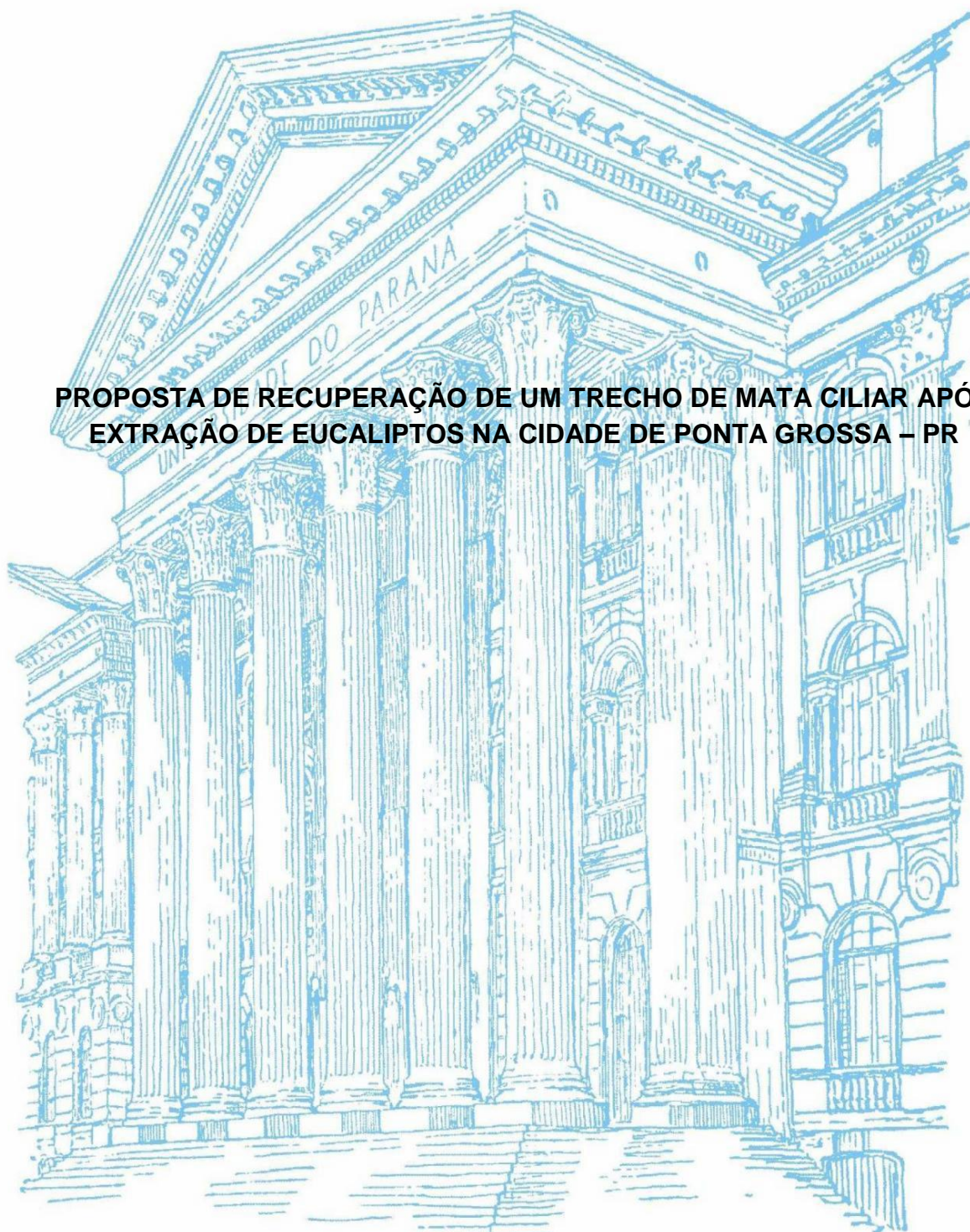


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAROLINA NEIVERTH ROSAS

**PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE UM TRECHO DE MATA CILIAR APÓS
EXTRAÇÃO DE EUCALIPTOS NA CIDADE DE PONTA GROSSA – PR**



CURITIBA

2016

CAROLINA NEIVERTH ROSAS

**PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE UM TRECHO DE MATA CILIAR APÓS
EXTRAÇÃO DE EUCALIPTOS NA CIDADE DE PONTA GROSSA – PR**

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista, do Curso de pós-graduação em Gestão Ambiental, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Professor Dr. Alessandro Camargo Angelo

CURITIBA

2016

TERMO DE APROVAÇÃO

CAROLINA NEIVERTH ROSAS

**PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE UM TRECHO DE MATA CILIAR APÓS
EXTRAÇÃO DE EUCALIPTOS NA CIDADE DE PONTA GROSSA – PR**

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção de título de Especialista em Gestão Ambiental no curso de MBA Internacional em Gestão Ambiental, pela seguinte banca examinadora:

Dedico este trabalho a Deus, pela saúde e discernimento para chegar até aqui, também aos meus pais, pelo permanente apoio e amor incondicional.

“A natureza pode suprir todas as necessidades do homem, menos a sua ganância.”

Mahatma Gandhi

RESUMO

O presente trabalho propõe-se a apresentar um Plano de Recuperação Florestal, no intuito de repovoar a área de estudo com o plantio de espécies nativas assim que se realize a extração de forma gradativa das espécies exóticas (*Eucalyptus sp*), que atualmente estão presentes no local. Trata-se da recomposição de um trecho de Mata Ciliar, vegetação suprimida à época do plantio das exóticas, às margens do Rio Verde, um arroio de grande importância na cidade de Ponta Grossa. Demonstra-se um Plano que contempla técnicas e metodologias aplicáveis para recuperação da área e por consequência preservação de um recurso hídrico situado em uma área de crescente especulação imobiliária e, que futuramente será considerado um arroio urbano, podendo surgir muitos problemas acarretados pelo avanço da cidade sobre essa área de grande fragilidade aos impactos ambientais. Seu desenvolvimento inclui as orientações para recomposição da estrutura florística, abrangendo o plantio e condução de espécies nativas, escolhidas conforme suas características qualitativas e desempenho em recuperação de vegetação ripária, visando proteger rapidamente as margens do curso d'água. Além disso, contempla-se o incentivo à reintrodução da fauna, aplicando algumas técnicas já conhecidas de nucleação que possam estimular e acelerar o processo de repovoamento e sucessão natural, além de medidas de monitoramento e proteção pós-plantio. Realizou-se também para este estudo uma análise físico-química do solo para orientar de forma mais criteriosa o preparo que antecederá o plantio, dando suporte ao responsável pela execução do projeto. A proposta baseia-se na caracterização da área de estudo, prevendo a plena adequação à legislação ambiental vigente e buscando evitar problemas futuros pertinentes às ocupações que poderão estabelecer-se no local, caso não seja respeitada a Área de Preservação Permanente do curso d'água ali presente.

Palavras-chaves: recuperação de área degradada, mata ciliar, área de preservação permanente, reflorestamento.

ABSTRACT

The present work proposes to present a Forest Recovery Plan in order to repopulate the study area with the planting of native species as soon as the gradual extraction of the exotic species (*Eucalyptus sp*) is carried out, which are currently present in the local. This is the recomposition of a section of Ciliary Forest, vegetation suppressed at the time of planting the exotic, on the banks of the Rio Verde, a stream of great importance in the city of Ponta Grossa. It demonstrates a Plan that contemplates techniques and methodologies applicable for the recovery of the area and consequently the preservation of a water resource located in an area of increasing real estate speculation and, that in the future will be considered an urban stream, being able to arise many problems entailed by the advance of the city. About this area of great fragility to environmental impacts. Its development includes the guidelines for restoration of the floristic structure, covering the planting and conduction of native species, chosen according to their qualitative characteristics and performance in recovery of riparian vegetation, in order to protect rapidly the banks of the watercourse. In addition, it encourages the reintroduction of fauna, applying some techniques already known nucleation that can stimulate and accelerate the process of repopulation and natural succession, as well as post-planting monitoring and protection measures. A physical-chemical analysis of the soil was also carried out for this study to guide more carefully the preparation that will precede the planting, giving support to the responsible for the execution of the project. The proposal is based on the characterization of the study area, providing for full compliance with current environmental legislation and seeking to avoid future problems pertinent to occupations that may be established in the area, if the Permanent Preservation Area of the watercourse is not respected there.

Keywords: degraded area recovery, riparian forest, permanent preservation area, reforestation.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Imagem de satélite atual da propriedade (total).....	15
FIGURA 2 - Mapa de uso e ocupação do solo da propriedade	16
FIGURA 3 - Mapa simplificado de solos do Estado do PR.....	17
FIGURA 4 - Laudo de análise físico-química do solo	19
FIGURA 5 - Foto da área de estudo I.....	22
FIGURA 6 - Foto da área de estudo II.....	22
FIGURA 7 - Imagem de satélite da área de estudo e seu entorno em 2005.....	23
FIGURA 8 - Imagem de satélite da área de estudo e seu entorno em 2013.....	24
FIGURA 9 - Imagem de satélite da área de estudo e seu entorno em 2014.....	24
FIGURA 10 - Açoita-cavalo (<i>Luehea divaricata</i>).....	29
FIGURA 11 - Aroeira vermelha (<i>Schinus terebinthifolius</i>)	30
FIGURA 12 - Araçá (<i>Psidium cattleianum</i>)	31
FIGURA 13 - Cedro rosa (<i>Cedrela fissilis</i>)	32
FIGURA 14 - Acácia manduirana (<i>Senna macranthera</i>)	33
FIGURA 15 - Mamica de porca (<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>).....	34
FIGURA 16 - Canela guaicá (<i>Ocotea puberula</i>)	35
FIGURA 17 - Canela fedida (<i>Nectandra grandiflora</i>)	36
FIGURA 18 - Maricá (<i>Mimosa bimucronata</i>)	37
FIGURA 19 - Bracatinga (<i>Mimosa scabrella</i>)	38
FIGURA 20 - Foto de uma planta com coroamento	43
FIGURA 21 - Tutor com amarrão em forma de oito deitado.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Indicadores de fertilidade do solo da área de estudo.....	20
---	----

SUMÁRIO

TERMOS E DEFINIÇÕES.....	10
1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 GERAL.....	14
2.2 ESPECÍFICOS.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
3.2 HISTÓRICO DA ÁREA	23
3.3 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO REMANESCENTE.....	25
4. LISTA DE ESPÉCIES A SEREM UTILIZADAS NA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL	25
5. DESCRIÇÃO QUALITATIVA, QUANTITATIVA E ORIGEM DAS ESPÉCIES INDICADAS PARA A RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA LOCAL	26
6. PREPARO DA ÁREA.....	38
6.1 LIMPEZA	39
6.2 CORREÇÕES DO SOLO	39
6.3 FERTILIZAÇÃO DO SOLO.....	40
7. SISTEMA DE PLANTIO E DE CONDUÇÃO	41
7.1 ESPAÇAMENTOS ENTRE ARVORES	41
7.2 COVA.....	42
7.3 PLANTIO	42
7.4 COROAMENTO.....	43
7.5 TUTORAMENTO	43
7.6 PROTEÇÃO CONTRA INSETOS.....	44
7.7 PROTEÇÃO CONTRA DOENÇAS.....	45
8 TRATOS CULTURAIS	45
8.1 PODA DE CONDUÇÃO.....	45
8.2 PODA DE LIMPEZA	46
8.3 PODA DE CORREÇÃO	46
9. TÉCNICAS DE NUCLEAÇÃO	46
9.1 TRANSPOSIÇÃO DE GALHARIA	46
9.2 IMPLANTAÇÃO DE POLEIROS.....	47

10. SUBSTITUIÇÃO DE MUDAS	47
11. EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	48
CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	50

TERMOS E DEFINIÇÕES

Área de Preservação Permanente (APP): Segundo o artigo 3º, II da Lei nº 12.651, de 25/05/2012 é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Área degradada: É aquela que sofreu, em algum grau, perturbações em sua integridade, sejam elas de natureza física, química ou biológica (EMBRAPA,2009).

