



PCH BEIRA RIO

PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Agosto de 2024

PCH BEIRA RIO

PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

1. APRESENTAÇÃO

A Lei da Mata Atlântica, instituída pela Lei Federal Nº 11.428/06, previu em seu artigo 17º. que o *“corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica...”*,

Regulamentando esta Lei no Estado do Paraná, a Resolução SEMA 003/2019 do Estado do Paraná, recomendou, em seu Artigo 3º, que *“para a compensação ambiental deve-se priorizar a restauração de áreas degradadas, mediante apresentação de Projeto de Recuperação Florestal.”*

Este Projeto de Recuperação de Área Degradada, que a Portaria IAT 170/2020 enquadra como PRAD (doravante o título deste documento), atende ao Condicionante 28 da LI nº 294177, emitida para a PCH Beira Rio, onde estabelece *“Em face das particularidades dos ambientes, apresentar... proposta de compensação ambiental de acordo com a Resolução SEMA nº 003/19 e Lei Federal 11.428/06 na proporção mínima de 3:1, com vistas ao resgate, à manutenção e à preservação da flora das fitofisionomias Savana Cerrado e Estepe, sendo que 1/3 desta área deverá ser preservada em remanescente existente e 2/3 composto de áreas antropizadas a serem restauradas, favorecendo a formação de corredores de biodiversidade, respeitando os termos da Portaria IAT nº 170/2020.”*

Curitiba, agosto de 2024

PCH BEIRA RIO

PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Conteúdo

1. APRESENTAÇÃO	2
I. Requerimento	4
II. Identificação do Empreendedor	4
III. Dirigente que Assinará o TC	4
IV. Mapa da Área de Supressão	5
V. Documentos que Condicionam a Compensação	5
VI. Taxa Ambiental.....	5
VII. Matrículas dos Imóveis ofertados para Compensação	5
2. PROJETO TECNICO DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL	6
2.1. Identificação do Empreendedor	6
2.2. Empresa Responsável pela Elaboração do PRAD.....	7
2.3. Responsabilidade Técnica	7
2.4. Objetivos do Projeto	7
2.5. Descrição das Áreas de Intervenção	8
2.6. Critérios para as Medidas Compensatórias	10
2.7. Caracterização das Áreas de Compensação	12
2.7.1. Situação das áreas destinadas à Compensação.....	12
2.7.2. Áreas Selecionadas	13
2.7.3. Relevância Ecológica da Área Selecionada.....	15
2.8. Técnicas de Compensação	15
2.8.1. Áreas do Canteiro de Obras	15
2.8.2. Áreas Antropizadas e com Formações Alteradas.....	16

2.8.3. Áreas com Ambientes Naturais	17
2.8.4. Detalhamento das Técnicas de Compensação	17
2.9. Cronograma de execução	20
CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22
ANEXOS	24

I. Requerimento

O presente PRAD foi protocolado junto ao Instituto Água e Terra com o número 21.270.195-5.

Encontra-se no Anexo 01 o Requerimento de Licenciamento Ambiental – RLA.

O empreendimento PCH BEIRA RIO está licenciado com LI nº 294177, Protocolo 19.160.248-0, (Anexo 02).

Para implantação do empreendimento foi requerida e emitida a Autorização para supressão da vegetação – SV Nº 2041.8.2023.72945 com validade até 12/04/2026. (Anexo 03).

Os Cadastros Ambientais Rurais – CAR e todos os imóveis da Pesqueiro Energia S/A, que abrigarão a PCH Beira Rio encontram-se no Anexo 04. Esses CAR estão sendo consolidados em uma única inscrição englobando todas as matrículas, cujo o documento será encaminhados a estes IAT, tão logo concluído.

II. Identificação do Empreendedor

No Anexo 05 encontra-se um arquivo consolidando o Contrato Social e suas alterações.

O Cartão que identifica o Cadastro Nacional de Pessoa jurídica – CNPJ nº 04.019.594/0001-14 encontra-se no Anexo 06.

III. Dirigente que Assinará o TC

Os documentos pessoais do Dirigente da Pesqueiro Energia S/A que assinará o Termo de Compromisso – TC encontram-se no Anexo 07, juntamente com a respectiva procuração.

IV. Mapa da Área de Supressão

No Anexo 08 encontra-se o mapa da área de supressão

V. Documentos que Condicionam a Compensação.

A Licença de Instalação nº 294177, onde, no Condicionante 28 se lê:

" 28. Em face das particularidades dos ambientes, apresentar em até 60 dias, proposta de compensação ambiental de acordo com a Resolução SEMA nº 003/19 e Lei Federal 11.428/06 na proporção mínima de 3:1, com vistas ao resgate, à manutenção e à preservação da flora das fitofisionomias Savana Cerrado e Estepe, sendo que 1/3 desta área deverá ser preservada em remanescente existente e 2/3 composto de áreas antropizadas a serem restauradas, favorecendo a formação de corredores de biodiversidade, respeitando os termos da Portaria IAT nº 170/2020"

A Autorização Florestal ASV N° 204.8.2023.72945, em seu artigo 1.04 determina:

"1.04 - Atender ao previsto no artigo 17 da lei federal nº. 11428/2006 (Lei da Mata Atlântica) considerando-se as áreas prioritárias para a conservação ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica. Em face das peculiaridades dos ambientes, apresentar proposta de compensação ambiental de acordo com a Resolução SEMA nº 003/19 e Lei Federal nº 11.428/06, com vistas ao resgate, à manutenção e à preservação da flora das fitofisionomias Savana e Estepe, sendo que 1/3 desta área deverá ser a preservação de remanescente existente e 2/3 composto de área antropizadas a serem restauradas, favorecendo a formação de corredores de biodiversidade, respeitando os termos da Portaria IAT nº 170/20".

VI. Taxa Ambiental

No Anexo 09 encontra-se tanto o boleto da taxa ambiental, bem como o comprovante de seu pagamento.

VII. Matrículas dos Imóveis ofertados para Compensação

As matrículas dos imóveis pertencentes à PESQUEIRO ENERGIA S/A, oferecidos para a Compensação Ambiental encontram-se no Anexo 10, com datas de expedição em prazo inferior a 90 dias, como requerido pelo IAT.

