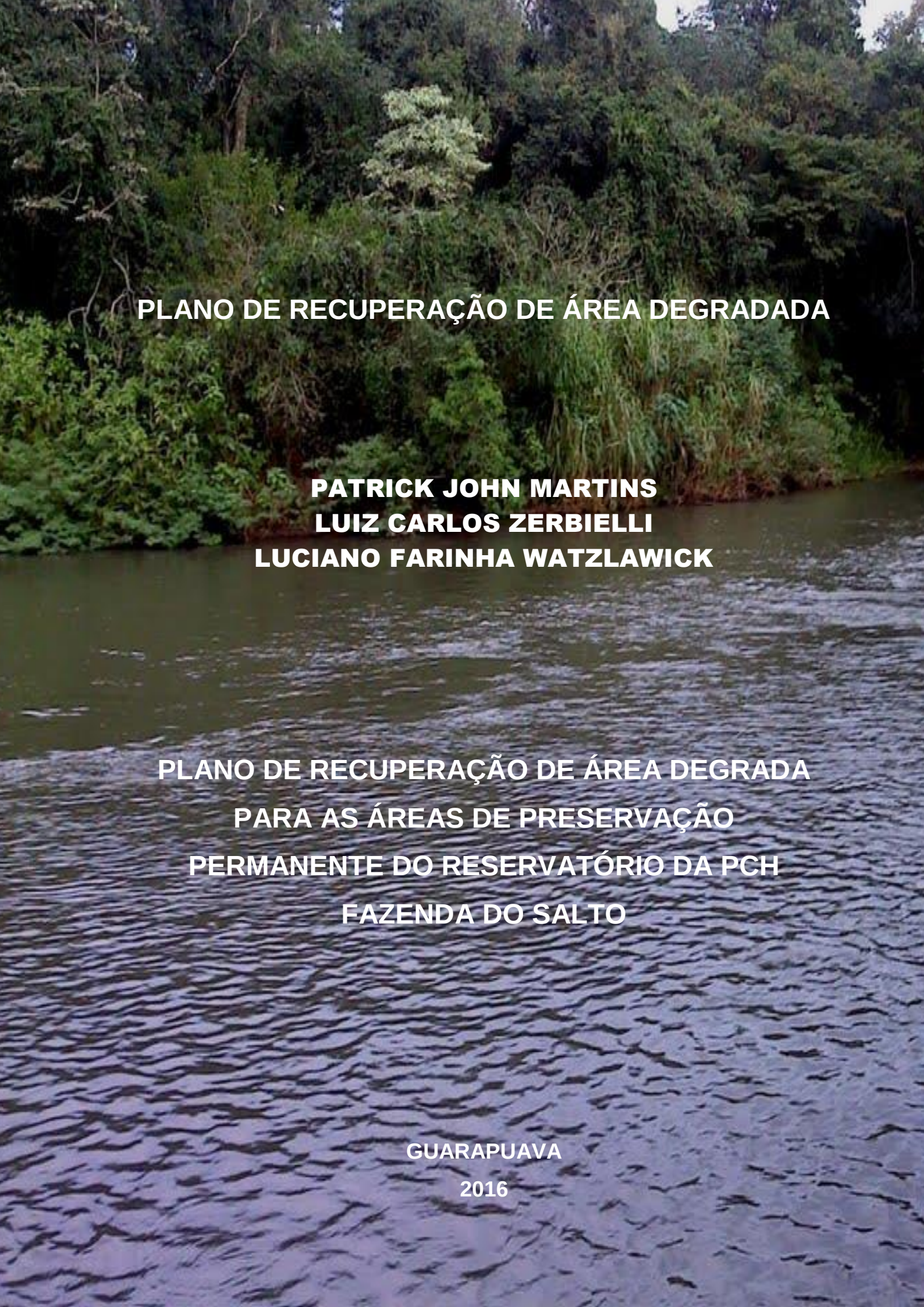

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

PATRICK JOHN MARTINS
LUIZ CARLOS ZERBIELLI
LUCIANO FARINHA WATZLAWICK

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA PARA AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO DA PCH FAZENDA DO SALTO

GUARAPUAVA

2016

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 1
2IDENTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS 1
2.1 EMPRESA CONTRATANTE 1
3IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS 1
3.1 RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO 1
4 INTRODUÇÃO 2
5 JUSTIFICATIVA 3
6 OBJETIVOS 3
6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
7 REQUISITOS LEGAIS 4
8 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO 7
9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 9
9.1 MEIO FÍSICO 10
9.1.1 Clima 10
9.1.2 Geologia e Pedologia 11
9.1.3 Hidrologia 12
9.2 MEIO BIÓTICO 12
9.2.1 Caracterização Quantitativa e Qualitativa de Flora 12
10 IMPACTOS AMBIENTAIS 16
11 APTIDÃO E INTENÇÃO DE USO FUTURO 18
12 CONFORMAÇÃO TOPOGRÁFICA E PAISAGÍSTICA 20
13 ATIVIDADES A SEREM REALIZADAS NA ÁREA 20
13.1 CONTROLE DE ESPÉCIES EXÓTICAS 21
13.2 TÉCNICAS NUCLEADORAS 22
13.3 ATIVIDADES DE PREPARO DA ÁREA PARA O PLANTIO DE MUDAS 30
13.3.1 Limpeza da Área e Correção do Solo 30
13.3.2 Controle de Formigas Cortadeiras 31
13.3.3 Coveamento 33
13.3.4 Aquisição das Mudas 33
13.3.5 Execução do Plantio 33
13.3.6 Manutenção do Plantio 35
13.3.7 Monitoramento 35
13.4 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA RISCOS DE ACIDENTES AMBIENTAIS 36
13.4.1 Incêndios 36
REFERÊNCIAS 39

1 APRESENTAÇÃO

O devido plano de recuperação da área visa o planejamento da execução reparatória da área degradada, que deve seguir certas regras básicas de recomposição, levando à compensação de um dano antrópico (construção da PCH Fazenda do Salto entre os municípios de Anahy e Iguatu– PR). As medidas e orientações presentes no PRAD serão apresentadas ao Instituto Ambiental do Paraná.

2 IDENTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS

2.1 EMPRESA CONTRATANTE

Razão Social: AT & T Energia Ltda
CNPJ: 07.852.914/0001-20
Endereço: Rua da Bandeira – Centro – Cascavel – PR
CEP: 85.812-270

3 IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

3.1 RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO

Nome: Patrick John Martins
Formação Profissional: Engenheiro Agrônomo
Registro Conselho Regional/UF: CREA-PR 101404/D
Número da ART recolhida: 20163191770

Nome: Luiz Carlos Zerbielli
Formação Profissional: Engenheiro Agrônomo
Registro Conselho Regional/UF: CREA-PR 122343/D

Nome: Luciano Farinha Watzlawick
Formação Profissional: Engenheiro Florestal
Registro Conselho Regional/UF: CREA-RS 88998/D

4 INTRODUÇÃO

Área degradada é aquela que sofreu, em algum grau, perturbações em sua integridade, sejam elas de natureza física, química ou biológica. Recuperação, por sua vez, é a reversão de uma condição degradada para uma condição não degradada, independentemente de seu estado original e de sua destinação futura (RODRIGUES e GANDOLFI, 2001).

A destruição antrópica de ambientes naturais, especialmente nos países tropicais, tem chamando a atenção da comunidade científica em geral, devido os grandes desafios contemporâneos de manter os atuais níveis de biodiversidade.

O processo de recomposição de áreas perturbadas por impacto antrópico pode ocorrer de diversas maneiras, dependendo do grau de degradação e da técnica utilizada. Na recuperação de áreas degradadas os métodos utilizados podem incluir desde o plantio de gramíneas, plantio direto de sementes (RAY e BROWN, 1995), plantios de enriquecimento, formações de maciços florestais, consorciação de espécies nativas e exóticas (TILSTONE *et al*., 1998) a técnicas de nucleação (REIS et al., 2003). Recomenda-se a utilização de espécies nativas da região com o objetivo de tornar o ecossistema mais próximo daquele originalmente existente e, portanto, mais equilibrado ecologicamente.

A seleção das espécies para a composição da nova comunidade deve ser baseada em estágios sucessionais, para isso, devem ser utilizadas espécies com características de pioneiras ou secundárias iniciais, que crescem rapidamente à plena luz, plantadas em associação com espécies que apresentam características de secundária tardia ou clímax, que possuem crescimento lento e desenvolve-se melhor à sombra (BUDOWSKI, 1965).

O intuito do trabalho é reverter o dano ambiental causado pelo corte florestal para a instalação do lago da PCH Fazenda do Salto, entre os municípios de Anahy e Iguatu– PR), propondo ações necessárias para compensar os danos causados pelo corte e a controle de espécies exóticas invasoras, além de regular as condições ambientais do empreendimento, tendo em vista que as áreas próximas a área estuda tem uma boa diversidade ambiental.

O acompanhamento, a fiscalização e a avaliação dos resultados da implantação de medidas de recuperação ambiental deverão ser implementados de modo sistemático. Para tanto, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

(PRAD) tem por finalidade recompor áreas degradadas provenientes de intervenções antrópicas resultando em alterações de determinados ambientes.

A execução do PRAD tem o objetivo de atender aos dispositivos legais vigentes que determinam a obrigatoriedade da recuperação de áreas submetidas a alterações que resultem na sua degradação conforme previsto no § 2º do Art. 225 da Constituição Federal de 1988.

5 JUSTIFICATIVA

Os processos naturais, como formação dos solos, lixiviação, erosão, deslizamentos, modificação do regime hidrológico e da cobertura vegetal, entre outros, ocorrem nos ambientes naturais, mesmo sem a intervenção humana. No entanto, quando o homem desmata, planta, constrói, transforma o ambiente, esses processos, ditos naturais, tendem a ocorrer com maior intensidade, e nesse caso, as consequências para a sociedade são quase sempre desastrosas.

Assim, a recuperação da área é indispensável para viabilizar a reestruturação das condições ambientais naturais. Visto que a área atual impactada pelo empreendimento não está nas melhores condições de preservação devido os impactos sofridos seja pelo uso ou pelo manejo inadequado da área este plano tem por finalidade recuperar os danos causados pela instalação da PCH Fazenda do Salto, ou até mesmo melhorar a diversidade e estabelecimento da Flora no Local.

O plano destina-se em orientar e especificar as ações que devem ser planejadas, projetadas e realizadas para recuperar a área afetada. A utilização da recuperação florestal, como compensação, é uma medida que tem como objetivo a melhoria do meio biótico, compreendendo a manutenção das especificidades da flora e fauna locais, estabelecendo conexões entre fragmentos florestais remanescentes.

6 OBJETIVOS

A utilização da recuperação florestal é uma medida que tem como objetivo a melhoria do meio biótico, compreendendo a manutenção das especificidades da flora e fauna locais, estabelecendo conexões entre fragmentos florestais remanescentes.

A importância da introdução de espécies vegetais na área degradada será evitar o surgimento de processos erosivos, melhorar a biodiversidade das espécies, melhorar instabilidade do solo e promover a ampliação da cobertura florestal na propriedade com o enriquecimento de espécies nativas, combatendo os efeitos causados pelo desmatamento e compactação do solo na área.

6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proteger o solo contra a erosão superficial;
- Criar condições para germinação de sementes;
- Reduzir a erodibilidade e incorporar matéria orgânica no solo;
- Reduzir a insolação direta sobre o solo;
- Reduzir o escoamento superficial da água;
- Possibilitar a infiltração de água no solo;
- Reduzir o carregamento de sedimentos para os cursos d'água;
- Incorporar e manter os nutrientes no solo;
- Melhorar o aspecto visual da área;
- Proporcionar rapidez no processo de revegetação;
- Proteger margens de cursos d' água reservatórios e áreas alagadiças.

