GRUPO bipcev PROJETOS INTELIGENTES

copasa

Companhia de Saneamento de Minas Gerais
COPASA

EMPREENDIMENTO:
BARRAGEM RIO MANSO

RELATÓRIO TÉCNICO: PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA

BPI_COPASA_PACUERA_RT_rev00

BELO HORIZONTE
NOVEMBRO 2024

Companhia de Saneamento de Minas Gerais
COPASA

PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA

Empreendimento:

Barragem Rio Manso

RELATÓRIO TÉCNICO
BPI_COPASA_PACUERA_RT

BELO HORIZONTE/MG
DEZEMBRO DE 2024

Companhia de Saneamento de Minas Gerais
COPASA

PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA

Empreendimento:

Barragem Rio Manso

BELO HORIZONTE/MG
DEZEMBRO DE 2024

CLASSIF.	00	17/10/2024	Emissão Inicial	LZG/VCS	MWS	RCJ
	REV.	**DATA**	**DESCRIÇÃO**	**ELAB.**	**VERIF.**	**APROV.**

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:

Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA

Representantes legais:

Alessandro de Oliveira Palhares
Alysson Alvim de Lima

Endereço:

Rua Mar de Espanha, 525 – Bairro Santo Antônio – Belo Horizonte – MG – CEP: 30330-900
Unidade de Serviço de Controle Ambiental - USCA

Contatos:

+55 (31) 3348-9600 – Fax (31) 3250-1298. copasa@copasa.com.br – www.copasa.com.br
Alysson Alvim de Lima (alysson.lima@copasa.com.br)

CNPJ: 17.281.106/0001-03 – Isc. Estadual: 062.000139.0014

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, Doutor em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre (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 14178)

Endereço:

Rua dos Inconfidentes, nº 867, 2º Andar, Funcionários.
Belo Horizonte, MG
CEP: 30140-907 – Belo Horizonte – MG – Brasil
Tel./Fax: (31) 3293-5163 / 3296-3872
E-mail: info@biocev.net
Site: www.biocev.net

CNPJ: 07.080.828/0001-46 – Isc. Estadual: isenta / Municipal: 0.191.562/002-0
CREA/MG: 36.764 – CTF/IBAMA: 994767

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 8
1 - EQUIPE TÉCNICA 9
2 - INTRODUÇÃO 9
3 - OBJETIVO 10
4 - BASE LEGAL 10
4.1 - ESFERA FEDERAL 10
4.2 - ESFERA ESTADUAL 11
4.3 - ESFERA MUNICIPAL 12
4.3.1 - Rio Manso/MG 12
4.3.2 - Brumadinho/MG 12
5 - METODOLOGIA 12
6 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 14
6.1 - ÁREA DE ESTUDO 14
6.2 - HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL 16
6.3 - DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA RIO MANSO 17
6.3.1 - Barragem de regularização (BR-2) 17
6.3.2 - Tomada d'água 19
6.3.3 - Adutora de Água Bruta (AAB) 20
6.3.4 - Elevatória de Água Bruta (EAB-2) 21
6.3.5 - Estação de Tratamento de Água (ETA-2) 21
6.3.6 - Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR) 23
6.3.7 - Elevatória de Água Tratada 3 (EAT-3) 24
6.3.8 - Câmara de Transição (CT-4) 25
6.3.9 - Reservatório R-7 25
6.3.10 -Elevatória de Água Tratada (EAT-4) 25
6.3.11 -Adutora de Água Tratada 25
6.4 - PLACAS SOLARES FOTOVOTAICAS 25
7 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 27
7.1 - ASPECTOS DO MEIO FÍSICO 27
7.1.1 - CLIMA 27
7.1.2 - GEOLOGIA 29
7.1.3 - GEOMORFOLOGIA 32
7.1.4 - PEDOLOGIA 34
7.1.5 - DECLIVIDADE E ALTIMETRIA 37
7.1.6 - HIDROGRAFIA 41
7.1.7 - HIDROGEOLOGIA 43
7.2 - ASPECTOS DO MEIO BIÓTICO 45
7.2.1 - FLORA 45
7.2.2 - FAUNA 47
7.2.3 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 49
7.3 - ASPECTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO 52
7.3.1 - ASPECTOS REGIONAIS DA ÁREA DE ESTUDO 52

7.3.2 - CARACTERIZAÇÃO DOS USOS E DA OCUPAÇÃO DO ENTORNO 72
8 - ZONEAMENTO AMBIENTAL 75
8.1 - IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS HOMOGÊNEAS 75
8.2 - DEMARCAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) 76
8.3 - ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL 78
8.3.1 - Zona de Proteção Ambiental 78
8.3.2 - Zona de Recuperação Ambiental 80
8.3.3 - Zona de Ocupação Residencial 81
8.3.4 - Zona de Segurança e Uso Restrito 81
8.3.5 - Zona de Conservação Ambiental 83
8.3.6 - PROPOSTA DO ZONEAMENTO 84
9 - PLANOS E PROGRAMAS 86
9.1 - CERCAMENTO DA ÁREA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO RIO MANSO 86
9.2 - CONTROLE DE ACESSO E CIRCULAÇÃO 86
9.3 - PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPS) 87
9.4 - PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES E NASCENTES 87
9.5 - CORREDORES ECOLÓGICOS 88
9.6 - AÇÕES VOLTADAS PARA A CONSERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA 88
9.7 - PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS NA ÁREA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO DO RIO MANSO 89
9.8 - MONITORAMENTO CONTÍNUO DA QUALIDADE DA ÁGUA 89
9.9 - GESTÃO JUNTO ÀS EMPRESAS MINERADORAS 89
9.10 - PROGRAMA PRÓ-MANANCIAIS 89
9.11 -GERENCIAMENTO, APRESENTAÇÃO E DIVULGAÇÃO 91
9.11.1 - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO PARTICIPATIVO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO 91
9.11.2 - CONSULTA PÚBLICA 91
10 - CONCLUSÃO 92
11 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 92
12 - ANEXOS 95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Delimitação da área de estudo da Barragem Rio Manso, Brumadinho/Rio Manso, Minas Gerais. 15
Figura 2: Maciço de terra da barragem do Sistema Rio Manso, observar sistema de drenagem. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024. 18
Figura 3: Reservatório do Sistema Rio Manso com área inundada de 1.080 ha. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024. 18
Figura 4: Barragem de regularização, com altura de 54 metros e base de 180 metros. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024. 18
Figura 5: Lagoa de infiltração para estabilização do maciço da barragem. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024. 18
Figura 6: Vertedouro extravasor não controlado. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024. 18
Figura 7: Canal de dissipação de energia de escoamento do vertedouro, altitude 781 m. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024. 18

Figura 8: Torre de tomada d'água (captação). Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024. 20
Figura 9: Trecho de sucção de água bruta, interliga a tomada d'água à elevatória. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 20
Figura 10: Trecho de recalque, interliga a elevatória e a ETA. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 20
Figura 11: Elevatória de água bruta. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 21
Figura 12: Subestação. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 21
Figura 13: Tulipa sulfato de alumínio. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 22
Figura 14: Misturador que garante a dispersão dos produtos químicos. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 22
Figura 15: Floculadores. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 22
Figura 16: Decantadores e ao fundo os canais de água decantada. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 22
Figura 17: Filtros. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 23
Figura 18: Reservatório de água tratada. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 23
Figura 19: Sistema de aplicação de cloro. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 23
Figura 20: Depósito de produtos químicos. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 23
Figura 21: Adensador circular. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 24
Figura 22: Decantadores secundários. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 24
Figura 23: Elevatórias de lodo. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 24
Figura 24: Lagoa de lodo em operação. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009. 24
Figura 25: Estruturas da Área de Proteção do Reservatório do Sistema Rio Manso. 26
Figura 26: Clima do entorno da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso. 28
Figura 27: Mapa de geologia da Área de Estudo. 31
Figura 28: Mapa de geomorfologia da Área de Estudo. 33
Figura 29: Mapa de pedologia do entorno do Sistema Rio Manso. 36
Figura 30: Mapa da declividade da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso. 39
Figura 31: Mapa da altimetria na Área de Proteção do Reservatório Rio Manso. 40
Figura 32: Mapa da hidrografia da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso. 42
Figura 33: Mapa de hidrogeologia da Área de Estudo. 44
Figura 34: Mapa do uso do solo no Sistema Rio Manso. 46
Figura 35: Área com presença de matas ciliares na fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual em estágios médio a avançado de regeneração. 47
Figura 36: Mapa das Unidades de Conservação do entorno da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso. 51
Figura 37: Pirâmide etária do município de Brumadinho. Fonte: IBGE (2024). 54
Figura 38: Pirâmide etária do município de Rio Manso. Fonte: IBGE (2024). 55
Figura 39: Escola Municipal Dona Manoela Moreira 58
Figura 40: Escola Municipal Sirlei de Brito Ribeiro 58
Figura 41: Escola Municipal Estelita Parreiras Borges (Rio Manso). 59
Figura 42: Policlínica do Município de Brumadinho. 60
Figura 43: Policlínica do Município de Brumadinho. 60
Figura 44: Policlínica Rio Manso 61
Figura 45: Academia da Saúde Rio Manso 61
Figura 46: Famílias registradas no Cadastro Único em Brumadinho. Fonte: Ministério da Cidadania (2024). 62
Figura 47: Pessoas registradas no Cadastro Único em Brumadinho. Fonte: Ministério da Cidadania (2024). 62
Figura 48: Pessoas em famílias beneficiárias do Bolsa Família - Pirâmide Etária junho de 2024. Fonte: Ministério da Cidadania (2024). 63

Figura 49: Prefeitura de Brumadinho. 64
Figura 50: Famílias registradas no Cadastro Único em Rio Manso. Fonte: Ministério da Cidadania (2024). 65
Figura 51: Pessoas registradas no Cadastro Único em Rio Manso. Fonte: Ministério da Cidadania (2024). 65
Figura 52: Pessoas em famílias beneficiárias do Bolsa Família - Pirâmide Etária junho de 2024. Fonte: Ministério da Cidadania (2024). 66
Figura 53: CRAS Casa da Família Rio Manso 67
Figura 54: Prefeitura de Rio Manso 67
Figura 55: Entrada do Sistema Rio Manso, Copasa 69
Figura 56: Mineradora próxima à BR-381, Mina Tico Tico 73
Figura 57: Pastagem próxima ao Sistema Rio Manso, Copasa 73
Figura 58: Barragem do Sistema Rio Manso 73
Figura 59: Conceição de Itaguá 73
Figura 60: Povoado de Mato Dentro 74
Figura 61: Pastagem/Agricultura próxima de APP 74
Figura 62: Cachoeira dos Antunes, no Sistema Rio Manso 74
Figura 63: Sede do município de Rio Manso 74
Figura 64: Rodovia Des. Lúcio Urbano - Rio Manso 74
Figura 65: Povoado de Lamas 74
Figura 66: Distrito de Souza 75
Figura 67: Antena de telecomunicação, no interior do Sistema Rio Manso, com vista para o reservatório 75
Figura 68: Mapa da Área de Preservação Permanente (APP) do Reservatório Rio Manso. 77
Figura 69: Mapa do Zoneamento da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso. 85
Figura 70: Proprietários rurais participando do programa de plantio de espécies nativas em APP. Fonte: Relatório Fotográfico - Sistema Rio Manso Recuperação de Vegetação Nativa 2000/2001, Copasa. 88
Figura 71: Trajeto percorrido na 9ª caminhada ecológica do Rio Manso. 90
Figura 72: 9ª caminhada ecológica do Rio Manso. 91
Figura 73: 9ª caminhada ecológica do Rio Manso. 91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Equipe de gestão, coordenação e equipe de campo de desenvolvimento dos estudos. 9
Quadro 2: Classificação da Declividade segundo critérios da EMBRAPA (1979). 37
Quadro 3: IDH do município de Brumadinho em série histórica (1991 a 2010). 56
Quadro 4: IDH do município de Rio Manso em série histórica (1991 a 2010). 56
Quadro 5: Quantitativo de pessoas residentes no município de Brumadinho registradas no Cadastro Único em 2024. 62
Quadro 6: Beneficiários do Bolsa Família no município de Brumadinho registradas no Cadastro Único em 2024. 63
Quadro 7: Quantitativo de pessoas residentes no município de Rio Manso registradas no Cadastro Único em 2024. .. 65
Quadro 8: Beneficiários do Bolsa Família no município de Rio Manso registradas no Cadastro Único em 2024. 66
Quadro 9: PIB de Brumadinho por atividade em série histórica de 2019 a 2021. 70
Quadro 10: PIB de Rio Manso por atividade em série histórica de 2019 a 2021. 71
Quadro 11: Pontos utilizados para registros fotográficos aéreos. 72
Quadro 12: Zoneamento do Entorno do Reservatório 84

APRESENTAÇÃO

A Biocev Serviços de Meio Ambiente Ltda foi contratada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa) para prestação de serviços de consultoria técnica na elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da Barragem Rio Manso.

A Barragem Rio Manso é um empreendimento em operação e está localizada nos municípios de Brumadinho e Rio Manso, em Minas Gerais, com o objetivo de abastecimento de água potável para a população da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Nesse contexto, o presente estudo trata-se do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório Artificial – PACUERA da Barragem Rio Manso, o qual visa o enquadramento adequado com a realidade atual da área, considerando ainda a legislação atualizada aplicável e, em especial, o que dispõe o art. 23 da Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, bem como o Termo de Referência para Elaboração do PACUERA, Anexo IV da Instrução de Serviço (IS) Sisema nº 01/2017.

1 - EQUIPE TÉCNICA

Para execução do escopo aqui apresentado foi mobilizada uma equipe técnica composta por profissionais multidisciplinares e experientes, conforme Quadro 1, a seguir.

Quadro 1: Equipe de gestão, coordenação e equipe de campo de desenvolvimento dos estudos.

EQUIPE TÉCNICA			
PROFISSIONAL	**FORMAÇÃO**	**REGISTRO**	**RESPONSABILIDADE NO PROJETO**
Redelvim Dumont Neto	Médico Veterinário, Msc	CRMV MG 14178	Diretor Comercial e Líder de Projeto
Carlos Eduardo Alencar Carvalho	Biólogo, PhD.	CRBio 30.538/04-D	Diretor de Projetos e Performance
Ronald Rezende de Carvalho Jr.	Biólogo, M.Sc, Pós-graduado	CRBio 16.703/04-D	Diretor Técnico e de Operações
Marlon Washington Silva*[1]	Biólogo, MBA	CRBio 104.239/04-D	Gerente de Projeto
Laura Zandonaide Galuppo*[2]	Bióloga, Pós-graduada	CRBio 112.440/04-D	Analista Técnica
Amanda Feliciano Nascimento*[3]	Eng. Ambiental, Pós-graduanda	CREA/MG 278.996-D	Analista de Projeto
Filipe Soares de Souza*[4]	Biólogo, Dr. em Biologia Vegetal	CRBio 62817/04-D	Coordenação do Meio Biótico
Pedro Henrique Coimbra Furbino*[5]	Eng. Ambiental	CREA/MG 368.211-D	Coordenação do Meio Físico Geoprocessamento
Alexandre Augusto Cardoso Lobato	Geógrafo, M.Sc	-	Analista Ambiental
Thalisson Tavares dos Santos	Eng. Ambiental	CREA/MG 194.346-D	Coordenação do Meio Socioeconômico
Cristian Samuel Braz Matosinhos	Biólogo	CRBio 134432/04-D	Auxiliar Técnico
Viviane Amélia Furtado Calixto Simão	Bióloga, Pós-graduada	CRBio 57.073/04-D	Analista de Projeto

*Anotação de Responsabilidade Técnica: [1]ART nº 20241000105756, [2]20241000105755, [3]MG20242955165, [4]20241000105754, [5]MG20242955571.

2 - INTRODUÇÃO

A Copasa é uma empresa de saneamento básico que atua em três segmentos fundamentais: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e limpeza urbana, incluindo o manejo de resíduos sólidos. No que se refere ao abastecimento de água potável, a Copasa desempenha o papel crucial de captar, tratar e distribuir água tratada até o ponto de consumo final do cliente.

Nesse contexto, surgiu a necessidade de implementar o Sistema Rio Manso, originado das diretrizes estabelecidas pelo “Plano Diretor de Abastecimento de Água do Aglomerado Metropolitano”, elaborado em 1977 pela Copasa em colaboração com a empresa TAMS Engenharia Ltda. Este Plano previu a utilização dos mananciais das bacias do rio das Velhas e do rio Paraopeba para equacionamento do abastecimento de água dos municípios de Belo Horizonte, Contagem, Betim, Ibirité, Nova Lima, Santa Luzia, Sabará, Pedro Leopoldo, Vespasiano e Ribeirão das Neves.

A implantação do Sistema Rio Manso ocorreu entre os anos de 1985 e 1991, inicialmente operando de forma provisória até março de 1992, quando sua operação foi normalizada. Seu propósito social é garantir o fornecimento adequado de água para o consumo humano, atendendo às necessidades da população da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

A barragem recebeu a Licença de Operação Corretiva nº 163/2010, emitida em 26 de julho de 2010, com validade até 26 de julho de 2014. Em 26 de março de 2014, a Copasa formalizou o pedido de renovação da licença dentro do prazo, conforme estipulado pelo artigo 37 do Decreto Estadual nº 47.383/2018, tendo o seu prazo automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente.

Com a publicação da Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam) nº 217, de 06 de dezembro de 2017, as atividades de barragens foram dispensadas de renovação, conforme descrito no artigo 12, inciso III.

A área onde se insere a Barragem Rio Manso e seu entorno foram definidas com base em critérios fisiográficos da região e da área já sob posse da Copasa. Esse recorte espacial abrange os trechos adjacentes ao reservatório do Rio Manso, onde ocorrem maior intensidade, diversidade e restrição de usos, conforme instrumentos legais que regulam a ocupação de espaços naturais no entorno de reservatórios artificiais destinados ao abastecimento público.

