

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**LAMAISSON MATHEUS DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE  
PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA PEQUENA CENTRAL  
HIDRELÉTRICA BELA VISTA, IMPLANTADA ENTRE OS MUNICÍPIOS  
DE VERÊ E SÃO JOÃO NO PARANÁ**

**DOIS VIZINHOS - PR**

**2023**

**LAMAISSON MATHEUS DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE  
PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA PEQUENA CENTRAL  
HIDRELÉTRICA BELA VISTA, IMPLANTADA ENTRE OS MUNICÍPIOS  
DE VERÊ E SÃO JOÃO NO PARANÁ**

**Evaluation of the Permanent Preservation Area Recovery Project of the Bela Vista Small  
Hydroelectric Power Plant Implemented between the municipalities of Verê and São João  
no in Paraná**

Trabalho de conclusão de curso de especialização ,  
apresentado como requisito para obtenção do título  
de Especialista em Restauração Florestal pela  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR)

Orientador: Prof. Ciro Duarte de Paula Costa

Coorientador: Prof.(a) Dra. Daniela Aparecida  
Estevan

**DOIS VIZINHOS - PR**

**2023**



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

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

**LAMAISSON MATHEUS DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE  
PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA PEQUENA CENTRAL  
HIDRELÉTRICA BELA VISTA, IMPLANTADA ENTRE OS MUNICÍPIOS  
DE VERÊ E SÃO JOÃO NO PARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso de Especialização em Restauração Florestal, apresentado como requisito para obtenção do título de Especialista em Restauração Florestal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Data de aprovação: 15 de fevereiro de 2023

---

Ciro Duarte de Paula Costa  
Engenheiro Florestal  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Daniela Aparecida Estevan  
Bióloga Dr.(a)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Maria Antonia Michels de Souza  
Bióloga Dr.(a)  
Bolsista Técnico INCT Fundação Araucária / Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**DOIS VIZINHOS**

**2023**

Dedico este trabalho à minha família  
pelos momentos de ausência, e aos  
colegas de trabalho e amigos de trecho  
pelas experiências compartilhadas.  
“Talento, fibra e coragem não se compra  
nem se empresta...”

## **AGRADECIMENTOS**

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

Agradeço ao meu orientador Prof. Ciro Duarte de Paula Costa pelo apoio nesta trajetória final do curso e em especial a Prof. Dra Daniela Estevan, pela prestatividade e incansável correria em busca de atender as dúvidas e dar suporte às necessidades da turma durante o curso.

Aos meus colegas de curso, pelas trocas de experiências.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

A empresa Soma Consultoria Ambiental, pela oportunidade de trabalho nesse projeto e outros tantos ao longo dos últimos 10 anos, nos quais tive um imenso enriquecimento profissional.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, representada pela minha amada Luane e minha filha Isadora, meu bem mais precioso, pois foram a minha inspiração para vencer esse desafio.

Enfim, a todos os amigos de trecho e colegas de trabalho que, contribuíram, nas mais diversas formas a realização deste trabalho.

## RESUMO

O Projeto de Recuperação da Área de Preservação Permanente do Reservatório estabelece diretrizes para o processo de recuperação da APP alterada para o empreendimento PCH Bela Vista, implantada no rio Chopim, entre os municípios de Verê e São João, na região sudoeste do Paraná, importante na proteção das margens e para a manutenção da qualidade da água e dos recursos naturais do entorno do reservatório, servindo de ambiente para refúgio da fauna silvestre através da implantação de corredor ecológico e preservação da flora. Este projeto teve início durante a fase de construção do empreendimento, se estendendo ao longo da fase de operação, até que seja promovida a formação da faixa de proteção do reservatório. As técnicas empregadas para execução da formação e estabelecimento da vegetação florestal foram o plantio de mudas de espécies florestais nativas e nucleação e enleiramento da galhada. Paralelamente a estas atividades foi promovido o resgate de epífitas existentes nas áreas onde foi realizada a supressão da vegetação para formação do reservatório além da coleta de sementes de espécies florestais nativas nas áreas afetadas pelo empreendimento.

**Palavras-chave:** APP. Preservação. Recursos naturais Restauração florestal.

## ABSTRACT

The Project for the Recovery of the Permanent Preservation Area of the Reservoir establishes guidelines for the process of recovery of the PPA altered for the Bela Vista SHPP enterprise, implemented on the Chopim River, between the municipalities of Verê and São João, in the southwestern region of Paraná, important for protecting the banks and for maintaining the quality of the water and the natural resources around the reservoir, serving as an environment for wildlife refuge through the implementation of an ecological corridor and preservation of the flora.

This project began during the construction phase of the project, extending throughout the operation phase, until the formation of the reservoir protection strip is promoted.

The techniques used for the formation and establishment of the forest vegetation were the planting of seedlings of native forest species and the nucleation and enleiramento of the branches. Parallel to these activities, the rescue of epiphytes existing in the areas where the vegetation was suppressed for the formation of the reservoir was promoted, besides the collection of seeds of native forest species in the areas affected by the project.

**Keywords:** APP. Preservation. Natural resources. Forest restoration.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 - Relação das espécies de mudas florestais nativas plantadas na APP da PCH Bela Vista .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabela 2 - Número de unidades amostrais e de mudas que estão sendo monitoradas em cada um dos talhões destinados ao plantio na APP do reservatório da PCH Bela Vista.....</b>	<b>14</b>
<b>Tabela 3 - Coordenadas das áreas amostrais para o monitoramento do plantio de mudas nativas na APP do reservatório da PCH Bela Vista.....</b>	<b>16</b>
<b>Tabela 4 - Quantidade de espécies e indivíduos epífitos de cada família botânica, realocados na APP do reservatório .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabela 5 - Quantidade de indivíduos de cada espécie epífita, realocados na APP do reservatório.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabela 6 - Quantidade de frutos e sementes coletadas de cada espécie, nas áreas de influência da PCH Bela Vista. ** Espécies ameaçadas de extinção.....</b>	<b>37</b>

## **LISTA DE SIGLAS**

PCH.	Pequena Central Hidrelétrica
APP.	Área de Preservação Permanente
IAT	Instituto Água e Terra

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>2</b>
<b>3.1</b>	<b>Levantamento do uso e ocupação atual dos solos</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2</b>	<b>Demarcação e cercamento da área de preservação permanente</b> .....	<b>4</b>
<b>3.3</b>	<b>Técnicas empregadas na recomposição da área</b> .....	<b>4</b>
3.3.1	Plantio de mudas de espécies florestais nativas.....	5
<u>3.3.1.1</u>	<u>Seleção de espécies</u> .....	<u>5</u>
<u>3.3.1.2</u>	<u>Preparo da área</u> .....	<u>5</u>
<u>3.3.1.3</u>	<u>Combate às formigas</u> .....	<u>6</u>
<u>3.3.1.4</u>	<u>Espaçamentos</u> .....	<u>6</u>
<u>3.3.1.5</u>	<u>Preparação de berços</u> .....	<u>6</u>
<u>3.3.1.6</u>	<u>Aducação</u> .....	<u>6</u>
<u>3.3.1.7</u>	<u>Esquema de plantio</u> .....	<u>7</u>
<u>3.3.1.8</u>	<u>Manutenção</u> .....	<u>8</u>
<u>3.3.1.9</u>	<u>Prazo de plantio</u> .....	<u>8</u>
3.3.2	Condução da regeneração natural .....	9
3.3.3	Nucleação e enleiramento da galhada.....	10
<b>3.4</b>	<b>Subprograma de salvamento de flora</b> .....	<b>12</b>
3.4.1	Resgate de epífitas.....	12
3.4.2	Coleta de sementes.....	13
<b>3.5</b>	<b>Monitoramento da flora</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Plantio de mudas e condução da regeneração natural</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Resgate de epífitas</b> .....	<b>26</b>
<b>4.3</b>	<b>Coleta de sementes</b> .....	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>39</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A execução do Programa de Recuperação da Área de Preservação Permanente (APP) do Reservatório da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Bela Vista, localizada no rio Chopim, entre os municípios de Verê e São João, no sudoeste paranaense, teve início na fase de construção do empreendimento, e se estenderá durante a fase de operação, abrangendo os monitoramentos previstos. O enchimento do reservatório ocorreu em abril de 2021, e no mês de dezembro de 2021 foi finalizado o cercamento da APP da PCH Bela Vista, totalizando 25.501 metros de extensão.

O Projeto de Recuperação da APP da Pequena Central Hidrelétrica Bela Vista justifica-se para atender a Condicionante 5 da Licença de Operação N° 36725 (emitida em 26 de maio de 2021, pelo Instituto Água e Terra - IAT, com validade até 26 de maio de 2026), ou seja, “dar continuidade a implantação do Projeto de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente - APP para a faixa de 100,00 metros, e visa mitigar os impactos causados durante o programa de supressão da vegetação e limpeza da área para formação do reservatório artificial.

## **2 OBJETIVOS**

O Projeto estabeleceu diretrizes para a implantação da recuperação da APP alterada do empreendimento PCH Bela Vista, localizada no rio Chopim, entre os municípios de Verê e São João, no sudoeste paranaense, importante na proteção das margens e para manutenção da qualidade da água e dos recursos naturais do entorno do reservatório, servindo de ambiente para refúgio da fauna silvestre através da implantação decorredor ecológico e preservação da flora. São objetivos do Projeto:

- Recuperar, incrementar e conservar a vegetação da área de preservação permanente, de forma a proporcionar a manutenção ou melhoria das condições ambientais da vegetação, bem como afastar das margens do reservatório atividades antrópicas nocivas ao ambiente e à população lindeira;

- Reduzir a erosão e o transporte de solo através da água, a partir das vertentes adjacentes ao reservatório da PCH Bela Vista, contribuindo para a manutenção e melhoria das condições relacionadas a qualidade da água do rio Chopim;
- Proporcionar a manutenção e/ou criação de ambientes próprios ao refúgio e desenvolvimento de peixes e outros animais, incluindo os terrestres, e criar ambientes adequados a fauna;
- Possibilitar a conectividade entre remanescentes florestais, facilitando o fluxo biológico;
- Preservar as espécies vegetais raras e/ou ameaçadas de extinção onde poderão constituir “banco genético”.

### 3 METODOLOGIA

Este programa teve início durante a fase de construção do empreendimento, se estendendo ao longo da fase de operação, até que seja promovida a formação da faixa de proteção do reservatório da PCH Bela Vista.

A Licença de Instalação nº 23569, de 10 de maio de 2019, estabeleceu a APP do reservatório com 100 metros de largura, sendo que posteriormente o IAT autorizou adequações pontuais nos limites da APP para possibilitar à usos públicos consolidados e minimizar impactos em edificações particulares.