7 REQUISITOS LEGAIS

O respaldo da recuperação de áreas degradadas fundamenta-se através do mecanismo legal encontrado na **Constituição Federal do Brasil de 1988**, que dispõe em seu Artigo 225, parágrafo 1º, inciso I, e parágrafos 2º e 3º a garantia do direito universal de um meio ambiente preservado e em equilíbrio, e estabelece como dever dos cidadãos e do Poder Público a responsabilidade de protegê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Por meio do Artigo 23, inciso VI e VII, estabelece a **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981,** que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, em seu Artigo 2º, no inciso VIII a criação da Política Nacional de Meio Ambiente objetiva a garantia da integridade, da melhoria e da recuperação da qualidade do meio

ambiente, preservando as condições de desenvolvimento, proteção da vida humana, e a recuperação de áreas degradadas.

Lei Federal nº 9.433/1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Resolução CONAMA nº 001/1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

No **Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989** – regulamenta-se o Art. 2º, Inciso VIII, da Lei nº 6.938/81 através dos Artigos 1º, 2º e 3º: definindo que os empreendimentos minerais são obrigados a apresentar um estudo e um relatório de impactos ambientais anexados a um plano de recuperação ambiental, que deverá ser aprovado pelo órgão ambiental responsável, sendo que os empreendimentos já existentes têm um prazo determinado para se adequar a legislação. Este decreto define degradação como o processo originado pelos danos causados ao meio ambiente, que tem potencial em exterminar ou reduzir as propriedades de qualidade e capacidade produtiva dos recursos ambientais. Sendo que este mesmo processo objetiva retornar o ambiente degradado a um estágio de estabilidade ambiental, ou seja, equilíbrio.

A **Lei 12.651**, **de 25 de maio de 2012**, dispõe sobre a vegetação nativa e aborda a temática de recuperação ambiental em Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal em seu Artigo 1ª, incisos V e VI que resolvem sobre as normas gerais de proteção ambiental, das áreas de proteção permanente e de reserva legal.

Referindo-se às sanções penais de ações que gerem degradação ambiental, em que a **Lei de Crimes Ambientais 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**, em seu Capítulo V, Seção II, Artigos 38, 38-A e 39, estabelece a degradação e a exploração de forma negativa ou de modo contrário a lei, do meio ambiente em estágio natural de equilíbrio ou de regeneração como crime, e define como pena detenção, que varia de um a três anos, multa, ou ambas as penalidades. Crimes culposos terão pena reduzida pela metade.

A **Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006** dispõe sobre os casos em que é possível a intervenção ou supressão de vegetação na região de uma Área de Preservação Permanente conforme Artigo 1º, parágrafos 1º, 2º, 3º e 4º

e Artigo 2º, inciso I, II e III que estabelece em alguns casos, mediante a autorização do órgão ambiental responsável, para a outorga e interferência de utilização da vegetação em áreas de preservação permanente por motivos de obras, planos, atividades ou projetos de interesse público-social mediante ao seu fator de nocividade ambiental, veta a intervenção ou supressão dos ecossistemas localizados em ambientes de nascentes e ambientes brejosos, porém em casos excepcionais a outorga de direito de uso de recurso hídrico é concedida, que fica dependente da responsabilidade do empreendedor em cumprir com as obrigações estabelecidas, integralmente. Além da caracterização da utilização e do procedimento administrativo que inclui o atendimento aos requisitos previstos na resolução em questão, e em outros mecanismos legais aplicáveis das esferas federais, estaduais e municipais.

A **Resolução nº 303, de 20 de março de 2002** dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente e define terminologias pertinentes a recuperação de nascentes. Primeiramente define nascente ou olho dágua como local que aflore naturalmente, de forma intermitente ou não, água subterrânea. Define vereda como espaço brejoso ou encharcado, com nascentes, cabeceiras de curso d'água, com solos hidromórficos. Em seu Artigo 3º define a constituição da área de preservação permanente nos casos de nascentes e cursos d'águas nos incisos I, alíneas a, b, c, d, e além dos incisos II,III, alíneas a, b e incisos IV, XIII, XIV.

Na esfera Estadual o Governo do Paraná cria a **Resolução 041/2010 – SEMA** resolve sobre a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP conforme seus Artigos 1º, 2º, 3º estabelece ações de recuperação e preservação das condições ambientais das áreas de preservação permanente no entorno de nascentes no Estado do Paraná de forma a assegurar a melhoria da qualidade de vida e de água.

Resolução CEMA nº 065/2008 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.

8 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo encontra-se localizada entre os municípios de Anahy e Iguatu– PR, região Oeste do estado do Paraná, microrregião de Cascavel, nas coordenadas UTM 22J 287119.75m E e 7273202,26m S (Figura 1). A Altitude da área de estudo é aproximadamente 500 m em relação ao nível do mar, distando de aproximadamente 500 km da capital Curitiba. A área em questão encontra-se anexa ao Rio Sapucaia, Subbacia do Rio Piquiri, Bacia do Rio Paraná.

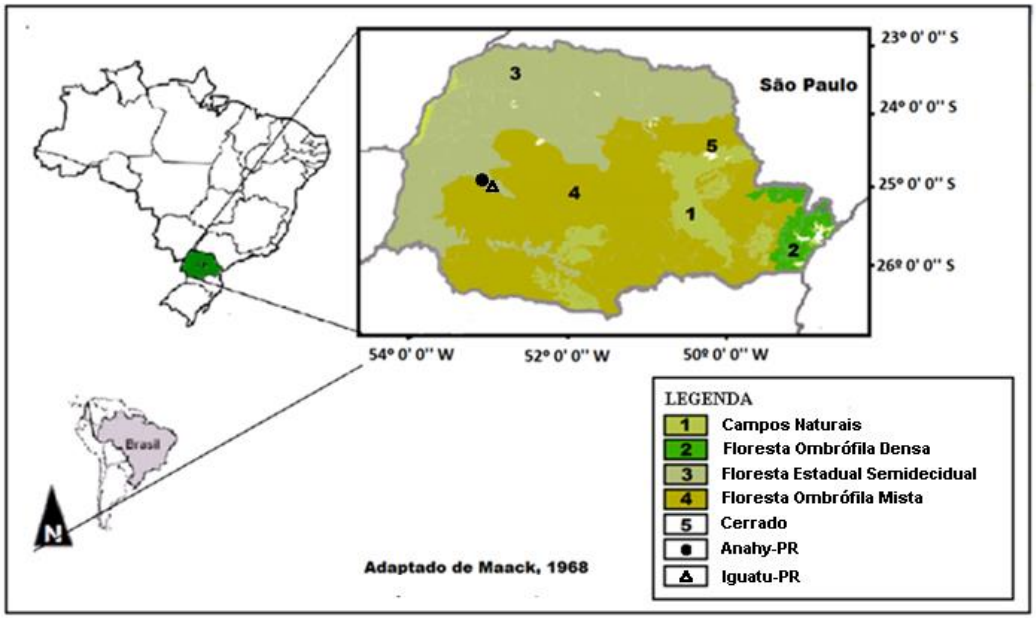

Figura 1: Localização dos municípios de Anahy e Iguatu - PR e mapa das regiões fitogeográficas do Paraná.

O município de Anahy apresenta altitude média de 651 metros em relação ao nível do mar, sendo a tipologia florestal Floresta Estacional Semidecidual. De acordo com a classificação Climática de *Köppen*, o clima é do tipo Cfb, Subtropical Mesotérmico Úmido, apresentando verões quentes com tendência de concentração das chuvas (temperatura média superior a 22 °C), invernos com geadas pouco frequentes (temperatura média inferior a 18 °C), sem estação seca definida com temperatura média em torno dos 20 ºC, com pluviosidade média anual de 1800 mm (IAPAR, 2000). Os solos da região são provenientes de rochas basálticas da Formação Serra Geral. Essa rocha deu origem a Latossolos, Argissolos e Cambissolos (EMBRAPA, 2013).

O município de Iguatu, também afetado diretamente pelo empreendimento hidrelétrico apresenta extensão territorial de aproximadamente 107 mil km², também inserido na microrregião de Cascavel, Oeste do Paraná. A altitude média do município é de 530 m, estando também inserido na micro bacia do Rio Sapucaia. As características climatológicas e econômicas se assemelham ao município de Anahy, do qual dista de aproximadamente 12 Km, via rodovia BR 474.

Os municípios apresentam altitude média de 651 metros em relação ao nível do mar, sendo a tipologia florestal Floresta Estacional Semidecidual. De acordo com a classificação Climática de *Köppen*, o clima é do tipo Cfb, Subtropical Mesotérmico Úmido, apresentando verões quentes com tendência de concentração das chuvas (temperatura média superior a 22 °C), invernos com geadas pouco frequentes (temperatura média inferior a 18 °C), sem estação seca definida com temperatura média em torno dos 20 ºC, com pluviosidade média anual de 1800 mm (IAPAR, 2000). Os solos da região são provenientes de rochas basálticas da Formação Serra Geral. Essa rocha deu origem a Latossolos, Argissolos e Cambissolos (EMBRAPA, 2013).

A área em questão está inserida na formação Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2012), a qual está condicionada à dupla estacionalidade, com seca fisiológica de 20 % a 50 % dos indivíduos. A altitude local é de 500 m, que a caracteriza como uma formação submontana. A área em questão possui relevo acidentado, com declividade da margem leste do Rio Sapucai acima 35º, chegando a 45º em alguns pontos. A face Oeste do Manancial apresenta relevo suave, o qual permitiu a produção de arroz, milho e feijão nas ultimas décadas, alterando drasticamente a tipologia vegetal da área em questão.

Conforme Roderjan et al. (2002), a Floresta Estacional Semidecidual tem como espécies típicas do dossel a *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. (peroba) que é a espécie mais evidente, sendo comuns também *Tabebuia heptaphylla* (Vell.), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (canafistula), *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. (pau marfim), *Ficus luschnathiana* (figueira), *Gallesia gorazema* (Vell.) Moq. (pau d'alho), *Holocalyx balansae* Micheli (pau alecrim), *Astronium graveolens* Jack. (guarita), *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim bravo), *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (Maria preta) e *Chorisia speciosa* A. St.-Hil. (paineira).

A região apresenta como principais atividades econômicas a agricultura e a pecuária, destacando-se como tipicamente rural. Na agricultura destacam-se o

cultivo de soja, milho, mandioca e fumo no verão, e trigo e milho safrinha no inverno, propiciando evidenciando a ocupação dos solos durante a maior parte do ano. Na pecuária destacam-se a avicultura intensiva, a piscicultura e a bovinocultura de corte e leite, produtos em sua maioria destinados a agroindustrialização, como laticínios, frigoríficos e indústria de óleos vegetais, comumente encontrados na região Oeste do Paraná. Os municípios de maior expressão agroindustrial da região Oeste são Cascavel e Toledo, devido principalmente a localização geográfica, que permite a coleta de matéria prima dos municípios circundante, além da facilidade no escoamento de produtos acabados para outras regiões do Paraná, ou para outros Estados da Federação.

9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Segundo a Resolução CONAMA nº01/86, a delimitação das áreas de influência do empreendimento é um dos requisitos legais para a avaliação de impactos, sendo um dos fatores importantes na coleta de dados, dentro de um diagnóstico ambiental. As áreas de influência são aquelas afetadas diretamente ou indiretamente pelo empreendimento ou atividade, considerando as bacias e sub-bacias hidrográficas e a área atendida, podendo ter pontos positivos e negativos.

Segundo a Resolução CONAMA nº 305, de 12 de julho de 2002, a área de influência pode ser dividida em três partes de acordo com as principais interferências do empreendimento na região, e sua repercussão nos vários elementos ambientais:

- Área Diretamente Afetada (ADA) – Local onde o empreendimento ou atividade está instalado, sofrendo diretamente as intervenções de implantação, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade.
- Área de Influência Direta (AID) – É a área sujeita ao impacto direto da implantação e operação das atividades. A sua delimitação deverá ser em função das características sociais, econômicas, físicas, biológicas dos sistemas a serem executados e das características das atividades.
- Área de Influência Indireta (AII) – Área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação de atividades, abrangendo ecossistemas e sistemas socioeconômicos que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência da atividade.