Área alterada ou perturbada: área que após o impacto ainda mantém meios de regeneração biótica, ou seja, possui capacidade de regeneração natural, conforme Instrução Normativa nº 04/2011 do IBAMA;

Conservação da Natureza: É o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, as atuais gerações mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral; conforme a Lei Federal Nº 9.985 de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

Corredores de biodiversidade: São áreas que unem os fragmentos florestais ou unidades de conservação separadas por interferência humana, têm por objetivo permitir o livre deslocamento de animais, a dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal. Reduzem os efeitos da fragmentação dos ecossistemas ao promover a ligação entre diferentes áreas e permitir o fluxo gênico entre as espécies da fauna e flora.

Distrófico: Pobre em substâncias nutritivas, o mesmo que oligotrófico, solo de escassa nutrição (PIRES, 2011).

Ecossistema: Sistema composto pelos seres vivos (meio biótico) e o local onde eles vivem (meio abiótico), formando uma comunidade cujos processos vitais relacionam-se entre si.

Eutrófico: Fértil ou de elevada saturação de bases (diz-se de solo).

Macronutrientes: elementos químicos minerais encontrados no solo, necessários em grande quantidade para a nutrição das plantas. Ex.: carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo, enxofre, cálcio, magnésio e potássio (MOREIRA, 2011).

Mata Ciliar: Vegetação arbórea que se desenvolve ao longo das margens dos rios, beneficiando-se da umidade ali existente. É a mata das margens dos rios, lagos, represas, córregos e nascentes, chamada de faixa de preservação (PIRES, 2011).

Mata de Galeria: Floresta que margeia um ou dois lados de um curso d'água em regiões onde a vegetação característica não é florestal (cerrados, campo limpo, caatinga, etc.) (PIRES, 2011).

Micronutrientes: Micronutrientes: elementos químicos minerais encontrados no solo, necessários em pequena quantidade para a nutrição das plantas. Ex.: boro, cobalto, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco (MOREIRA, 2011).

Recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original, conforme Lei nº 9.985 de 2000;

Restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original, conforme Lei nº 9.985 de 2000;

1. INTRODUÇÃO

Considerando a crescente sensibilização quanto à necessidade de preservação dos mananciais no mundo, tendo em vista a dependência que conecta todos os seres vivos a estes recursos, torna-se necessária a multiplicação de programas e planos que visem a real recuperação do que outrora foi degradado.

Qualquer curso d'água natural, segundo consta no artigo 4º, I *a*, II *b*, da Lei 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro), devem ter suas faixas marginais protegidas no limite mínimo de 30 metros, área esta conceituada como Área de Preservação Permanente, amparada pela Lei Federal nº 4.771/65 (alterada pela Lei Federal nº 7.803/89).

Tal vegetação, conhecida também como vegetação ripária (mata ciliar ou mata de galeria), cumpre diversas funções, entre elas oferecer proteção para as águas e também para o solo, impedir erosões, reduzir o assoreamento e a força das águas, fornecer abrigo e alimentação à fauna nativa, formar corredores de biodiversidade, impedir a entrada de muitos poluentes ao meio aquático, permitir a infiltração e armazenamento de água no lençol freático, garantindo a vazão dos rios, riachos, córregos e nascentes, além disso, durante seu crescimento, absorve dióxido de carbono (um dos principais gases responsáveis pelas mudanças climáticas que afetam o planeta).

No ambiente urbano, o asfalto, calçamento, telhados das residências e comércio provoca a impermeabilização do solo, que gera uma condição trágica para a manutenção das matas ciliares. A gestão municipal tenta resolver o problema das inundações construindo as bocas de lobo, que direcionam o fluxo das águas pluviais para galerias, desembocando nos córregos e rios urbanos, mas o efeito disso é um fluxo intenso de água com muita energia para o manancial durante uma tempestade, seu leito não suporta e tende a solapar as margens, provocando a queda das árvores que se encontram próximas. A solução é a canalização do córrego, ou seja, é a substituição de uma mata ciliar por concreto ou por pedras amarradas que além de ser esteticamente feio, provocam a “morte” do córrego ou rio (CYRINO, 2016).

As matas nativas absorvem o excesso de água das chuvas que eventualmente escorre pela superfície dos solos, evitando que chegue até os córregos e rios, dessa forma, a água é devolvida à atmosfera pela transpiração das árvores, formando novas chuvas (LORENZI, 2009).

Levando em consideração os inúmeros problemas que podem ser gerados pela retirada (e não recomposição) da mata ciliar dos cursos d'água, o presente trabalho buscará demonstrar algumas técnicas e aplicações que facilitam a recuperação da vegetação nativa na área de estudo. Em consonância, propõe a proteção de trecho do Rio Verde, manancial de suma importância na cidade de Ponta Grossa, que possivelmente em poucos anos será um rio tipicamente urbano por conta dos inúmeros loteamentos que vêm sendo construídos nas proximidades.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Propôr um Plano de Recomposição de Mata Ciliar de um trecho do Rio Verde, situado na cidade de Ponta Grossa, Estado do Paraná, com enfoque no plantio de espécies nativas do local a ser recuperado.

2.2 ESPECÍFICOS

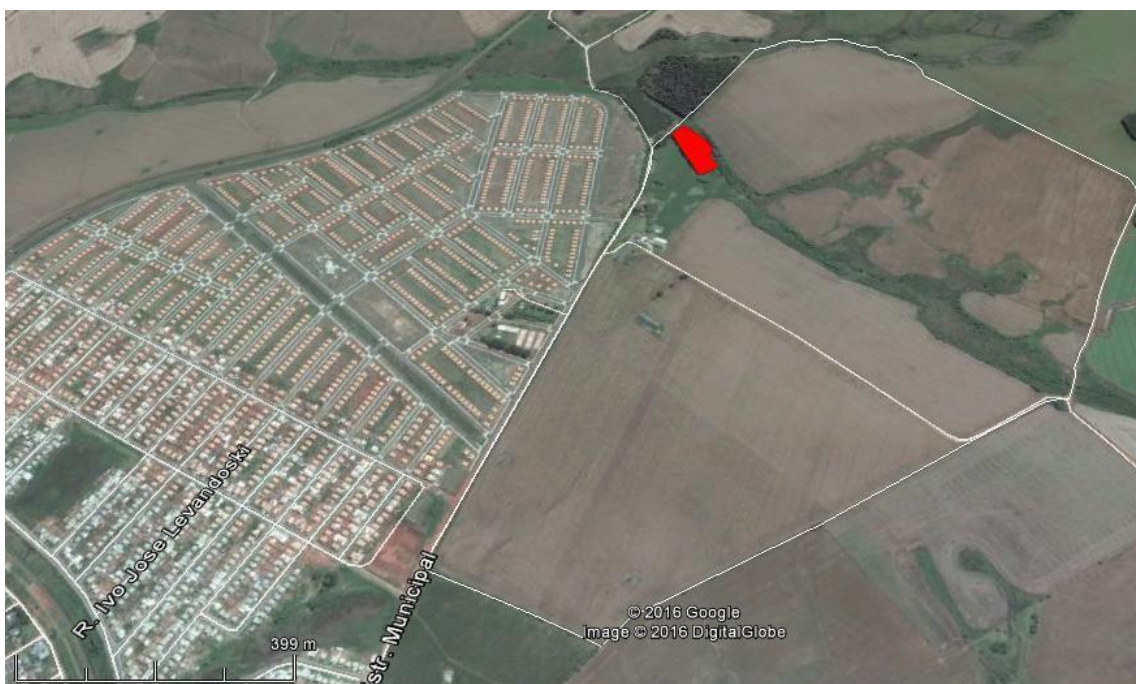
- a. Delimitar e caracterizar a área de estudo;
- b. Propôr a recomposição de mata ciliar conforme remoção gradativa do reflorestamento de eucaliptos para evitar que o solo se degrade, visando proteger um trecho do Rio Verde, na Cidade de Ponta Grossa – PR.
- c. Indicar e descrever técnicas que deverão ser utilizadas no plantio e condução das espécies nativas para reflorestamento da área, procurando reestruturar o ambiente de forma que este retorne o mais rápido e próximo possível às condições originais.
- d. Viabilizar a manutenção a longo prazo do ecossistema, estabelecendo comunidades bióticas similares às que ocorriam naturalmente na região.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Estudo foi realizado na Chácara Bela Vista I, situada nas coordenadas Latitude 25°03'20,95" S, Longitude 50°05'54,33" O, no Bairro de Uvaranas, no Município de Ponta Grossa - PR. A localização baseada em imagem atual (2016) pode ser observada na imagem IV.

FIGURA 1 - Imagem de satélite atual da propriedade (total)

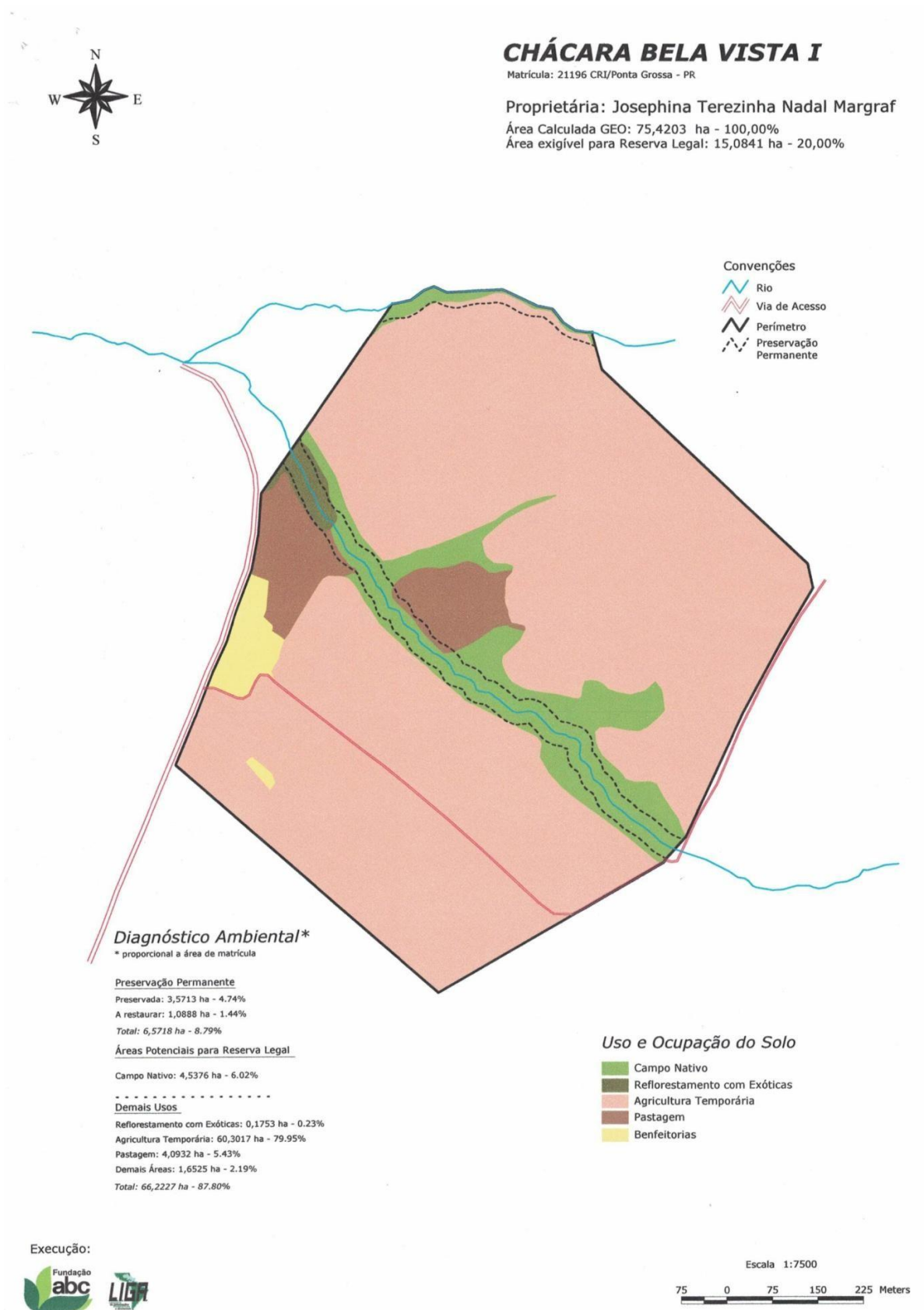


Fonte: Google Earth Pro

A área total do imóvel rural é de 75,42 Ha (6,28 módulos fiscais), com cadastro no CAR realizado em 02/03/2015, sob o número de Registro: PR-4119905-6B6468BB70BC4741A83026E117BB0402.