Dada a importância do abastecimento contínuo de água, é fundamental a elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno da Barragem Rio Manso. Nesse cenário, torna-se necessário descrever de forma sistematizada todas as etapas para a sua realização.

3 - OBJETIVO

O objetivo central do Plano é: identificar as características e demandas socioambientais pertinentes à região para, então, propor medidas, a partir de uma setorização ordenada que delimite o reservatório da Barragem Rio Manso e seu entorno e que permita a equidade dos diversos tipos de uso identificados, levando em conta as principais variáveis físicas, biológicas e socioeconômicas da área.

4 - BASE LEGAL

4.1 - ESFERA FEDERAL

- Constituição Federal, de 05 de outubro de 1988: Constituição da República Federativa do Brasil.
- Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008: Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
- Instrução Normativa MMA nº 5, de 08 de setembro de 2009: Estabelece procedimentos para restauração e recuperação de áreas degradadas.
- Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967: Dispõe sobre a proteção da fauna e dá outras providências.
- Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009: Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências.

- Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010: Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020: Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico.
- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022: Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.
- Resolução CNRH nº 58, de 30 de janeiro de 2006: Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000: Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.
- Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986: Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006: Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP).

4.2 - ESFERA ESTADUAL

- Deliberação Normativa CERH-MG nº 30, de 26 de agosto de 2009: Altera a Deliberação Normativa CERH-MG nº 04, de 18 de fevereiro de 2002, que estabelece diretrizes para a formação e funcionamento de Comitês de Bacia Hidrográfica.
- Instrução de Serviço SISEMA nº 01, de 07 de março de 2017: Dispõe sobre os procedimentos a serem realizados no âmbito das Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAMs) e da Superintendência de Projetos Prioritários, relativos à formalização e análise do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA, no âmbito do Licenciamento Ambiental.

- Lei nº 14.184, de 31 de janeiro de 2002: Dispõe sobre o processo administrativo no âmbito da administração pública estadual.
- Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999: Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº 41.578, de 08 de março de 2001. Alterado pela Lei nº 15.972/06, pela Lei Delegada nº 178/2007 e pela Lei nº 17.727/2008.
- Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002: Dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura no Estado e dá outras providências.
- Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013: Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. O seu artigo 23 trata da elaboração e apresentação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial. Essa lei ratificou o estabelecido pela Lei Federal nº 12.651/2012, no que diz respeito à APP, e ressalta, no Parágrafo Único do Art. 22, que, para os reservatórios registrados ou que tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados antes de 24/08/2001, a faixa de APP será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*.

4.3 - ESFERA MUNICIPAL

4.3.1 - Rio Manso/MG

- Lei Complementar nº 22, de 20 de fevereiro de 2007: Dispõe sobre a política de proteção, conservação e de controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Rio Manso e dá outras providências.

- Lei Complementar nº 23, de 20 de fevereiro de 2007: Esta Lei dispõe sobre Plano Diretor; o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município de Rio Manso, e dá outras providências.

4.3.2 - Brumadinho/MG

- Lei Complementar nº 128, de 29 de maio de 2023: Estabelece o novo Plano Diretor Participativo do município de Brumadinho.

5 - METODOLOGIA

A realização de programas destinados à utilização sustentável dos recursos naturais passa, necessariamente, pelo conhecimento aprofundado da realidade local e pelo entendimento das relações das atividades humanas. Essa é a premissa que direciona a concepção de um Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) que, como este, considera a proteção do reservatório e seu entorno, sua situação ambiental e as necessidades da dinâmica socioeconômica da região. Um planejamento adequado e a busca de alternativas viáveis para a conservação e uso dos recursos naturais do entorno do reservatório do Sistema Rio Manso são requisitos essenciais para que este objetivo seja alcançado.

O estudo seguiu em sua íntegra o Termo de Referência (TR) para elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA), contido na Instrução de Serviço nº 01/2017 disponibilizada pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA), e apresenta:

- **Diagnóstico Socioambiental:** este item preza pela análise da área do reservatório e seu entorno, buscando conhecer as características do uso do solo e da água, do patrimônio natural, cultural e histórico, das relações dos habitantes locais e suas atividades e, finalmente, dos potenciais ambientais e econômicos disponíveis;
- **Zoneamento Socioambiental:** define a interação entre os componentes identificados no diagnóstico, de forma espacializada, apontando as características ambientais, culturais, sociais e econômicas que caracterizam a área de estudo. Também dá margem para a delimitação de áreas que apresentem similaridades e configurem padrões homogêneos que tenham susceptibilidade para a recuperação, a preservação ou a utilização humana. É nessa etapa que são propostas as zonas integrantes do reservatório e seu entorno;
- **Programa de Gerenciamento Participativo do Entorno do Reservatório:** trata-se da etapa onde ocorre a interação direta entre os atores envolvidos no plano. É o gerenciamento participativo que subsidia a gestão do entorno do reservatório, na forma de medidas propostas pelo PACUERA e que priorizem a conservação, recuperação e utilização da área. Estas medidas são moldadas em conjunto pelos entes integrantes do poder público, sociedade civil e representantes dos comitês de bacias hidrográficas.

A metodologia de caracterização da área, zoneamento e definição dos programas e ações consiste nas etapas descritas a seguir:

Etapa 1: pesquisas e coleta de informações, compilação e análise de estudos anteriores, documentação do processo, legislação, mapeamentos, diretrizes implícitas e condicionantes, sobretudo pelo fato do Sistema Rio Manso encontrar-se em operação;

Etapa 2: definição e avaliação das Áreas Homogêneas, determinadas pelo relacionamento das características topográficas, usos da terra e água, ambientais, biológicas e humanas;

Etapa 3: avaliação das Áreas Homogêneas nas categorias do zoneamento;

Etapa 4: delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e definição do Zoneamento socioambiental com base nas diretrizes fixadas para o PACUERA;

Etapa 5: proposição das medidas específicas para o zoneamento, com o intuito de conservar, proteger, recuperar e adequar o uso às condições individuais das regiões identificadas;

Etapa 6: apresentação estruturada para a consulta pública, dando margem à integração entre os entes envolvidos na gestão participativa do PACUERA.

Para a produção cartográfica deste PACUERA, o programa computacional ArcGIS 10.7, da empresa ESRI, foi empregado na geração, edição e padronização dos dados e bases, nos processos de análise, na produção dos mapas e imagens finais.

Complementarmente, foi realizado um mapeamento em toda a área do entorno com a utilização de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), conhecido como drone, com a finalidade de se possuir um retrato fidedigno e atual sobre o contexto do reservatório e de toda da Área de Entorno.

Todos os critérios foram produzidos, espacializados e georreferenciados dentro da mesma área de estudo para que pudessem ser relacionados organizadamente. O sistema de coordenadas UTM, zona 23K e DATUM

SIRGAS2000 foram convencionados e utilizados na padronização cartográfica do material, bem como os mapas contêm as devidas legendas, em cores e escalas compatíveis com o nível de detalhamento das informações apresentadas e adequados à área estudada.

Ainda, em maio/2024, foi realizada incursão em campo para a obtenção de informações atuais referentes aos proprietários, domicílios, questões ambientais, levantamento fotográfico em solo e com utilização de drone e aferição de áreas de amostragem para análises e mapeamentos.

6 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

6.1 - ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo corresponde à de propriedade da Copasa, denominada “Área de Proteção do Reservatório Rio Manso”, nos municípios de Brumadinho e Rio Manso, Minas Gerais, conforme apresentado no mapa da Figura 1.

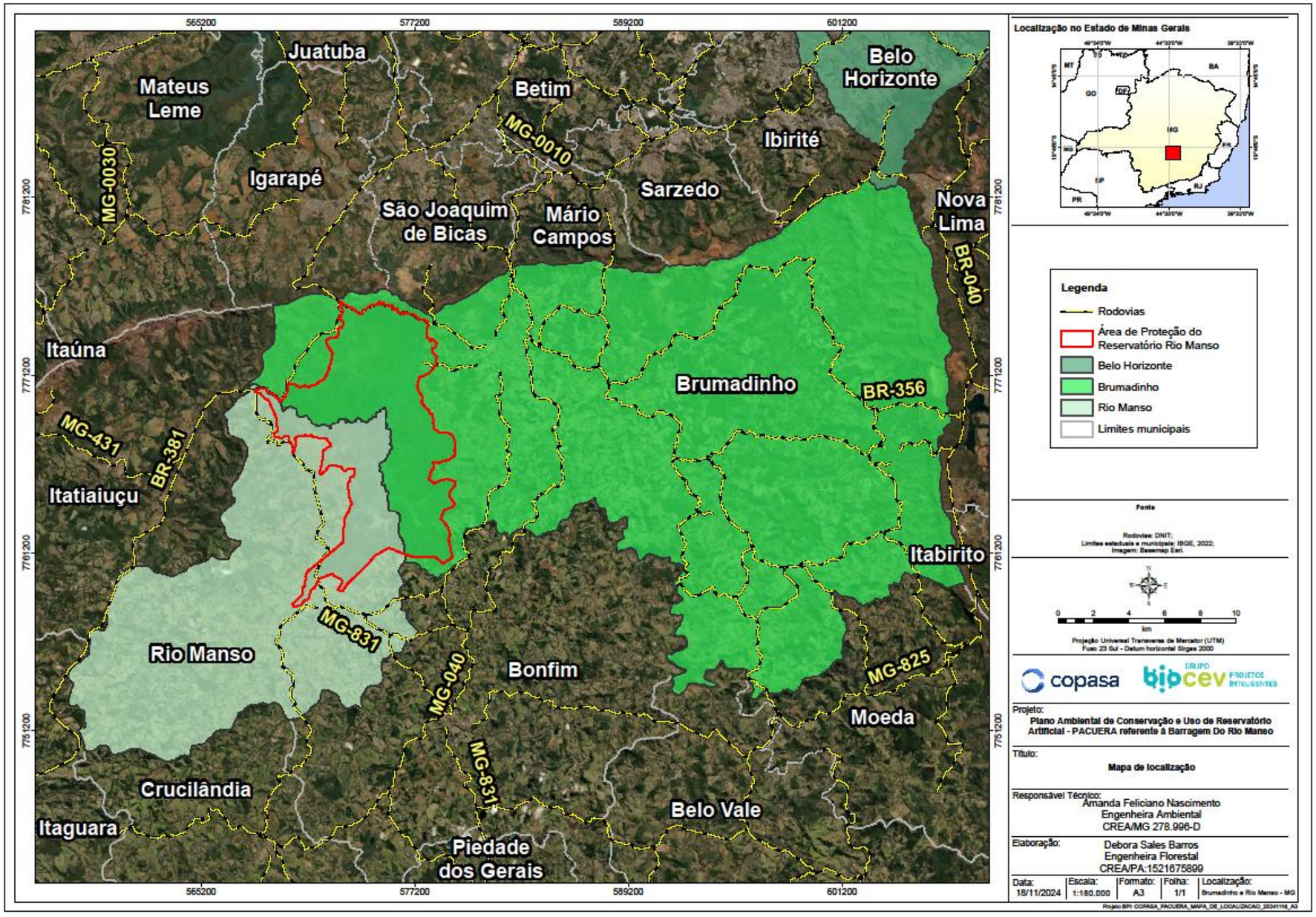

Figura 1: Delimitação da área de estudo da Barragem Rio Manso, Brumadinho/Rio Manso, Minas Gerais.

6.2 - HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A Copasa desempenha um papel essencial no abastecimento de água potável, sendo responsável por captar, tratar e distribuir água tratada até o ponto de consumo final dos clientes.

Dentro desse contexto, surgiu a necessidade de implementar o Sistema Rio Manso, em conformidade com as diretrizes do "Plano Diretor de Abastecimento de Água do Aglomerado Metropolitano," elaborado em 1977 pela Copasa em parceria com a TAMS Engenharia Ltda. Esse plano previu a utilização dos mananciais das bacias dos rios das Velhas e Paraopeba para garantir o abastecimento de água nos municípios de Belo Horizonte, Contagem, Betim, Ibirité, Nova Lima, Santa Luzia, Sabará, Pedro Leopoldo, Vespasiano e Ribeirão das Neves.

A implantação do Sistema Rio Manso ocorreu entre 1985 e 1991, inicialmente em caráter provisório, até março de 1992, quando sua operação foi normalizada. O objetivo principal do sistema é garantir o fornecimento adequado de água para consumo humano, atendendo às necessidades da população da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

A Barragem do Rio Manso recebeu a Licença de Operação Corretiva nº 163/2010, emitida em 26 de julho de 2010, válida até 26 de julho de 2014. Em 26 de março de 2014, a Copasa solicitou a renovação da licença dentro do prazo estipulado pelo artigo 37 do Decreto Estadual nº 47.383/2018, o que prorrogou automaticamente a sua validade até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente.

Com a publicação da Deliberação Normativa (DN) nº 217 do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam), em 06 de dezembro de 2017, as atividades de barragens foram dispensadas da necessidade de renovação de licença, conforme descrito no artigo 12, inciso III.

A área da Barragem Rio Manso e seu entorno foram definidos com base em critérios fisiográficos da região e na área já sob posse da Copasa. Esse recorte espacial inclui os trechos adjacentes ao reservatório do Rio Manso, onde ocorrem maior intensidade, diversidade e restrição de usos, de acordo com os instrumentos legais que regulam a ocupação de espaços naturais no entorno de reservatórios artificiais destinados ao abastecimento público.

O Sistema Rio Manso desempenhou um papel crucial na oferta de água para consumo humano em Belo Horizonte e na Região Metropolitana. Antes da implantação dos Sistemas Serra Azul e Rio Manso, o abastecimento de água de Belo Horizonte dependia fortemente do Sistema Rio das Velhas.

A criação do Sistema Rio Manso trouxe flexibilidade ao abastecimento de água da Região Metropolitana de Belo Horizonte, permitindo a realização de reformas no Sistema Rio das Velhas, algo anteriormente inviável devido à necessidade de sua paralisação.

A implantação do Sistema Rio Manso, assim como ocorreu com o Sistema Serra Azul, consolidou a visão ambiental da Copasa em relação à preservação dos mananciais, visando à manutenção da qualidade da água e à longevidade do sistema. Em reconhecimento a essa importância, a bacia hidrográfica do Rio Manso foi designada como Área de Proteção Especial Estadual (APEE) por meio de decreto estadual em 15 de março de 1988.

Dentre os benefícios sociais associados ao tratamento de água, destaca-se a promoção de condições favoráveis à saúde pública. As intervenções em saneamento básico, especialmente aquelas relacionadas ao

abastecimento de água e ao esgotamento sanitário, têm um impacto significativo na redução da morbidade por doenças de veiculação hídrica.

No âmbito ambiental, o empreendimento se fundamenta na oferta de água em quantidades adequadas para consumo humano à população de Belo Horizonte e dos municípios da RMBH, além de possibilitar a inclusão de novas localidades no Sistema de Abastecimento Integrado da RMBH. Também merece destaque a preservação da qualidade e quantidade de água em toda a bacia hidrográfica, assim como a proteção da fauna e flora na Área de Proteção.

6.3 - DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA RIO MANSO

O Sistema Rio Manso (Figura 25) é composto pelas seguintes unidades, cuja descrição detalhada é apresentada nos próximos itens:

- Reservatório com área de inundação de 1.080 hectares;
- Barragem de Regularização (BR-2);
- Elevatória de Água Bruta (EAB-2);
- Adutora de Água Bruta (AAB);
- Estação de Tratamento de Água (ETA-2);
- Elevatória de Água Tratada (EAT-3);
- Câmara de Transição 4 (CT-4);
- Reservatório R-7;
- Elevatória de Água Tratada 4 (EAT-4);
- Adutora de Água Tratada;
- Área protegida correspondente a todo o território vegetado que compõe o entorno imediato do Reservatório (lago) no interior da propriedade da Copasa.

6.3.1 - Barragem de regularização (BR-2)

A barragem construída permite a captação de uma vazão igual a 8,24 m³/s no dia de maior consumo, mantendo uma descarga residual de 0,97 m³/s. As estruturas de tomada d'água e o vertedor foram dimensionadas e construídas prevendo-se a possibilidade de elevar a capacidade de captação até 10,32 m³/s.

As principais características da barragem e do reservatório são as seguintes:

- Barragem de terra com seção homogênea, construída em material argiloso compactado apoiado em saprólito denso de filito. A largura da crista é de 8,00 metros com declividade do talude de montante de 1,0 V; 2,5 H e do talude de jusante de 1,0 V: 1,8 H.

- Vertedouro extravasor do tipo não controlado (sem comportas) com crista na cota 781,00 m com 30,0 m de largura e 461,0 m de comprimento.

Figura 2: Maciço de terra da barragem do Sistema Rio Manso, observar sistema de drenagem. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024.

Figura 3: Reservatório do Sistema Rio Manso com área inundada de 1.080 ha. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024.

Figura 4: Barragem de regularização, com altura de 54 metros e base de 180 metros. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024.

Figura 5: Lagoa de infiltração para estabilização do maciço da barragem. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024.

Figura 6: Vertedouro extravasor não controlado. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024.

Figura 7: Canal de dissipação de energia de escoamento do vertedouro, altitude 781 m. Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024.

6.3.2 - Tomada d'água

A estrutura de tomada d'água foi concebida visando minimizar as consequências negativas de uma paralisação no sistema, permitindo rapidez e simplicidade na realização de reparos dos serviços de manutenção.

A tomada d'água pode ser dividida em três partes principais que são a torre, a galeria e a tubulação de aço.

A torre, destinada à tomada d'água propriamente dita, possui quatro comportas de admissão, situadas em níveis diferentes que permitem que seja captada sempre a água de melhor qualidade, tanto em função da estratificação do reservatório como nos níveis d'água existentes.