2. PROJETO TECNICO DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL

O presente documento substitui o de mesma denominação, elaborado com base e roteiro descrito na Resolução SEMA nº 003 de 12 de fevereiro de 2019, que definia os procedimentos para compensação ambiental em supressão do Bioma Mata Atlântica. Ao fazê-lo foi destacada a exceção da exigência do Condicionantes 28 e 30, da LI nº 249.177, uma vez que o bioma deste empreendimento é predominantemente de Cerrado, que não se enquadra na legislação como um dos biomas da Mata Atlântica.

Porém com a extinção da Resolução SEMA 003, de 12.02.2019 substituída pela Resolução Conjunta SEDEST/IAT nº 10/2024, de 18 de julho de 2024, esta questão foi saneada, ainda que tivesse tornado necessário alguns ajustes e complementações nesta Proposta para que se ajustasse à nova legislação, como se verá.

2.1. Identificação do Empreendedor

- Razão social: **PESQUEIRO Energia S/A filial Beira Rio**
- Ministério da Fazenda CNPJ nº: **04.019.594/0002-14**
- Representante legal e para contatos: **Dr. Luiz Alfredo Strickert**
- Endereço: **Rod. PR 151, Km 186,5, Faz Sta Maria, Km 7**
- Endereço eletrônico: **istrickert@pchpesqueiro.com.br**
- Telefone/Fax: **(55 42) 99913-0405**
- Nome do Empreendimento: **PCH BEIRA RIO**
- Localização: **Rio Jaguariaíva, 51,20 km da sua foz no rio Itararé, no trecho em que este faz divisa entre os municípios de Jaguariaíva e Sengés, Paraná.**
- Coordenadas geográficas da barragem: **24°05'49,5"S e 49°37'15,3"O**
- Coordenadas geográficas da casa de força: **24°05'28,8"S e 49°36'54,4"O**
- Potência Instalada: **18,15 MW**
- Imóveis atingidos: **Cinco imóveis rurais.**
- Reservatório: **85,50 ha, sendo 20,80ha no rio e 64,70ha alagados às margens**
- Cota máxima normal: **612,00 m ao nível do mar**
- Vazão sanitária a jusante do barramento: **2,98 m³/s**
- Área de supressão: **47,244 ha**

2.2. Empresa Responsável pela Elaboração do PRAD

- Denominação: **A.MULLER Consultoria Ambiental**
- CNPJ: **09.580.799/0001-07**
- Endereço: **R. Nunes Machado 472, sl 301, cep 80.250-000 Curitiba, Pr.**
- Vínculo: **CREAPR nº 47.111**
- CTF IBAMA nº **5.217.079**

2.3. Responsabilidade Técnica

- Responsável técnico: **Eng. Florestal Dr. Arnaldo Carlos Muller**
- CPF **075.860.279-00**
- ART nº **1.720.235.431.749, CREAPR: 3809/D** (Anexo 12)
- Endereço: **Nunes Machado 472, sl 301, cep 80.250-000 Curitiba, Pr.**
- Telefone: **(41) 99951-0040**

2.4. Objetivos do Projeto

Este Projeto Técnico atende ao Condicionante 28 da Licença de Instalação, LI 294177 (Anexo 02), concedida pelo IAT para a PCH Beira Rio, atentando para a legislação específica da esfera federal, Lei 11.428/2006, da Mata Atlântica e a estadual, expressa na Resolução SEMA/PR nº 003/2019.

É seu objetivo a compensar a área a ser suprimida para a implantação do empreendimento, notadamente a do futuro reservatório e canteiro de obras, autorizada pela Autorização para Supressão da Vegetação – ASV nº 041.8.2023.72945, válida até abril de 2026.

Esta compensação se dará através de dois procedimentos, primeiramente a eliminação de espécies alóctones situadas na área definida para a compensação ambiental, seguida de atividades destinadas a promover a recuperação ambiental desta área de compensação, bem como das que estão sendo alteradas pelo Canteiro de Obras para implantar as instalações destinadas à geração hidrelétrica, e setores de apoio às obras da PCH, tais como, pátios de oficinas, estacionamentos e instalações administrativas da Obra, botaforas e estradas internas.

Estas áreas, até então sem maiores cuidados, vinham sendo atingidas por incêndios florestais, procedentes das propriedades lindeiras onde esse costume era usado para renovar o vigor das gramíneas exóticas naqueles imóveis. Os incêndios também tinham ori-

gem em pescadores que vinham acampar nas margens do rio Jaguariaíva Estes setores ocorrem entre a APP e as divisas dos terrenos da Empreendedora, em ambas as margens do rio. Esta questão – a dos incêndios que delapidaram tanto espécimes da Flora como da Fauna – é outra forte razão deste Projeto de Recuperação Ambiental.

2.5. Descrição das Áreas de Intervenção

O Rio Jaguariaíva, cujas águas serão represadas para a formação do reservatório da PCH Beira Rio, é um dos grandes afluentes do rio Itararé, afluente do rio Paranapanema, que pertence à bacia do Paraná. São rios cuja hidrologia favoreceu a edificação de muitos aproveitamentos hidrelétricos, tanto internacionais, caso da ITAIPU Binacional e outros a jusante, como interestaduais, caso das barragens ao longo do rio Paranapanema. Na área do aproveitamento da PCH Beira Rio, o rio Jaguariaíva estabelece a divisa entre os municípios de Sengés e Jaguariaíva, ambos paranaenses.

A fitofisionomia da área de intervenção se caracteriza pela predominância do bioma do Cerrado, que nos setores onde ocorre maior umidade e profundidade dos, se evidencia como uma formação arbórea de dossel elevado e maior densidade florestal. Algumas espécies do ecossistema da Floresta Ombrófila Mista – FOM levaram os pesquisadores a considerar a existência de setores de contato entre os dois biomas, se bem que não se encontrou, nos estudos florestais, nenhum exemplar do Pinheiro do Paraná, que notabiliza a FOM, até por razões altitudinais: a área em questão situa-se predominantemente abaixo da cota 500 ao nível do mar.

