



USINA HIDRELÉTRICA ITAOCARA S.A.

UHE Itaocara I

PROJETO TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO DA FLORA (PTRF)

BPI_IOA_EIA_PTRF rev00

**ITAOCARA/RJ
JUNHO 2019**



USINA HIDRELÉTRICA ITAOCARA S.A.

PROJETO TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO DA FLORA (PTRF)

UHE ITAOCARA I
Rio Paraíba do Sul - RJ/MG

BPI_IOA_EIA_PTRF rev00

ITAOCARA/RJ
JUNHO 2019

CLASSIF.	00	26/06/19	Emissão Inicial	TSC	HSV	RCJ
	REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.



EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:

USINA HIDRELÉTRICA ITAOCARA S.A.

Representante legal:

Antônio Carlos Borges Batista (Diretor-Presidente e Socioambiental)

Contato:

(21) 2233 8457 / acborges@uheitaocara.com.br

Endereço:

Avenida Marechal Floriano, n. 168, 2º Andar, Corredor D – Bloco 1 – Centro – Rio de Janeiro / RJ –
CEP 20.080-002

CNPJ:23.859.108/0001-30

CTF/IBAMA: 6.712.289

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

Razão Social:

BIOCEV SERVIÇOS DE MEIO AMBIENTE LTDA

Responsáveis legais:

Carlos Eduardo Alencar Carvalho

Biólogo, Mestre em Zoologia de Ambientes Impactados (CRBio 30.538/04-D)

Redelvim Dumont Neto

Médico Veterinário, Mestre em Aquicultura em águas continentais e Pós-graduado em Gestão de Projetos (CRMV/MG 1644)

Endereço:

Rua Ministro Orozimbo Nonato, 215 – 11º andar - Bairro: Vila da Serra.

34.006-053 – Nova Lima – MG – BRASIL

Tel./Fax: (31) 3293-5163 / 3296-3872

E mail: info@biocev.net

Site:www.biocev.net

CNPJ: 07.080.828/0001-46

Inscrição Estadual: Isenta | Inscrição Municipal: 13.086.455

CREA/MG: 36.764

CTF/IBAMA: 994767

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
1 - INTRODUÇÃO.....	11
2 - HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO E DEFINIÇÕES REALIZADAS	12
3 - JUSTIFICATIVAS.....	13
4 - OBJETIVOS	14
5 - METAS.....	15
6 - METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO	15
6.1 - ÁREAS PROPOSTAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PTRF – ÁREAS ALVO	15
6.1.1 - Compensação Devido a Supressão Vegetal (Reposição Florestal).....	15
6.1.2 - Implantação da APP Variável (Delimitação da Área de Preservação Permanente do Reservatório).....	18
6.1.3 - Descrição das Classes de Uso do Solo encontradas na ADA e na APP variável	21
6.1.3.1 - Agropecuária	21
6.1.3.2 - Capoeirinha/Capoeira Rala.....	22
6.1.3.3 - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial Estágio Médio de Regeneração	24
6.1.3.4 - Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas Estágio Inicial de Regeneração	25
6.1.3.5 - Floresta Estacional Semidecidual Terras Baixas Estágio Médio de Regeneração	26
6.2 - ETAPA DE IMPLANTAÇÃO	27
6.2.1 - Locações das Áreas (Topografia).....	27
6.2.2 - Isolamento da Área e Prevenção aos Fatores de Degradação.....	27
6.2.3 - Espécies Nativas Passíveis de Utilização	28
6.2.4 - Fornecimento e Transporte das Mudanças de Espécies Florestais Nativas	31
6.2.5 - Preparação da Área, Combate à Vegetação Competidora Consolidada e Formação de Aceiros... ..	32
6.2.6 - Análise do Solo	32
6.2.7 - Combate a Formigas Cortadeiras.....	32
6.2.8 - Sistema de Plantio, Locação e Abertura de Covas	33
6.2.9 - Adubação, Enchimento, Aplicação de Hidrogel, Fechamento e Tutoramento	36
6.2.10 - Nucleação	36
6.2.10.1 - Transposição de Solo e Serrapilheira	36
6.2.10.2 - Poleiros Artificiais.....	37
6.3 - MANUTENÇÃO.....	37
6.3.1 - Irrigação Pós-Plantio	37
6.3.2 - Combate à Vegetação Competidora (Aceiros e Área de Plantio)	38
6.3.3 - Combate de Formigas Cortadeiras.....	38
6.3.4 - Replantio	38
6.3.5 - Adubação de Cobertura	38
6.3.6 - Aplicação da Cobertura Morta e Manutenção	38
7 - MONITORAMENTO DOS PLANTIOS	39
8 - RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS	39
9 - CRONOGRAMA FÍSICO.....	40
10 - PRODUTOS GERADOS.....	41
11 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
12 - ANEXOS.....	44



ANEXO 1: MAPA DA ÁREA DO PTRF (APP VARIÁVEL + ILHAS DO RESERVATÓRIO).	45
ANEXO 2: PLANILHA DE CAMPO: PLANTIO.	46
ANEXO 3: PLANILHA DE CAMPO: MANUTENÇÃO PERIÓDICA DO PLANTIO.	47
ANEXO 4: PLANILHA DE CAMPO: MONITORAMENTO.	48
ANEXO 5: ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Uso e Ocupação do Solo da Área Diretamente Afetada da UHE Itaipava I e apontamento das parcelas de amostragem da flora.	17
Figura 2: Local de implantação do PTRF para as áreas de APP variável, incluindo a AID do empreendimento.	19
Figura 3: 1ª etapa de implantação da APP Variável com definição de 60% da área equivalente a 100 metros lineares no entorno do reservatório.	20
Figura 4: Vale de inundação extenso contendo estruturas de alimentação/dessedentação do gado. Data: Fev/19.	22
Figura 5: Planície de inundação extensa com pastagem. Data: Fev/19.	22
Figura 6: Relevo dissecado cercado por concavidades de uso como pasto; colinas mais isoladas ao fundo. Data: Fev/19.	22
Figura 7: Vales de inundação utilizados como pastagem adjacentes ao rio Paraíba do Sul. Data: Fev/19. ...	22
Figura 8: Sucessão ecológica que gera uma feição intermediária entre a capoeirinha e capoeira rala. Data: Fev/19.	23
Figura 9: Na porção entre rochas encontra-se a capoeira rala, feição com árvores esparsas. Data: Fev/19.	23
Figura 10: No declive do morro está a capoeira rala, com árvores espaçadas e sobre solo rochoso. Data: Fev/19.	23
Figura 11: Sobre o topo do morro está a capoeira rala/ capoeirinha, incipiente, mas diferente do pasto. Data: Fev/19.	23
Figura 12: Árvores espaçadas, em fases de sucessão pós-colonização. Data: Fev/19.	23
Figura 13: Vegetação em processo de sucessão, com predomínio de gramíneas de maior porte. Data: Fev/19.	23
Figura 14: As bordas da mata aluvial média são bastante próximas e de manejo intensivo. Data: Fev/19. ...	24
Figura 15: Interior da mata aluvial média mostra bom sombreamento e árvores de porte médio/grande. Data: Fev/19.	24
Figura 16: Interior da mata aluvial - árvores contorcidas e folhas ocupando o subosque. Data: Fev/19.	24
Figura 17: Interior da mata aluvial média com estrato de ervas denso e grande clareira. Data: Fev/19.	24
Figura 18: Espaços amplos sem árvores podem ocorrer na mata aluvial média. Data: Fev/19.	24
Figura 19: Feição da Floresta Semidecidual Aluvial estágio médio a partir do rio. Data: Fev/19.	24
Figura 20: Interior da mata de Terras Baixas estágio inicial de regeneração e densidade de plantas herbáceo-arbustivas junto às árvores. Data: Fev/19.	25
Figura 21: Visão de fora da FESD de Terras Baixas estágio médio de regeneração com baixa altura e borda vítima recente de fogo. Data: Fev/19.	25
Figura 22: Mata de Terras Baixas estágio inicial de regeneração com plantas herbáceo-arbustivas, serrapilheira fina e clareira ampla. Data: Fev/19.	25
Figura 23: Floresta de Terras Baixas estágio inicial de regeneração com plantas apoiantes e denso componente herbáceo. Data: Fev/19.	25
Figura 24: FESD de Terras Baixas estágio médio de regeneração com feição tipicamente florestal. Data: Fev/19.	26

Figura 25: Porte avantajado de árvore em mata de Terras Baixas estágio médio de regeneração. Data: Fev/19.....	26
Figura 26: FESD de Terras Baixas estágio médio de regeneração encaixada entre duas colinas declivosas. Data: Fev/19.	26
Figura 27: Presença de Rhipsalis lindbergiana K.Schum epífita em mata densa. Data: Fev/19.....	26
Figura 28: Floresta de Terras Baixas estágio médio de regeneração com vestígio de coleta seletiva de madeira. Data: Fev/19.	27
Figura 29: Corte seletivo originando insolação na mata de Terras Baixas estágio médio de regeneração. Data: Fev/19.	27
Figura 30: Floresta densa serrapilheira abundante e presença de plântulas. Data: Fev/19.....	27
Figura 31: Porte do fragmento de Floresta de Terras Baixas estágio médio de regeneração. Data: Fev/19.	27
Figura 32: Esquema do espaçamento e alinhamento previstos para o plantio total.....	35
Figura 33: Esquema do espaçamento e alinhamento previstos para o sistema de plantio de enriquecimento.	35
Figura 34: Modelo esquemático de poleiro a ser instalado nas áreas de plantio.....	37
Figura 35: Precipitação Acumulada (mm) das estações selecionadas para o Estudo de Impacto Ambiental UHE Itaipava I. Dados: INMET, série 1981–2010, apud Biocev, 2019.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Área ocupada por cada classe de uso e ocupação do solo e fitofisionomias na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto UHE Itaipava I.	12
Quadro 2: Área ocupada por cada classe de uso e ocupação do solo e fitofisionomias da APP variável mais ilhas do futuro reservatório.....	12
Quadro 3: Área ocupada por cada classe de uso e ocupação do solo e fitofisionomias das áreas pretendidas pelo projeto UHE Itaipava I para futuro reservatório e para as estruturas de apoio do canteiro de obras...	16
Quadro 4: Área ocupada por cada classe de uso e ocupação do solo e fitofisionomias das áreas de APP variável e as ilhas do futuro reservatório localizados na ADA da UHE Itaipava I.....	18
Quadro 5: Indicação de espécies a serem utilizadas no Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF).	28
Quadro 6: Quantitativos de áreas, sistemas de plantio e número de mudas a serem utilizadas no Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF).....	34
Quadro 7: Relação da equipe executora do Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF).....	39
Quadro 8: Cronograma de atividades previstas para implantação do Projeto Técnico de Reconstituição da Flora.....	40

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO

EQUIPE TÉCNICA				
PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO	CTF IBAMA	FUNÇÃO
Redelvim Dumont Neto	Médico Veterinário, MSc.	CRMV MG 14178	1950918	Líder de Projeto
Ronald Rezende de Carvalho Jr.	Biólogo, MSc., Pós-graduado	CRBio 16.703/04-D	588417	Diretor de Operações
Carlos Eduardo A. Carvalho	Biólogo PhD	CRBio 30.538/04-D	324622	Gerente de Contrato
Henrique Souza Lopes Vieira Gomes	Eng. Ambiental, MBA, CAPM/PMI	CREA/MG 214.785/D	7310547	Gerente de Projeto
Laura Zandonaide Galuppo	Bióloga, Pós-Graduada	CRBio 112.440/04-D	7333865	Analista de Projeto
Thiago S. Coser	Biólogo, Dr. em Botânica	CRBio 80806/04-D	2538252	Responsável Técnico e elaboração do PTRF
Alexandre Barros	Biólogo, MSc. em Botânica	CRBio 37503/04-D	995454	Coordenação / Responsável Flora - Inventário florestal e análises da vegetação
Diego Gualberto Sales Pereira	Biólogo, MSc. em Botânica	CRBio 112647/04-D	7243739	Inventário Florestal e análises da vegetação AID
Glaydson Resende Faria	Técnico em Paisagismo	-	-	Técnico de campo
Davi Ferreira de Moraes	Auxiliar de campo	-	-	Auxiliar de campo



APRESENTAÇÃO

A Biocev Projetos Inteligentes foi contratada pela Usina Hidrelétrica Itaocara S.A. para desenvolvimento dos estudos necessários para a obtenção da Licença Prévia para a UHE Itaocara I no âmbito do processo de Licenciamento Ambiental Federal (LAF) n. 02001.014891/2018-34-IBAMA-RJ, por meio do Contrato 2018-CT-015. O escopo contratado inclui a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), bem como a elaboração do presente Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF).

O PTRF detalha as atividades que serão executadas no âmbito das ações de recuperação da flora, sendo essa uma medida compensatória ao impacto da redução de cobertura vegetal decorrente da supressão de vegetação que será necessária para instalação da UHE Itaocara I, bem como para a implantação da Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório da usina.

No presente documento são apresentadas as atividades que deverão ser desenvolvidas para a reconstituição florestal, incluindo o detalhamento das diretrizes para a execução e condução do reflorestamento nas áreas selecionadas, em concordância ao conteúdo dos estudos apresentados no âmbito dos processos de licenciamento ambiental anterior e presente, contendo os ajustes tecnicamente necessários para adequação ao projeto atual da usina.

1 - INTRODUÇÃO

O empreendimento UHE Itaipava I tem como objetivo a geração de energia elétrica, aumentando a oferta de energia produzida a partir de fonte hídrica e, portanto, renovável, ainda de baixo custo relativo e sem a emissão de gases causadores de efeito estufa. Está localizado na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a qual drena uma das regiões mais desenvolvidas do país, abrangendo parte do estado de São Paulo, na região conhecida como Vale do Paraíba Paulista, parte do Estado de Minas Gerais, denominada Zona da Mata Mineira, e metade do Estado do Rio de Janeiro.

A usina terá capacidade para gerar até 150 MW por meio da ação combinada da vazão natural do rio Paraíba do Sul com os desníveis de relevo que ele atravessa na região, ou seja, é a transformação da “força” do movimento da água em energia elétrica.

A potência firme da usina para cálculo de quantas residências serão atendidas é de 93,4MW. Em um mês são gerados 67.248.000 kWh. Como o consumo médio residencial na região é de 175kWh (EPE, 2017), poderão ser supridas em torno de 384.000 residências.

A UHE Itaipava I, no formato atualmente proposto, é resultado de um longo processo de elaboração de estudos de viabilidade técnica, econômica e socioambiental, tendo passado por diferentes eventos de adequação/adaptação de projetos e de refinamento de levantamentos técnicos ambientais e de análises de impactos (conforme descrito no EIA/RIMA).

Para a instalação da UHE Itaipava I será necessária a supressão vegetal de áreas originalmente cobertas por Mata Atlântica, em sua maioria áreas já antropizadas e em estágios de inicial a médio de regeneração (Quadro 1), o que representa uma redução das populações de espécies da flora na área impactada, possivelmente acarretando perda de biodiversidade.