A área de estudo é de 0,1753 Hectares, referida no Mapa de Uso e Ocupação do Solo da propriedade (disposto a seguir) como Reflorestamento com Exóticas (cor verde escuro/ "musgo").

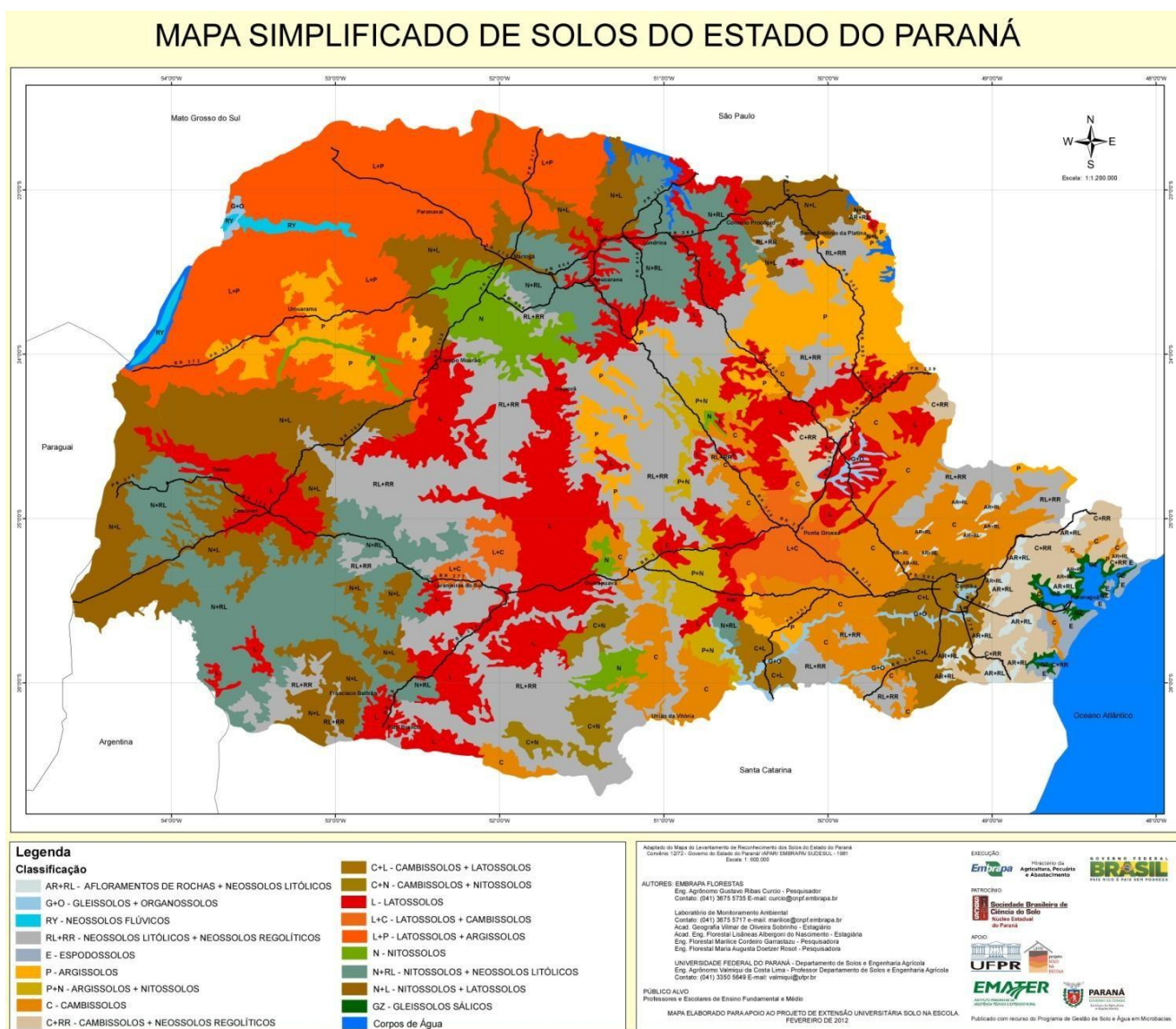
FIGURA 2 - Mapa de uso e ocupação do solo da propriedade



Fonte: proprietário da área de estudo

Tendo por base o mapa a seguir, elaborado através da parceria entre a Embrapa Florestas, Laboratório de Monitoramento Ambiental e o Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Paraná, os tipos de solo que podem ocorrer na região de Ponta Grossa são: Latossolo e Cambissolo.

FIGURA 3 - Mapa simplificado de solos do Estado do Paraná



Fonte: UFPR

Conforme estudo comparativo de características demonstradas em análise laboratorial físico-química, onde foram apurados os micronutrientes e macronutrientes, assim como características granulométricas do solo, cujo resultado será demonstrado na sequência, concluiu-se previamente que o solo predominante na área de estudo é o Latossolo, a principal classe de solo encontrada no Paraná,

sendo distribuído em 31% do território estadual (MARCHI, 2014) , que segundo SOUSA, *et. al.*:

Mais de 95% dos latossolos são distróficos e ácidos, com pH entre 4,0 e 5,5. Em geral, são solos com grandes problemas de fertilidade, apresentam estrutura granular muito pequena; são macios quando secos e altamente friáveis quando úmidos. Apresentam teor de silte inferior a 20% e argila variando entre 15% e 80%, são solos com alta permeabilidade à água, podendo ser trabalhados em grande amplitude de umidade. Apesar do alto potencial para agropecuária, parte de sua área deve ser mantida com reserva para proteção da biodiversidade desses ambientes.

Para realização desta análise, amostras de solo foram coletadas de quatro pontos diferentes da área de estudo, retiradas de uma média de 20-30 cm de profundidade, sendo, por fim, juntamente homogeneizadas.

A seguir, está o laudo da análise do solo coletado na área de estudo, realizado para este trabalho.

FIGURA 1 - Laudo de análise físico-química do solo

Laudo Nº 659/16



LABORATORIO INTERPARTNER

Rua Barão Brasília Machado, nº 25 - Oficinas
 CEP: 84036-570 - Ponta Grossa - PR
 Fone / Fax: (042) 3229-3111
 E-mail: interpartner@uol.com.br Site: http://www.interpartnerpg.com.br



Solicitante: Carolina Rosas	Número de Amostras: 1
Endereço: -	Data de Recebimento: 19/07/2016
Município: Ponta Grossa - PR	Data de Análise: 25/07/2016 09:41:24

Controle interno	talhão ou amostra	Profund. de coleta	pH	H + Al	Al	Ca	Mg	K	SB	CTC	P Mehlich	P Rem	P Resina	C	MO	V	m Al
nº.	nº.	cm		mmol _c /dm ³							mg/dm ³			g/dm ³		%	
7058	01	--	4,00	121,05	18,21	3,00	2,50	1,50	7,00	128,05	8,01	--	--	22,99	39,63	5,47	72,23

pH - CaCl₂ 0,01M
 P - Mehlich ou Resina
 B - Água Quente
 H + Al - Acidez Total ou Potencial
 C - Walkley e Black
 Zn, Cu, Mn, Fe - DTPA
 Ca, Mg, Al - KCl 1N
 MO - Matéria Orgânica
 S - Cloreto de Bário
 K, Na - Mehlich
 V - Índice de Saturação de Bases
 FÍSICA - Pipeta
 SB - Soma de Bases
 CTC - Capacidade de Troca de Cations
 m Al - Índice de Sat. de Alumínio

Controle interno	MICRO / OUTROS									FÍSICA		
	B	Zn	Cu	Mn	Fe	Na	S	Condutividade	Argila	Silte	Areia	
	mg/dm ³						g/dm ³	uS/cm	%			
7058	0,26	1,56	1,34	1,24	189,00	--	--	--	24,00	5,70	70,30	

Detalhes: Am. 7058:

Obs.: Este laudo tem significação restrita e refere-se exclusivamente a amostra recebida por este laboratório. Após 5 dias da entrega dos resultados as amostras serão inutilizadas.

Evaldo Billerbeck Júnior
 CREA/PR nº 39.185/D

O gráfico 01 foi gerado através do programa Cadub, onde foram adicionadas as informações presentes na análise laboratorial, demonstrando, assim, os indicadores de alguns elementos presentes no solo analisado.

MB: Muito baixo

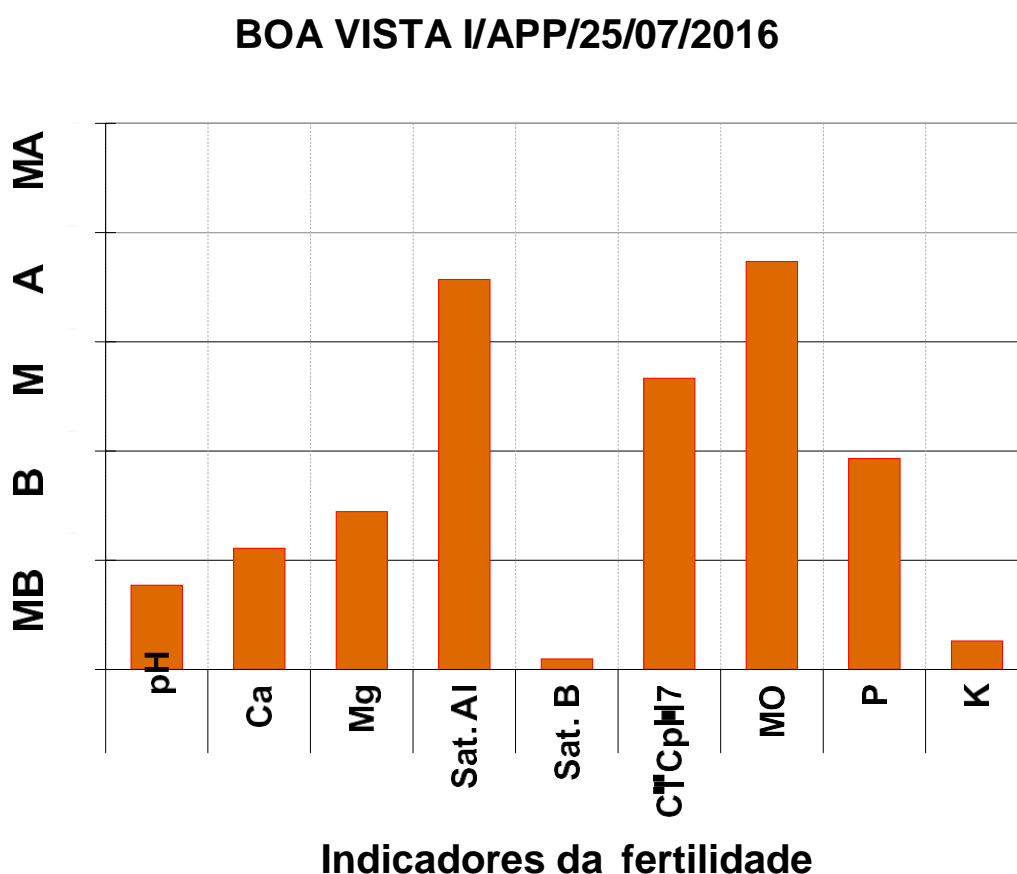
B: Baixo

M: Média

A: Alto

MA: Muito alto

GRÁFICO 1 - Indicadores de fertilidade do solo da área de estudo



O principal dano ambiental causado à área foi a supressão da vegetação nativa em Área de Preservação Permanente. A remoção da vegetação ciliar original para implantação de reflorestamento de *Eucalyptus* sp, inibindo a partir de então o crescimento natural de várias espécies nativas na área, pode ser apontado como a origem do dano.

