

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ROBSON CARNICER PARZANES

**PROJETO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DE ÁREA VERDE
PARCIALMENTE DEGRADADA EM PROPRIEDADE URBANA NO
MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO/SP**

SÃO CARLOS/SP

2022

ROBSON CARNICER PARZANES

**PROJETO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DE ÁREA VERDE
PARCIALMENTE DEGRADADA EM PROPRIEDADE URBANA NO
MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO/SP**

**FOREST RESTORATION PROJECT OF PARTIALLY DEGRADED
GREEN AREA IN URBAN PROPERTY IN THE MUNICIPALITY OF
RIBEIRÃO PRETO/SP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Restauração Florestal, do Departamento de Registros Acadêmicos - DERAC, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Mestrando Ciro Duarte de Paula Costa

Coorientador: Prof. Dr. Daniela Aparecida Estevan

SÃO CARLOS

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



ROBSON CARNICER PARZANES

**PROJETO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DE ÁREA VERDE PARCIALMENTE
DEGRADADA EM PROPRIEDADE URBANA NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO/SP**

Este é um modelo de folha de aprovação destinado para os TCCs e TCCEs. Para dissertações e teses, a folha de aprovação deverá ser gerada pelo Sistema Acadêmico e inserida na versão final.

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito para obtenção do título de Especialista em Restauração Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 11 de novembro de 2022.

Ciro Duarte De Paula Costa

Mestrando

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Daniela Aparecida Estevan

Doutorado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Raoni Wainer Duarte Bosquilia

Doutorado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

SÃO CARLOS

2022

Dedico este trabalho à minha família,
pelos momentos de ausência.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas de que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Ciro Duarte de Paula Costa e minha coorientadora Prof. Dr. Daniela Aparecida Estevan, pela sabedoria com que me guiaram nesta trajetória.

Aos meus colegas de sala.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

Projeto técnico para restauração florestal de área verde parcialmente degradada na cidade de Ribeirão Preto, estado de São Paulo. O projeto prevê o reflorestamento de 6,32 hectares mediante o plantio direto de 10.533 mudas alternando entre os sistemas de espaçamentos definidos em linhas e nucleação. A cobertura vegetal da área a ser recuperada apresenta o predomínio de vegetação em estágio pioneiro de regeneração devido a presença de gramíneas para o pastoreio animal perfazendo 3,76ha e do plantio agrícola de cana-de-açúcar em área de 2,56ha. O projeto também contempla as orientações para execução de atividades preparatórias e de manutenção pelo período de 60 meses. A implantação do presente projeto técnico de restauração visa incrementar a conectividade, desempenhando funções como ampliação de habitats, amortecimento, facilitação da movimentação de espécies animais e do fluxo gênico de fauna e flora, proteção do solo e da paisagem, garantido a sobrevivência dos remanescentes de vegetação ali presentes e no seu entorno. A execução das técnicas de restauração propostas nesse projeto, juntamente com o manejo adequado do pós-plantio, como o replantio de mudas mortas e roçagens periódicas para eliminar a competição interespecífica dos indivíduos plantados com gramíneas exóticas invasoras, proporcionará à propriedade a adequação à legislação ambiental vigente.

Palavras-chave: Restauração. Vegetação. Regeneração. Manejo. Plantio.

ABSTRACT

Technical project for forest restoration of partially degraded green areas in the city of Ribeirão Preto, state of São Paulo. The project provides for the reforestation of 6.32 hectares through the direct planting of 10,533 seedlings alternating between the spacing systems defined in lines and nucleation. The vegetation cover of the area to be recovered shows the predominance of vegetation in the pioneer stage of regeneration due to the presence of pasture area, totalizer 3.76ha, and the agricultural planting of sugarcane in an area of 2.56ha. The project also includes guidelines for carrying out preparatory and maintenance activities for 60 months. The implementation of the present technical restoration project aims to increase connectivity, performing functions such as the expansion of habitats, and huge buffer zone, facilitating the movement of animal species and the gene flow of fauna and flora, protection of the soil and the landscape, guaranteeing the survival of the remainder of vegetation present there and in its surroundings. The implementation of the restoration techniques proposed in this project, together with the management plan for subsequent mud plantings, such as the replanting of dead seedlings and periodic mowing to eliminate the interspecific competition of individuals planted with invasive exotic grasses, will provide the property with compliance with environmental current legislation.

Keywords: Restoration. Vegetation. Regeneration. Management. Planting.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	A restauração florestal e suas técnicas	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo geral	13
2.2	Objetivos específicos	13
3	DESENVOLVIMENTO	14
3.1	Diagnóstico socioambiental e fatores de degradação	14
3.2	Caracterização da área estudo	14
3.3	Histórico do uso e ocupação do solo	15
3.3.1	Fragmento em estágio médio de regeneração (fm-01)	19
3.3.2	Fragmento em estágio inicial de regeneração (fi-01)	21
3.3.3	Fragmento em estágio pioneiro de regeneração (fp-01)	23
3.3.4	Fragmento em estágio pioneiro de regeneração (fp-02)	24
3.4	Fitofisionomias de sucessão florestal	26
3.4.1	Fragmento em estágio pioneiro de regeneração	26
3.4.2	Fragmento em estágio inicial de regeneração	27
3.4.3	Fragmento em estágio inicial de regeneração	28
3.4.4	Fragmento em estágio inicial de regeneração	29
3.5	Ecologia da paisagem	30
3.5.1	Elementos naturais	30
3.5.2	Elementos antrópicos	31
3.6	Planejamento ambiental	31
3.7	Seleção de técnicas	31
3.8	Ação de isolamento das perturbações	34
3.8.1	Aceiramento	34
3.8.2	Espécies arbóreas recomendadas	34
3.9	Implantação florestal	35
3.9.1	Preparação dos berços e distribuição no terreno	35
3.9.2	Indicação de insumos	35
3.9.3	Análise para calagem	36
3.9.3.1	Recomendação final para calagem	37
3.9.3.2	Análise para adubação	37
3.9.3.3	Recomendação para fósforo (P)	38

3.9.3.4	Recomendação para potássio (K)	38
3.9.3.5	Recomendação para nitrogênio (N)	39
3.9.4	Escolha das mudas	39
3.9.5	Plantio e tutoramento	43
3.10	Manutenção florestal	45
3.10.1	Coroamento e controle de plantas invasoras	45
3.10.2	Irrigação	45
3.10.3	Combate às formigas cortadeiras	46
3.10.4	Controle de pragas e doenças	46
3.10.5	Adubação de cobertura	47
3.10.6	Reposição de mudas	47
3.10.7	Manejo adaptativo	48
3.11	Monitoramento ambiental	48
3.12	Recomendações e medidas de proteção florestal	49
4	CRONOGRAMA FÍSICO	51
4.1	Cronograma orçamentário	52
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
	REFERÊNCIAS	55
	ANEXO 1	59
	ANEXO 2	60
	ANEXO 3	63

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de localização da área degradada em Ribeirão Preto/SP passível de recuperação por meio da elaboração e execução do Projeto de Restauração de Área Degradada.....	14
Figura 2 - Imagem obtida em 11/2009.....	15
Figura 3 - Imagem obtida em 10/2015.....	15
Figura 4 - Imagem obtida em 08/2018.....	16
Figura 5 - Imagem obtida em 08/2020.....	16
Figura 6 - Perfil de elevação da área que possui o fragmento florestal mais preservado.....	16
Figura 7 - Mapa de diagnóstico da área degradada em Ribeirão Preto/SP passível de conservação e recuperação por meio da elaboração e execução do Projeto de Restauração Florestal.....	17
Figura 8 - Vista aérea da vegetação nativa em estágio médio localizada ao Norte do terreno.....	19
Figura 9 - Vista interna da vegetação nativa em estágio médio ocorrente na área em estudo.....	20
Figura 10 - Nesta imagem observa-se a característica semidecídua do fragmento FM-01, constituído basicamente pela espécie de Aroeira.....	20
Figura 11 - Vista para a cobertura florestal do fragmento de vegetação nativa em estágio médio pela formação de dossel horizontal e vertical.....	21
Figura 12 - Vista parcial da vegetação em estágio inicial de regeneração à esquerda da imagem.....	22
Figura 13 - Presença de pequeno fragmento florestal.....	22
Figura 14 - Presença de árvores isoladas e espécies regenerantes.....	22
Figura 15 - Visão ao fundo da vegetação isolada em estágio inicial de regeneração.....	23
Figura 16 - Vista do trecho de vegetação em estágio pioneiro.....	24
Figura 17 - Evidência do predomínio de gramíneas.....	24
Figura 18 - Vista aérea do local sendo utilizada para pastoreio animal.....	24
Figura 19 - Presença de cerca na área de pastagem.....	25
Figura 20 - Predomínio do plantio de cana-de-açúcar.....	25
Figura 21 - Mapa de diagnóstico do entorno da área em estudo em Ribeirão Preto/SP com identificação dos fragmentos florestais e seus respectivos estágios de sucessão.....	26
Figura 22 - Presença de vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração.....	27
Figura 23 - Presença de vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração.....	27
Figura 24 - Área classificada como vegetação secundária em estágio inicial de regeneração.....	28

Figura 25 - Área classificada como vegetação secundária em estágio médio de regeneração	29
Figura 26 - Área classificada como vegetação secundária em estágio médio de regeneração	29
Figura 27 - Área classificada como vegetação secundária em estágio avançado de regeneração	30
Figura 28 - Área classificada como vegetação secundária em estágio avançado de regeneração	30
Figura 29 - Distribuição das mudas em campo – Espaçamento 3,00 x 2,00m ...	32
Figura 30 - Croqui das formas de disposição do plantio em campo das espécies pioneiras e não pioneiras	33
Figura 31 – Laudo com o resultado da análise de solo localizado em Ribeirão Preto/SP	36
Figura 32 – Parâmetros de nutrientes (P e K)	38
Figura 33 - Parâmetros de nutriente (N)	38
Figura 34 - Modelo de plantio de muda na cova e tutoramento	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantitativos da área de vegetação.....	18
Tabela 2 - Relação das espécies arbóreas indicadas para o plantio, em ordem alfabética de família e espécie. Grupo ecológico: (PZ) Pioneiras que produzem frutos para a fauna; (SZ) Secundárias que produzem frutos para a fauna; (NF) Espécies pioneiras	40
Tabela 3 - Principais agentes causadores de doenças em mudas	47
Tabela 4 - Cronograma de atividades	51

1 INTRODUÇÃO

Desde o início de sua colonização, em 1500, as florestas do Brasil vêm sendo degradadas de maneira não planejada, dando lugar às atividades agropecuárias, industriais (incluindo a mineração), infra estruturais (estradas e hidrelétricas) e urbanísticas (BACHA, 2004). Esse processo de desflorestamento se intensificou no século XX, com o plantio de café e soja, além da pecuária, por meio do desrespeito com as Áreas de Preservação Permanente (APP) de matas ciliares dos corpos hídricos e das Reservas Legais determinada pelo código vigente (ARAÚJO, 2011).