A vegetação encontrada nos estudos de inventário se encontra muito alterada, com remanescentes muito pequenos de formações mais primitivas – cerca de 1,694ha – e mesmo estas, sob pressão dos avanços da exótica pinus. Em vista desta escala, não se determinou, índices de diversidade, riqueza, e das análises, não se detectou espécies da lista das ameaçadas. Considerando as definições da Resolução SMA 64/2009 (São Paulo), o estágio de regeneração do Cerrado na região do Projeto é o inicial, porque abriga uma “densidade entre 100 e 500 indivíduos de espécies lenhosas por hectare com diâmetro do caule igual ou superior a 5 cm na altura de 30 cm acima do nível do solo e ocupação de mais de 80% da área por gramíneas exóticas”. Os incêndios dizimaram os exemplares jovens, cujo caule ainda não tinha resistência ao fogo. Mais recentemente se observa crescente disseminação de taquaras nessas formações de Cerrado. São observações de caminhamentos recentes, do Inventário Florestal, e implícitas na Autorização para Supressão da Vegetação, bem como na Licença de Instalação.

As áreas de intervenção, objeto deste projeto de Compensação, são as situadas entre as futuras Áreas de Preservação Permanente do reservatório da PCH Beira Rio, em ambas as margens, que desde sempre foram, excluídas das Áreas de Compensação, e as divisas dos imóveis da Empreendedora, situados em ambas as margens do futuro reservató-



Figura 01: Talvegue profundo do rio Jaguariaíva, com Cerrado, Cerradão e Campo sujo (Coord. 24°06'08"S e 49°37'06.33"O. foto de 17.06.2024 (ACM).

rio, indicadas no desenho que se encontra no Anexo 11. Os solos desta área, descendo das colinas para o fundo do vale do rio Jaguariaíva, possuem declividades entre médias a fortes, com exposições rochosas em muitos pontos. Sua não utilização agrária se deve exatamente por estes fatores limitantes.

A tipologia edáfica predominante é a de Cambissolo, com forte influência do intemperismo sobre as formações Furnas, logo, solos arenosos relativamente bem drenados, ainda que a hidrologia seja rasa, com muitas vertentes surgindo depois das precipitações, em virtude de a percolação ser frenada pelos lajeados de pequena profundidade. Esta característica torna vulneráveis os usos econômicos das áreas, cuja destinação típica seria a da conservação, que ocorrerá em ambas as margens do reservatório. Esta restrição de usos se dá pela declividade, pelos afloramentos rochosos e composição arenosa, onde ocorrem solos tipicamente mais ácidos e geralmente deficientes em bases e elementos micronutrientes, tendo o alumínio como o cátion mais abundante.

Somente o setor da colina onde está sendo implantado o Canteiro de Obras a característica edáfica altera para uma camada superficial de Latossolo, se bem que com setores influenciados pelo Cambissolo, situado imediatamente abaixo da camada superior. Tanto este local, como o das margens do futuro reservatório não apresentam evidências de processos erosivos marcantes, mesmo quando expostos às intempéries, nas entressafras. A figura 01 mostra profundo talvegue do rio Jaguariaíva onde se implantará o reservatório, a APP e a Áreas de Compensação Ambiental da PCH Beira Rio.

2.6. Critérios para as Medidas Compensatórias

O IAT recomendou, no check-list 02_21.204.3257, que se adotasse como justificativa para escolha das medidas compensatórias as indicadas na Resolução SEMA nº 03/2019. Como abertura desta Resolução se lê que esta se destina aos “Procedimentos para compensação ambiental em supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica.” O Cerrado não pertence ao Bioma da Mata Atlântica.

Notou-se, porém, que a citada Resolução SEMA 03/2019 foi revogada pela Resolução Conjunta SEDEST/IAT Nº 10/2024. Os critérios desta se distinguem dos da Resolução revogada, começando que esta inclui o bioma do Cerrado. Não são claros os “critérios para as medidas compensatórias” nesta Resolução. Assim, transcrevemos os que se considerou aplicáveis, comentados no Quadro 01.

Quadro 01: “Critérios” da Res. Conj. SEDEST/IAT Nº 10/2024 à PCH Beira Rio

Critérios da Res. Conj. SEDEST/IAT Nº 10/2024	Aplicação
1. O cumprimento da compensação pode ser constituído de uma única modalidade ou do arranjo combinado entre as modalidades: Restauração de área degradada e conservação e área com vegetação, com características ecológicas semelhantes à da vegetação objeto de supressão; (Art. 5º § 1º)	Atendido pelo PRAD
2. A restauração de área degradada deve ser adotada como modalidade prioritária, por implicar de modo positivo na proteção de áreas de fragilidade ambiental e na ampliação da cobertura de vegetação nativa (Art.5º § 2º)	A restauração é prioritária na área do PRAD
3. As áreas de compensação destinadas para a restauração, devem, prioritariamente, receber material botânico do banco de germoplasma, obtido pelo resgate de flora da área de supressão, de modo a absorver e perpetuar amostras da vegetação a ser suprimida, principalmente das espécies endêmicas no Paraná, das raras e das ameaçadas de extinção, garantindo a conservação da variabilidade genética (Art 5º §5º)	Estão sendo colhidas sementes das áreas de supressão. A maior parte do volume de epífitas estará sendo relocada para a área do PRAD
4. As áreas destinadas à compensação da vegetação devem, prioritariamente, contribuir com a conexão de fragmentos de vegetação para a formação de corredores de fauna e demais benefícios (Art. 5º§ 6º)	Pelos mapas se pode conferir que a proposta contribui para a conexão
5. As proporções mínimas aplicáveis da compensação da vegetação levam em consideração as características da vegetação objeto da supressão e a modalidade de compensação (Art. 6º).	Por força de Condicionante da LI, a proporção é de 3:1
6. Quando a proposta adotar a modalidade de “conservação de área com vegetação, com características ecológicas semelhantes à área da supressão”, o requerente deverá apresentar o inventário da vegetação nativa também para a área proposta (Art.8º),	A área é semelhante e continuidade
7. Nos casos em que área proposta para compensação não atender integralmente a semelhança das características ecológicas de estágio sucessional, a proposta deverá contemplar o acompanhamento e o enriquecimento ecológico qualitativo de espécies, utilizando-se do material botânico do banco de germoplasma, a fim de promover a evolução do estágio sucessional da área.(Art. 8º §1º)	A área proposta é similar e receberá mudas obtidas no banco de germoplasma do Projeto