A equipe técnica definiu as áreas de influência da implantação da PCH Fazenda do Salto em termos dos meios físicos bióticos e sócioeconômomico. Locais como a área delimitada para a execução da obra e supressão da vegetação, barramento, casa de força, canteiros de obras, estradas de acesso, alojamento e áreas circunvizinha delimitadas são consideradas áreas diretamente afetadas pelas ações geradas pela construção do empreendimento. A área de influência indireta foi considerada como os municípios de Anahy, Iguatu, Nova Aurora e Ubiratã – PR, uma vez que o empreendimento influencia indiretamente os municípios positivamente com o aumento na geração de empregos e maior arrecadação de impostos (Figura 2).

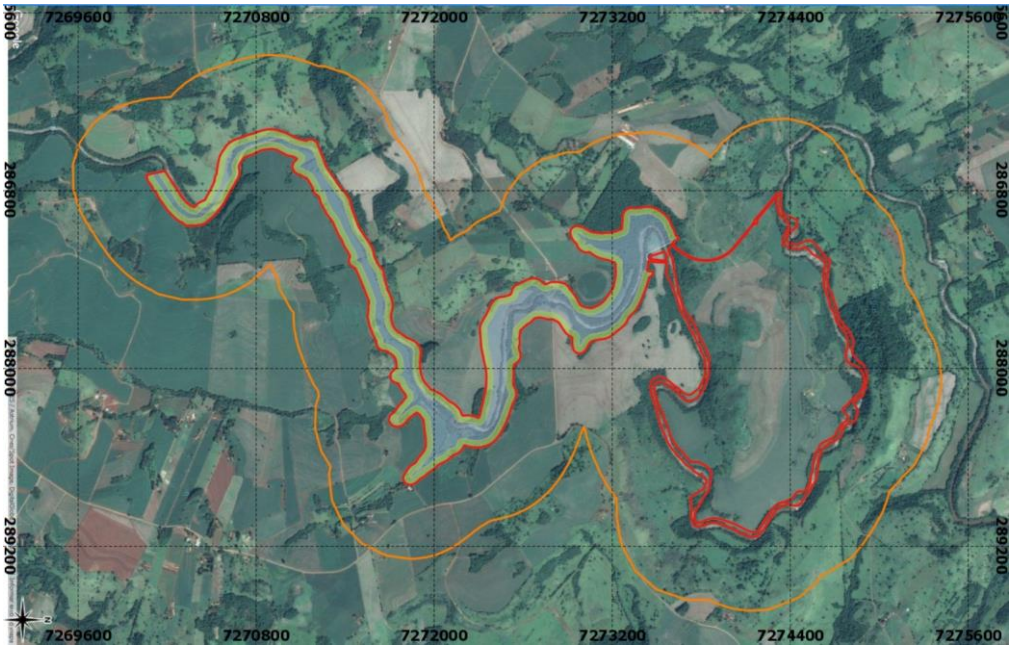

Figura 2: Delimitação das áreas influenciadas diretamente (em vermelho) e indiretamente (em laranja) pela implantação da PCH Fazenda do Salto, localizada entre os município de Anahy e Iguatu – PR.

9.1 MEIO FÍSICO

9.1.1 Clima

De acordo com a classificação Climática de *Köppen*, o clima é do tipo Cfb, Subtropical Mesotérmico Úmido, apresentando verões quentes com tendência de concentração das chuvas (temperatura média superior a 22 °C), invernos com geadas pouco frequentes (temperatura média inferior a 18 °C), sem estação seca

definida com temperatura média em torno dos 20 ºC, com pluviosidade média anual de 1800 mm (IAPAR, 2000).

9.1.2 Geologia e Pedologia

Os solos da região são provenientes de rochas basálticas da Formação Serra Geral. Essa rocha deu origem a Latossolos, Argissolos e Cambissolos (EMBRAPA, 2006). Os Latossolos compreendem solos constituídos por materiais minerais, não-hidromórficos, profundos (normalmente superiores a 2 m), em avançado processo de intemperização, com horizonte B muito espesso. Suas cores variam desde amarelas ou mesmo bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, devido aos altos teores de óxido de ferro presentes no material originário. Apresentam estrutura granular muito pequena e são macios quando secos e altamente friáveis quando úmidos (SOUSA e LOBATO, 2015).

Os Argisolos Argissolos apresentam fertilidade natural muito variável devido à diversidade de materiais de origem, sendo que o teor de argila no horizonte subsuperficial (de cor vermelha) é bem maior do que no horizonte superficial, sendo esse incremento de argila percebido sem dificuldade quando se faz o exame de textura, no campo. Ocorrem geralmente em áreas de relevo ondulado, mas podem ser identificados em áreas menos declivosas, o que favorece a mecanização. As principais limitações são os declives dos terrenos mais acidentados e a deficiência de fertilidade natural

Os Cambissolos são solos pouco desenvolvidos, que ainda apresentam características do material originário, evidenciado pela presença de minerais primários. São definidos pela presença de horizonte diagnóstico B incipiente apresentando baixa ou alta saturação por bases, baixa a alta atividade da argila. Variam de solos pouco profundos a profundos, sendo normalmente de baixa permeabilidade, sendo que para o manejo adequado devem ser adotadas técnicas de correção de acidez e fertilidade. Para os Cambissolos das encostas, além destas, há necessidade das práticas conservacionistas devido a maior suscetibilidade aos processos erosivos (EMBRAPA, 2013).

9.1.3 Hidrologia

O municípios de Anahy e Iguatu pertencem à bacia hidrográfica do Rio Piquiri, a qual abrange uma área de drenagem igual a 24.156 km², localiza-se integralmente no estado do Paraná, no quadrilátero formado pelas coordenadas geográficas aproximadas de 23°38’ e 25°19’ de latitude sul e 51°37’ e 54°07’ de longitude oeste. O rio Piquiri tem suas nascentes na Serra do São João, na divisa dos municípios Turvo e Guarapuava, estado do Paraná, percorrendo cerca de 660 km até sua foz no rio Paraná.

Ao longo do seu percurso recebe como principais contribuintes, os rios do Cobre, Bandeira, Cascudo, Feio, São Francisco, Tourinho, Melissa, Jesuítas, Verde, Encanto e Azul, pela margem esquerda. Pela margem direita, contribuem os rios Cantu, Sapucaí, Goio Bang, Goio-êre, Jangada e Xambré.

A bacia é dividida em três sub-regiões, onde encontram-se instalados empreendimentos hidrelétricos, as sub-áreas A, Pequenas Centrais Hidrelétricas: AHE Rio do Forno, AHE Bonito A, AHE Bonito B, AHE Ervalzinho Baixo, AHE Salto Grande, AHE do Cobre, AHE São Manoel, AHE Bandeira, AHE Cascudo, AHE Pinhalito e AHE Porto da Bota. Na sul-área M estão inventariados dois aproveitamentos, a AHE Cantu e AHE Comissário.

9.2 MEIO BIÓTICO

9.2.1 Caracterização Quantitativa e Qualitativa de Flora

A área em questão está inserida na formação Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2012), a qual está condicionada à dupla estacionalidade, com seca fisiológica de 20 % a 50 % dos indivíduos. A altitude local é de 500 m, que a caracteriza como uma formação submontana. A área em questão possui relevo acidentado, com declividade da margem leste do Rio Sapucai acima 35º, chegando a 45º em alguns pontos. A face Oeste do Manancial apresenta relevo suave, o qual permitiu a produção de arroz, milho e feijão nas últimas décadas, alterando drasticamente a tipologia vegetal da área em questão.

A descrição deste item leva em consideração as informações obtidas pela realização do Inventário Florestal realizado na área do presente Plano de Recuperação Área Degradada – PRAD, conforme ART Nº 20163191508.

No estrato superior (DAP ≥ 5 cm) da PCH Fazenda do Salto, foram amostrados um total de 235 indivíduos arbóreos, distribuídos em 16 famílias, 27 gêneros, e 28 espécies. Do total de indivíduos amostrados pode-se observar a ocorrência de duas espécies exóticas, a *Hovenia dulcis* Thunb. e a *Melia azedarach* L., popularmente conhecidas como uva do Japão e o cinamomo, respectivamente.

A partir do método de amostragem utilizada no inventário florestal da área em estudo, obteve-se a relação das espécies da vegetação amostrada, totalizando em 188 espécies, sendo que 4 destas encontrava-se mortas (Tabela 1).

Destacaram-se em número de espécies as famílias Fabaceae (7), Myrtaceae (3), e Malvaceae (3). Dentre as espécies as que obtiveram maiores quantidade de indivíduos destacam – se *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer (165 árvores/hectare), *Casearia decandra* Jacq (140 árvores/hectare) e *Annona sylvatica* A.St.-Hil. (130 árvores/hectare). A família com o maior número de espécies foi a Fabaceae com 8 espécies com 8 gêneros.

O fragmento florestal inventariado está muito degradado em função do uso e ocupação do solo no entorno do Rio Sapucaia, grande parte da área foi utilizada para produção de arroz de várzea, estando a mesma em regeneração a um período de mais ou menos 8 anos. Pode-se constatar pela ocorrência de *Citrus limonea* (limão rosa), característica de um ambiente bastante antropizado, fato este que não somente ocorre com está espécie mas também com a uva do Japão e o cinamomo.

O índice de Shannon-Wiener (H'), que expressa a riqueza e abundância das espécies, foi de 2,1 valor que pode ser considerado baixo, caracterizando uma floresta com diversidade baixa.

Tabela 1: Relação das espécies da vegetação arbórea amostrado na PCH Fazenda do Salto em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, localizada entre os municípios de Anahy/Iguatu – PR.

Família	***Espécie***	***Árvores.ha^{-1}***	***Origem***	***Estágio Sucessional***
Annonaceae	*Annona sylvatica A.St.-Hil.*	*25*	*Nativa*	*Secundária*
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana var. romanzofianum B*	*25*	*Nativa*	*Secundária*
Boraginaceae	*Cordia americana (L.) Gottschling. & J. S. Mill.*	*20*	*Nativa*	*pioneira*
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum (L.) Morong*	*5*	*Nativa*	*pioneira*
Fabaceae	*Caesalpinia ferrea var. leiostachya Benth.*	*40*	*Nativa*	*pioneira*
	Cenegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	*20*	*Nativa*	*pioneira*
	Holocalyx balansae Micheli	*10*	*Nativa*	*pioneira*
	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	*50*	*Nativa*	*pioneira*
	Lonchocarpus muehlbergianus Hassl.	*50*	*Nativa*	*pioneira*
	Machaerium stipitatum (DC.) Vogel	*165*	*Nativa*	*pioneira*
	Mimosa pilulifera Benth	*15*	*Nativa*	
	Albizia edwallii (Hoehne) Barneby & J. Grimes	*130*	*Nativa*	*pioneira*
Lauraceae	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	*140*	*Nativa*	*pioneira*
Malvaceae	*Heliocarpus americanus L.*	*75*	*Nativa*	*pioneira*
	Luehea divaricata Mart	*75*	*Nativa*	*Secundária*
	Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A. Robyns	*15*	*Nativa*	*pioneira*
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	*50*	*Nativa*	*pioneira*
	Melia azedarach L.	*10*	*Exótica*	*Secundária*
Moracea	*Sorocea bonplandii (Baill.) W.C. Burger, Lanj.*	*15*	*Nativa*	
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa Berg.*	*15*	*Nativa*	*pioneira/secundária*
	Eugenia pyriformis Cambess	*5*	*Nativa*	*pioneira*
	Eugenia dodonaefolia Cambess	*30*	*Nativa*	*pioneira*
Rhamnaceae	*Hovenia dulcis Thunb.*	*15*	*Exótica*	*Secundária*
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium Lam*	*15*	*Nativa*	*Secundária*
Salicaceae	*Casearia decandra Jacq*	*95*	*Nativa*	*pioneira*
Simaroubaceae	*Picrasma crenata Engl. in Engl. & Prantl*	*10*	*Nativa*	*pioneira*
Urticaceae	*Pourouma guianensis Aubl.*	*35*	*Nativa*	*pioneira*
Verbanaceae	*Aloysia urticoides Palau*	*20*	*Nativa*	*pioneira*

O valor encontrado para dominância ou área basal foi de 27,28 m².ha^{-1}. Destacam-se em relação à dominância as espécies *Luehea divaricata* e *Nectandra megapotamica* com 5,63 e 2,90 m².ha^{-1}, respectivamente, representando juntas 31,23 % da área basal do inventario realizado ao longo do rio Sapucaia na PCH Fazenda do Salto.