O impacto gerado à época do plantio do Eucalipto vem se mantendo ao longo dos anos, expondo o leito do curso d'água à vulnerabilidade devido à ausência de mata ciliar e de manejo adequado, pois apenas no ano de 2016 previu-se o corte raso das exóticas para possível replantio de nativas, respeitando a faixa de preservação Permanente exigida na legislação vigente (Código Florestal – Lei 12.651/2012 artigo 4º, I a).

O clima de Ponta Grossa é pluvial temperado, denominado, conforme a classificação internacional de W. KOEPPEN, de tipo Cfb, onde “C” significa que se trata de um regime térmico no qual o mês mais frio fica entre 18º C e -3º C, diferenciando-se dos climas tropicais, onde a média mensal permanece acima de 18º C (Tipos A e B) em todos os meses, “f” indica que todos os meses são chuvosos e “b” pressupõe uma temperatura média anual inferior a 22º C, mas existem 4 meses durante o ano com uma média acima de 10º C (APÊNDICE 1.2, PLANO DIRETOR PONTA GROSSA). As precipitações médias anuais são em torno de 1.507,5 mm, evaporação total de 920,2 mm e quantidade de horas de insolação igual a 2.119,1 h (MORO, R S; SCHMITT, J; DIEDRICHS, L. A., 2001).

A área está inserida em Região Fitoecológica composta por Floresta Ombrófila Mista e Campos Gerais. Situada no Bioma Mata Atlântica, especificamente no fragmento de Floresta Ombrófila Mista, cuja Bacia Hidrográfica é denominada Alto Tibagi e, Microbacia do Rio Verde.

As imagens a seguir mostram a área onde foi baseado o detalhamento.

FIGURA 5 - Foto da área de estudo I



Fonte: arquivo pessoal autora, 2016

FIGURA 6 - Foto da área de estudo II



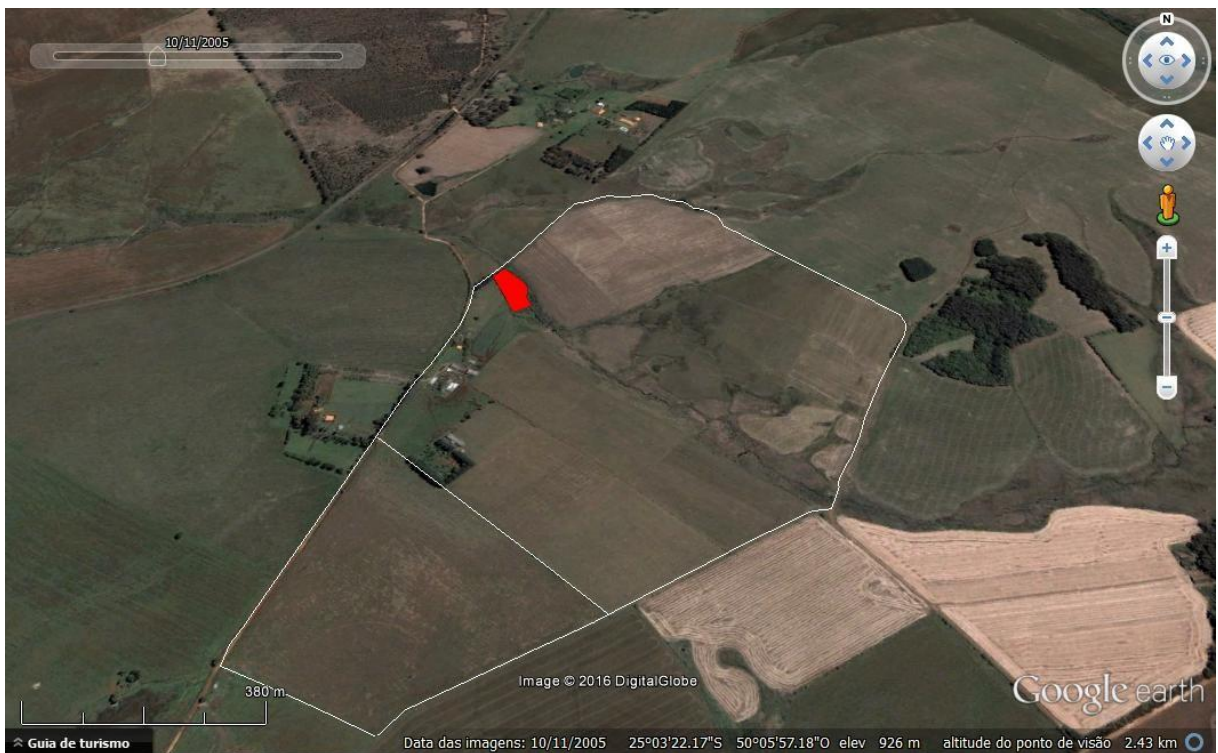
Fonte: arquivo pessoal autora, 2016

3.2 HISTÓRICO DA ÁREA

A área de estudo consiste em uma parcela de uma propriedade rural na qual foram plantados *Eucalyptus sp.* Não se sabe ao certo há quanto tempo foi efetuado o plantio, já que a área passou por diversos proprietários, mas sabe-se que o atual proprietário pretende retirar as exóticas para venda da madeira.

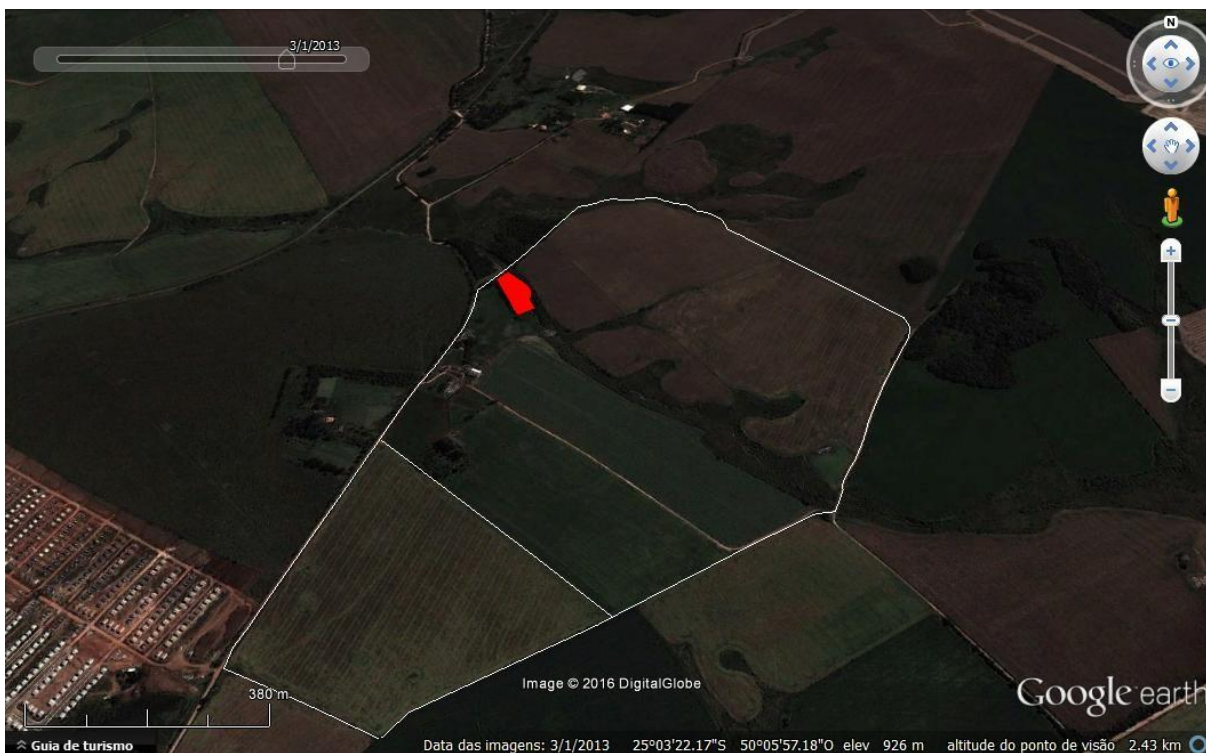
As imagens a seguir demonstram em destaque na cor vermelha a propriedade onde está situada a área de estudo (passível de recuperação), abrangendo também seu entorno. Tais imagens foram obtidas através do programa Google Earth Pro, que utiliza imagens de sensoriamento remoto fornecidas pela empresa estadunidense Digital Globe.

FIGURA 7 - Imagem de satélite da área de estudo e seu entorno em 2005



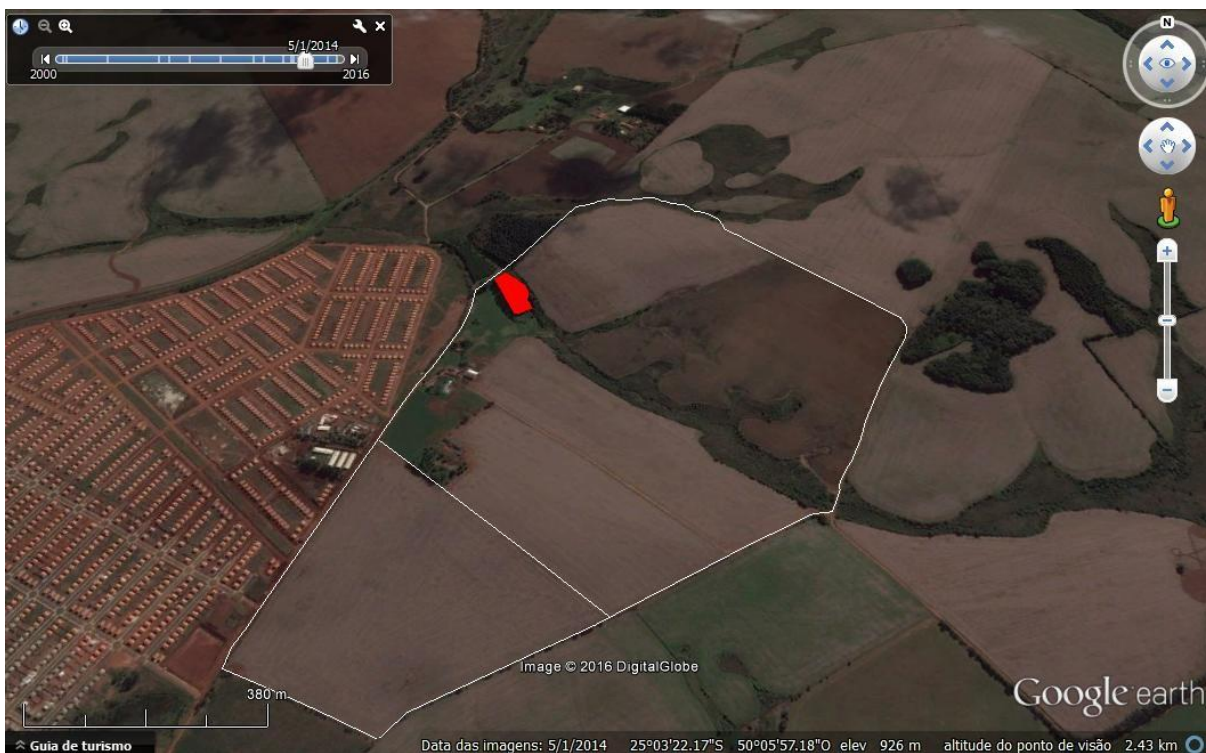
Fonte: Google Earth Pro

FIGURA 8 - Imagem de satélite da área de estudo e seu entorno em 2013



Fonte: Google Earth Pro

FIGURA 9 - Imagem de satélite da área de estudo e seu entorno em 2014



Fonte: Google Earth Pro

Conforme as imagens, pode-se notar o avanço da área urbana devido ao crescimento dos loteamentos que vêm sendo implantados na região, sendo possível perceber que a área de estudo está cada dia mais inserida em um meio considerado urbano.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO REMANESCENTE

A metodologia aplicada baseou-se na checagem em campo das espécies nativas remanescentes.