8. Para efeito do cômputo da área de compensação, a que se referem as modalidades previstas nos art. 7º e 8º, devem ser excluídas áreas especialmente protegidas pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, ou outra que vier a substituí-la, como Áreas de Preservação Permanente, Áreas de Reserva Legal, faixas de servidão e demais áreas estabelecidas na forma da Lei. (Art. 10)	A área de Compensação não inclui a APP ou outras áreas de Proteção
9. Os imóveis rurais, abrangidos na proposta, para servir de compensação da vegetação, a que se referem as modalidades previstas nos art. 7º e 8º desta Resolução, deve(m) encontrar-se em regularidade ambiental, conforme disposto na Lei Federal nº 12.651, de 2012 ou outra que vier a substituí-la.(Art. 11)	Os imóveis oferecidos certamente estão em regularidade ambiental

Vale destacar que o Condicionante 28 da LI 294177, concedida pelo IAT para a PCH Beira Rio, estabeleceu que *“em face das peculiaridades dos ambientes, apresentar ... proposta de compensação ambiental de acordo com a Resolução SEMA nº 003/19 e Lei Federal nº 11.428/06 na proporção mínima de 3:1 com vistas ao resgate, à manutenção e à preservação da flora das fitofisionomias Savana, Cerrado e Estepe, sendo que 1/3 desta área deverá ser a preservação de remanescente existente e 2/3 composto de área antropizadas a serem restauradas, favorecendo a formação de corredores de biodiversidade, respeitando os termos da Portaria IAT nº 170/20.*

O projeto ora apresentado atende, em área e em tipologia vegetal tratada, aos critérios determinados pelo citado Condicionante 28 da Licença de Instalação LI 294177, alcançando 47,27 ha de áreas de remanescentes preservados, 28,82 ha hectares de áreas profundamente alteradas pelo canteiro de obras e 65,64 ha de áreas com vários níveis de alterações, incluindo a presença de pinus. O Quadro 02 detalha as ocupações atuais dos imóveis, relacionados no mapa do Anexo 12

Quadro 02: Atividades de Recuperação Florestal nas Áreas de Compensação:

PROPRIEDADES DA PESQUEIRO S/A					
Propriedades com áreas destinadas à Compensação Ambiental	Área do total do imóvel (ha)	Parte dedicada à Compensação	Áreas “puras” de Cerrado e Cerradão	Áreas contaminadas com pinus	Áreas alteradas (canteiros e pastos)
Matrícula nº 15.966	116,64	62,72	18,91	40,91	2,90
Matrícula nº 6.702	38,72	3,62	---	3,62	---
Matrícula nº 6.705	26,62	13,37	13,37	---	---
Matrícula nº 1.572	121,00	36,10	14,99	21,11	---
Matrícula nº 4.792	25,92	25,92	---	---	25,92
Totais para compensação		141,73ha	47,27ha	65,64ha	28,82ha

2.7. Caracterização das Áreas de Compensação

2.7.1. Situação das áreas destinadas à Compensação

As áreas ofertadas pela PESQUEIRO ENERGIA SA para Compensação são as dos taludes escavados por milhares de anos pela hidrologia do rio Jaguariaíva, onde os processos intempéricos da gênese do solo propiciaram condições para o desenvolvimento de espécies do bioma do Cerrado. Em alguns locais de solos mais profundos e úmidos, as espécies do Cerrado encontraram melhores condições de desenvolvimento e se tornaram Cerradões. Nas áreas mais elevadas dos terrenos espécies das Florestas Ombrófilas Mistas, que antes ocorriam nos altiplanos, convivem com as dos Cerradões, ainda que



Figura 02. Remanescente de área de pastagens com resquícios de Cerrado e invasão de pinus. (Coord. 24°05'44"S e 49°37'09,27"O, foto em 17.07.2023 (ACM)).

esteja ausente a espécie dominante deste ecossistema, o Pinheiro do Paraná.

A região foi usada nos primórdios da história regional, como caminho das boiadas conduzidas das planícies gaúchas para o mercado de São Paulo, situação que foi sucedida pela abertura de uma estrada que ligava Ponta Grossa com Itararé, ainda registrada nos mapas antigos com uma ponte de madeira, cujos rudimentos mal se notam numa área acima da cabeceira do reservatório da Beira Rio. No tempo das boiadas, quando o rio estava em cheia e a passagem a vau pelo rio se tornava impraticável, o gado se espalhava justamente na região desse Projeto, e para alimentá-lo, os boiadeiros provavelmente dizimaram o Cerrado com queimadas, para que as pastagens se renovassem. Em algum momento da história pastagens com exóticas – capim-estrela e braquiárias - se dissemi-

naram na área, anualmente renovadas com queimadas procedentes dos imóveis lindeiros onde a pecuária era exercida (Fig. 02).

Mais recentemente plantios de pinus feitos em imóveis lindeiros propiciaram a propagação por anemocoria desta espécie. Ainda que na propriedade lindeira esta espécie tenha sido explorada, espécimes que cresceram na área da Pesqueiro estão, atualmente, servindo de porta sementes. Isso ocorre principalmente na área em que será formado o reservatório, porém também estão alcançando setores da área de Compensação, de onde serão erradicadas.

Assim, a fitofisionomia atual de extensa parcela da Área de Compensação se apresenta com Cerrado muito afetado tanto por pastagens exóticas e pinus, ainda sem nenhum tipo de manejo. A caracterização do estágio de regeneração se torna de difícil avaliação, porque em todos os locais onde isto poderia ser constatado, o avanço das exóticas impede a normalidade do desenvolvimento, até recentemente ainda pressionado por episódios de incêndios florestais. O mapa do Anexo 08, extraído do inventário florestal feito em 2022, mostra os setores com as ocupações citadas. Vale dizer que não há residentes nas áreas que estão ofertadas para a Compensação.

Incluem-se nas áreas ofertadas as que estão atualmente sendo usadas para a edificação das estruturas do aproveitamento hidrelétrico, e que serão recuperadas tão logo sejam entregues para essa recuperação. Solos férteis dessas áreas foram reservados justamente para viabilizar uma rápida reconstituição ambiental.