O acesso à torre é feito por meio de uma ponte metálica treliçada, com vãos livres de 30 m, suportados por pilares ocos de concreto armado.

Dados relativos ao Sistema:

- Volume do maciço: ..... 950.000 m³
- Vazão captada no dia de maior consumo:..... 8,24 m³/s
- Vazão regularizada no dia de maior consumo:..... 9,21 m³/s
- Vazão média captada: ..... 6,87 m³/s
- Vazão média regularizada: ..... 7,84 m³/s
- Cota da soleira do vertedor:..... 781,00 m
- Nível d'água normal:..... 781,00 m
- Nível d'água mínimo: ..... 769,00 m
- Nível d'água máximo: ..... 788,76 m
- Cota da crista da barragem: ..... 791,26 m
- Volume útil:..... 109,151 hm³
- Volume morto: ..... 27,760 hm³
- Volume total:..... 136,911 hm³
- Área máxima do espelho d'água: ..... 19,40 km²
- Descarga máxima do vertedor:..... 1.280,0 m³/s
- Período máximo sem verter:..... 1 ano e 10 meses

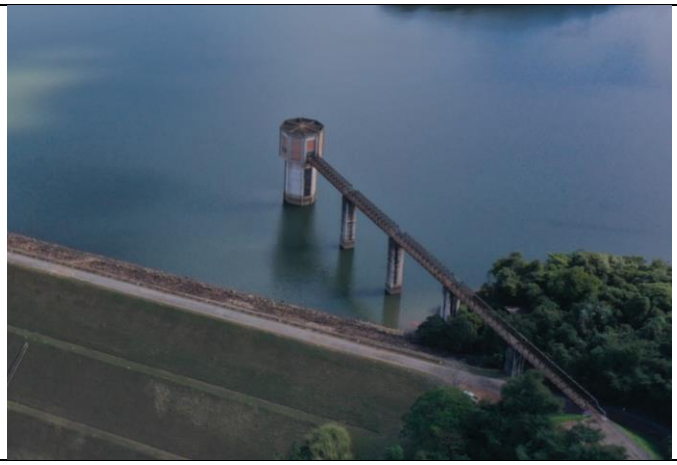

Figura 8: Torre de tomada d'água (captação). Fonte: Levantamento de campo - Biocev, 2024.

6.3.3 - Adutora de Água Bruta (AAB)

A adutora de água bruta, destinada a conduzir a água captada na barragem até a estação de tratamento de água, foi dividida em dois trechos, a saber:

- Trecho em sucção – interliga a torre de tomada d'água à Elevatória de Água Bruta, com extensão de 460 m, construído em etapa única em aço com diâmetro DN3100 mm.
- Trecho em recalque – interliga a Elevatória de Água Bruta à Estação de Tratamento de Água, construído em primeira etapa para 4,12 m³/s em tubulação de aço com diâmetro de 1.600 mm e 820 m da extensão.

Figura 9: Trecho de sucção de água bruta, interliga a tomada d'água à elevatória. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Figura 10: Trecho de recalque, interliga a elevatória e a ETA. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

6.3.4 - Elevatória de Água Bruta (EAB-2)

Construída a 460 m da torre de tomada d'água, a Elevatória de Água Bruta tem a finalidade de recalcar a vazão captada até a Estação de Tratamento de Água (ETA-2).

Seu projeto foi desenvolvido visando garantir versatilidade operacional, atendendo às variações de vazão exigidas pela ETA, independente das oscilações de nível do reservatório de regularização. Para atingir a este objetivo, foram previstos dois tipos de conjuntos motobombas, associados em paralelo.

Junto à EAB-2 localiza-se uma subestação destinada ao atendimento da EAB-2, ETA-2 e EAT-3. Essa subestação é composta por 2 unidades de 5 MVA que possuem 138kv de tensão de entrada 6,6 kv de saída.

Figura 11: Elevatória de água bruta. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Figura 12: Subestação. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

6.3.5 - Estação de Tratamento de Água (ETA-2)

Situada a 820 metros da AEB-2, localiza-se a Estação de Tratamento de Água do Rio Manso. Esta é do tipo convencional, constando de unidades para floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. Sua capacidade em primeira etapa é de 4,12 m³/s, sendo prevista sua ampliação para 8,50 m³/s.

Existe na estação uma unidade para tratamento e recuperação da água consumida na lavagem dos filtros e na descarga dos decantadores (UTR). Esta unidade tem capacidade para recuperar 120 l/s em primeira etapa e 300 l/s no final do plano, promovendo, além do aproveitamento desta parcela de vazão, a remoção do lodo para o seu adequado tratamento e destinação.

A ETA é composta das seguintes unidades:

- Sistema de Medição de Água Bruta (SMB)
- Estrutura de Chegada e Dosagem (ECD)
- Mistura Rápida (MSR)
- Canal de distribuição para os floculadores
- Floculadores (FLC)
- Decantadores Primários (DCP)
- Canais de Água Decantada

- Filtros (FLT)
- Interligação dos Filtros ao Reservatório de Água Tratada (IFR)
- Reservatório de Água Tratada (RAT)
- Reservatório de Água de Lavagem (RAL)
- Depósito de Coagulantes (DCS)
- Depósito de Ácido Fluorsilícico (DAF)
- Depósito de Cilindros de Amônia (DCA)
- Depósito de Cloro Líquido (DCL)
- Unidade de Operação da ETA (UOE)

Figura 13: Tulipa sulfato de alumínio. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Figura 14: Misturador que garante a dispersão dos produtos químicos. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Figura 15: Floculadores. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Figura 16: Decantadores e ao fundo os canais de água decantada. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Figura 17: Filtros. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Figura 18: Reservatório de água tratada. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Destacam-se também as seguintes unidades presentes no Sistema Rio Manso:

- Unidade de apoio operacional;
- Balança para caminhão;
- Subestação elétrica (1500 Kwa).

Figura 19: Sistema de aplicação de cloro. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Figura 20: Depósito de produtos químicos. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

6.3.6 - Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR)

Com o objetivo de permitir o reaproveitamento da água de lavagem dos filtros e da descarga dos decantadores, garantindo, ainda, a retenção do lodo para adequado tratamento e destinação, implantou-se uma unidade de tratamento e recuperação (UTR), composta basicamente de decantadores secundários, adensadores, lagoas de secagem de lodo, elevatória e casa de química.

As diversas unidades que compõem a UTR são:

- Decantadores Secundários (DCS)
- Barrilete de Lodo Primário (BLP)
- Adensadores de Lodo (ADL)
- Lagoa de Lodo (LGL)
- Elevatórias (ESL e ELA)
- Unidade Operacional da UTR (UOU)

Figura 21: Adensador circular. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Figura 22: Decantadores secundários. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Figura 23: Elevatórias de lodo. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

Figura 24: Lagoa de lodo em operação. Fonte: Levantamento de campo - Copasa, 2009.

6.3.7 - Elevatória de Água Tratada 3 (EAT-3)

Após tratamento, a água acumulada no reservatório é aduzida até o ponto de interligação do Sistema Rio Manso com o Sistema Serra Azul, ou seja, o Reservatório R-6 (Alvorada), situado em Betim. Em função das condições topográficas, os estudos indicaram a necessidade de duas estações elevatórias neste percurso, a EAT-3, junto à ETA, e a EAT-4, no Distrito de Sarzedo, a jusante do Reservatório R-7. A Elevatória de Água Tratada 3 (EAT-3) está situada a jusante do reservatório de água tratada da ETA e recalca a água tratada até

a Câmara de Transição 4 (CT-4), situada a 2.200 metros de distância de onde o escoamento se dá por gravidade até o reservatório R-7.

6.3.8 - Câmara de Transição (CT-4)

Em função das características topográficas do trecho situado entre a EAT-3 e o Reservatório R-7, com grandes variações de cotas ao longo de 18.834 metros, foi indicada a adoção de uma Câmara de Transição (CT-4), situada a 2.200 metros da EAT-3, dividindo-se o regime de operação da Adutora de Água Tratada em um trecho inicial por recalque e o restante (16.634 km), até o Reservatório R-7, por gravidade.

6.3.9 - Reservatório R-7

O Reservatório R-7 está situado próximo ao Distrito de Sarzedo, na elevação 830,0 m, com capacidade total de 10.000 m³ dividido em duas câmaras de 5.000 m³. Além de atender ao abastecimento de água de Sarzedo e áreas adjacentes, permitirá absorver as variações de vazão entre as Elevatórias EAT-3 (a montante) e EAT-4 (a jusante), garantindo flexibilidade operacional ao sistema.

6.3.10 - Elevatória de Água Tratada (EAT-4)

A EAT-4 situa-se próxima ao Reservatório R-7 e destina-se ao recalque das águas do Sistema Rio Manso até o Reservatório R-6 (existente), onde haverá a junção do Sistema Serra Azul com o Sistema Rio Manso.

6.3.11 - Adutora de Água Tratada

A Adutora de Água Tratada, entre a Estação de Tratamento de Água e o Reservatório R-6 apresenta diversos trechos compostos por Reservatório de Compensação/EAT-3, EAT- 3/Câmara de Transição (CT-4), Câmara de Transição (CT-4)/Reservatório R-7, Reservatório R-7/EAT-4 e EAT-4/Reservatório R-6.

6.4 - PLACAS SOLARES FOTOVOTAICAS

Além das unidades já instaladas no Sistema Rio Manso, a Copasa, em parceria com a CEMIG, pretende instalar painéis solares fotovoltaicos com suportes flutuantes no reservatório, que irão compor a Usina Fotovoltaica Flutuante (UFF) Rio Manso. Essa solução visa aproveitar áreas ociosas da superfície hídrica, otimizando o aproveitamento do espaço e contribuindo para a geração de energia limpa. Após a obtenção das licenças ambientais possíveis, a Copasa pretende realizar as instalações dos painéis solares conforme posicionamento ilustrado na Figura 25.

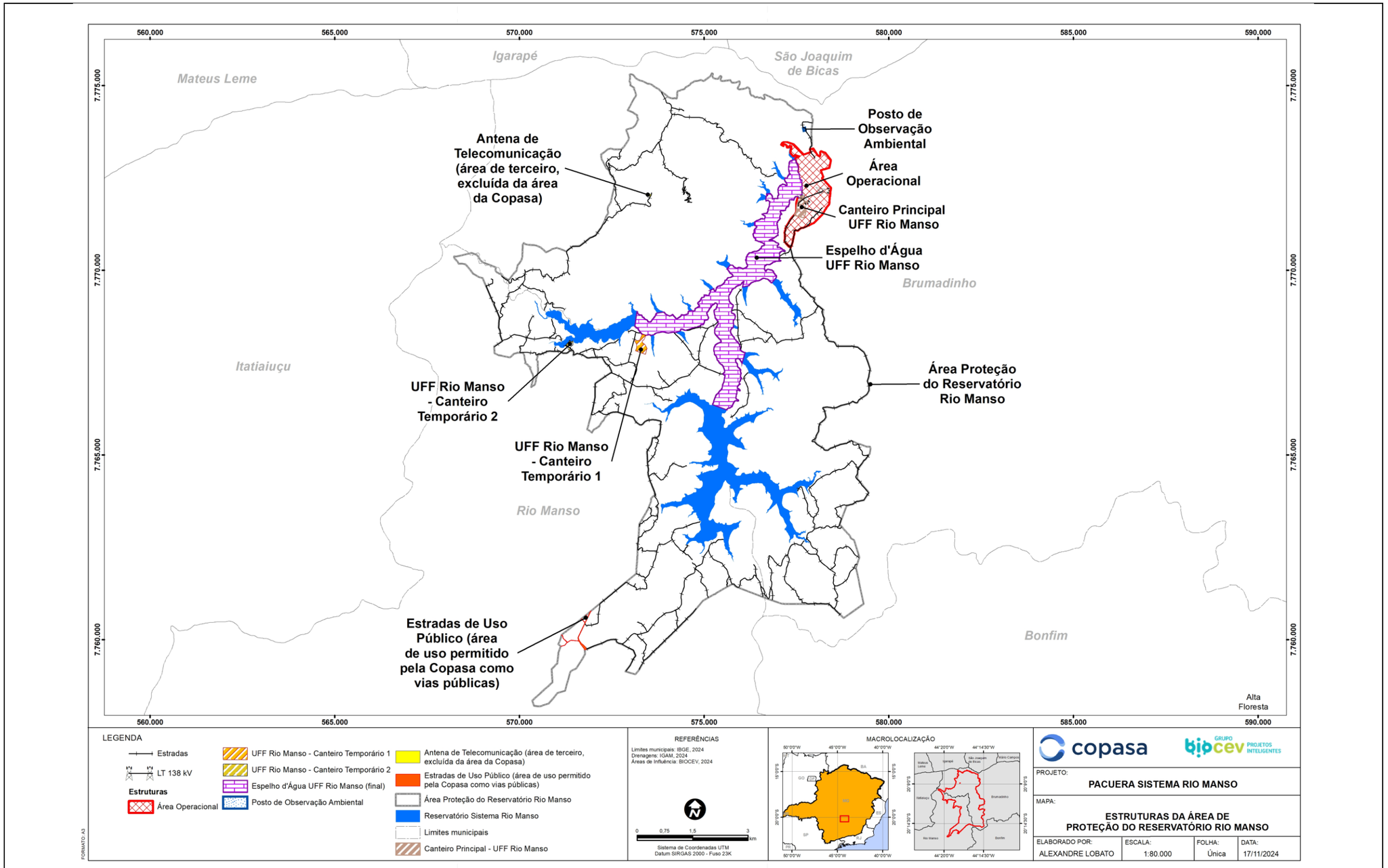

Figura 25: Estruturas da Área de Proteção do Reservatório do Sistema Rio Manso.

7 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1 - ASPECTOS DO MEIO FÍSICO

7.1.1 - CLIMA

A classificação climática de Köppen-Geiger é o sistema de classificação global dos tipos climáticos mais utilizados em estudos desta natureza. De acordo com o mapa da classificação climática de Köppen-Geiger para o Brasil (Alvares *et al.*, 2013) e do zoneamento climático do estado de Minas Gerais (Sá Junior, 2009), a extensão da área de estudo permite que nela se reflita a presença apenas de um tipo climático: o Cwb. O grupo climático "C" corresponde aos locais onde a temperatura média do mês mais frio do ano deverá oscilar entre -3 °C e 18 °C. O subgrupo "w", por sua vez, tem como princípio apresentar inverno seco, com precipitação média inferior a 60 mm em pelo menos um dos meses desta estação. Por fim, o subgrupo "b" apresenta verão moderadamente quente com a temperatura média do mês mais quente inferior a 22 °C, valendo de que durante pelo menos quatro meses a temperatura média será superior a 10 °C.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2002, publicou o Mapa Climático do Brasil, escala 1:5.000.000, onde foram apresentados os climas zonais ou genéticos presentes no país a partir da classificação proposta por Nimer (1989). Este novo enquadramento considerou, além da classificação inicial de Köppen-Geiger, os índices de umidade relativa do ar.

Dentre os cinco climas zonais do território brasileiro, a área de estudo do empreendimento está inserida no clima Tropical Brasil Central, mesotérmico brando com temperatura média entre 10 e 15 °C, semiúmido com 04 a 05 meses secos.

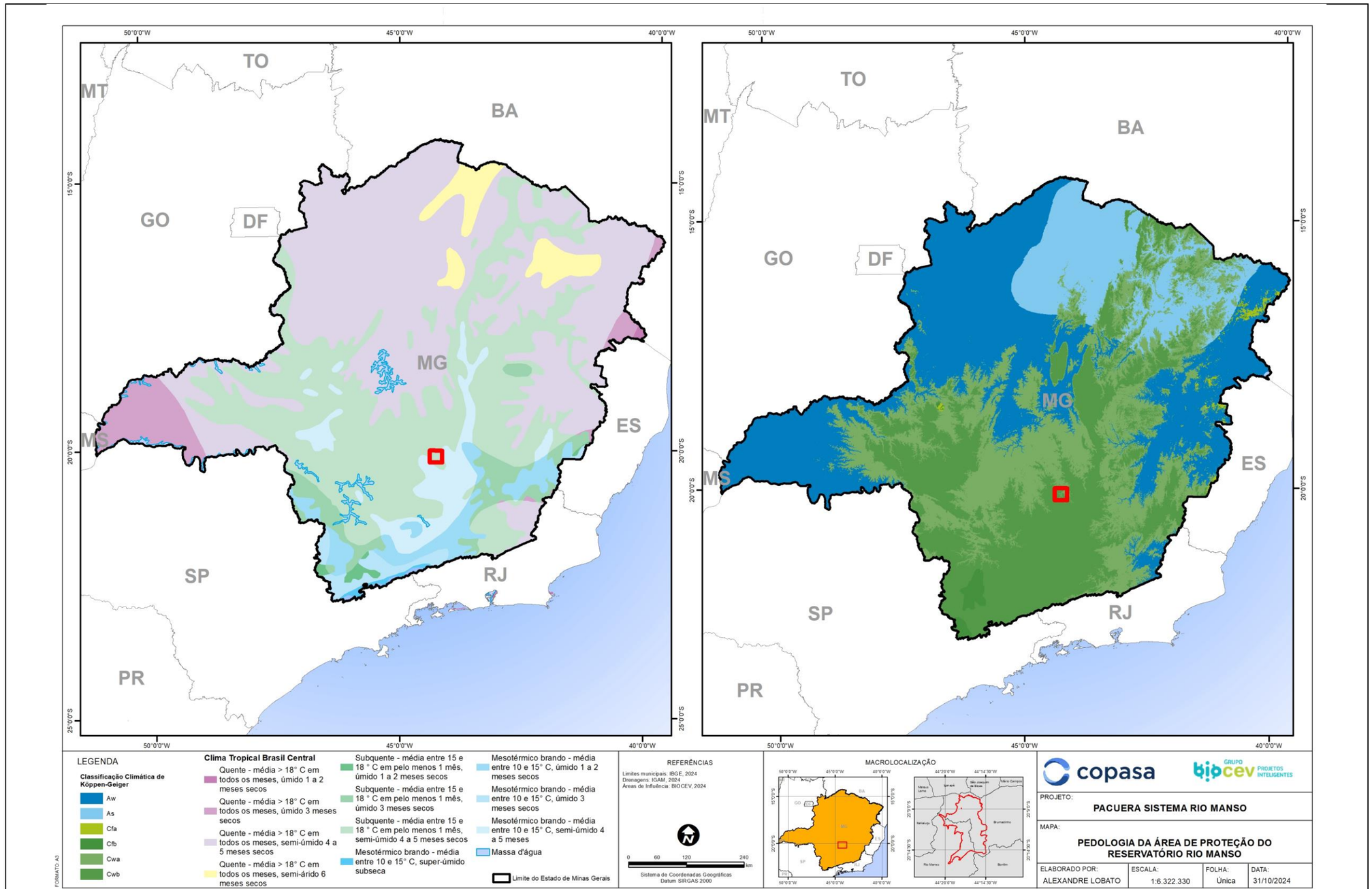

Figura 26: Clima do entorno da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso.