A área total do alague abrange a vegetação florestal nativa que foi impactada para formação do reservatório (área equivalente a 37,42 ha, considerando margens esquerda e direita do rio Chopim e ilhas fluviais), acrescido da área da APP na que foi suprimida vegetação para implantação da ponte, onde funcionava a balsa entre os municípios de Verê e São João (área equivalente estimada em 0,36 ha), da área da APP a qual foi utilizada para desvio de estrada municipal (área equivalente a 0,05 ha), e da área da ombreira direita do barramento (área estimada equivalente a 0,67 ha), totaliza os 38,5 hectares.

O quadro 1 apresenta a área total de vegetação florestal existente na área de alague do empreendimento PCH Bela Vista e áreas pontuais de APP, objeto de solicitação de supressão junto ao IAP, que totalizam 38,5 ha, que após aprovação da redução pelo IAT estimado em 30% ficaram em 26,95 hectares, excluídas as inexequibilidades localizadas “*in loco*” durante à execução da supressão da vegetação.

**Quadro 1- Vegetação florestal total no reservatório da PCH Bela Vista e APP.**

VEGETAÇÃO FLORESTAL PCH BELA VISTA	ÁREA - ha
Margem direita e esquerda do rio Chopim	27,98
Ilhas fluviais	9,44
APP (projeto ponte)	0,36
APP (desvio estrada municipal, margem esquerda)	0,05
Área incluída na ombreira direita	0,67
<b>TOTAL</b>	<b>38,5</b>

Fonte: O autor, 2023

A atuação das atividades de monitoramento está restrita aos talhões de plantio de mudas nativas e as áreas de realocação da flora que compõem a APP do reservatório da PCH Bela Vista.

As Áreas de Preservação Permanente do reservatório, no que diz respeito aos métodos propostos para recomposição florestal, bem como a localização das áreas de plantio e monitoramento das mudas nativas está apresentado no “Mapeamento e Técnicas de Restauração Florestal da APP da PCH Bela Vista”

Na APP da PCH Bela Vista predomina a ocupação com de vegetação florestal, ocorrendo ainda áreas com agricultura, pastagem, reflorestamento e de uso antrópico.

Fitogeograficamente a tipologia vegetal predominante na região estudada é uma zona de “tensão” entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista. O clima é o Cfa - clima subtropical úmido, com precipitação abundante e bem distribuída ao longo de todo o ano.

As etapas de trabalho que compõem este programa são descritas a seguir.

### 3.1 LEVANTAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO ATUAL DOS SOLOS

A realização do levantamento do uso e ocupação atual dos solos nas áreas da faixa de proteção permanente do reservatório e entorno é o primeiro passo a ser dado no sentido de aprofundar o conhecimento da região do empreendimento, permitindo a proposição de técnicas adequadas para implantação efetiva da Área de Preservação Permanente.

Este levantamento foi realizado a partir de material disponibilizado com o

levantamento e cadastro físico dos imóveis, que contou com análise do uso do solo na APP, além de mapas, imagens de satélite e fotografias aéreas da região, e complementado a partir de vistorias “in loco” nas áreas objeto deste programa, com o objetivo principal de atualizar as informações existentes provenientes dos estudos anteriores e detalhar o uso e ocupação atual dos solos. Com o cruzamento destes dados foi gerado um mapa detalhado que subsidiou as etapas posteriores deste programa.

### 3.2 DEMARCAÇÃO E CERCAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A análise do conceito de APP mostra que estas áreas estão estreitamente relacionadas à conservação dos recursos naturais decorrente da proximidade dos cursos d'água, sendo fundamental promover o isolamento através do cercamento para evitar pressões externas sobre os recursos naturais. A partir do isolamento a vegetação nativa tem melhores condições para se desenvolver, aumentando a eficiência das ações de restauração florestal.

Portanto, o cercamento da APP foi promovido, preferencialmente, de forma integral ao longo de toda Área de Preservação Permanente do reservatório da PCH Bela Vista, com exceção para algumas situações pontuais que foram verificadas em campo que não justificavam a realização deste procedimento. Como exemplo citamos locais que apresentavam problemas operacionais para promover o cercamento, como locais de elevada declividade e dificuldade de acesso, por exemplo, em que a vegetação florestal já esteja devidamente implantada, evitando assim a roçada e supressão de exemplares arbóreos para implantação da cerca nos limites da APP. Portanto, estima-se o cercamento de aproximadamente 28 km nos limites da APP do reservatório da PCH Bela Vista, apresentando variações conforme as particularidades encontradas.

### 3.3 TÉCNICAS EMPREGADAS NA RECOMPOSIÇÃO DA ÁREA

Os métodos de recuperação das áreas levaram em consideração os fatores físicos, bióticos e socioeconômicos, como por exemplo o uso atual e passado da área, a capacidade de resiliência da vegetação, a existência de fragmentos de vegetação próximos e em qual estágio sucessional se encontram, tipos de solos, entre outros fatores.

As técnicas empregadas para execução da formação e estabelecimento da

vegetação florestal são detalhadas a seguir:

### 3.3.1 Plantio de Mudanças de Espécies Florestais Nativas

#### 3.3.1.1 Seleção de espécies

As espécies de mudas nativas plantadas na recomposição da APP da PCH Bela Vista foram selecionadas de acordo com a formação florestal típica da região, no caso Floresta Ombrófila Mista, com elementos da Floresta Estacional Semidecidual, predominando o estágio médio de sucessão. O Instituto Ambiental do Paraná (IAP, 2023), em seu site eletrônico <http://www.iap.pr.gov.br/pagina-1353.html>, disponibiliza uma lista de espécies a serem plantadas por região bioclimática do estado do Paraná e o inventário florestal realizado na área de influência do empreendimento também serve de parâmetro para definição das espécies a serem utilizadas para a revegetação.

Para este projeto foi previsto o plantio consorciado de mudas espécies arbóreas nativas de rápido crescimento (pioneiras), secundárias (iniciais e tardias) e clímax, sendo recomendável que o “*mix*” priorize maior percentual de espécies pioneiras, visando o ambiente favorável de sombreamento da área para o desenvolvimento das espécies secundárias e clímax. Essa metodologia garante a formação mais rápida de um dossel, além de ganhos ambientais para a qualidade da água, estabelecimento de habitats variados para fauna, dentre outros.

As espécies ameaçadas de extinção segundo a Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Paraná (SEMA, 2008) e Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2014), receberam atenção especial, com vistas a estabelecer populações a médio e longo prazo.

Além do critério ecológico para a seleção das espécies, será também considerada a disponibilidade de mudas na região (viveiros municipais, particulares e do IAP), sendo que as espécies recomendadas poderão ser substituídas por outras de mesmo grupo ecológico, que tenham ocorrência natural na região e estejam disponíveis nos viveiros selecionados para fornecimento de mudas.

#### 3.3.1.2 Preparo da área

As atividades de preparo da área consideraram a realização de escarificação ou gradeamento, com o objetivo de eliminar a camada compactada do solo (caso existente) ou remoção da vegetação existente. As áreas de plantio foram avaliadas individualmente previamente à execução do plantio, com vistas a promover a escolha do melhor método de preparo.

#### 3.3.1.3 Combate às formigas

O monitoramento, combate e controle dos formigueiros precedeu o plantio, se estendendo pela fase das manutenções até o seu estabelecimento, uma vez que as formigas são consideradas as principais pragas florestais, com os maiores danos ocorrendo na fase inicial do plantio. O combate foi realizado de forma integrada, utilizando-se isca granulada próximo aos carreiros.

#### 3.3.1.4 Espaçamentos

Na execução do plantio foi adotado o espaçamento médio de 3,00 x 3,00 m. É relevante citar que alguns pontos foram devidamente readequados durante o plantio conforme as condições específicas de cada área, sofrendo aumento ou diminuição na densidade do plantio.

#### 3.3.1.5 Preparação dos berços

Os berços foram abertos com dimensões apropriadas para o tipo de muda adquirida, obedecendo-se os espaçamentos recomendados. Nas áreas planas, onde foi possível a movimentação de máquinas agrícolas, foram perfurados com o auxílio de um trado acoplado a um trator ou perfuradores manuais. Nas encostas ou taludes mais suaves, os berços foram abertos com ferramentas apropriadas.

#### 3.3.1.6 Adubação

Quanto à adubação, devido a grande diversidade de espécies e, conseqüentemente, de exigências nutricionais, bem como as diversas situações que foram encontradas na ocasião do plantio, é difícil definir recomendações específicas para cada espécie. Com isso, as recomendações objetivaram assegurar o suprimento de nutrientes para as espécies mais exigentes, de forma que as demais espécies também tenham as suas demandas nutricionais atendidas.

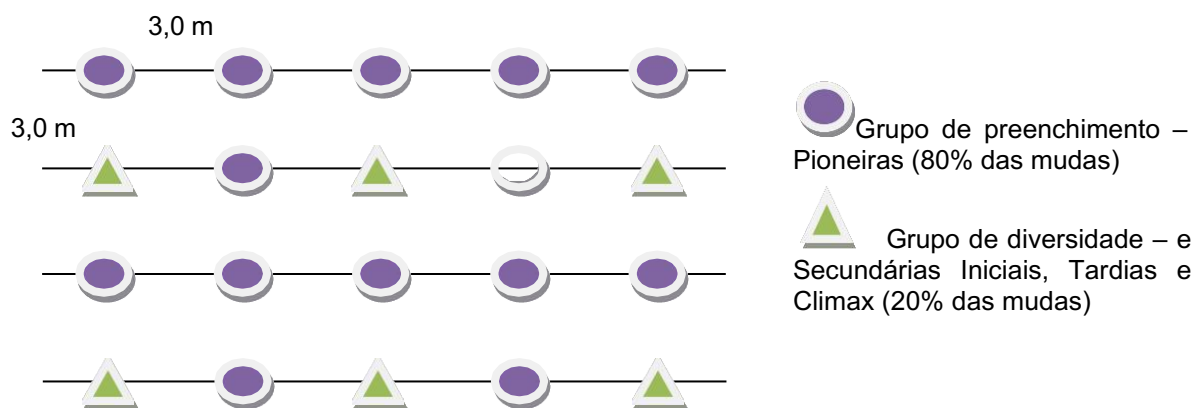
Para se evitar a perda de nutrientes por volatilização, lixiviação, imobilização e erosão, recomenda-se que a adubação seja feita diretamente no fundo da cova, durante o plantio, podendo ser utilizado adubo químico N-P-K que apresente, preferencialmente, disponibilidade alta destes nutrientes. Para situações que requererem complementação na adubação, deverá ser aplicada entre três a seis meses pós-plantio, em cobertura, na forma de filetes contínuos ao redor da cova, ou incorporado ao solo do lado da muda. Deve-se ressaltar que as aplicações de adubos em cobertura não deverão coincidir com os períodos de chuvas intensas e/ou quando os níveis de umidade do solo estiverem muito baixos.