De acordo com as principais leis ambientais vigentes no país que tratam sobre a utilização e proteção da vegetação nativa, é obrigatória a reposição florestal pela pessoa física ou jurídica que detenha autorização de supressão de vegetação natural, em especial pelo que preconiza a Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012, que estabelece o novo Código Florestal.

A Área de Preservação Permanente (APP) e as ilhas do futuro reservatório serão alvo de reconstituição da flora, sendo considerada assim a APP variável (Quadro 2).

A recuperação ou reconstituição da flora, também considerada como sinônimo de reposição florestal, é uma estratégia para resgatar parte da biodiversidade, das interações ecológicas e dos serviços ambientais perdidos com a degradação (Chazdon, 2008; Rey Benayas et al., 2009). De acordo com o Ibama (2015), a “*reposição florestal envolve um conjunto de ações que visam estabelecer a continuidade do fornecimento de matéria prima florestal aos vários segmentos consumidores, através da obrigatoriedade da recomposição do volume explorado, mediante o plantio com espécies florestais nativas adequadas*”.

Quadro 1: Área ocupada por cada classe de uso e ocupação do solo e fitofisionomias na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto UHE Itaipava I.

Classe de Uso Ocupação na ADA	Uso e Ocupação do Solo (ha)		Área Passível de Recuperação (ha)
	Reservatório	Estruturas de Apoio	
Agropecuária	2.873,5401	77,6218	--
Capoeira rala/Capoeirinha	88,2682	21,1332	--
Corpo d'água	16,9890	0,0345	--
FESD aluvial - Médio	261,2002	5,4062	266,61
FESD de terras baixas - Inicial	20,7419	10,9865	--
FESD de terras baixas - Médio	74,9150	33,0900	108,01
Rio	704,3456	11,0009	--
Total	4.040,0000	159,2731	374,62

Quadro 2: Área ocupada por cada classe de uso e ocupação do solo e fitofisionomias da APP variável mais ilhas do futuro reservatório.

Classes de Uso Ocupação na Área do PTRF	APP variável + ilhas (ha)	Área Passível de Recuperação (ha)
Agropecuária	1.170,98	1.170,98
Capoeira rala/Capoeirinha	147,55	147,55
Corpo d'água	0,69	0,00
FESD aluvial - Médio	17,77	0,00
FESD de terras baixas - Inicial	63,79	63,79
FESD de terras baixas - Médio	298,53	0,00
Total	1.699,31	1.382,32

O documento apresenta então o Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) necessário para a reconstituição de áreas no entorno do futuro reservatório do empreendimento (decorrentes da supressão de áreas necessárias para instalação dos canteiros de obras, bota fora, área de empréstimo, jazidas e formação do reservatório), descrevendo uma série de atividades que se estendem desde a fase de planejamento inicial, organização, delineamento dos procedimentos e operacionalização adequados à realização dos plantios, estendendo-se até a fase de monitoramento dos plantios.

2 - HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO E DEFINIÇÕES REALIZADAS

A UHE Itaipava I possui um amplo histórico de licenciamento ambiental que possui importantes marcos para a seleção e aprovação das áreas alvo do presente PTRF. Em um primeiro momento, cumpre destacar que já foram elaborados estudos de viabilidade técnica, econômica e socioambiental, tendo passado por diferentes eventos de adequação/adaptação de projeto, de refinamento de levantamentos técnicos ambientais e de análises de impactos.

O resultado desses trabalhos anteriores culminou na emissão da Licença Prévia (LP) e da Licença de Instalação (LI) do empreendimento nos anos de 2011 e 2013, respectivamente. Com a obtenção da LI fora dado início às ações relativas ao Plano Básico Ambiental (PBA) para instalação do empreendimento.

O principal marco do licenciamento anterior em relação às ações propostas neste PTRF está relacionado com as tratativas entre o empreendedor e o Ibama sobre como seriam tratadas a proposta de

reconstituição da flora, o que é evidenciado pelo Parecer IBAMA n. 05/2011/NLA/GABIN/SUPES-RJ, no ofício 031/IT/2014-AMB (protocolo n. 02022.003961/14-57 de 09/05/2014) e no PBA (protocolo n. 02022.002093/2017-31 de 22/03/17). Assim, tem-se como premissas técnicas que:

- A Reconstituição da Flora deverá ser realizada em todas as fitofisionomias florestais preservadas que serão alvo de supressão vegetal (reservatório, infraestruturas e canteiro de obras etc.) na proporção de 2 hectares recuperados para cada 1 hectare suprimido (relação 2:1);
- Adoção/Reconstituição de uma APP Variável no entorno do reservatório, com área equivalente a área de um *buffer* de 100 metros no entorno do reservatório, de forma a garantir melhor integração das áreas recuperadas e possibilitando a implantação de conexão com outros fragmentos.
- Foi proposta ao Ibama a implantação de uma APP Variável com área proporcional ao *buffer* de 100 metros no entorno do reservatório em 2 (duas) etapas, sendo elas:
 - 1ª etapa: Definição de 60% da APP variável equivalente a 100 metros lineares em até 10 meses após o início das obras (visualizar mapa da Figura 3);
 - 2ª etapa: Com a definição dos 40% restantes, a ser entregue em até três meses antes da solicitação da Licença de Operação.

Diante disso, as áreas apresentadas para o presente Projeto Técnico de Reconstituição da Flora serão baseadas nessas premissas técnicas anteriormente alinhadas. Cumpre destacar que o presente PTRF tem como objetivo a apresentação das atividades necessárias ao planejamento, implantação e monitoramento das técnicas a serem utilizadas.

A integração deste projeto com outros Programas Ambientais, em especial aqueles que se destinam ao envolvimento com a participação de municípios, viveiros municipais, proprietários, entre outros, não serão tratados neste documento, pois são escopo do Projeto Básico Ambiental (PBA), a ser solicitado para obtenção da Licença de Instalação. Logo, o cronograma apresentado neste PTRF refere-se ao tempo necessário para as atividades completas do PTRF (implantação + monitoramento) e o prazo de implantação do projeto será adequado quando da apresentação do PBA.

3 - JUSTIFICATIVAS

A implantação UHE Itaocara I irá afetar áreas pertencentes ao Bioma Mata Atlântica. Essa é a segunda maior floresta pluvial tropical mundial e se estende ao longo de toda a costa brasileira, abrangendo total ou parcialmente 17 estados brasileiros (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2014). É o domínio fitogeográfico brasileiro com a maior diversidade de espécies de plantas (Lista de espécies do Brasil, 2019) e com a maior quantidade de espécies vegetais ameaçadas (Myers et al., 2000).

A Mata Atlântica é considerada também um dos biomas mais devastados e ameaçados do Brasil e do mundo (Ribeiro, 2009), sofrendo severos e diversos tipos de impactos, como retirada de cobertura vegetal para abertura de pastagens, ocupação humana desordenada e queimadas, resultando na perda quase total das florestas originais e a contínua devastação dos remanescentes florestais existentes. Tais situações reduziram a sua cobertura vegetal a aproximadamente 12,5% de sua área original (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2014) e colocaram a Mata Atlântica na preocupante posição de ser atualmente um dos conjuntos de ecossistemas mais ameaçados de extinção no mundo, sendo considerada um *hotspot* para conservação da biodiversidade (Myers et al., 2000).

No Rio de Janeiro e Minas Gerais, estados onde ocorrerá a instalação da UHE Itaipava I, a situação da Mata Atlântica não é diferente. Extensas áreas de matas foram reduzidas desde a sua colonização e o cenário atual é o conjunto de pequenos remanescentes florestais que, juntos, somam 18,7% e 10,2% da sua área original no Rio de Janeiro e Minas Gerais, respectivamente (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2018).

Essa situação não é diferente para a região de implantação da UHE Itaipava I, estando a vegetação atualmente bastante pressionada por atividades antrópicas, principalmente pelas agropastoris, o que levou a intensa fragmentação, conforme constatado nos Estudos de Impactos Ambientais realizados (Ecology, 2011 e Biocev, 2019).

Diante disso, como a UHE Itaipava I está situada numa paisagem amplamente fragmentada, e a recuperação em pontos isolados pouco contribuiria para a reestruturação dos processos ecológicos na região. Logo, para atingir uma capacidade-suporte satisfatória capaz de abrigar uma comunidade faunística e florística diversificada e garantir um fluxo gênico adequado da fauna e da flora, é necessária a implantação de áreas contínuas de vegetação próximas às margens do futuro reservatório (APPs) e com a interligação de fragmentos florestais remanescentes da região que possuam uma representatividade ecológica significativa.

A proposta de implantação de uma APP variável em torno do empreendimento promoverá a recuperação de áreas circunvizinhas e conectadas considerando a paisagem de forma integrada. De acordo com as principais leis ambientais vigentes no país que preconizam a utilização e proteção da vegetação nativa, tem-se que é obrigatória a reposição florestal pela pessoa física ou jurídica que detenha autorização de supressão de vegetação natural, em especial conforme a Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012, que estabelece o Código Florestal.

De acordo com a Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006, a “Lei da Mata Atlântica”, o corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam condicionados à compensação ambiental, que deverá ocorrer na forma da destinação de área equivalente ou superior à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma sub-bacia hidrográfica.

Por fim, diante do atual cenário de fragmentação que se encontra a Mata Atlântica, a proteção dos poucos remanescentes florestais pode não ser suficiente para a devida conservação da biodiversidade em médio e longo prazo (Lamb et al., 2005; Becker et al., 2009; Chazdon et al., 2009), sendo necessárias ações de restauração ecológica - Reconstituição da Flora/Reposição Florestal - para resgatar parte dessa biodiversidade, das interações ecológicas e dos serviços ambientais perdidos com a degradação (Chazdon, 2008; Rey Benayas et al., 2009).

Neste contexto, a execução das atividades propostas no presente PTRF representa uma ação de suma importância nas estratégias de conservação biológica, estendendo os objetivos de manutenção de recursos genéticos para a conservação de uma parcela da biodiversidade. Adicionalmente, a riqueza e a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção ocorrentes para a área do empreendimento (Biocev, 2019) justificam a adoção das medidas de reconstituição da flora contempladas no presente projeto descrito.

4 - OBJETIVOS

O presente Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) tem como objetivo principal fornecer adequada orientação de todas as atividades necessárias à recuperação da cobertura vegetal em caráter de compensação aos impactos ocasionados pela supressão de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica necessária à implantação da UHE Itaipava I.

Os objetivos específicos do projeto compreendem:

- Planejar adequadamente a reconstituição da vegetação das áreas selecionadas;
- Detalhar as atividades e procedimentos a serem realizados para a reposição da cobertura florestal;
- Indicar métodos adequados de recuperação da cobertura florestal e detalhar a execução dos plantios para a reposição florestal;
- Indicar medidas de manutenção e monitoramento para os plantios realizados.

5 - METAS

Com a rigorosa adoção dos procedimentos de reconstituição da flora indicados neste PTRF, espera-se a adequada restauração da cobertura florestal nas áreas alvo do projeto. O Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) tem como metas principais:

- A reconstituição das áreas por meio de técnicas de isolamento da área, condução da regeneração natural, plantio de mudas (em sistema de plantio total e plantio de enriquecimento) e nucleação (técnica muito usada pela restauração vegetal);
- Compensação devido a Supressão Vegetal - a reconstituição da flora decorrente da supressão de vegetação florestal necessária para implantar a UHE Itaipava I, que totaliza 374,61 hectares (formações florestais em estágio médio de regeneração), onde a proporção usada será de 2 hectares recuperados para cada 1 hectare suprimido (2:1), sendo assim necessário a recuperação de 749,22 hectares;
- Implantação da APP Variável (Delimitação da Área de Preservação Permanente do Reservatório) - adoção/Reconstituição de uma APP Variável no entorno do futuro reservatório, em uma área de 1.382,32 hectares, buscando o equilíbrio dinâmico dos processos biológicos;
- Obtenção de uma elevada taxa de sobrevivência das mudas plantadas de todas as espécies e os grupos ecológicos envolvidos, bem como o sucesso no uso das técnicas de nucleação.

6 - METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO

6.1 - ÁREAS PROPOSTAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PTRF – ÁREAS ALVO

As áreas alvo deste PTRF compreendem a futura APP do reservatório (compreendendo a implantação da APP variável) (Figura 1 e Figura 2, Quadro 3 e Quadro 4). Adicionalmente, áreas de propriedades vizinhas a APP variável e/ou próximo ou contígua a outras unidades de conservação existente (ex: Serra da Bolívia) serão selecionadas para recuperação para atendimento da compensação devido a supressão vegetal.

O quantitativo de áreas propostas pelo presente PTRF foram definidas em duas etapas, as quais são descritas nos subitens a seguir.

6.1.1 - Compensação Devido a Supressão Vegetal (Reposição Florestal)

De acordo com a Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006, e o Decreto n. 6.660, de 21 de novembro de 2008, a vegetação da área pretendida pelo projeto UHE Itaipava I está inserida no Bioma da Mata Atlântica, sendo predominante a Floresta Estacional Semidecidual (FESD).

De acordo com os estudos realizados para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), a vegetação a ser suprimida em estágio médio para a implantação do empreendimento será de 374,61 hectares, conforme descrito no Quadro 3 e na Figura 1, e são compostos pelas fitofisionomias FESD aluvial em estágio médio de regeneração (266,61 ha) e FESD de terras baixas (108,01 ha).

Quadro 3: Área ocupada por cada classe de uso e ocupação do solo e fitofisionomias das áreas pretendidas pelo projeto UHE Itaipava I para futuro reservatório e para as estruturas de apoio do canteiro de obras.

