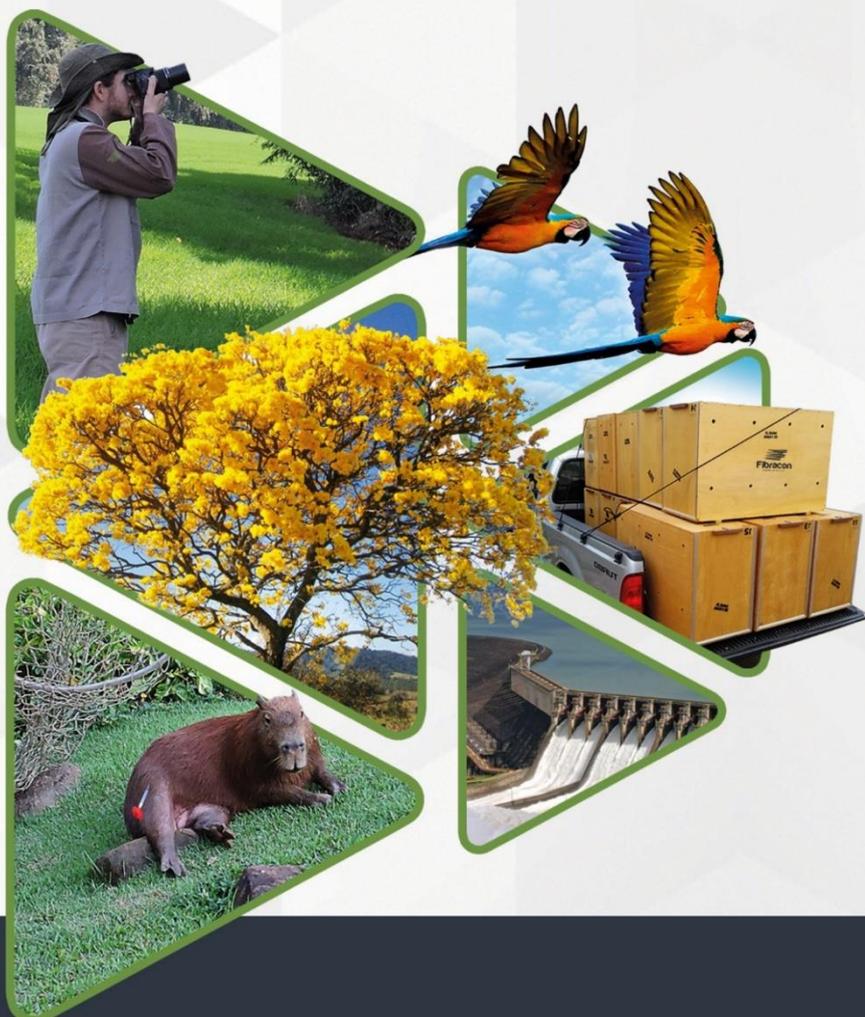


PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO DA FAIXA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

PCH BANDEIRANTE

RELATÓRIO ANUAL 2021

Fase de Operação




Fibracon
AMBIENTAL

EQUIPE TÉCNICA

Dados da Empresa Contratante

Razão Social: Rio Água Clara Energia S/A.

Empreendimento: PCH Bandeirante

Endereço: Rodovia MS 320, s/n – Zona Rural

Município: Água Clara/MS - CEP: 79.560-000

Telefone para contato: (65) 3363-6565

Endereço para correspondência: Avenida Rubens de Mendonça, n. 2000, s/1.208, Ed. Centro Empresarial Cuiabá, Bosque da Saúde.

Cuiabá - Mato Grosso, CEP: 78.050-000

Dados da Empresa Consultora

Razão Social: FIBRAcon Consultoria, Perícias e Projetos Ambientais S/S Ltda.

CNPJ: 08.374.309/0001-53

Endereço: Rua Dr. Michel Scaff, 105, sala 09, Bairro Chácara Cachoeira

Município: Campo Grande/MS – CEP: 79040-860

Telefone para contato: (67) 3026-3113

Home Page: www.fibracon.com.br

E-mail: fibra@fibracon.com.br

TÉCNICOS RESPONSÁVEIS

José Carlos Chaves dos Santos

CRBio 018769/01-D

José Milton Longo

CRBio 23.264/01-D

Wendilly Lorraine Campos Tabosa

CRBio 113827/01-D

ÍNDICE

1. Apresentação.....	4
2. Introdução.....	4
3. Objetivos.....	5
4. Localização e Acessos.....	5
5. Áreas Amostrais.....	6
6. Metodologia.....	8
Classificação geral.....	8
Transectos.....	8
Caminhadas assistemáticas.....	8
Índice de Vegetação por Diferença Normalizada.....	8
7. Resultados.....	9
NDVI.....	9
Lote 1.....	11
Lote 2.....	13
Lote 4.....	17
8. Considerações Finais.....	23
9. Referências Bibliográficas.....	24
10. Anexos.....	25

1. Apresentação

Este documento apresenta os resultados da campanha do Programa de Reflorestamento da Faixa de Preservação Permanente realizada em novembro de 2020, referente a fase de operação do empreendimento.

O programa tem periodicidade anual durante a fase de operação conforme a Licença de Operação (LO 190/2019, processo 71/401510/2019).

2. Introdução

A Pequena Central Hidrelétrica Bandeirante, localizada no rio Sucuriú, município de Água Clara, Mato Grosso do Sul, está inserida no bioma Cerrado, que como a maioria das Savanas, não é um habitat homogêneo e sim um mosaico de tipos fisionômicos vegetais que variam de áreas abertas, campos, pastagens antrópicas e agricultura, a áreas florestadas. Este Sistema Biogeográfico é composto por cinco subsistemas: Campos, Cerrado (*stricto sensu*), Cerradão, Matas Ciliares e Veredas.

As fitofisionomias encontradas na área da Pequena Central Hidrelétrica Bandeirante são: Mata Seca, Campo Sujo, Mata Ciliar, Vereda e Cerradão. A mata seca e o cerradão ocorrem por definição (RIBEIRO & WALTER, 2007) principalmente nos interflúvios em áreas com solos bem drenados, em sua maioria sem associação com corpos d'água. A Mata Seca encontrada na área é caracterizada como semidecídua. A Mata ciliar é definida por localizar-se ao longo dos rios, em que a vegetação não forma galeria (RIBEIRO & WALTER, 2007). As veredas localizam-se em áreas úmidas com presença de buritis, *Mauritia flexuosa* e agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas (RIBEIRO & WALTER, 2007). A formação campestre na área é denominada como Campo Sujo, caracterizado pela presença de arbustos e subarbustos (RIBEIRO & WALTER, 2007).

Áreas degradadas referem-se a ecossistemas alterados, onde perdas ou excessos são as formas mais comuns de perturbações e degradações ambientais. A retirada da cobertura vegetal, dependendo da intensidade, pode ser considerada uma degradação ou uma perturbação ambiental. Caso o ambiente não se recupere, diz-se que está degradado e necessita de intervenções, mas, se mantém sua capacidade de regeneração, considera-se que o ambiente está perturbado ou alterado e intervenções poderão acelerar o processo de recuperação (CORRÊA & MELO, 1998).

A recuperação da vegetação nativa é uma atividade gradual, pois envolve o resgate da biodiversidade, função ecológica e sustentabilidade ao longo do tempo. Essa gradação é determinada pela possibilidade da chegada de propágulos da vizinhança, condições para a sua sobrevivência, presença de regenerantes naturais e aumento da fauna. A partir daí os processos fluirão naturalmente.