Ressalta-se a presença de *Hovenia dulcis* Thunb (Uva do Japão) e *Melia azedarach* L. (cinamomo), espécies exóticas as quais possuem uma densidade de indivíduos por hectare que deve ser considerada, sendo de 15 e 10 ind.ha^{-1} respectivamente.

A uva do Japão e considerada como invasora no estado do Paraná (IAP, 2007), sendo muito disseminada no estado do Paraná principalmente pela Avi-fauna

que apreciam seus frutos. Como a espécie possui crescimento acelerado e tolerância ao sombreamento acaba atingindo o dossel da Floresta com maior facilidade do que as espécies nativas e interfere nas condições naturais de luminosidade. A densidade total para a área foi de 1175 ind.ha^{-1}, sendo que a espécie que se destacou com maior valor foi *Machaerium stipitatum* , que soma 165 ind.ha^{-1} ou 14 % do total de indivíduos registrado.

No ranqueamento dos dados de valor de importância as espécies que se destacaram foram: *Luehea divaricata* (10,89%), *Machaerium stipitatum* (10,45%); *Nectandra megapotamica* (10,02%), *Albizia edwallii* (8,66%), *Casearia decandra* (7,3%), *Heliocarpus americanus* (6,73%) e *Leucaena leucocephala* (5,67%) que representam 59,72% do valor de importância, sendo estas as únicas espécies a possuírem valores acima de 5% para esse parâmetro. Pode-se considerar que as espécies apresentaram este valor de importância principalmente devido a sua abundancia na população, refletindo nos seus altos valores de densidade, diferentemente das outras espécies.

A área do remanescente florestal amostrado possui ausência de estratificação, com um grande predomínio de indivíduos jovens espécies arbóreas, bem como arbustivas e cipós, formando um adensamento (paliteiro). A altura média de 5,2 metros com algumas árvores chegando em torno de 9,5 metros, com uma distribuição diamétrica enquadrou-se entre 8,5 – 45,8 cm.

De acordo com a resolução Conama nº 2 de 1994 a Fragmento Florestal apresenta tanto o estágio inicial de sucessão como um estágio médio de sucessão. Isto varia de parcela para parcela. De uma maneira geral foi considerado como estágio inicial pois a maioria das árvores de dossel possuem uma altura inferior a 7 metros; não há presença de epífitas e lianas; há regeneração natural é ausente na maioria das parcelas, bem como a dominância de poucas espécies indicadoras. Ainda a presença de alguns indivíduos de *Luehea divaricata*, *Aloysia urticoides* e *Machaerium stipitatum* corroboram a argumentação, visto que as espécies são característica do estágio inicial de sucessão segundo a resolução Conama.

10 IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com a Resolução CONAMA 001/1986, é considerado impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas no meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população, às atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais.

O objetivo de se estudar os impactos ambientais é, principalmente, o de avaliar as conseqüências de algumas ações, para que possa haver a prevenção da qualidade de determinado ambiente que poderá receber a execução de projetos ou ações, nas fases de planejamento, implantação e, mais tarde, na sua operação (IAP, 2015).

Dentre os diversos impactos que o empreendimento pode causar ao meio ambiente, destaca-se a supressão da vegetação, ou seja, a retirada de uma parcela de vegetação dentro da área do imóvel, destinada à construção da PCH Fazenda do Salto, que além de provocar a alteração na paisagem, diminui a disponibilidade de alimentos e abrigos para a avifauna,podendocausar alteração na composição da fauna local e até extinção de espécies.

Os impactos considerados significativos foram dispostos na matriz de impactos ambientais, relacionados aos aspectos e as devidas classificações, onde se propôs também o grau de resolução e o grau de relevância de cada impacto. Estes dados proporcionam o melhor entendimento da dinâmica do local, além de visionar a mitigação destes impactos nas técnicas propostas para a reabilitação da área.

Os parâmetros utilizados foram:

- **Probabilidade:** Onde é classificado como certo os impactos que certamente ocorrerão, e prováveis de que não há certeza de seu surgimento.
- **Especialidade:** Localizado, quando os efeitos do impacto são sentidos no próprio local e na área diretamente afetada e disperso quando os efeitos são sentidos em vários locais ao mesmo tempo.
- **Duração:** Pode ser classificado como temporário o impacto em que seus efeitos serão sentidos em um intervalo de tempo limitado e depois de cessada a atividade, se encerrarão, e permanente quando os efeitos dos

impactos são sentidos além de um período definido, mesmo após o seu encerramento.

- **Magnitude:** Considerada grande quando o impacto altera a qualidade do ambiente, comprometendo o local. Média, altera parcialmente a qualidade do ambiente, e baixa, quando seus efeitos são quase desprezíveis.
- **Grau de resolução:** está aliado à eficácia das medidas mitigadoras ou de controles. Portanto, é considerado alto, médio ou baixo.
- **Grau de relevância:** é a medida que leva em consideração as medidas mitigadoras e seu grau de resolução. Onde é considerado alto, médio ou baixo.

Levando em consideração todos esses parâmetros, os impactos identificados foram classificados em relação à sua magnitude e relevância (Quadro1).

Quadro 1: Descrição dos impactos gerados pelo empreendimento.

Meio	Grupo	Identificação dos impactos	Impactos ambientais					Medida	
			Classificação				Mensuração		
			P	E	D	M	Indicador	Grau de resolução	Grau de relevância
Biótico	Fauna	Alteração da composição da fauna	C	L	T	G	Perda de fauna	M	A
		Fragmentação de habitats	C	L	P	G	Imagens de Satélites	M	A
		Destruição de habitats	C	L	T	G	Imagens de Satélites	M	A
	Flora	Supressão de vegetação	C	L	P	G	Perda de flora	A	A
		Diminuição de área de ocorrência de espécies nativas	C	L	P	G	Comparação de levantamentos históricos de espécies botânicas da região	A	A
		Efeitos de borda	C	D	T	M	Desaparecimento de especialistas	M	A
		Extinção de espécies	P	D	P	G	Perda de flora	A	A
		Mudança de paisagem(ambiente).	C	D	P	M	Imagens de Satélites	A	A
		Perda de Vegetação Nativa	C	L	P	G	Comparação de levantamentos históricos de espécies botânicas da região	A	A

		Perda de conexão entre fragmentos	C	D	P	G	Desaparecimento de especialistas	M	A
		Redução da variabilidade genética	C	D	T	G		M	A
Físico	Água	Alteração da qualidade de água subterrânea	P	D	T	G	Parâmetros físico-químicos da qualidade das águas	M	A
		Alteração da qualidade de água superficial	P	D	T	G		M	A
		Alteração da quantidade de água subterrânea.	C	D	P	G		M	A
		Alteração da quantidade de água superficial	C	D	P	G		M	A
		Alteração do balanço hídrico	C	D	P	G		M	A
		Alteração nos usos da água	C	D	P	G		M	A
	Ar	Redução fixação de Carbono	P	L	T	M	Parâmetros físico-químicos da qualidade do ar	M	A
		Aumento dos índices de ruído	C	L	T	M		M	M
		Geração de poluentes atmosféricos	P	L	T	G		M	A
	Solo	Compactação do solo	C	L	T	G	Parâmetros de classificação da qualidade dos solos	M	A
		Alteração da fertilidade natural	C	L	T	G		M	A
		Intensificação dos processos erosivos	C	L	T	G		M	A
		Alteração do uso do solo	C	L	P	G		M	A
		Disposição de resíduos e efluentes	C	L	T	G		M	A
Sócio-Econômico	Social e Cultural	Alteração da taxa de emprego	C	L	P	M		M	A
		Alteração do sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica	C	D	P	G		M	A

Onde: Probabilidade (P): C – certo; P – provável; Especialidade (E): L – localizado; D – disperso; Duração (D): T – temporário; P – permanente; Magnitude (M): P – pequena; M – média; G – grande; Grau de resolução: A – alto; M – médio; B – baixo; Grau de relevância: A – alto; M – médio; B – baixo.
Fonte: Adaptado de CREA.

11 APTIDÃO E INTENÇÃO DE USO FUTURO

A Lei nº 12.651/2012 dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, contemplando em seu Art. 4º as Áreas de Preservação Permanente em zonas rurais e urbanas, de acordo com a extensão das faixas marginais dos cursos d'água natural.

A APP desempenha uma alta influência na manutenção da qualidade da água, como estabilidade do solo, regularização do regime hídrico e estabilização das margens e barrancos, por meio de formações florestais localizadas ás margens de rios, lagos, nascentes denominadas de matas ciliares que são protegidas pelo código florestal (Lei nº 4.771/65). A categoria de matas ciliares são inferidas como Área de Preservação Permanente (APP), portanto a área em questão de estudo por se tratar de uma área úmida, toda vegetação que se estabelecer ao longo das margens do rio e ao redor da nascente por via da lei deve ser preservada (ALMEIDA, 2009 referenciado por BARBOSA, 1999).

Visando o uso futuro do local a área em questão se trata de uma Área de Preservação Permanente (APP), por lei é instituído na propriedade como forma de mitigar os impactos ambientais ocasionados pela ação natural e antrópica, o estabelecimento da APP é de importância vital para manutenção e preservação da fauna, flora, margens de rios, lagos e nascentes, atuando na diminuição e filtragem do escoamento superficial e do carregamento de sedimentos para os cursos d' água, outros pontos importantes que a área preservada fornece ao meio, é a preservação da área degradada, sobrevivência dos ecossistemas, dos rios, e das nascentes.

O corpo hídrico que contará com a construção da PCH Fazenda do Salto já possui uma APP, porém, a construção da mesma elevará o nível do fluxo d'água, alagando áreas ao entorno das margens do rio, desencadeando na necessidade do restabelecimento da área de APP de acordo com parâmetros estabelecidos no Art. 4º da Lei nº 12.651/2014. Nesse aspecto, a mata ciliar será alterada, e terá sua área aumentada em decorrência do aumento da "largura" do rio.

De acordo com a figura 3, observa-se delimitado na cor vermelha a área que sofrerá alagamento, bem como a vegetação que será suprimida da PCH Fazenda do Salto. Dessa forma, a área a ser suprimida compreende aproximadamente 36,349 ha, sendo necessário a reposição dessa vegetação em outro local fora da APP.