Classe de Uso Ocupação na ADA	Uso e Ocupação – Reservatório (ha)	Uso e Ocupação - Estruturas de Apoio (ha)	Área Passível de Recuperação (ha)	Área a Ser Recuperada Proporção 2:1 (ha)
Agropecuária	2.873,5401	77,62	--	--
Capoeira rala/ Capoeirinha	88,2682	21,13	--	--
Corpo d'água	16,9890	0,03	--	--
FESD aluvial - Médio	261,2002	5,41	266,61	533,22
FESD de terras baixas - Inicial	20,7419	10,99	--	--
FESD de terras baixas - Médio	74,9150	33,09	108,01	216,02
Rio	704,3456	11,00	--	--
Total	4.040,0000	159,27	374,61	749,22

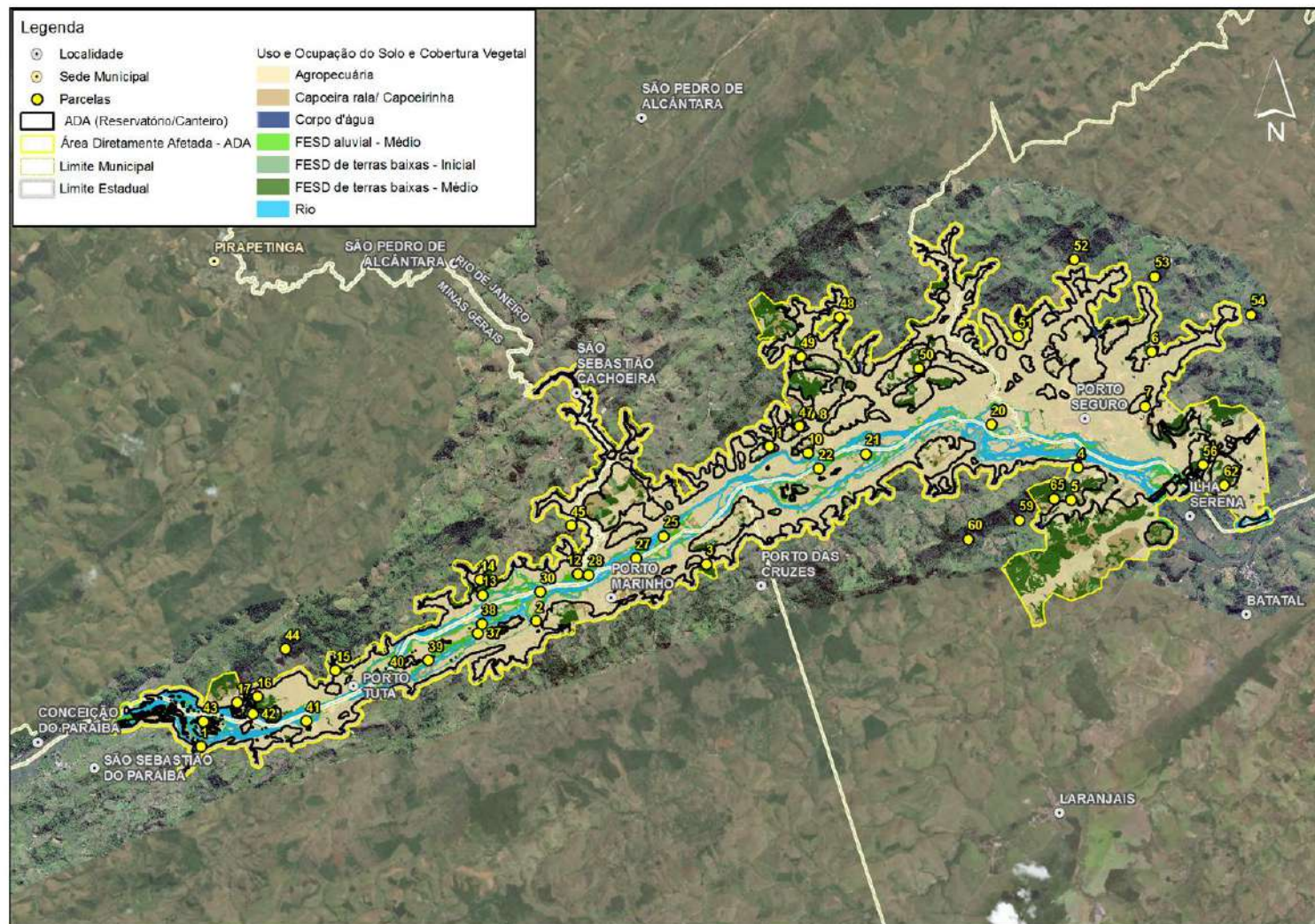


Figura 1: Mapa de Uso e Ocupação do Solo da Área Diretamente Afetada da UHE Itaipava I e apontamento das parcelas de amostragem da flora.

6.1.2 - Implantação da APP Variável (Delimitação da Área de Preservação Permanente do Reservatório)

A área considerada para a implantação da APP Variável (Delimitação da Área de Preservação Permanente do Reservatório), que também compõe a ADA do empreendimento, encontra-se no Quadro 4 e Figura 2. A definição do quantitativo de área total da APP do reservatório contemplou as áreas ao redor do reservatório com base em um *buffer* de 100 metros, sendo a definição deste quantitativo de área baseado em acordos anteriores realizados entre o empreendimento e o Ibama (ver *Item 2 - Histórico do Licenciamento e Definições Realizadas*).

Foi proposto ao Ibama, no âmbito do licenciamento ambiental anterior, a implantação de uma APP Variável com área proporcional ao *buffer* de 100 metros no entorno do reservatório em 2 (duas) etapas, sendo elas:

- 1ª etapa: Definição de 60% da APP variável equivalente a 100 metros lineares em até 10 meses após o início das obras (Figura 3);
- 2ª etapa: Com a definição dos 40% restantes, a ser entregue em até três meses antes da solicitação da Licença de Operação.

As áreas inseridas no mapa enviado na proposta de implantação da APP variável com 60% da sua respectiva área total estão inseridas no quadro 4. Neste contexto, foi realizado o mapeamento do Uso e Ocupação do Solo desta faixa proposta como APP variável no entorno do empreendimento e nas ilhas remanescentes. De acordo com o Quadro 4 o total de área a ser recuperada é de 1.382,32 hectares.

Quadro 4: Área ocupada por cada classe de uso e ocupação do solo e fitofisionomias das áreas de APP variável e as ilhas do futuro reservatório localizados na ADA da UHE Itaipava I.

Classes de Uso Ocupação na Área do PTRF	Implantação da APP Variável (ha)	Áreas a serem recuperadas (ha)
Agropecuária	1.170,98	1.170,98
Capoeira rala/ Capoeirinha	147,55	147,55
Corpo d'água	0,69	0,00
FESD - Médio	17,77	0,00
FESD de terras baixas - Inicial	63,79	63,79
FESD de terras baixas - Médio	298,53	0,00
Total	1.699,31	1.382,32

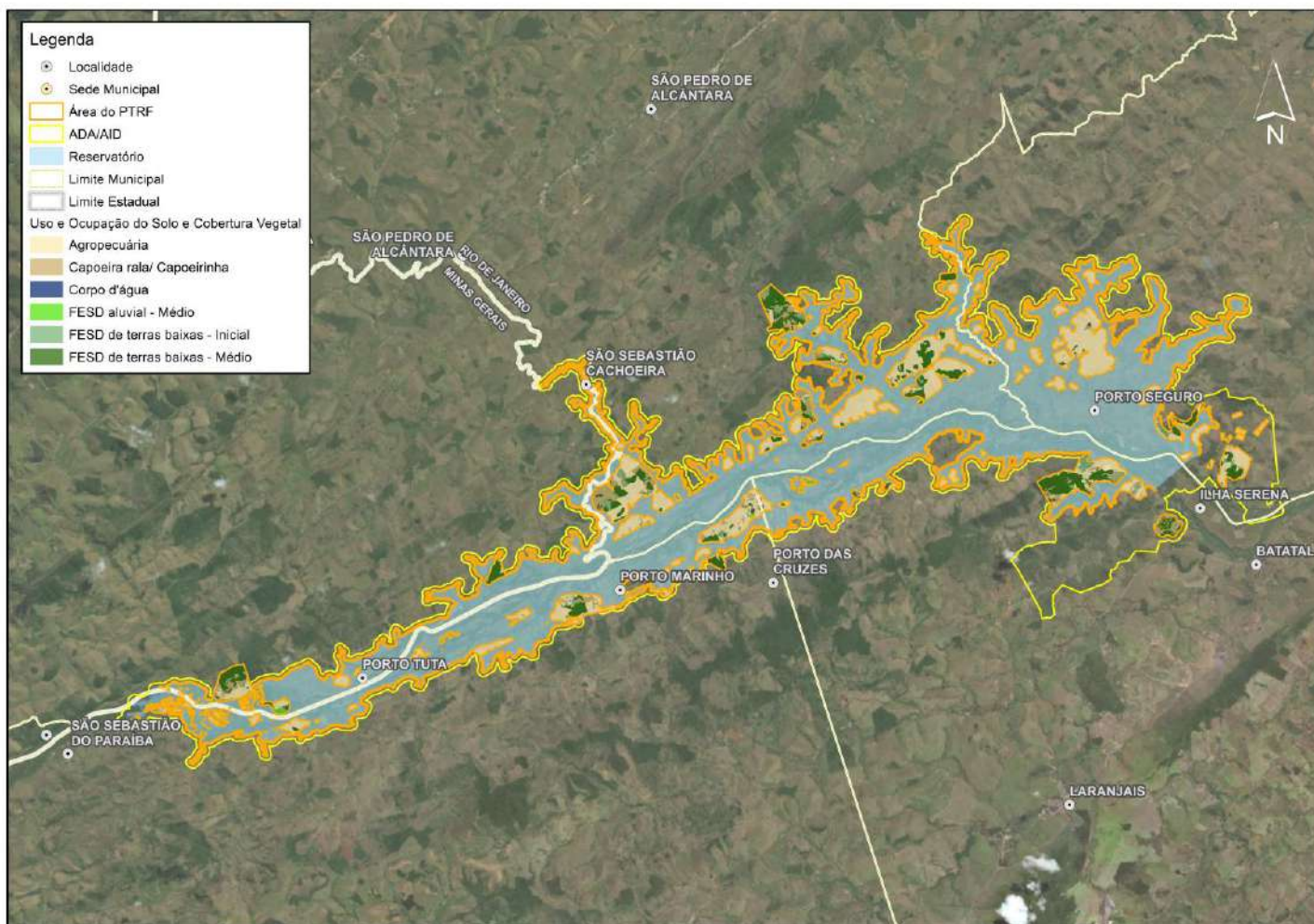


Figura 2: Local de implantação do PTRF para as áreas de APP variável, incluindo a AID do empreendimento.

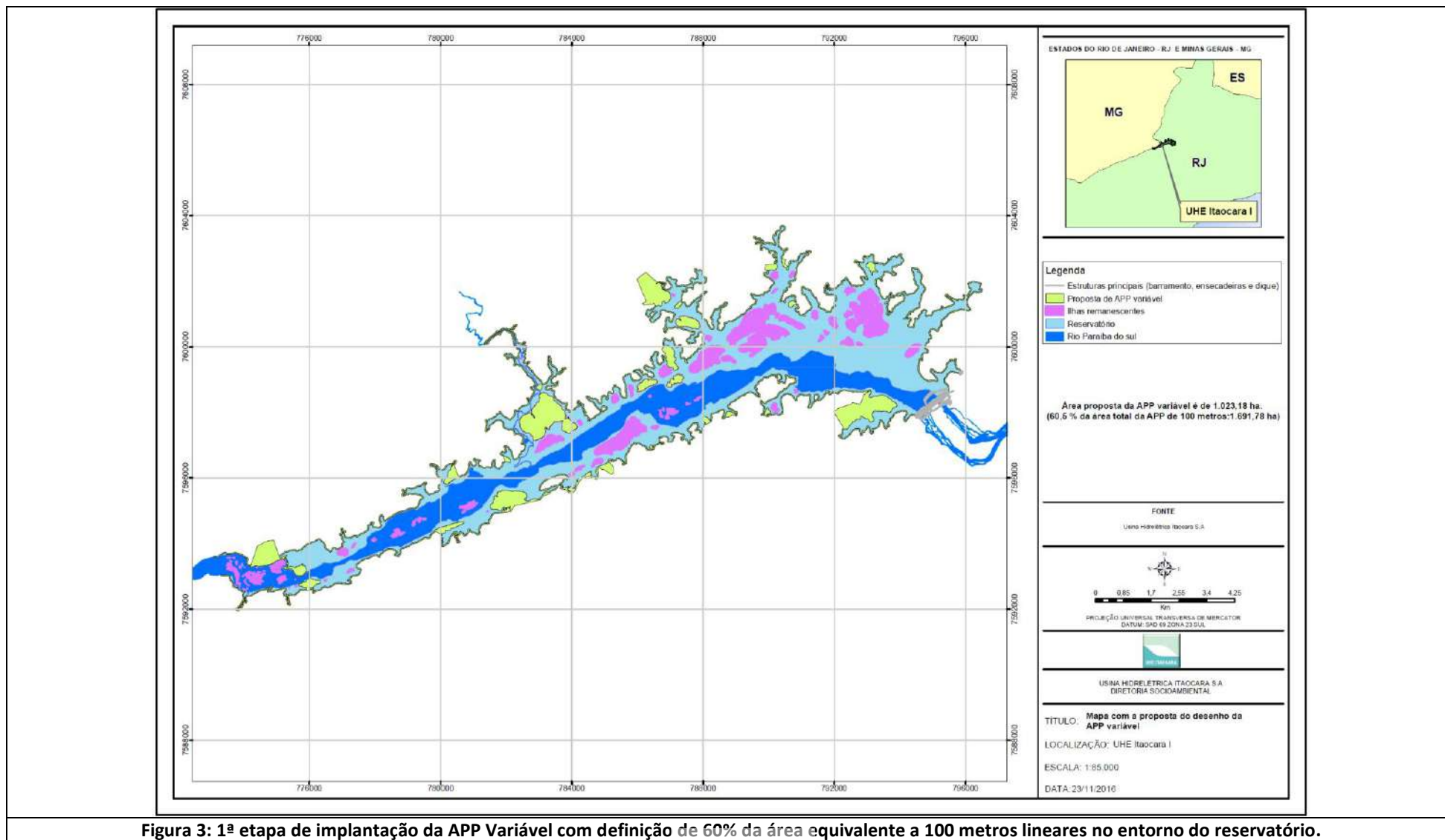


Figura 3: 1ª etapa de implantação da APP Variável com definição de 60% da área equivalente a 100 metros lineares no entorno do reservatório.

6.1.3 - Descrição das Classes de Uso do Solo encontradas na ADA

6.1.3.1 - Agropecuária

Nessa classe a maioria do uso é pela pecuária (pastagens) e uma pequena parte as lavouras (agricultura), as quais estão mais associadas às propriedades rurais, esporádicos em meio à matriz das pastagens (Figura 4 a Figura 7).

Em geral as pastagens são de dois tipos. As pastagens intensivamente manejadas, “pasto limpo”, têm suas plantas gramíneas bem aparadas, onde não é intencionado o crescimento em níveis acima de 1 metro, sendo que este manejo pode ser feito pelo próprio gado, que mantém as plantas sob controle partir da pastagem. Essas áreas são também conhecidas por “pasto limpo”.





Por sua vez, a pastagem de manejo extensivo, ou “pasto sujo”, são aquelas em que a vegetação apresenta crescimento acima de 1 metro de altura e pode tratar-se de uma área que foi abandonada ou que esteja em “descanso”, na qual o gado é restringido para que o terreno se recupere naturalmente.

As espécies mais utilizadas no pastoreio são *Urochloa sp.* (capim-braquiária), *Sporobolus virginicus* (capim-moirão), *Melinis minutiflora* (capim-gordura) e *Pennisetum purpureum* (capim-elefante). Para todos os tipos de pastagem há presença de árvores isoladas.