### 3.3.1.7 Esquema de Plantio

O plantio foi realizado preferencialmente no período de maior intensidade de chuvas da região, evitando realizar plantio de mudas quando o solo estiver seco, durante períodos prolongados de estiagem. Entretanto, caso necessário o plantio em época de estiagem, as mudas deverão ser irrigadas individualmente, desde que devidamente previsto na especificação técnica do plantio

Poderá ser utilizado o esquema de plantio convencional em linhas de preenchimento (pioneiras) e diversidade (secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax). Porém, tendo em vista que em plantios de áreas com limitações edafoclimáticas é recomendado um número maior de pioneiras, nesses locais a linha de diversidade deverá ser alternada com espécies de preenchimento, resultando assim numa proporção de 4:1 entre espécies de preenchimento e diversidade. O plantio na linha deverá ocorrer de forma aleatória, devendo-se evitar concentrar indivíduos de mesma espécie lado a lado (Figura 1).

**Figura 1 – Esquema de plantio convencional**



.Fonte: O autor, 2023

### 3.3.1.8 Manutenção

A manutenção da recomposição vegetal foi realizada por dois anos após o plantio das mudas, até que as mudas atingiram uma altura suficiente de forma que não fossem mais prejudicadas pela competição com as espécies gramíneas. Nessa etapa realizou-se o coroamento, ou seja a limpeza (capina) ao redor da muda, conforme necessidade. A cobertura morta retirada por ocasião da capina foi recolocada no seu entorno, visando a manutenção da umidade.

O combate a formiga também, foi dado antes do plantio, se estendendo até que as mudas plantadas se desenvolvessem o suficiente para evitar danos significativos causados por formigas. Nestas vistorias de monitoramento deverá ser avaliada necessidade de replantio das mudas falhadas, e constatando-se o índice de pega inferior a 80% das mudas introduzidas, deverá ser realizado replantio no local.

### 3.3.1.9 Prazo de plantio

O plantio das mudas nativas foi realizado durante a fase de implantação do empreendimento.

A realização do plantio foi concomitante ao cercamento das áreas da APP, de modo a promover a garantia de isolamento e evitar pisoteio do gado, comumente encontrado na região. Para o cercamento os limites da APP foram devidamente materializados no campo através de piquetes, após a aquisição e regularização das propriedades lindeiras. A Tabela 2 abaixo apresenta a relação das espécies que foram plantadas na APP da PCH Bela Vista.

**Tabela 1- Relação das espécies de mudas florestais nativas plantadas na APP da PCH Bela Vista**

<b>Nome Comum</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Malvaceae
Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Asteraceae
Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Fabaceae
Araçá-do-mato	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae
Araçá-vermelho	<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae
Araticum-cagão	<i>Annona cacans</i>	Annonaceae
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucariaceae
Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebenthifolia</i>	Anacardiaceae
Barbatimão	<i>Cassia leptophylla</i>	Fabaceae
Bracatinga	<i>Mimosa scabrela</i>	Fabaceae
Branquilha	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	Euphorbiaceae
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Fabaceae
Canjarana	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae
Capixingui	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae
Capororoca-branca	<i>Myrsine coriacea</i>	Myrsinaceae
Capororoca-vermelha	<i>Myrsine umbellata</i>	Myrsinaceae
Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i>	Bignoniaceae
Cedro-rosa	<i>Cedrella fissilis</i>	Meliaceae
Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i>	Myrtaceae

<b>Nome Comum</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>
Cuvatam	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Sapindaceae
Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	Lythraceae
Erva-mate	<i>Ilex paraguarienses</i>	Aquifoliaceae
Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i>	Solanaceae
Grápia	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae
Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Myrtaceae
Guajuvira	<i>Cordia americana</i>	Boraginaceae
Guamirim-branco	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae
Guaritá	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Esporão-de-galo	<i>Celtis iguanaea.</i>	Cannabaceae
Ingá-feijão	<i>Inga marginata Wild</i>	Fabaceae
Ingá-banana	<i>Inga vera subsp. Affinis</i>	Fabaceae
Ingá-ferradura	<i>Inga vera</i>	Fabaceae
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Bignoniaceae
Ipê-roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
Jaracatiá	<i>Jaracatia spinosa</i>	Caricaceae
Manacá-da-serra	<i>Tibouchina pulchra</i>	Melastomatacea
Marica	<i>Mimosa bimucronata</i>	Fabaceae
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Fabaceae
Peroba-rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Apocynaceae
Pessegueiro-bravo	<i>Prunus mytifolia</i>	Rosaceae
Pessegueiro-bravo	<i>Prunus brasiliensis</i>	Rosaceae
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
Tarumã	<i>Vitex megapotamica</i>	Verbeneaceae
Tucaneiro	<i>Citharexylum myrianthum</i>	Verbenaceae
Vacum	<i>Allophylus edulis</i>	Sapindaceae
Vassoura-lageana	<i>Baccharis uncinella</i>	Asteraceae

### 3.3.2 Condução da Regeneração Natural

Conforme estabelecido pela Resolução do CONAMA N° 429 de 2011 em seu artigo 3º, a recuperação de APP poderá ser feita através de: condução da regeneração natural de espécies nativas, plantio de espécies nativas; e plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas.

A condução da regeneração natural de espécies nativas é o auxílio aos processos naturais de sucessão das florestas, através da germinação de sementes e brotação de propágulos. Geralmente é um processo mais lento que o plantio de mudas,

e o sucesso está diretamente relacionado à resiliência apresentada na área, bem como o isolamento da mesma.

Como esse processo depende muito do banco de sementes é importante analisar o uso anterior da área e a capacidade de resiliência dos terrenos, sendo que áreas menos perturbadas têm maiores chances de apresentar um banco de sementes que possa desencadear a regeneração. Já áreas com maior grau de degradação, como áreas de agricultura, por exemplo, este processo tende a ser ainda mais lento, e por vezes inviabilizado devido às condições adversas do solo favorecido pelo uso intensivo destes.

Outro fator importante que é analisado na proposição deste método é a proximidade desta área aos fragmentos de florestas existentes no entorno, que serão os principais fornecedores de sementes, sendo que geralmente áreas muito afastadas de remanescentes florestais já se mostram pouco propícias a este método.

### 3.3.3 Nucleação e Enleiramento da Galhada

A galhada resultante da derrubada e segmentação da vegetação proveniente da supressão da vegetação da área do reservatório será depositada em definitivo na Área de Preservação Permanente – APP da PCH Bela Vista, de modo a obter os benefícios que este material pode trazer aos processos de recuperação das áreas degradadas, abrigo da fauna e recomposição florestal das áreas lindeiras adjacentes ao reservatório.

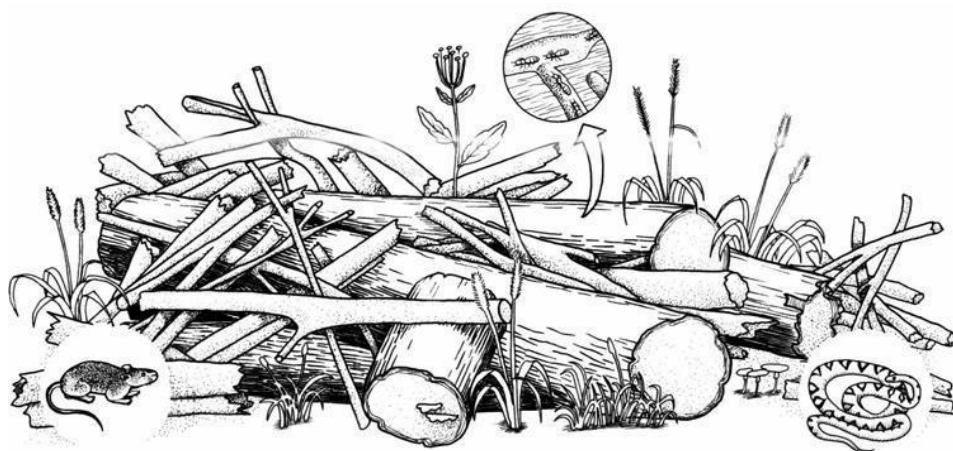
A técnica de transposição da galhada, ou nucleação, que consiste em acumular galhos, tocos e resíduos florestais dispostos em leiras distribuídos na forma de núcleos aglomerados ao longo da área a restaurar, apresenta alto potencial quanto ao favorecimento da regeneração da vegetação nativa, sendo recomendada para áreas em restauração florestal.

Segundo REIS *et al.* (2003), recomenda-se dar prioridade não para o comprimento das leiras, mas sim para sua altura. Se houver pouco material, é preferível que sejam feitas apenas pilhas, em núcleos, formando estruturas aqui chamadas de “abrigos artificiais”. As pilhas mais altas, com 2 a 3 m de altura, tendem a proporcionar abrigos mais protegidos e duradouros para a fauna, já que as leiras com no máximo 0,5 m de altura, se decompõem em rapidamente.

As leiras deverão ser depositadas, prioritariamente, próximas da cota de alague do reservatório, servindo de abrigo para a fauna que eventualmente se desloque da área de supressão da vegetação.

As leiras mais altas têm potencial para abrigar não só anfíbios, como roedores, lagartos e aves. Com o tempo, estas leiras vão se decompondo, atraindo uma série de animais para a área, de diferentes níveis tróficos (Figura 2).

**Figura 2 - Resíduos florestais, quando enleirados, oferecem excelentes abrigos para uma fauna diversificada e constituem um ambiente propício para a germinação e desenvolvimento de sementes de espécies mais adaptadas aos ambientes sombreados e úmidos (**



**Fonte: REIS et al., 2003**

BECHARA (2006) recomenda que as leiras sejam espalhadas perpendicularmente ao sentido do declive. O material será depositado preferencialmente nas áreas de pastagem plantada e agricultura, priorizando as áreas de pastagem que apresentarem gramíneas exóticas invasoras estabelecidas, que devem receber, preferencialmente, um maior adensamento de material que as áreas de agricultura nas quais a nucleação pode ser realizada com menor densidade de núcleos de material enleirado.