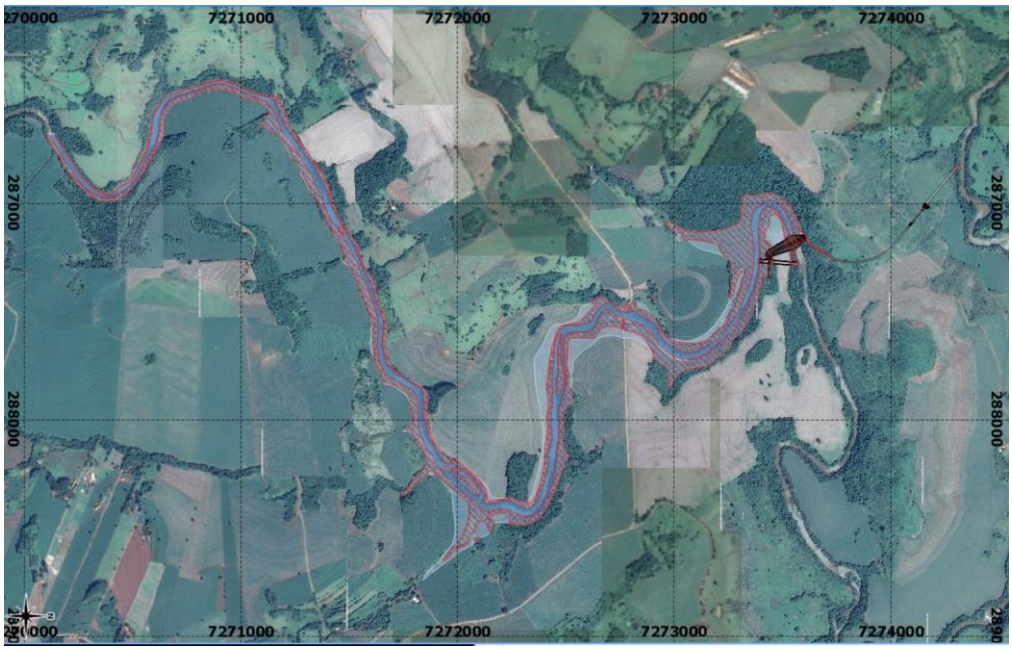

Figura 3: Delimitação das áreas a serem alagadas e suprimidas para a construção da PCH Fazenda do Salto, Anahy/Iguatu – PR.

12 CONFORMAÇÃO TOPOGRÁFICA E PAISAGÍSTICA

O curso d'água é cercado por agricultura, pastagem e floresta nativa por ambas as partes. Em decorrência de um possível mau uso e manejo dessas terras, os processos erosivos podem desenvolver-se e causar assoreamento do rio, desencadeando problemas para a usina geradora de energia elétrica.

A erosão é o processo natural de desgaste do solo. Esse processo pode ser agravado por fatores antrópicos, que quando aliados ao clima, vegetação, tipo de solo e relevo, se tornam determinantes para o desenvolvimento do fenômeno erosivo. Portanto um conjunto de ações é necessário para a retomada de um determinado equilíbrio ambiental na área degradada, onde a estabilidade física é obtida tanto por técnicas de revegetação, como por obras geotécnicas (terraplanagem, sistemas de drenagem e de retenção de sedimentos, contenção de taludes, entre outros).

Diante disso, um correto manejo das áreas próximas ao rio é de suma importância, tanto da vegetação ciliar quanto das propriedades ao entorno.

13 ATIVIDADES A SEREM REALIZADAS NA ÁREA

A destruição antrópica de ambientes naturais, especialmente nos países tropicais, tem chamando a atenção da comunidade científica em geral, devido os grandes desafios contemporâneos de manter os atuais níveis de biodiversidade.

O processo de recomposição de áreas perturbadas por impacto antrópico pode ocorrer de diversas maneiras, dependendo do grau de degradação e da técnica utilizada. Na recuperação de áreas degradadas os métodos utilizados podem incluir desde o plantio de gramíneas, plantio direto de sementes (RAY e BROWN, 1995), plantios de enriquecimento, formações de maciços florestais, consorciação de espécies nativas e exóticas (TILSTONE *et al*., 1998) a técnicas de nucleação (REIS et al., 2003). Assim recomenda-se aa utilização de espécies nativas da região com o objetivo de tornar o ecossistema mais próximo daquele originalmente existente e, portanto, mais equilibrado ecologicamente.

As atividades a serem desenvolvidas na APP deverão contemplar as regiões a serem recuperadas apresentadas na figura 4.

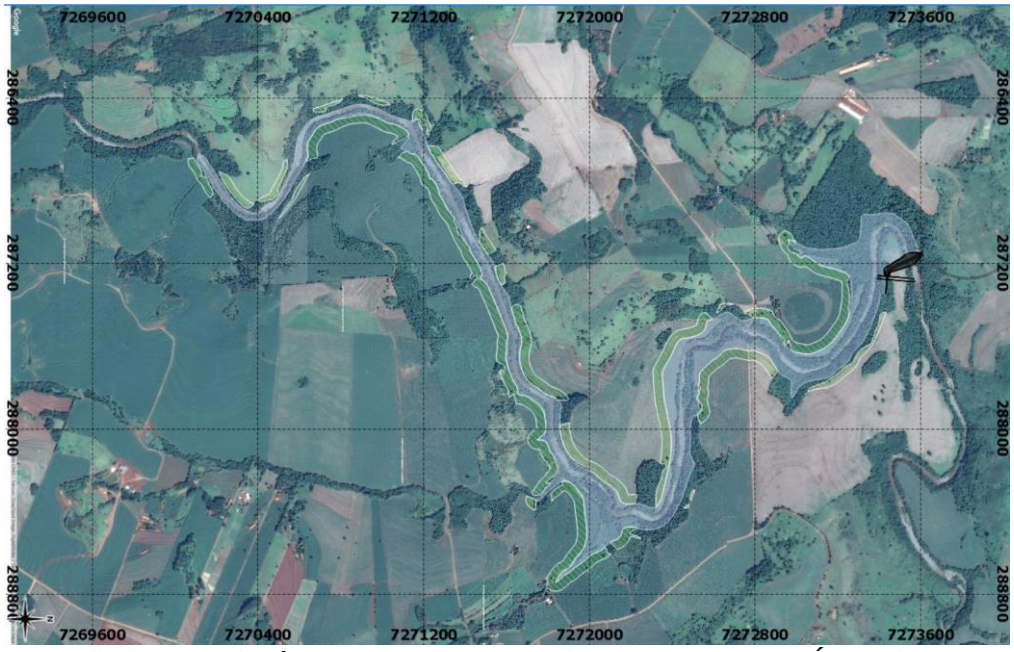

Figura 4: Delimitação da área a ser recuperada para formar a Área de Preservação Permanente da PCH Fazenda do Salto, Anahy/Iguatu – PR.

As técnicas para recuperar os 40,139 ha, contarão com o controle de espécies exóticas; as técnicas nucleadoras; e as atividades de preparo da área para o plantio de mudas.

13.1 CONTROLE DE ESPÉCIES EXÓTICAS

De acordo com Ziller (2001) o processo de invasão por plantas exóticas, também conhecido como contaminação biológica, ocorre quando uma planta vinda de outra localidade se estabelece e passa a se dispersar no ecossistema natural alterando as suas características e prejudicando o desenvolvimento das plantas nativas.

A identificação de exóticas invasoras em remanescentes florestais pode ser considerada um revés quanto aos aspectos técnicos da Recuperação de Áreas Degradadas destes ambientes. E quanto aos aspectos legais à Resolução nº 369 de 28 de março de 2006 considera que a erradicação de espécies invasoras é de interesse social e assegura a integridade da vegetação nativa.

As plantas exóticas tem grande facilidade em se introduzir em ambientes por sua alta capacidade de adaptação, estabilização e dispersão. Devido a isso, quando o ambiente apresenta fragilidade ou degradação, maior é o grau de invasão, o que diminui a biodiversidade, altera ciclos e a paisagem podendo causar prejuízos econômicos.

Ainda de acordo com Ziller (2001) o potencial de degradação do ambiente por plantas invasoras é tão alto que estas são consideradas a segunda maior ameaça mundial a biodiversidade, ficando atrás somente da degradação da ação antrópica.

Nesse aspecto, quando se quer promover a recuperação uma área degradada torna-se necessária a retirada de espécies exóticas invasoras antes de iniciar o plantio de mudas nativas, a fim de evitar que as exóticas invasoras se sobressaiam sob as mudas plantadas.

Na área de estudo no inventário realizado não foram encontradas espécies exóticas porém, objetivando-se controlar a disseminação das plantas exóticas invasoras, propõe-se o incentivo a estudos e desenvolvimento de técnicas eficientes para este fim, visto que as referências sobre o assunto são escassas.

13.2 TÉCNICAS NUCLEADORAS

Existem diversos modelos de recuperação de matas ciliares, porém as técnicas utilizadas podem variar de acordo com a situação atual da área, e as variáveis ambientais: o método simples de recuperação, no qual se preocupa apenas com o plantio de mudas; e o heterogêneo, que busca, de certa forma imitar a

natureza, proporcionando um ambiente diversificado, com o intuito de se acelerar o processo de recuperação.

A partir do conceito da criação de ambientes heterogêneos, surgiram as técnicas nucleadoras, que permitem a construção de um ambiente diversificado, com medidas simples e de baixo custo, com materiais que muitas vezes seria descartado, como galhos de arvores nativas, transposição da serapilheira, etc.A nucleação tem como objetivo a criação de pequenos habitats distribuídos pela área degradada, visando criar as mínimas condições necessárias para atração e permanência de diferentes espécies de animais e também permitir e impulsionar o desenvolvimento de espécies vegetais, auxiliando localmente na recuperação das interações entre as espécies e por conseqüência no processo de recuperação da área.

O projeto será executado através do plantio de mudas e utilização de técnicas de nucleação, que nada mais é do que técnicas que visam de melhorar as condições ambientais no sentido de resgatar a funcionalidade local e atrair a diversidade e, com isso, permitir uma ampliação na probabilidade de ocupação por outras espécies na área degradada (YARRANTON e MORRISON, 1974).

Dentre as técnicas de nucleação serão utilizadas transposição de serrapilheira (A), poleiros artificiais (B), poleiros vivos (C), transposição de galhada (D), conforme a Figura 5. A utilização destas técnicas permitirá uma aceleração do crescimento da área a ser recuperada, ainda estas técnicas viabilizaram a chegada de microorganismos, fauna e a avifauna que dispersaram sementes na área permitindo o surgimento de novas espécies.

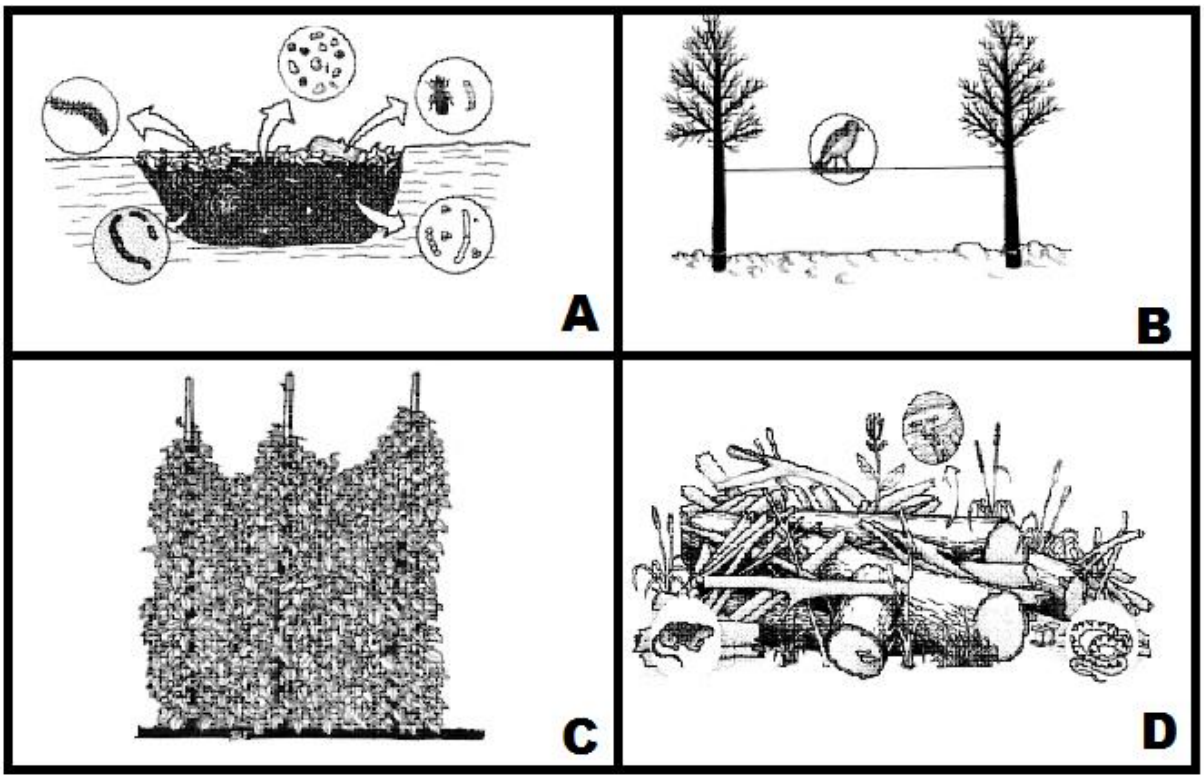

Figura 5: Técnicas de nucleação sugeridas para a recuperação do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual da PCH Fazenda do Salto, localizada entre os município de Anahy/Iguatu – PR.