De acordo com dados do INMET, a estação meteorológica automática mais próxima do Sistema Rio Manso é a estação [A555] localizada em Ibirité – Rola Moça, de coordenada UTM 603543,51 / 7784892,47. Assim, foram analisados os parâmetros de pluviosidade, temperatura, umidade relativa, pressão atmosférica e ventos dentre o período de 2008 a 2022.

A amplitude térmica média anual é de aproximadamente 4,14 °C, sendo a temperatura média anual de 19,93 °C, com temperaturas mais elevadas ocorrendo entre setembro e abril. No período de maio a agosto predominam as temperaturas mais baixas do ano, atingindo mínimo entre junho e julho. O mês mais frio é julho, com temperatura média de 17,56 °C, e o mês mais quente é janeiro, com média de 21,7 °C.

O valor médio total anual acumulado de chuva é de 1.628,7 mm. O regime pluviométrico da região é caracterizado como tipicamente tropical, com dois períodos bem definidos: um chuvoso, de outubro a março, com maiores índices de chuvas geralmente nos meses de outubro a janeiro, e um período seco, de abril a setembro, com estiagem mais crítica no trimestre de junho a agosto. Ressalta-se que abril e setembro apresentam características de transição entre a estação chuvosa e seca.

Já os percentuais médios anuais de umidade relativa reportados pela estação A555 apresentam média máxima de 71 % e média mínima de 65 %, já a umidade relativa média anual é da ordem de 69%. Os meses mais secos, correspondentes ao período de outono e inverno, apresentam os menores valores de umidade relativa do ar chegando a um valor médio de 61 % no mês de setembro.

Durante o inverno, na área de estudo há baixa umidade do ar, a qual está relacionada à predominância de sistemas de alta pressão, grandes massas de ar seco que atuam na porção central do Brasil, causando bloqueios atmosféricos que impedem a chegada de frentes frias e sistemas de baixa pressão que possam vir a causar chuva, deslocando-as para o oceano. Por isso, verifica-se um gradativo aumento na pressão do ar no decorrer do ano, atingindo valores máximos de 887,14 hPa no mês de julho (inverno) e atingindo os valores mais baixos no mês de dezembro, 881,68 hPa (verão).

A intensidade média anual do vento é de 3,8 m/s na estação A555 e os meses de maiores velocidades do vento são agosto, setembro e outubro, medindo 4,3 m/s, 4,6 m/s e 4,5 m/s, respectivamente. Os meses que apresentam menores velocidades médias dos ventos são: janeiro 3,4 m/s, fevereiro 3,4 m/s e dezembro 3,3 m/s.

7.1.2 - GEOLOGIA

A Área de Estudo (AE) do Sistema Rio Manso encontra-se inserida no domínio de rochas pré-cambrianas, pertencente à Província São Francisco.

As unidades geológicas encontradas na bacia do Rio Manso são referentes ao Supergrupo Rio das Velhas, pequenas áreas com a presença do Supergrupo Minas e Gnaisse Souza Noschese. Dentro da área de estudo foram mapeadas 5 unidades litoestragráficas, a saber: PP1mc - Grupo Caraça, PP3_mu_im - Suíte Itaguara Rio-Manso, A4_gamma_23no - Gnaisses Souza Nosches, A3af - Gnaisse Alberto Flores, A34rn - Grupo Nova Lima.

A unidade geológica predominante é o grupo Nova Lima, correspondendo a cerca de 64 % da AE, situada principalmente na porção norte da referida área. Ressalta-se que Grupo Nova Lima (A34rn) introduz uma componente metavulcânica e metassedimentar, frequentemente associada a antigos arcos magmáticos. Esta unidade geológica oferece uma janela para o passado vulcânico da região, quando fluxos de lava e depósitos

piroclásticos se acumularam em um ambiente tectonicamente ativo, sendo posteriormente metamorfizados (LADEIRA, 1980). O Grupo Nova Lima se estende por uma pequena faixa na porção oeste do Quadrilátero Ferrífero.

A Gnaisse Alberto Flores (A3af) possui características de um ambiente metamórfico de alto grau. A presença de minerais como feldspato e quartzo, dispostos em uma textura bandada, reforça a ideia de que essas rochas foram submetidas a forças tectônicas intensas, resultando em sua deformação e recristalização (Machado *et al*., 1996).

No que tange ao Grupo Caraça (PP1mc), composto por rochas metassedimentares, como quartzitos, filitos e metaconglomerados, estas rochas são notáveis por sua resistência mecânica, o que as torna um elemento fundamental na definição da topografia local. A presença do Grupo Caraça sugere um ambiente deposicional antigo, provavelmente de um mar raso, que foi subsequentemente submetido a processos tectônicos e metamórficos, resultando nas rochas que observamos hoje (Dorr, 1969).

Em contraste, a Suíte Itaguara Rio-Manso (PP3_mu_im), representada por granitoides, revela um capítulo diferente da história geológica da região. Estas rochas ígneas indicam eventos de intrusão magmática durante o Proterozoico, período crucial para a evolução da crosta continental. A Suíte Itaguara é um testemunho da atividade tectônica que afetou profundamente a estrutura geológica da área (Almeida & Hasui, 1984).

As rochas metamórficas, particularmente os gnaisses, desempenham um papel proeminente na geologia local. O Gnaisse Souza Nosches (A4_gamma_23no), com sua textura recristalizada, sugere uma história de altas temperaturas e pressões, típicas de zonas de colisão continental. Estas condições indicam que a região passou por processos orogênicos intensos, provavelmente associados à formação de supercontinentes e à subsequente fragmentação (Pereira, 1992).

Adicionalmente, o Grupo Souza Noschese, pertence ao Complexo Bonfim, é caracterizado pela presença de gnaisse e granito gnaisse ortoderivados de composição granítica e granodiorítica, cortados por diques pegmatíticos e aplitos deformados. Sua coloração é clara, granulação média e geralmente possui acentuado grau de intemperismo.

A Figura 27, abaixo, apresenta o mapa geológico da região da área de estudo do Sistema Rio Manso.

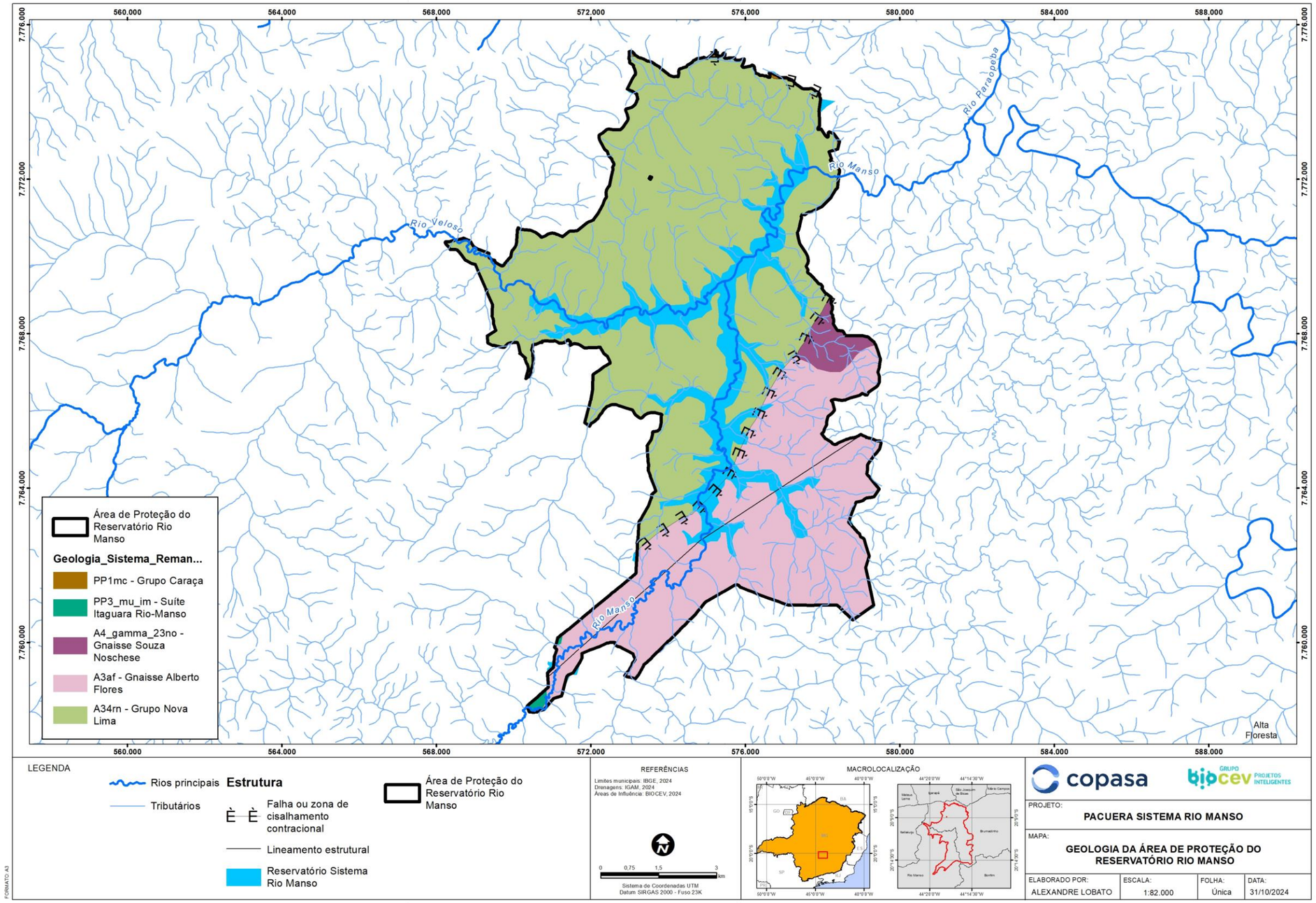

Figura 27: Mapa de geologia da Área de Estudo.

7.1.3 - GEOMORFOLOGIA

A região do Sistema Rio Manso é influenciada por duas importantes unidades geomorfológicas: o Planalto de Oliveira e as Serras do Quadrilátero Ferrífero. Estas unidades refletem a diversidade de processos geológicos e geomorfológicos que moldaram a paisagem ao longo do tempo.

No que tange ao Planalto de Oliveira é caracterizado por uma topografia suavemente ondulada, típica de áreas onde predominam rochas graníticas. Esta região é marcada por formas de relevo que resultam do intemperismo químico sobre os granitos, que leva à formação de colinas de baixa elevação e planaltos dissecados. A erosão diferencial, aliada ao intemperismo, tende a suavizar o relevo, criando uma paisagem de planaltos amplos e levemente ondulados. Segundo Almeida e Hasui (1984), as áreas graníticas, como o Planalto de Oliveira, são propensas a formar relevo residual onde as formas de relevo são amplamente influenciadas pela resistência variável das rochas ao intemperismo.

Em contraste, as Serras do Quadrilátero Ferrífero são caracterizadas por um relevo mais acidentado, com serras e morros escarpados. Estas formas de relevo são dominadas por rochas mais resistentes, como quartzitos e itabiritos, que compõem a estrutura geológica do Quadrilátero Ferrífero. A erosão diferencial é o processo predominante, resultando em elevações abruptas e vales encaixados. As escarpas íngremes e as cristas alongadas são características típicas dessa classe geomorfológica. Dorr (1969) descreve o Quadrilátero Ferrífero como uma região de relevo montanhoso, onde as serras representam formas residuais que resistiram à erosão devido à alta dureza e resistência das rochas.

As Serras do Quadrilátero Ferrífero são formadas por rochas altamente resistentes, como quartzitos e itabiritos, que compõem grande parte da estrutura geológica do Quadrilátero Ferrífero. Quartzitos, originados a partir da metamorfose de arenitos, são extremamente duros e resistentes à erosão. Itabiritos, formados por faixas alternadas de hematita e quartzo, também possuem alta resistência. Essas características geológicas explicam a topografia acidentada e as escarpas abruptas das serras. As serras são, portanto, relíquias geomorfológicas de resistência diferencial, onde as rochas mais duras permanecem como elevações proeminentes, enquanto as rochas menos resistentes são erodidas ao longo do tempo (DORR, 1969). Assim, a geologia do Quadrilátero Ferrífero se correlaciona fortemente com as serras e morros escarpados da região, moldando um relevo caracterizado por elevações abruptas e vales encaixados.

O Planalto de Oliveira e as Serras do Quadrilátero Ferrífero exemplificam a diversidade geomorfológica da área ao redor da represa. Enquanto o Planalto de Oliveira apresenta um relevo suavemente ondulado devido à presença de granitos, as Serras do Quadrilátero Ferrífero exibem formas acidentadas e escarpadas, moldadas por rochas extremamente resistentes à erosão.

A Figura 28 apresenta o mapa das classes geomorfológicas citadas em tela.

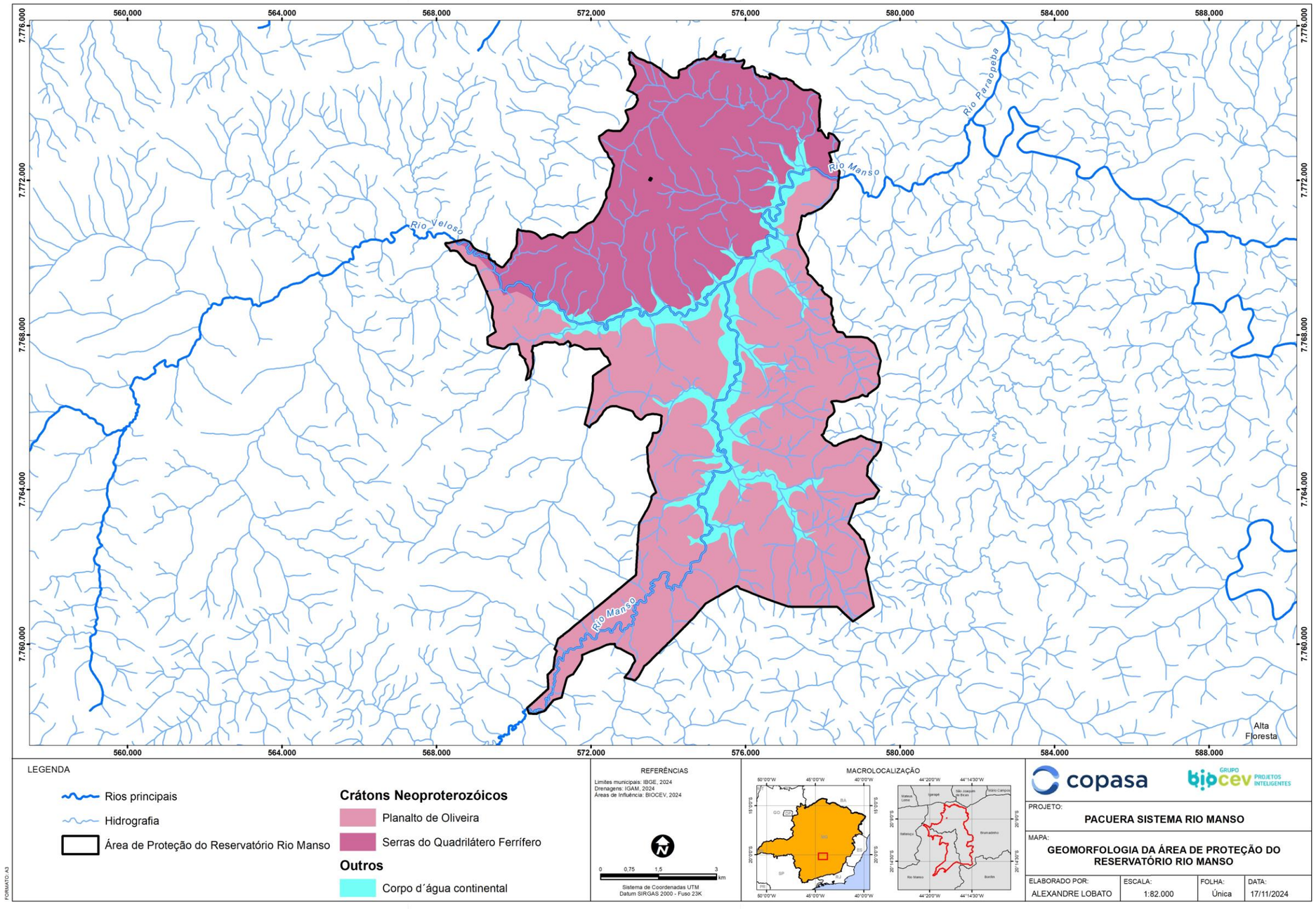

Figura 28: Mapa de geomorfologia da Área de Estudo.