As áreas de pasto requerem maior densidade devido a necessidade de formar barreiras mecânicas em núcleos contra a proliferação de gramíneas exóticas invasoras, pelo menos até a sua decomposição, favorecendo para o aparecimento de espécies nativas nestes núcleos, enquanto que as áreas de agricultura é recomendado menor densidade das leiras, possibilitando realização de plantio convencional ou em nucleação de mudas de espécies florestais entre as leiras, aproveitando de forma mais efetiva as condições químicas e físicas favoráveis dos solos.

A importância desta técnica resulta, basicamente, de:

3.3.3.1 constituir abrigos artificiais;

3.3.3.2 formar núcleos sombreados, de menor temperatura e maior umidade, com alto teor de matéria orgânica, características importantes para a recomposição da biotaedáfica;

3.3.3.3 servir de fonte de alimento para decompositores, como por exemplo, revoadas de cupins, que por sua vez, atraem consumidores como uma avifauna diversificada, que por conseguinte podem atrair até mesmo predadores, tais como as cobras;

3.3.3.4 formar barreiras mecânicas em núcleos contra a proliferação de gramíneas exóticas invasoras, pelo menos até a sua decomposição.

#### 3.4 - SUBPROGRAMA DE SALVAMENTO DE FLORA

Os esforços despendidos no salvamento da flora durante a supressão de vegetação deverão ser canalizados, dentro do possível, para as áreas que irão formar a APP do reservatório da PCH Bela Vista. Deverá ser realizado o resgate de epífitas e a coleta de sementes durante a etapa de supressão da vegetação.

##### 3.4.1- Resgate de Epífitas

Esta atividade tem como objetivo o salvamento, preferencialmente, de espécimes vegetais raras ou em extinção nos locais onde haverá desmatamento, focando os grupos de epífitas (orquidáceas, bromeliáceas, cactáceas, piperáceas).

A relocação ocorrerá em áreas contíguas aos locais onde as espécies foram resgatadas, e ficarão, dentro dos limites da APP, garantindo assim sua proteção. Caso não ocorra vegetação semelhante nas áreas contíguas, a relocação será promovida em locais da APP que apresentem características semelhantes com a áreas de coleta, previamente selecionados, denominados "Pontos de Relocação de Epífitas".

As coletas foram realizadas nos indivíduos arbóreos após sua derrubada por ocasião da retirada da vegetação. Aquelas epífitas que estavam localizadas na porção mais baixa do fuste foram coletadas antes da supressão da vegetação. As plantas coletadas foram temporariamente acumuladas e armazenadas em locais sombreados, sendo fixadas novamente em no máximo um dia após a sua coleta. Os indivíduos

coletados foram identificados ao menor nível taxonômico possível e seu ponto de relocação georreferenciado para posterior monitoramento.

O sucesso de realocação dos indivíduos foi avaliado através do acompanhamento de agrupamentos de indivíduos realocados, sob a forma de amostras dentro do montante total realocado. O monitoramento é realizado através de avaliações trimestrais.

#### 3.4.2 - Coleta de Sementes

Para a preservação do material germoplasmático resgatado (sementes) e utilização na produção de mudas nativas, foram estabelecidas parcerias com o viveiro da UTFPR Campus de Dois Vizinhos, através de convênio firmado com o Laboratório de Silvicultura.

O aproveitamento de espécies vegetais arbustivas e arbóreas se dará pela coleta de sementes, sendo que as sementes coletadas serão encaminhadas aos respectivos viveiros, devidamente identificadas e quantificadas, tomando cuidado para manter a viabilidade das sementes conforme as particularidades de cada espécie. A doação de sementes foi formalizada através da elaboração de um documento denominado “Termo de Doação de Sementes”, que constou a quantidade (peso em gramas) e as espécies que serviram de matrizes no fornecimento das sementes.

As espécies presentes na lista de espécies ameaçadas de extinção tiveram uma atenção especial no subprograma de salvamento da flora, tendo prioridade na coleta das sementes dessas espécies.

As áreas de coleta de sementes, tanto na APP, quanto nas áreas de supressão da vegetação, foram percorridas e coletadas durante um (01) ano, conjugada à fase de supressão da vegetação e depois às campanhas de campo de monitoramento da flora, visto a variação existente entre espécies quanto à fenologia reprodutiva.

### 3.5 - MONITORAMENTO DA FLORA

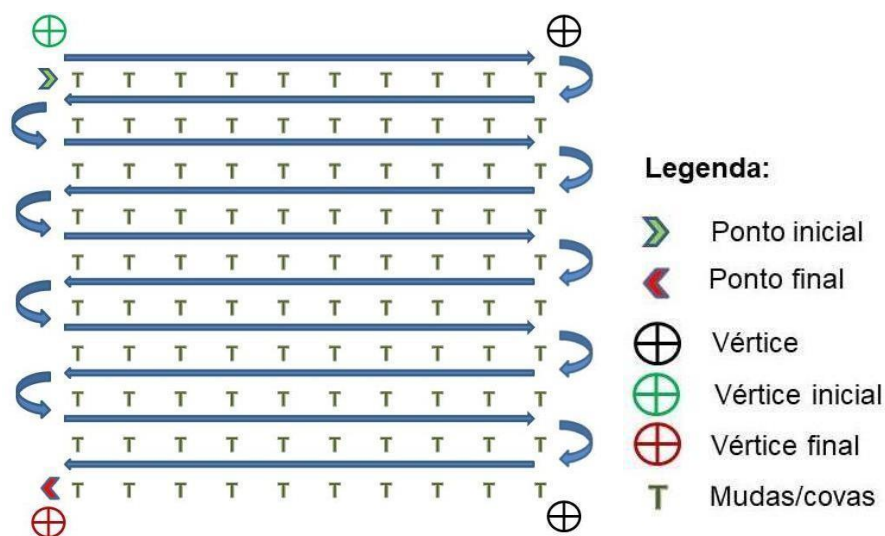
Originalmente foram implantadas 32 unidades amostrais de monitoramento, sendo 20 na margem esquerda nos talhões (TME1, TME2, TME4a, TME4b, TME5a,

TME5b, TME6, TME7a, TME7b, TME8a, TME8b, TME9, TME10a, TME10b, TME10c, TME10d, TME10e, TME11a, TME11b, TME11c) e 12 unidades amostrais na margem direita do reservatório (TMD1, TMD2a, TMD2b, TMD3, TMD4, TMD5a, TMD5b, TMD5c, TMD6a, TMD6b, TMD7a e TMD7b) (Tabela 2).

Tendo em vista a sistematização linear aplicada no momento do plantio, com espaçamento de 3x3 metros entre mudas, o monitoramento dessa vegetação se deu pela avaliação com o método de amostragem de unidades amostrais, contemplando 100 mudas em aproximadamente 900m<sup>2</sup>, distribuídas em todos os talhões, a exemplo do que ilustra a Figura 3.

O desenho “*in loco*” da unidade amostral foi variável para permitir que as plantas que se encontravam nas áreas limítrofes também fossem contempladas, tendo em vista que a distribuição real destas em campo não formam ângulos retos conforme o esboçado na figura hipotética abaixo.

**Figura 3 – Exemplificação sistemática do método usado para a coleta de dados em uma unidade de amostra proposta para o monitoramento das mudas implantadas pelo Programa de Recuperação da APP da PCH Bela Vista.**



Fonte: Autor, 2022

**Tabela 2- Número de unidades amostrais e de mudas que estão sendo monitoradas em cada um dos talhões destinados ao plantio na APP do reservatório da PCH Bela Vista**

Margem	Talhões	Nº Unidades amostrais	Nº Mudanças plantadas	Nº Mudanças monitoradas
Margem Esquerda	TME 1	1	1450	100
	TME 2	1	1316	100

Margem	Talhões	N° Unidades amostrais	N° Mudanças plantadas	N° Mudanças monitoradas
	TME 4	2	3678	200
	TME 5	2	5259	200
	TME 6	1	700	100
	TME 7	2	5475	200
	TME 8	2	4500	200
	TME 9	1	2644	100
	TME 10	5*	16300	500
	TME 11	3	7650	300
Margem Direita	TMD 1	1	3450	100
	TMD 2	2	4700	200
	TMD 3	1	2018	100
	TMD 4	1	2061	100
	TMD 5	3	6690	300
	TMD 6	2	4375	200
	TMD 7	2	3414	200
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>75680</b>	<b>3200</b>

\* Cinco unidades amostrais descartadas devido às perdas causada pela elevação do lençol freático no TME 10.

Fonte: (Autor,2020)

Dentro da unidade de amostra, cada muda foi avaliada individualmente quanto à sobrevivência e necessidade de tratamentos culturais como adubação, aplicação de iscas formicidas, e retirada de gramíneas pela capina ao redor das mudas (coroamento). A necessidade de tratamentos culturais também foi avaliada de modo qualitativo fora da unidade da amostra, em outras áreas do talhão para uma visão mais assertiva da necessidade ou não de intervenção.

Também está sendo monitorado dentro da unidade amostral a ocorrência de regeneração natural da vegetação florestal nativa, e desde maio de 2021, na 4ª campanha de monitoramento das mudas plantadas, vem sendo promovido estimativa da quantificação destes exemplares regenerantes, para melhor entendimento do processo de sucessão florestal nos talhões.

A Tabela 3 apresenta as coordenadas das unidades amostrais que foram implantadas nas áreas de monitoramento.

**Tabela 3 - Coordenadas das áreas amostrais para o monitoramento do plantio de mudas nativas na APP do reservatório da PCH Bela Vista**

Margem	Talhões	Unidades Amostrais	Coordenadas
Margem direita	TMD 1	TMD1	-52897703 / -25819033
	TMD2	TMD2a	-52.894740 / -25.823031
		TMD2b	-52.895206 / -25.821831
	TMD 3	TMD3	-52.8930688 / -25.8300587,440
	TMD 4	TMD4	-52.8502828 / -25.831532,434
	TMD 5	TMD5a	-52.8498616 / -25.837511,433
		TMD5b	-52.8508559 / -25.8377192,432
		TMD5c	-52.8495282 / -25.8345577,448
	TMD 6	TMD6a	-52.8494961 / -25.8390498,435
		TMD6b	-52.8509433 / -25.8390442,432
	TMD 7	TMD7a	-52.8541411 / -25.8420808,437
TMD7b		-52.8528509 / -25.8413449,426	
Margem esquerda	TME 1	TME1	-52.9116476 / -25.8125769,439
	TME 2	TME2	-52.904562 / -25.8179254,441
	TME 4	TME4a	-52.9036778 / -25.8215027,449
		TME4b	-52.9030035 / -25.8194073,438
	TME 5	TME5a	-52.9015507 / -25.8245263,438
		TME5b	-52.9015232 / -25.8257928,442
	TME 6	TME6	-52.899461 / -25.828626
	TME 7	TME7a	-52.8869174 / -25.8362329,443
		TME7b	-52.886218 / -25.835757
	TME 8	TME8a	-52.884527 / -25.836643
		TME 8b	-52.882901 / -25.836680
	TME 9	TME9	-52.875369 / -25.837067
	TME 10	TME10a*	-52.863845 / -25.833437
		TME10b*	-25.834296 / 52.866650
		TME10c*	-25.835003 / -52.868806
		TME10d*	-25.835722 / -52873884
		TME10e*	-25.834904 / -52.869654
TME 11	TME11a	-52.852797 / -25.832851	
	TME11b	-52.852332 / -25.835482	
	TME11c	-52.852706 / -25.835482	

\* Unidades amostrais descartadas devido alagamento sazonal recorrente no talhão TME 10.