A técnica de transposição de serrapilheira baseia-se na retirada de serrapilheira de um determinado local, que posteriormente será distribuída em pequenos montantes pela área a ser recuperada. O solo a ser transferido será de um lugar com grande quantidade de serrapilheira e principalmente com um banco de sementes, estas sementes transportadas virão a enriquecer o local visto que muitas espécies nativas são inviáveis para níveis de viveiro. Assim, estas espécies enriquecem a diversidade da flora local.

As técnicas de poleiros serviram para a atração da avifauna que farão a dispersão de sementes oriundas de fragmentos florestais vizinhos. Os poleiros vivos poderão servir de abrigo para avifauna e microorganismos. Os poleiros artificias poderão ser feitos com auxílio de cabos conectados em dois pontos distintos, enquanto os poleiros vivos podem ser feitos com restos de galhos oriundos do corte florestal e plantios de espécies trepadeiras leguminosas que farão o papel de abrigo e em contrapartida fixarão nitrogênio no solo.

Os poleiros artificiais deverão ser instalados por toda a extensão da área a ser recuperada, com o intuito de atrair diversas espécies de aves dispersoras de

sementes até o local. O aumento na frequência de visitação desses animais influencia diretamente na intensificação da chuva de sementes na área de recuperação, ocasionando a formação de um banco de sementes, que será de grande importância para a formação da cobertura vegetal. Os diferentes tipos de poleiros (Figura 6) tem como objetivo a atração de diversos tipos de aves que possuem hábitos diferentes.

Figura 6: Desenho esquemático dos diferentes tipos de poleiros.

A técnica das galhadas poderá ser realizada em pequenas leiras de 1,5 metros de altura por 3 metros de diâmetro, as quais poderão ser feitas com materiais oriundos do corte florestal. Esta técnica contribuirá para o aumento da matéria orgânica, formando núcleos de biodiversidade básicos para o processo sucessional secundário da área degradada. Estas leiras no campo podem germinar ou rebrotar, fornecer matéria orgânica ao solo e servir de abrigo, gerando microclima adequado a diversos animais. Roedores, cobras e avifauna podem, ainda, utilizá-las para alimentação devido à presença de coleópteros decompositores da madeira, cupins e outros insetos.

Estas técnicas deverão ser aplicadas de maneira aleatória pela área a ser recuperada com espaçamento entre técnicas de 20 a 30 metros. Nos espaços vazios será utilizada a técnica de plantio de Anderson. É uma técnica de plantio de árvores em grupos de Anderson que tem como prioridade espécies chave regional e a qualidade do material genético utilizado na introdução, com isso, visa-se incrementar a diversidade regional da área a ser restaurada.

Para execução da técnica poderão ser formados núcleos adensados com 3, 5 ou 13 mudas, com 1,5 metros de espaçamento, de forma homogênea ou

heterogênea (Figura 7). As mudas centrais serão beneficiadas no desenvolvimento em altura e as laterais no crescimento das ramificações, se comportando o grupo como um só indivíduo.

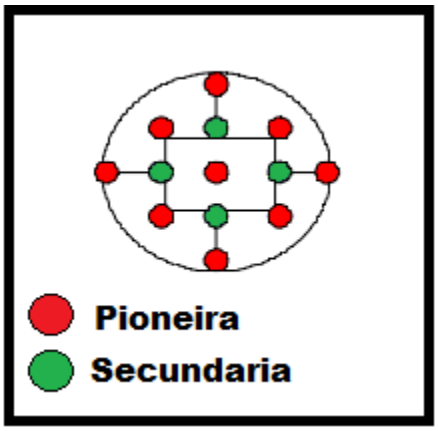

Figura 7: Plantio de árvores em núcleos de Anderson

O plantio de mudas na área seguirá algumas diretrizes para que a recuperação se torne a mais próxima das características naturais da região. As espécies escolhidas serão representativas da região e clima. Uma proporção de 80% de pioneiras e 20% de secundarias. Inclusão de espécies nativas frutíferas, recuperação do solo e utilização no suporte e manutenção da fauna (Tabela 2).

O plantio das mudas será feito consorciando espécies nativas pioneiras com espécies secundárias e secundárias tardias. As plantas pioneiras têm alta capacidade reprodutiva aliada a altas taxas de crescimento, quando morrem e se decompõe, aumentam a quantidade de matéria orgânica no solo levando este a um aumento da capacidade de armazenar água e nutrientes minerais, criando assim a base para a migração de espécies tardias.

Plantas denominadas bagueiras (espécies-chave) são importantes para a recuperação do ambiente, pois desenvolvem frutos e atraem boa parte da fauna. Deve-se dar atenção também para as espécies que tenham épocas de floração e frutificação diferentes ao longo do ano (Quadro 2).

Para o reflorestamento da área em questão foram escolhidas espécies chave, como, por exemplo, *Myrcia multiflora*, *Myrcianthes pungens* e *Psidium guajava* espécies que tem grande interação com a fauna. Outras como

Raulinoreitzia leptophlebia e Albizia niopoides produzem grande quantidade de sementes e que podem ser disseminadas pelo vento, aumentando a probabilidade da disseminação de outras plantas, levando a área degrada ao processo de regeneração por conta própria.

Tabela 2: Lista de espécies sugeridas para recuperação da área degradada na PCH Fazenda do Salto, localizada entre os municípios de Anahy e Iguatu - PR.

Famíia	Espécie	Nome comum	Estágio Sucessional
Annonaceae	*Annona rugulosa (Schltdl.) H.Rainer*	Ariticum preto	Secundária Inicial
Apocynaceae	*Aspidosperma parvifolium A. DC.*	Peroba	Secundária Tardia
Araliaceae	*Sambucus Australis* Cham. & Schltdl	Sabugueiro	Pioneira
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman*	Palmeira	Secundária Tardia
Asteraceae	*Raulinoreitzia leptophlebia (B.L. Rob.)*	Vassorão de brinco	Pioneira
Boraginaceae	*Cordia ecalyculata Vell.*	Café de bugre	Pioneira
	Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro	Pioneira
	Cordia americana L.	Guajuvira	Pioneira
	Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	Tapiá	Secundária inicial
Euphorbiaceae	*Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll.Arg.	Limão do mato	Secundária Tardia
	Sebastiania brasiliensis Spreng.	Leiteirinho	Pioneira
Fabaceae	*Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart*	Farinha seca	Pioneira
	Ateleia glazioviana baill	Timbó	Secundária Tardia
	Calliandra foliolosa Benth.	Caliandra	Secundária Tardia
	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	Rabo de bugio	Secundária inicial
	Holocalyx balansae Mich.	Alecrim	Secundária Tardia
	Inga edulis Martius- (Mart.)	Ingá banana	Pioneira
	Lonchocarpus muehlbergianus Hassl.	Timbó graudo	Secundária Inicial
	Machaerium paraguariense Hassl.	Canela do brejo	Secundária Tardia

	Machaerium stipitatum (DC.) Vogel	Sapuva	Secundária Inicial
	Myrocarpus frondosus Allemão	Cabreúva	Secundária Inicial
	Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	Angico vermelho	Secundária Tardia
	Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Canafistula	Secundária Tardia
Lamiaceae	*Aegiphyla sellowiana Cham.*	Pau de gaiola	Secundária Inicial
Lauraceae	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	Canela guaicá	Secundária Tardia
Malvaceae	*Ceiba speciosa A.St.-Hil.*	Paineira	Secundária Inicial
	Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Canjerana	Pioneira
	Cedrella fissilis Vell.	Cedro	Secundária Inicial
Meliaceae	*Trichilia claussenii C. DC.*	Catiguá graúdo	Secundária Inicial
	Trichilia elegans A.Juss.	Catigua miudo	Secundária Inicial
Moraceae	*Ficus dendrocida* Kunth	Figueira	Pioneira
	Eugenia pyriformis Camb.	Uvaia	Pioneira
Myrtaceae	*Myrcia multiflora (Lam.) DC.*	Guamirim graúdo	Secundária Inicial
	Myrcianthes pungens (O. Berg) D. Legrand	Guabijú	Secundária Inicial
	Psidium guajava L.	Goiaba	Pioneira
Phytolaccaceae	*Phytolacca dioica L.*	Umbuzeiro	Pioneira
Picramniaceae	*Picramnia parvifolia Engl*	Pau amargo	Secundária Tardia
Polygonaceae	*Ruprechtia laxiflora Meisn*	Marmeleiro	
Rosaceae	*Prunus brasiliensis (Cham. & Schlecht.) D. Dietrish*	Pessegueiro bravo	Secundária Tardia
Salicaceae	*Casearia decandra Jacq.*	Guaçatunga	Secundária Tardia
	Allophylus edulis (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Vacum	Pioneira
Sapindaceae	*Cupania vernalis Cambess*	Cuvatã	Secundária Inicial
	Diatenopteryx sorbifolia Radlk.	Maria preta	Secundária Tardia
	Matayba elaeagnoides Radlk	Miguel pintado	Secundária Inicial
Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichl.) Engl.*	Guatambú	Secundária Inicial
Solanaceae	*Solanum sanctaecatharinae Dunal in D.C.*	Canema	Pioneira
Urticaceae	*Cecropia pachystachya Trécul*	Embauba	Pioneira

Quadro 2: Espécies que serão adotadas no PRAD distribuídas de acordo com sua época de frutificação, localizado nos Municípios de Anahy e Iguatu – PR.

Espécie	Época de frutificação											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Aegiphyla sellowiana Cham.			X	X	X							
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	X	X										X
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	X											X
Annona rugulosa (Schltdl.) H.Rainer	X	X	X							X	X	X
Aspidosperma parvifolium A. DC.	X										X	X
Ateleia glazioviana baill				X	X	X						
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.					X	X	X	X				
Calliandra foliolosa Benth.	X										X	X
Cedrella fissilis Vell.	X	X										
Ceiba speciosa A.St.-Hil.						X	X	X				
Cordia ecalyculata Vell.		X	X									
Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud.							X	X	X			
Dalbergia frutescens (Vell.) Britton								X	X	X		
Eugenia pyriformis Camb.	X	X	X									
Ficus dendrocida Kunth										X	X	X
Actinostemon concolor (Spreng.) Müll.Arg.	X	X									X	X
Holocalyx balansae Mich.	X									X	X	X
Inga edulis Martius-(Mart.)	X	X	X									
Lonchocarpus muehlbergianus Hassl.				X	X	X						
Machaerium paraguariense Hassl.				X	X	X	X					
Machaerium stipitatum (DC.) Vogel					X	X	X	X	X			
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	X	X									X	X
Myrcianthes pungens (O. Berg) D. Legrand	X	X	X									
Myrocarpus frondosus Allemão								X	X	X		
Nectandra megapotamica (Spreng.)	X	X	X									
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan		X	X	X	X	X	X	X				
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.				X	X							

Sambucus australis Cham. & Schltdl					X	X						
Phytolacca dioica L.	X	X									X	X
Picramnia parvifolia Engl						X	X					
Psidium guajava L.				X	X							
Raulinoreitzia leptophlebia (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	X	X	X									
Ruprechtia laxiflora Meisn	X	X										X
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	X	X	X									
Sebastiania brasiliensis Spreng.		X	X									
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman						X	X					
Trichilia claussenii C. DC.	X	X	X									
Trichilia elegans A.Juss.	X	X										X

Fonte: Lorenzi, 2008.