2.7.2. Áreas Selecionadas

Como antes comentado, as áreas destinadas à Compensação foram divididas em três categorias, a saber:

1. Área de Cerrado *strictu sensu*, pequena mas preciosa, porque ainda preserva evidências da formação original.
2. Áreas com remanescentes naturais. Ocupam setores distribuídos entre a linha da APP e as divisas do imóvel da empreendedora, com formações naturais menos alteradas. A distinção entre o Cerrado e o Cerradão se deve a fatores edáficos. O Cerradão se encontra em solos mais úmidos e profundos, com teores atenuados de Alumínio e Manganês. Os solos do Cerrado, como comentado, tem o alumínio como o cátion mais abundante, com teores de carbono, nitrogênio, pH e soma de bases do solo mais elevados do que no Cerradão, tanto na superfície como em profundidade. Por isso, tendem a ser bem mais ácidos e acentuadamente deficientes em bases e elementos micronutrientes. São, ademais, mais lixiviados, com mínima camada de serapilheira, propiciando maior vulnerabilidade em períodos de estio, cuja vegetação ressequida é propensa às queimadas. Estas ambas as formações ocorrem, nas áreas da PCH Beira Rio, em locais cujos proprietários lindeiros, por praticarem agricultura e não pecuária, não fazem queimadas, encontrando-

se tanto na margem direita como na esquerda. Não obstante, nota-se, nestas formações, menor infestação de espécimes de pinus, que terão que ser eliminados pontualmente.

3. Áreas com ambientes alterados por usos antigos, de onde se extraiu madeiras para edificações, usos rurais e lenha combustível, e até de incêndios florestais cíclicos. Estes setores não vinham sendo economicamente usadas pelo proprietário, justamente na expectativa da PCH Beira Rio. Seu não uso pelo proprietário resultou em que nestes imóveis, conquanto os lindeiros não estivessem diretamente invadindo tais áreas, também não se preocuparam se seu gado adentrasse nestas, e se nos períodos de estio, o fogo ateado para renovar as pastagens de seus imóveis se estendesse ao longo das áreas da empreendedora.

Ambas as situações lhes eram conveniente porque também ampliavam o espaço para a pecuária, como, com o fogo, renovavam as pastagens ali existentes. Assim, a vegetação natural hoje observada é a de campos não manejados, logo de baixa qualidade, e vegetação nativa resistente ao fogo.

Nestas áreas, as sementes aladas de Pinus, procedentes de imóvel lindeiro da margem direita, tem sido transportadas por anemocoria, brotando ao serem depositadas ao solo,. Encontrando locais abertos – especialmente onde a vegetação nativa foi mais afetada pelas queimadas – e ali vieram a se desenvolver com maior densidade Há tanto exemplares jovens, como já em estágio de maturidade capazes de gerar novos focos de sementes, promovendo o surgimento de novos espécimes desta exótica.

4. Áreas Antropizadas: setores com fortes alterações por usos ou efeitos decorrentes de incêndios, bem como, mais recentemente, pelo canteiro de obras da PCH. Localizam-se em ambas as margens do rio Jaguariáiva. Na margem direita, o setor que abriga o canteiro de obras inclui as áreas mais recentemente adquiridas, com a finalidade de abrigar o setor de serviços, incluindo as instalações gerenciais da fase das obras, os depósitos de materiais, instalações de produção de concreto e afins, o refeitório, garagens, oficinas diversas, e áreas de empréstimo de solo e rochas, e de bota-foras.

O Quadro XX apresenta os quantitativos destas áreas, distribuídas nas áreas designadas pela Empreendedora para Compensação Ambiental.

Quadro XX Tipologia das Áreas designadas para a Compensação Ambiental

Identificação	Tipologia	Área
01	Área de Cerrado <i>strictu sensu</i>	0,173 ha
02	Áreas com remanescentes naturais	40,209 ha
03	Áreas com ambientes alterados	23,2149 ha
04	Áreas Antropizadas	78,1366 há

2.7.3. Relevância Ecológica da Área Seleccionada

A área destinada à compensação ambiental da PCH Beira Rio possui relativa diversidade de ambientes, desde setores com matas mais densas – caso do Cerradão – formações abertas – caso das áreas de Cerrado – e áreas desprovidas de vegetação arbórea, caso de campos naturais, situados sobre locais onde há solos de pouca profundidade, não permitindo o desenvolvimento de vegetação arbórea expressiva (se bem que espécimes de pinus que proliferam em toda área superam esta limitação).

Esta diversidade propicia elevada relevância ecológica, mais valorizada porque, aliado à sua variedade de ambientes, estes se encontram entremeados entre si, com continuidade ecotonal de grande interesse à vida selvagem.

A importância regional destas áreas é maior porque estão situadas no buffer zone do Parque Estadual do Cerrado, logo servem bem como corredores de biodiversidade. Na margem esquerda, se estende desde o rio Barra Mansa, a jusante, até as regiões previstas para ampliação do citado Parque, além das áreas da PCH Beira Rio, a montante, fato já constatado nos estudos sobre a vida selvagem.

Pela margem direita esta situação se replica - se bem que com formação mais estreita, chegando até a casa de força da PCH Macacos, pertencente à mesma Empreendedora.

Vale lembrar que à área de compensação ora descrita se soma a da Área de Preservação Permanente de ambos os empreendimentos, sem barreiras físicas – cercas ou estradas – separadoras, facultando a livre mobilização da fauna por uma expressiva área ciliar do rio Jaguariaíva, com conexões ecológicas com o Parque Estadual do Cerrado.

Não obstante, a comprovação dos ganhos ambientais destes corredores, melhorados pela proteção e medidas de recuperação onde apresentarem alterações nocivas, será monitorada pela continuidade das pesquisas faunísticas. Com tais estudos se espera constatar não só o retorno, como o incremento das comunidades, de imediato com as medidas de recuperação, e futuras após a conclusão da instalação da Hidrelétrica.

2.8. Técnicas de Compensação

2.8.1. Áreas do Canteiro de Obras

A área onde os trabalhos serão mais intensos são a do Canteiro de Obras da PCH Beira Rio, em implantação, Sem dúvidas, estas são as áreas que apresentarão a maior alteração, e exigirão maiores esforços para sua recuperação.

Os usos implantados na PCH Beira Rio, de estradas, instalações de obras civis (instalações de produção de concreto e afins, depósitos de brita e areia, galpões de preparação das formas, manuseando ferro e madeiras, e estradas internas, compactadas pelo tráfego

go pesado) fazem com que este setor sofra alteração expressiva e necessite ser inteiramente recuperado, em trabalhos que começarão assim que desativada a Obra, com a remodelação do terreno e distribuição do solo orgânico separado e reservado, extraído das áreas das Obras. A área da PCH Macacos não receberá mais nenhuma alteração, aguardando apenas que o material ali depositado seja progressivamente retirado, e os trabalhos de remodelação do terreno sejam feitos. Isso ocorrerá concomitantemente ao desenvolvimento das obras da PCH Beira Rio, com projeto próprio.