Atualmente, o Art. 12 do novo Código Florestal, Lei nº 12.651/2012, determina que as propriedades rurais, sem exceção, devem recuperar, caso não tenham, ou do contrário, conservar Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL). Além disso, devem implantar, segundo o Art. 29 deste mesmo código, o Cadastro Ambiental Rural (CAR), documento obrigatório para todos os imóveis rurais que servirá para os órgãos ambientais fazerem o monitoramento e fiscalização do uso e ocupação do solo nas propriedades rurais. Após a mudança no enquadramento perante revisão do Plano Diretor, o Art. 25 no parágrafo II estabelece que as áreas de Reserva Legal deverão se transformar em Áreas Verdes nas expansões urbanas, além de que essas áreas deverão receber recursos oriundos da compensação ambiental.

Nesse contexto, o presente estudo buscou propor um projeto técnico fictício de reflorestamento da Área Verde em área urbana localizada na Estrada Municipal City – Ribeirão, s/n.º, no município de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, em atendimento às fictícias Diretrizes Ambientais obtidas junto a Secretaria Municipal do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, de forma a adequá-la às exigências das legislações ambientais vigentes.

Este projeto prevê o plantio de aproximadamente 10.000 mudas de espécies nativas regionais em quase 6 hectares, por meio da metodologia de nucleação e plantio direto, correspondente a área passível de ser restaurada na Área Verde.

O projeto destina toda a porção com relevo mais acidentado para a composição da Área Verde reforçando a necessidade e importância de estabelecer conexão entre fragmentos próximos e protegidos por legislação específica.

A implantação do presente projeto técnico de restauração visa incrementar a conectividade, desempenhando funções como ampliação de habitats, amortecimento, facilitação da movimentação de espécies animais e do fluxo gênico de fauna e flora, proteção do solo e da paisagem, garantido a sobrevivência dos remanescentes de vegetação ali presentes e no seu entorno.

1.1 A restauração florestal e suas técnicas

A restauração florestal ou ecológica deverá ser atingida através do reflorestamento da Área Verde por meio de plantio espaçado em linhas e nucleação, da preservação dos fragmentos de vegetação nativa existentes, da roçada seletiva das áreas atualmente cobertas por pastagens.

Dada às características físicas do solo existente na área a ser reflorestada, considera-se que poderá haver maior dificuldade em alguns pontos para realização do plantio florestal com essências nativas de forma convencional, utilizando-se do espaçamento 3,0 x 2,0m.

Diante desse fato, o presente projeto propõe metodologia de plantio baseada também em nucleação, a qual é demonstrada como alternativa na publicação da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - “Restauração Ecológica: Sistemas de Nucleação” (São Paulo, 2011), que se baseia na proposta de criar pequenos habitats (núcleos) dentro da área degradada de forma a induzir uma heterogeneidade ambiental, propiciando ambientes distintos no espaço e no tempo.

No presente projeto, serão privilegiadas espécies nativas características da Floresta Estacional Semidecidual, principalmente as que possuem forte interação com a fauna (espécies com frutos e sementes atrativos à fauna) e com funções nucleadoras (forrageiras, abrigo, fixadoras de nitrogênio etc.), assim como espécies-enquadradas nas categorias de ameaçadas de extinção, para garantir a preservação da diversidade biológica local.

2 OBJETIVOS

A restauração da área degradada (objeto desse projeto) se dará por meio do plantio de mudas de espécies arbóreas de ocorrência natural na região, de acordo com as orientações dos órgãos ambientais competentes, do âmbito federal, estadual e municipal. A proposta visa indicar os procedimentos operacionais para a restauração de áreas antropizadas, para a restituição da sua estrutura e função ao sistema ecológico. Com as devidas medidas de preservação destes ambientes espera-se que eles continuem o seu processo natural de sucessão secundária.

2.1 Objetivo geral

O objetivo desse estudo foi de elaborar um projeto de restauração florestal de Área Verde (antiga Reserva Legal) localizada no Município de Ribeirão Preto/SP, visando adequar a propriedade de uso urbano ao novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e elaborar:

- Croqui delimitando a Área Verde (antiga Reserva Legal) conforme estabelece os Art. 25 da Lei nº 12.651/2012.
- Plano de restauração florestal com o intuito de restaurar integralmente a Área Verde da propriedade.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho consistem em:

- Execução de Projeto de Restauração de Área Verde mediante o plantio e manutenção de 10.533 mudas florestais de espécies nativas do Bioma Mata Atlântica com fitofisionomia de Florestal Estacional Semidecidual, em área de 6,32ha referente ao fragmento degradado caracterizado com vegetação em estágio pioneiro de regeneração sendo empregadas as técnicas de revegetação de plantio direto no espaçamento de 3x2 metros e de nucleação.
- Manutenção e monitoramento do plantio pelo período de 60 meses (5 anos), considerando ao todo 36 atividades, conforme cronograma.

- Cercamento com mourão de madeira e arame em Área Verde na extensão de 1.591m².

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Diagnóstico socioambiental e fatores de degradação

Fez-se a revisão bibliográfica acerca do tema de restauração de Reservas Legais (Áreas Verdes) pela Lei 4.771/65. Buscou-se levantar as ações necessárias para a restauração de área degradada no município de Ribeirão Preto/SP, conforme as exigências da legislação vigente e em função das características ambientais locais. A cidade é um importante polo regional de desenvolvimento industrial e agrícola, estando situada em uma das regiões mais industrializadas e produtivas de todo o Estado de São Paulo.

3.2 Caracterização da área estudo

A área degradada escolhida para fazer parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o qual será um Projeto de Restauração de Área Degradada ou Alterada (PRAD) possui a seguinte localização no município de Ribeirão Preto/SP com a dimensão de 9,86 hectares (Figura 1).

Figura 1 - Mapa de localização da área degradada em Ribeirão Preto/SP passível de recuperação por meio da elaboração e execução do Projeto de Restauração de Área Degradada.



Fonte: Autoria, 2022

Por meio de revisões bibliográficas e de vistorias de campo foi verificado que a Área Verde em questão se situa em uma região sobre influência da Floresta Estacional Decidual, que são matas floristicamente semelhantes às matas Mesófilas Semidecíduais, apresentando uma fisionomia distinta em função da perda total de folhas na época do ano mais seca, decorrente do solo Litólico ou com alta pedregosidade.

Este tipo de solo, geralmente, é pouco desenvolvido, muito raso ou raso, com horizonte A sobre a rocha ou sobre horizonte C, que geralmente ocupam locais declivosos, e suas principais limitações quanto ao uso agrícola são a pequena espessura, a frequente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha no seu perfil, a grande susceptibilidade à erosão, sobretudo nas áreas de relevo acidentado (adaptado EMBRAPA, 2006). Diante do exposto, qualquer proposta de plantio florestal somente de forma convencional pode não funcionar e não atingir os objetivos propostos de reflorestamento e recuperação da área em questão, por isso propõem-se o consórcio de técnicas, como o sistema de nucleação.

3.3 Histórico do uso e ocupação do solo

Considerando as imagens temporais obtidas por meio do aplicativo Google Earth e apresentadas nas imagens a seguir (Figuras 2 a 5) é possível notar que a área de aproximadamente 10 hectares está localizada em área de expansão urbana, e que historicamente vinha sendo utilizada por práticas campestres como o uso agrícola e a pastagem de animais, passando a ter uso urbano com a instalação de loteamento em área adjacente. Na parte norte da área a ser restaurada é onde se localizam as presenças de fragmentos florestais que vem sendo mantidos ao longo dos anos.

Figura 2 - Imagem obtida em 11/2009



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 3 - Imagem obtida em 10/2015



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 4 - Imagem obtida em 08/2018



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 5 - Imagem obtida em 08/2020



Fonte: Aatoria, 2022

Ao analisar o perfil de elevação do terreno foi possível notar que as áreas de fragmentos florestais possuem média de inclinação de 10% com ganho de elevação de aproximadamente 30 metros, fator que pode ter contribuído para a sua preservação (Figura 6).

Figura 6 - Perfil de elevação da área que possui o fragmento florestal mais preservado

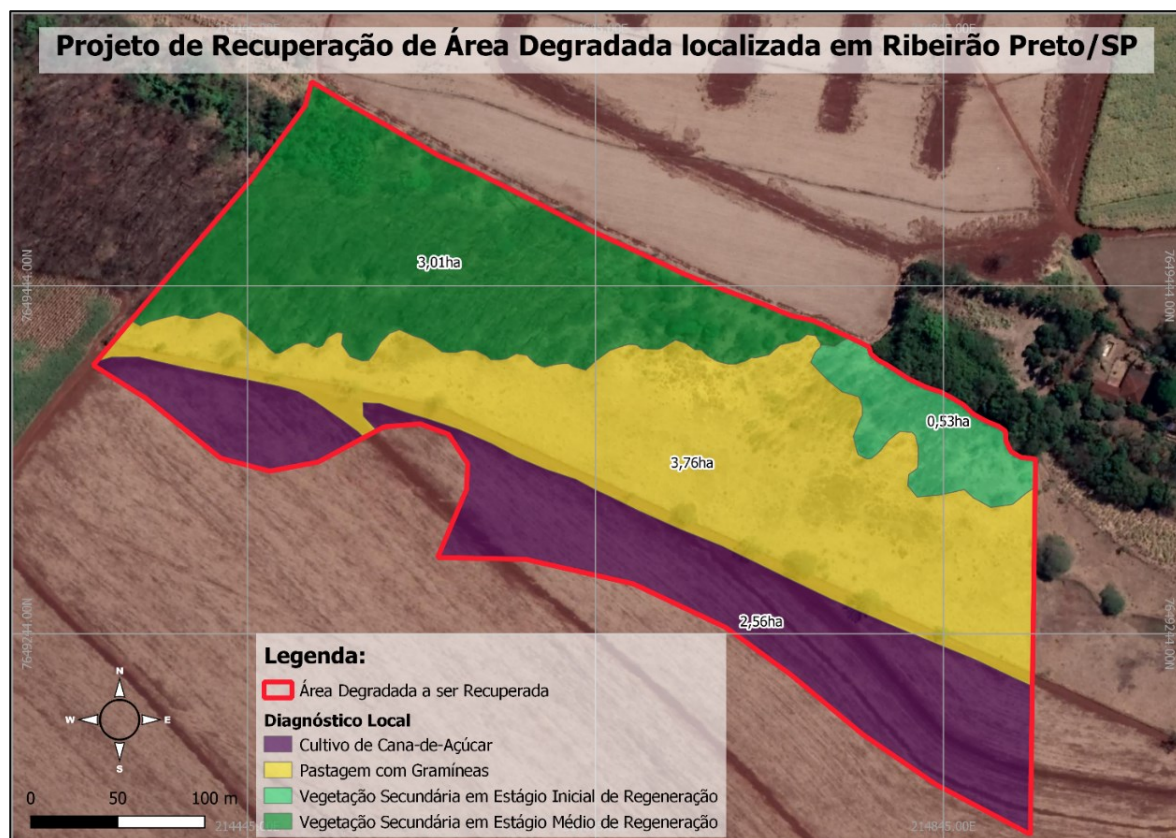


Fonte: Aatoria, 2022

De acordo com esse cenário diagnosticado, a área foi dividida em três categorias distintas, sendo composta por: 1) área com cultivo de cana-de-açúcar; 2) área de campo para pastoreio animal com algumas árvores isoladas e esparsas, e 3) área com fragmentos florestais preservados subdivida em outras duas categorias

respeitando o seu atual estágio sucessional. Na Figura 7 seguir é possível ilustrar essa divisão, além de apontar a classificação florestal de acordo com o seu respectivo estágio sucessional.