A área em questão possui, como vegetação remanescente: gramíneas invasoras, alguns exemplares da espécie nativa *Zanthoxylum rhoifolium*, conhecida popularmente como “mamica de porca” em diferentes estádios fenológicos de desenvolvimento, alguns exemplares de *Ocotea puberula* (canela guaicá), com poucos indivíduos presentes e todos em estágio inicial e, ainda, alguns indivíduos de *Nectandra grandiflora* (canela fedida), avistadas principalmente na margem próxima ao curso d’água.

O plantio de Eucalipto impactou o ecossistema local e por ser de fácil adaptação e com ciclo de vida mais curto predominou sobre as demais espécies da região, mas apesar do domínio das exóticas coexistem alguns indivíduos jovens de espécies nativas.

4. LISTA DE ESPÉCIES A SEREM UTILIZADAS NA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

O planejamento foi realizado por meio do enquadramento das espécies nos seguintes grupos sucessionais: Pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias, climácicas. Segundo Carpanezzi e Carpanezzi (2006) as Espécies Pioneiras exigem luz solar durante toda a vida; têm crescimento inicial rápido e duração de vida curta (4 a 30 anos); formam banco de sementes; as Espécies Secundárias Iniciais podem tolerar sombra no início da vida, porém tem exigência de luz solar, apresenta crescimento inicial moderado ou rápido, a duração de vida é entre 25 e 100 anos; as Espécies Secundárias Tardias têm crescimento lento ou moderado, com duração de vida longa. São tolerantes à sombra durante muitos anos no início da vida, formam banco de plântulas; as Espécies (do) Clímax são tolerantes à sombra e durante muitos anos ou permanecem no sub-bosque durante toda a vida, têm crescimento lento e duração de vida moderada ou longa; formam banco de plântulas.

A área de estudo deverá ser recomposta com 500 (quinhentos) indivíduos de espécies nativas, totalizando 10 (dez) diferentes espécies de diferentes estágios sucessionais, sendo 5 (cinco) espécies de estágio inicial de recuperação (pioneiras), 5 (cinco) de estágio secundário/médio de regeneração.

Segundo Paulo Yoshio Kageyama, *et. al* (2003):

A recuperação de uma área degradada mediante o plantio de espécies nativas tende a ter grande eficiência no tocante à capacidade de estabilizá-la, pois espécies nativas já estão adaptadas ao solo e clima locais, além de que possuem maior possibilidade de dispor de seus polinizadores e dispersores naturais, o que é fundamental para que o ambiente composto pelas novas espécies retome a capacidade de se auto-regenerar.

Espécies indicadas para recomposição florestal da área de estudo:

	Nome Comum	Nome Científico
1	Açoita –Cavalo	<i>Luehea divaricata</i>
2	Aroeira Vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i>
3	Araçá	<i>Psidium cattleyanum</i>
4	Cedro Rosa	<i>Cedrela fissilis</i>
5	Acácia Manduirana	<i>Senna macranthera</i>
6	Mamica de porca	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>
7	Canela guaicá	<i>Ocotea puberula</i>
8	Canela fedida	<i>Nectandra grandiflora</i>
9	Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>
10	Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>

5. DESCRIÇÃO QUALITATIVA, QUANTITATIVA E ORIGEM DAS ESPÉCIES INDICADAS PARA A RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA LOCAL

A combinação de espécies adotadas para este estudo foi planejada visando cobrir rapidamente o terreno utilizando principalmente espécies pioneiras de rápido crescimento, já que mesmo com a retirada de forma gradativa das espécies exóticas, haverá momentos que parte da área ficará exposta.

Com base na vegetação nativa remanescente optou-se por 3 espécies arbóreas já presentes na área, além de espécies frutíferas e melíferas, que

favorecerão a visitação de animais que auxiliam na dispersão de sementes de novas espécies (nucleação) e na polinização, enriquecendo naturalmente a área a ser recomposta.

No caso da espécie Aroeira Vermelha, tem-se por base os resultados da Tese de Doutorado do curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, apresentada e aprovada sob o tema Aspectos Fisiológicos de aroeira (*Schinus terebinthifolius Raddi*) em níveis distintos de saturação hídrica em ambiente protegido, e área ciliar em processo de recuperação. Os resultados demonstraram que a espécie possui grande potencial de utilização em recuperação de áreas ripárias, uma vez que a plasticidade fenotípica apresentada por suas mudas levou ao desenvolvimento de diversas adaptações morfoanatômicas em função dos diferentes níveis de saturação hídrica em função do tempo (GRISI, 2010).

Segundo Cavalheiro *et al.* (2002):

Os plantios que utilizam espécies nativas de rápido crescimento (em especial pioneiras) apresentam alta eficácia na restauração do equilíbrio ecossistêmico, pois apresentam, agressividade na ocupação de clareiras, baixas exigências nutricionais e ciclo de vida curto (6 a 10 anos aproximadamente), gerando aporte de nitrogênio e carbono ao solo e proporcionando o desenvolvimento de espécies vegetais de níveis mais avançados da sucessão ecológica.

A área deverá ser recomposta com 500 (quatrocentos) indivíduos de espécies nativas, as mudas deverão ter pelo menos 2 metros e meio de altura, devendo ser adquiridas em viveiro devidamente licenciado, possuindo o Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM), conforme exigência do Ministério da Agricultura para a atividade de comercialização de mudas e sementes.

Pode também ser solicitado ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) a doação destas mudas, requeridas através do Sistema de Gestão Ambiental (SGA): Requerimento de Mudas, conforme possibilidade descrita na PORTARIA IAP Nº 143 DE 21 DE JULHO DE 2015.

A altura das mudas segue o disposto no artigo 97, §6º da Lei Ordinária nº 11.233, de 27/12/2012 que dispõe sobre a Política Ambiental Municipal de Ponta Grossa, bem como a Instrução Normativa AF- Nº 11- 005 da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) de Ponta Grossa que dispõe sobre Supressão de espécies

florestais exóticas em área de preservação permanente¹. Ambas exigem que as espécies de árvores que farão parte da compensação sejam determinadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e deverão ter no mínimo altura de 2,5m (dois metros e meio).

Tem-se também como base a escolha das espécies utilizadas aqui a Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná (UFPR), apresentada e aprovada sob o tema Avaliação de Recuperação de Área Degradada na Represa do Iraí, Paraná, por meio de aspectos florísticos e fitossociológicos (BILA, 2012).

¹ Instrução Normativa sobre Atividade Florestal da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Ponta Grossa, publicado na edição nº 1.731 do Diário Oficial do Município no dia 19 de fevereiro de 2016. Disponível em: http://www.pontagrossa.pr.gov.br/smma/download/licenciamento/11-atividade-florestal/11.5-supressao-exoticas-em-app/IN_AF_11-005_2016-SMMA.pdf

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Açoita-Cavalo	<i>Luehea divaricata</i>

DESCRIÇÃO QUALITATIVA

FIGURA 10 – Açoita cavalo (*Luehea divaricata*)



FONTE: IB Florestas

É uma espécie arbórea da Família Malvaceae, possui copa larga e densa, decídua, heliófita (apresenta bom crescimento sob condições de completa insolação), seletiva higrófila (adaptada a grande umidade), produz boa quantidade de sementes viáveis (PIRES, 2011), disseminadas pelo vento (anemocórica), característica de florestas aluviais (matas ciliares e de galerias). Planta pioneira de rápido crescimento, indicada para reflorestamentos mistos de áreas destinadas à preservação (LORENZI, 2008).

DESCRIÇÃO QUANTITATIVA

50 mudas

ORIGEM DAS MUDAS

Viveiro devidamente Licenciado

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Aroeira Vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i>
DESCRIÇÃO QUALITATIVA	
<p>FIGURA 11 – Aroeira vermelha (<i>Schinus terebinthifolius</i>)</p> 	
<p>FONTE: arquivo pessoal autora, 2016</p>	
<p>Espécie da Família Anacardiaceae de porte médio, dióica, perenifólia. Segundo a Resolução nº 2 do CONAMA, de 18/03/1994 caracteriza estágio inicial de formação florestal. Planta de desenvolvimento rápido, cujos frutos são muito procurados pela avifauna, trazendo assim importantes dispersores de sementes, pioneira comum em beira de rios, córregos e várzeas úmidas, contudo, cresce também em terrenos secos e pobres (LORENZI, 2008).</p>	
DESCRIÇÃO QUANTITATIVA	
50 mudas	
ORIGEM DAS MUDAS	
Viveiro devidamente Licenciado	

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Araçá-amarelo	<i>Psidium cattleianum</i>

DESCRIÇÃO QUALITATIVA

FIGURA 12 – Araçá-amarelo (*Psidium cattleianum*)



FONTE: IB Florestas

Espécie da família Myrtaceae, com folhagem perenifólia ou semidecídua, vive em ambientes úmidos e com muita luz solar, frutos do tipo baga muito atrativos para várias espécies de pássaros que irão colaborar na dispersão de sementes, é indispensável em plantios mistos de áreas degradadas (LORENZI, 2008). Segundo a Resolução nº 2 do CONAMA, de 18/03/1994 caracteriza estágio secundário de formação florestal.

DESCRIÇÃO QUANTITATIVA

50 mudas

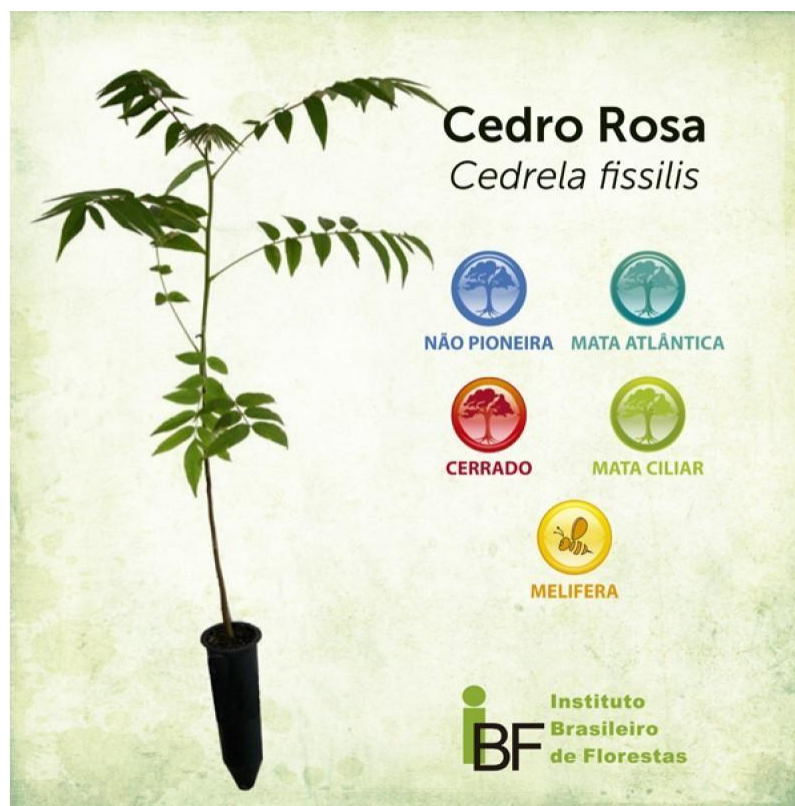
ORIGEM DAS MUDAS

Viveiro devidamente licenciado

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Cedro Rosa	<i>Cedrela fissilis</i>

DESCRIÇÃO QUALITATIVA

FIGURA 13 – Cedro rosa (*Cedrela fissilis*)



FONTE: IB Florestas

Espécie da família das Meliaceae, caducifólia, de crescimento moderado, ocorre preferencialmente em solos úmidos, possui sementes aladas que se dispersam pelo vento. Desenvolve-se no interior de florestas primárias, eficaz no reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas para preservação (LORENZI, 2008). Está ameaçada de extinção e é indicadora do estágio médio de regeneração segundo a Resolução nº 2 do CONAMA, de 18/03/1994.