Concluída a remodelação dos terrenos, os solos férteis reservados serão repostos sobre todas as áreas alteradas, e então serão executados trabalhos de plantios vegetativos mistos. Serão empregadas espécies nativas, a começar com leguminosas, menos exigentes de solo e úteis como pioneiras na recomposição florestal desejada, bem como variedades de alta importância para a alimentação da fauna, terrestre e alada, cuja atração deverá servir para a zoocoria, complementado a cobertura florestal pela disseminação de sementes de outros setores das áreas protegidas da PCH Beira Rio.

Conquanto ambas as áreas já não possuíssem formações florestais à época de sua ocupação como Canteiro de Obras, na sua recuperação serão adotadas espécies identificadas no inventário florestal da área do Projeto, consoante o que determina a Resolução SEDEST/IAT 10/2024..

2.8.2. Áreas Antropizadas e com Formações Alteradas

Trata-se da maior extensão da área destinada à compensação ambiental. Os trabalhos de sua recuperação se principiarão com seu isolamento, evitando o acesso livre do gado das propriedades lindeiras, e com cuidados destinados a evitar a ocorrência de incêndios de campo e florestais, que vinham avançando às áreas do Empreendedor. Em setores onde esta situação é mais crítica – tangências com pastagens – há que se implantar aceiros, reavivados a cada período sazonal de estios, tornando-os eficientes em caso de riscos de incêndios procedentes de imóveis lindeiros. Some-se a isso, os relacionamentos da PCH Beira Rio na efetivação do PACUERA, em cuja linha de relacionamentos se tratará de interesses mútuos entre a PCH Beira Rio e os proprietários vizinhos.

Sobram ainda, os riscos de incêndios oriundos de pescadores, em seus acampamentos improvisados. Sobre estes há que se ter maior vigilância, começando com a colocação das citadas placas de advertência.

Em paralelo devem ser realizados os trabalhos de eliminação das espécies exóticas, com a supressão dos espécimes de pinus, tanto por anelamento – nas árvores adultas – como de simples corte do fuste, nas árvores jovens, evitando, por todas as formas, o acúmulo de acículas e ramagens que tanto afogam a vegetação nativa como propiciam ou alimentam focos de incêndios. Assim, havendo volumes significativos de material desta origem, devem ser retirados da área.

Relativamente a este trabalho, há que se prever a manutenção desta supressão, com visitas anuais de eliminação de novas mudas que vierem a surgir de sementes lançadas pelos exemplares adultos existentes.

Quanto à vegetação de gramíneas, as espécies observadas – braquiárias – necessitam de fogo para sua renovação. Se os incêndios não mais ocorrerem, há uma tendência à sua eliminação pelo afogamento causado por suas próprias folhas, onde o sombreamento do solo evita, *per si*, novas brotações. Caso essa situação não ocorra satisfatoriamente, a solução será empregar produtos químicos foliares para provocar e/ou acelerar a sua eliminação, dando lugar à progressiva disseminação de espécies nativas do Cerrado e Cerradão. Não se prevê, contudo, plantios com estas, salvo em locais onde as alterações introduzidas impeçam que a regeneração natural ocorra, casos pontuais de compactação do solo por usos antrópicos.

2.8.3. Áreas com Ambientes Naturais

Apresentando a vegetação florestal típica de Cerrado e Cerradão mais evidente, estes setores tem grande importância para a fauna, que lhes serve de abrigo e fonte de alimentação. As atenções sobre estas áreas são as de proibir que sua supressão ocorra, feita eventualmente por lindeiros à busca de madeira para suas necessidades, e de eliminação de alguns exemplares de pinus. As medidas são assim, passivas, favorecendo a regeneração natural a partir do isolamento das áreas através da implantação das cercas – com 4 fios de aço – e sua manutenção sempre que necessário, ademais da colocação das placas de advertência citadas.

2.8.4. Detalhamento das Técnicas de Compensação

No mapa apresentado no Anexo 12 consta um croquis de onde serão aplicadas as diferentes técnicas. Atendendo aos itens do *check list*, detalhou-se, a seguir o que se entendeu das demandas deste IAT a respeito das técnicas de compensação:

Técnicas para controle e erradicação dos pinus.

- a) Em maciços densos: aplicar medidas drásticas de erradicação compreendendo o corte raso das árvores e retirada da madeira, pousio de seis meses até que sequem os ramos e resíduos remanescentes. A literatura recomenda a queima controlada para eliminar a galhada, reduzir a camada de acículas, e extinguir tanto sementes como plântulas existentes no substrato superficial (Durigan et al, 2020). Para atender à recomendação técnica do uso do fogo será buscada autorização específica do órgão ambiental. Para este fogo controlado deverão ser aplicadas técnicas específicas, em períodos quando o controle do fogo for seguro.
- b) Em invasões esparsas: Proceder ao corte e retirada das árvores, ou, se houver vegetação nativa a preservar, seu anelamento, deixando sem casca pelo menos 30 cm do tronco. A literatura cita que a morte da árvores pode levar, sem a aplica-

- ção de herbicidas, cerca de um ano, prazo que pode ser reduzido com o uso de herbicidas. A morte lenta é conveniente para que as acículas, ao caírem não formem uma camada espessa e a vegetação nativa do piso florestal possa se regenerar mais facilmente. Árvores jovens, com até 4cm de diâmetro devem ser cortadas rente ao chão com facões ou motosserra.
- c) Em brotações e espécimes jovens: executar operação de extração manual, e se esta não for viável, proceder o corte na região do colo da muda. Se houver rebrota, fazer aplicação de herbicida foliar diretamente sobre a touceira. Aplicar um agrotóxico de uso não agrícola (NA) destinado ao uso na proteção de florestas nativas ou de ambientes hídricos, com registro concedido pelo Ministério do Meio Ambiente/Ibama, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Saúde (Durigan et al, 2020).
 - d) Tratamento pós abate dos exemplares arbóreos de pinus: aguardar seis meses para a secagem completa das acículas – em caso de não uso de fogo – tempo necessário para que as sementes caídas ao solo comecem a germinar. Estas devem então serem arrancadas manualmente. Constatar, nesta ocasião, a rebrota e/ou o nascimento das espécies nativas, procedendo-se cuidados básicos de limpeza para que possam desenvolver-se bem, num processo de regeneração natural.
 - e) Em áreas aonde havia maciços densos, logo tivesse ocorrido a morte da espécies nativas, há que se proceder ao reflorestamento, utilizando mudas de espécies nativas típicas do Cerrado, preferencialmente frutíferas silvestres, produzidas ou adquiridas de fornecedor que recebeu sementes obtidas por ocasião dos trabalhos de supressão da área do reservatório. Um dos viveiros que deverá receber as sementes será o do IAT, em Ponta Grossa, com quem o Empreendedor deverá firmar contrato de recebimento das sementes e aquisição das mudas.
 - f) Em áreas ocupadas por pastagens exóticas haverá tratamento com agrotóxico para a morte de tais espécies, mantendo o material no solo para sua proteção. Seis meses após a aplicação do herbicida se observará a rebrota de mudas nativas, e em não havendo estas, ou em caso de estas serem raras, se procederá ali o reflorestamento com espécies nativas.