7.1.4 - PEDOLOGIA

Os solos são componentes ambientais complexos que refletem fatores de formação do relevo, geologia, clima e fatores bióticos, sendo suas propriedades físicas, químicas e biológicas definidoras de padrões ecológicos, de uso e cobertura da terra e de fatores socioeconômicos (Júnior *et al.*, 2011).

As informações dos tipos de solos são essenciais para a delimitação do potencial e das limitações presentes na paisagem, constituindo assim, uma base de dados de suma importância ao pensar o planejamento, manejo e conservação dos recursos naturais (IBGE, 2009c). Com base no mapeamento pedológico realizado pelo RADAM Brasil (1981), atualizado pelo IBGE (2023), foram identificados os principais tipos de solo dentro da área em estudo, sendo eles: Cambissolo Háplico Perférrico, Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, Latossolo Vermelho Distrófico e Neossolo Litólico Distrófico.

Cambissolo Háplico Perférrico

Os Cambissolos se destacam pela presença de um horizonte B câmbico ou incipiente, com pouca diferenciação de textura em relação ao horizonte A. Embora sejam solos com um certo grau de evolução, ainda mantêm uma quantidade significativa de minerais primários. Muitas vezes, apresentam semelhanças com os solos de horizonte B latossólico, porém são menos evoluídos e possuem menor profundidade. São solos com alta presença de ferro.

Esses solos possuem baixa atividade de argila e são caracterizados pela sequência de horizontes A (B) e C, com a presença de um horizonte A moderado. A textura varia de média a argilosa, sendo solos bem drenados, com profundidades que variam de rasas a profundas.

A fertilidade natural dos Cambissolos é considerada baixa, mas os principais fatores limitantes são a baixa disponibilidade de água e a alta susceptibilidade à erosão, fatores que precisam ser cuidadosamente gerenciados em práticas de uso do solo.

Dentro da área em estudo se concentram na porção norte e noroeste da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso, com áreas mais declivosas variando entre montanhoso e escarpado, além de altitudes superiores a 1.000 metros.

Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico

Esses solos são minerais não heteromórficos, com uma relação molecular Ki baixa, inferior a 1,9, e possuem coloração que varia do vermelho ao amarelo, com tonalidades intermediárias. O termo "álico" refere-se à alta saturação de alumínio nesses solos, cujos valores excedem 50%, podendo atingir até 95%.

Na área do empreendimento, é possível identificar a presença de Latossolo Vermelho-Amarelo (LVa) em relevo ondulado, assim como Cambissolos em relevo ondulado e fortemente ondulado. Ambos os solos apresentam caráter álico, com horizonte A moderado e textura predominantemente argilosa ou, em alguns casos, ocorrem apenas Latossolos Vermelho-Amarelos combinados com Cambissolos.

Latossolo Vermelho Distrófico

É um solo profundo a muito profundo, com excelente drenagem e alta capacidade de infiltração de água. Sua fertilidade natural é baixa, o que justifica sua classificação como distrófico, apresentando baixos teores de

nutrientes essenciais como cálcio, magnésio e potássio. Além disso, há uma elevada saturação por alumínio, característica que limita o desenvolvimento de culturas sem a devida correção do solo, sendo necessária a aplicação de técnicas de manejo, como a calagem, para neutralizar a acidez (IBGE, 2018).

Este solo possui uma textura que varia de média a argilosa, com predominância de argila ao longo de todo o seu perfil. Sua coloração vermelha intensa se deve à alta concentração de óxidos de ferro, uma característica marcante que o diferencia de outros solos e indica um bom grau de evolução pedológica. O Latossolo Vermelho Distrófico é comum em áreas de relevo ondulado a suave ondulado, especialmente em regiões de Cerrado, sendo amplamente distribuído em áreas tropicais e subtropicais do Brasil, onde predomina sobre superfícies mais antigas e estáveis do ponto de vista geológico.

Apesar de ser um solo bem estruturado e profundo, ele é susceptível à erosão em áreas com maior declividade, o que exige práticas conservacionistas adequadas para seu uso sustentável. A combinação de sua baixa fertilidade, alta saturação de alumínio e susceptibilidade à erosão faz com que a exploração agrícola desse solo dependa de intervenções como a adubação, correção de acidez e controle da erosão, garantindo que o solo possa ser utilizado de forma eficiente e sustentável para a produção agrícola, especialmente em áreas com declividade acentuada.

Neossolo Litólico Distrófico

Tipo de solo raso, desenvolvido diretamente sobre rochas, principalmente em áreas de relevo forte ondulado a montanhoso. Sua principal característica é a presença de material rochoso próximo à superfície, o que limita sua profundidade e uso agrícola. Esse solo é considerado jovem em termos de evolução pedológica, apresentando baixa diferenciação de horizontes e ausência de um horizonte B bem desenvolvido, sendo comumente encontrado em áreas de declividade acentuada, onde processos erosivos são frequentes.

Em termos de fertilidade, o Neossolo Litólico Distrófico é considerado de baixa a muito baixa, com pouca capacidade de retenção de nutrientes e alta saturação por alumínio, o que justifica sua classificação como distrófico. A acidez é outro fator limitante, necessitando de correções para usos agrícolas ou florestais. Além disso, esse solo tem baixa capacidade de retenção de água devido à sua profundidade restrita, o que o torna vulnerável à seca e ao escorrimento superficial.

O Neossolo Litólico Distrófico está na porção norte da área em estudo, em áreas montanhosas e escarpadas, em relevo acidentado, conforme apresentado na Figura 29.

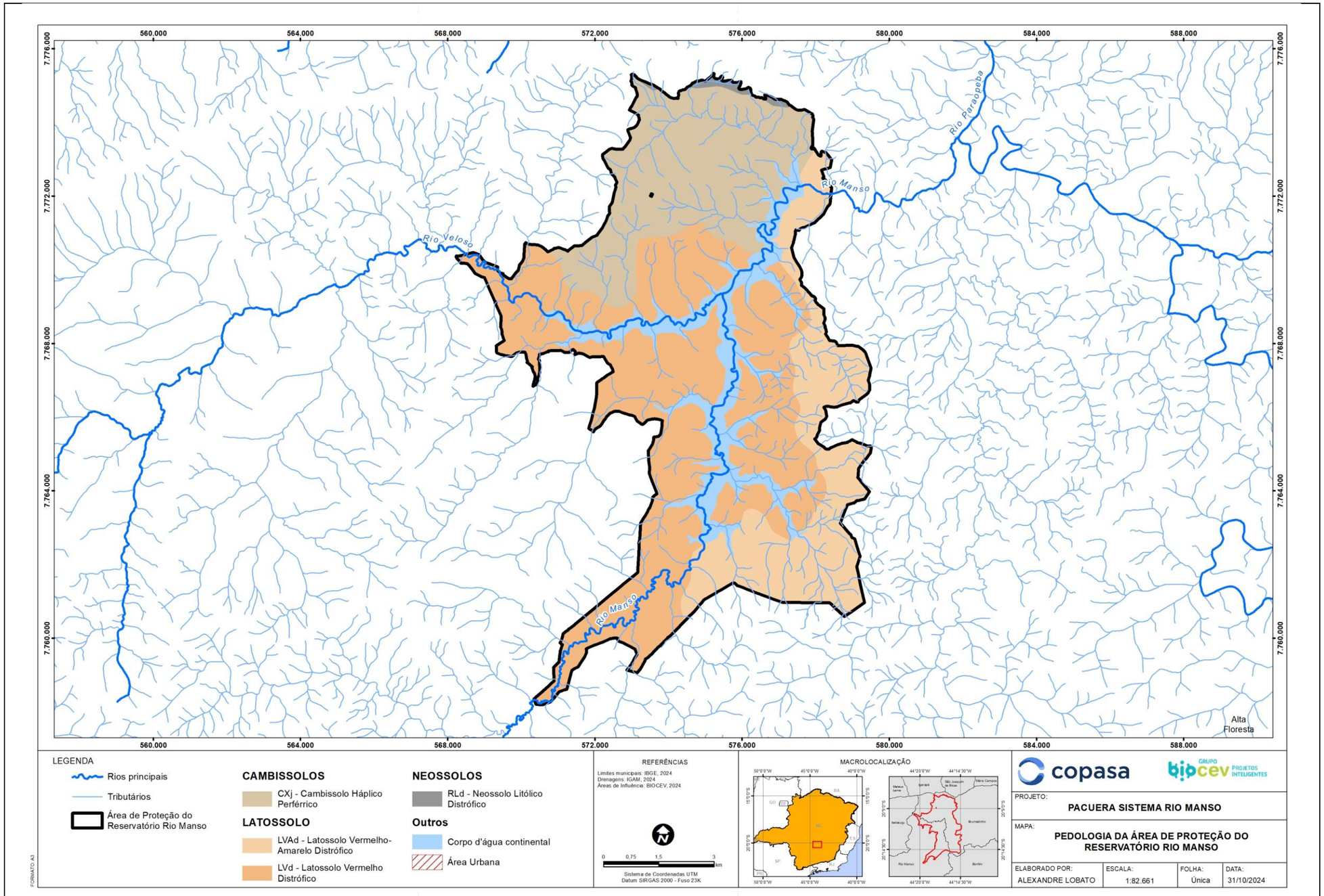

Figura 29: Mapa de pedologia do entorno do Sistema Rio Manso.

7.1.5 - DECLIVIDADE E ALTIMETRIA

A graduação da declividade para a obtenção da Clinografia seguiu o padrão da EMBRAPA de 1979.

Quadro 2: Classificação da Declividade segundo critérios da EMBRAPA (1979).

Declividade (%)	Descrição
0 - 3	Relevo Plano
3 - 8	Relevo suavemente ondulado
8 - 20	Relevo ondulado
20 - 45	Relevo fortemente ondulado
45 - 75	Relevo montanhoso
>75	Relevo fortemente montanhoso

Conforme apresenta mapa abaixo, a área da Represa Rio Manso, apresenta um considerável grau de declividade ao longo de todo o reservatório, no entanto, nas regiões centrais e ao longo das bordas, a inclinação tende a ser mais suave. À medida que se avança para as extremidades, especialmente nas bordas noroeste e sudeste, o relevo se torna progressivamente mais ondulado e inclinado. Essa variação de declividades é típica de áreas próximas a corpos d'água artificiais, onde o terreno foi ajustado para permitir a formação de planícies aluviais ao redor da represa, enquanto as áreas periféricas mantêm o relevo natural mais inclinado.

As maiores declividades se concentram nas porções norte e noroeste da área em estudo. Nessas regiões, próximas aos limites dos municípios de São Joaquim de Bicas e Brumadinho, predominam os Neossolos Litólicos Distróficos e Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos, indicando um relevo ondulado e acentuado, típico de áreas com inclinações moderadas a fortes. Essas declividades acentuadas estão geralmente associadas a terrenos montanhosos ou áreas de relevo elevado, o que também pode aumentar a susceptibilidade a processos erosivos.

Na porção sul e sudeste da área de estudo, observa-se a presença de relevo ondulado a suavemente ondulado, onde predominam Cambissolos e Latossolos Vermelhos Distróficos. Nessas áreas, a declividade é mais moderada, particularmente em torno das margens do corpo d'água representado no mapa, o que sugere um terreno menos inclinado em comparação às porções norte e noroeste. A presença desses solos, conhecidos por sua profundidade variável, indica que as áreas de transição entre as partes mais baixas e as partes mais altas do terreno têm declividades mais suaves, permitindo melhor drenagem e menor risco de erosão em comparação com as áreas de relevo mais acentuado.

As regiões de maiores altitudes estão a norte e noroeste da área e apresentam altitudes que variam entre 993 e 1.303 metros, sendo caracterizadas por relevo montanhoso ou colinoso, representando terrenos acidentados e declividades mais acentuadas. Essa configuração sugere uma paisagem mais robusta, típica de regiões de serras, com desafios em termos de uso e ocupação do solo devido à sua topografia.

Na porção central da área de estudo, as altitudes diminuem para um intervalo entre 863 e 993 metros. Esta área central, marcada por declives moderados e topografia ondulada, indica uma zona de transição entre os terrenos mais altos do norte e os mais baixos próximos ao reservatório. É uma região intermediária que

permite maior variação de uso do solo, sendo menos acidentada do que as áreas ao norte, mas ainda com relevo ondulado que requer manejo adequado para prevenir erosão.

Na porção sul, predominam as altitudes mais baixas, entre 734 e 863 metros, com um relevo mais suave e plano. Essa região está associada aos vales e áreas mais próximas ao corpo d'água, onde o terreno é menos inclinado, facilitando o uso para atividades como agricultura e ocupação humana, devido à menor susceptibilidade a processos erosivos. As características topográficas desta área fazem dela uma das mais adequadas para desenvolvimento, quando comparada às áreas mais elevadas e acidentadas do norte.

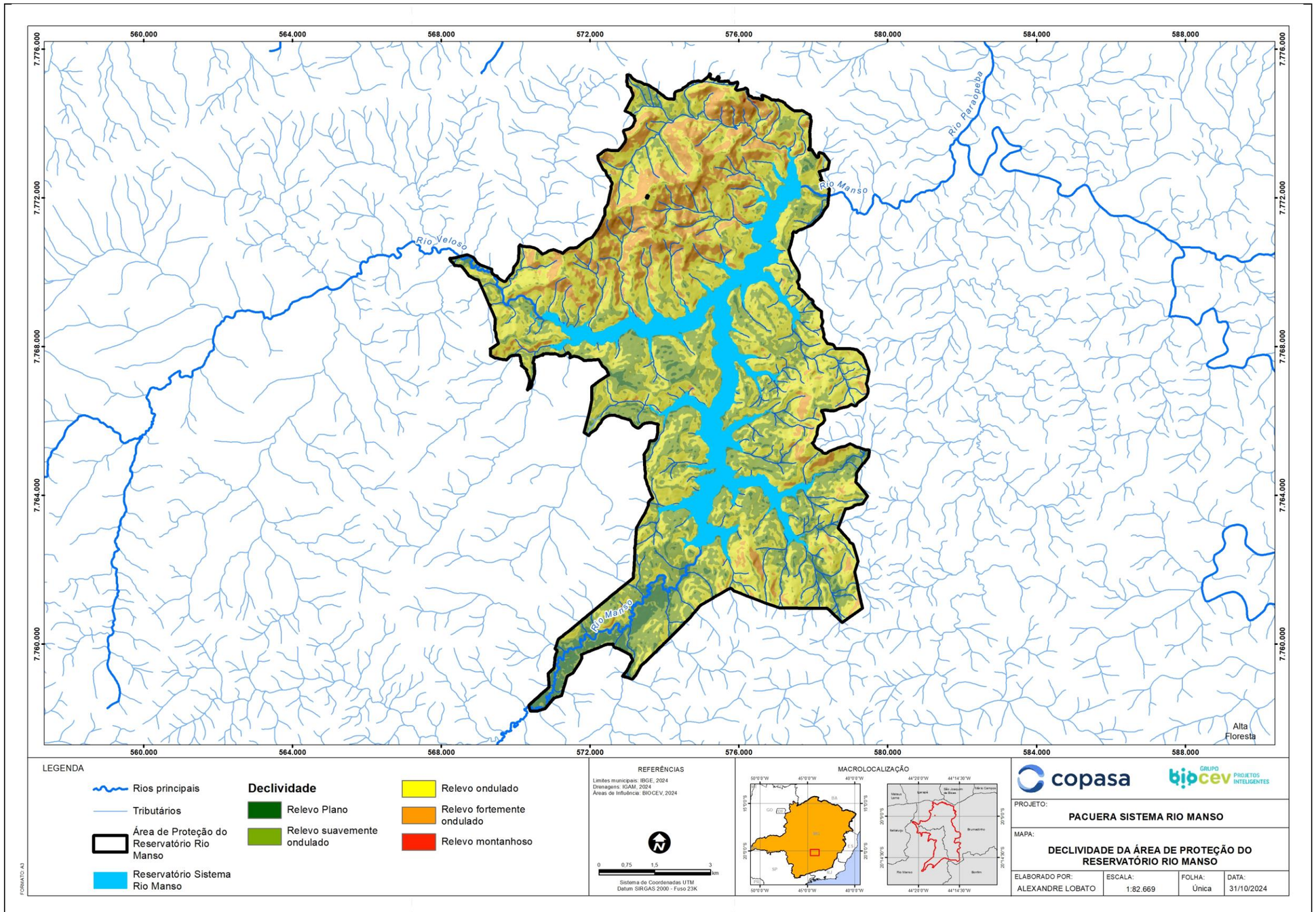

Figura 30: Mapa da declividade da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso.