O processo de recuperação a partir de intervenções está em constante busca por métodos mais eficazes, no entanto é fundamental que seja dada devida atenção a avaliação do monitoramento, pois a partir deste, novas trajetórias ambientais poderão ser pensadas, quando ocorrem declínios ou necessidades que economizarão investimento, apresentando retorno positivo (BRANCALION *et al.*, 2012).

3. Objetivos

Este programa tem por objetivo principal a revegetação das áreas de Preservação Permanente atingidas pelas obras de implantação da PCH Bandeirante que foram finalizadas, bem como as novas áreas de APP após o enchimento do reservatório, visando à proteção aos solos e mananciais hídricos contra processos erosivos.

4. Localização e Acessos

O empreendimento está localizado na MS-316, s/n, nas coordenadas geográficas: 19°31'43" S de Latitude e 52°31'11" W de Longitude. Situada nos municípios de Chapadão do Sul e Inocência, distante 122 km e 82 km da sede dos municípios e 360 km da capital do Estado, Campo Grande (Figura 10).

O acesso, partindo do município de Paraíso das Águas, pode ser feito pela Rodovia Estadual MS-306, até a conversão para a MS-320, sentido distrito de Pouso Alto.

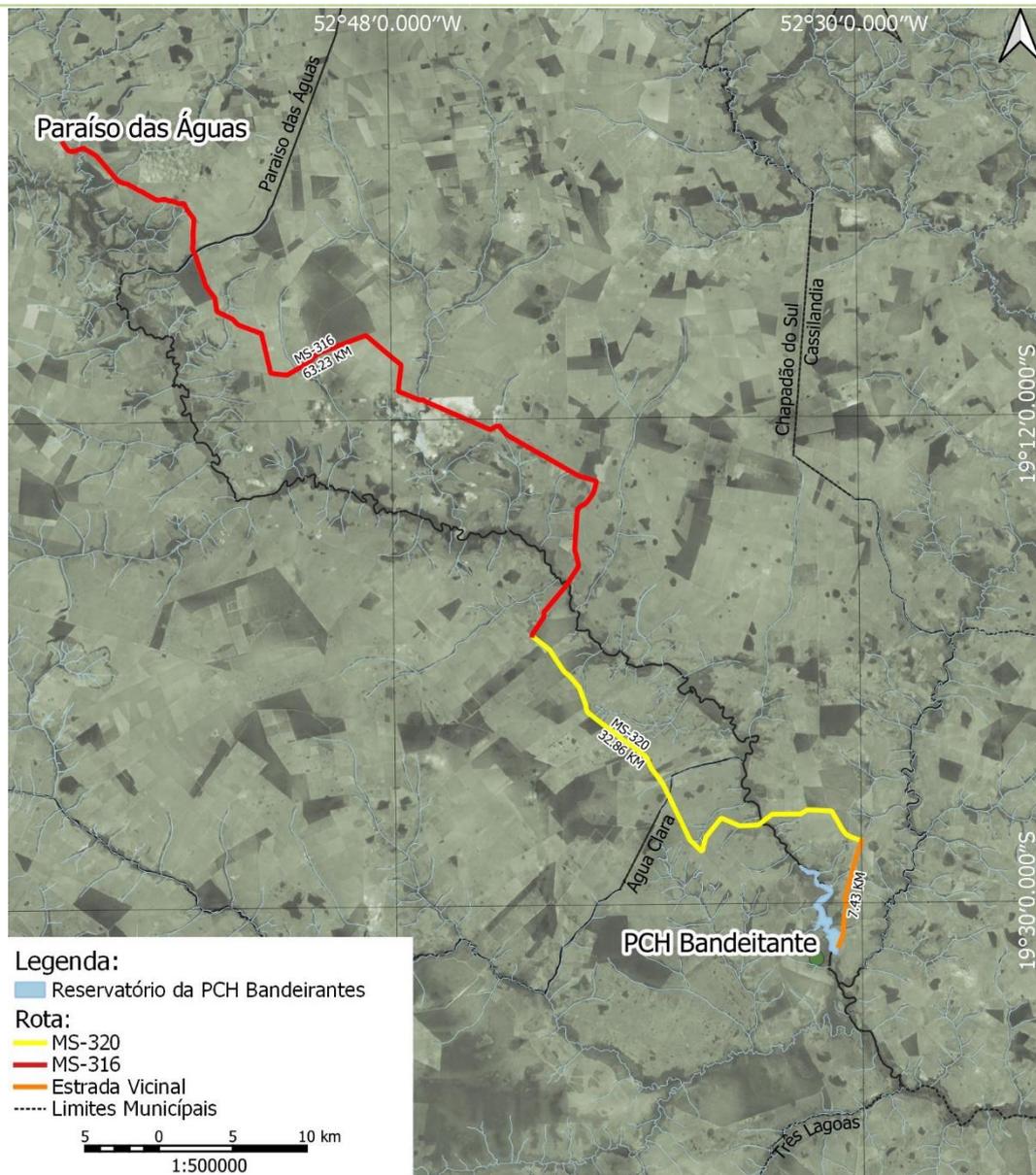


Figura 1. Mapa de acesso à PCH Bandeirante, Água Clara, Mato Grosso do Sul.

5. Áreas Amostrais

Para o monitoramento do Programa de Recomposição da Flora e Implantação da Faixa de Proteção Ciliar manteve-se as áreas estabelecidas no monitoramento anterior (SAMORANO, 2019). A área total a ser restaurada foi organizada em 7 lotes ao longo da APP do reservatório da PCH Bandeirante (Tabela 1; Figura 2). A visita técnica em campo ocorreu nos lotes já plantados, para o acompanhamento do processo de restauração.