DESCRIÇÃO QUANTITATIVA

50 mudas

ORIGEM DAS MUDAS

Viveiro devidamente Licenciado

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Acácia Manduirana	<i>Senna macranthera</i>

DESCRIÇÃO QUALITATIVA

FIGURA 2 – Acácia manduirana (*Senna macranthera*)



FONTE: <http://www.tocadoverde.com.br>


Espécie da Família Fabaceae-Caesalpinioideae, classifica-se como pioneira de rápido crescimento, indicada para reflorestamento de áreas degradadas ou de preservação permanente. Árvore de médio porte, indiferente às características físicas do solo, produtora de grande quantidade de sementes, além de ser uma planta melífera (LORENZI, 2008), atrativa de abelhas, importantes polinizadoras que garantem a promoção da biodiversidade. Por tratar-se de uma leguminosa será uma importante captadora de nitrogênio para o solo, disponibilizando para as demais espécies incorporadas o nitrogênio presente em suas estruturas.

DESCRIÇÃO QUANTITATIVA

50 mudas

ORIGEM DAS MUDAS

Viveiro devidamente Licenciado

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Mamica de porca	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>
DESCRIÇÃO QUALITATIVA	
<p>FIGURA 3 – Mamica de porca (<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>)</p>  <p>FONTE: arvores do brasil</p>	
<p>Espécie da família das Rutaceae, flores melíferas que atraem insetos importantes na polinização, além de possuir frutos atrativos à fauna. Possui boa adaptação, podendo ser usada em reflorestamentos, sendo classificada como uma secundária tardia.</p>	
DESCRIÇÃO QUANTITATIVA	
50 mudas	
ORIGEM DAS MUDAS	
Viveiro devidamente Licenciado	

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Canela guaicá	<i>Ocotea puberula</i>
DESCRIÇÃO QUALITATIVA	
<p>FIGURA 4 – Canela guaicá (<i>Ocotea puberula</i>)</p> 	
<p>FONTE: arvores do brasil</p>	
<p>Espécie da família das Lauráceas, de classificação sucessional secundária inicial, indicadora do estágio médio de regeneração, conforme Resolução nº 2 do CONAMA, de 18/03/1994. Seus frutos são muito procurados pela avifauna, sendo as aves seus principais dispersores. É também usada para reposição de mata ciliar.</p>	
DESCRIÇÃO QUANTITATIVA	
50 mudas	
ORIGEM DAS MUDAS	
Viveiro devidamente Licenciado	

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Canela fedida	<i>Nectandra grandiflora</i>
DESCRIÇÃO QUALITATIVA	
<p>FIGURA 5 – Canela fedida (<i>Nectandra grandiflora</i>)</p>  <p>FONTE: arvores do brasil</p> <p>Espécie da família das Lauráceas, árvore perenifólia, heliófita, espécie secundária tardia ou clímax tolerante a sombra (CARVALHO et al 2010). Possui frutos muito atrativos para várias espécies de pássaros que irão colaborar na dispersão de sementes, as flores apresentam potencial apícola, fornecendo pólen e néctar aos polinizadores.</p>	
DESCRIÇÃO QUANTITATIVA	
50 mudas	
ORIGEM DAS MUDAS	
Viveiro devidamente Licenciado	

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>

DESCRIÇÃO QUALITATIVA

FIGURA 18 – Maricá (*Mimosa bimucronata*)



FONTE: Toca do verde

É uma espécie arbórea da Família Fabaceae, planta pioneira de rápido crescimento, heliófita (apresenta bom crescimento sob condições de completa insolação), seletiva higrófila (adaptada a grande umidade). Árvore muito florífera e ornamental, com flores perfumadas e apícolas, atrativa de abelhas que irão colaborar na polinização.

DESCRIÇÃO QUANTITATIVA

50 mudas

ORIGEM DAS MUDAS

Viveiro devidamente Licenciado

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>
DESCRIÇÃO QUALITATIVA	
<p>FIGURA 16 – Bracatinga (<i>Mimosa scabrella</i>)</p> 	
<p>FONTE: Naturezadivina.org</p>	
<p>É uma espécie arbórea da Família Fabaceae, planta pioneira de rápido crescimento. Exige pouco quanto ao solo, desenvolvendo até nos rasos, ácidos, pouco férteis. É uma importante forrageira melífera, visto que floresce em períodos de escassez de pólen e atrai abelhas que polinizam suas flores (LORENZI, 2000). É “recuperadora de solos” por recobri-los rapidamente, formar camada orgânica, ciclar nutrientes e fixar Nitrogênio atmosférico no solo. Colonizam rapidamente a área protegendo o solo exposto e formando um microclima favorável às espécies tolerantes à sombra, na sucessão ecológica.</p>	
DESCRIÇÃO QUANTITATIVA	
50 mudas	
ORIGEM DAS MUDAS	
Viveiro devidamente Licenciado	

6. PREPARO DA ÁREA

Primeiramente deve-se sinalizar a área em questão com uma placa onde se enfatize: “ÁREA EM RECUPERAÇÃO AMBIENTAL”, para que vizinhos e demais pessoas que passem por ali tenham conhecimento da situação do terreno. Este tipo de sinalização pode evitar diversos maus atos, pois trás implicitamente um apelo emocional àqueles que porventura queiram praticar certas atividade na área e,

principalmente, estimula os vizinhos à adotarem a causa impulsionando o sucesso da recuperação.

Quanto ao solo, este deverá ser previamente preparado para receber as mudas que serão plantadas, garantindo maior eficiência dos trabalhos subsequentes.

6.1 LIMPEZA

Em primeiro lugar, deve-se realizar uma limpeza na área, retirando restos de raízes que não têm mais função no local, assim como os indivíduos que aparentemente não estejam saudáveis, evitando possíveis doenças e pragas que possam contagiar as novas mudas. Também deverá ficar atento a mato competição, um dos fatores limitantes ao estabelecimento de florestas por conta da competição por água, luz e nutrientes, para isso deverá ser realizada roçada ou capina que remova as espécies “invasoras”.

A limpeza deverá ser seletiva, eliminando apenas as plantas daninhas que interfiram negativamente no desenvolvimento das espécies nativas, pois caso fosse realizada na área total poderia impactar ainda mais o fragmento.

6.2 CORREÇÕES DO SOLO

Determinadas aplicações deverão ser feitas no solo antes do plantio das mudas, tendo em vista o Laudo de nº 659/16 da análise laboratorial química e física, realizada no Laboratório Interpartner na cidade de Ponta Grossa – PR, que indica o excesso assim como a insuficiência de determinados nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Algumas considerações a respeito da área de estudo: Primeiramente, o PH 4.00 é considerado muito baixo, demonstra que o solo possui acidez elevada, desta maneira, os nutrientes não ficam disponíveis para absorção pelo sistema radicular. O ideal seria o PH entre 6.5 e 7.0, como condição ótima para o desenvolvimento vegetal, portanto, deverá ser feita a aplicação de calcário agrícola. Segundo Caires *et. al.* (2002) a calagem é a prática mais eficiente para elevar o pH, os teores de Ca e a saturação por bases e reduzir Al e Mn trocáveis no solo. Tal aplicação deverá ser dosada por profissional habilitado, com antecedência de aproximadamente 2 meses do plantio das nativas, visando a melhoria estrutural do solo, corrigindo

acidez e aumentando a disponibilidade de alguns nutrientes principalmente o Ca e o Mg.

O teor de alumínio 18,21 está elevado, ocorrendo então a saturação do elemento no solo. Segundo Ritchey *et al.* e Pavan *et al.* (1982) a deficiência de cálcio e a toxicidade de alumínio têm sido apontadas como as principais barreiras químicas ao crescimento de raízes em subsolos ácidos. A aplicação de gesso na superfície seguida por lixiviação para subsolos ácidos resulta em melhor crescimento radicular e maior absorção de água e nutrientes pelas raízes das plantas (SUMNER *et al.*, 1986), sendo assim, deverá ser aplicado o gesso agrícola para correção do alumínio no solo, que será dosado por profissional habilitado.

Em conformidade com o Anexo II da Instrução Normativa nº 007, de 17 de maio de 1999, indica-se a aplicação de condicionadores de solo como os restos de biomassa vegetal proveniente da retirada das espécies exóticas. Segundo Sloneker & Moldenhauer (1977) a porcentagem de cobertura do solo proporcionada pelo resto de culturas é fundamental na redução das perdas de solo por erosão hídrica.

Quanto a mineralogia, nota-se a expressiva presença de areia e baixa presença de Silte. O silte em ambientes tropicais, apesar de ser a fração granulométrica encontrada, normalmente, em menores proporções, possui uma natureza mineralogia mais diversa que as areias e pode liberar nutrientes para a solução do solo, constituindo-se em uma reserva mineral, natural, do solo (TAVARES, 2008).

6.3 FERTILIZAÇÃO DO SOLO

O enriquecimento do solo irá favorecer o desenvolvimento das plantas, repondo os nutrientes essenciais ao crescimento vegetal. A fertilização propiciará arranque inicial, ou seja, crescimento inicial, que facilita o estabelecimento das plantas.

Tendo por base o laudo de análise realizado para este estudo, deverá ser definido o tipo bem como a dosagem de fertilizante necessário, podendo também ser utilizado fertilizante orgânico, por exemplo: o estrume (ou esterco animal), pó de rocha, cama de aviário, dentre outros.

O enriquecimento do solo também poderá ser realizado através da chamada adubação verde, que consiste na adição de espécies leguminosas na superfície do solo, capazes de formar simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico e com fungos micorrízicos, esta técnica pode ser considerada de baixo custo e com bons resultados.

Segundo BERTONI & LOMBARDI NETO (2008):

O uso de leguminosas é uma prática recomendada para recuperação de áreas degradadas, pois as leguminosas utilizam a própria vegetação para proteger o solo da erosão. Outro grande benefício do seu uso é a produção de matéria orgânica que, através de sua incorporação, estimula diversos processos químicos e biológicos melhorando sua fertilidade, além de exibirem um sistema radicular profundo e ramificado aprofundando nas camadas do solo.

Para este estudo, indica-se a utilização da espécie conhecida como Feijão guandú (*Cajanus cajan*) nas áreas mais degradadas sem vegetação alguma (principalmente remanescente), pois possui sistema radicular profundo e ramificado que possibilita a reciclagem de nutrientes. Seu crescimento ocorre rapidamente cobrindo totalmente o solo aumentando também a biomassa, ou seja, age na restauração física do solo possui grande importância na adubação verde por obter grande quantidade de N que proporciona a restauração química do solo (BELTRAME & RODRIGUES, 2008)

7. SISTEMA DE PLANTIO E DE CONDUÇÃO

7.1 ESPAÇAMENTOS ENTRE ARVORES

Plantio aleatório de espécies é o arranjo no qual a localização das árvores não seguirá espaçamento fixo entre linhas e entre espécies de plantas, sendo distribuídas aleatoriamente as espécies. Pode-se seguir o espaçamento 2x3m como base para o plantio.