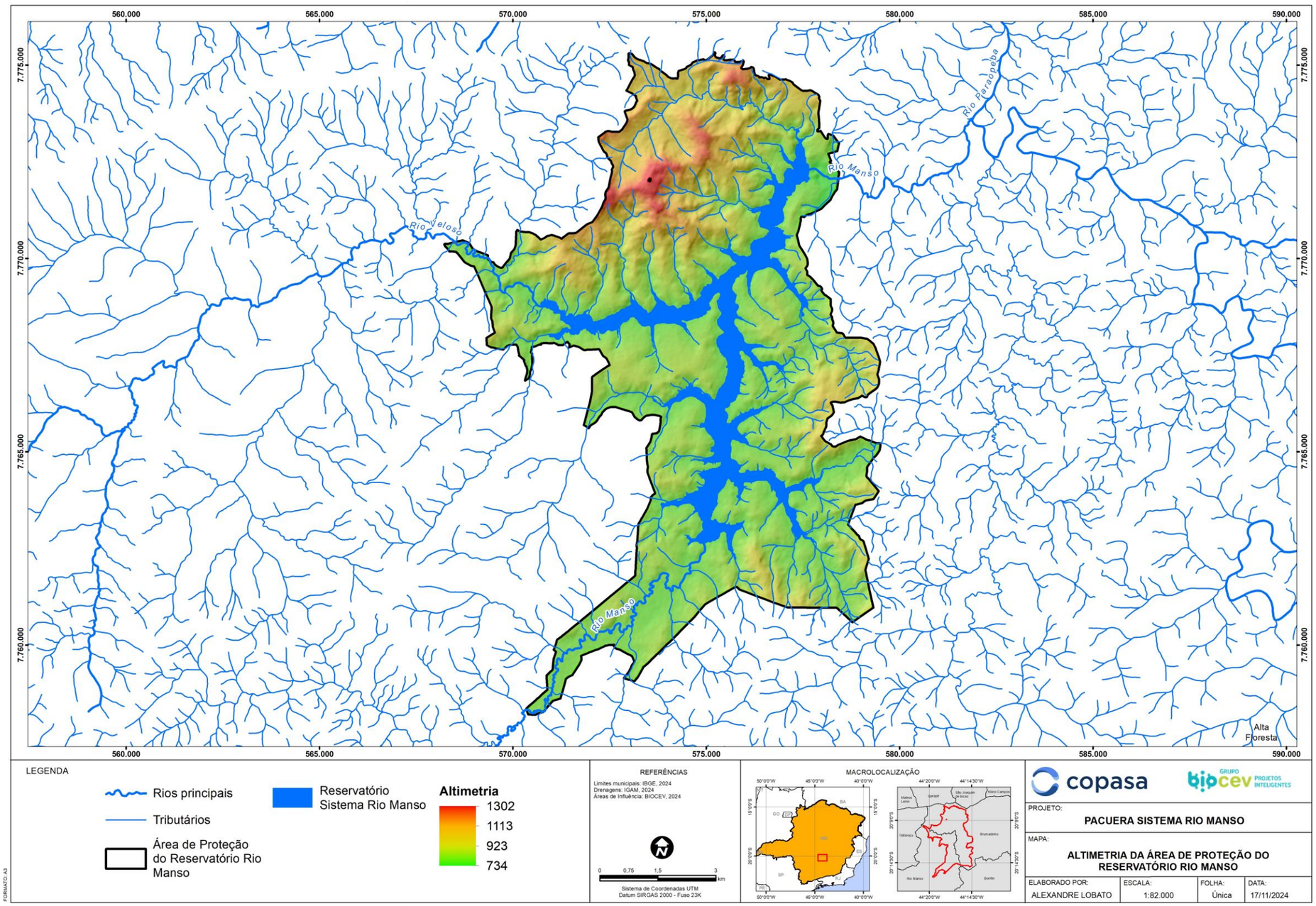

Figura 31: Mapa da altimetria na Área de Proteção do Reservatório Rio Manso.

7.1.6 - HIDROGRAFIA

A área em análise está localizada na bacia hidrográfica do rio Paraopeba, que integra a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH-SF3) e faz parte da bacia do rio São Francisco. A bacia do rio Paraopeba é um importante afluente da margem direita do rio São Francisco e está geograficamente situada na porção sudoeste do estado de Minas Gerais, sendo, portanto, uma bacia de caráter estadual. De acordo com dados recentes do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), sua área abrange cerca de 12.092 km², o que representa aproximadamente 2,5% da área total de Minas Gerais.

Entre os principais afluentes da sub-bacia do rio Paraopeba, destacam-se, na margem direita, o rio Bananeira e o ribeirão Betim, enquanto na margem esquerda encontram-se os ribeirões Serra Azul e Florestal, além dos rios Camapuã e Manso, sendo este último onde o empreendimento em questão está localizado.

A bacia do rio Manso possui uma área de aproximadamente 670 km², sendo formada pelos rios Manso e Veloso, além dos córregos Samambaia e Cachoeira, entre outros contribuintes. Segundo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba, em 2007, a bacia contava com uma população estimada em 22 mil habitantes, distribuídos nos municípios de Crucilândia, Itatiaiuçu, Rio Manso e parte de Bonfim e Brumadinho. Nesse contexto, é importante ressaltar que quaisquer atividades desenvolvidas nesses municípios podem impactar, de forma positiva ou negativa, o reservatório do Sistema Rio Manso.

A configuração dos cursos d'água demonstra um padrão hidrográfico típico de áreas de montanhas e planaltos, com rios encaixados e muitas vezes com declividades acentuadas, o que influencia na velocidade de escoamento e na erosão dos solos adjacentes.

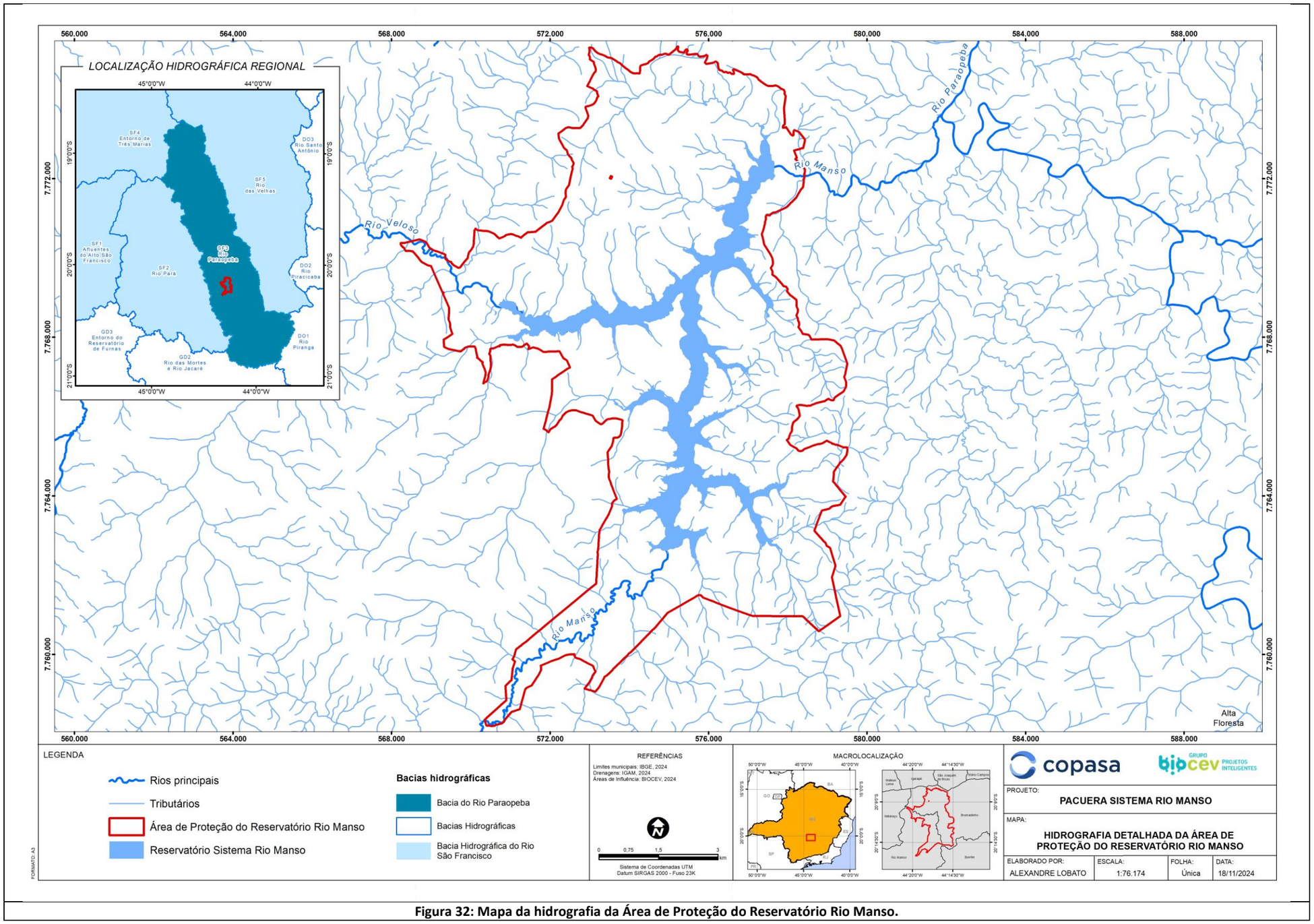

Figura 32: Mapa da hidrografia da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso.

7.1.7 - HIDROGEOLOGIA

Na porção norte da área de estudo foi mapeada a Unidade Hidrogeomorfológica Nova Lima. Esta unidade se caracteriza, principalmente, por sequências de rochas metavulcânicas e metassedimentares, incluindo quartzitos, filitos e xistos, que são notáveis pela sua resistência à erosão e capacidade de formar relevos escarpados e acidentados. O Grupo Nova Lima é marcado por um histórico geológico complexo, refletindo um ambiente de arco magmático, onde as atividades vulcânicas e os processos de sedimentação ocorreram de maneira intensa.

Hidrologicamente, o Grupo Nova Lima influencia diretamente o padrão de drenagem da região. As rochas resistentes e a topografia acidentada conduzem à formação de cursos d'água rápidos e encaixados, caracterizados por vales estreitos e profundamente dissecados. Esses rios e riachos apresentam alto potencial erosivo, moldando continuamente o relevo através do processo de incisão fluvial. O padrão de drenagem é tipicamente dendrítico, mas em áreas mais íngremes, pode assumir um padrão treliçado, refletindo o controle estrutural exercido pelas direções de falhas e fraturas nas rochas.

A dinâmica fluvial na unidade A34rn contribui significativamente para a hidrossedimentologia da região, uma vez que o transporte e a deposição de sedimentos são intensificados pelas características das rochas e pelo relevo. Os sedimentos gerados pelo intenso desgaste das rochas do Grupo Nova Lima são carregados para os corpos d'água, influenciando a qualidade da água, o hábitat aquático e a morfologia dos leitos fluviais. Além disso, a interação entre a hidrologia e a geomorfologia na área pode resultar em fenômenos como assoreamento, alteração de cursos d'água e formação de depósitos aluvionares, especialmente em períodos de chuvas intensas, destacando a importância do estudo integrado de hidrogeomorfologia para a gestão e planejamento ambiental.

A outra unidade hidrogeológica mapeada é a Bonfim. Essa unidade é caracterizada pela presença de rochas graníticas e gnáissicas, que são parte integrante do Complexo Granítico Bonfim. A natureza porosa e fraturada dessas rochas graníticas facilita a percolação da água da superfície para o subsolo, contribuindo para a formação de significativos aquíferos subterrâneos. A capacidade de armazenamento e a movimentação da água nesses aquíferos são influenciadas pela densidade e orientação das fraturas nas rochas, bem como pela profundidade do solo e a vegetação superficial.

A recarga dos aquíferos na unidade A3bf é altamente dependente das condições climáticas regionais e da cobertura vegetal. Durante períodos de precipitação intensa, a infiltração é facilitada pela textura do solo e pela estrutura fraturada do substrato rochoso, permitindo uma recarga eficiente dos reservatórios subterrâneos. Esta dinâmica é crucial para a sustentabilidade dos recursos hídricos na região, especialmente em áreas que dependem de água subterrânea para abastecimento agrícola e consumo humano. Além disso, a vegetação atua como um componente vital no processo de infiltração, reduzindo o escoamento superficial e promovendo a entrada de água no subsolo.

A Figura 33 apresenta as classes hidrogeológicas em tela.

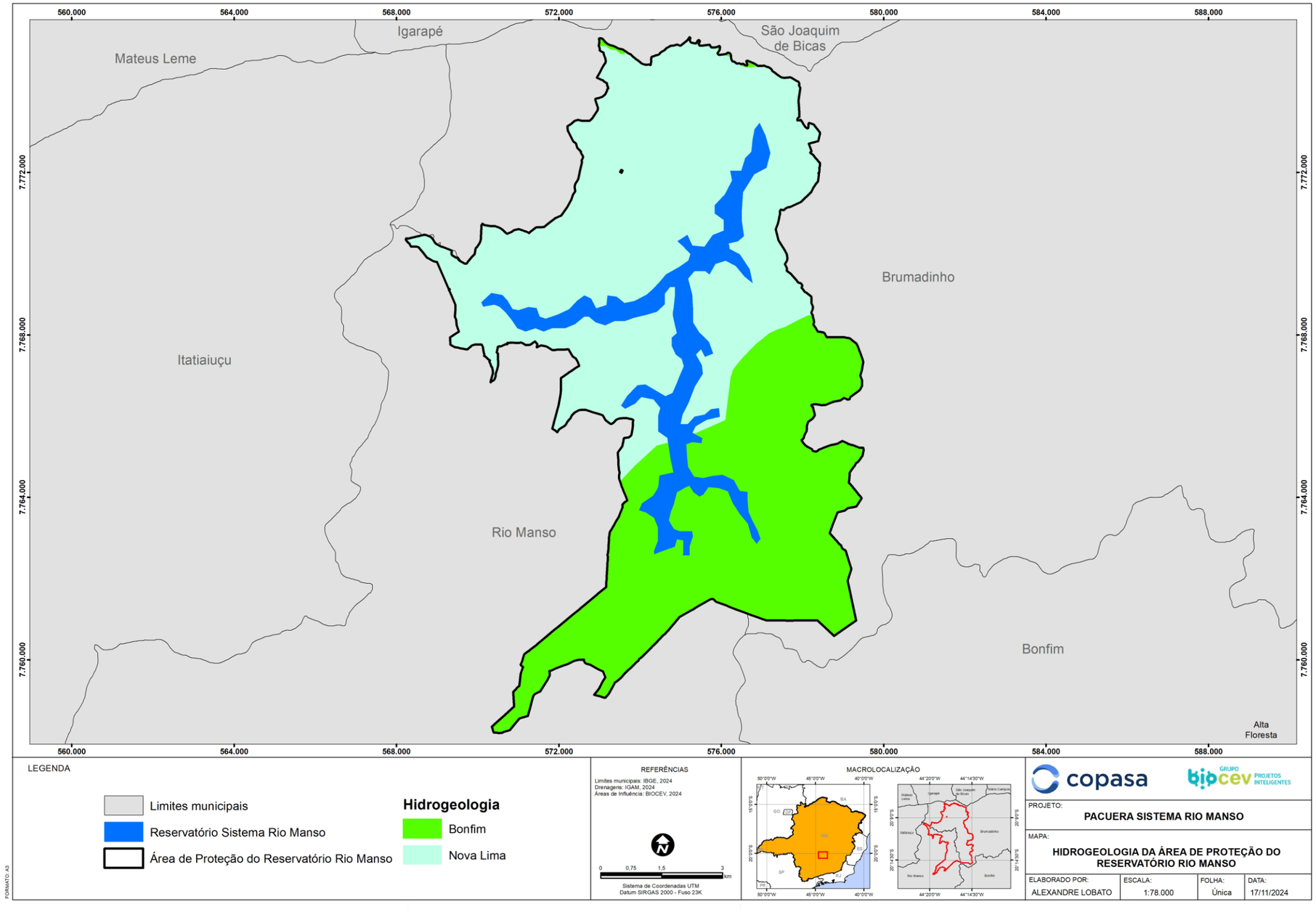

Figura 33: Mapa de hidrogeologia da Área de Estudo.

7.2 - ASPECTOS DO MEIO BIÓTICO

A região do entorno desse sistema é marcada por uma rica biodiversidade, típica de áreas de transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica. A fauna e a flora presentes nesse ecossistema desempenham papéis fundamentais para a conservação dos recursos hídricos e para a preservação ambiental da região.

7.2.1 - FLORA

Conforme o Atlas para conservação da Biodiversidade no Estado de Minas Gerais, elaborado pela Fundação Biodiversitas (1998 e 2005), a área ao norte do Sistema Rio Manso é considerada como área prioritária de importância biológica especial.

De acordo com a Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, o Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, e o Mapa Biomas de Minas Gerais IBGE (2019), a vegetação da área do entorno do Sistema Rio Manso está inserida no bioma da Mata Atlântica. Em termos do enquadramento fitogeográfico, o "Manual Técnico de Classificação da Vegetação Brasileira" classifica os remanescentes florestais desta região como sendo de Floresta Estacional Semidecidual - FESD (IBGE, 2012).

Assim, conforme detalhado no mapa a seguir, as classes do uso do solo que circunda o Reservatório Rio Manso, cuja área é de propriedade da Copasa, são compostas predominantemente por formações vegetacionais.