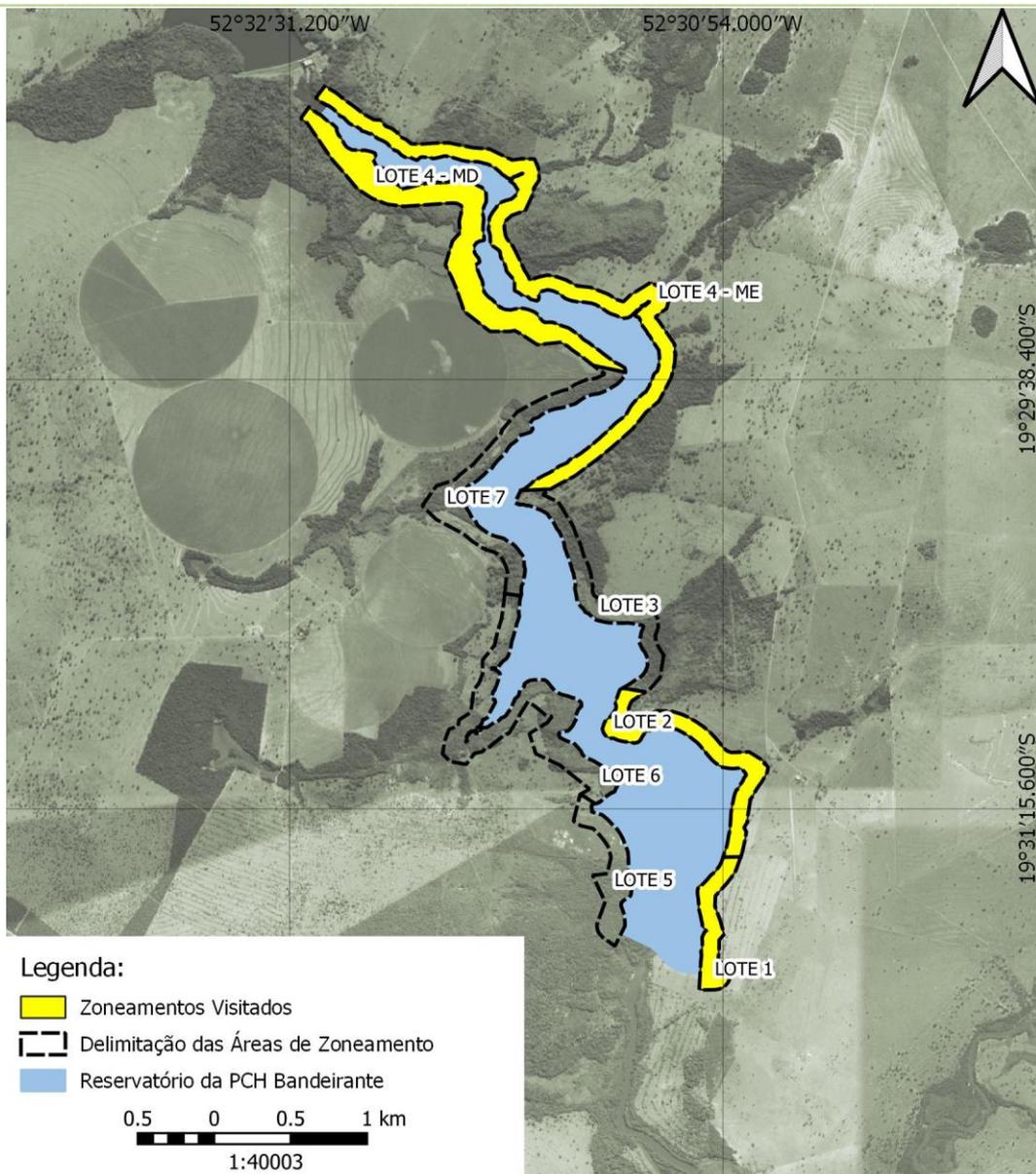


Figura 2. Pontos de monitoramento do Programa de Reflorestamento da Faixa de Preservação Permanente da Pequena Central Hidrelétrica Bandeirante, Água Clara – MS. Novembro de 2020.

Tabela 1. Coordenadas geodésicas do centroide das áreas monitoradas no Programa de Reflorestamento da Faixa de Preservação Permanente da Pequena Central Hidrelétrica Bandeirante, Água Clara - MS. Novembro de 2020. ME= Margem Esquerda; MD= Margem Direita.

Pontos	Coordenadas Geodésicas – SIRGAS 2000	Margem
1	19°31'42.22"S; 52°30'56.05"O	ME
2	19°31'4.78"S ; 52°30'53.26"O	ME
3	19°30'29.78"S; 52°31'22.95"O	ME
4	19°29'18.96"S; 52°31'27.70"O	ME
4	19°28'59.43"S; 52°31'50.39"O	MD
5	19°31'21.47"S; 52°31'19.21"O	MD
6	19°30'55.01"S; 52°31'38.15"O	MD
7	19°30'12.98"S; 52°31'50.13"O	MD

6. Metodologia

O monitoramento dos lotes foi realizado com base em indicadores e classificações. Inicialmente foi feita classificação geral quanto a fitofisionomia e localização de cada lote. Dentro de cada lote, a partir de transectos e caminhadas assistemáticas, foi classificada a cobertura do solo e o desenvolvimento das mudas.

Classificação geral

A fitofisionomia foi classificada de acordo com o estágio de regeneração de cada lote de forma geral. Conceituou-se então as classificações como:

Carrascal: estrato herbáceo predominante com baixa porcentagem de indivíduos lenhosos e baixa diversidade;

Bosque: considerada uma floresta baixa, ou seja, estrato arbustivo predominante ainda com poucos representantes arbóreos e baixa diversidade;

Capoeira: presença de estratificação (herbácea, arbustiva e arbórea) com estrato arbóreo predominante e elevada diversidade.

Quanto a localização observou-se o isolamento em referência aos remanescentes florestais, o cercamento, o efeito de borda e o banco de sementes de acordo com os regenerantes nas áreas monitoradas.

Transectos

A partir de transectos de 30m, sob as linhas de plantio, sendo realizados três repetições por lote, foram avaliados a cobertura do solo e o desenvolvimento das mudas.

Para a cobertura do solo foram avaliados a luminosidade e o dossel. Para o desenvolvimento das mudas observou-se a diversidade de mudas plantadas, altura e a taxa de mortalidade, além de presença de parasitas ou doenças.

Caminhadas assistemáticas

Para o monitoramento dos regenerantes foi avaliada a riqueza de indivíduos (de 0,3 a 1 metro), a abundância, forma de vida e espécies problemáticas.

Índice de Vegetação por Diferença Normalizada

De acordo com Shimabukuro *et al.* (1998), alterações na cobertura vegetal podem ser detectadas através da análise de índices de vegetação. Dentre os índices de vegetação, um dos principais é o *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) –

Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, sendo expresso pela diferença entre a banda do infravermelho próximo e vermelho normalizada pela soma das bandas conforme a equação:

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

Onde:

NIR = Banda do vermelho próximo;

R = Banda vermelho.

O índice NDVI responde conforme a variação de clorofila na vegetação. Quanto maior for a concentração de clorofila presente na vegetação, maior será o contraste. Sendo assim um índice relacionado aos parâmetros biofísicos da cobertura vegetal, tendo por finalidade a representação da biomassa presente, possibilitando a mensuração da área foliar.

As imagens orbitais foram adquiridas por meio do sensor *Mustispectral Instrument* (MSI) instalado a bordo do satélite da missão Sentinel-2 pertencente ao programa *Corpernicus* da *Eupean Spatial Agency* (ESA). O download foi disponibilizado pelo website *Earth Explorer* (<http://earthexplorer.usgs.gov/>).

As imagens do sensor MSI possuem uma resolução temporal (revisita ao local imageado) de 5 dias, ou seja, dependendo das condições climáticas no local, pode-se haver um acompanhamento constante no nível de variação de clorofila presente na área. Esse acompanhamento, se utilizando do NDVI, auxilia na tomada de decisões.

Após a elaboração do NDVI, fora classificado os atributos de interesse da área. A classificação dos atributos se utilizou de reconhecimento visual das feições encontradas no índice, ou seja, na resposta espectral e coletando amostras para uma posterior classificação semi-supervisionada.

7. Resultados

NDVI

O resultado do NDVI seguiu a divisão preestabelecida (vegetação arbórea, campestre e graminóide), assim a cobertura do solo na Área de Preservação Permanente (APP) é predominantemente campestre, campo sujo. A Área geral da APP do reservatório apresenta aproximadamente 139.55 hectares sendo destas 62,76% (aproximadamente 87.58 ha) de cobertura campestre, 15,64% (aproximadamente

21.83 ha) de vegetação arbórea, e a cobertura por vegetação graminóide somam 20,32% (aproximadamente 28.36 ha) (Figura 3). A porcentagem de solo exposto (1.20%) corresponde a antigas jazidas, que já estão em processo de restauração.