Técnicas para o reflorestamento das áreas a serem recuperadas pós supressão:

- a) Estimou-se que 57% da área onde ocorrem as maiores alterações (segundo setor acima descrito, com 65,64ha), necessitem trabalhos de reposição das florestas nativas. Este setor inclui tanto locais onde ocorreu a invasão maciça de pinus, como avanço das pastagens, suprimidos pelo corte e aplicação de herbicidas.

- b) Considerando o percentual citado, admite-se que haverá a necessidade de reflorestar cerca de 38 hectares. Admitindo-se uma densidade de reflorestamento de 5m² por muda (2,5m x 2,0m, não necessariamente alinhados, para replicar a Natureza), serão necessárias 76.000 mudas (2 mil mudas por hectare). Por segurança de pega, recomenda-se adquirir mais 20% de mudas, a saber, 90 mil mudas, que divididas por 18 espécies – se todas forem encontradas disponíveis para os plantios – serão adquiridas 5 mil mudas de cada espécie. O plantio destas será aleatório. Sendo espécies próprias da região, possuem características resilientes ao ataque de formigas e outras eventuais fitopatologias.
- c) A lista das espécies a serem empregadas, obtidas no Inventário Florestal por serem as mais frequentes na atual APP do rio Jaguariaíva, se encontra no quadro 03, que também indica os usos e benefícios (interesses), e as épocas de floração. Acrescentou-se a estas, a lobeira (*Solanum lycocarpum*), muito estimada pelo Lobo-guará.

Quadro 03: Lista das espécies a serem adotadas no reflorestamento

Espécie	Nome popular	Interesses	Floração
<i>Anadenanthera peregrina</i>	Angico vermelho	Madeira/abrigo	Novembro-fevereiro
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	Abelhas	Novembro-março
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	Aves macacos	Junho-novembro
<i>Cecropia hololeuca</i>	Embaúba-prata	Morcegos	Março-outubro
<i>Clethra scabra</i>	Carne-de-vaca	Abelhas	Dezembro-abril
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba, Pau-óleo	Aves	Janeiro-março
<i>Crataeva tapia</i>	Tapiá	Frutífera	Fevereiro a abril
<i>Croton celtidifolius</i>	Capixingui	Medicinal	Setembro-fevereiro
<i>Erythroxylum deciduum</i>	Cocão, fruta-de-pomba	Abelhas	Agosto-outubro
<i>Gochnatia polymorpha</i>	Cambará	Medicinal	Dezembro-abril
<i>Jacaranda puberula</i>	Caroba da mata	Medicinal	Setembro-dezembro
<i>Lithrea molleoides</i>	Aroeira-brava, bugreiro	Medicinal	Agosto-novembro
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	Medicinal	Dezembro-fevereiro
<i>Platypodium elegans</i>	Jacarandá-canzil	Abelhas	Setembro-novembro
<i>Machaerium nyctitans</i>	Bico-de-pato	Madeira	Fevereiro-abril
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Miguel-pintado	Aves	Dezembro-janeiro
<i>Maytenus robusta</i>	Cafezinho do mato	Bugio	Outubro-janeiro
<i>Solanum lycocarpum</i>	Lobeira	Lobo-guará	Março a dezembro

As mudas deverão chegar à área de plantios em intervalos de tempo, identificados pelo ritmo dos plantios, com vistas a evitar seu armazenamento fora do viveiro. Depois de distribuída no terreno, devem ser plantadas em covas com profundidade adequada, retirando-se as embalagens com que vieram. Logo após os plantios, cada muda deve receber

um volume de no mínimo 3L de água, volume este tido como suficiente para que haja perfeito entrosamento muda/solo.

Concluindo o plantio, cada muda será escorada com uma vara tutor, ao qual será amarrada com cordel resistente às intempéries, mas de forma a que o fuste da muda não roce a estaca tutor (alça trançada). Estes tutores serão de madeira, com perfil quadrado de 2cm de lado e 60cm de comprimento. A cabeça, parte superior destes deverá ser caiada com cor branca, para facilitar a localização das mudas ao se fazer sua revisão e manutenção.

Aos dois meses dos plantios será feita a primeira revisão, repondo eventuais falhas e retirando mudas concorrentes que vierem a crescer junto às plantadas.

Aos seis meses se repetirá a operação de vistoria e contagem final das mudas, que a partir de então deverão se desenvolver naturalmente. Caso ocorra evento extremo - entrada de fogo na área reflorestada – o trabalho deverá ser refeito em toda área afetada.

Isolamento da Área de Compensação Ambiental

A área deste PRAD deverá ser cercada com uma linha de cinco fios de aço (logo não de arame farpado) que tanto impedirá o acesso do gado como protegerá os animais silvestres que queiram passar sob ele. Será fixada em postes de concreto colocados a cada 2,50m de distância, com mourões e esticadores em todos os cotovelos da linha.

A cada 2 quilômetros, preferindo-se os locais identificados como de passagem de pessoas, a ser facilitada com dispositivo típico de passagem de pedestres, mas impeditivo ao gado, para prevenir que seja cortada por pescadores, serão colocadas placas de advertência com modelo inserido na Figura 03. Estas placas serão confeccionadas em chapa de metal e gravadas a tinta (tipo silkscreen), nas dimensões 1,10m x 0,70m, e adequadamente fixadas em hastes de metal próximos da cerca.