Fonte: (Autor, 2020)

Este trabalho apresenta os resultados das atividades monitoramento nos talhões de plantio de mudas nativas na APP da PCH Bela Vista e vem sendo executado desde setembro de 2020 e deve ser concluído em maio de 2023.

Foi promovido o plantio de mudas em 17 talhões na margem esquerda e 7 talhões na margem direita do rio Chopim, sendo que o plantio propriamente dito foi iniciado no mês de maio de 2020 e concluído no mês de novembro de 2020, contemplando um total de 75.680 mudas nativas plantadas em 68,11 hectares.

## 4 RESULTADOS

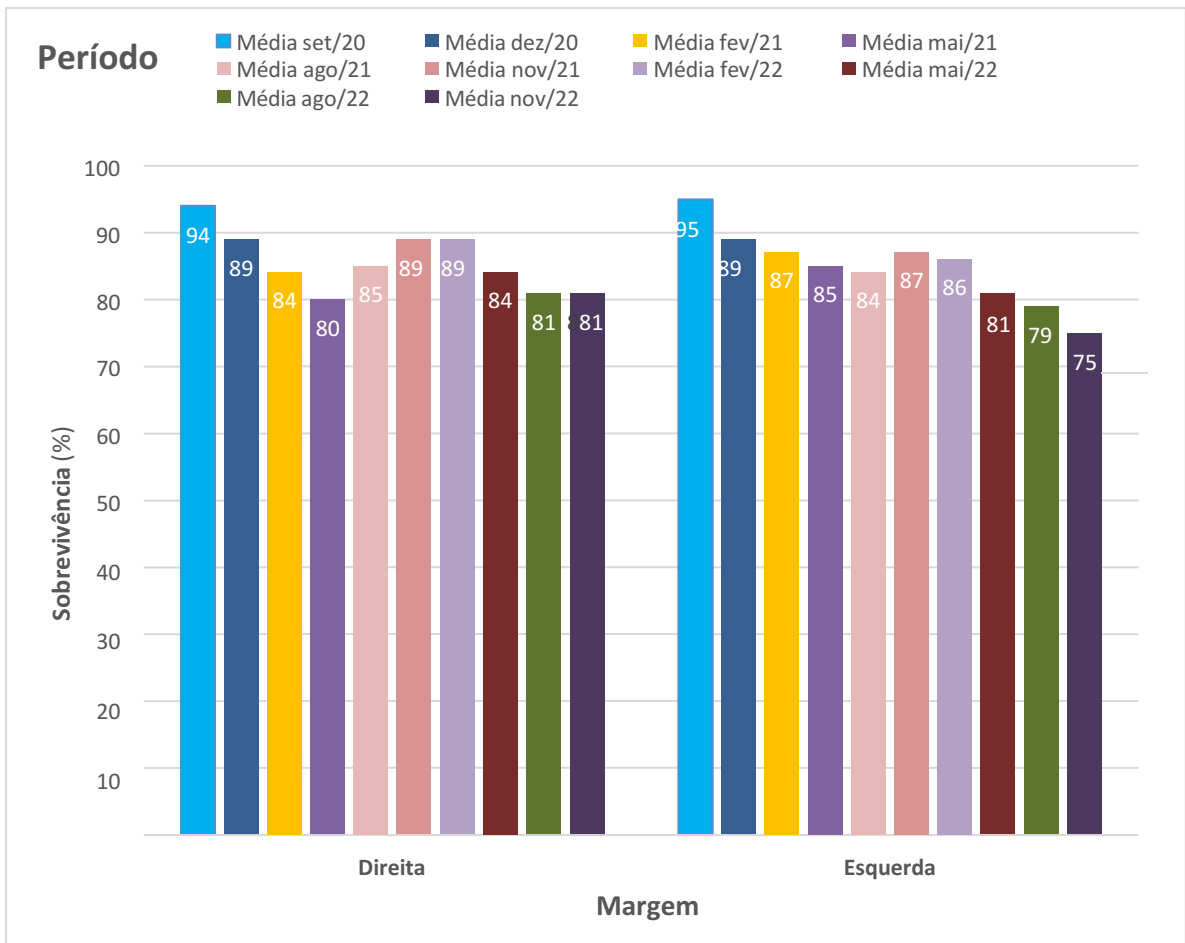
### 4.1 PLANTIO DE MUDAS E CONDUÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL

Os resultados apresentados nos gráficos a seguir contemplam as dez medições trimestrais que foram realizadas nos 17 talhões em que ocorreu plantio de mudas nativas na APP da PCH Bela Vista. Considerando que as atividades de plantio nestes talhões iniciaram em maio de 2020, os dados contemplam o monitoramento das mudas nativas durante aproximadamente trinta meses de desenvolvimento, ou seja, dois anos e seis meses.

Assim como nas campanhas anteriores, as mudas monitoradas na 10<sup>a</sup> campanha apresentaram taxa de sobrevivência satisfatória, equivalente a 81 % na margem direita e 75 % na margem esquerda do reservatório, conforme **Gráfico 1** apresentado a seguir. Levando em consideração a média de sobrevivência dos talhões nas duas margens do reservatório, a taxa de sobrevivência atual é de 78,0%.

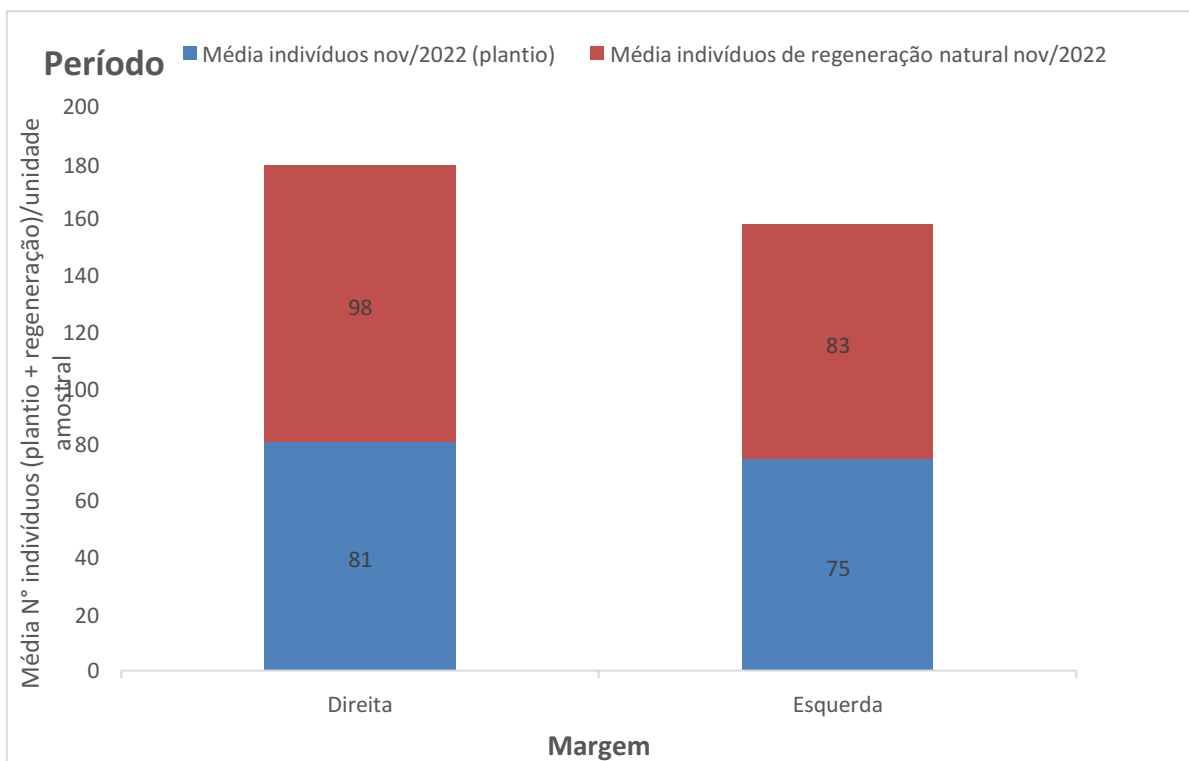
No **Gráfico 2** apresentamos os valores de sobrevivência das mudas nativas nas unidades amostrais de plantio de mudas na APP da PCH Bela Vista e os valores do quantitativo dos exemplares da regeneração natural estabelecidos nos respectivos locais. No **Gráfico 3** apresentamos o valor total dos indivíduos florestais encontrados nas respectivas unidades amostrais, ou seja, o somatório das mudas nativas introduzidas e das espécies florestais regenerantes.

**Gráfico 1 – Taxa de sobrevivência das mudas nativas plantadas na APP do reservatório PCH Bela Vista no período, durante as 10 campanhas de monitoramento trimestral, entre setembro de 2020 e novembro de 2022.**



Fonte: Autor,2022

Gráfico 2 – Taxa de sobrevivência nas unidades amostrais das mudas nativas plantadas na APP do reservatório da PCH Bela Vista, apresentada para cada uma das margens do reservatório (azul), e número de exemplares nativos provenientes da regeneração natural da vegetação nas unidades amostrais, referente ao mês de novembro de 2022 (vermelho).



Fonte: Autor, 2022

Fotografia 1 - TME1, foto aérea de junho de 2020, durante execução do plantio e isolamento do local.



**Fonte: Autor, 2020**

Fotografia 2 - Aspecto TME1 em maio de 2021, aproximadamente um ano após o plantio



Fonte: Autor, 2021

Fotografia 3 – Aspecto TME1, em foto aérea de maio 2022, aproximadamente dois anos depois do plantio.