Figura 7 - Mapa de diagnóstico da área degradada em Ribeirão Preto/SP passível de conservação e recuperação por meio da elaboração e execução do Projeto de Restauração Florestal



Fonte: Aatoria, 2022

Quantitativamente, a cobertura vegetal da área a ser recuperada apresenta o predomínio de vegetação em estágio pioneiro de regeneração devido a presença de gramíneas para o pastoreio animal perfazendo 3,76ha, sendo incluída nesse cômputo a estrada rural, seguida de fragmentos preservados com 3,54 e do plantio agrícola de cana-de-açúcar em área de 2,56ha. Ademais, a área está totalmente inserida na microbacia do córrego do Retiro Saudoso, contribuinte direto da margem direita do Ribeirão Preto.

De acordo com o Inventário Florestal de 2010, realizado pelo Programa Biotá FAPESP, disponível na plataforma Datageo¹ da Secretaria do Meio Ambiente do

¹ Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>

Estado de São Paulo, a vegetação existente na região apresenta fisionomia de Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual, do Bioma Mata Atlântica. Desta forma, a classificação dos estágios de regeneração foi definida segundo as Resoluções CONAMA nº 01/94 e conjunta SMA-IBAMA nº 01/94 e o Parágrafo 2º do Artigo 4º da Lei Federal nº 11.428/06, que versam sobre parâmetros básicos para a classificação de vegetação do bioma Mata Atlântica.

Entre os parâmetros adotados para a caracterização da vegetação florestal estão: fisionomias; estratos predominantes; distribuição diamétrica e altura; diversidade e quantidade de epífitas e trepadeiras; presença, ausência e características de serapilheira; sub-bosque; diversidade e dominância de espécies e espécies vegetais indicadoras.

Ao todo, foram identificados quatro fragmentos florestais, sendo eles: a) uma vegetação secundária em estágio médio de regeneração; b) uma vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, e c) duas vegetações secundárias em estágio pioneiro de regeneração pelo uso da área para pastagem e produção agrícola. A Tabela 1 na sequência demonstra as fitofisionomias dos fragmentos, localização em coordenadas UTM e área total (em hectares e porcentagem).

Tabela 1 - Quantitativos da área de vegetação.

Código	Formação	UTM FUSO 23S	Área (ha)	%
FM-01	Fragmento em Estágio Médio de Floresta Estacional Semidecidual	214541,00 E 7649466,00 N	3,01	31
FI-01	Fragmento em Estágio Inicial de Floresta Estacional Semidecidual	214865,00 E 7649338,00 N	0,53	5
FP-01	Fragmento em Estágio Pioneiro de Floresta Estacional Semidecidual	214727,00 E 7649321,00 N	3,76	38
FP-02	Fragmento em Estágio Pioneiro de Floresta Estacional Semidecidual	214805,00 E 7649218,00 N	2,56	26
Total			9,86	100

Fonte: Aatoria, 2022

Os parágrafos que seguem, apresentam a descrição das principais características observadas nos fragmentos florestais apresentados.

3.3.1 Fragmento em estágio médio de regeneração (fm-01)

A cobertura vegetal foi classificada como estágio médio de regeneração (conforme definições da Res. SMA/IBAMA nº 01/94), apresentando-se um pouco mais conservada em relação aos demais fragmentos florestais do entorno, com presença de maior número de espécies nativas regionais.

Este fragmento se concentra no topo e no talude do terreno, em área pedregosa e de solo raso. As espécies predominantes são: Aroeira preta (*Myracrodruon urundeuva*), Mamica de porca (*Zanthoxylum riedelianum*) e Angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*). Apresenta características de perda da maioria das folhas na estação seca, contribuindo para a característica semidecidual do fragmento.

Os indivíduos arbóreos deste fragmento apresentam Diâmetro na Altura do Peito (DAP) amostral variando até 20,0 cm, com dossel mais uniforme, com altura variando em torno de 7,0 a 8,0 metros. O dossel varia entre aberto e fechado, com camada de serapilheira fina e pouco decomposta. O estrato herbáceo no sub-bosque apresenta pouca regeneração devido à forte presença de gramíneas exóticas em quase toda área do fragmento. O pastoreio de animais nestas áreas é menos frequente, porém com potencial de reduzir a regeneração natural (Figuras 8 a 11).

Figura 8 - Vista aérea da vegetação nativa em estágio médio localizada ao Norte do terreno.



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 9 - Vista interna da vegetação nativa em estágio médio ocorrente na área em estudo



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 10 - Nesta imagem observa-se a característica semidecídua do fragmento FM-01, constituído basicamente pela espécie de Aroeira.



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 11 - Vista para a cobertura florestal do fragmento de vegetação nativa em estágio médio pela formação de dossel horizontal e vertical.



Fonte: Aatoria, 2022

3.3.2 Fragmento em estágio inicial de regeneração (fi-01)

A cobertura vegetal pode ser classificada como em estágio inicial de regeneração (definido pela Res. SMA/IBAMA nº 01/94), com presença de espécies arbóreas exóticas com certa conectividade com outros fragmentos do entorno e apresentando relativa diversidade de espécies nativas regionais.

Neste trecho os indivíduos arbóreos nativos apresentam DAP amostral de 10,0 cm e altura variando entre 5,0 e 8,0 metros. O dossel varia de aberto a fechado, com presença de estrato herbáceo em alguns trechos. A camada de serapilheira é fina e pouco decomposta. Apesar de ocorrer alguma regeneração de espécies arbóreas presentes no entorno da área, a diversidade biológica neste trecho da vegetação é baixa. Em seu interior não ocorre a presença de sub-bosque ou serrapilheira, devido a constante presença de animais domésticos, que utilizam o local como pastagem, prejudicando assim a regeneração natural. Desta forma este maciço

é definido como secundário em estágio inicial de regeneração e, sua caracterização em relação à fitofisionomia, segue as características dos fragmentos do entorno, ou seja, como Floresta Estacional Semidecidual (Figuras 12 a 15).

Figura 12 - Vista parcial da vegetação em estágio inicial de regeneração à esquerda da imagem



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 13 - Presença de pequeno fragmento florestal



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 14 - Presença de árvores isoladas e espécies regenerantes



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 15 - Visão ao fundo da vegetação isolada em estágio inicial de regeneração



Fonte: Aatoria, 2022

3.3.3 Fragmento em estágio pioneiro de regeneração (fp-01)

Trecho de vegetação que apresenta estrato arbustivo aberto com altura dos indivíduos das espécies dominantes uniforme, geralmente até 0,5m. Os arbustos apresentam ao redor de 2 cm com o diâmetro do caule ao nível do solo e não geram produto lenhoso. Não há a ocorrência de epífitas.

Apresenta fisionomia que varia de savânica a florestal baixa, com pouca presença de estrato herbáceo e pequenas árvores. As espécies vegetais mais abundantes são tipicamente heliófilas, incluindo forrageiras, espécies exóticas e invasoras de culturas. A área não possui solo exposto e pontos de erosão, porém é constantemente utilizada para a prática de pastoreio animal. Por meio das imagens a seguir é possível observar a presença de apenas 1 estrato florestal (as gramíneas). A diversidade biológica é baixa, com poucas espécies desenvolvidas (Figuras 16 a 18).

Figura 16 - Vista do trecho de vegetação em estágio pioneiro



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 17 - Evidência do predomínio de gramíneas



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 18 - Vista aérea do local sendo utilizada para pastoreio animal



Fonte: Aatoria, 2022

3.3.4 Fragmento em estágio pioneiro de regeneração (fp-02)

Trecho de vegetação marcado pelo cultivo predominante de cana-de-açúcar com baixa presença de espécies regenerantes devido a constante utilização do local. Ao desconsiderar o cultivo, a área também apresenta fisionomia que varia de savânica a florestal baixa, com pouca presença de estrato herbáceo e pequenas árvores. As espécies vegetais ocasionalmente encontradas ou no caso de abandono na produção

são tipicamente heliófilas, incluindo forrageiras, espécies exóticas e invasoras de culturas. A área não possui solo exposto e pontos de erosão, porém deve-se ter atenção especial no período de colheita e plantio, sendo momentos em que ocorrem grandes movimentações do solo. Por meio das imagens a seguir é possível observar a presença de apenas 1 estrato vegetal (cana-de-açúcar). A diversidade biológica é nula, com raras espécies desenvolvidas (Figuras 19 e 20).

Figura 19 - Presença de cerca na área de pastagem



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 20 - Predomínio do plantio de cana-de-açúcar

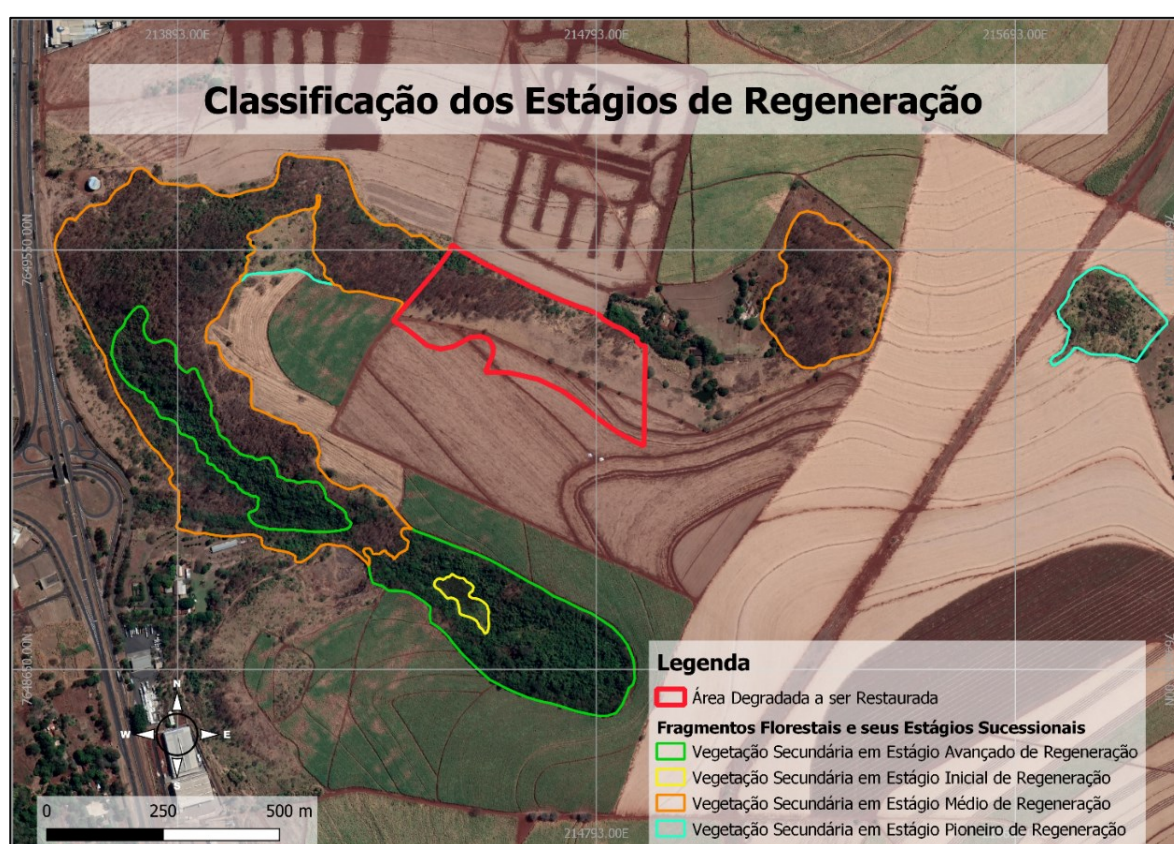


Fonte: Aatoria, 2022

3.4 Fitofisionomias de sucessão florestal

A fitofisionomias de sucessão florestal identificadas na Área Verde de estudo foram obtidas por meio de visitas em campo e consultas bibliográficas que permitiram a elaboração do seguinte mapa de diagnóstico considerando também a área de entorno visando a conectividade do projeto com outros remanescentes florestais (Figura 21).