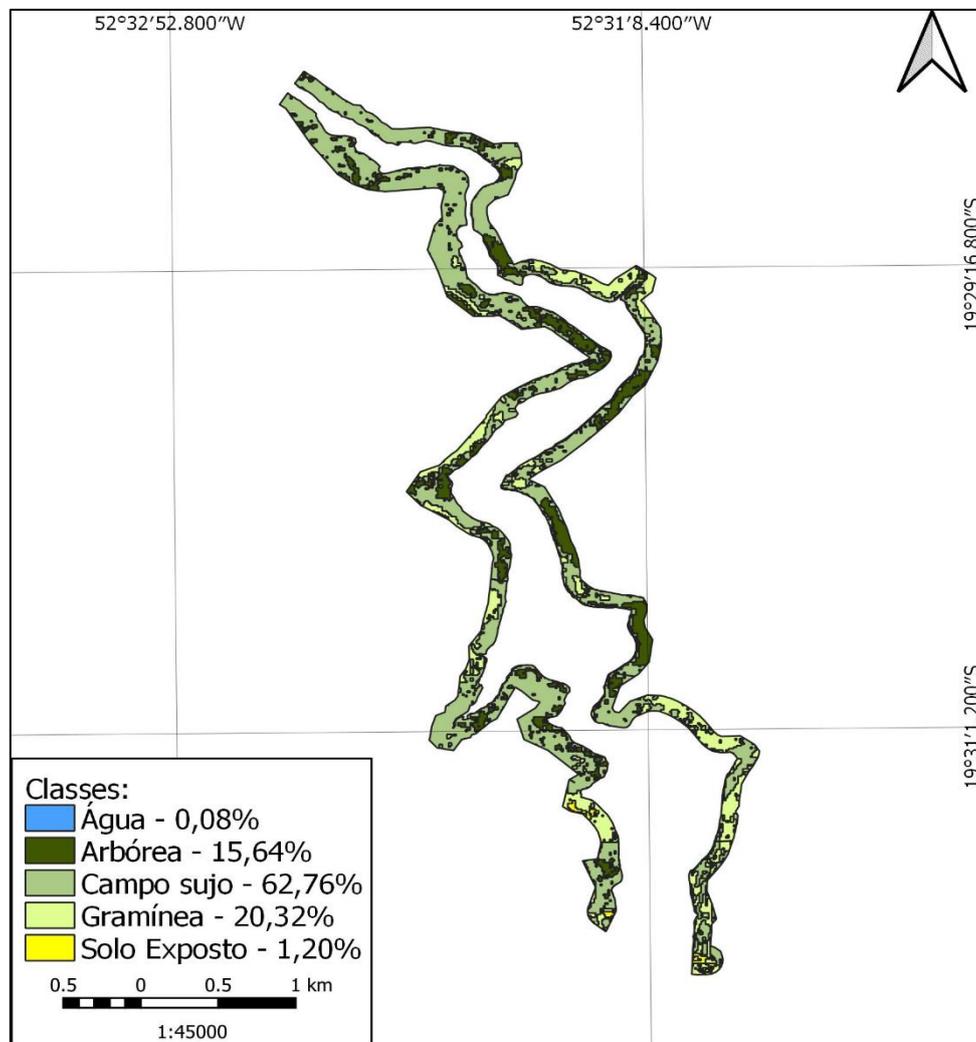


Figura 3. Mapa do resultado do NDVI – Índice de Vegetação por Diferença Normalizada da Área de Preservação Permanente da Pequena Central Hidrelétrica Bandeirante, Água Clara – MS. Novembro de 2020.

A vegetação arbórea está localizada principalmente em área de morros, caracterizadas como Mata Seca e na margem do reservatório denominadas como mata ciliar. A vegetação campestre e graminóide apresenta-se localizada em áreas próximas ao recurso hídrico. Isso se deve ao uso do solo para pecuária, anterior ao enchimento do reservatório, sendo áreas de pastagem. A distribuição próxima destas categorias se dá principalmente pela característica da fisionomia campestre de ser

herbáceo-arbustiva com espaçamento, o que proporciona associação com gramíneas, no entanto, também pode proporcionar a colonização por gramíneas exóticas consideradas invasoras nestas áreas.

As áreas campestres, antes eram usadas como pastagem e demonstram a capacidade de regeneração da área, visto que apenas com o cercamento algumas áreas apresentam regenerantes naturais. No entanto ainda sofrem influência de gramíneas exóticas devido a sua característica de formação aberta.

A vegetação localizada na APP é fundamental, pois atuam como obstáculo ao livre escoamento da água pluvial, reduzindo a velocidade da enxurrada e proporcionando a infiltração no solo. Assim, previne erosões, perda de nutrientes e o impacto causado pela chuva e radiação solar (VOGEL *et.al.*, 2009).

Uma das principais ameaças da degradação da vegetação ripária é a perda de habitats, a fragmentação, que aumenta o isolamento das manchas de habitat, interferindo no regime de luminosidade, solo e efeito de borda. Desta forma, interferindo diretamente nos padrões locais e regionais de biodiversidade (VOGEL *et.al.*, 2009).

Lote 1

Localizado na margem direita possui fitofisionomia de carrascal o cercamento apresenta-se adequado. O lote possui área total sem vegetação de aproximadamente 12.39 ha (Figura 4), encontra-se isolado de remanescentes florestais, influenciando nos bancos de sementes e recebimento de germoplasma vegetal de áreas doadoras. O efeito de borda foi considerado intermediário. O lote possui banco de sementes, foram observados regenerantes vegetais, principalmente de espécies herbáceo-arbustivas, no entanto, não se registrou espécies lenhosas, indicando que a restauração possui potencial, mas está em seu início.