Fonte: Autor, 2022

**Fotografia 4 - TME2, foto aérea de junho 2020. Local antes utilizado através da agricultura e apresentando processo erosivo.**



**Fonte: Autor, 2020**

**Fotografia 5 - TME2 dois anos após o plantio (foto de maio/2022), devidamente isolado, com erosão do solo controlada, e espécies florestais nativas se estabelecendo com sucesso.**



**Fonte: Autor, 2022**

Fotografia 6 -TME4, foto de junho de 2020, antes da formação do reservatório da PCH Bela Vista com nucleação da galhada em primeiro plano e plantio de mudas florestais em área de uso com agricultura.



Fonte: Autor, 2020

Fotografia 7 - TME4 em maio 2021, um ano do plantio das mudas e isolamento do local, apresentando estabelecimento satisfatório das mudas introduzidas e regeneração natural da vegetação.



Fonte: Autor, 2021

Figura 8 – Vista da área em maio de 2022, 2 anos após isolamento e plantio de mudas.



Fonte: Autor, 2022

**Fotografia 9 - (A) Foto aérea de parte do TME5 um ano após a execução do plantio (maio 2021). (B) Registro da mesma área dois anos após plantio com condução da regeneração natural (maio de 2022)**



**Fonte: Autor, 2022**

**Fotografia 10 - Aspectos gerais do TME5 em maio de 2022, dois anos após o plantio das mudas. Cerca de arame isolando o local da APP que apresenta elevada diversidade de vegetação arbustiva e arbórea nativa, em acelerado processo de sucessão florestal e gramíneas exóticas controladas.**



**Fonte: Autor, 2022**

Fotografia 11- (A) Nidificação encontrada no TME 11 e trilha de fauna no TMD7 novembro de 2022.



Fonte: Autor, 2022

Fotografia 12 – À esquerda, registro doTMD7 em maio de 2021 (A) e a direita, aspecto em maio de 2022 (B).



Fonte: Autor, 2022

**Fotografia 13 – Aspecto do TMD7 em maio de 2022, dois anos após o plantio. Área protegida pela cerca com desenvolvimento satisfatório das mudas e regeneração natural.**



**Fonte: Autor, 2022**

**Fotografia 14 – Aspecto do TMD1 em maio de 2022, 21 meses após o plantio e isolamento da área.**



**Fonte: Autor, 2022**

Fotografia 15 – (A) Dossel inicial onde predomina a espécie *Baccharis dracunculifolia* no TMD1. (B) Muda de *Vitex megapotamica* com 2 metros de altura se desenvolvendo sob o sombreamento de *Baccharis dracunculifolia*. (C) Muda de *Alophylus edulis* com 1,3 m de altura. (D) Muda de *Cedrela fissilis* se desenvolvendo no TMD1.



Fonte: Autor, 2022

**Fotografia 16- Estaca azul em destaque, marcando o início da unidade amostral no TME5.**



**Fonte: Autor, 2022**

**Fotografia 17 – No detalhe, isolamento e sinalização da APP da PCH Bela Vista.**



**Fonte: Autor, 2022**

**Fotografia 18 – Regeneração natural de *Solanum mauritianun*.**



**Fonte: Autor, 2022**

**Fotografia 19 – Regeneração natural de *Trema micranta* no TME4 da APP.**



**Fonte: Autor, 2022**

**Fotografia 20 – Mudanças de bracatinga após 2 anos de plantio, contribuindo para o sombreamento das gramíneas exóticas existentes.**



**Fonte: Autor, 2022**

**Fotografia 21 – Mudanças de bracatinga com DAP médio de 10 cm e altura de 5 metros após o segundo ano do plantio.**



**Fonte: Autor, 2022**

Desde o início até o momento foram realizados dez eventos de monitoramento das mudas plantadas na APP da PCH Bela Vista, nos meses de setembro e dezembro de 2020, fevereiro, maio, agosto e novembro de 2021, e fevereiro, maio, agosto e novembro de 2022, contemplando, portanto, o período de **dois anos e seis meses de monitoramento** e acompanhamento dos talhões florestais em implantação, que tiveram suas áreas plantadas a partir de maio de 2020.

A taxa de sobrevivência das mudas plantadas na APP observada nessa 10ª campanha de monitoramento foi satisfatória, sendo equivalente a 81% na margem direita e 75% na margem esquerda, o que dá uma média geral de 78,0% de taxa de sobrevivência das mudas nos talhões.

De um modo geral, verifica-se que o preparo mínimo dos solos que foi adotado durante a atividade de execução do plantio das mudas, através do uso de perfurador mecânico com abertura pontual da cova se mostrou efetivo. Proporcionou decomposição gradual da palhada vegetal existente nos talhões onde existia exploração com cultura agrícola antes do plantio, servindo de adubação verde, e diminuindo a exposição dos solos aos processos erosivos, proporcionando maior aporte de umidade às mudas, além de oferecer proteção devido diminuição da competição inicial com as espécies herbáceas daninhas.

Devido as áreas apresentarem uso agrícola antes do plantio das mudas com lavouras de ciclo anual, foi verificada incidência inicial de espécies herbáceas e arbustivas daninhas invasoras associadas aos tratos culturais desta prática continuada que vinha sendo realizado há anos nestas áreas com agricultura. De um modo geral foi verificado que a espécie arbustiva com maior proporção de ocorrência nas áreas ter sido a Buva (*Conyza sp*), que apresenta porte ereto, até 1,5 metro de altura e que via de regra tem seu ciclo finalizado no final do verão a início de outono, sendo encontrada em todos os talhões de plantio de forma dominante e servindo como proteção para as mudas proporcionando sombreamento durante o período do verão/outono. A efetividade da proteção exercida pela Buva em relação às mudas nativas foi devidamente constatada no primeiro ano de monitoramento, período em que o sombreamento parcial desta espécie invasora foi importante para o estabelecimento e desenvolvimento inicial das mudas plantadas, principalmente durante os períodos de estiagem, e déficit hídrico. Neste segundo ano de monitoramento do plantio foi verificada a diminuição significativa desta espécie invasora, muito provavelmente devido ao sombreamento exercido pelas espécies florestais nativas estabelecidas nas áreas.

A partir das avaliações trimestrais realizadas ao longo do período de monitoramento, não foi verificada necessidade de executar o coroamento das mudas, sob pena de expor demais as mudas às altas temperaturas e acirrar a perda que vinha acontecendo com maior intensidade no período do verão. A elevada taxa de regeneração natural da vegetação que

vem sendo verificada desde o início do monitoramento também serviu de indicativo na tomada de decisão de não promover o coroamento das mudas, sob pena de suprimir exemplares regenerantes em caso de execução deste trato cultural.

Gramíneas exóticas estão ocorrendo de forma pontual em algumas áreas, sem causar transtornos relevantes que estas espécies por vezes causam em plantios florestais em locais que apresentam grande ocorrência e dominância. Na vistoria de agosto de 2021 verificamos que as baixas temperaturas e geadas rigorosas que incidiram nas áreas de plantio durante a estação do inverno, promoveram queima generalizada de gramíneas exóticas, que não estão adaptadas à esta condição extrema de temperatura, o que acabou beneficiando as espécies florestais nativas em relação à competição exercida com as espécies herbáceas exóticas. Também foi verificado ao longo do monitoramento que estas espécies se estabeleceram com mais efetividade no início do plantio de mudas nativas e vem perdendo força gradativamente devido ao sombreamento exercido pelo estabelecimento das espécies florestais. Durante as vistorias de agosto e novembro de 2022 foi verificado que nas áreas de APP em que ocorreu alagamento parcial devido as enchentes que incidiram sobre a região, ocorreu queima parcial das gramíneas exóticas invasoras que estavam secas na ocasião da vistoria, favorecendo, portanto, a regeneração natural nestes locais.

Dentre as principais espécies encontradas na regeneração natural nos talhões de plantio podemos citar: Fumo bravo (*Solanum ssp*), Vassoura (*Baccharis sp*), Grandiúva (*Trema micrantha*), Esporão de galo (*Celtis iguanea*), Rabo de bugio (*Lonchocarpus campestris*), Açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), Pata de vaca (*Bauhinia forficata*), Guajuvira (*Cordia americana*), Branquilha (*Gymnanthes klotzschiana*), Carvalinho (*Casearia sylvestris*), Angico (*Parapiptadenia rigida*), Marmeleiro do mato (*Ruprechtia laxiflora*), Louro pardo (*Cordia trichotoma*), Ariticum (*Annona sp*), Camboatá vermelho (*Cupania vernalis*), Miguel pintado (*Matayba elaeagnoides*), Lixeira (*Aloysia virgata*), e Cabreúva (*Myrcarpus frondosus*).

Convém salientar ainda que foi constatada a presença de espécies arbóreas com sementes, assim como o desenvolvimento de mudas muito jovens que não foram contabilizadas na contagem dos indivíduos provenientes da regeneração natural, fatos estes que poderão contribuir com o incremento de árvores nestas áreas em recuperação a médio prazo, além do que o aumento das temperaturas devido a chegada do segundo semestre deve intensificar a germinação de espécies florestais regenerantes.

A taxa de sobrevivência das mudas satisfatória atribui-se em parte ao período da 1ª etapa de plantio, maio e junho de 2020, quando que o solo estava propício à receber as mudas devido às chuvas, e também aos eventos esporádicos de geada que ocorreram com baixa frequência naquele inverno, e quanto a 2ª etapa de plantio que ocorreu a partir de agosto ate novembro, se deve à seleção e qualidade das mudas, somados a qualidade dos serviços de

plantio promovidos, sendo determinante para isso o uso de hidrogel, principalmente nos períodos mais críticos de déficit hídrico.