Figura 21 - Mapa de diagnóstico do entorno da área em estudo em Ribeirão Preto/SP com identificação dos fragmentos florestais e seus respectivos estágios de sucessão.



Fonte: Autoria, 2022

3.4.1 Fragmento em estágio pioneiro de regeneração

De acordo com a interpretação de imagens áreas via aplicativo Google Earth, é possível notar nas imagens a seguir que os fragmentos com destaque em azul

possuem características de vegetação em estágio pioneiro de regeneração, podendo citar (Figuras 22 e 23):

- Baixo índice de cobertura florestal, havendo poucos exemplares com dossel horizontal que se tocam.
- Predomínio de vegetação herbácea, aparentemente forrageiras, espécies exóticas e invasoras.
- Grande potencial para a presença de espécies colonizadoras, responsáveis pelas primeiras manifestações de regeneração da vegetação.

Figura 22 - Presença de vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 23 - Presença de vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração



Fonte: Aatoria, 2022

3.4.2 Fragmento em estágio inicial de regeneração

De acordo com a interpretação de imagens áreas via aplicativo Google Earth, é possível notar na imagem a seguir que o fragmento com destaque em amarelo possui característica de vegetação em estágio inicial de regeneração, podendo citar (Figura 24):

- Médio índice de cobertura florestal com a presença de exemplares com dossel horizontal em desenvolvimento.
- Predomínio de vegetação herbácea, porém já é possível identificar algumas arvoretas pioneiras efêmeras.

- Maciço em formação com características de capoeira, com grande potencial de atração da avifauna para contribuir com a formação de mais estratos florestais.

Figura 24 - Área classificada como vegetação secundária em estágio inicial de regeneração



Fonte: Aatoria, 2022

3.4.3 Fragmento em estágio inicial de regeneração

De acordo com a interpretação de imagens áreas via aplicativo Google Earth, é possível notar nas imagens a seguir que os fragmentos com destaque em laranja possuem características de vegetação em estágio médio de regeneração, podendo citar (Figuras 25 e 26):

- Alto índice de cobertura florestal com a formação de floresta jovem e presença de dossel fechado ralo, apesar de se tratar de espécies decíduas.
- As árvores já apresentam grande porte podendo chegar a 20 metros de altura sendo as pioneiras longevas.
- Formação de sub-bosque com a presença de espécies não-pioneiras, com presença de serrapilheira e de três estratos florestal muito bem definidos.
- Baixa variação de clareiras com maior uniformização no mosaico de manchas.

- Diversidade biológica é significativa, podendo haver em alguns casos a dominância de poucas espécies, geralmente de rápido crescimento.

Figura 25 - Área classificada como vegetação secundária em estágio médio de regeneração



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 26 - Área classificada como vegetação secundária em estágio médio de regeneração



Fonte: Aatoria, 2022

3.4.4 Fragmento em estágio inicial de regeneração

De acordo com a interpretação de imagens áreas via aplicativo Google Earth, é possível notar nas imagens a seguir que os fragmentos com destaque em verde possuem características de vegetação em estágio avançado de regeneração, podendo citar (Figuras 27 e 28):

- Alto índice de cobertura florestal com a formação de floresta jovem e presença de dossel fechado ralo, apesar de se tratar de espécies decíduas.
- As árvores já apresentam grande porte podendo chegar a 20 metros de altura sendo as pioneiras longevas
- Formação de sub-bosque com a presença de espécies não-pioneiras, com presença de serrapilheira e de três estratos florestal muito bem definidos.
- Raras variações de clareiras com grande uniformização no mosaico de manchas.
- Diversidade biológica muito grande devido à complexidade estrutural e ao número de espécies.

- Sub-bosque com estratos arbustivos e herbáceos aparecem com maior, este formado predominantemente por broméliáceas, aráceas, marantáceas e heliconiáceas, notadamente nas áreas mais úmidas.

Figura 27 - Área classificada como vegetação secundária em estágio avançado de regeneração



Fonte: Aatoria, 2022

Figura 28 - Área classificada como vegetação secundária em estágio avançado de regeneração



Fonte: Aatoria, 2022

3.5 Ecologia da paisagem

A área em estudo está localizada na região leste do município de Ribeirão Preto/SP, em área de expansão urbana e nas imediações de áreas com predomínio de uso rural. A composição da paisagem é formada pela presença de elementos naturais e antrópicos, sendo eles:

3.5.1 Elementos naturais

- Fragmentos florestais com distinção pelo estágio sucessional de suas vegetações.
- Predomínio de relevo moderadamente plano, com exceção ao local que possui os fragmentos florestais, estes com declividade acentuada.
- Presença de clareiras devido ao afloramento rochoso.

3.5.2 Elementos antrópicos

- Plantio e cultivo de cana-de-açúcar.
- Criação de bovinos com utilização de parte da área para pastagem.
- Estrada de acesso em terra.
- Clareiras para a instalação de residência, base de apoio e estacionamento de maquinários.

Todos esses elementos demonstram a relação e integração atual do ecossistema, que com a sua respectiva definição de ecologia de paisagem permitem a tomada de decisão para preservação ou restauração florestal, sendo que área de estudo se encontra parcialmente degradada com seus fragmentos florestais praticamente isolados ao compará-los com a paisagem no entorno. Por esse motivo, o presente Projeto de Restauração de Áreas Degradadas (PRAD) visa primeiramente a minimização dos impactos ambientais negativos para posteriormente adotar ações que visem a recuperação florestal do local com a implantação de corredores ecológicos e conseqüentemente a sua permeabilidade para incentivar o fluxo gênico de faunas e floras.

3.6 Planejamento ambiental

A restauração ecológica deverá ser atingida através do reflorestamento da área verde por meio do sistema de plantio direto mesclando entre as técnicas em linha e nucleação mediante o uso de maquinários no plantio e manual nos replantios ou falhas. Também será mantida a preservação dos fragmentos de vegetação nativas existentes, além da roçada seletiva das áreas atualmente cobertas por gramíneas.

3.7 Seleção de técnicas

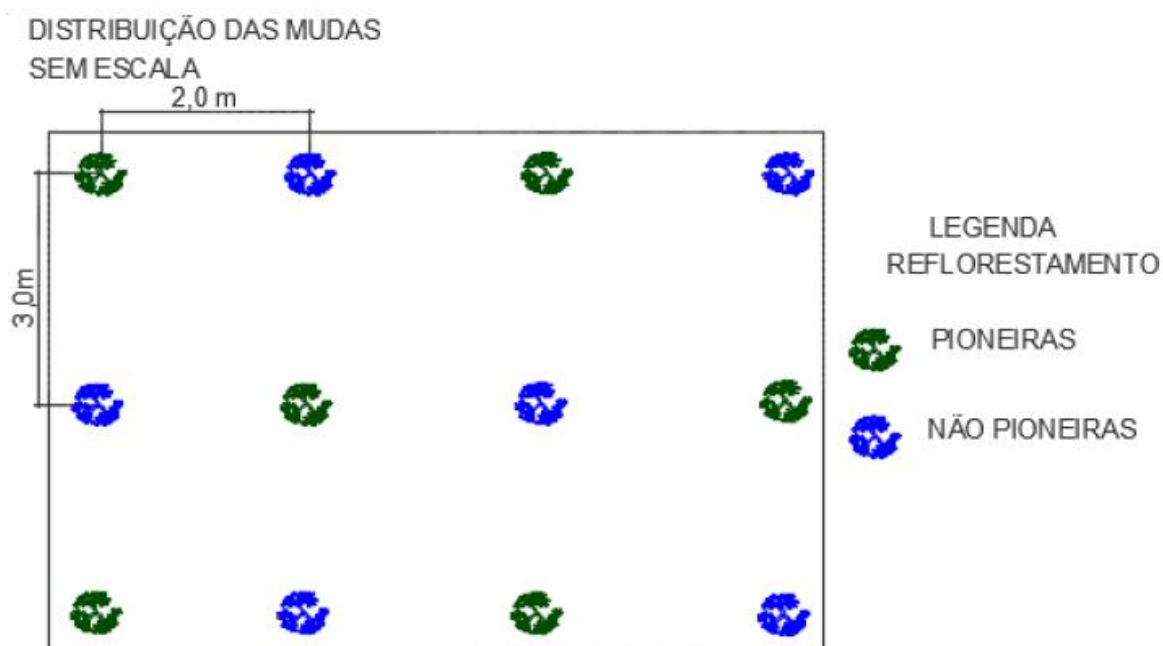
Dada às características físicas do solo existente na área a ser reflorestada e seu histórico (desmatadas para agricultura com formação de pastagem sendo dominadas por gramíneas exóticas invasoras, como por exemplo, a braquiária) considera-se que em alguns pontos poderá haver maior dificuldade no plantio florestal

com essências nativas de forma convencional, utilizando-se do espaçamento 3,0 x 2,0m e mudas, por isso para esses pontos propõem-se o plantio no método de nucleação.

No presente projeto, serão privilegiadas espécies nativas características da Floresta Estacional Semidecidual, principalmente as que possuem forte interação com a fauna (espécies com frutos e sementes atrativos à fauna) e com funções nucleadoras (forrageiras, abrigo, fixadoras de nitrogênio, etc.), assim como espécies-enquadradas nas categorias de ameaçadas de extinção, para garantir a preservação da diversidade biológica local.

O plantio das mudas ocorrerá em espaçamento adotado de 3,00m entre linhas de plantio e 2,00m entre mudas nas linhas (3,00 x 2,00m - 6,00m²/muda). Na Figura 29 se observa o modelo de distribuição das mudas e sucessão ecológica utilizada no plantio convencional.

Figura 29 - Distribuição das mudas em campo – Espaçamento 3,00 x 2,00m

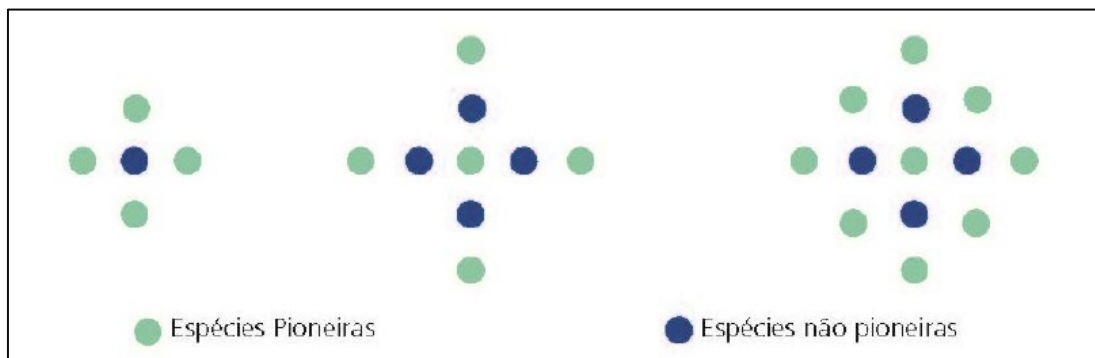


Fonte: Aatoria, 2022.