Pode ocorrer um tipo mais raro, que é a pastagem abandonada para além do ciclo de descanso do terreno, e neste caso foi colonizado por vegetação local, predominantemente *Peltophorum dubium* (angico cangalha), *Cecropia sp.* (embaúba), *Pterogyne nitnes* (amendoim), *Casearia sylvestris* (pau espeto), *Celtis brasiliensis* (grão-de-galo) e *Anadenanthera macrocarpa* (angico-vermelho). Do ponto de vista da biodiversidade não são áreas de relevância, até porquê sua permanência no ambiente é incerta e provavelmente serão pastagem intensiva ou extensiva em curto/médio espaço de tempo.

A porção agrícola desta parcela do uso do solo apresenta como lavouras mais frequentes as de arroz, cana-de-açúcar, quiabo, café, banana, laranja, coco etc. Os plantios de arroz são visíveis em área de várzea. Mas destaca-se que na escala de mapeamento as lavouras e as pastagens são indissociáveis.

Em vários pontos de ocorrência de pastagens pode ser verificado solo exposto e ravinamento, sendo que o pisoteio pelo gado cria uma condição de duplo impacto: ao mesmo tempo que origina compactação do solo, aumentando a densidade do terreno, diminuindo a presença de poros e escasseando a presença radicular, também aumenta a desagregação das partículas do solo secundariamente abaixo do ponto do pisoteio, deixando-o mais exposto à erosão pluvial e eólica (Embrapa, 2019). O escoamento superficial e subsuperficial é responsável pela formação de focos erodíveis, muitos deles associados por cortes de estradas.

	
<p>Figura 4: Vale de inundação extenso contendo estruturas de alimentação/dessedentação do gado. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 5: Planície de inundação extensa com pastagem. Data: Fev/19.</p>
	
<p>Figura 6: Relevo dissecado cercado por concavidades de uso como pasto; colinas mais isoladas ao fundo. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 7: Vales de inundação utilizados como pastagem adjacentes ao rio Paraíba do Sul. Data: Fev/19.</p>

6.1.3.2 - Capoeirinha/Capoeira Rala

Entre a formação de pastagens amplas e a formação de florestas está o perfil de encapoeiramentos, onde se verifica muito espaçamento entre árvores, com árvores bem distantes umas das outras, por vezes entremeadas por bambuzais. Visto por imagem de satélite, apresenta uma rugosidade que remonta à uma vegetação de maior porte que o pasto, frequentemente arbustiva, mas eventualmente com plantas lenhosas de menor porte ou mesmo árvores amplamente espaçadas (Figura 8 a Figura 13).







Essa denominação nasceu do conceito em que a vegetação deste porte está mais voltada para a sucessão na direção florestal do que para a condição de pastagem. IBGE (2012) e Veloso et al. (1991) citam essas regiões e as denominam como parte de um sistema secundário (antrópico), ou comunidades secundárias em que houve intervenção humana para o uso da terra, derivada do abandono do terreno após o uso pela agricultura, pecuária etc.

A sucessão vegetal sobre o solo degradado pela ação antrópica tem um ritmo de recuperação próprio dos ambientes onde o fenômeno ocorre, pois a perda da matéria orgânica empobrece os solos tropicais e dificulta o processo, mas por outro lado, se há condições de intensidade luminosa e aporte hídrico, por exemplo, a velocidade pode ser maior. Na área de estudo essa diferença é pontual. Segundo os autores citados, um processo pioneiro de ocupação do solo inicialmente é feito por plantas bem primitivas e pouco exigentes em fertilidade, como principalmente as gramíneas, mas também várias outras espécies que têm ciclo de vida anual, plantas com rizoma (estrutura subterrânea de armazenamento de energia), como Fabaceae reptantes, Verbenaceae e Lamiaceae anuais e muitas outras plantas de pequeno porte e exigências rudimentares.

Posteriormente ocorre a “capoeirinha”, estado sucessional secundário que apresenta gramíneas de maior porte e plantas sublenhosas com a média de 2 metros, como, por exemplo, Poaceae, Solanaceae e Asteraceae, além de plantas lenhosas do gênero *Baccharis* (Asteraceae) e *Mimosa* (Fabaceae).

A “capoeira rala” (IBGE, 2012 e Veloso et al., 1991) também apresenta muitas plantas lenhosas de baixo porte, ocorrendo um sombreamento do terreno por plantas que excepcionalmente atingem alturas de até 3 metros, mas bastante espaçadas entre si, com algumas espécies de maior porte que começam a substituir as da “capoeirinha”.







Muitas vezes foi observado em campo que não há uma sequência óbvia entre uma feição de colonização e a capoeira rala, mas pode-se pensar no processo inverso: a floresta degradada apresenta-se com árvores espaçadas artificialmente, diferenciando a feição da florestal, mas também diferenciando de uma região de agropecuária pós-abandono.

	
<p>Figura 8: Sucessão ecológica que gera uma feição intermediária entre a capoeirinha e capoeira rala. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 9: Na porção entre rochas encontra-se a capoeira rala, feição com árvores esparsas. Data: Fev/19.</p>
	
<p>Figura 10: No declive do morro está a capoeira rala, com árvores espaçadas e sobre solo rochoso. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 11: Sobre o topo do morro está a capoeira rala/capoeirinha, incipiente, mas diferente do pasto. Data: Fev/19.</p>
	
<p>Figura 12: Árvores espaçadas, em fases de sucessão pós-colonização. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 13: Vegetação em processo de sucessão, com predomínio de gramíneas de maior porte. Data: Fev/19.</p>

6.1.3.3 - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial Estágio Médio de Regeneração

A Floresta Semidecidual Aluvial ao longo do rio Paraíba do Sul ocorre tanto em suas margens quanto sobre ilhas em meio ao leito do rio. Quando na margem apresenta-se como fragmento pequeno ou mesmo uma fina cortina arbórea. A vegetação pode ocorrer sobre terreno amplo, em ilhas bem extensas ou mesmo praticamente sobre rochas (Figura 14 a Figura 19).

Há espécies de ocorrência frequente e que podem ser consideradas características do estrato, como *Inga vera*, *Croton urucurana*, *Guarea guidonea*, *Piper arboreum*, *Ficus obtusiuscula*, *Trichilia lepidota*, *Samanea saman*, *Genipa americana*, *Zigia latifolia*, *Syzygium cumini* (todas com valor de importância entre os 15 maiores). São frequentes os sinais de presença antrópica, como acessos, animais domésticos e de criação.

	
<p>Figura 14: As bordas da mata aluvial média são bastante próximas e de manejo intensivo. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 15: Interior da mata aluvial média mostra bom sombreamento e árvores de porte médio/grande. Data: Fev/19.</p>
	
<p>Figura 16: Interior da mata aluvial - árvores contorcidas e folhas ocupando o subosque. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 17: Interior da mata aluvial média com estrato de ervas denso e grande clareira. Data: Fev/19.</p>
	
<p>Figura 18: Espaços amplos sem árvores podem ocorrer na mata aluvial média. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 19: Feição da Floresta Semidecidual Aluvial estágio médio a partir do rio. Data: Fev/19.</p>

6.1.3.4 - Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas Estágio Inicial de Regeneração

Trata-se de fragmentos de mata que estão em estado menos desenvolvido de sucessão ecológica, mesmo que estejam dentro da classificação de estágio médio, sendo alvo mais frequente de intrusões antrópicas regulares. Muitas destas áreas foram mapeadas por Ecology (2011) como áreas de pastagens abandonadas que foram colonizadas por elementos regionais, na época recebendo a denominação de “pasto sujo”, nos quais predominava indivíduos herbáceo-arbustivos e mesmo à época, a presença de indivíduos nativos da flora conferiam relevância biológica moderada vegetal e animal (Figura 20 a Figura 23).

Este estrato é constituído de árvores de menor porte geral estando no limite da categoria tanto de altura, quanto de diâmetro, e área basal para florestas médias, sendo próximas de estágios iniciais de sucessão. Interessante notar que a planta com maior valor de importância no estrato são as árvores mortas, sinal da condição de pressão ambiental na qual estas matas se encontram.

As áreas em geral apresentam um relevante número de espécies herbáceo-arbustivas em adensamento, serrapilheira fina ou até mesmo ausente, com presença de árvores de hábito apoiante, as quais para o crescimento precisam escorar-se em outra árvore, podendo ficar ereta sozinha mais tarde, mas mesmo assim ainda mantendo certa feição de trepadeira. As trepadeiras propriamente ditas são abundantes, assim como as plantas com ramificação em dicásio, altamente esgalhadas.

Estão presentes as espécies *Anadenanthera peregrina* (angico), *Celtis brasiliensis* (grão-de-galo), *Tabernaemontana laeta* (leiteira), *Machaerium hirtum* (jacarandá), *Handroanthus ochraceus* (ipê amarelo), *Maclura tinctoria*, sendo essas as com maior valor de importância (junto com as plantas mortas).

	
<p>Figura 20: Interior da mata de Terras Baixas estágio inicial de regeneração e densidade de plantas herbáceo-arbustivas junto às árvores. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 21: Visão de fora da FESD de Terras Baixas estágio médio de regeneração com baixa altura e borda vítima recente de fogo. Data: Fev/19.</p>
	
<p>Figura 22: Mata de Terras Baixas estágio inicial de regeneração com plantas herbáceo-arbustivas, serrapilheira fina e clareira ampla. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 23: Floresta de Terras Baixas estágio inicial de regeneração com plantas apoiantes e denso componente herbáceo. Data: Fev/19.</p>





6.1.3.5 - Floresta Estacional Semidecidual Terras Baixas Estágio Médio de Regeneração

Esta formação é caracterizada como rremanescentes em estado mais conservado que a FESD TB inicial em relação ao seu grau de desenvolvimento na sucessão ecológica, com feição tipicamente florestal, com árvores de grande porte dominando os espaços, baixa insolação geral e serrapilheira densa, com plântulas e decomposição dos constituintes (Figura 24 a Figura 31).

Assim como o ocorrido para as FESD de Terras Baixas estágio inicial de regeneração, as FESD de Terras Baixas estágio médio de regeneração provavelmente foram mantidas ainda com sua estrutura florestal em função de localização em terrenos menos propícios à ocupação, como em locais em que há afloramento rochoso ou declividade aguda. Mesmo nestas florestas densas há vestígios de antropização, como corte seletivo, acesso para o gado e fogo, o que faz com que sejam caracterizadas como secundárias, podendo haver até mesmo insolação ao nível do solo em algumas porções.

Há presença de epífitas, mesmo que não abundantes, serrapilheira densa com plântulas, cipós e trepadeiras e grande maioria de espécies de sombra (esciófitas) com algumas árvores emergentes. Seus parâmetros quantitativos constituintes atingiram somente a escala para o estágio médio (altura, DAP e área basal).

As plantas de maior valor de importância são *Pseudopiptadenia warmingii*, *Trichilia lepidota*, *Banara serrata*, *Guarea guidonea*, *Anadenanthera peregrina*, *Celtis brasiliensis*, *Pelthophorum dubium*, *Tabernaemontana laeta*, *Astronium concinnum*. Como se vê há grande número de espécies que também ocorrem nas matas de Terras Baixas estágio inicial de regeneração e outro fator digno de nota é que as plantas mortas ocupam o segundo valor de importância, indicando que a classificação do estágio aqui apresentada está alinhada com a realidade.

	
<p>Figura 24: FESD de Terras Baixas estágio médio de regeneração com feição tipicamente florestal. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 25: Porte avantajado de árvore em mata de Terras Baixas estágio médio de regeneração. Data: Fev/19.</p>
	
<p>Figura 26: FESD de Terras Baixas estágio médio de regeneração encaixada entre duas colinas declivosas. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 27: Presença de <i>Rhipsalis lindbergiana</i> K.Schum epífita em mata densa. Data: Fev/19.</p>

	
<p>Figura 28: Floresta de Terras Baixas estágio médio de regeneração com vestígio de coleta seletiva de madeira. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 29: Corte seletivo originando insolação na mata de Terras Baixas estágio médio de regeneração. Data: Fev/19.</p>
	
<p>Figura 30: Floresta densa serrapilheira abundante e presença de plântulas. Data: Fev/19.</p>	<p>Figura 31: Porte do fragmento de Floresta de Terras Baixas estágio médio de regeneração. Data: Fev/19.</p>

6.2 - ETAPA DE IMPLANTAÇÃO

A definição da metodologia da etapa de implantação, especialmente os métodos de reconstituição das áreas, está intimamente relacionada com as características ambientais do local a ser reflorestado, que incluem condições climáticas e edáficas, topografia e histórico de uso e ocupação do solo, entre outras. Com base nas características diagnosticadas do ambiente de implantação do empreendimento durante a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, com apoio na literatura disponível sobre a região, foi possível definir alguns aspectos metodológicos, os quais são apresentados a seguir.

6.2.1 - Locações das Áreas (Topografia)

A locação das áreas consiste em delimitar os locais destinados ao projeto e definir do isolamento, demarcando os pontos de amarração com piquetes, pontaletes, placas ou balizas. Todas as locações necessárias à execução dos serviços deverão ser realizadas por pessoal técnico devidamente capacitado e habilitado, utilizando-se de aparelhagem e instrumental compatível com a precisão de cada trabalho. Essa atividade será providenciada pelo empreendedor durante a fase de liberação das áreas de trabalho.

6.2.2 - Isolamento da Área e Prevenção aos Fatores de Degradação

Para implantação do projeto é necessário realizar o isolamento das áreas a serem reconstituídas para proteção de fatores externos, como exemplo do acesso bovinos, equinos etc.

A necessidade de cercamento dependerá das condições de cada área a ser tratada, podendo ser necessário a implantação de porteiros (ou mata burros) de entradas para fins de acesso para manejo das áreas plantadas e trânsito de equipamentos para implantação e manutenção do plantio. Caso necessário, as cercas podem ser de arame liso ou farpado, observando as especificações a seguir:

Cercamento com arame farpado: 1,5 m de altura, cinco (05) fios de arame farpado espaçados de 25 cm. A cerca será fixada com postes de eucalipto tratado ou madeira comercializada, sendo os esticadores a cada 30 metros ou quando ocorrer mudança de direção da cerca, e os mourões a cada 2,5 metros.

Especificações do material:

- Esticadores: mourões com diâmetro de 16 a 18 cm e 3,5 m de comprimento com a finalidade de tensionar/esticar os fios;
- Mourões: postes com diâmetro de 10 a 12 cm, 2,2 m de comprimento e a cada 2,5 metros ao longo da cerca;
- Arame farpado galvanizado com diâmetro mínimo de 1,6 mm, classe 250.

Cercamento com arame Liso: 1,5 m de altura, cinco (05) fios de arame liso espaçados de 25 cm. A cerca será fixada com postes de eucalipto tratado ou madeira comercializada, sendo os esticadores a cada 30 metros ou quando ocorrer mudança de direção da cerca, e os mourões a cada 5 metros.

Especificações do material:

- Esticadores: mourões com diâmetro de 16 a 18 cm e 3,5 m de comprimento com a finalidade de tensionar/esticar os fios;
- Mourões: postes com diâmetro de 10 a 12 cm, 2,2 m de comprimento e a cada 2,5 metros ao longo da cerca;
- Arame liso galvanizado de 700 kgf.