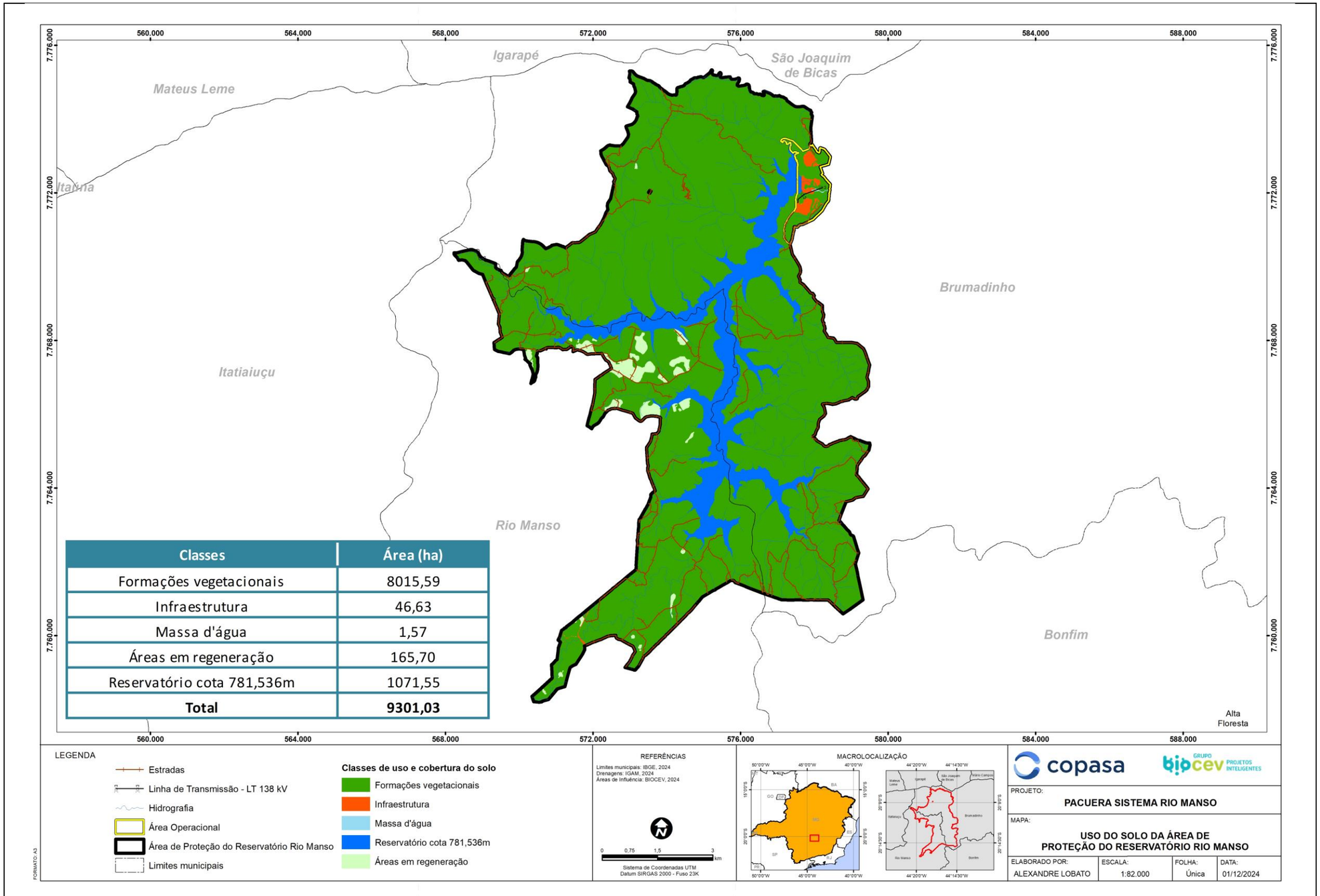

Figura 34: Mapa do uso do solo no Sistema Rio Manso.

Na vegetação do entorno do Reservatório Rio Manso, observa-se a coexistência de espécies de dois biomas principais: o Cerrado e a Mata Atlântica. A presença de áreas de transição entre esses biomas confere uma diversidade de espécies vegetais notável. Algumas características dessa flora são:

- **Vegetação de Cerrado:** Encontrada nas áreas mais abertas e com solo menos fértil. O Cerrado é conhecido como a "savana brasileira" e apresenta espécies adaptadas às condições de seca e solos ácidos. Árvores de porte médio, arbustos e gramíneas dominam a paisagem. Exemplos incluem o ipê-do-cerrado (*Tabebuia* spp.), o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e a murici (*Byrsonima verbascifolia*).

- **Vegetação de Mata Atlântica:** Nas áreas de maior altitude e com maior umidade, predominam espécies típicas de florestas tropicais, como a jacarandá (*Jacaranda* spp.), a canela (*Ocotea* spp.) e o jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*). Essas espécies são de grande porte e formam uma densa cobertura vegetal que ajuda na manutenção do microclima da região.

Além disso, a presença de matas ciliares, vegetação que cresce nas margens dos rios e corpos d'água, conforme ilustrado na Figura 35, é de extrema importância para a proteção do sistema hídrico. Essas áreas ajudam a filtrar sedimentos, controlar a erosão e garantir a qualidade da água que chega aos reservatórios.

Figura 35: Área com presença de matas ciliares na fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual em estágios médio a avançado de regeneração.

7.2.2 - FAUNA

A fauna no entorno do Sistema Rio Manso é bastante diversificada, refletindo a riqueza ecológica da região, que está inserida numa zona de transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica. Esse ecossistema é vital não apenas pela variedade de espécies, mas também pelo papel que desempenha na manutenção do equilíbrio ambiental e na preservação dos recursos hídricos da área.

Conforme descrito no Relatório de Controle Ambiental (RCA), realizado pela empresa Consag Engenharia em 2009, foram registradas 41 espécies de mamíferos, 75, de aves, 11, da herpetofauna e 32, da ictiofauna, no levantamento realizado pela Copasa (DRTM/SPAM/DVML) e nas visitas procedidas ao local do empreendimento, por meio das formas de evidenciação (relato da comunidade, visualização, indivíduo fotografado e espécie registrada na bacia do Rio Manso em estudos anteriores) e por informação dos técnicos da Copasa lotados no local. A seguir são descritas algumas espécies e suas características, por grupo faunístico.

7.2.2.1 - Mamíferos

Entre os mamíferos da região, destacam-se tanto espécies de grande porte quanto pequenos animais, muitos deles ameaçados de extinção:

- **Lobo-guará** (*Chrysocyon brachyurus*): É uma espécie símbolo do Cerrado e pode ser encontrada nas áreas mais abertas. O lobo-guará desempenha um papel ecológico importante como controlador de populações de pequenos vertebrados.

- **Jaguatirica** (*Leopardus pardalis*): Esse grande predador é encontrado em áreas de mata mais densa e necessita de grandes territórios para viver, o que o torna vulnerável à perda de hábitat.

- **Mão-pelada** (*Procyon cancrivorus*): Um pequeno mamífero que habita áreas próximas a corpos d'água, como rios e lagoas, sendo um animal onívoro que se alimenta tanto de frutos quanto de pequenos animais aquáticos.

- **Tatu-peba** (*Euphractus sexcinctus*): Esse tatu é bastante adaptado às áreas de Cerrado e pode ser visto cavando tocas em busca de alimento, como insetos e pequenos invertebrados.

7.2.2.2 - Aves

A avifauna da região é particularmente rica, devido à variedade de hábitats presentes no entorno do Reservatório Rio Manso, desde áreas florestadas até campos abertos:

- **Tucano-toco** (*Ramphastos toco*): Espécie de destaque entre as aves da região, o tucano-toco é facilmente reconhecido pelo bico grande e colorido e se alimenta de frutas e pequenos animais, contribuindo para a dispersão de sementes.

- **Sabiá-laranjeira** (*Turdus rufiventris*): Ave-símbolo do Brasil, o sabiá é bastante comum na região, contribuindo para o equilíbrio ecológico através da sua alimentação à base de frutos e insetos.

- **Gavião-carijó** (*Rupornis magnirostris*): Um dos principais predadores aéreos da região, o gavião-carijó caça pequenos mamíferos e répteis, desempenhando um papel fundamental no controle de populações dessas espécies.

7.2.2.3 - Répteis e Anfíbios

A proximidade com corpos d'água e a presença de áreas de vegetação densa favorecem a existência de uma ampla gama de répteis e anfíbios, essenciais para a manutenção da cadeia alimentar:

- **Jararaca** (*Bothrops jararaca*): Uma das serpentes mais comuns na região, a jararaca é venenosa e desempenha um papel importante no controle de roedores.

- **Cágado-de-barbicha** (*Phrynops geoffroanus*): Esse tipo de cágado de água doce pode ser encontrado em rios e córregos, onde se alimenta de pequenos invertebrados e restos de animais mortos, ajudando na limpeza dos corpos d'água.

- **Perereca-de-bromélia** (*Phyllodytes luteolus*): A perereca-de-bromélia é uma espécie de anfíbio com um forte vínculo com bromélias e outras plantas que acumulam água em suas folhas. Essas plantas proporcionam um micro-hábitat essencial para a sobrevivência da espécie, que usa as cavidades das bromélias como local para abrigo, reprodução e alimentação. A presença da *Phyllodytes luteolus* destaca a interação estreita entre a fauna e a flora nas áreas de entorno do Rio Manso, onde a vegetação nativa é fundamental para a biodiversidade local.

7.2.2.4 - Ictiofauna

O sistema hídrico do rio Manso, que inclui o rio principal e seus afluentes, é caracterizado por águas de correnteza variada, com trechos de corredeiras e poços profundos. A qualidade da água e a preservação das matas ciliares são essenciais para a manutenção da biodiversidade aquática, pois influenciam diretamente os processos ecológicos que sustentam a ictiofauna local.

A ictiofauna ao longo do rio Manso inclui uma variedade de espécies nativas, muitas das quais são adaptadas às características dos rios da região. Algumas dessas espécies são de destaque, sendo que os exemplares da ictiofauna ocorrentes na área de influência da barragem do Sistema Rio Manso foram listados segundo levantamentos existentes, em especial aquele realizado pela FUNDEP (2001):

- **Lambari** (*Astyanax* spp.): Os lambaris são peixes pequenos e abundantes em rios de águas claras e correntes. Eles desempenham um papel importante na cadeia alimentar, sendo uma fonte de alimento para peixes maiores, aves e mamíferos. Além disso, o lambari é muito apreciado pela população local na pesca artesanal.

- **Traíra** (*Hoplias malabaricus*): Esse predador é comum em áreas de poços e águas mais tranquilas, alimentando-se de pequenos peixes e invertebrados. A traíra tem um comportamento territorial e contribui para o controle das populações de peixes menores.

7.2.3 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Área de Proteção do Reservatório Rio Manso constitui, em sua maior parte, território da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Rio Manso, da Copasa, Unidade de Conservação criada por meio da Portaria IEF nº 56/1999, visando a proteção de toda a vegetação circundante do Reservatório Rio Manso e a consequente conservação do recurso hídrico na região, para a garantia do abastecimento público de água, nos termos previstos pela Lei Federal nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)):

> *Art. 21. A Reserva Particular do Patrimônio Natural é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.*
> *[...]*

> *§ 2o Só poderá ser permitida, na Reserva Particular do Patrimônio Natural, conforme se dispuser em regulamento: I - a pesquisa científica; II - a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais; [...].* (Lei Federal nº 9.985/2000).

Adicionalmente, as Unidades de Conservação presentes no entorno do Sistema Rio Manso são denominadas Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal Rio Manso, APA Municipal Igarapé e APA Estadual Sul RMBH, conforme demonstrado na Figura 36. Trata-se de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, conforme disposto no SNUC:

> ***Área de Proteção Ambiental:*** *área dotada de atributos naturais, estéticos e culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Geralmente, é uma área extensa, com o objetivo de proteger a diversidade biológica, ordenar o processo de ocupação humana e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. É constituída por terras públicas e privadas* (Lei Federal nº 9.985/2000).

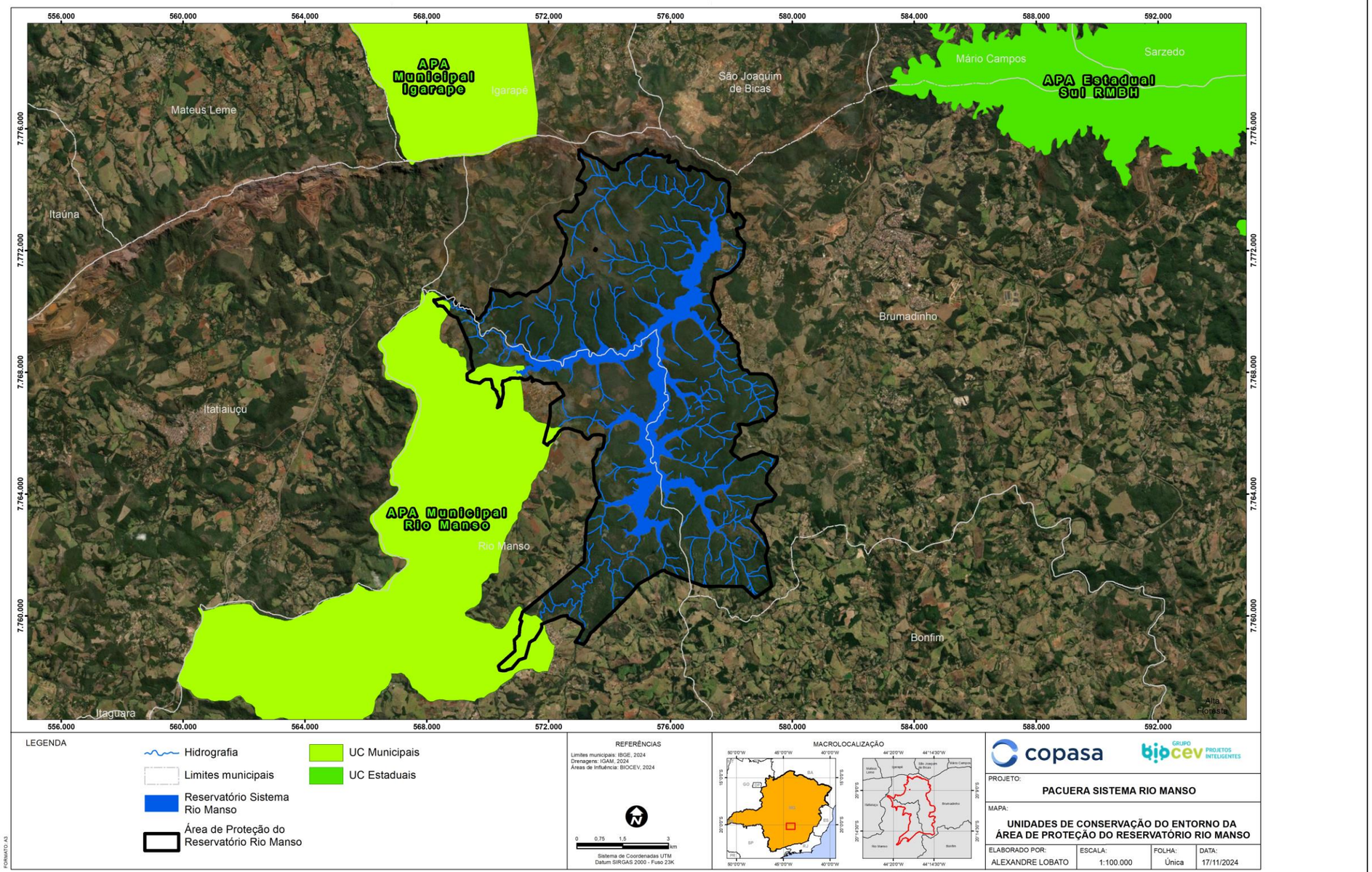

Figura 36: Mapa das Unidades de Conservação do entorno da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso.

- **APA do Rio Manso**

A APA do Rio Manso foi criada com o objetivo de proteger os recursos naturais no entorno do reservatório do Rio Manso, parte do Sistema Paraopeba. Como uma unidade de uso sustentável, a APA permite o desenvolvimento de atividades econômicas, desde que dentro de limites que não comprometam a integridade ambiental. A preservação das matas ciliares e das nascentes é uma prioridade dentro dessa área, garantindo a qualidade da água do Rio Manso.

- **APA de Igarapé**

A APA de Igarapé tem como objetivo a proteção e conservação dos recursos naturais e ambientais da região. Os principais objetivos da APA são: Proteger a paisagem e belezas cênicas; proteger rios, nascentes e riachos; incentivar o uso equilibrado dos recursos naturais; estimular o desenvolvimento regional; preservar as espécies animais e vegetais.

- **APA Sul RMBH**

A APA Sul RMBH protege uma extensa área de vegetação nativa na Região Metropolitana de Belo Horizonte, incluindo parte das cabeceiras e afluentes que contribuem para os cursos d'água do Sistema Paraopeba. Assim como a APA do Rio Manso, essa área permite o uso sustentável dos recursos naturais, priorizando a proteção ambiental em áreas sensíveis, como as margens de cursos d'água e áreas de encosta.

Assim, as Unidades de Conservação, no contexto e entorno do Sistema Rio Manso, são elementos fundamentais para a proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade local. Juntas, elas contribuem para a sustentabilidade ambiental da bacia hidrográfica do Paraopeba e garantem a conservação dos ecossistemas naturais que contribuem para o abastecimento de milhões de pessoas na Região Metropolitana de Belo Horizonte. A criação e manutenção dessas áreas protegidas são essenciais para assegurar a qualidade da água e a conservação da biodiversidade a longo prazo.

7.3 - ASPECTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

7.3.1 - ASPECTOS REGIONAIS DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo definida para o presente diagnóstico socioeconômico contempla os municípios de Brumadinho e Rio Manso, situados na região central do estado de Minas Gerais, conforme Figura 1.

Utilizando dados secundários como base, considerou-se como referência os municípios da área de entorno do Reservatório Rio Manso e as condições geográficas locais para definição da área de estudo do projeto. Devido ao fato de o empreendimento contemplar os municípios de Rio Manso e Brumadinho, inerentemente à condição do projeto, estes municípios são alvos da área de estudo socioeconômico do empreendimento.

7.3.1.1 - Dinâmica Populacional

A dinâmica populacional estuda as variações da população humana, alterando conforme as taxas de natalidade, mortalidade, migração e envelhecimento das pessoas. Em virtude do seu caráter dinâmico, à medida que a população passa por transformações quantitativas, os problemas e as contradições socioeconômicas e espaciais vão se tornando cada vez mais agudos e evidentes.

Para a análise populacional dos municípios de Brumadinho e Rio Manso, foram analisados dados dos censos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 1991, 2010 e 2022, além de outros dados mais recentes disponíveis nos portais do Ministério da Educação, Economia, Desenvolvimento e Turismo.