A forma de plantio no método de nucleação deve ser executada em grupos de 5, 9 ou 13 mudas, espaçadas a 0,5m ou 1m de distância entre elas. Espécies plantadas em grupos tendem a competir entre si por recursos como água, nutrientes do solo, etc e por isso sugere-se dispor o grupo com as espécies pioneiras

(crescimento rápido) e espécies não pioneiras (crescimento mais lento), conforme demonstrado na Figura 30.

Figura 30 - Croqui das formas de disposição do plantio em campo das espécies pioneiras e não pioneiras



Fonte: São Paulo, 2011

Com esses pequenos agrupamentos na área, aumenta-se a chance de garantir que durante o ano todo haja alimentação e abrigo para a fauna local, contribuindo assim para o trânsito de animais dispersores na área.

Em relação à quantidade de agrupamentos a serem plantados na área, segundo Bechara (2006) a restauração através da nucleação é caracterizada por diversas técnicas que são implantadas, nunca em área total, mas sempre em núcleos, a fim de deixar espaços abertos para o eventual se expressar, ocupando em média 5% da área.

A localização dos núcleos dependerá da intuição e sensibilidade da equipe de plantio, que deve escolher os pontos do terreno, onde a abertura de covas seja possível, devido ao fato da área ser bastante rasa e pedregosa e de difícil tecnificação.

Para o sucesso na recomposição das áreas verdes, uma atividade fundamental que deve ser feita anteriormente ao plantio é a análise de solo da área, de forma que com seus resultados em mãos seja possível a tomada de decisão com relação às correções de deficiências ou excesso de nutrientes no solo. Ressalta-se que a correção do solo deverá se dar em área total e não apenas nas áreas de plantio para proporcionar condições adequadas de regeneração natural do ambiente em toda a área de reflorestamento.

Outro ponto importante para a recomposição da área, é que se realize constantemente a roçada seletiva das áreas, que atualmente são cobertas por

pastagens de modo que os indivíduos nativos regenerantes sejam mantidos na área e proporcionem a regeneração natural do ambiente, ajudando na formação de núcleos e consequente reestabelecimento das condições naturais da área.

Os fragmentos florestais preservados estão localizados no interior da área verde e contribuirão para regeneração das mesmas, seja através da dispersão de sementes, abrigos e poleiros para a fauna, controle do microclima e retenção de água.

Para realizar a plantio direto são necessárias as seguintes etapas:

3.8 Ação de isolamento das perturbações

O cercamento deverá ser feito para isolar a área a ser restaurada do pastejo e pisoteio pelo gado existente na vizinhança, além de prevenir a entrada de pessoas e maquinários provenientes da área agricultável no entorno.

3.8.1 Aceiramento

Para proteger a área em restauração contra incêndios, é recomendado fazer aceiro formando uma faixa nos limites da área com largura de 5 metros.

3.8.2 Espécies arbóreas recomendadas

A listagem das espécies indicadas para a restauração foi elaborada com base na composição florística da vegetação remanescente da região, com especial atenção a vegetação da própria microbacia e, para tanto, considerou-se o levantamento realizado por Kotchetkoff-Henriques (2003), que identificou a tipologia florestal nesta área como pertencente a Floresta Estacional Semidecidual.

Para a confecção da listagem de espécies indicadas para o reflorestamento, também se considerou o Anexo da Resolução SMA nº 32/14, no que diz respeito às espécies ameaçadas de extinção, síndrome de dispersão (zoocórias, anemocóricas, etc.), atratividade de fauna, entre outros aspectos.

Em relação à diversidade de espécies e conforme a resolução supracitada deve-se realizar o plantio de pelo menos 80 espécies arbóreas nativas das quais no mínimo 20% (16) deverão ser de espécies zoocóricas nativas regionais; e, no mínimo, 5% (04) de espécies nativas regionais enquadradas em alguma das categorias de ameaça de extinção.

3.9 Implantação florestal

Em toda a área escolhida para o plantio das espécies, preliminarmente deverá ser feita a retirada de detritos existentes, o início de combate a formigas, se forem constatadas, roçada da vegetação herbácea representada, neste caso, por plantas daninhas e capins, utilizando para essa finalidade equipamentos manuais (facão, foice, enxada, roçadeira costal) ou mecanizados sempre que o relevo permitir (trator ou micro trator com roçadeira).

3.9.1 Preparação dos berços e distribuição no terreno

Os berços deverão ser alocados utilizando o método de plantio destacado anteriormente nas Figuras 29 e 30. No local deve ser realizado o coroamento, em torno de 0,60 m de diâmetro, no local de demarcação dos berços, para facilitar sua abertura.

Os berços deverão ter dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,40 m, devendo ser abertos com uma broca perfuratriz tratorizada, em todos os pontos onde o terreno permitir a mecanização, ou manualmente utilizando ferramentas adequadas (cavadeira, enxada etc). O espelhamento lateral do berço, causado pela perfuratriz, pode ser quebrado com cavadeira manual no momento do plantio.

3.9.2 Indicação de insumos

A adubação e calagem devem ser feitas no momento da abertura dos berços, 30 dias antes do plantio, para possibilitar a incorporação dos insumos ao solo.

Ressalta-se que essa recomendação pode ser substituída por recomendação agrônômica específica, conforme análise de solo das áreas de plantio.

Na sequência é apresentado o recorte do laudo de avaliação do solo realizado na área em 09/11/2021, sendo seus cálculos realizados por meio do aprendizado obtido na disciplina de “Solos e Adubação” (Figura 31).

Figura 31 – Laudo com o resultado da análise de solo localizado em Ribeirão Preto/SP



Fonte: Ribersolo, 2021

3.9.3 Análise para calagem

Ph = 5,5 (Ideal para o solo) | Acidez Média | Sem Saturação do Al (%)

Fonte: Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná, 2017

Soma de Bases (SB) = 57 (Ca)+12(Mg)+3,3(K)

SB = 72,3 (Considerada muito boa para o solo)

$$CTC = 72,3(SB) + 33(H+Al)$$

CTC = 105,3 cmolc dm⁻³ (Considerada muito boa para o solo)

$$\text{Saturação por Base (V\%)} = SB (72,3)/CTC(105,3) \times 100$$

V% = 68,66 (Considerada muito boa para o solo)

3.9.3.1 Recomendação final para calagem

Devido a análise desses parâmetros é possível considerar que não há a Necessidade de Calagem (NC) para corrigir a acidez do solo da área que será restaurada, então conclui-se: NC = 0 t.ha⁻¹

3.9.3.2 Análise para adubação

Objetivo de elevar níveis de N, P e K no solo para níveis considerados adequado para as culturas expressarem seu potencial de rendimento.

Classe de Interpretação de P disponível (mg dm⁻³) = Alto

Nível de suficiência (nível crítico) para Espécies Florestais = 6 a 7 mg dm⁻³

Fonte: Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná, 2017

Amostragem do solo:

MO = 36 mg dm⁻³

P = 1,4 mg dm⁻³ (Muito baixo < 2)

K = 0,33 mg dm⁻³ (Alto)

N = 3,6 (Muito alto > 3,4)

Na sequência são apresentados os parâmetros para espécies florestais obtidos junto ao Manual de adubação e calagem para o estado do Rio Grande do Sul (Figuras 32 e 33).

Figura 32 – Parâmetros de nutrientes (P e K)

Fósforo e potássio

Interpretação do teor de P no solo	Fósforo		Potássio	
	Plantio	Reposição	Plantio	Reposição
	--- kg de P ₂ O ₅ /ha ---		---- kg de K ₂ O/ha ----	
Muito baixo	120	45	95	120
Baixo	90	30	70	100
Médio	60	20	55	80
Alto	30	15	35	60
Muito alto	≤ 30	≤ 15	≤ 35	≤ 60

Fonte: Manual de adubação e calagem para o estado do Rio Grande do Sul, 2004

Figura 33 - Parâmetros de nutriente (N)

Nitrogênio

Teor de matéria orgânica no solo	Nitrogênio	
	Plantio	Reposição
%	---- kg de N/ha ----	
≤ 2,5	45	30
2,6 - 5,0	25	15
> 5,0	≤ 10	0

Fonte: Manual de adubação e calagem para o estado do Rio Grande do Sul, 2004

3.9.3.3 Recomendação para fósforo (P)

Correção de Fósforo = 120 kg de P₂O₅/ha

Superfosfato Simples (20% de P₂O₅)

100 kg de P₂O₅ = 20 kg de Superfosfato Simples

x kg de Superfosfato Simples = 120 kg de P₂O₅

Correção de P = 600 kg de Superfosfato Simples (P₂O₅) /ha para o plantio

Correção de P = 225 kg de Superfosfato Simples (P₂O₅) /ha para a reposição

3.9.3.4 Recomendação para potássio (K)

Correção de Potássio = 35 kg de K₂O/ha

Cloreto de Potássio (20% de K₂O)

100 kg de K₂O = 60 kg de K₂O

x kg de K₂O = 35 kg de K₂O

Correção de K = 58 kg de Cloreto de Potássio (K₂O) /ha para o plantio

Correção de K = 100 kg de Cloreto de Potássio (K₂O) /ha para a reposição

3.9.3.5 Recomendação para nitrogênio (N)

Correção de Nitrogênio = 25 kg de N/ha

Ureia (45% de N)

100 kg de N = 45 kg de N

x kg de N = 25 kg de N

Correção de N = 55 kg de Ureia (N) /ha para o plantio

Correção de N = 33 kg de Ureia (N) /ha para a reposição

3.9.4 Escolha das mudas

A relação das espécies apresentadas é baseada nas espécies de ocorrência natural nos fragmentos florestais existentes no imóvel e na região, de acordo com estudos florísticos e fitossociológicos realizados nestes ambientes naturais e listagem das espécies das espécies nativas do Estado de São Paulo elaborada e disponibilizada pelo Instituto de Botânica do Estado de São Paulo (BARBOSA et al., 2015).

A restauração florestal exige diversidade elevada, compatível com o tipo de vegetação nativa ocorrente no local. Desta forma, na Tabela 2 é apresentada uma lista com 120 espécies arbóreas de ocorrência natural na região do imóvel, classificadas em espécies pioneiras e secundárias, sendo quatro ameaçadas de extinção, segundo a “Lista Oficial das Espécies da Flora do Estado de São Paulo Ameaçadas de Extinção” (Resolução SMA no 57, de 05 de junho de 2016): canela-

sassafrás (*Ocotea odorifera*), cedro (*Cedrela fissilis*), ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*), jequitibá-a-rosa (*Cariniana legalis*).