As espécies mencionadas na tabela 4 são uma sugestão para implantação do PRAD na área degradada, assim foram escolhidas espécies tanto da Floresta Ombrófila Mista como da Floresta Estacional Semidecidual, visando também a diversificação dos meses de floração e frutificação das mesmas, atraindo avifauna durante o ano todo. Outro fator a considerar é a disponibilidade de mudas dos indivíduos sugeridos nos viveiros locais, nada impede das espécies citadas serem substituídas por espécies com a mesma funcionalidade.

13.3 ATIVIDADES DE PREPARO DA ÁREA PARA O PLANTIO DE MUDAS

13.3.1 Limpeza da Área e Correção do Solo

Para a execução das técnicas de recuperação, será fundamental a limpeza do local, retirando-se primeiramente os resíduos sólidos e posteriormente a capina seletiva com aplicação de herbicidas e queima de partes da planta, eliminando-se espécies exóticas invasoras.

A capina deverá ser manual com uso de enxadas e foices, pois se apresenta eficiente para a área, que é relativamente pequena e declivosa, porém seu rendimento é baixo, tornando-se onerosa por necessitar de considerável mão-de-obra (EMBRAPA, 2004).

13.3.2 Controle de Formigas Cortadeiras

De acordo com ZANETTI *et al.*, 2002, as formigas cortadeiras são consideradas as principais pragas dos reflorestamentos brasileiros, pois atacam de maneira intensa as plantas em qualquer fase de desenvolvimento, cortando desde brotos até folhas, sendo carregados para o interior de seu ninho, dificultando assim o seu controle. Ressalta ainda que representam mais de 75% dos custos e do tempo gasto no controle de pragas florestais.

Na área de estudo foram localizados murundus com espécies de formigas cortadeiras, sendo essencial um planejamento para o controle das mesmas, uma vez que podem causar perdas diretas, como a morte de mudas e a redução do crescimento de árvores e indiretas como a diminuição de resistência das mesmas.

Para o controle de formigas cortadeiras será utilizada a aplicação de isca granulada da marca Mirex-S Max – MIPIS Evolution (Figura 8), pois são as mais eficientes e menos onerosas, sendo composta por uma mistura de um substrato atrativo de princípio ativo tóxico, geralmente com forma de pellets.

Figura 8: Isca formicida granulada Mirex-S Max – MIPIS Evolution.

As iscas serão distribuídas ao entardecer, período em que o formigueiro encontra-se mais ativo, ao lado dos carreiros ativos das formigas, próximas a colônia, as quais serão carregadas para o interior do ninho pelas mesmas. A aplicação das iscas não deve ser realizada em dias chuvosos, nem aplicada sobre o solo molhado, pois se desagregam e as formigas não conseguem carregá-las.

A quantidade de isca formicida a ser aplicada, depende da área ocupada pelo formigueiro. Para todas as espécies de saúva, com exceção da *Atta capiguara,* a área é obtida pela multiplicação da maior largura pelo maior comprimento. No caso da formiga *Atta capiguara,* que possui a sede real maior que a sede aparente, o cálculo da área deve incluir o monte de terra solta, as rosetas e os discos existentes ao seu redor.

Como o número de formigueiros presentes na área não é conhecido, utiliza-se a média nacional, sendo esta referente a 1,7 m^2 de formigueiros por hectare. Multiplica-se o valor da dosagem recomendada pelo fabricante (entre 6g e 10g) pela área ocupada pelo formigueiro (em m^2), obtendo-se então a quantidade necessária de isca formicida. Caso haja necessidade de repasse, este será realizado após 60 a 90 dias da primeira aplicação, caso contrário, poderá ocorrer uma não aceitação das iscas.

Deve-se levar em consideração que esta atividade será realizada 30 dias antes do plantio das mudas e serve para matar os formigueiros grandes e pequenos e reduzir ao máximo a sua densidade. Durante o plantio das mudas, caso não tenha chovido, executa-se o repasse da isca, o qual consiste na revisão do controle inicial e serve para matar os formigueiros que sobreviveram ao primeiro tratamento.

A pasta aderente antiformigas da marca FORMIFUU (Figura 9) deverá ser utilizada nas mudas antes ou durante o plantio. É um produto de cor azul (possui finalidade de melhorar a visualização sobre o local aplicado e pode ser aplicado), não tóxico, inodoro, elástico, não miscível com a água e de alta pegajosidade. Pode ser aplicado a vegetais em qualquer estágio, mantendo-se eficiente por mais de 6 meses.

Figura 9: Pasta Aderente Antiformiga – FORMIFU.

13.3.3 Coveamento

A abertura das covas deve ser realizado em 40,139 ha, ou seja, em toda área a ser recuperada,através da técnica de coveamento mecânico, com auxílio de uma motocoveadora, capaz de escavar 600 buracos por dia. É uma técnica que tem como vantagemmanter a integridade do solo, da microfauna e da matéria orgânica da área de plantio.

O dimensionamento das covas devem ser condizente com o tamanho do torrão da muda, de modo que esta seja plantada no nível do solo, se exposição das raízes ou afogamento da planta. De maneira geral, as covas deverão apresentar 30 cm X 10 cm.

O espaçamento das covas para posterior plantio deverá respeitar o espaçamento de 1,5 m X 1,5 m nos grupos de Anderson e 2,0 m para as demais mudas.

13.3.4 Aquisição das Mudas

Para a obtenção das mudas com qualidade, serão consideradas algumas características: oriundas de viveiros registrados, altura, qualidade na folhagem e retidão do caule. Mudas com procedência conhecida poderão ter um desenvolvimento mais ágil para a recuperação da área, bem como mudas que passaram por um processo de rustificação.

Para a aquisição de mudas, adiciona-se 20% ao número total calculado, que servirá posteriormente para ocuparem o lugar das plantas que não prosperarem, chamado repasse.

Assim, para recuperar os 40,139 ha, necessita-se de 100.347 mudas, com adicional de 20% para o repasse, esse número aumenta para 120.417, onde 80% deverão ser pioneiras, totalizando 96.333, e 20% secundárias, 24.081.

13.3.5 Execução do Plantio

Após o preparo da área, deve-se dar um intervalo de 30 a 40 dias para dar início ao plantio, que deverá coincidir com o início da estação chuvosa, visto que as

mudas em sua fase inicial necessitam de boa umidade para que o sistema radicular atinja camadas mais profundas e estabeleçam-se antes que inicie a estação seca.

Antes do plantio, verifica-se o adequado tamanho da cova, colocando-se terra e/ou adubo (lodo de esgoto) ou retirando-os, de acordo com a necessidade. De acordo com um projeto relacionado ao uso de lodo de esgoto na recuperação de áreas degradas com espécies florestais nativas, desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente em parceria com a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, tem-se as seguintes vantagens: redução dos custos do uso de fertilizantes em áreas geralmente extensas, particularmente na reposição de N e P; adeqüabilidade de um grande número de áreas florestais com plantios comerciais, geralmente localizadas em sítios bem drenados e não sujeitos a enchentes periódicas; absorção de nutrientes durante boa parte do ano por suas raízes perenes; capacidade de imobilizar grandes quantidades de nutrientes e de metais pesados pela grande produção e distribuição de carbono orgânico; não associação, em geral, do produto florestal final com a produção de alimentos, propiciando baixos riscos à saúde pública. Justifica-se então a escolha do referido adubo durante o plantio.

O procedimento segue-se com a retirada da embalagem envolvente da muda, para plantá-la logo em seguida, não sendo indicado essa retirada muito tempo antes. O manuseio das mudas devem ser feitas sempre pela embalagem e nunca pelos ramos superiores.

A terra deve ser acomodada ao entorno da muda de modo que não haja afogamento e nem morte da mesma pelo excesso de raios ultravioletas, ou por grande acúmulo em seu caule, formando um “vulcão” (Figura 10).

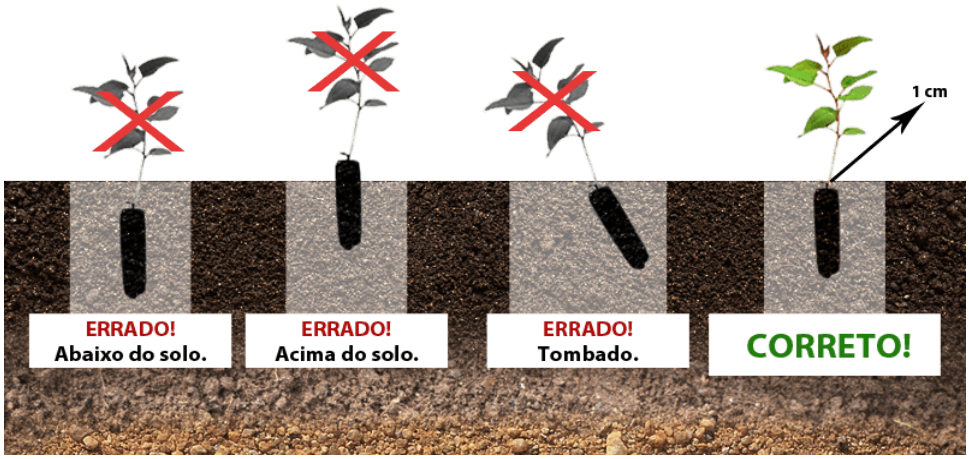

Figura 10: Perfil esquemático da correta disposição das mudas durante o plantio.

13.3.6 Manutenção do Plantio

A manutenção será feita por meio de tratos culturais, como repasse, coroamento e roçada.

O repasse será executado 30 dias após o plantio, verificando-se as mudas que obtiveram pegamento e substituindo as de insucesso nesse quesito. Deve-se percorrer todas as covas plantadas e identificar as mudas comprometidas, realizando a reabertura das mesmas e replantando mudas, a previsão da perda de plantas é de 20%. É importante também que nesse estágio faça-se um estudo das prováveis causas da morte das plantas, bem como o aparecimento ou proliferação de formigas cortadeiras.

O desenvolvimento natural da vegetação nativa está correlacionado direta ou indiretamente com as condições e fatores ecológicos, bióticos e abióticos, que podem afetar o desenvolvimento e a consequente regeneração do local em estágio de reabilitação. Um desses fatores é a mato competição, que consiste no combate entre espécies por água, luz e nutrientes, que desfavorecem os objetivos de estabilização ecológica do ambiente. Somado ao fato de que a pressão exercida por plantas daninhas é maior em tipologias vegetacionais em estágio de recuperação, o controle das plantas daninhas deve ser realizado através de manejo por coroamento.

É feito roçada manual ao redor das mudas eliminando qualquer tipo de vegetação em um raio de 40 cm do caule da muda. Esta capina manual será realizada após 40 dias do plantio das mudas nos grupos de Anderson, e será realizado por um período de cinco anos, realizando-se uma média de quatro coroamentos no primeiro ano. Nos próximos anos, diminui-se a frequência em um coroamento ao ano, até o fim do quinto ano.

13.3.7 Monitoramento

A fim de se constatar e sanar possíveis problemas quanto à taxa de desenvolvimento das mudas plantadas sugere-se, de acordo com a (GANDOLFI, et al., 2008) executar um monitoramento para que as mudas se desenvolvam e a recuperação ambiental se torne eficiente, evitando gastos excedentes aos já previstos do plano de recuperação da área. O procedimento a ser executado nesta

etapa consiste em observar o desenvolvimento das mudas, e caso haja algum problema, identificar o mesmo, resolvê-lo e desta forma catalisar o processo de recuperação ambiental. Este deve estender-se por um período de 5 anos.