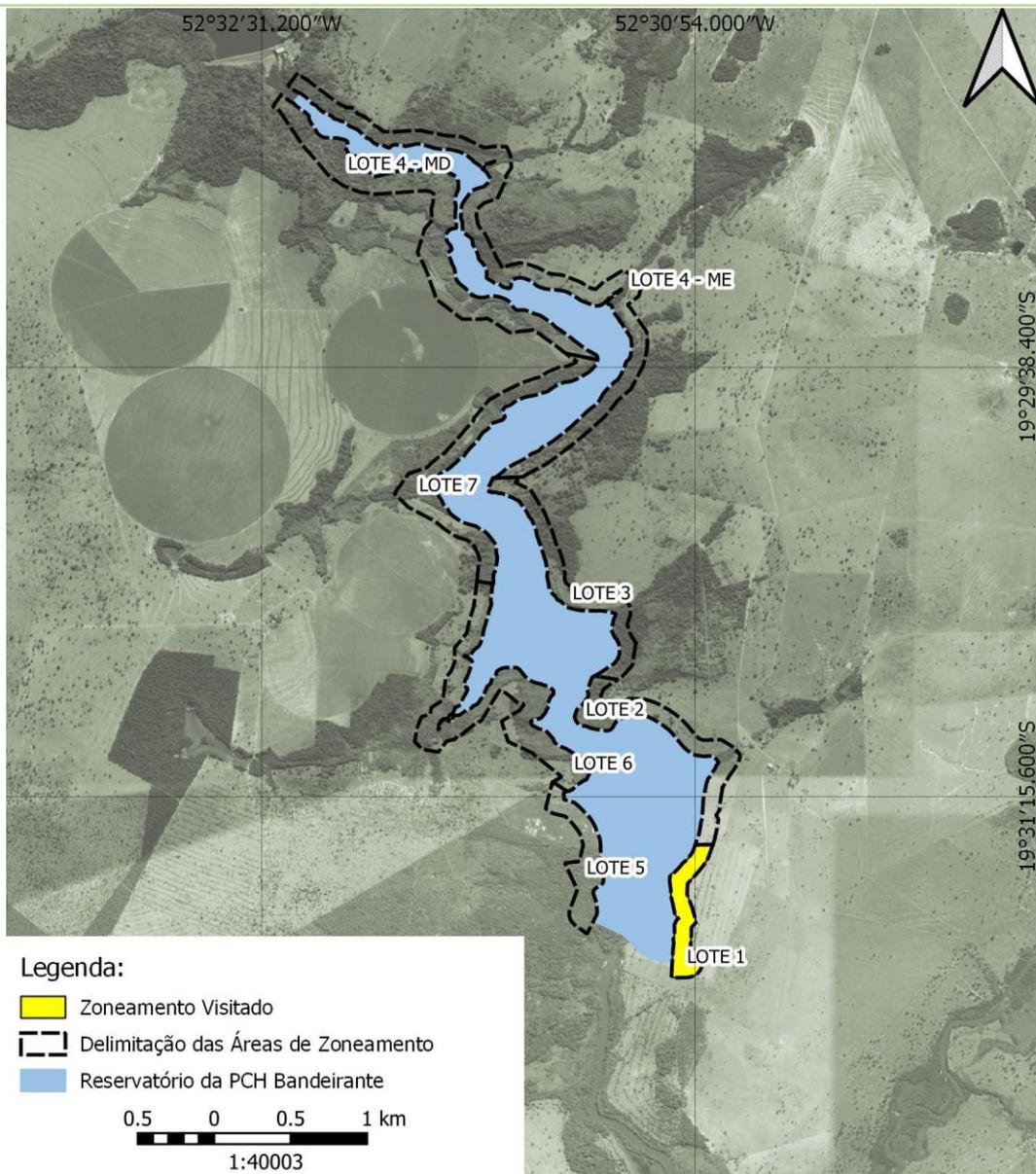


Figura 4. Localização do lote 1. PCH Bandeirante, Água Clara – MS, novembro de 2020.

Quanto aos indicadores avaliados nas parcelas, observou-se que a área possui 100% de cobertura de solo por gramínea exótica (*Urochloa* spp.), apresentando-se como espécie problema também. A área ainda não apresenta dossel.

As mudas apresentam crescimento sem competição radicular, visto que a metodologia aplicada nas práticas edáficas foi eficaz (Tabela 2). No entanto, nas faixas entrelinhas de plantio a gramínea exótica cresceu de forma a sobrepôr o plantio. O sufocamento de algumas mudas foi observado, principalmente na porcentagem de mortalidade.

Tabela 2. Lista de espécies e respectivo número de mudas plantadas no lote 1. PCH Bandeirante, Água Clara – MS, 2020.

Família	Nome científico	Nome Popular	Nº de Mudas Plantadas
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	5.062
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo	173
Bignoniaceae	<i>tabebuia aurea</i>	Caraíba	387
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Caroba	463
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Ipê-Amarelo	290
Bignoniaceae	<i>Handroanthus odontodiscus</i>	Ipê-branco	381
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphyllus</i>	Ipê-rosa	217
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê-roxo	264
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i>	Guajuvira	96
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i>	Jacaratiá	121
Crassulaceae	<i>Sedum dendroideum</i>	Bálsamo	185
Fabaceae	<i>Anadenanthera falcata</i>	Angico	1.654
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i>	Baru	265
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	faveiro do cerrado	235
Fabaceae	<i>Inga sellowiana</i>	Ingá	483
Fabaceae	<i>Inga sellowiana</i>	Ingá do cerrado	216
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá	184
Fabaceae	<i>Hymenaea stignocarpa</i>	Jatobá	362
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i>	Olho de cabra	120
Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil	168
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	132
Fabaceae	<i>Enterolobium timbouva</i>	Tamburi	692
Fabaceae	<i>Platymenia foliolosa</i>	Vinhático	190
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo	82
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	394
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	248
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Jambo	64
Myrtaceae	<i>Syzygium jambolanum</i>	Jambolão	280
Rubiaceae	<i>Genipa infundibuliformis</i>	Jenipapo	86
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	Maria pobre	124
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i>	Tingui	142

Lote 2

Localizado na margem direita, o lote 2 possui fitofisionomia de carrascal o cercamento apresenta-se adequado. O lote possui área total sem vegetação de aproximadamente 22,76 ha (Figura 5), quanto ao isolamento dos remanescentes florestais observou-se

que a porção a montante do lote 2 apresenta pouco isolamento e a jusante do lote há mais isolamento. O isolamento influencia os bancos de sementes e recebimento de germoplasma vegetal de áreas doadoras.

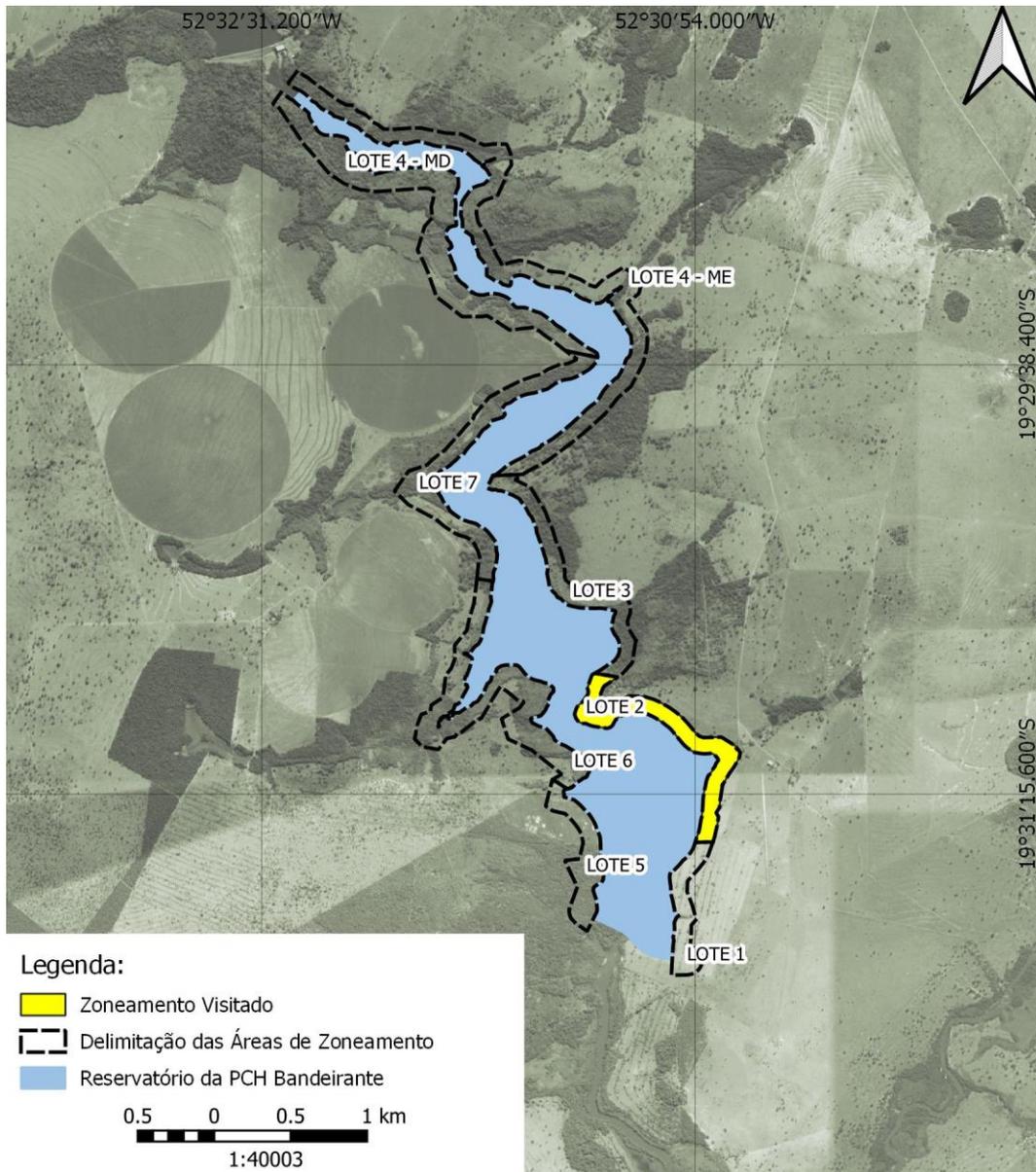


Figura 5. Localização do lote 2. PCH Bandeirante, Água Clara – MS, novembro de 2020.