Tabela 2 - Relação das espécies arbóreas indicadas para o plantio, em ordem alfabética de família e espécie. Grupo ecológico: (PZ) Pioneiras que produzem frutos para a fauna; (SZ) Secundárias que produzem frutos para a fauna; (NF) Espécies pioneiras

Família	Espécie (nome científico)	Nome comum	Grupo ecológico
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Guaritá	NF
	<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira-branca	PZ
	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	SZ
	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-vermelha	PZ
	<i>Tapirira guianensis</i>	Fruto-de-pombo	SZ
Annonaceae	<i>Annona cacans</i>	Araticum-cagão	PZ
	<i>Duguetia lanceolata</i>	Biribá	SZ
	<i>Rollinia sylvatica</i>	Araticum	PZ
	<i>Xylopia brasiliensis</i>	Pindaíba	SZ
Apocynaceae	<i>Aspidosperma olivaceum</i>	Guatambu	NF
	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>	Leiteiro	PZ
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Mandiocão	PZ
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	SZ
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i>	Cambará	NF
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	Ipê-verde	NF
	<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba	NF
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo-cascudo	NF
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê-roxo	NF
	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê-amarelo-do-	NF
	<i>Zeyheria tuberculosa (VU)</i>	Ipê-felpudo	NF
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	Chá-de-bugre	PZ
	<i>Cordia superba</i>	Babosa-branca	PZ
	<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo	NF
	<i>Patagonula americana</i>	Guaiuvira	NF
Cannabaceae	<i>Celtis iguanae</i>	Grão-de-galo	PZ
	<i>Trema micrantha</i>	Candiúba	PZ
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i>	Jaracatiá	SZ
Celastraceae	<i>Maytenus evonymoides</i>	Cafezinho-do-mato	SZ
Chrysobalanaceae	<i>Licania hebeclada</i>	Macucurana	SZ
Combretaceae	<i>Terminalia brasiliensis</i>	Amarelinho	NF
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Tapiá	PZ

	<i>Alchornea triplinervia</i>	Tanheiro	PZ
	<i>Croton floribundus</i>	Capixingui	SZ
	<i>Croton piptocalyx</i>	Caixeta	SZ
	<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	SZ
	<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo-de-pito	SZ
	<i>Pera glabrata</i>	Tamanqueira	SZ
	<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro	PZ
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquinho	NF
Fabaceae	<i>Acacia polyphylla</i>	Monjoleiro	NF
	<i>Albizia adianthifolia</i>	Farinha-seca	NF
	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-branco	NF
	<i>Andira anthelmia</i>	Angelim-amargoso	SZ
	<i>Bauhinia forficata</i>	Unha-de-vaca	NF
	<i>Centrolobium robustum</i>	Araribá	NF
	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	SZ
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	NF
	<i>Erythrina falcata</i>	Mulungu	NF
	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	SZ
	<i>Inga laurina</i>	Ingá-mirim	SZ
	<i>Inga marginata</i>	Ingá-cipó	SZ
	<i>Inga vera</i>	Ingá-feijão	SZ
	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Embira-de-sapo	NF
	<i>Machaerium acutifolium</i>	Bico-de-pato	NF
	<i>Machaerium stipitatum</i>	Sapuva	NF
	<i>Machaerium villosum</i>	Jacarandá-paulista	NF
	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Gurucaia	NF
	<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	NF
	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	NF
	<i>Platypodium elegans</i>	Amendoim-do-campo	NF
	<i>Pterocarpus violaceus</i>	Aldrigo	NF
	<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	NF
<i>Senna multijuga</i>	Pau-de-cigarra	NF	
Lamiaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i>	Tamanqueira	PZ
	<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	SZ
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela-amarela	SZ
	<i>Nectandra megapotamica</i>	Canelinha	SZ
	<i>Nectandra nitidula</i>	Canela-do-mato	SZ
	<i>Ocotea odorifera (EN)</i>	Canela-sassafrás	SZ
	<i>Ocotea puberula</i>	Canela-guaicá	SZ

	<i>Ocotea pulchella</i>	Canela-preta	SZ
	<i>Persea pyrifolia</i>	Abacateiro-do-mato	SZ
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá-branco	NF
	<i>Cariniana legalis (EN)</i>	Jequitibá-rosa	NF
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	Dedaleiro	NF
Malvaceae	<i>Celba speciosa</i>	Paineira	NF
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo	PZ
	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	Pau-de-jangada	NF
	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	NF
	<i>Luehea grandiflora</i>	Açoita-cavalo	NF
	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Embiruçu	NF
Melastomataceae	<i>Miconia cinamomifolia</i>	Jacatirão	PZ
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis (VU)</i>	Cedro	NF
	<i>Guarea guidonia</i>	Camboatã	SZ
	<i>Guarea kunthiana</i>	Marinheiro	SZ
	<i>Trichilia clausenii</i>	Carrapeta	SZ
Moraceae	<i>Ficus glabra</i>	Figueira	SZ
	<i>Ficus guaranitica</i>	Figueira-branca	SZ
	<i>Maclura tinctoria</i>	Taiúva	PZ
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	Sete-capotes	SZ
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	SZ
	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	SZ
	<i>Eugenia florida</i>	Pitanga-preta	SZ
	<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	SZ
	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	SZ
	<i>Gomidesia affinis</i>	Cambucá	SZ
	<i>Myrciaria floribunda</i>	Cambiúva	SZ
	<i>Myrciaria trunciflora</i>	Jabuticabeira	SZ
	<i>Plinia rivularis</i>	Guaramirim	SZ
	<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	SZ
	<i>Psidium guineensis</i>	Araçá	SZ
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	Maria-mole	SZ
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	Pau-d'alho	NF
	<i>Phytolacca dioica</i>	Cebolão	PZ
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	Saguaraji	PZ
	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	Cafezinho	SZ
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	Pessegueiro-bravo	SZ
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Baga-de-macaco	SZ
Rutaceae	<i>Galipea jasminiflora</i>	Guamixinga	SZ

	<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	SZ
	<i>Metrodorea nigra</i>	Caputuna-preta	SZ
	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Mamica-de-porca	PZ
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i>	Pau-de-espeto	PZ
	<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	PZ
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Fruto-de-pombo	PZ
	<i>Cupania oblongifolia</i>	Camboatá	SZ
	<i>Cupania vernalis</i>	Camboatã-vermelho	SZ
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Fruto-de-sabiá	PZ
	<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	PZ
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i>	Embaúba-prateada	PZ
	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	PZ
Verbenaceae	<i>Cytherexylum myrianthum</i>	Pua-de-viola	PZ

Fonte: Aatoria, 2022

As mudas devem ser adquiridas em viveiros qualificados e com garantia de qualidade. O porte indicado é de 0,60 m (ou superior) para mudas de saquinho.

3.9.5 Plantio e tutoramento

As mudas deverão ser distribuídas próximas aos berços que estarão previamente preparados e adubados. A distribuição das mudas deverá ser aleatória, misturando-se as espécies, sem estabelecer-se uma sequência. Esta mistura entre espécies deverá ser realizada no viveiro florestal. Com a muda próxima ao berço, retirar a embalagem (saco plástico), iniciando-se pela sua base e depois lateralmente, protegendo o torrão.

A muda deverá ser cuidadosamente colocada no berço. Os espaços vazios deverão ser preenchidos com a mistura de terra e adubo mineral. O colo da muda deverá ser nivelado com a superfície do terreno. A terra deverá ser compactada adequadamente ao redor da muda.

Cuidado especial deve ser tomado para evitar o enterramento do colo da planta (região de transição entre a raiz e o caule), pois essa região é sensível e sujeita ao ataque de pragas. Assim, as mudas devem ser plantadas deixando essa região de

1 a 2 cm acima do nível do terreno, permitindo um pequeno afundamento, resultante de futuro acomodamento natural do berço.

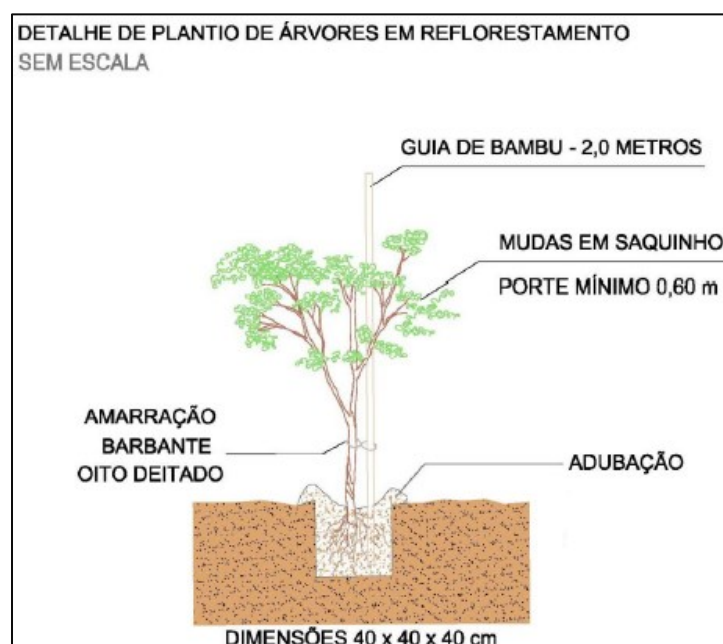
Ao término do plantio, o excesso de terra retirado do berço deverá ser distribuído ao redor da muda, realizando-se um embaciamento com 0,50 m de diâmetro (coroamento), elevando o nível de terra em torno dela, com a finalidade de represar água da chuva e de irrigação.

O material seco (capim recém-roçado), que porventura estiver disponível no local, deverá ser espalhado ao redor da coroa, com a finalidade de reter a umidade nesta área.

Todos os recipientes plásticos que envolviam as mudas, assim como todos os materiais inertes presentes na área deverão ser recolhidos da área de implantação do projeto e colocados em lixo apropriado.

A muda deverá ser amarrada ao tutor que poderá ser uma estaca de bambu, com 2,0m de altura, com barbante natural grosso ou fitilho formando um 'oito deitado' bem espaçoso, a fim de impedir o anelamento (estrangulamento) da muda. O tutoramento também possui a função de demarcar o local das mudas evitando possíveis acidentes com corte da planta na roçada. A seguir, a Figura 34 apresenta as informações supracitadas.

Figura 34 - Modelo de plantio de muda na cova e tutoramento



Fonte: São Paulo, 2004.

Recomenda-se que o plantio seja feito na época das águas para garantir maior porcentagem de pegamento, caso contrário, deverão estar previstas regas periódicas.

3.10 Manutenção florestal

O êxito do reflorestamento dependerá dos cuidados dispensados às mudas após o plantio, devendo-se observar e seguir corretamente os seguintes pontos:

3.10.1 Coroamento e controle de plantas invasoras

As técnicas de coroamento ou de *mulching* no entorno das mudas propiciam a redução da competição por nutrientes, insolação e água entre estas e as plantas invasoras, sendo que o primeiro se dá a partir da escarificação do solo e o segundo da manutenção da palhada oriunda de roçada no entorno das mudas.

No caso do coroamento a área escarificada deve ter em torno de 0,60m de diâmetro e devem ser mantidas livres de plantas daninhas ou invasoras. O controle deverá ser feito sempre que constatadas necessidades.

A execução desse trabalho deverá ser manual com auxílio de ferramentas como foice e enxada ou roçadeira costal.

A manutenção da coroa deverá ser realizada por um período mínimo de 6 meses. A coroa deverá ser mantida coberta com matéria orgânica curtida, a fim de garantir umidade às mudas nos períodos de estresse hídrico.