6.2.3 - Espécies Nativas Passíveis de Utilização

No Quadro 5 é apresentada uma lista de espécies como sugestão para serem plantadas nas áreas, sendo essas espécies reportadas como ocorrentes na região através dos inventários florestais dos EIAs elaborados para o empreendimento (Ecology, 2011 e Biocev, 2019).

De acordo com tais estudos, na área pretendida pelo projeto UHE Itaocara I foram contabilizadas 241 espécies, 189 gêneros e 81 famílias botânicas, amostrados a partir do levantamento florístico de todas as fitofisionomias. Propõe-se para cada área de plantio uma maior diversidade de espécies possível, com uso de pelo menos um rol de 50 espécies. As espécies a serem plantadas deverão ser distribuídas em grupos ecológicos, sendo 50% espécies pioneiras, 45% secundárias (se possível 20% secundárias iniciais, 15% de secundárias intermediárias, 10% secundárias tardias) e 5% de espécies clímax.

Quadro 5: Indicação de espécies a serem utilizadas no Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF).

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	GE	GF	Disp
Achariaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	NA	Arbusto, Árvore	C	D	ABio
Anacardiaceae	<i>Astronium concinnum</i> Schott	aroeira-rajada	Árvore	SI	D	ABio
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	aderne	Árvore	SI	D	ABio
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-da-praia	Arbusto, Árvore	Pi	P	Bio
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	camboatá, pau-pombo	Árvore	Pi(SI)	D	Bio
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Araticum, Embira vermelha	Árvore	Pi(SI)	D	Bio
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	Capreuva vermelha, Pindabuna	Árvore	SC	SC	Bio
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> cf. <i>parvifolium</i> A.DC.	Guatambu	Árvore	ST	D	ABio
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	leiteira	Árvore	Pi	D	Bio
Araliaceae	<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J.Wen	NA	Árvore	SC	SC	ABio

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	GE	GF	Disp
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	dendezeiro	Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp. L.	NA		SC	SC	ABio
Asteraceae	<i>Moquiniastrum</i> sp. (Cabrera) G. Sancho	NA	Arbusto, Árvore	SC	SC	ABio
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	NA	Árvore	Pi(SI)	D	ABio
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	NA	Árvore	SC	SC	ABio
Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> sp. Mattos	ipê	Árvore	SC	SC	ABio
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Caroba-branca	Árvore	Pi	D	ABio
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosealba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê branco	Árvore	SI	D	ABio
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham.	Guanhuma, baba de boi	Arbusto, Árvore	SC	SC	ABio
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	Árvore	Pi(SI)	D	ABio
Cactaceae	<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Willd.) A.Berger	Urubeba, Rumbaba, Cumbeba	Arbusto, Árvore, Suculenta	SC	D	Bio
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	Árvore, Suculenta	SC	P	Bio
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi, Jacareúba	Árvore	ST	D	ABio
Canellaceae	<i>Cinnamodendron dinisii</i> Schwacke	pau-amargo, paratudo	Árvore	SC	SC	Bio
Cannabaceae	<i>Celtis brasiliensis</i> (Gardner) Planch.	Esporão	Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	candiúba, crindiúva	Arbusto, Árvore	Pi	P	Bio
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i> L.	capança, trapiá	Árvore	SC	SC	Bio
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	mamão	Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella triandra</i> Sw.	NA	Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Combretaceae	<i>Terminalia acuminata</i> (Allemão) Eichler	guarajuba	Árvore	SC	SC	ABio
Connaraceae	<i>Bernardinia fluminensis</i> (Gardner) Planch.	NA	Arbusto, Árvore, Liana	SC	SC	Bio
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	fruta de jacú	Árvore	SC	SC	Bio
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	cocarana-do-cerrado, pimentinha	Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	arco-de-pipa	Arbusto, Árvore	SI	D	Bio
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Mull.Arg.	Guamirim, laranja-brava	Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	Penão	Árvore	Pi	D	ABio
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Pau-de-sangue, urucurana	Árvore	Pi	P	ABio
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes schottiana</i> Müll.Arg.		Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Cutieira, Boleira	Árvore	Pi	D	Bio
Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i> L.	mamona	Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	burra leiteira	Arbusto, Árvore	Pi(SI)	D	Bio
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Branquinho	Arbusto, Árvore	SC	SC	ABio
Euphorbiaceae	<i>Senefeldera</i> sp. Mart.	NA	Arbusto, Árvore	SI	D	ABio
Fabaceae	<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	murta, osso-de-burro	Árvore	ST	D	ABio
Fabaceae	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	NA	Árvore	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	NA	Árvore	SI	D	ABio
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Spig.	Angico	Árvore	SI	D	ABio
Fabaceae	<i>Andira aff. anthelmia</i> (Vell.) Benth.	Argelim	Árvore	SC	SC	Bio
Fabaceae	<i>Andira aff. ormosioides</i> Benth.	Argelim	Árvore	ST	D	Bio
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	cumaru cetim, Garapa	Árvore	ST	D	ABio
Fabaceae	<i>Barnebydendron riedelii</i> (Tul.) J.H.Kirkbr.	guarabu, itapicuru	Árvore	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	Árvore	Pi(SI)	P	ABio
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	Araribá	Árvore	Pi	D	ABio
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	NA	Árvore	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Dalbergia</i> cf. <i>glaziovii</i> Harms	NA	Árvore	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Dalbergia</i> aff. <i>nigra</i> (Vell.) Allemão ex	Jacarandá-caviuna,	Árvore	SC	SC	ABio

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	GE	GF	Disp
	Benth.	Jacarandá-da-Bahia				
Fabaceae	<i>Dalbergia</i> sp. L.f.	NA	Árvore	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Inga</i> sp. Mill.	Ingá	Árvore	SC	SC	Bio
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	NA	Árvore	Pi(SI)	P	Bio
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-bico-de-pato	Árvore	Pi	D	ABio
Fabaceae	<i>Machaerium incorruptibile</i> (Vell.) Benth.	Jacarandá-preto	Árvore	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Machaerium nigrum</i> Vogel	Jacarandá-preto	Árvore, Liana	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Jacarandá-bico-de-pato	Árvore	Pi(SI)	D	ABio
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	NA	Arbusto, Árvore	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	NA	Árvore	SI	D	ABio
Fabaceae	<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	Guarabu	Árvore	ST	D	ABio
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	NA	Árvore	Pi(SI)	P	ABio
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	NA	Árvore	Pi(SI)	D	ABio
Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	NA	Árvore	ST	D	ABio
Fabaceae	<i>Poecilanthe aff. parviflora</i> Benth.	NA	Árvore	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	NA	Árvore	SI	D	ABio
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima	NA	Árvore	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	madeira-nova	Árvore	SI	D	ABio
Fabaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	burdão de velho	Árvore	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Ficheira	Árvore	SC	D	ABio
Fabaceae	<i>Senegalia</i> sp. Raf.	NA	Árvore	SC	SC	ABio
Fabaceae	<i>Swartzia multijuga</i> Vogel	Culhão de bode	Árvore	ST	D	Bio
Fabaceae	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Sucupira-amarela	Árvore	C	D	ABio
Fabaceae	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Laranjeira-do-mato, Mocitaiba, Pau-santo	Arbusto, Árvore	ST	D	Bio
Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	ingá do baixio	Arbusto, Árvore	SC	SC	ABio
Lamiaceae	<i>Vitex polygama</i> Cham.	Tarumã	Arbusto, Árvore	SC	D	Bio
Lecythidaceae	<i>Cariniana ianeirensis</i> R.Knuth	Jequitibá-açu	Árvore	ST	D	ABio
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá	Árvore	ST	D	ABio
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	castanheira, sapucaia	Árvore	C	D	Bio
Malvaceae	<i>Ceiba erianthos</i> (Cav.) K.Schum.	paineira-da-praia	Árvore	SC	SC	ABio
Malvaceae	<i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão	NA	Árvore	ST	D	ABio
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapeta, marinheiro	Árvore	ST	D	Bio
Meliaceae	<i>Trichilia clauseni</i> C.DC.	Catiguá	Árvore	SC	SC	Bio
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	Pau-de-ervilha	Arbusto, Árvore	ST	D	Bio
Meliaceae	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Cedrinho	Árvore	ST	D	Bio
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	murici	Árvore	SI	D	Bio
Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp. P.Browne	NA	Árvore, Arbusto	SC	SC	Bio
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Pau-rainha-roxo	Arbusto, Árvore	C	D	Bio
Moraceae	<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	NA	Árvore	SC	SC	Bio
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	inharão-paina	Árvore	ST	D	Bio
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Tatajuba	Arbusto, Árvore	Pi(SI)	D	Bio
Moraceae	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	NA	Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	folha-miúda	Arbusto, Árvore	NP	D	Bio
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> cf. <i>xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Gabiroba	Árvore	ST	D	Bio
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	NA	Arbusto, Árvore	NP	D	Bio
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	NA	Árvore	SC	SC	Bio
Myrtaceae	<i>Myrciaria</i> cf. <i>ferruginea</i> O.Berg	Jaboticaba	Arbusto, Árvore	ST	SC	Bio
Myrtaceae	Myrtaceae sp.	NA	Árvore	SC	SC	Bio

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	GE	GF	Disp
Myrtaceae	Myrtaceae sp1	NA	Árvore	SC	SC	Bio
Myrtaceae	Myrtaceae sp2	NA	Árvore	SC	SC	Bio
Myrtaceae	<i>Plinia</i> sp. L.	NA	Árvore	SC	SC	Bio
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jamelão	Árvore	SC	SC	Bio
Nyctaginaceae	<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	caixeta	Arbusto, Árvore, Subarbusto	ST	D	Bio
Nyctaginaceae	<i>Guapira aff. obtusata</i> (Jacq.) Little	farinha-seca, farinha-seca-miúda	Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria mole	Arbusto, Árvore	Pi(SI)	D	Bio
Nyctaginaceae	<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	ticica, ganha saia	Árvore	SI	D	ABio
Opiliaceae	<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	NA	Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	NA	Árvore	Pi(SI)	D	ABio
Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	gogóia	Arbusto, Árvore	SC	SC	Bio
Polygonaceae	<i>Ruprechtia</i> sp. C.A.Mey.	NA	Árvore	SC	SC	ABio
Rubiaceae	<i>Aleis floribunda</i> Schott	alma-da-serra, tarumã	Árvore	SI	SC	ABio
Rubiaceae	<i>Aleis</i> sp. Schott	NA	Árvore	SC	SC	ABio
Rubiaceae	<i>Chomelia brasiliiana</i> A.Rich.	NA	Arbusto, Árvore	SC	SC	ABio
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	capirona	Arbusto, Árvore	SI	D	ABio
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	genipapo	Arbusto, Árvore	SI	D	Bio
Rutaceae	<i>Conchocarpus</i> cf. <i>diadematus</i> Pirani	NA	Arbusto, Árvore	SC	SC	ABio
Rutaceae	<i>Conchocarpus</i> cf. <i>rubrus</i> (A.St.-Hil.) Bruniera & Groppo	NA	Arbusto, Árvore	SC	SC	ABio
Rutaceae	<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.	carrapateiro, quina-quina	Árvore	SC	SC	ABio
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	carrapateiro	Árvore	SC	SC	ABio
Rutaceae	<i>Pilocarpus</i> cf. <i>riedelianus</i> Engl.	Jaborandi	Arbusto, Árvore	SC	SC	ABio
Salicaceae	<i>Banara serrata</i> (Vell.) Warb.	NA	Árvore	SC	SC	Bio
Salicaceae	<i>Casearia luetzelburgii</i> Sleumer	Pau-de-espeto	Árvore	C	D	Bio
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	Arbusto, Árvore, Subarbusto	Pi(SI)	D	Bio
Sapindaceae	<i>Allophylus racemosus</i> Sw.	casca-solta-mirim, farinha-seca, guariba	Arbusto, Árvore	SI	D	Bio
Sapindaceae	<i>Cupania aff. furfuracea</i> Radlk.	Camboatá	Árvore	SC	SC	Bio
Sapindaceae	<i>Matayba grandis</i> Radlk.	NA	Árvore	SC	SC	Bio
Sapindaceae	<i>Matayba aff. sylvatica</i> (Casar.) Radlk.	camboatá-açu	Árvore	SC	SC	Bio
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	sabão-de-mico, sabonete	Árvore	SC	D	Bio
Sapindaceae	<i>Talisia cupularis</i> Radlk.	NA	Árvore	SC	SC	Bio
Sapindaceae	<i>Toulicia stans</i> (Schott) Radlk.	NA	Árvore	SC	SC	Bio
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp. Aubl.	NA	Árvore	SC	SC	ABio
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Capitiú, Negramina	Arbusto, Árvore	SI	D	Bio
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltl.	fruta-de-sabiá, marianeira	Arbusto	Pi	SC	Bio
Talinaceae	<i>Talinum fruticosum</i>	NA	-	-	-	-
Trigoniaceae	<i>Trigoniadendron spiritusanctense</i> E.F.Guim. & Miguel	Torradinho	Árvore	ST	D	ABio
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Árvore	Pi	D	Bio
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	NA	Arbusto, Árvore	SC	SC	ABio

Legenda - Grupo Funcional (GF): Pi = Pioneira; NP = Não Pioneira; SI = Secundária Inicial; ST = Secundária Tardia; C = Climática; SC = Sem Classificação; Grupo Ecológico (GE): P = Preenchimento; D = Diversidade; SC = Sem Classificação; Dispersão; Bio = Biótica, ABio = Abiótica.

6.2.4 - Fornecimento e Transporte das Mudanças de Espécies Florestais Nativas

No processo de licenciamento anterior (Licenciamento Ambiental Federal n. 02001.000175/2008-06), no âmbito do PBA, de 22/03/17, foi proposta a implantação de um viveiro de mudas situado na cidade de Aperibé/RJ com produção anual de 180 mil mudas durante os anos de implantação do projeto.

Neste PTRF, não foi ponderada sobre a implantação do viveiro ou aquisição de mudas, sendo tal proposta cabida ao Programa de Reflorestamento a ser proposto para obtenção da Licença de Instalação. Independentemente das mudas serem produzidas em viveiro específico para atendimento do projeto ou compradas em viveiros regionais, cumpre destacar que o viveiro de mudas deve possuir cadastro no Registro Nacional de Sementes e Mudas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (RENASSEM/MAPA).

As mudas a serem utilizadas deverão possuir altura mínima de 60 cm e estarem em bom estado fitossanitário. Podem ser oriundas da produção em tubetes de 290 cm³ ou em sacos plásticos, observando sempre o uso de mudas cujo sistema radicular não esteja enovelado no fundo do saco. Importante destacar a necessidade das mudas passarem por um período de ambientação/aclimatização de pelo menos 30 dias, processo onde as mudas devem, por exemplo, ter sua irrigação reduzida (de acordo com o sistema de produção e o substrato utilizado), com vistas a prepará-las para as condições ambientais que ocorrerão quando plantadas no campo.