O efeito de borda foi considerado baixo, o banco de sementes apresentou potencial de recrutamento (Figura 6) visto que foram observados regenerantes vegetais como açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), embaúba (*Cecropia pachystachys*), esporão-de-galo (*Celtis iguaneae*), cabriteiro (*Rhamnidium*

elaeocarpum), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), tarumarana (*Terminalia corrugata*), candiúba (*Trema micrantha*), olho-de-cabra (*Ormosia arborea*) e sangra d'água (*Croton urucurana*), além de diversas ervas e subarbustos nativos do Cerrado.



Figura 6. Regenerantes do lote 2 da PCH Bandeirante. Água Clara – MS. Novembro de 2020.

Quanto aos indicadores avaliados nas parcelas, observou-se que a área possui 100% de cobertura de solo por gramínea exótica, braquiarião (*Urochloa brizantha*), apresentando-se como espécie problema também (Figura 7). A área ainda não apresenta dossel.



Figura 7. Cobertura do solo do lote 2. PCH Bandeirante, Água Clara – MS, 2020.

As mudas apresentam-se com média de 47.8 cm (algumas apresentam-se com altura maior que 1m, estas são representantes do primeiro plantio, Figura 8 e crescimento

sem competição radicular, visto que a metodologia aplicada nas práticas edáficas foi eficaz (Tabela 3). No entanto, nas faixas entrelinhas de plantio a gramínea exótica cresceu de forma a sobrepor o plantio. O sufocamento de algumas mudas foi possível ser observado, principalmente na porcentagem de mortalidade.



Figura 8. Indivíduo do início do plantio no lote 2. PCH Bandeirante, Água Clara – MS. Novembro de 2020.

Tabela 3. Lista de espécies e respectivo numero de mudas plantas no lote 3. PCH Bandeirante, Água Clara – MS, 2020.

Família	Nome científico	Nome Popular	Nº de Mudas Plantadas
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	16.271
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo	853
Bignoniaceae	<i>tabebuia aurea</i>	Caraíba	430
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Caroba	1.853
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Ipê-Amarelo	583
Bignoniaceae	<i>Handroanthus odontodiscus</i>	Ipê-branco	265
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphyllus</i>	Ipê-rosa	476
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê-roxo	1639
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i>	Guajuvira	276
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i>	Jacaratiá	165
Crassulaceae	<i>Sedum dendroideum</i>	Bálsamo	278
Fabaceae	<i>Anadenanthera falcata</i>	Angico	3.645
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i>	Baru	459

Família	Nome científico	Nome Popular	Nº de Mudanças Plantadas
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	faveiro do cerrado	1.143
Fabaceae	<i>Inga sellowiana</i>	Ingá	1360
Fabaceae	<i>Inga sellowiana</i>	Ingá do cerrado	652
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá	346
Fabaceae	<i>Hymenaea stagnocarpa</i>	Jatobá	468
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i>	Olho de cabra	429
Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil	598
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	853
Fabaceae	<i>Enterolobium timbouva</i>	Tamburi	2.927
Fabaceae	<i>Platymenia foliolosa</i>	Vinhático	432
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo	286
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	842
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	1.832
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Jambo	154
Myrtaceae	<i>Syzygium jambolanum</i>	Jambolão	480
Rubiaceae	<i>Genipa infundibuliformis</i>	Jenipapo	285
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	Maria pobre	692
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i>	Tingui	297

O lote dois apresenta diferenças dentro de sua área, isso é possível ser observado na taxa de mortalidade das duas áreas sorteadas para a realização dos transectos. A área próxima ao remanescente florestal apresentou porcentagem média de 35%, a área mais isolada apresentou aproximadamente 80%.

Lote 4

Localizado na margem esquerda, o lote 4 possui fitofisionomia de carrascal, o cercamento apresenta-se adequado. O lote possui área total sem vegetação de 57,78 ha, não está isolado de remanescentes florestais, influenciando positivamente nos bancos de sementes e recebimento de germoplasma vegetal de áreas doadoras (Figura 9).

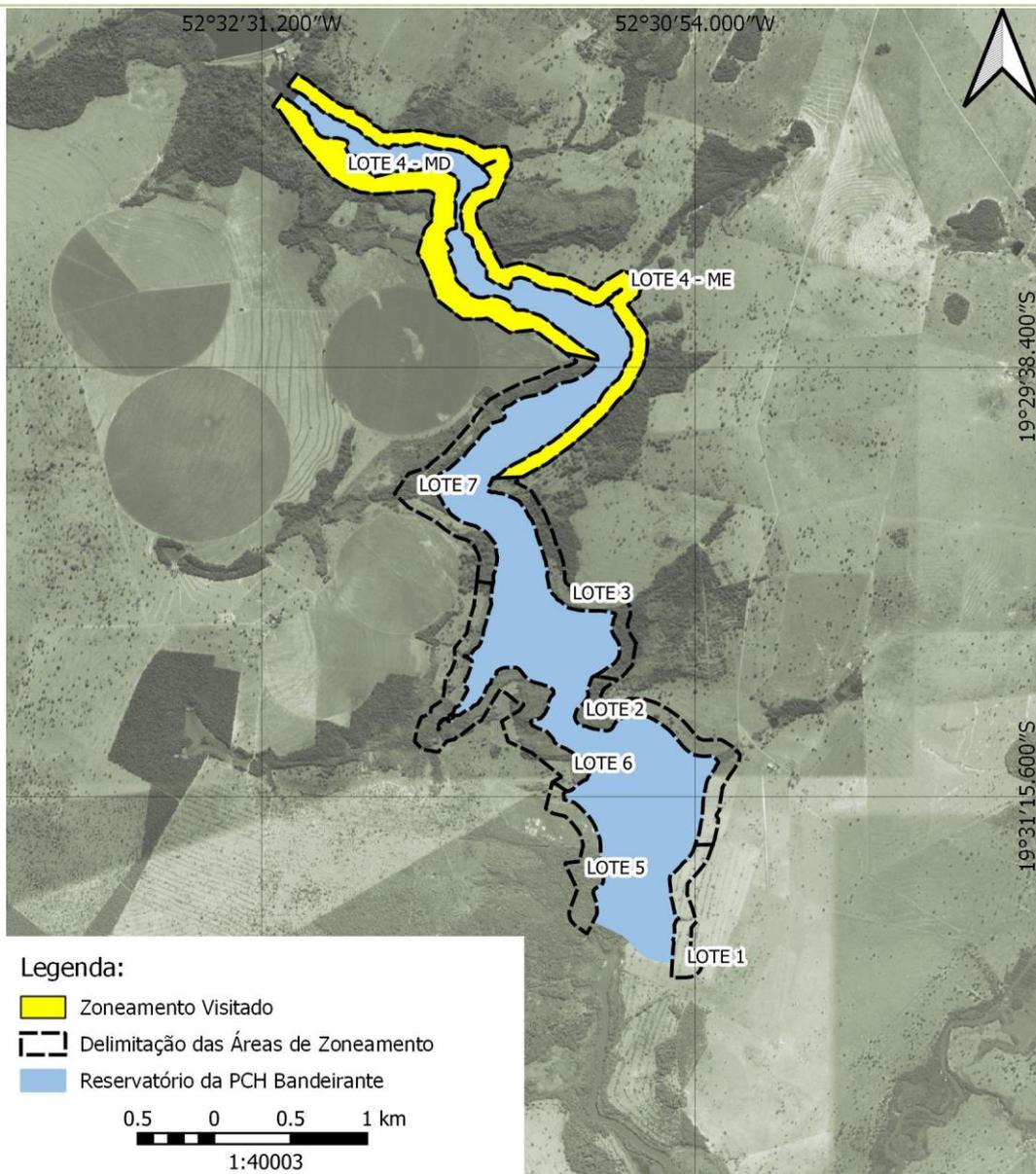


Figura 9. Localização do lote 2. PCH Bandeirante, Água Clara – MS, novembro de 2020.