Seria o mais próximo de uma situação natural, não concentrando, portanto, o sombreamento em locais contínuos específicos. É indicado por conta da intenção de aumentar a biodiversidade por meio do plantio de diversas espécies de árvores.

7.2 COVA

A cova deverá ser feita com ajuda de uma pá/cortadeira, e deverá possuir uma dimensão capaz de conter, com folga, o torrão. A cova deve ter profundidade de 0,60m e as aberturas poderão ter as dimensões mínimas de 0,30m x 0,30m.

A abertura da cova deve ser realizada visando a centralização da muda que será plantada.

7.3 PLANTIO

O momento do plantio deve ser acompanhado de cuidados básicos voltados a assegurar a integridade das mudas durante o manuseio. Algumas indicações poderão garantir a localização correta em relação à superfície do solo e ao espaço da cova:

- a) Apenas no momento que for feito o plantio é que deverá ser retirada a muda da embalagem que envolve o torrão, cuidando para não danificar as raízes, pois o desenvolvimento da planta está intimamente ligado à cautela tomada neste momento. Se necessário, pode-se cortar a embalagem com uma faca ou tesoura, mas sempre segurando o torrão com cuidado para não soltar a terra em volta das raízes. Pode-se também utilizar uma tesoura de poda para aparar algumas raízes enoveladas no fundo do recipiente.
- b) Após devidamente retirada da embalagem, a muda deve ser colocada no centro da cova, devendo posicionar seu colo (limite entre as raízes e o tronco) no mesmo nível da superfície do solo, portanto, conforme o tamanho do torrão poderá necessitar de preenchimento prévio do fundo da cova com terra. Evitar amontoar terra sobre o caule.
- c) Com a muda já posicionada corretamente, deverá encher a cova com terra de plantio preparada. Após o preenchimento, utilize as duas mãos para pressionar levemente a terra para alcançar uma compactação adequada.
- d) Após finalizar o processo, aplique bastante matéria orgânica morta (serrapilheira) no entorno da muda recém-plantada para manter a umidade do solo e evitar ervas daninhas.

e) Depois de plantada, a muda deverá receber uma boa irrigação, que garantirá o suprimento hídrico necessário para seu desenvolvimento e contribuirá para melhorar a compactação e o contato das raízes com o solo. A rega das plantas deverá ser efetuada de 3 em 3 dias na estação seca, pelo período de um ano, pelo menos.

7.4 COROAMENTO

Após o plantio da árvore, deverá ser mantido o coroamento (roçada do capim) em um raio de aproximadamente 80 (oitenta) centímetros no entorno da planta, evitando a mato-competição e garantindo a disponibilidade de água e nutrientes acumulados para o bom desenvolvimento do indivíduo arbóreo.

Preferencialmente realizar a coroa antes da colocação da muda no solo, pois o instrumento de corte utilizado no coroamento pode atingir a planta, prejudicando seu desenvolvimento. A execução de roçadas deve ser frequente para evitar a concorrência com outras plantas.

FIGURA 7 - Foto de uma planta com coroamento



Fonte: <http://cicloreflorestamento.com.br>> acesso em 04 jun. 2016

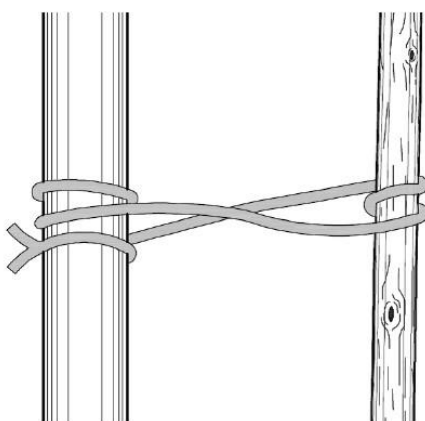
7.5 TUTORAMENTO

O tutoramento deve ser visto como uma operação acessória fundamental no desenvolvimento da muda. O tutor deve ter resistência contra intempéries climáticas, amparando a muda por um período de três anos e aumentando a chance de enraizamento no solo circundante à cova.

Segundo Cassaro & Reis (2015) não é indicada a utilização de madeiras finas e sem resistência e, ainda, elementos com quinas, pois, estes últimos, causam prejuízo por danificarem a casca do fuste, que leva à fragilização do indivíduo arbóreo em pouco tempo.

A muda deve ser presa ao tutor em dois pontos por meio de amarrão de tiras, preferencialmente de borracha ou corda de sisal, podendo ser em forma de “número oito”, deitado que, embora fixe a muda, permite-lhe certa mobilidade.

FIGURA 8 - Tutor com amarrão em forma de oito deitado



Fonte: Manual de Arborização Prefeitura de São Paulo – SP

Os tutores não podem prejudicar as raízes, portanto devem ser fincados no fundo da cova ao lado do torrão, antes do plantio e do preenchimento da cova com terra.

A altura dos tutores deve ser igual ou maior que 2,20 m e muito bem enterrados para que haja fixação duradoura, acompanhando o desenvolvimento da muda. Deve ter diâmetro de pelo menos 4 cm e extremidade inferior pontiaguda para melhor fixação ao solo.

7.6 PROTEÇÃO CONTRA INSETOS

Anteriormente ao plantio deverá ser levantado a presença de olheiros de formigas e cupins na área. Deverá ser efetuada a aplicação de iscas granuladas em dosagem recomendada por profissional habilitado, pois mesmo não havendo olheiros, após o plantio podem surgir insetos que trarão muitos prejuízos às mudas.

A área deverá ser monitorada periodicamente até 3 anos após o plantio, visando o controle.

Mudas jovens de árvore são frequentemente atacadas por lagartas, cochonilhas e outros insetos, desta maneira a área deverá ser monitorada periodicamente com o intuito de observar situações incomuns como a desfolha das mudas. Caso isso seja observado deverá ser contatado profissional habilitado para avaliar a situação e tomar as medidas cabíveis.

7.7 PROTEÇÃO CONTRA DOENÇAS

Deverá ser efetuado o monitoramento constante dos indivíduos arbóreos com o objetivo de se diagnosticar qualquer agente patogênico junto ao mesmo. Caso seja observada qualquer alteração de origem patológica junto às mudas, deverá ser contatado profissional habilitado para avaliar as condições das mesmas e tomar as medidas cabíveis.

Lembrando-se que a nutrição correta das plantas aliadas ao ambiente favorável para o seu desenvolvimento, diminui drasticamente o índice de incidência e severidade de doenças fitopatogênicas.

8 TRATOS CULTURAIS

8.1 PODA DE CONDUÇÃO

Quando a muda já está plantada no local definitivo, a intervenção deve ser feita com precocidade, aplicando nela a poda de condução ou de formação.

Visa-se, com esse método, conduzir a planta em seu eixo de crescimento, retirando-se dela ramos indesejáveis e ramificações baixas, direcionando o desenvolvimento da copa para os espaços disponíveis, sempre levando em consideração o modelo arquitetônico da espécie (CASSARO, F. M., REIS, R. F. 2015).

Os ramos, pela poda, adquirem posição simétrica, beneficiando pela sua melhor distribuição, o arejamento e a penetração de luz para as partes mais baixas da planta reduzindo os focos de infecção (IDO, O. T.; OLIVEIRA, R. A., Apostila UFPR).

8.2 PODA DE LIMPEZA

É realizada para eliminação de ramos velhos, secos e mortos, que perderam sua função na copa da árvore e representam riscos devido à possibilidade de queda e por serem focos de problemas fitossanitários.

Também devem ser eliminados ramos ladrões e brotos de raiz, ramos epicórmicos, doentes, praguejados ou infestados por ervas parasitas, além da retirada de tocos e remanescentes de poda mal executadas. Estes galhos podem em algumas circunstâncias ter dimensões consideráveis, tornando o trabalho mais difícil do que na poda de formação (AMARAL, *et al.*, 2016).

8.3 PODA DE CORREÇÃO

Visa eliminar problemas estruturais, removendo partes da árvore em desarmonia ou que comprometam a estabilidade do indivíduo, como ramos cruzados, codominantes e aqueles com bifurcação em V, que mantêm a casca inclusa e formam pontos de ruptura. Também é realizada com o objetivo de equilibrar a copa (AMARAL, *et al.*, 2016).

9. TÉCNICAS DE NUCLEAÇÃO

Além do plantio, tem se utilizado técnicas adicionais para acelerar e qualificar os processos de regeneração natural através do estímulo às interações entre as espécies (BECHARA, 2006).

Segundo Reis & Kageyama (2003):

Com tais técnicas criam-se pequenos habitats que propiciam incremento das interações interespecíficas, envolvendo interações planta-planta, plantas-microorganismos, plantas-animais, níveis de predação e associações e os processos reprodutivos das plantas de polinização e dispersão de sementes.

9.1 TRANSPOSIÇÃO DE GALHARIA

Por se tratar de um reflorestamento de nativas posterior à retirada das espécies exóticas, restará grande quantidade de matéria orgânica proveniente do corte raso dos Eucaliptos. O material poderá ser amontoado, formando leiras de galharia e restos florestais, tal fonte de matéria orgânica irá enriquecer o solo além de servir de abrigo, gerando microclima adequado a diversos animais.

A criação de habitats e microclimas que atraíam pequenos animais colaboram na dispersão e germinação de sementes, além de que as sobras de madeira proporcionam ação de fungos decompositores que auxiliam na fertilidade do solo por conta da formação de húmus.

9.2 IMPLANTAÇÃO DE POLEIROS

A atração de animais que possam colaborar na dispersão de sementes em fragmentos florestais é um importante fator para o sucesso da recuperação florestal da área. Segundo Guevara *et. al.* (1986) pássaros e morcegos que procuram proteção, repouso e alimentos propiciam o transporte de sementes de espécies mais avançadas na sucessão, contribuindo para o aumento do ritmo sucessional de comunidades florestais secundárias.

Para Quadros (2009) uma forma muito eficaz de atração destes dispersores é a disposição de poleiros, sob os quais se formarão núcleos de vegetação devido à intensa deposição de sementes por aves que ali pousam, incrementando a chuva de sementes e acelerando o processo de regeneração natural. Isto é possível de diferentes formas, como por exemplo, o anelamento de algumas árvores, para que permaneçam em pé com a função de poleiros secos.

Indica-se neste caso que durante a retirada dos Eucaliptos da área não sejam removidos alguns indivíduos, principalmente os que não se desenvolveram como a maioria, ou como visto no local, os que já estejam mortos por motivos naturais como o sufocamento causado por trepadeiras.

10. SUBSTITUIÇÃO DE MUDAS

O desenvolvimento do projeto somente poderá ser visto após início das atividades, sendo assim imprevisíveis as reais taxas de mortalidade, ainda assim, tendo em vista a provável mortalidade de indivíduos recém plantados, deverá ocorrer a substituição periódica das eventuais mortas.

Deverá existir um monitoramento para identificação do não desenvolvimento esperado de alguns indivíduos, sendo assim sugerido a implantação de um viveiro em área excedente no terreno, onde serão dispostas algumas mudas que deverão receber regas periódicas para caso haja necessidade de substituição, elas estejam em plena condição de plantio.

11. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Sugere-se que em parceria com a comunidade que reside no entorno da área de estudo, sejam efetuadas atividades de educação ambiental. Poderão ser pequenas palestras nas escolas, seguidas de vivências dos alunos do colégio mais próximo para realização de plantio ou acompanhamento na área. O intuito é desenvolver experiências locais de gestão ambiental participativa, por meio da educação ambiental não formal para a conservação ambiental a partir de uma compreensão compartilhada de experiências sustentáveis entre atores sociais, estudantes das comunidades e professores com objetivo de criar um vínculo e discutir questões de sustentabilidade envolvidas no contexto regional.