O transporte das mudas do viveiro para a área deverá ser realizado por meio de veículos apropriados. Antes do carregamento do veículo, é recomendada irrigação das mudas objetivando tornar menos intensos os impactos do transporte.

6.2.5 - Preparação da Área, Combate à Vegetação Competidora Consolidada e Formação de Aceiros

Para a implantação do PTRF será necessária a erradicação/controle das gramíneas na área, principalmente aquelas as do gênero *Urochloa*, *Paspalum* e *Panicum*, devido a agressividade que essas espécies possuem em invadir e competir por ambientes naturais, o que prejudica o desenvolvimento das mudas plantadas e aquelas da regeneração natural.

Nesse contexto, o controle das espécies vegetais invasoras deverá ser realizado com pelo menos 60 dias antes do plantio. Durante essa atividade atenção deve ser dada as espécies nativas em regeneração no local. A vegetação competidora poderá ser erradicada por meio da capina manual, de roço mecanizado e de gradagens mecanizadas, podendo ser estudado o uso de capina química para casos especiais (com atenção a proibição de uso em APP). Destaque deve ser dado à preparação dos aceiros em todas as áreas do PTRF, em uma largura mínima de 2,5 metros, a fim de permitir a circulação nos limites das áreas e a prevenção de incêndios.

6.2.6 - Análise do Solo

As análises de solos deverão ser realizadas com o objetivo de recomendação adequada de correção de solo, adubação química e orgânica da área. Deverão ser obtidas amostras compostas, resultantes de coletas de sub-amostras da área. Os pontos de coleta devem ser distribuídos dentro de cada área com características similares, em função da cor do solo, textura, declividade e demais situações de alteração visual observadas em campo.

As amostras de solo serão destinadas à análise para determinação de características físicas e químicas (granulometria, pH, Al, Ca+Mg, Ca, Mg, P, K, C-org) e deverá vir acompanhada de receituário agrônomo orientando as quantidades e formulação de adubo e corretivos de solo a ser utilizado.

6.2.7 - Combate a Formigas Cortadeiras

Cerca de dois meses antes de iniciar o plantio deverá ser realizado o levantamento na área de formigas cortadeiras, como as do gênero *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns), consideradas as mais comuns, cujo ataque pode ocasionar danos em qualquer fase do crescimento ou desenvolvimento da planta, em

decorrência de cortes em folhas, flores, brotos e ramos finos, os quais são carregados para o interior de ninhos subterrâneos.

O combate às formigas cortadeiras consistirá na observação da presença desses insetos por meio de vistorias para identificação de “carreadores” - caminhos pelos quais as formigas trafegam com maior intensidade - e os montículos de terra característicos dos “olheiros”. Em seguida, dever-se-á identificar as espécies de formiga e definir a forma de combate.

Serão utilizadas iscas granuladas, formicidas a base de polpas cítricas ou de maçã, ou granulados a base de sulfuramida, sendo a dosagem recomendada em função da marca do produto utilizado e da intensidade de infestação. O formicida será aplicado nos carreiros dos formigueiros, próximos aos olheiros, preferencialmente no horário de maior movimento das formigas (início da manhã ou final da tarde).

Será utilizado o dispositivo de proteção de iscas, de forma a proteger o formicida contra a umidade e evitar a sua ingestão por outros animais. Este dispositivo constitui um pequeno recipiente para acondicionamento das iscas que pode ser adquirido em mercado ou adaptado em copos plásticos ou similares.

6.2.8 - Sistema de Plantio, Locação e Abertura de Covas

Os sistemas de plantio a serem implantados nas áreas alvo do PTRF compreendem o plantio total e o plantio de enriquecimento (regeneração + enriquecimento). O plantio total será realizado em uma área de 1.920,22 hectares e o plantio de enriquecimento (regeneração + enriquecimento) será em uma área de 211 hectares, totalizando uma previsão de 2.217.900 mudas mais 10% de replantio (ou 221.790 mudas), conforme Quadro 6:

Quadro 6: Quantitativos de áreas, sistemas de plantio e número de mudas a serem utilizadas no Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF).

Classes de Uso Ocupação	Áreas a Serem Recuperadas			Plantio total		Plantio enriquecimento		Total de mudas	
	Reservatório + canteiro de obras	APP variável	Total	Área (ha)	Nº mudas	Área (ha)	Nº mudas	Plantio	Replanteio
Agropecuária	--	1.170,98	1.170,98	1.170,98	1.300.959	--	--	1.300.959	130.096
Capoeira rala/Capoeirinha	--	147,55	147,55	--	--	147,55	59.020	59.020	5.902
FESD aluvial - Médio	533,22	--	533,22	533,22	592.407	--	--	592.407	59.241
FESD de terras baixas - Inicial	--	63,79	63,79	--	--	63,79	25.516	25.516	2.552
FESD de terras baixas - Médio	216,02	--	216,02	216,02	239.998	--	--	239.998	24.000
Total	749,24	1.382,32	2.131,56	1.920,22	2.133.364	211	84.536	2.217.900	221.790

O plantio total engloba o revestimento completo de áreas desprovidas de cobertura vegetal. O espaçamento proposto para o sistema de plantio total das áreas do projeto, onde já existem árvores isoladas nas áreas de plantio, é de 3,0 m x 3,0 m (3 metros entre linhas e 3 metros entre plantas). A utilização deste espaçamento resulta em um total de 1.111 mudas para cada 1 (um) hectare (Figura 32). Para a área de Plantio Total (1.920,22 ha) serão plantadas 2.133.364 mudas e previsto o replantio de até 10% das mudas (213.336 mudas), sendo a soma destes valores de 2.346.700 mudas necessárias.

Sistema de Plantio Total				
	3,0 m	3,0 m	3,0 m	3,0 m
				3,0 m
				3,0 m
				3,0 m
				3,0 m

Figura 32: Esquema do espaçamento e alinhamento previstos para o plantio total.

O plantio de enriquecimento consiste em reintroduzir em áreas degradadas, nas quais seja evidente uma regeneração inicial com a ocorrência de espécies vegetais esparsas, outras espécies que sofreram processos de extinção local devido à degradação ou ao próprio processo sucessional (Silva, 2004).

O espaçamento proposto para o sistema de plantio de enriquecimento das áreas do projeto é de 5,0 m x 5,0 m (5 metros entre linhas e 5 metros entre plantas). A utilização deste espaçamento resulta em um total de 400 mudas para cada 1 (um) hectare (Figura 33). Para a área de Plantio de Enriquecimento (211 ha) serão plantadas 84.536 mudas e previsto o replantio de até 10% das mudas (8.456 mudas), sendo a soma destes valores de 93.019 mudas necessárias.

Sistema de Plantio de Enriquecimento			
	5,0 m	5,0 m	5,0 m
			5,0 m
			5,0 m
			5,0 m

Figura 33: Esquema do espaçamento e alinhamento previstos para o sistema de plantio de enriquecimento.

Em ambos os sistemas de plantio (total e enriquecimento), adequadamente a cada situação, as covas deverão ser abertas manualmente com uso de enxadão, perfurador de solo manual ou a combustão, e com sulcador acoplado em trator agrícola. As covas terão dimensões mínimas de 40 x 40 x 40 cm (comprimento, largura e profundidade) ou, como regra geral, acomodarão o torrão das mudas e, pelo menos, o mesmo volume de terra a ser depositado e compactado ao redor.

TSC

6.2.9 - Adubação, Enchimento, Aplicação de Hidrogel, Fechamento e Tutoramento

A adequação da fertilidade e acidez do solo deverá ser efetuada nas covas com base em análise prévia do solo. Para efeito do presente documento encontram-se apresentados alguns adubos usuais recomendados, considerando a necessidade de adequação após o início da execução do projeto e a obtenção dos resultados de análise de solos:

- Adubo orgânico;
- NPK;
- Superfosfato simples;
- Calcário dolomítico.

Para áreas que se mostrarem com deficiência de matéria orgânica, será utilizado também composto orgânico humificado, como exemplo do esterco de curral curtido na proporção de cinco litros por cova.

Em campo a muda, após ser retirada do tubete e/ou saco plástico, será segurada com cuidado pelo torrão para desagregar o substrato em volta das raízes. Posteriormente, a muda será colocada no centro da cova, deixando o colo na mesma altura do terreno. A cova será preenchida com terra e o restante espalhado em volta da muda. Antes do fechamento será efetuada a aplicação do polímero hidrogel com dosagem de 1 L da mistura em cada cova (dosagem de 500 g em 200 L de água).

Posteriormente, havendo necessidade, deverá ser realizado o coroamento em um raio de 1,0 metro ao redor das covas, com a utilização de enxada, em profundidade que garanta o retardamento de rebrota da vegetação indesejável. Após o coroamento da muda, a cobertura morta retirada será disposta no entorno da mesma, visando manter a umidade e o retardamento do nascimento de ervas daninhas.

O tutoramento das mudas será efetuado para evitar quebra ou mau desenvolvimento do tronco, causados pelo vento ou chuvas intensas, além de garantir uma maior uniformidade do plantio e facilitar os trabalhos de roçada e manejo. Para tanto serão utilizadas estacas de bambu ou madeiras de aproximadamente 1,5 m de comprimento, dos quais 50 cm devem ser fincados no terreno. Posteriormente, é necessário amarrar o caule principal da muda ao tutor, utilizando preferencialmente materiais elásticos, observando as técnicas necessárias para se evitar o estrangulamento da muda.

6.2.10 - Nucleação

Entre as principais técnicas nucleadoras para restauração (ver Reis et al., 2003), são indicadas para o trabalho em tela as seguintes técnicas: técnica de transposição do solo, serapilheira e poleiros artificiais. A proposta de nucleação restringe-se as áreas de Capoeirinha/Capoeira rala, onde será realizado o plantio de enriquecimento, com o incremento das técnicas propostas a seguir.

6.2.10.1 - *Transposição de Solo e Serrapilheira*

A transposição de solo/serrapilheira consiste na retirada da camada superficial do horizonte orgânico do solo (serapilheira mais os primeiros 5 cm de solo) de uma área com sucessão mais avançada para a área a ser reflorestada.

A retirada do solo/serrapilheira deve ser realizada nos diferentes fragmentos presentes na área com a utilização de pás e enxadas. Na área a ser reconstituída o solo deve ser disposto em núcleos de 1x1 m com

no mínimo 10 cm de profundidade, de forma a conformar todo o material realocado, sendo o total de 20 núcleos por hectare.

6.2.10.2 - Poleiros Artificiais

Os poleiros artificiais têm como estratégia a atração de aves e os morcegos para a área objetivando a estabilidade dos processos ecológicos e a auto sustentabilidade nas atividades de recuperação de áreas degradadas. A ideia é fundamentada na importância do papel ecológico destes animais, pois trazem sementes de diferentes locais, aportam matéria orgânica e aumentam a biodiversidade local (Reis et al., 2003; Martins, 2007; Sant'Anna et al., 2011).

Assim, na área do plantio deve ser instalado, de forma aleatória, o total de três poleiros artificiais por hectare nas áreas de plantio de enriquecimento. A construção dos poleiros deve seguir Melo (1997), onde é realizada com varas de madeira (haste) de 7 m de comprimento x 0,15 m de diâmetro, sendo colocadas seis linhas de pouso com 1 metro de comprimento e 0,05 m de diâmetro, dispostos em cruz sobre a haste principal: duas a 6 metros, duas a 5 metros e duas a 4 metros de altura do solo, sendo as hastes de fixação dos poleiros enterradas no solo a cerca de 1 metro de profundidade. Após a instalação, colocar na base dos poleiros camada de alguma palhada (podendo ser material vegetal resultante do coroamento e roçadas das mudas, inclusive com a adição de adubo orgânico) para manter a umidade do solo e alguma matéria orgânica que venha a nutrir as plântulas emergidas ao redor dos poleiros (Figura 34).

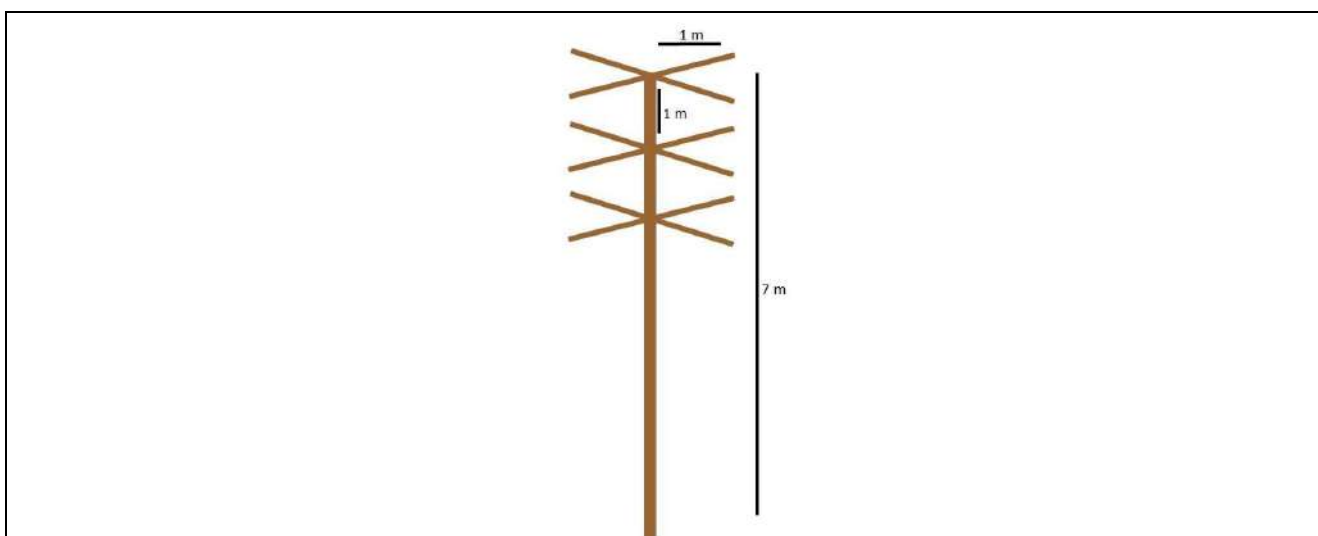


Figura 34: Modelo esquemático de poleiro a ser instalado nas áreas de plantio.

6.3 - MANUTENÇÃO

6.3.1 - Irrigação Pós-Plantio

A irrigação das mudas deverá ser realizada sempre que necessária de forma a garantir a taxa de sobrevivência estipulada. A irrigação deverá ser localizada diretamente na base da planta e cada muda receberá de 5-10 litros de água.

A irrigação deverá ser realizada de forma manual ou por meio da elaboração de um sistema de irrigação, a ser avaliado no período de implantação dos plantios. A água a ser utilizada na irrigação será proveniente da região (inclusive do próprio reservatório), respeitando a legislação vigente para obtenção de outorga.