As espécies consideradas exóticas invasoras e ruderais tais como mamona, ipê de jardim e leucenas devem ser removidas e controladas durante toda a fase de manutenção do reflorestamento, tendo em vista a agressividade e características de dispersão principalmente desses exemplares.

3.10.2 Irrigação

Se o plantio for realizado na época das chuvas, ou seja, entre outubro e março e um dia após uma boa chuva, não haverá necessidade de se realizar a operação de

irrigação no momento do plantio. Caso não chova nas semanas sucessivas, realizar a irrigação das mudas a cada três dias, na quantidade de 10 litros de água/muda, até a constatação do pegamento das mesmas.

Em casos excepcionais, onde haja a necessidade de plantio em período seco, recomenda-se o uso de condicionadores de umidade do solo, como o uso de um polímero conhecido comercialmente como Hidrogel. Para o uso do Hidrogel, recomenda-se adicionar cerca de 500 g do produto em 200 litros de água e após 2 horas, adicionar 1 litro dessa mistura em cada cova ainda aberta e em seguida plantar as mudas. Embora esse condicionador não seja uma fonte de nutrientes, pode favorecer o estabelecimento inicial das espécies, principalmente no período de seca.

3.10.3 Combate às formigas cortadeiras

Os controles de formigas cortadeiras devem ser feito de forma ininterrupta, utilizando iscas granuladas, aplicados de forma localizada nos formigueiros, conforme orientação do fabricante. A aplicação deve ser realizada em dias secos e as iscas não devem ser distribuídas sobre o solo úmido.

- Controle inicial de pré-plantio: deve ser realizado 30 dias antes do plantio e de qualquer intervenção na área (controle do mato, preparo do solo, abertura de covas, etc), realizando-se a aplicação de forma sistemática pela área e diretamente junto aos olheiros;
- Controle de plantio: deve ser realizado de 5 a 7 dias antes do plantio e com um repasse logo após a implantação das mudas;
- Repasses de manutenção (pós-plantio): devem ser realizados periodicamente, até o segundo ano após o plantio das mudas. Nos primeiros 2 meses, deve-se realizar esse controle a cada 15 dias e, após esse período, a cada 2 meses. Nessa fase, o controle deve ser feito de forma sistemática, somente nas vizinhanças das mudas cortadas e próximo aos olheiros e de acordo com o nível de infestações.

3.10.4 Controle de pragas e doenças

O monitoramento para controle de pragas e doenças deve ser realizado constantemente e, constatando-se a presença de sintomas ou danos nas mudas

deve-se consultar profissional habilitado para manejo adequado. Na Tabela 3 é apresentada a Lista das pragas mais comuns em reflorestamento (agente causal e sintomas característicos).

Tabela 3 - Principais agentes causadores de doenças em mudas

Agente causal	Sintomas
<i>Ácaros</i>	Folhas atrofiadas e manchadas
<i>Cochonilhas</i>	Cobertura floculosa branca e mole
<i>Lagartas</i>	Desfolhamento
<i>Lesmas e caracóis</i>	Consumo de folhas e frutos
<i>Pulgões</i>	Aparecimento de bolor preto
<i>Tatuzinhos</i>	Consumo de raízes, caules e folhas das plantas novas
<i>Trips</i>	Raspagem e deformação de folhas e flores
<i>Fungos e bactérias</i>	Manchas, crestamento, podridão ou seca de folhas

Fonte: Aatoria, 2022

3.10.5 Adubação de cobertura

Recomenda-se que sejam fornecidos os nutrientes Nitrogênio, Fósforo e Potássio, através de duas adubações anuais, sendo distribuídos a lanço na parte periférica da coroa ou no limite da projeção da copa.

Ressalta-se que essa recomendação pode ser substituída por recomendação agrônômica específica conforme análise de solo das áreas de reflorestamento.

As adubações de cobertura deverão ser feitas no início da estação chuvosa (Setembro/Outubro) e a seguinte em Fevereiro/Março.

3.10.6 Reposição de mudas

Cerca de 30 dias após o plantio, deverá ser realizada em toda a área um levantamento das falhas. Se a mortalidade das mudas for superior a 20%, o replantio deverá ser efetuado imediatamente, com a utilização das mesmas espécies relacionadas para o plantio.

3.10.7 Manejo adaptativo

Com o diagnóstico das técnicas usadas, nessa etapa serão propostas adequações como: replantio, implantação de poleiros, correção do solo, controle de gramínea exótica e/ou desbaste de espécies dominantes.

3.11 Monitoramento ambiental

O monitoramento indicará se o método escolhido foi adequado, ou se foi bem conduzido, para permitir o retorno da vegetação nativa, ou se a área ainda precisa ser manejada ou até mesmo refeito. Quando as plantas nativas estão bem estabelecidas, com tamanho em que o risco de morrer é pequeno e há poucas plantas indesejadas como os capins exóticos, talvez seja o momento de acompanhar a regeneração natural.

O monitoramento da estrutura da vegetação, ou seja, da altura das plantas, dos tipos de plantas e da diversidade (quantidade de espécies) e composição (quais espécies) da vegetação na área são características comuns de se avaliar e são capazes de predizer o sucesso da restauração.

3.12 Recomendações e medidas de proteção florestal

Algumas orientações e cuidados que deverão ser tomados durante e após o plantio das mudas para assegurar a sobrevivência e o crescimento da vegetação:

- As operações de plantio devem ser realizadas manualmente, utilizando-se enxadões e evitando-se a entrada de maquinário que possa danificar a regeneração natural;
- Evitar o uso de fogo;
- Uma vez concluído o plantio, a manutenção do mesmo consta de limpeza mecânica em volta da muda (coroamento) e uma adubação de cobertura. Toda a limpeza da área deve ser seletiva, para proporcionar as condições de germinação do banco de sementes;
- O plantio deve ser realizado em época de chuvas, ou quando não for possível, proceder à irrigação na cova, pelo menos no momento do plantio e três vezes por semana no primeiro mês;
- Deve-se tomar o cuidado de não se colocar o calcário e o adubo mineral diretamente em contato com a raiz. Estes devem ser bem misturados com a terra que preencherá o fundo da cova e coberto por uma camada de terra antes da colocação da muda na cova;
- As embalagens das mudas devem ser removidas totalmente e não devem ser deixadas no campo;
- Tomar cuidado com a colocação da muda na cova para não prejudicar a raiz, assim como evitar a compactação excessiva do solo ao redor da muda recém-plantada;
- Deve-se tomar cuidado com a profundidade de plantio da muda, não enterrando o seu caule;
- Antes e depois do plantio deve-se fazer o controle das formigas cortadeiras;
- Em caso de mortandade das plantas, refazer o plantio nos primeiros 30 dias;
- Identificação e controle de pragas e doenças, assim como a identificação de sintomas de deficiência nutricional ou toxidez pelo excesso de alguns elementos;

- Verificação de eventuais pontos de erosão, laminar ou em sulco, para o imediato procedimento da sua contenção;
- Manter o isolamento das áreas com cerca de arame liso, para evitar o acesso de animais domésticos e a circulação de pessoas e ações impeditivas à sobrevivência e ao crescimento das mudas.

4 CRONOGRAMA FÍSICO

O projeto prevê a sua pela restauração num período de até 5 anos, sendo resumidamente estruturado da seguinte forma (Tabela 4):

Tabela 4 - Cronograma de atividades

ATIVIDADE	ANO				
	1	2	3	4	5
Cercamento					
Aceiramento					
Selecionar as espécies					
Limpeza do Terreno					
Preparar o solo					
Realizar o plantio					
Realizar o manejo do plantio					
Avaliar o plantio (monitoramento)					
Manutenção					

Convenção:

	<i>Atividade a ser realizada</i>
	<i>Atividade a ser realizada - quando necessário</i>

Fonte: Aatoria, 2022

4.1 Cronograma orçamentário

No anexo 1 deste projeto encontra-se o memorial de cálculo para composição do valor da proposta e a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) para execução de todas as atividades, sendo cobrado o valor global de R\$ 594.050,92.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação das técnicas de restauração a serem desenvolvidas e implementadas, entende-se que para o sucesso do projeto a Área Verde não deverá apresentar sinais de fatores de perturbação que possam comprometer mais de 5% da área, ou que acarretem mortalidade das mudas superior a 5%.

A execução das técnicas de restauração propostas nesse projeto, juntamente com o manejo adequado do pós-plantio, como o replantio de mudas mortas e roçagens periódicas para eliminar a competição interespecífica dos indivíduos plantados com gramíneas exóticas invasoras, proporcionará à propriedade a adequação à legislação ambiental vigente, aumentando a quantidade e qualidade dos recursos abióticos, como a água, bem como dos bióticos, para a fauna e para os moradores da propriedade.

Além disso, após essas áreas se recomporem estrutural e funcionalmente, poderá formar corredores ecológicos que interligarão com Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RLs) e Áreas Verdes de propriedades vizinhas, aumentando o fluxo gênico entre esses ambientes, através da possibilidade de acesso e mobilidade da fauna entre eles.

Deve-se priorizar a introdução das espécies nativas, principalmente as frutíferas atrativas da fauna de ocorrência local. De preferência aquelas que ocorrem na mata remanescente e demais fragmentos florestais vizinhos e, até mesmo de ocorrência regional, pois essas são as espécies mais adaptadas e, portanto, com maiores chances de formar uma floresta madura e importante para todas as formas de vida existente na propriedade e vizinhança.

Com a implantação do presente projeto espera-se contribuir para a conservação do banco genético regional, através da introdução de populações de diversas espécies arbóreas nativas e, com a formação do estrato arbóreo, garantir as condições naturais para o desenvolvimento de outras espécies típicas de estratos inferiores e do sub-bosque, tais como epífitas e espécies ombrófilas, assim como espécies trazidas pela fauna e transportadas pelo próprio vento, o que trará diversos benefícios ao ecossistema da região.

Conclui-se, por fim, que além de produzir serviços ecossistêmicos, o modelo proposto para restauração reduz significativamente os custos com material

empregado para tal finalidade, como menor quantidade de mudas implantadas, covas a serem abertas, adubos orgânicos empregados, entre outros insumos utilizados na recuperação e adequação da propriedade a nova Lei em vigor.

REFERÊNCIAS

ATTANASIO, C. M.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Manual de recuperação de matas ciliares para produtores rurais**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, p. 9-41, 2006.

ATTANASIO, C. M. **Manual Técnico: Restauração e Monitoramento da Mata Ciliar e da reserva Legal para a Certificação Agrícola**. Conservação da Biodiversidade na Cafeicultura. Piracicaba: Imaflora, 60 p., 2008.

BACHA, C. J. C. **O Uso de recursos florestais e as políticas econômicas brasileiras: uma visão histórica e parcial de um processo em desenvolvimento**. Estudos Econômicos, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 393-426, 2004.

BARBOSA, L. M. & MARTINS, S.E. **Espécies Arbóreas Nativas: indicação por região e ecossistema do Estado de São Paulo**, Instituto de Botânica, SP, 2002.

BARBOSA, L.M.; SHIRASUNA, R.T.; LIMA, F.C.; ORTIZ, P.R. **Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo**. http://botanica.sp.gov.br/files/2016/01/Lista_de_especies_de_SP_CERAD-IBT-SMA_2015.pdf

BECHARA, F. C. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: floresta estacional semidecidual, cerrado e restinga**. Dissertação (Doutorado em Recursos Florestais). 249p. Piracicaba, 2006

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas. 1v. (1039p.), 2003.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mapa de Solos do Brasil** (escala 1:5.000.000). 2006. <http://www.embrapa.br>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Vegetação do Brasil - Vol. 1** Mapa. Escala 1:5.000.000. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, da Diretoria de Geociências. IBGE: Rio de Janeiro, 3ª ed., 2004b.