O efeito de borda foi considerado baixo, no entanto o banco de sementes possui potencial de recrutamento, onde se observou regenerantes vegetais como açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), capitão (*Terminalia argentea*), esporão-de-galo (*Celtis iguaneae*), cabriteiro (*Rhamnidium elaeocarpum*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), tarumarana (*Terminalia corrugata*), candiúba (*Trema micrantha*), olho-de-cabra (*Ormosia arborea*), Pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*), sabão-de-soldado (*Sapindus saponaria*), araticum (*Annona couriacea*) e ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*), além de diversas ervas e subarbustos nativos

do Cerrado (Figura 10). Cabe ressaltar a espécie *Psychotria carthagenensis* comumente encontrada no sub-bosque de áreas florestais (Figura 11). A presença desta espécie corrobora com a hipótese da influência do isolamento na diversidade do banco de sementes.



Figura 10. Recrutamento no lote 4 da PCH Bandeirante. Água Clara – MS. Novembro de 2020.



Figura 11. *Psychotria carthagenensis* (círculo amarelo) e *Xylopia aromatica* (círculo vermelho) no banco de regenerantes do lote 4 da PCH Bandeirante.

Quanto aos indicadores avaliados nas parcelas, observou-se que a área possui 95% de cobertura de solo por gramínea exótica (*Urochloa humidicola*, *Urochloa brizantha* e *Paspalum* sp.), apresentando-se como espécies problemas também (Figura 12). A área ainda não apresenta dossel, apenas nas ilhas de vegetação formadas pelos remanescentes florestais (Figura 13).



Figura 12. Gramínea exótica presente no lote 5. PCH Bandeirante, Água Clara – MS. Novembro de 2020.



Figura 13. Ilhas de vegetação formadas por remanescentes florestais do lote 4. PCH Bandeirante, Água Clara – MS, novembro de 2020.

As mudas apresentam crescimento sem competição radicular, visto que a metodologia aplicada nas práticas edáficas foi eficaz (Tabela 4). No entanto, nas faixas entrelinhas de plantio a gramínea exótica cresceu de forma a sobrepor o plantio. O sufocamento de algumas mudas foi possível ser observado, principalmente na porcentagem de mortalidade que foi de aproximadamente 20%. As mudas mais robustas permaneceram com seu crescimento normal, mesmo após a época de seca (Figura 14).



Figura 14. Mudanças em crescimento no lote 4 da PCH Bandeirante, Água Clara – MS. Novembro de 2020.

Tabela 4. Lista de espécies e respectivo número de mudas plantadas no lote 5. PCH Bandeirante, Água Clara – MS, 2020.

Família	Nome científico	Nome Popular	Nº de Mudanças Plantadas
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	15.038
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo	852
Bignoniaceae	<i>tabebuia aurea</i>	Caraíba	573
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Caroba	752
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Ipê-Amarelo	782
Bignoniaceae	<i>Handroanthus odontodiscus</i>	Ipê-branco	752
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphyllus</i>	Ipê-rosa	872
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê-roxo	1.689
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i>	Guajuvira	398
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i>	Jacaratiá	172
Crassulaceae	<i>Sedum dendroideum</i>	Bálsamo	376
Fabaceae	<i>Anadenanthera falcata</i>	Angico	4.892
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i>	Baru	254
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	faveiro do cerrado	1.527

Família	Nome científico	Nome Popular	Nº de Mudanças Plantadas
Fabaceae	<i>Inga sellowiana</i>	Ingá	1.280
Fabaceae	<i>Inga sellowiana</i>	Ingá do cerrado	269
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá	291
Fabaceae	<i>Hymenaea stignocarpa</i>	Jatobá	792
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i>	Olho de cabra	127
Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-brasil	426
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	265
Fabaceae	<i>Enterolobium timbouva</i>	Tamburi	839
Fabaceae	<i>Platymenia foliolosa</i>	Vinhático	128
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo	176
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	1.282
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	1.394
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Jambo	282
Myrtaceae	<i>Syzygium jambolanum</i>	Jambolão	892
Rubiaceae	<i>Genipa infundibuliformis</i>	Jenipapo	187
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	Maria pobre	652
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i>	Tingui	162

8. Considerações Finais

De forma geral o processo de restauração está em andamento e está adequado ao esperado de acordo com a idade das mudas. Quanto a fitofisionomia dos lotes, a maioria ainda está no estágio de carrascal sendo caracterizado principalmente pelo predomínio de plantas de hábito herbáceo e sem dossel. O estágio é aceitável entendendo que as mudas têm menos de um ano em campo e que ainda não atingiram a altura para desenvolvimento de dossel. Além disso, as mudas passaram pelo período de seca e a maioria apresentou resistência e permaneceu viva. O cercamento de todos os lotes está adequado, mesmo após episódios de interferência pelo gado.

As áreas apresentam certo grau de isolamento referente aos remanescentes florestais interferindo na riqueza e abundância de regenerantes. O efeito de borda das áreas é relativamente baixo, visto que as áreas estão no estágio de carrascal e possuem cobertura por gramíneas exóticas. Foi possível observar que em alguns lotes há presença de banco de sementes principalmente pelo recrutamento após a chuva.

A espécie considerada problema nos lotes foi *Urochloa* spp., cuja origem é anterior a instalação da restauração, pois eram áreas de pastejo. O controle das espécies está previsto no cronograma de atividades do Programa de Recomposição da Flora e Instalação da Faixa de Proteção Ciliar.

As mudas apresentam-se em bom estado fitossanitário, não foram encontrados formigueiros. A altura das mudas corresponde a idade de plantio. A resposta das mudas ao período de seca foi considerado positivo. A principal interferência no desenvolvimento das mudas foi o sufocamento pela gramínea exótica, mas o manejo está previsto no cronograma de atividades.

9. Referências Bibliográficas

BRANCALION, P. H. S., VIANI, R. A. G., RODRIGUES, R. R., & GANDOLFI, S. 2012. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. Restauração ecológica de ecossistemas degradados, 2.

CORRÊA, R. S.; MELO, B. F. 1998. Ecologia da revegetação em áreas escavadas. *In*: CORRÊA, R. S.; MELO, B. F. (ed.). Ecologia e recuperação de áreas degradadas no Cerrado. Brasília: Paralelo 15, p.65-99.

RIBEIRO, J. F., & WALTER, B. M. T. 2007. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. Cerrado: ecologia e flora, 1, 151-212.

SAMORANO, 2019. Programa de Monitoramento da Recomposição da Flora e Implantação da Faixa de Proteção Ciliar. Relatório de Monitoramento Ambiental. Novembro de 2019.