6.3.2 - Combate à Vegetação Competidora (Aceiros e Área de Plantio)

A vegetação competidora deverá ser eliminada nos aceiros, nas linhas e entrelinhas do plantio por meio da roçada e/ou gradagens mecanizadas (realizado com trator agrícola) e capina manual, podendo ser estudadas a aprovação de outras formas de controle em casos específicos, como exemplo o uso de capina química. Deverá ser realizado sempre que necessário em todas as áreas de plantio e nos aceiros para prevenir incêndios e reduzir a competição das gramíneas pré-existentes com as mudas recém-plantadas.

Posteriormente, havendo necessidade, deverá ser realizado o coroamento em um raio de 1,0 metro ao redor das covas, com a utilização de enxada, em profundidade que garanta o retardamento de rebrota da vegetação indesejável. Após o coroamento da muda, a cobertura morta retirada será disposta no entorno da muda, visando manter a umidade e o retardamento do nascimento de ervas daninhas.

6.3.3 - Combate de Formigas Cortadeiras

Esta atividade terá continuidade após o plantio e deverá ser realizada a partir de inspeções mensais até o término do período necessário de manutenção, com supervisões nas áreas plantadas e também em seu entorno. Para aplicação de formicidas serão adotadas as mesmas recomendações indicadas para a etapa de plantio.

6.3.4 - Replantio

Deverá ser efetuada a avaliação do índice de mortalidade das mudas entre 30 a 45 dias após o plantio. A muda a ser repostada será da mesma espécie ou do mesmo grupo sucessional perdido. Estima-se que com a adoção correta da manutenção, em especial da irrigação pós-plantio, seja necessário o replantio de até 10% das mudas. Independentemente da indicação deste valor, o replantio deve ser voltado para o atendimento da taxa de sobrevivência mínima de 90% das mudas. Para o replantio serão observadas as mesmas recomendações descritas para o plantio.

6.3.5 - Adubação de Cobertura

A adubação de cobertura deverá ser realizada após os primeiros tratamentos culturais, em até 90 dias após o plantio ou no início da estação chuvosa do ano seguinte ao plantio. A recomendação de adubos e respectivas dosagens será adequada a partir da necessidade diagnosticada pela análise de solo do local de plantio e pela identificação de deficiência de nutrientes indicada pelas plantas. A aplicação dos adubos não deverá coincidir com os períodos de chuvas intensas e nem com os períodos em que os níveis de umidade do solo estiverem muito baixos. Estima-se que esta atividade seja realizada pelo menos duas vezes no ano, devendo ser realizada mais vezes se for verificada necessidade.

6.3.6 - Aplicação da Cobertura Morta e Manutenção

O material vegetal resultante do coroamento e de eventuais roçadas (palhada), após procedimento de secagem, será colocado ao redor das mudas, para oferecer maior proteção contra a perda da umidade do solo e, desta forma, reduzir a necessidade e a frequência de irrigação, além de fornecer nutrientes para as plantas. A colocação da cobertura morta será feita a partir do primeiro coroamento, com enxada, ou mesmo manualmente. Sua manutenção será periódica, recomendando-se também a utilização de outros materiais como a palhada e outros materiais que poderão ser obtidos em propriedades rurais próximas.

7 - MONITORAMENTO DOS PLANTIOS

O Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) terá como indicadores de desempenho os aspectos operacionais, onde será avaliada a execução das atividades previstas dentro do prazo pré-estabelecido, assim como os aspectos de resultado avaliando os produtos obtidos. Os indicadores de desempenho apresentados são propostos para a etapa de implantação, manutenção e monitoramento do projeto, e compreendem:

- Percentual da área com plantios e técnicas de nucleação executadas;
- Quantidade de mudas plantadas;
- Percentual de pegamento das mudas no plantio inicial;
- Percentual de pegamento das mudas na etapa de replantio;
- Percentual de sucesso das técnicas de nucleação;
- Densidade final dos plantios ao final de cada ano;
- Percentual de pegamento de mudas de acordo com o grupo ecológico.

No início de cada ano de monitoramento deverão ser realizados estudos sobre o desenvolvimento do plantio de forma a verificar o crescimento das espécies, famílias e a estrutura da comunidade nas diferentes áreas de plantio, bem como o estado fitossanitário, a taxa de sobrevivência e mortalidade das espécies e o recrutamento de novos indivíduos (regeneração).

A amostragem deverá ser realizada em parcelas e os seguintes dados serão anotados: número da parcela, número do indivíduo, identificação científica, altura, circunferência à altura do solo e estado fitossanitário. Todos os dados devem ser tomados em planilhas de campo, que posteriormente serão passados para o formato eletrônico, permitindo que sejam realizadas análises da taxa de sobrevivência e de desenvolvimento do plantio após cada período de manutenção.

8 - RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

A equipe responsável pelo projeto deverá ser multidisciplinar, conforme sugestão apresentada Quadro 7.

Quadro 7: Relação da equipe executora do Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF).

Função	Qtd	Formação	Perfil	Atuação
Gerente de Projetos	1	Engenheiro Ambiental, Agrônomo ou Engenheiro Florestal ou Biólogo	Experiência mínima de cinco anos em reflorestamento (acima 200 hectares)	Gerenciamento do Projeto
Coordenador Técnico	1	Engenheiro Agrônomo ou Engenheiro Florestal ou Biólogo	Experiência mínima de cinco anos em reflorestamento (acima 200 hectares)	Coordenação Técnica e realização dos trabalhos de campo e elaboração dos relatórios
Coordenador de campo	2	Engenheiro Agrônomo ou Engenheiro Florestal ou Biólogo	Experiência mínima em reflorestamento	Coordenação Técnica das equipes campo
Viveirista	1	Engenheiro Agrônomo ou Engenheiro Florestal ou Biólogo	Experiência mínima em viveiro de mudas	Coordenação Técnica de viveiro de mudas
Técnico de Segurança	1	Engenheiro/Técnico de Segurança	Experiência em trabalhos de equipe	Segurança dos trabalhadores
Encarregado de Operações	4	Técnico Agrícola, Florestal	Experiência em agricultura ou reflorestamento	Encarregado/Líder de equipes campo

TSC

Função	Qtd	Formação	Perfil	Atuação
Operador de Máquinas	2	Tratorista (formação técnica)	Experiência em agricultura ou reflorestamento	Trabalhos em campo
Motoristas	A definir	Carteira D	Experiência em transporte de pessoas e materiais	Trabalhos em campo
Auxiliares	A definir	Sem formação específica	-	Trabalhos em campo

Todos os integrantes estarão munidos diariamente de EPIs e trajes de proteção adequados, tais como botas, luvas, perneiras, camisas de manga comprida e calças grossas, para prevenir acidentes, além de equipamentos de comunicação. Com relação aos trajes, salienta-se a importância do uniforme específico para a equipe, com identificação visível da empresa e do trabalho em execução.

9 - CRONOGRAMA FÍSICO

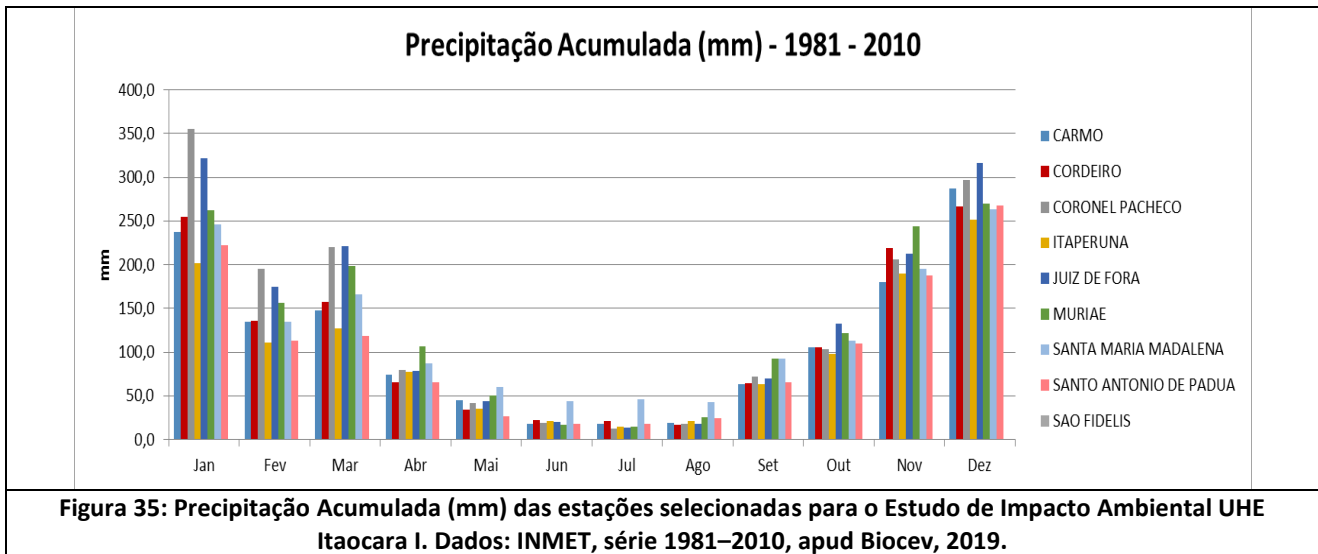
O cronograma apresentado neste PTRF refere-se ao tempo necessário para as atividades de implantação, manutenção e monitoramento, sendo o prazo exato de implantação do projeto ajustado na apresentação no Programa de Reflorestamento conforme as premissas que houverem no cenário.

Para o PTRF proposto, o período total para implantação, manutenção e monitoramento é estimado em 60 meses, conforme cronograma apresentado no Quadro 8, sendo o início das atividades de plantio ideal no período chuvoso da região, ou seja, setembro a março (Figura 35). As atividades especificamente de manutenção e monitoramento estão previstas para um período de 48 meses.

Quadro 8: Cronograma de atividades previstas para implantação do Projeto Técnico de Reconstituição da Flora.

ATIVIDADES	ANO																			
	1				2				3				4				5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Contratação da empresa executora																				
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO																				
Mobilização/montagem da instalações de apoio																				
Cercamento e adequação cercas danificadas																				
Preparação da área e combate à vegetação competitiva																				
Análise de solo																				
Aquisição de mudas e insumos																				
Combate às formigas cortadeiras																				
Plantio (Coveamento, plantio, adubação e tutoramento)																				
Nucleação																				
ETAPA DE MANUTENÇÃO																				
Irrigação pós-plantio																				
Combate à vegetação competitiva (Aceiros e Área de Plantio)																				
Combate às formigas cortadeiras																				
Replantio de mudas																				
Adubação de cobertura																				
Coroamento e aplicação cobertura morta																				
ETAPA DE MONITORAMENTO																				
Monitoramento do Plantio																				
Emissão de relatórios mensais																				
Emissão de relatórios consolidados/final																				

TSC



10 - PRODUTOS GERADOS

Segue abaixo relação dos produtos previstos para serem gerados a partir da execução do PTRF:

- ✓ Relatórios parciais (plântio, manutenção e monitoramento): esses relatórios deverão ser destinados ao empreendedor e terão periodicidade mensal e semestral durante todo o período de execução do projeto. Deverão ser descritas as atividades executadas e resultados obtidos durante o período avaliado, incluindo a quantificação de mudas plantadas e de áreas objeto do plantio;
- ✓ Relatório final: deverá ser produzido ao final da implantação do PTRF e encaminhado ao órgão ambiental. Neste documento serão consolidadas as informações desde o início da implantação do projeto até a situação final das áreas, com avaliação do devido cumprimento dos objetivos.

Os relatórios deverão ser elaborados e entregues também visando o envio do documento para os órgãos ambientais responsáveis, podendo ser necessária a preparação de relatórios em períodos distintos do que o apresentado no cronograma físico.

TSC

11 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIOCEV Serviços de Meio Ambiente Ltda. 2019. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de impacto Ambiental da UHE Itaipava I.**

BOWLES, M.L. & WHELAN, C.J. 1994. **Restoration of Endangered Species. Conceptual Issues, Planning and Implementation.** Cambridge University Press. 394 p.

BRASIL, LEI FEDERAL. 1965. **Código Florestal Brasileiro**, Lei N^o 4771, DF, Congresso Federal.

DURIGAN, G. 1999. **Técnicas silviculturais à restauração.** In: Simpósio sobre restauração ecológica de ecossistemas naturais. Piracicaba. Anais... Piracicaba: IPEF.

Ecology & Environment do Brasil. 2011. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de impacto Ambiental da UHE Itaipava.**

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Balanço Energético Nacional 2018: Ano Base 2017.** Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-419/BEN2018__Int.pdf. Acesso em: 10Abr. 2015.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2014a. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica.** Disponível em: <http://mapas.sosma.org.br/>. Acesso em: 10Abr. 2015.

HIGUCHI, P.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; SILVA, A.C. 2008. **Dinâmica da comunidade arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual montano em Lavras, Minas Gerais, em diferentes classes de solos.** *Rev. Árvore*, vol. 32 n.3. Viçosa, Minas Gerais. Disponível em www.scielo.br. Acesso em 15/07/2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos.** 2a ed. IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2012, 275p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004a. **Mapa de Biomas do Brasil, primeira aproximação.** Mapa. Escala 1:5.000.000. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, da Diretoria de Geociências. **IBGE: Rio de Janeiro.** Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso em setembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). 2015a. **Reposição Florestal.** Disponível: <http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas/reposicao-florestal>. Acesso em 03/04/2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). 2015b. **Sistema Compartilhado de Informações Ambientais.** Fonte: <http://siscom.ibama.gov.br>. Acesso em: Ago. 2014.

KAGEYAMA P. Y. 1988. **Conservação *in situ* de recursos genéticos de plantas.** IPEF, Piracicaba, v.1, n.35, p.7-37.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. 2016 Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 15Jan. 2016.

- MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Aprenda Fácil Editora. Viçosa, MG. 2ª edição, 2007. 255 pp.
- MORAES, L.F.D; ASSUMPÇÃO, J.M; PEREIRA, T.S; LUCHIARI, C. 2013. **Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no Estado do Rio de Janeiro**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 84P.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. da FONSECA & J. KENT. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature, 403: 853-858.
- PILLAR, V.D. 1996. **Descrição de comunidades vegetais**. UFRGS. Departamento de Botânica. Disponível em: <http://www.ecoqua.ecologia.ufrgs.br>. Acesso em 24/07/2013.
- RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J. e HIROTA, M.M. 2009. **Brazilian Atlantic Forest: How much is left and how is the remaining Forest distributed? Implications for conservation**. Biological Conservation, 142: 1141-1153.
- SANT'ANNA, C.S.; TRES, D.R.; REIS, A. 2011. **Restauração ecológica: sistemas de nucleação**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares. 1º ed. 63p.
- SERI. Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. 2004. **The SER International Primer on Ecological Restoration**. <www.ser.org> Tucson: Society for Ecological Restoration International.
- RESENDE, A. S. & CHAER, G.M. 2010. **Manual para recuperação de áreas degradadas por extração de piçarra na Caatinga**. Rio de Janeiro, Seropédia: Embrapa Agrobiologia, Petrobrás e Universidade Federal Rural do Semiárido. 78 p.
- SILVA, A. N.; OLIVEIRA, C. & AMARAL, E. M. 2004. **Recuperação Florestal: da Muda à Floresta**. Fundação para conservação e a produção florestal do Estado de São Paulo. São Paulo.
- TOLEDO, K. 2013. **Apenas 7,5% da Caatinga está Protegida**. Agência FAPESP. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/17460#.UciNtUlrBeA>. Acesso: 24/07/2013.
- VIEIRA, G. & HIGUCHI, N. 1990. **Efeito do Tamanho de Clareira na Regeneração Natural em Floresta**.