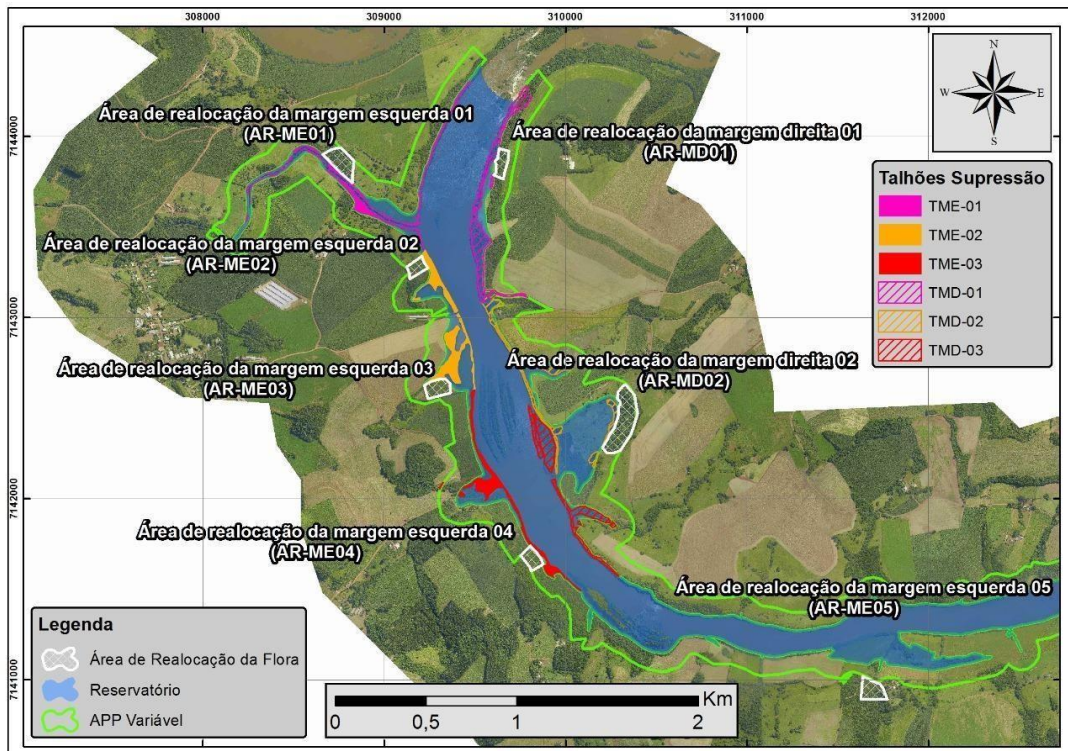
#### 4.2 RESGATE DE EPÍFITAS

A coleta das epífitas foi realizada nas áreas florestais que foram alagadas para formação do reservatório, que inclui, principalmente, as áreas suprimidas, mas também aquelas onde não estava previsto o desmatamento, como as ilhotas presentes no leito do rio Chopim e também nas margens onde o reservatório praticamente não saiu da calha do rio.

As áreas de realocação se situam obrigatoriamente na APP, em remanescentes com qualidade ambiental que justifique o recebimento das plantas. Para escolha das áreas e, dentro da realidade local, foram considerados alguns critérios: (1) remanescentes em estágio médio ou avançado de sucessão ecológica; (2) sem uso pelo gado; (3) que possuam área núcleo, ou seja, sem efeito de borda pronunciado e sem grandes clareiras; (4) facilidade de acesso em relação ao local de coleta e; (5) espacialização regular entre as áreas, de forma que resulte em vários pontos de dispersão de epífitas para a APP; (6) dificuldade de acesso pela população local, para evitar roubo de grupos visados como as orquídeas.

Foram selecionadas e utilizadas sete áreas de realocação, sendo cinco na margem esquerda e duas na margem direita, de acordo com o andamento das atividades de supressão, da quantidade de epífitas existentes nas matas suprimidas e também da disponibilidade de fragmentos que atendessem aos critérios mencionados acima. O mapa com a espacialização dessas áreas de realocação se encontra na Figura 4.

Figura 4 – Localização das áreas de realocação da flora estabelecidas na área de preservação permanente do reservatório da PCH Bela Vista.



Fonte: Autor, 2022

A equipe de resgate de flora realizou as atividades em dois momentos: anteriormente à passagem das equipes de supressão e imediatamente após a derrubada das árvores. O primeiro momento favorece a coleta dos espécimes situados à altura das mãos, antes que sofram danos na queda das árvores e, também, para reconhecer os locais e os forófitos com maior número de epífitas, ou com espécies de maior interesse, para que novamente sejam averiguadas após a derrubada. O segundo momento favorece a coleta dos indivíduos que se localizam nas partes mais altas, especialmente das espécies de pequeno porte como micro-orquídeas do gênero *Anathallis*, por exemplo, que dificilmente são visualizadas a partir do chão.

A coleta das epífitas foi realizada manualmente ou com auxílio de ferramentas como canivete e facão. Priorizou-se a retirada da planta com suas raízes íntegras. Algumas espécies de epífitas, dependendo também da rugosidade da casca da árvore, ficam fortemente aderidas a esta, sendo necessária sensibilidade por parte do resgatador no momento da coleta. Para algumas espécies de tamanhos diminutos como, por exemplo, micro-orquídeas, peperomias (Piperaceae) e as bromélias do

gênero *Tillandsia*, é indicado retirar junto das raízes alguns milímetros da casca da árvore, evitando danificar suas estruturas sensíveis durante o manuseio e favorecendo também a realocação.

As epífitas foram transportadas em sacos de ráfia, sacos plásticos transparentes de 30 cm de comprimento ou, ainda, em potes plásticos com tampa de rosca, dependendo do tamanho e sensibilidade das plantas, da seguinte forma: (i) espécimes resistentes ou de médio a grande porte são colocadas diretamente nos sacos de ráfia; (ii) espécimes pequenos ou com folhas delicadas são acondicionadas nos sacos plásticos transparentes e então colocados dentro do saco de ráfia, enquanto; (iii) espécimes muito pequenos são transportados nos potes plásticos. Esses procedimentos, apesar de simples, são bastante importantes para garantir a integridade dos indivíduos e também para evitar que indivíduos muito pequenos se percam em meio ao montante de material coletado.

As epífitas foram realocadas majoritariamente no mesmo dia, ou em até dois dias, dependendo da dinâmica das atividades em campo. No segundo caso, as plantas permaneceram na própria área de realocação, à sombra do subbosque florestal, sobre uma tela de *nylon* ou lona plástica onde podem receber umidade da mata – este procedimento só é válido durante poucos dias, pois o contato dessas plantas com o solo por mais tempo causa deterioração dos tecidos.

A atividade de realocação seguiu as seguintes etapas: (i) poda das raízes, de partes doentes ou senescentes; (ii) separação e contabilização dos indivíduos por espécie; (iii) escolha dos forófitos e, por fim, (iv) a amarração, escolhendo-se também a melhor posição no tronco. Para espécimes de médio a grande porte, é utilizado fitilho plástico (polipropileno), para espécies de pequeno porte, é utilizada uma linha elástica (elastano), de melhor manuseio para plantas mais delicadas.

Fotografia 22 – (A) Bromeliaceae *Aechmea disticantha* sendo retirada após supressão; (B) Triagem dos indivíduos resgatados; (C) Materiais usados durante as atividades; (D) Epífitas realocadas. (E) Exemplar de piperaceae *Peperomia tetraphylla* com inflorescência; (F) *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq (Cactaceae).



Fonte: Autor, 2022

Durante as atividades realizadas pela equipe de resgate de flora, que acompanhou a supressão da vegetação na área do reservatório da PCH Bela Vista, foram realocados 8.909 indivíduos de 69 táxons epífitos, como pode ser observado nas Tabelas 4 e 5.

As famílias com mais indivíduos realocados foram Orchidaceae (5041), Bromeliaceae (2154), Cactaceae (932), Piperaceae (463) e Polypodiaceae (238) (Tabela 2). E os táxons com mais indivíduos realocados foram, nesta ordem: *Maxillaria* spp (Orchidaceae), *Aechmea recurvata* (Bromeliaceae), *Gomesa riograndensis* (Orchidaceae), *Tillandsia tenuifolia* (Bromeliaceae), *Anathallis obovata*, *Acianthera saundersiana*, *Barbosella* sp1, *Lankesterella* spp, *Campylocentrum aromaticum*, *Eurystyles* spp (Orchidaceae), *Rhipsalis cereuscula* (Cactaceae), *Peperomia tetraphylla* (Piperaceae), *Vriesea friburgensis*, *Billbergia nutas* e *Tillandsia* spp1 (Bromeliaceae), todas com 200 ou mais indivíduos realocados (Tabela 6).

As famílias com maior número de táxons realocados foram Orchidaceae (34), Bromeliaceae (10), Polypodiaceae (7), Cactaceae e Piperaceae (6). Todas as demais famílias estão representadas por apenas uma espécie cada. Enquanto os gêneros com maior número de táxons foram *Acianthera* (8), *Peperomia* (6), *Gomesa*, *Tillandsia* e *Lepismium* (4). Orchidaceae se destaca, portanto, como a família com maior número de táxons (34), indivíduos realocados (5033) e gêneros botânicos, com 20 gêneros no total.

**Tabela 4 - Quantidade de espécies e indivíduos epífitos de cada família botânica, realocados na APP do reservatório.**

<b>Família</b>	<b>Nº de espécies</b>	<b>Nº de indivíduos</b>
Araceae	1	13
Aspleniaceae	1	45
Begoniaceae	1	1
Bromeliaceae	10	2154
Cactaceae	6	932
Gesneriaceae	1	6
Hymenophyllaceae	1	11
Orchidaceae	34	5041
Piperaceae	6	463
Polypodiaceae	7	238
Pteridaceae	1	5
<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>8909</b>

**Tabela 5 - Quantidade de indivíduos de cada espécie de epífita, realocadas na APP do reservatório.**

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nº de indivíduos</b>
Araceae	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	13
Aspleniaceae	<i>Asplenium gastonis</i> Fée	45
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp2	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	73
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	192
Bromeliaceae	<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L.B.Sm.	611
Bromeliaceae	<i>Billbergia nutans</i> H.H.Wendl. ex Regel	217
Bromeliaceae	<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	14
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> spp1	205
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	17
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	28
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	487
Bromeliaceae	<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	308
Cactaceae	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	186
Cactaceae	<i>Lepismium houlettianum</i> (Lem.) Barthlott	13
Cactaceae	<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	177
Cactaceae	<i>Lepismium warmingianum</i> (K.Schum.) Barthlott	146
Cactaceae	<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.	319
Cactaceae	<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	86
Cactaceae	Cactaceae spp	6
Gesneriaceae	<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	6
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes</i> sp1	11
Orchidaceae	<i>Acianthera aphthosa</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	88
Orchidaceae	<i>Acianthera</i> cf. <i>klingelfusii</i> Luer & Toscano	1
Orchidaceae	<i>Acianthera hygrophila</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	60
Orchidaceae	<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon e M.W. Chase	40
Orchidaceae	<i>Acianthera pubescens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	7
Orchidaceae	<i>Acianthera recurva</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	10
Orchidaceae	<i>Acianthera saundersiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	409
Orchidaceae	<i>Acianthera wagneriana</i> (Klotzsch) Pridgeon & M.W.Chase	68
Orchidaceae	<i>Anathallis linearifolia</i> (Cogn.) Pridgeon & M.W.Chase	12
Orchidaceae	<i>Anathallis microphyta</i> (Barb.Rodr.) C.O.Azevedo & van den Berg	185
Orchidaceae	<i>Anathallis obovata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	467
Orchidaceae	<i>Barbosella</i> sp1	374
Orchidaceae	<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb.Rodr.	365
Orchidaceae	<i>Campylocentrum grisebachii</i> Cogn.	27
Orchidaceae	<i>Catasetum</i> sp1	15
Orchidaceae	<i>Christensonella</i> sp1	21
Orchidaceae	<i>Cyclopogon congestus</i> (Vell.) Hoehne	10
Orchidaceae	<i>Epidendrum densiflorum</i> Hook.	27
Orchidaceae	<i>Eurystyles cotyledon</i> Wawra	19
Orchidaceae	<i>Eurystyles</i> spp	334
Orchidaceae	<i>Gomesa recurva</i> R.Br.	30
Orchidaceae	<i>Gomesa riograndensis</i> (Cogn.) M.W.Chase & N.H.Williams	594