O objetivo é monitorar o desenvolvimento das mudas e os seus possíveis aspectos negativos como a presença de formigas anelando caule das mudas, ocorrência de outras pragas como lagartas e fungos ou anormalidades por fatores físicos como ventos, chuvas e queimadas.

O ambiente receberá visitas mensais durante os dois primeiro anos da implantação do PRAD, a fim de observar o andamento do plantio. Serão avaliados o número de mortandade e a necessidade do plantio de novas mudas, o crescimento de novas espécies e mudas provindas da dispersão natural, produção de biomassa e o crescimento de espécies exóticas.

Nos seis primeiros meses, a equipe técnica realizará a manutenção do plantio, realizando atividades como coroamento, capinação, substituição de mudas mortas e retirada das espécies exóticas invasoras de acordo com a necessidade. Ao final de cada visita deverá ser realizado um relatório técnico para uma melhor avaliação que possibilite corrigir erros e acelerar a recuperação da área.

Quando os dados dos relatórios de visitas técnicas começarem a se estabilizar, a área poderá ser monitorada a cada quatro meses durante o período restante do PRAD, porém sempre realizando manutenções e monitoramentos até que á área tenha capacidade de se estabilizar naturalmente por si só.

13.4 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA RISCOS DE ACIDENTES AMBIENTAIS

13.4.1 Incêndios

É importante o conhecimento de ações que possam controlar incêndios, haja visto que eles podem acarretar em um grande prejuízo a recuperação do local, e até mesmo a perca de todo o processo de recuperação, caso haja demora no combate ao foco de incêndios.

Segundo White (2010),incêndios constituem uma das maiores ameaças ao reflorestamento e florestas nativas, assim, causando bilhões de dólares em prejuízo por ano.

Para a formação de um incêndio florestal é preciso de três elementos básicos indispensáveis: combustível, no qual, a área em recuperação apresenta em abundância; oxigênio que está presente na atmosfera; e fonte de calor, que é necessário para iniciar, manter e propagar o incêndio.

Segundo o ICMBio (2010) prevenções de combate a incêndios florestais são medidas, normas ou atividades destinadas a evitar incêndios florestais, tais como educação ambiental, rondas e avaliação antecipada dos fatores de risco.

O monitoramento de combate a incêndios florestais será realizado principalmente entre o começo de agosto ao inicio de setembro, sendo considerado o período mais crítico, por se tratar de uma época mais seca, elevando os riscos de ocorrência.

Para a realização do monitoramento, utilizaremos a Fórmula de Monte Alegre, que foi desenvolvida pelo pesquisador Ronaldo Viana Soares no ano de 1972, sendo um índice acumulativo sujeito a restrições. A umidade relativa do ar será coletada as 13h00min, no período citado acima, o cálculo será realizado semanalmente, e nos outros meses a cada quinzena. A equação para determinação do índice é:

$$FMA = \sum_{i=1}^{n} 100/\mathrm{Hi}$$

Onde

FMA = Fórmula do Monte Alegre

n = número de dias sem chuva

Hi= umidade relativa do ar.

A tabela 3 mostra as restrições de cálculo, para que possam ser classificadas através da tabela 4 o grau de perigo de incêndio.

Tabela 3: Restrições á somatória da FMA, de acordo com a precipitação do dia.

Chuva (mm)	Modificações do cálculo
≤ 2,4	Nenhuma. Continuar o cálculo normalmente
2,5 a 4,9	Abater 30% da FMA calculada na véspera e somar o 100/H do dia.
5,0 a 9,9	Abater 60% da FMA calculada na véspera e somar o 100/H do dia.
10,0 a 12,9	Abater 80% da FMA calculada na véspera e somar o 100/H do dia.
≥ 13,0	Abandonar o cálculo e recomeçar no dia seguinte.

Tabela 4: Grau de periculosidade de incêndio.

Intervalo de perigo da FMA	Grau de Perigo
0,0-2,0	Nulo
2,1-5,0	Pequeno
5,1-15,0	Médio
15,1-30,0	Alto
≥ 30,0	Muito Alto

Além do monitoramento, será construída uma estrada rural, facilitando em casos de incêndio a chegada da guarnição do corpo de bombeiros, e servindo também como aceiros.

Também será realizada uma campanha de conscientização da população, com realização de palestras e distribuição de panfletos, informando e alertando os riscos que queimadas iniciadas por limpezas de terrenos, “pontas” de cigarro lançadas na vegetação seca, soltura de balões, etc., causam ao meio ambiente.

Caso ocorra a visualização de um princípio de incêndio, a guarnição do corpo de bombeiros deve ser contatada imediatamente, assim minimizando os impactos que serão gerados. A população local também será instruída a fazer o mesmo caso haja uma percepção de incêndio.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil 1988. Brasília: Senado Federal, 1997.

BRASIL. Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.. **Diário Oficial da República federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 ago. 1981.

BRASIL. Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da República federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 jan. 1997.

BRASIL. Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da República federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 fev. 1998.

BRASIL. Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.**Diário Oficial da República federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 mai. 2012.

BRASIL. Decreto nº. 97.632, de 10 de abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2°, inciso VIII, da Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. **Diário Oficial da República federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 abr. 1989.

BUDOWSKI, G. 1965. Distribuition of tropical American rain forest species in light of sucession process.**Turrialba**, San Jose, v.15, p. 40-42.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 02/94. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. Brasília, SEMA, 1994.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CEMA. **Resolução nº 065, de 1 de julho de 2008.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Publicado no D. O . U de 17 /2/86.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 002, de 18 de março de 1994.** Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. Publicada no DOU nº 59, de 28 de março de 1994, Seção 1, páginas 4513-4514

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 303, de 20 de março de 2002.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Publicada no DOU no 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, página 68.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 305, de 12 de junho de 2002.** Dispõe sobre Licenciamento Ambiental, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto no Meio Ambiente de atividades e empreendimentos com Organismos Geneticamente Modificados e seus derivados. Publicada no DOU nº 127, de 4 de julho de 2002, Seção 1, páginas 81-82.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 369, de 28 de março de 2006.** Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Publicada no DOU no 61, de 29 de março de 2006, Seção 1, páginas 150 – 151.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CREA. **Matriz de Impactos Ambientais.** Disponível em: <http://creaweb.crea-pr.org.br/IAP/consultas/visualiza_empreendimento_publica.aspx?CODEMPREEND=53> Acesso em: 03 ago. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. rev. ampl.: Brasilia, DF., 2013.

GANDOLFI, et al. **Indicadores de avaliação e monitoramento de áreas ciliares em recuperação: algumas observações**. Mogi Guaçu - São Paulo. Outubro de 2008.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Biologia. **Seja um brigadista.** 2010. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/servicos/sejaumbrigadista.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2015.

INSTITUTO AMBIENTAL PARANAENSE - IAP. **Impacto Ambiental**. 2015. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=726> Acesso em: 03 ago. 2015.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Cartas de Classificação Climática.** Londrina, 2000. Disponível em: <http://www.iapar.br/> Acesso em: 28 jul. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTAÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 2012. 275p.

Iscas Formicidas Mirex-s. **Mirex-s Max.** 2015. Disponível em:<http://www.mirex-s.com.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13> Acesso em: 4 ago. 2015.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008, 352p.

PARANÁ. Portaria IAP nº074, de 19 de abril de 2007. **Lista oficial de Espécies Exóticas invasoras do Estado do Paraná.** Diário Oficial do Estado do Paraná. Curitiba, PR, 19 abr. 2007.

RAY, G.J.: BROWN, B.J. 1995.Restoring Caribbean dry forests: evaluation of tree propagation techniques.**Restoration Ecology**, Malden, v.3, n.2, p. 86-94.

REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K.; SOUZA, L.L. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza e Conservação**. vol. 1. n°1. p. 28-36, abril, 2003.

RODERJAN, Carlos. V.; GALVÃO, Franklin.; KUNIYOSHI, Yoshiko S.; HATSCHBACH, Gerdt. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Ciência e Ambiente**, v. 24, p. 75–92, 2002.

RODRIGES, RR; GANDOLFI, S. 2001. **Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares**. IN: RODRIGUES, RR; LEITÃO FILHO, HF. (Ed.). Matas ciliares: conservação e recuperação. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; FAPESP, p. 235-247.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA. **Resolução nº 041, de 2010.** Publicada no DIOE - Edição Digitalizada nº 8277. Curitiba, 04 de Agosto de 2010. Ano XCVII.

SOUSA, Djalma M. G.; LOBATO, E. **Latossolos.** 2015. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_96_10112005101956.html>. Acesso em: 27 jul. 2015.

TILSTONE, G.H.; PASIECZNIK, N.M.; HARIZ, P.J.C.; WAINWRIGHT, S.J. 1998. Forística e fitossociologia de dois remanescentes de floresta ombrófila mista (Floresta com Araucária) e análise de duas populações de Araucaria angustifólia (Bertol.) O. Kuntze na região de Guarapuava, Pr. 2003. 160f. **Tese**

WHITE, Benjamin Leonardo Alves. **INCÊNDIOS FLORESTAIS NO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA – SERGIPE.** 2010. Disponível em: <http://200.17.141.110/pos/prodema/files/dis2010/dissertacaobenjaminleonardo.pdf> . Acesso em: 29 jun. 2015.

YARRANTON, G.A.; MORRISON. R. G. 1974. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. Journal of Ecology 62(2): 417-428. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/labtrop/doku.php?id=labtrop:04_seminarios:seminario2008&s[]=spatial>. Acesso em: 03 ago. 2015.

ZANETTI, Ronald; CARVALHO, Geraldo A.; SANTOS, Alexandre; SOUZA-SILVA, Alan; GODOY, Maurício S. **Manejo Integrado de Formigas Cortadeiras.** Lavras: UFLA, 2002. Disponível em: <http://www.den.ufla.br/siteantigo/Professores/Ronald/Disciplinas/Notas%20Aula/MIPFlorestas%20formigas.pdf> Acesso em: 03 ago. 2015.

ZILLER, S.R**. Plantas exóticas invasoras: A ameaça da contaminação biológica –** Ambiente Brasil, sd Disponível em: < http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/cienhojedez2001.pdf> Acesso em: 30 jul. 2015.

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL

ART Nº 20163191770
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: PATRIKK JOHN MARTINS (CPF:058.906.139-95)
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO AGRÔNOMO, TÉCNICO EM AGRICULTURA, TÉCNICO EM PECUÁRIA.
Empresa contratada:

Nº Carteira: PR-101404/D
Nº Visto Crea: -
Nº Registro:

Contratante: AT & T ENERGIA LTDA.

CPF/CNPJ: 07.852.914/0001-20

Endereço:R DA BANDEIRA S/N CENTRO
CEP: 85812270 CASCAVEL PR Fone:
Local da Obra/Serviço: RIO SAPUCAIA S/N - ANAHY PR

CEP: 85425000

Quadra: Lote:

Latitude: Longitude:

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 SERV
Ativ. Técnica	11	EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO		
Área de Comp.	8124	SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM AGRICULTURA-PECUÁRIA-ENG RURAL		
Tipo Obra/Serv	**077**	**OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS - MOD AGRONOMIA**		
Serviços contratados	035	PROJETO		
	050	EXECUÇÃO		
	130	OUTROS		
			Dados Compl.	0

Guia N
ART Nº 20163191770

Data Início 01/07/2016
Data Conclusão 30/07/2016

Vlr Obra R$ 0,00 Vlr Contrato R$ 2.200,00 Vlr Taxa R$ 74,37 Entidade de Classe 0
Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

REALIZAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA. NAS MARGENS DO RIO SAPUCAIA EM ANAHY-PR.

Insp.: 4910
28/07/2016
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional/Empresa.
Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [Central de informações 0800 041 0067], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.