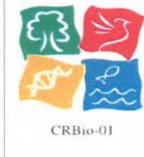
SHIMABUKURO, Y.E., NOVO, E.M., PONZONI, F.J. 1998. Índice de vegetação e Modelo Linear de Mistura Espectral no monitoramento do Pantanal. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.33, Número Especial, p.1729-1739, out.

VOGEL, H. F., ZAWADZKI, C. H., & METRI, R. 2009. Florestas ripárias: importância e principais ameaças. SaBios-Revista de Saúde e Biologia, 4(1).


José Carlos Chaves dos Santos
Coordenador Técnico

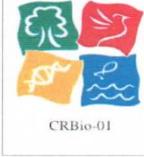
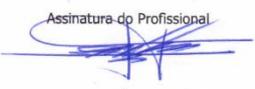
10. Anexos

Anotações de Responsabilidade Técnica

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA						
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART					1-ART Nº: 2020/09340	
CONTRATADO						
2.Nome: JOSE MILTON LONGO			3.Registro no CRBio: 023264/01-D			
4.CPF: 085.222.128-21		5.E-mail: milton@fibracon.com.br		6.Tel: (67)3026-3113		
7.End.: DOUTOR MICHEL SCAFF 105			8.Compl.: SALA 9			
9.Bairro: CHACARA CACHOEIRA		10.Cidade: CAMPO GRANDE		11.UF: MS		
12.CEP: 79040-860						
CONTRATANTE						
13.Nome: RIO ÁGUA CLARA ENERGIA S/A						
14.Registro Profissional:			15.CPF / CGC / CNPJ: 15.743.124/0001-34			
16.End.: FAZENDA STELLA E FAZENDA RECANTO DO SUCURIÚ S/N						
17.Compl.:		18.Bairro: ZONA RURAL		19.Cidade: CHAPADAO DO SUL		
20.UF: MS		21.CEP: 79560-000		22.E-mail/Site: ligia.guedes@ataiaenergia.com		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL						
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;						
24.Identificação : COORDENAÇÃO - PROGRAMAS AMBIENTAIS DA PCH BANDEIRANTES, ÁGUA CLARA/MS.						
25.Município de Realização do Trabalho: CHAPADAO DO SUL				26.UF: MS		
27.Forma de participação: EQUIPE			28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR			
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Educação; Zoologia;			30.Campo de Atuação: Meio Ambiente			
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS PREVISTOS NA LO N 190/2019 DA PCH BANDERIRANTES (PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS, DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, DE MONITORAMENTO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS, SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNCTON, MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE, RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, REFLORESTAMENTO DA FAIXA DE APP, SALVAMENTO DE GERMOPLASMA VEGETAL, MONITORAMENTO DA FLORA, PREVENÇÃO E CONTROLE DA EROSIÃO E ASSOREAMENTO, MONITORAMENTO DE RESÍDUOS E REVISÃO DO PAULICERÁ).						
32.Valor: R\$ 3.000,00		33.Total de horas: 60		34.Início: NOV/2020		
35.Término: JAN/2023						
36. ASSINATURAS					37. LOGO DO CRBio  CRBio-01	
Declaro serem verdadeiras as informações acima						
Data: 20/11/2020		Data: 30/11/2020				
Assinatura do Profissional		Assinatura e Carimbo do Contratante				
José Milton Longo CRBio 23264/01-D						
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO			39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO			
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.						
Data: / /		Assinatura do Profissional		Data: / / Assinatura do Profissional		
Data: / /		Assinatura e Carimbo do Contratante		Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante		

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 4713.6282.7223.8164

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2020/09339
CONTRATADO			
2.Nome: JOSE CARLOS CHAVES DOS SANTOS		3.Registro no CRBio: 018769/01-D	
4.CPF: 294.004.141-53	5.E-mail: josecarlos@fibracon.com.br		6.Tel: (67)3026-3113
7.End.: DR MICHEL SCAFF 105		8.Compl.: SALA 09	
9.Bairro: CHACARA CACHOEIRA	10.Cidade: CAMPO GRANDE	11.UF: MS	12.CEP: 79040-860
CONTRATANTE			
13.Nome: RIO ÁGUA CLARA ENERGIA S/A			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 15.743.124/0001-34	
16.End.: FAZENDA STELLA E FAZENDA RECANTO DO SUCURIÚ S/N			
17.Compl.:		18.Bairro: ZONA RURAL	19.Cidade: CHAPADAO DO SUL
20.UF: MS	21.CEP: 79560-000	22.E-mail/Site: ligia.guedes@ataiaenergia.com	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação : COORDENAÇÃO - PROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS DA PCH BANDEIRANTES, ÁGUA CLARA/MS.			
25.Município de Realização do Trabalho: AGUA CLARA			26.UF: MS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Educação; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS PREVISTOS NA LO N 190/2019 DA PCH BANDEIRANTES (PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS, DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, DE MONITORAMENTO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS, SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNCTON, MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE, RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, REFLORRESTAMENTO DA FAIXA DE APP, SALVAMENTO DE GERMOPLASMA VEGETAL, MONITORAMENTO DA FLORA, PREVENÇÃO E CONTROLE DA EROSIÃO E ASSOREAMENTO, MONITORAMENTO DE RESÍDUOS E REVISÃO DO PACUJERA).			
32.Valor: R\$ 3.000,00	33.Total de horas: 60	34.Início: NOV/2020	35.Término: JAN/2023
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio  CRBio-01
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 24/11/20 Assinatura do Profissional 	Data: 30/11/2020 Assinatura e Carimbo do Contratante 		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / / Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 1449.2704.3645.4587

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2020/09348
CONTRATADO			
2.Nome: WENDILLY LORRAINE CAMPOS TABOSA		3.Registro no CRBio: 113827/01-D	
4.CPF: 053.139.361-58	5.E-mail: wendillycampos2@gmail.com		6.Tel: (67)3026-3113
7.End.: TAPIRAPES 911		8.Compl.: CASA 10	
9.Bairro: JARDIM LEBLON	10.Cidade: CAMPO GRANDE	11.UF: MS	12.CEP: 79092-090
CONTRATANTE			
13.Nome: FIBRAcon - CONSULTORIA, PERÍCIAS E PROJETOS AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional: 412		15.CPF / CGC / CNPJ: 08.374.309/0001-53	
16.End.: RUA DOUTOR MICHEL SCAFF 105			
17.Compl.: SALA 09		18.Bairro: CHACARA CACHOEIRA	19.Cidade: CAMPO GRANDE
20.UF: MS	21.CEP: 79040-860	22.E-mail/Site: fibra@fibracon.com.br / www.fibracon.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : FLORA/APPS - PCH BANDEIRANTES, ÁGUA CLARA/MS.			
25.Município de Realização do Trabalho: AGUA CLARA			26.UF: MS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FLORA, PROGRAMA DE SALVAMENTO DE GERMOPLASMA VEGETAL, PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO DA FAIXA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO E PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DA EROSIÃO E ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO DA PCH BANDEIRANTES, ÁGUA CLARA/MS.			
32.Valor: R\$ 3.000,00	33.Total de horas: 60	34.Início: NOV/2020	35.Término: JAN/2023
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBIO
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 23/11/2020  Wendilly Lorraine Campos Tabosa CRBio 113827/01-D		Data: 20/11/2020 Assinatura e Carimbo do Contratante  FIBRAcon - CONSULTORIA, PERÍCIAS E PROJETOS AMBIENTAIS S/S LTDA José Milton Longo	
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante			

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 6381.7950.9205.1147

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br