2.9. Cronograma de execução

À vista dos detalhamentos ora apresentados, apresenta-se no Quadro 04 o cronograma de execução deste PRAD, cujo prazo, por recomendação expressa do IAT, ser estenderá por 10 anos, alcançando, logo, o início da fase de Operação da PCH Beira Rio.

Quadro 04: Atividades do PRAD nas Áreas de Compensação:

Atividades	Ano 1 e 2	3	4	5	6	7	8	9	10
Delimitação topográfica das divisas									
Implantação das cercas									
Colocação das placas									

Abertura dos aceiros																			
Supressão das exóticas																			
Pousio pós supressão																			
Preparação/aquisição das mudas																			
Execução do reflorestamento																			
Revisões dos plantios																			
Monitoramento e manutenção																			
Emissão de relatórios																			

CONCLUSÃO

O presente documento atualizou e complementou o PRAD apresentado em outubro de 2023, atendendo ao Ofício 205/2024 de 31 de julho de 2024 e seu *check-list*, correspondendo destacar que neste foram observadas recomendações da nova Resolução Conjunta SEDEST/IAT nº 10/2024, emitida em 18 de julho de 2014.

Arnaldo Carlos Müller

A.MULLER Consultoria Ambiental

REFERÊNCIAS

Em aditamento à literatura que embasa o trabalho realizado, destacam-se os valiosos artigos de Balensiefer, Maurício, presidente da SOBRADE, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, bem como os do autor do presente, eng. Arnaldo C Muller, que atuou na área ambiental da Itaipu Binacional por 20 anos, e entre outros, publicou “Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento”, pela Makron Books, 1996. Neste onde constam dados sobre os trabalhos de recuperação de áreas degradadas naquela Hidrelétrica. Outras fontes e referenciais utilizados estão citadas a seguir.

ATTANASIO, C. M., GANDOLFI, S., RODRIGUES R. R. *Manual de recuperação de matas ciliares para produtores rurais*. Disponível em: www.lerf.eco.br

BELLOTTO A., VIANI R.A.G., NAVE A.G., GANDOLFI S., RODRIGUES R.R. Monitoramento das áreas restauradas como ferramenta para avaliação da efetividade das ações de restauração e para redefinição metodológica. In: RODRIGUES R.R., BRANCALION P.H.S., ISERNHAGEN I (org.). *Pacto pela restauração da Mata Atlântica : referencial dos conceitos e ações de restauração florestal*. São Paulo : LERF/ESALQ : Instituto BioAtlântica. 2009. Pp: 132-150. Disponível em <http://www.pactomata-atlantica.org.br/pdf/referencial-teorico.pdf>

BRASIL, Leis e Decretos. Portaria IAT nº 170 de 01.06.2020. *Estabelece procedimentos para elaboração e execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas – PRAD*.

BRASIL, Leis e Decretos. Resolução Conjunta SEDEST/IAT nº 10, de 18.07.2024. *Estabelece diretrizes para o art. 17 da Lei Fed. 11428 para compensação ambiental do Cerrado e Mata Atlântica*.

BRASIL, Leis e Decretos. Resolução SEMA nº 03, de 12.12. *Define procedimentos para compensação ambiental em supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica (revogado)*

DECHOUM, Michele de Sá. *O Risco Real de Degradação Ambiental por Glifosato*, Programa de Espécies Exóticas Invasoras para a América do Sul. The Nature Conservation, disponível em http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documento/-Glifosato/20084_controleinvasoras.pdf.

DUBOC, E. *Cultivo de Espécies Nativas do Bioma Cerrado*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Comunicado Técnico 110. INSS 1517-1469, 10p. Planaltina, DF, Abril 2004

DURIGAN, G. *Bases e diretrizes para a restauração da vegetação de cerrado*. In: KAGEYAMA, D.Y. et al (eds.) *Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais*. Botucatu: FEPAG. 2003.

DURIGAN, G.; BAITELLO, J.B.; FRANCO, G.A.D.C.; & SIQUEIRA, M.F. *Plantas do Cerrado Paulista: imagens de uma paisagem ameaçada*. São Paulo: Páginas & Letras. 2004.

DURIGAN, G.; MELO, A.C.G; MOLINA; J.C.; VILAS BOAS, M.O.; CONTIERI, A; RAMOS, V.S. *Manual Para Recuperação da Vegetação do Cerrado* 3ª.edd.rev e atual, São Paulo : SMA, 2011, 19p, disponível em https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Manual_recuperacao_cerrado.pdf. Acessado em julho 2024

DURIGAN, G., ABREU, R.C. R.; PILON, N. A. L., IVANAUSKAS, N. M.; VIRILLO, C.B.; PIVELI, V. *Invasão por Pinus Spp: Ecologia, Prevenção, Controle e Restauração*. São Paulo : Instituto Florestal, 63p, 2020. Disponível em <http://www.iflorestal.sp.gov.br>

MORAES, L. F. D. [Et Al.]. *Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em http://jbrj.gov.br/sites/all/themes/corporateclean/content/publicacoes/manu-altecnico_restauracao.pdf

PINTO, M.N. (org.) *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 1993. 681p.

RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L. & SOUZA-SILVA, J.M. *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. Planaltina: Embrapa. 2001.

SANO, S.M.; ALMEIDA, S.D.P. & RIBEIRO, J.F. (eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília: EMBRAPA. 2008. 406p

SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J.C. & FELFILI, J.M. *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2005.

ANEXOS

Anexo 01: RLA PRAD da PCH Beira Rio

Anexo 02: LI da PCH Beira Rio

Anexo 03: Autorização de Supressão de Vegetação ASV

Anexo 04: Recibos dos CAR dos imóveis afetados

Anexo 05: Contrato Social

Anexo 06: Cartão do CNPJ

Anexo 07: Documentos do Dirigente que assinará o TC

Anexo 08: Mapa da Área de Supressão (PDF)

Anexo 09: Mapa da área de Recuperação Florestal (PDF)

Anexo 10: Mapa consolidado das áreas de Supressão, APP e Compensação

Anexo 11: Memorial Descritivo da área de Compensação Ambiental

Anexo 12: Taxa Ambiental

Anexo 13: Certidão Negativa de Débitos Ambientais;

Anexo 14: ART nº 1720235431749 para Compensação Ambiental