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nº de indivíduos</b>
Orchidaceae	<i>Gomesa</i> sp1	5
Orchidaceae	<i>Gomesa uniflora</i> (Booth ex Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	39
Orchidaceae	<i>Isabelia virginalis</i> Barb.Rodr.	181
Orchidaceae	<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	5
Orchidaceae	<i>Lankesterella</i> spp	372
Orchidaceae	<i>Leptotes unicolor</i> Barb.Rodr.	91
Orchidaceae	<i>Maxillaria</i> spp	884
Orchidaceae	<i>Miltonia</i> sp1	11
Orchidaceae	<i>Polystachya</i> sp1	104
Orchidaceae	<i>Sanderella discolor</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	8
Orchidaceae	<i>Specklinia grobyi</i> (Batem. ex Lindl.) F.Barros	8
Orchidaceae	<i>Trichocentrum pumilum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	170
Piperaceae	<i>Peperomia circinnata</i> Link	36
Piperaceae	<i>Peperomia martiana</i> Miq.	12
Piperaceae	<i>Peperomia pereskiaefolia</i> (Jacq.) Kunth	8
Piperaceae	<i>Peperomia psilostachya</i> C.DC.	31
Piperaceae	<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	62
Piperaceae	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.	314
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C.Presl	55
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum</i> sp1	1
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	12
Polypodiaceae	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	19
Polypodiaceae	<i>Pecluma</i> spp	59
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	49
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	43
Pteridaceae	<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	5
<b>TOTAL</b>		8909

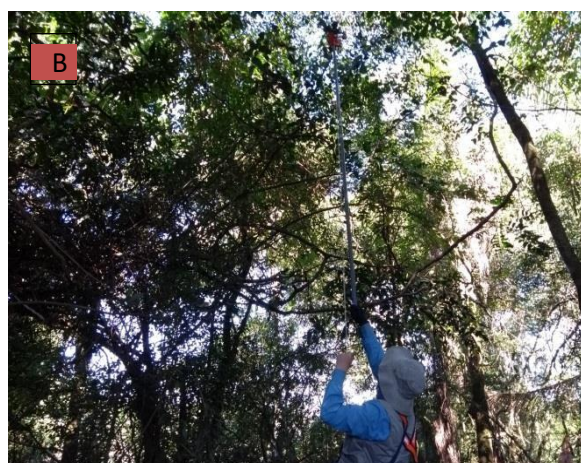
#### 4.3 COLETA DE SEMENTES

Da mesma forma que para o resgate de epífitas, a coleta de sementes ocorreu simultaneamente ao programa de supressão da vegetação nativa do reservatório. Além das áreas que irão formar o reservatório, também foi feita a coleta de sementes em matrizes situadas na área de preservação permanente, ou mesmo fora dessas, na área de influência do empreendimento. Por tanto, esta atividade teve como objetivo principal a coleta de sementes das espécies arbustivas e arbóreas nativas que ocorrem nas áreas de influência da PCH Bela Vista, com maior enfoque para as espécies raras ou ameaçadas de extinção, contribuindo para o salvamento da variabilidade genética destes espécimes.



A coleta levou em consideração a fenologia das espécies, priorizando as que apresentavam sementes bem desenvolvidas durante o período em que ocorreu a supressão. Os frutos e sementes foram coletados com uso de podão ou estilingue para árvores em pé e manualmente ou com o auxílio de tesoura de poda para as árvores derrubadas ou aquelas de pequeno porte.

Após a coleta, os frutos e sementes foram armazenados no centro de triagem da flora (CT Flora), dentro de bandejas ou esparramados em lonas plásticas. Nesse local permaneceram por pouco tempo, tendo em vista que foram destinados o mais breve possível aos viveiros, responsáveis pelo beneficiamento. Enquanto aguardavam a destinação, foram revolvidos frequentemente para evitar o acúmulo de umidade e o surgimento de patógenos. Antes de serem destinados, os frutos e sementes foram quantificados com uso de balanças e então acondicionados em embalagens de papel ou plástico, recebendo uma ficha de identificação.

**Fotografia 23 – (A) Coleta manual de sementes de Branquilha (*Gymnanthes klotzschiana*) antes da supressão da vegetação; (B) Coleta com o auxílio de um podão telescópico; (C) coleta de frutos de vacum (*Allophylus edulis*); (D) Frutos e sementes de caroba (*Jacaranda micrantha*); (E) Frutos de espécie arbóreas nativas armazenados e preparados para pesagem; (F) Modelo de ficha de identificação que acompanha os frutos e sementes para serem enviados aos viveiros**





<b>F</b>		<b>DOAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES</b>	
	Família: _____		
	Espécie: _____		
	Nome popular: _____		
Data: __/__/____			

Fonte: Autor, 2022

Foram coletados 150,650 Kg de frutos de 40 espécies e 162 diferentes matrizes (Tabela 7). Dentre essas, três espécies estão ameaçadas de extinção, sendo coletados 2,305 Kg de pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*) que se encontra na categoria 'rara' (SEMA, 1995), 21,018 Kg de cedro (*Cedrela fissilis*) e 0,031 Kg de grápia (*Apuleia leiocarpa*) que se encontram na categoria 'vulnerável (MMA, 2014)'. O pau-marfim também é avaliado como 'quase ameaçada' pelo Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFLORA, 2020) que recomenda medidas de controle da exploração, projetos de produção de sementes e estímulo à produção e manejo da espécie, para garantir a sobrevivência de populações naturais e a manutenção de seu uso econômico. Dessa forma, o trabalho de coleta de sementes de pau-marfim realizado pela equipe de resgate de flora e o envio para produção das mudas nos viveiros, ganha uma importância adicional.

Fabaceae, Meliaceae e Rutaceae são as famílias com maior diversidade de espécies coletadas, com 11, 5 e 4 espécies, respectivamente. As espécies com maior quantidade de frutos coletados (peso) foram pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), cedro (*Cedrela fissilis*), ariticum (*Annona sylvatica*), figueira (*Ficus luschnathiana*), canafistula (*Peltophorum dubium*),

coqueiro (*Syagrus romanzoffiana*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), peloteiro (*Guarea macrophylla*) e angico-pururuca (*Albizia edwallii*), todas com mais de 5 kg coletados.

**Tabela 6 - Quantidade de frutos e sementes coletadas de cada espécie, nas áreas de influência da PCH Bela Vista. \*\* Espécies ameaçadas de extinção.**

Família	Espécie	Nome_popular	Peso (g)
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	ariticum	19163
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	coqueiro	9403
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i>	caroba	833
Bignoniaceae	<i>Handroanthus crysotrichus</i>	ipê amarelo	6
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i>	chá-de-bugre	285
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	louro-pardo	1992
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	esporão-de-galo	1063
Ebenaceae	<i>Dyospiros inconstans</i>	fruto-de-jacu-macho	185
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	leiterinho	28
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	branquilha	367
Fabaceae	<i>Albizia edwallii</i>	angico-pururuca	5430
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> **	grápia	31
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	pata-de-vaca	28460
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	orelha-de-nego	2600
Fabaceae	<i>Inga striata</i>	inga-de-folha-pelua	659
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	embira-de-sapo	87
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i>	bico-de-pato	108
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	maricá	3052
Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i>	rabo-de-bugio	26
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i>	angico-vermelho	4443
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i>	canafistula	10301
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i>	anzol-de-lontra	1948
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo	8275
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	canjerana	699
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> **	cedro	21018
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	peloteiro	6111
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i>	catiguá	3464
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i>	pau-de-ervilha	337
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guavirova	560

Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i>	figueira-do-mato	10808
Phytolaccaceae	<i>Seguiera aculeata</i>	limão-bravo	1400
Rubiaceae	<i>Coussarea contracta</i>	cinzeiro-preto	1532
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum**</i>	pau-marfim	2305
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i>	mamoninha	435
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i>	canela-de-veado	28
Rutaceae	<i>Zanthoxylum petiolare</i>	mamica	14
Salicaceae	<i>Casearia silvestris</i>	chá de bugre	330
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	vacum	150
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	guatambu-de-leite	2708
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	aguaí	6
<b>TOTAL</b>			<b>150650</b>

## 5 CONCLUSÃO

Apesar do pouco tempo decorrido do plantio das mudas nativas, um pouco mais de dois anos e três meses, consideramos precoce e muito bem vindo o aparecimento de espécies florestais nativas provenientes da regeneração natural em todas as unidade amostrais, de forma abundante, e esta questão está sendo avaliada ao longo das campanhas de monitoramento.

Nesta linha, conclui-se que a interrupção permanente dos distúrbios é o ponto inicial para recuperação de ambientes degradados, sendo condição indispensável. Neste sentido foi verificado que todas as áreas estão devidamente isoladas com cerca de arame e sem ocorrência evidente de fatores de degradação, de modo que o desenvolvimento satisfatório das mudas tem sido favorecido justamente por este isolamento, que tem propiciado a auto-regeneração da vegetação, seja através do banco de sementes do solo, das chuvas de sementes provenientes de fragmentos vizinhos, da dispersão através da fauna nativa, do estabelecimento através de propágulos.

## REFERÊNCIAS

- BECHARA, F.C.; Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga. Piracicaba, 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011.
- FLORA DO BRASIL. 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em maio de 2019.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Brasília: MMA. 2014.
- REIS, A.; TRES, D. R.; SCARIOT, E C. Restauração na Floresta Ombrófila Mista através da sucessão natural. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, n.55, p. 67-73, 2007.
- REIS, A.; KAGEYAMA, P. Y. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.(2003)
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE/DEUTSCHE GESSELLSCHAFT TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (SEMA/GTZ). Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Curitiba, PR, p.139, 1995.