12 - ANEXOS

Anexo 01: MAPA DA ÁREA DO PTRF (APP Variável + ilhas do reservatório).

Anexo 02: PLANILHA DE CAMPO: Plantio.

Anexo 03: PLANILHA DE CAMPO: Manutenção Periódica do Plantio.

Anexo 04: PLANILHA DE CAMPO: Monitoramento.

Anexo 05: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.



ANEXO 1: MAPA DA ÁREA DO PTRF (APP Variável + ilhas do reservatório).


TSC

ANEXO 2: PLANILHA DE CAMPO: PLANTIO.

 <p style="text-align: center;">UHE Itaocara I</p>	PROJETO TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO DA FLORA			
PLANILHA DE PLANTIO				
Nº: _____ Área a ser reflorestada: _____ Tamanho (ha): _____ Tipo de Plantio: _____ N° Muda: _____ Período: _____				
Análise de solo: _____ Recomendações adubação por cova: adubo químico fosfatado: _____ (gramas), calcário: _____, (gramas), NPK: _____, (gramas), esterco curral: _____ (litros)				
Tratamento inicial da área: _____ Controle formiga (data): _____, dosagem aplicada (ha): _____ (gramas); limpeza da área: _____				
Descrição básica da área: Presença de espécies exóticas (porcentagem de ocupação e descrição das espécies): _____				
Presença de focos de erosão: _____ Características do solo: Cobertura da vegetação arbórea original: () 0% () 1-5% () 6-10% () 11-20% () 21-30% () 31-40% () 41-50% () > 50%				
ESPÉCIE				
NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	Número de mudas	Altura das mudas	OBSERVAÇÃO

TSC

ANEXO 3: PLANILHA DE CAMPO: MANUTENÇÃO PERIÓDICA DO PLANTIO.

 PROJETO TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO DA FLORA	
PLANILHA DE MANUTENÇÃO DAS ÁREAS	
Nº _____ Área a ser reflorestada: _____ Tamanho (ha) _____ Tipo de Plantio: (1) (2) (3) (4)	
ADUBAÇÃO: Análise de solo: _____ Adubação inicial em: _____ Recomendações adubação por cova (gramas): adubo químico fosfatado _____ (gramas), calcário _____ (gramas), NPK _____ (gramas), esterco curral _____ (litros) 1º Tratamento em: _____; adubo químico fosfatado _____ (gramas), calcário _____ (gramas), NPK _____ (gramas) 2º Tratamento em: _____; adubo químico fosfatado _____ (gramas), calcário _____ (gramas), NPK _____ (gramas) 3º Tratamento em: _____; adubo químico fosfatado _____ (gramas), calcário _____ (gramas), NPK _____ (gramas) 4º Tratamento em: _____; adubo químico fosfatado _____ (gramas), calcário _____ (gramas), NPK _____ (gramas) 5º Tratamento em: _____; adubo químico fosfatado _____ (gramas), calcário _____ (gramas), NPK _____ (gramas) Observações: _____	
CONTROLE DE FORMIGAS: Tratamento inicial da área em: _____; Produto aplicado: _____, dosagem aplicada (ha) _____ (gramas) 1º Tratamento em: _____; Produto aplicado: _____, dosagem aplicada (ha) _____ (gramas) 2º Tratamento em: _____; Produto aplicado: _____, dosagem aplicada (ha) _____ (gramas) 3º Tratamento em: _____; Produto aplicado: _____, dosagem aplicada (ha) _____ (gramas) 4º Tratamento em: _____; Produto aplicado: _____, dosagem aplicada (ha) _____ (gramas) 5º Tratamento em: _____; Produto aplicado: _____, dosagem aplicada (ha) _____ (gramas) Observações: _____	
REPLANTIO DAS MUDAS: DATA: _____; Número de Mudas: _____; Dados presente Planilha Plantio Nº _____ Observações: _____	
COROAMENTO / ROÇO SELETIVO: Tratamento inicial da área em: _____; Equipamentos utilizados _____ 1º Tratamento em: _____; Equipamentos utilizados _____ 2º Tratamento em: _____; Equipamentos utilizados _____ 3º Tratamento em: _____; Equipamentos utilizados _____ 4º Tratamento em: _____; Equipamentos utilizados _____ 5º Tratamento em: _____; Equipamentos utilizados _____ Observações: _____	
IRRIGAÇÃO: DATAS: ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; DATAS: ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; DATAS: ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; DATAS: ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; DATAS: ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; DATAS: ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; DATAS: ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___; ___/___/___;	
DESCRIÇÕES ADICIONAIS DA ÁREA: _____ _____ _____ _____	

TSC

ANEXO 4: PLANILHA DE CAMPO: MONITORAMENTO.

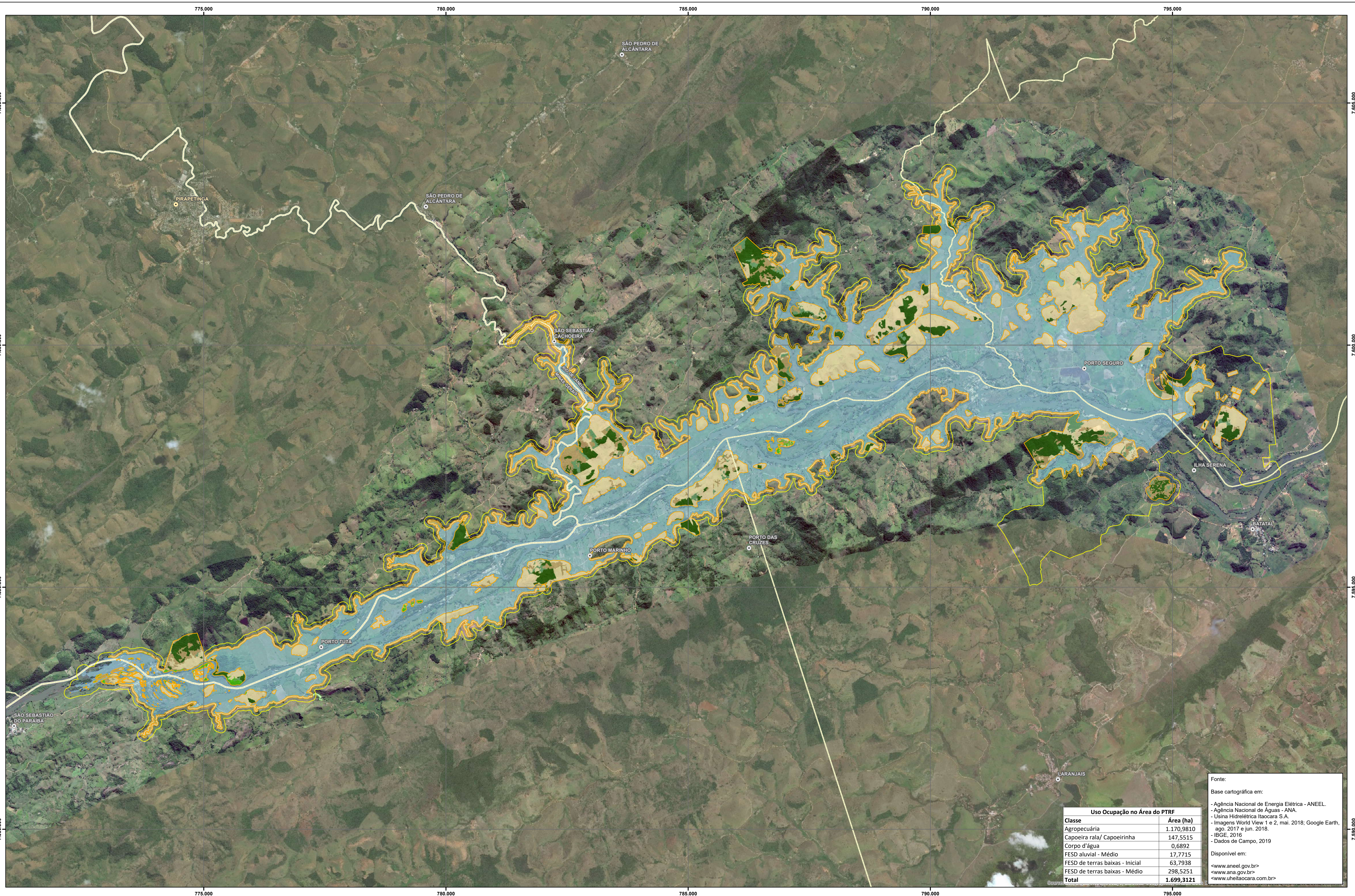
UHE Itaocara I		PROJETO TÉCNICO DE RECONSTITUIÇÃO DA FLORA PLANILHA DE MONITORAMENTO						
Nº: _____ Área a ser reflorestada: _____ Tamanho (ha): _____ Tipo de Plantio: _____								
Data do Plantio: _____, Data da amostragem: _____								
Tratamento inicial da área: _____								
Controle formiga (data): _____, dosagem aplicada (ha): _____ (gramas); limpeza da área: _____								
DESCRIÇÃO BÁSICA DA ÁREA: Presença de espécies exóticas (porcentagem de ocupação e descrição das espécies): _____ _____ Presença de focos de erosão: _____ Características do solo: _____ Cobertura da vegetação arbórea original: () 0% () 1-5% () 6-10% () 11-20% () 21-30% () 31-40% () 41-50% () > 50%								
PARCELA	Nº Individuo	ESPÉCIE		Altura da muda	Circunferência caule Altura/solo	Cobertura copa	Indícios de ataque formiga (sim ou não)	Indícios de deficiência nutricional (sim ou não)
		NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR					

TSC



ANEXO 5: ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.

TSC



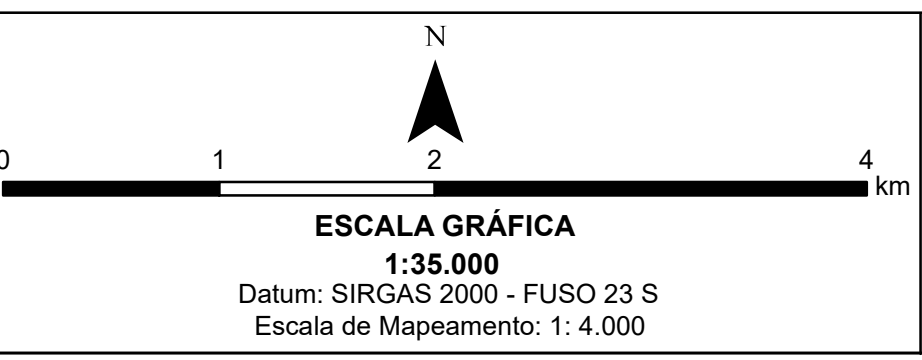
Uso Ocupação no Área do PTRF	
Classe	Área (ha)
Agropecuária	1.170,9810
Capoeira rala/ Capoeirinha	147,5515
Corpo d'água	0,6892
FESD aluvial - Médio	17,7715
FESD de terras baixas - Inicial	63,7938
FESD de terras baixas - Médio	298,5251
Total	1.699,3121

Fonte:
 Base cartográfica em:
 - Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.
 - Agência Nacional de Águas - ANA.
 - Usina Hidrelétrica Itaocara S.A.
 - Imagens World View 1 e 2, mai. 2018; Google Earth, ago. 2017 e jun. 2018.
 - IBGE, 2016
 - Dados de Campo, 2019

Disponível em:
 <www.aneel.gov.br>
 <www.ana.gov.br>
 <www.uheitaocara.com.br>

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Localidade	Reservatório	Capoeira rala/ Capoeirinha
Sede Municipal	Limite Municipal	Corpo d'água
Área do PTRF	Limite Estadual	FESD aluvial - Médio
ADA/AID	Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal	FESD de terras baixas - Inicial
Agropecuária		FESD de terras baixas - Médio



Elaboração
 Leonardo F. de Carvalho - CREA: 123.536/D
 Geógrafo - Especializado em Geoprocessamento e Análises Ambientais.



Título: UHE ITAOCARA I			
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DA AID - ÁREA DO PTRF			
Empreendimento: Usina Hidrelétrica Itaocara I		Assunto: Projeto Técnico de Reconstituição da Flora - PTRF	
Localização: Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, Brasil.	Data: 26/01/2019	Folha: 01/01	Formato: A1



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
4ª REGIÃO

Situação: TRABALHO EM ANDAMENTO		Data: 31/05/2019 5:31:15 AM	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 2019/04514	
CONTRATADO			
Nome: THIAGO DOS SANTOS COSER		Registro CRBio: 080806/04-D	
CPF: 10025509713		Tel: 38988316370	
E-mail: thiagoscoser@yahoo.com.br			
Endereço: CAIXA POSTAL 31			
Cidade: DIAMANTINA		Bairro: CENTRO	
CEP: 39100-000		UF: MG	
CONTRATANTE			
Nome: BIOCEV SERVICOS DE MEIO AMBIENTE LTDA			
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 07.080.828/0001-46	
Endereço: R. MINISTRO OROZIMBO NONATO, 215, 11º ANDAR			
Cidade: NOVA LIMA		Bairro: VL DA SERRA	
CEP: 34006-503		UF: MG	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Ocupação de Cargo/Função - Cargo/função técnica *			
Identificação: ESTUDOS AMBIENTAIS DA USINA HIDRELÉTRICA ITAOCARA S.A.			
Município do trabalho: Itaocara, Aperibé, Cantagalo e Santo Antônio de Pádua, Pirapetinga		UF: MG,RJ	Município da sede: Nova Lima UF: MG
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogo, Engenheiros ambiental e Florestal, técnicos e auxiliares	
Área do conhecimento: Botânica		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: PLANEJAMENTO GERAL E COORDENAÇÃO TÉCNICA DE FLORA. INVENTÁRIO FLORESTAL PARA O PLANO DE UTILIZAÇÃO PRETENDIDA (PUP), ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA), RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DA USINA HIDRELÉTRICA ITAOCARA S.A. (UHE ITAOCARA I) (CNPJ: 23.859.108/0001-30).			
Valor: R\$ 9020,63		Carga Horária Mensal: 176	
Início: 01/02/2019		Término: 29/05/2019	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio-04 Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Data: 31/05/19 Thiago S. Coser Assinatura do profissional	Data: 31/05/19 Pádua Biocev Serviços de Meio Ambiente Ltda Assinatura e carimbo do contratante		
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / /		Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Assinatura do profissional		Nº do protocolo: 49364/NET	
Data: / /		Data: / / Assinatura do profissional	
Assinatura e carimbo do contratante		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	