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. **Caracterização da vegetação natural em Ribeirão Preto, SP - Bases para conservação**. Tese de doutoramento, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP, Ribeirão Preto, 2003.

MARTINS, S. V.; NETO, A. M.; RIBEIRO, T. M. **Uma Abordagem Sobre diversidade e Técnicas de Restauração Ecológica**. In: MARTINS, S. V. Restauração Ecológica de Ecossistemas Degradados. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, p. 293, 2012.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Portaria n. 443, de 17 de Dezembro de 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção**. Diário Oficial da União, Seção I, n. 245. 18 de Dezembro de 2014.

NOFFS, P.F.; GALLI, L.F.; GONÇALVES, J.C. **Recuperação de Áreas Degradadas da Mata Atlântica, uma experiência da CESP**, caderno n. 3. 2000.

REIS, A. et al. **Recuperação de áreas degradadas utilizando a sucessão e as interações planta–animal**, Caderno no 14, Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, CETESB, SP, 1.999.

RIBEIRO, J. A.; LIMA, L. C. P. **Campanha de Valorização das Reservas Legais e Matas Ciliares: Como usar, sem destruir, as reservas legais e matas ciliares**. Porto Velho: WWF, 42 p., 2001.

RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA (ESTADOS). **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC, Porto Alegre, 2004. https://www.sbcs-nrs.org.br/docs/manual_de_adubacao_2004_versao_internet.pdf

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela Restauração da Mata Atlântica: Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto Bioatlântica, p. 87-126, 2009.

RODRIGUES, R. R., & LEITÃO FILHO, H. (organizadores): **Matas Ciliares: Conservação e recuperação**, 2a edição, EDUSP, SP, 2001.

SÃO PAULO (ESTADO).. Secretaria do Meio Ambiente. **Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares. Restauração ecológica: sistemas**

de nucleação / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares ; editores Daniela Petenon Kuntschik, Marina Eduarte, Renato Soares Armelin ; redação Cristina Silva Sant'Anna, Deisy Regina Tres, Ademir Reis. – Reimpressão da 1.ed. – São Paulo : SMA, 2011. 63 p. : il. color

SÃO PAULO 21/11/2001, **Resolução SMA 21**, Sec. M. Ambiente Est. de São Paulo.

SÃO PAULO 26/11/2003, **Resolução SMA 47**, Sec. M. Ambiente Est. De São Paulo.

SÃO PAULO 04/04/2014, **Resolução SMA 32**, Sec. M. Ambiente Est. De São Paulo.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. **Recuperação florestal: da muda à floresta**; coordenação Claudette Marta Hahn; Adriana Neves da Silva...[et al.]; 112 p. São Paulo, SMA, 2004.

WADT, P. G. S. **Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 32 p., 2003.

ANEXO 1

Memorial de cálculo financeiro com valor global para execução do projeto

ANEXO 2

Direitos autorais - Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Disposições preliminares



Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998.

Mensagem de veto

Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Título I

Disposições Preliminares

Art. 1º Esta Lei regula os direitos autorais, entendendo-se sob esta denominação os direitos de autor e os que lhes são conexos.

Art. 2º Os estrangeiros domiciliados no exterior gozarão da proteção assegurada nos acordos, convenções e tratados em vigor no Brasil.

Parágrafo único. Aplica-se o disposto nesta Lei aos nacionais ou pessoas domiciliadas em país que assegure aos brasileiros ou pessoas domiciliadas no Brasil a reciprocidade na proteção aos direitos autorais ou equivalentes.

Art. 3º Os direitos autorais reputam-se, para os efeitos legais, bens móveis.

Art. 4º Interpretam-se restritivamente os negócios jurídicos sobre os direitos autorais.

Art. 5º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - publicação - o oferecimento de obra literária, artística ou científica ao conhecimento do público, com o consentimento do autor, ou de qualquer outro titular de direito de autor, por qualquer forma ou processo;

II - transmissão ou emissão - a difusão de sons ou de sons e imagens, por meio de ondas radioelétricas; sinais de satélite; fio, cabo ou outro condutor; meios óticos ou qualquer outro processo eletromagnético;

III - retransmissão - a emissão simultânea da transmissão de uma empresa por outra;

IV - distribuição - a colocação à disposição do público do original ou cópia de obras literárias, artísticas ou científicas, interpretações ou execuções fixadas e fonogramas, mediante a venda, locação ou qualquer outra forma de transferência de propriedade ou posse;

V - comunicação ao público - ato mediante o qual a obra é colocada ao alcance do público, por qualquer meio ou procedimento e que não consista na distribuição de exemplares;

VI - reprodução - a cópia de um ou vários exemplares de uma obra literária, artística ou científica ou de um fonograma, de qualquer forma tangível, incluindo qualquer armazenamento permanente ou temporário por meios eletrônicos ou qualquer outro meio de fixação que venha a ser desenvolvido;

VII - contrafação - a reprodução não autorizada;

VIII - obra:

a) em co-autoria - quando é criada em comum, por dois ou mais autores;

b) anônima - quando não se indica o nome do autor, por sua vontade ou por ser desconhecido;

c) pseudônima - quando o autor se oculta sob nome suposto;

d) inédita - a que não haja sido objeto de publicação;

e) póstuma - a que se publique após a morte do autor;

f) originária - a criação primígena;

g) derivada - a que, constituindo criação intelectual nova, resulta da transformação de obra originária;

h) coletiva - a criada por iniciativa, organização e responsabilidade de uma pessoa física ou jurídica, que a publica sob seu nome ou marca e que é constituída pela participação de diferentes autores, cujas contribuições se fundem numa criação autônoma;

i) audiovisual - a que resulta da fixação de imagens com ou sem som, que tenha a finalidade de criar, por meio de sua reprodução, a impressão de movimento, independentemente dos processos de sua captação, do suporte usado inicial ou posteriormente para fixá-lo, bem como dos meios utilizados para sua veiculação;

IX - fonograma - toda fixação de sons de uma execução ou interpretação ou de outros sons, ou de uma representação de sons que não seja uma fixação incluída em uma obra audiovisual;

X - editor - a pessoa física ou jurídica à qual se atribui o direito exclusivo de reprodução da obra e o dever de divulgá-la, nos limites previstos no contrato de edição;

XI - produtor - a pessoa física ou jurídica que toma a iniciativa e tem a responsabilidade econômica da primeira fixação do fonograma ou da obra audiovisual, qualquer que seja a natureza do suporte utilizado;

XII - radiodifusão - a transmissão sem fio, inclusive por satélites, de sons ou imagens e sons ou das representações desses, para recepção ao público e a transmissão de sinais codificados, quando os meios de decodificação sejam oferecidos ao público pelo organismo de radiodifusão ou com seu consentimento;

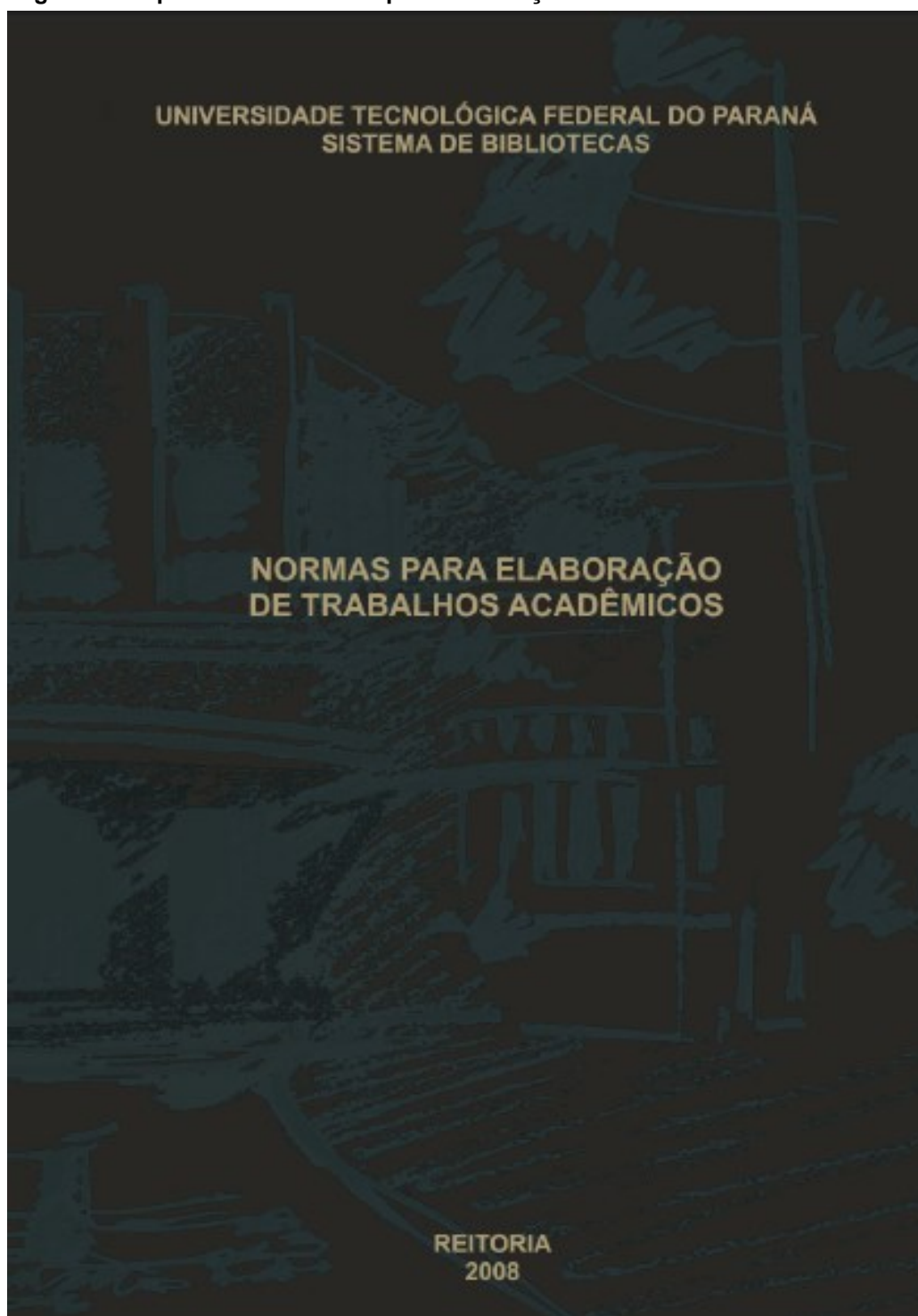
XIII - artistas intérpretes ou executantes - todos os atores, cantores, músicos, bailarinos ou outras pessoas que representem um papel, cantem, recitem, declamem, interpretem ou executem em qualquer forma obras literárias ou artísticas ou expressões do folclore.

Art. 6º Não serão de domínio da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios as obras por eles simplesmente subvencionadas.

ANEXO 3

Capa do livro: Normas para Elaboração de Trabalhos

Figura 2 - Capa do livro: Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos



Fonte: UTFPR (2008)