Tais atividade fortalecem os laços entre a área rural e urbana, além de despertar a consciência e sensibilidade ambiental nas crianças e jovens, que possivelmente iriam agregar muito na recuperação. A atenção e cuidados serão compartilhados e redobrados assim que a comunidade toda tenha conhecimento da real importância de manter a área o mais próximo do que era originalmente.

Tem-se por base os resultados do Acompanhamento de um plantio de Recuperação de Vegetação Ripária no Assentamento Itaúna em Goiás, da UnB Universidade de Brasília (RODRIGUES, 2014) em que cerca de 90 pessoas se integraram à perspectiva socioambiental e contribuíram na recuperação de aproximadamente 2,3 hectares de zonas ripárias. Num total de 350 indivíduos monitorados, 199 sobreviveram, o que representa uma média de 57% no final dos 21 meses de monitoramento pós-plantio, cujo maior índice de mortalidade observado se deu nos primeiros 9 meses de monitoramento, relacionado ao período de adaptação e às condições de degradação local.

CONCLUSÃO

Mesmo com a consciência que somente a prática permitirá saber se as orientações serão ponto chave no sucesso ou fracasso do plano de recomposição, ficou aqui demonstrada a possibilidade de aplicação de diversas técnicas que irão colaborar com a recuperação da área de estudo.

Com experiências prévias e publicação de resultados, baseou-se o presente trabalho, que não possui resultados próprios, mas demonstra a possibilidade de transformar-se em ações concretas que visem atingir o objetivo esperado, que é a recuperação da área em questão.

A previsão deste estudo é a aplicação das técnicas aqui previstas, destacando a necessidade de deposição da matéria orgânica remanescente do corte gradativo das exóticas em forma de leiras de compostagem para criação de microclimas que colaborem no processo de recuperação da área.

Tendo em vista que as reais etapas do repovoamento e recuperação da área são imprevisíveis, deve a área ser condicionada a monitoramento para identificação de eventuais perturbações e definição das medidas de manejo para avaliação da necessidade de replantio e avaliação dos métodos aplicados no projeto. Sendo assim, deverá ser obrigatoriedade imposta pelo projeto a manutenção periódica, sendo diária nas primeiras semanas pós plantio e após 1 mês semanal, lembrando que nas estações secas a rega das plantas deverá ser efetuada de 3 em 3 dias, pelo período de um ano.

Visa-se recompor a vegetação nativa local, não somente pela adequação a Legislação Ambiental, mas buscando a recuperação de uma área, que futuramente trará diversos benefícios caso atinja seu objetivo. Significa devolvê-la a um estado mais próximo do natural, que apesar das condições presentes, seja capaz de retomar uma trajetória ecológica autônoma, mesmo que em longo prazo.

A mata ciliar devidamente estabelecida irá colaborar na prevenção de ocupações irregulares, que poderiam tomar conta das margens do curso d'água ali presente trazendo consigo a poluição e contaminação das águas, bem como evitar possíveis dispêndios em projetos e mobilizações para purificação de mais um manancial, já que é plenamente compreendido que nossa saúde tem forte dependência desta questão.

REFERÊNCIAS

AMARAL, G. B.; HOFFMAN, J. R. R.; YAMAMOTO, M. A. (Coord.) **Manual Técnico de Poda de Árvores**. São Paulo – SP: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo, 2016. Disponível em:

<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/MPODA.pdf>> acesso em 29 jul. 2016.

Apêndice 1.2 – Aspectos Ambientais Plano Diretor Ponta Grossa – PR,

Disponível em:

<http://geo.pg.pr.gov.br/portal/planodiretor/Y_apendice_1.2_aspectos_ambientais.pdf> Acesso em 02 jun. 2016.

BECHARA (2006) *apud* CASTRO, D.; MELLO, R. S. P.; POESTER, G. C. (Orgs.).

Livro Práticas para restauração da mata ciliar. Porto Alegre – RS: Catarse – Coletivo de Comunicação, 2012. Disponível em:

<http://www.onganama.org.br/pesquisas/Livros/Livro_Praticas_Restauracao_Mata_Ciliar.pdf> acesso em 10 jun. 2016.

BELTRAME, Tiago Pavan; RODRIGUES, Efraim. **Comparação de diferentes densidades de feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) na restauração florestal de uma área de reserva legal no ponto Paranapanema, SP**. Piracicaba – SP: Scientia Forestalis, V. 36, n.80, p. 317-327, 2008. Disponível em

<<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr80/cap07.pdf>> acesso em 7 ago. 2016.

BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F. Conservação do Solo (2008) *apud* NOGUEIRA, N. O; OLIVEIRA, O. M. *et al* **Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas**. Goiânia – GO: Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer v.8, 2012. Disponível em:

<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012a/ambientais/utilizacao%20de%20leguminosas.pdf>> acesso em 6 ago. 2016.

BILA, Nocy. **Avaliação de Recuperação de Área Degradada na Represa do Iraí, Paraná, por meio de aspectos florísticos e fitossociológicos**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

CAIRES, E. F. *et al*. **Correção da acidez do solo, crescimento radicular e nutrição do milho de acordo com a calagem na superfície em sistema plantio direto**. Ponta Grossa – PR, 2002. Disponível em

<<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v26n4/19.pdf>> acesso em 22 jul. 2016.

CARPANEZZI (2006) *apud* ALBERTIN, R. M., *et al*. (2015) **Recomposição de áreas de preservação permanente: estudo de caso na cidade de Maringá (PR)**.

Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (UFES) Santa Maria - RS, v. 19, n. 3, set-dez 2015, p. 539-552. Disponível em:

<periodicos.ufes.br/reeget/article/download/18428/pdf> acesso em 28 jul. 2016.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Coleção espécies Arbóreas, vol. 4. Brasília, DF: Embrapa informações Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2010.644 p. Il color;

CASSARO, F. M., REIS, R. F. (Orgs), **Manual Técnico de Arborização Urbana**. São Paulo – SP: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo, 2015.

CAVALHEIRO, A. L., TOREZAN, J. M. D.; FADELLI E. L. Recuperação de áreas degradadas: procurando por diversidade e funcionamento dos ecossistemas. *apud*. MEDRI, M. E.; BIANCHINI E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. (Orgs.). **A bacia do rio Tibagi**. Londrina, UEL/KLABIN/FUNDAÇÃOARAUCÁRIA/SERCOMTEL/CONFEPAR, 2002. p. 213-224. Disponível em <<http://www.uel.br/pos/biologicas/pages/arquivos/pdf/Livro-A-Bacia-do-Tibagi.pdf>> acesso em 12 jul. 2016.

CYRINO, Jessika. **A vegetação que salva a água e a vida**. Disponível em <<https://prezi.com/jjwyj2h8hi9v/copy-of-jornal>> acesso em 10 de julho de 2016.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Avaliação e Recuperação de Áreas Degradadas**. 2009. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=229&func=unid>>. Acesso em: 19 de maio 2016.

GRISI, Fernanda Almeida. **Aspectos Fisiológicos de aroeira (*Schinus terebinthifolius Raddi*) em níveis distintos de saturação hídrica em ambiente protegido, e área ciliar em processo de recuperação**. Tese de Doutorado do curso de Pós graduação em Engenharia Florestal – UFPR. Curitiba, 2010.

GUEVARA, S. *et. al.* (1986) The role os remnant trees in tropical secondary succession *apud* REIS, A.; BECHARA, F. C.; ESPINDOLA, M. F. de.; VIEIRA, N. K.; SOUZA, L. P. **Natureza & Conservação**. 2003. p. 28-36. Disponível em <<http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/recomendados/artigos/reis2003.pdf>> acesso em 22 jul 2016.

IDO, O. T.; OLIVEIRA, R. A. **Apostila 8 – Aula 8 Tratos Culturais**. UFPR: Setor de Ciências Agrárias. Dept. Fitotecnia e Fitossanitarismo - Disciplina agricultura geral. Disponível em: <<http://www.agriculturageral.ufpr.br/bibliografia/apostila8.pdf>> acesso em 28 jul. 2016.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B.; OLIVEIRA, R. E, Restauração ecológica de ecossistemas naturais (2003) *apud* STRACHULSKI, J.; STRUMINSKI, E. **O uso de espécies vegetais nativas para a recuperação de área degradada no Campus Uvaranas da Universidade Estadual de Ponta Grossa**. Campo Mourão – PR: Revista GEOMAE - Geografia, Meio Ambiente e Ensino. Vol. 04, Nº 01, 2013.

LORENZI, Harri. **ÁRVORES BRASILEIRAS: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. vol. 01; 3ª edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum 2000.

LORENZI, Harri. **ÁRVORES BRASILEIRAS: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. vol. 01; 5ª edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum 2008.

LORENZI, Harri. **ÁRVORES BRASILEIRAS: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. vol. 03; 1ª edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum 2009.

MARCHI, E. S., *et al.* **Dimensão Socioambiental – Geografia**. Disponível em: <<http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1543&evento=7>> acesso em 31 jul. 2016.

MOREIRA, B. S. L. *et al.* **Manual de Arborização**. Belo Horizonte – MG: Companhia Energética de Minas Gerais: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011.

MORO, R. S; SCHMITT, J; DIEDRICHS, L. A. **Estrutura de um fragmento da mata ciliar do Rio Cara-cará, Ponta Grossa, PR**. Publicação UEPG – Biological and Health Sciences; pag. 21, Ponta Grossa, 2001.

PIRES, Paulo de Tarso. *et al.* **Dicionário de termos florestais**. 1ª edição. Curitiba, PR: FUPEF 2011.

QUADROS, Edmilson Luiz. **Recuperação de Áreas Degradadas**. Florianópolis - SC: Intei, 2009.

REIS, A. & KAGEYAMA, P.Y., Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. Kageyama *et al.* **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu - SP, Fepaf, 2003.

RITCHEY *et al.*; PAVAN *et al.*, (1982) *apud* CAIRES, E. F. *et al.* **Alterações de características químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na superfície em sistema de cultivo sem preparo do solo**. Ponta Grossa – PR, 1998. Disponível em <<http://sbcs.solos.ufv.br/solos/revistas/v22n1a04.pdf>> acesso 25 jul. 2016.

RODRIGUES, Adalberto Chaves. **Acompanhamento de um plantio de Recuperação de Vegetação Ripária no Assentamento Itaúna em Goiás**. Planaltina – DF, 2014. UnB. Disponível em <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/9737/1/2014_AdalbertoChavesRodrigues.pdf>

SLONEKER & MOLDENHAUER (1977) *apud*. PIRES, L. S. *et al.* **Erosão hídrica pós-plantio em florestas de eucalipto na região centro-leste de Minas Gerais.** 2005. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2006000400021> acesso em 02 jul. 2016.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Agência de Informação Embrapa Latossolos.** Disponível em:
<<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>> acesso em 10 jul. 2016.

SUMNER *et al.*, (1986); CARVALHO & RAIJ, (1997) *apud* CAIRES, E. F. *et al.* **Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto.** Ponta Grossa – PR, 2003. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v27n2/16229.pdf>> acesso em 23 jul. 2016.

TAVARES, Sílvia Roberto de Lucena. **Curso de Recuperação de Áreas Degradadas: A Visão da Ciência do Solo no Contexto do diagnóstico, Manejo, Indicadores de Monitoramento e Estratégias de Recuperação.** Rio de Janeiro - RJ: Embrapa Solos, 2008.

UFPR. Universidade Federal do Paraná. **Mapa simplificado de solos do Estado do Paraná.** Disponível em:
<http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/mapa_solos_pr.pdf> acesso em 02 jun. 2016.