7.3.1.1.1 - Brumadinho

Em 2022, a população era de 38.915 habitantes e a densidade demográfica era de 60,86 habitantes por quilômetro quadrado. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 91 e 135, de 853. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 841 e 1.243, de 5.570 (IBGE, 2024).

7.3.1.1.2 - Rio Manso

Em 2022, a população era de 5.568 habitantes e a densidade demográfica era de 24,05 habitantes por quilômetro quadrado. Na comparação com outros municípios do estado, Rio Manso ficava nas posições 566 e 399, de 853. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 4.087 e 2.809, de 5.570.

7.3.1.2 - Composição da População

A análise da estrutura etária é um importante instrumento para indicar o nível socioeconômico de um local uma vez que a mesma contribui para o planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas relacionadas à saúde, educação, habitação, produção de alimentos, assistência social dentre outros. Para tal análise e representação dessas informações, utiliza-se a pirâmide etária, onde é apresentada através de gráficos a composição da população de um local em função da idade e do sexo. São analisados e considerados nas pirâmides etárias três grupos etários: jovens (0 a 19 anos), adultos (20 a 59 anos) e idosos (60 anos acima). Através destes grupos é possível traçar um perfil do local estudado

7.3.1.2.1 - Brumadinho

O município de Brumadinho teve um alargamento no meio da pirâmide indicando o aumento da população econômica ativa. Há uma alta concentração da população, na faixa etária de jovens e adultos. Quanto à proporção de indivíduos do sexo masculino é maior do que do sexo feminino em quase todas as faixas etárias analisadas, apesar da proporção ser bem similar (Figura 37).

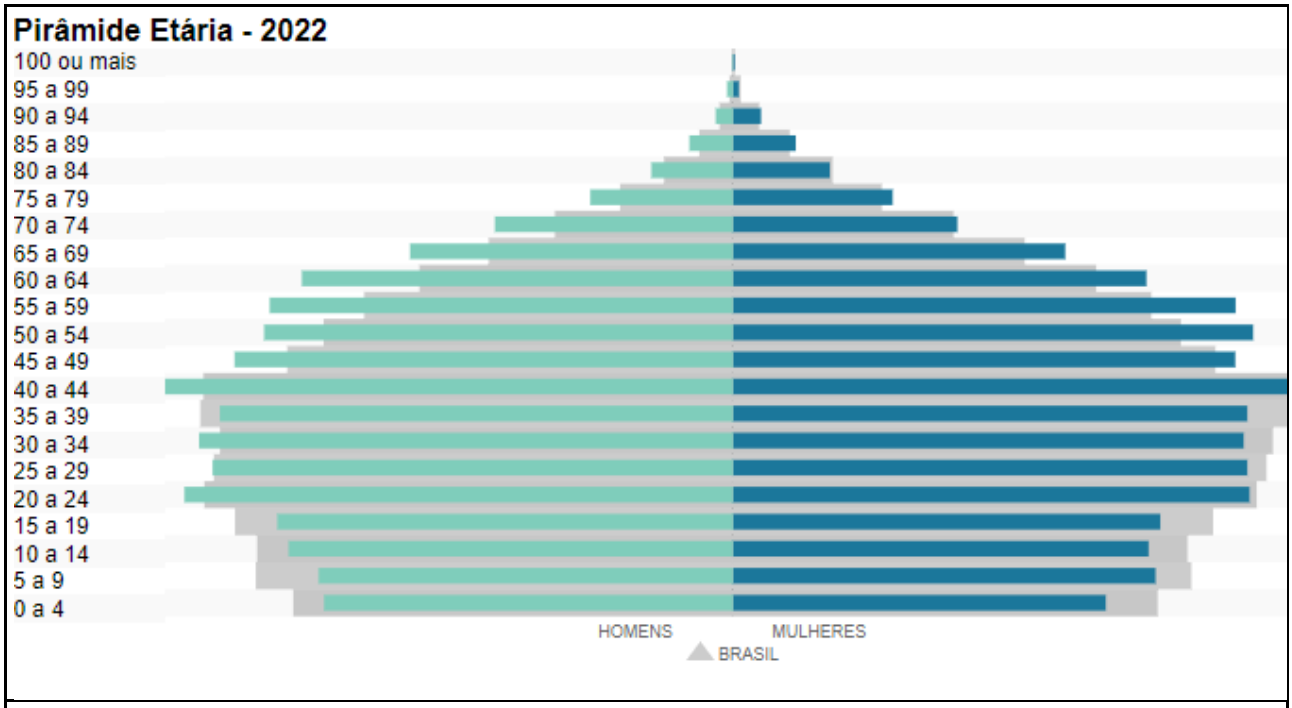

Figura 37: Pirâmide etária do município de Brumadinho. Fonte: IBGE (2024).

7.3.1.2.2 - Rio Manso

Ao analisar a pirâmide etária do município de Rio Manso, é possível notar um alargamento da porção central superior, indicando que uma porção significativa da população, embora ainda seja economicamente ativa, possui idade entre 40 e 74 anos. Quanto à divisão entre sexos, percebe-se uma população ligeiramente mais representada por mulheres quando se considera a faixa de idade inferior aos 40 anos, ao passo que a proporção se inverte quando consideramos idades superiores a 40 anos, quando a proporção masculina se mostra levemente superior (Figura 38).

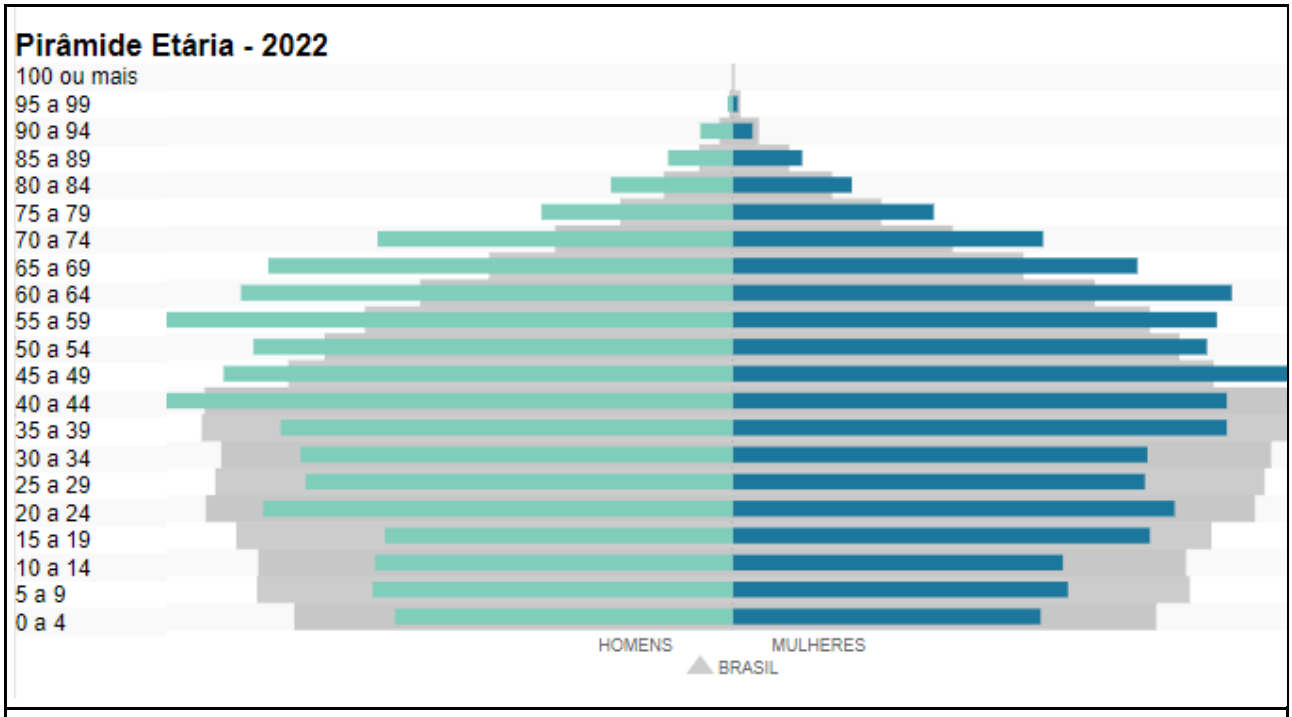

Figura 38: Pirâmide etária do município de Rio Manso. Fonte: IBGE (2024).

7.3.1.3 - Qualidade de Vida

Dados apresentados como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Índice de GINI (grau de concentração de renda em determinado grupo) são informações importantes para contextualizar a situação do município na qual o empreendimento está inserido, para comparar os diversos estágios de desenvolvimento.

O IDH é uma unidade de medida utilizada para aferir o grau de desenvolvimento de uma determinada sociedade nos quesitos de educação, saúde e renda e varia de 0 a 1, sendo que quanto maior for a proximidade do indicador ao valor "1", melhores são as condições encontradas na localidade.

Para as análises relacionadas à qualidade de vida, utilizou-se as informações disponíveis no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (período de 1991 a 2010), desenvolvido através da parceria entre o IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), o PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) e a FJP (Fundação João Pinheiro), que foi elaborado com a finalidade de apresentar o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

7.3.1.3.1 - Brumadinho

Os indicadores referentes à qualidade de vida apresentaram melhora no período analisado (1991-2000-2010). O IDHM em Brumadinho passou de 0,477, em 1991, para 0,627, no ano 2000, e chegou a 0,747, em 2010. O mesmo padrão de evolução foi identificado no desagregado que aborda a educação, longevidade e renda (Quadro 3).

O IDHM de Brumadinho foi considerado pelo último resultado do censo disponibilizado pelo IBGE como o 44º melhor município dos 853 de Minas Gerais. Já em comparação com os 5.565 municípios brasileiros, Brumadinho ocupa a posição de 599ª cidade com o melhor IDHM do país.

Quadro 3: IDH do município de Brumadinho em série histórica (1991 a 2010).

Territorialidades		Brasil	Brumadinho (MG)	Belo Horizonte (MG)
IDHM Censo	1991	0,493	0,477	0,602
IDHM Censo	2000	0,612	0,627	0,726
IDHM Censo	2010	0,727	0,747	0,81
IDHM Renda Censo	1991	0,647	0,596	0,74
IDHM Renda Censo	2000	0,692	0,676	0,792
IDHM Renda Censo	2010	0,739	0,761	0,841
IDHM Longevidade Censo	1991	0,662	0,706	0,727
IDHM Longevidade Censo	2000	0,727	0,771	0,784
IDHM Longevidade Censo	2010	0,816	0,857	0,856
IDHM Educação Censo	1991	0,279	0,258	0,406
IDHM Educação Censo	2000	0,456	0,473	0,617
IDHM Educação Censo	2010	**0,637**	**0,639**	**0,737**

7.3.1.3.2 - Rio Manso

Assim como o município de Brumadinho, Rio Manso também apresenta melhoria nos indicadores de qualidade de vida com o passar dos anos. Os índices de qualidade de vida no período analisado (1991-2000-2010) revelam os resultados de 0,304, em 1991, para 0,501, no ano 2000, e chegou a 0,648, em 2010. O mesmo padrão de evolução foi identificado no desagregado que aborda a educação, longevidade e renda (Quadro 4).

De acordo com o último censo divulgado pelo IBGE, Rio Manso ocupa a 556ª posição entre os 853 municípios de Minas Gerais em termos de IDHM. Em nível nacional, entre os 5.565 municípios brasileiros, Brumadinho está classificada na 3.156ª posição em relação ao IDHM.

Quadro 4: IDH do município de Rio Manso em série histórica (1991 a 2010).

Territorialidades		Brasil	Rio Manso(MG)	Belo Horizonte (MG)
IDHM Censo	1991	0,493	0,304	0,602
IDHM Censo	2000	0,612	0,501	0,726
IDHM Censo	2010	0,727	0,648	0,81
IDHM Renda Censo	1991	0,647	0,486	0,74
IDHM Renda Censo	2000	0,692	0,582	0,792
IDHM Renda Censo	2010	0,739	0,676	0,841
IDHM Longevidade Censo	1991	0,662	0,673	0,727
IDHM Longevidade Censo	2000	0,727	0,731	0,784
IDHM Longevidade Censo	2010	0,816	0,802	0,856
IDHM Educação Censo	1991	0,279	0,086	0,406

Territorialidades		Brasil	Rio Manso(MG)	Belo Horizonte (MG)
IDHM Educação Censo	2000	0,456	0,296	0,617
IDHM Educação Censo	2010	0,637	0,501	0,737

7.3.1.4 - Educação

De acordo com a Lei Federal nº 9.394/1996, que institui as diretrizes e bases da educação no Brasil, os níveis de ensino no país foram classificados em educação básica (composta pela educação infantil, ensino fundamental e médio) e educação superior, além de outras modalidades de ensino institucionalizadas, tais como a educação de jovens e adultos (EJA), educação profissional ou técnica, educação especial e educação à distância (EAD).

Segundo o artigo oitavo da Lei supramencionada, a organização do sistema de ensino se dará em regime de colaboração entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios. Desta forma, ficou definido nos termos da Lei que a esfera federal, além de prestar assistência técnica e financeira aos estados, é responsável pelas instituições de educação superior criadas pelos órgãos federais e também pela iniciativa privada. Os estados devem gerir, em colaboração com os municípios, as instituições dedicadas ao nível fundamental e médio. Aos municípios cabe a responsabilidade principalmente pelo ensino infantil e fundamental, podendo haver exceções em que coordene instituições de ensino médio.

Para os levantamentos que concernem os dados educacionais, foram consideradas as informações mais atualizadas do IBGE, que permeiam entre dados do ano de 2010 e 2023, associadas às informações do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) de 2021.

7.3.1.4.1 - Brumadinho

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brumadinho tem investido na expansão de sua infraestrutura educacional e na melhoria da qualidade do ensino (IBGE, 2024). O município conta com diversas escolas de educação infantil, ensino fundamental e médio, que são responsáveis por atender uma parte significativa da população estudantil. A oferta de vagas e a infraestrutura das escolas são aspectos cruciais para garantir o acesso à educação para todos os alunos da região.

O Ministério da Educação (MEC) destaca que Brumadinho tem avançado na implementação de políticas educacionais que visam a melhoria da qualidade do ensino. O município tem se beneficiado de programas federais que oferecem recursos para a construção e reforma de escolas, além de investimentos em formação de professores e aquisição de materiais didáticos (MEC, 2024). Esses programas são fundamentais para promover um ambiente de aprendizado adequado e atualizado.

No entanto, a educação em Brumadinho enfrenta desafios significativos, especialmente em relação à inclusão e à equidade no acesso à educação. Dados do IBGE indicam que ainda existem desigualdades no acesso à educação de qualidade, especialmente em áreas mais periféricas do município (IBGE, 2024). As disparidades no acesso a recursos e infraestruturas entre diferentes regiões do município são um ponto de atenção para políticas públicas direcionadas a garantir uma educação mais equitativa.

Além disso, a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE-MG) ressalta a importância de estratégias locais para superar esses desafios. A SEE-MG enfatiza a necessidade de programas específicos para apoiar estudantes em situação de vulnerabilidade e promover a inclusão escolar (SEE-MG, 2024).

Iniciativas como projetos de reforço escolar e programas de apoio psicossocial são exemplos de ações que visam melhorar o desempenho acadêmico e o bem-estar dos alunos.

Pode-se considerar que Brumadinho está avançando em várias frentes no campo da educação, com investimentos significativos e a implementação de políticas públicas para melhorar a qualidade e a acessibilidade do ensino. No entanto, ainda existem desafios a serem enfrentados para garantir que todos os estudantes tenham acesso a uma educação de alta qualidade.

Em 2010, a taxa de escolarização em Brumadinho entre 6 e 14 anos de idade era de 98,4%. Na comparação com outros municípios do estado, ficava na posição 238, de 853. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava na posição 1.440, de 5.570. Em relação ao IDEB, no ano de 2021, o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública era 5,7 e, para os anos finais, de 5,5. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 424 e 51, de 853. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 2.234 e 565, de 5.570 (IBGE, 2024).

Em 2023, o município de Brumadinho registrou um montante de 4.601 matrículas para 19 escolas destinadas ao ensino fundamental e 1.116 matrículas para alunos do ensino médio, distribuídas em cinco escolas (IBGE, 2024).

Figura 39: Escola Municipal Dona Manoela Moreira

Figura 40: Escola Municipal Sirlei de Brito Ribeiro

7.3.1.4.2 - Rio Manso

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio Manso possui uma rede de escolas que atende a educação infantil, ensino fundamental e médio, com a presença de instituições tanto urbanas quanto rurais. Em 2023, Rio Manso registrou um total de 505 matrículas em quatro escolas de ensino fundamental e 153 matrículas para alunos do ensino médio, sendo todas para a mesma escola (IBGE, 2024).

Dados do IBGE indicam que há disparidades na qualidade da educação entre diferentes áreas do município, especialmente entre as regiões urbanas e rurais (IBGE, 2024). A presença de escolas em áreas periféricas e a necessidade de melhorar a infraestrutura educacional nessas localidades são questões que demandam atenção contínua.

A Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE-MG) ressalta a importância de estratégias locais para enfrentar esses desafios. A SEE-MG destaca a implementação de programas de apoio educacional e

projetos voltados para a inclusão e o apoio aos alunos em situação de vulnerabilidade (SEE-MG, 2024). Tais iniciativas são essenciais para promover uma educação mais inclusiva e reduzir as desigualdades no acesso e na qualidade do ensino.

Em 2010, a taxa de escolarização no município, entre 6 e 14 anos de idade era de 98,5%. Na comparação com outros municípios do estado, ficava na posição 212, de 853. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava na posição 1.288, de 5.570. No ano de 2021, o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública era 6,5 e, para os anos finais, de 5,7. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 52 e 20, de 853. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 518 e 274, de 5.570.

Figura 41: Escola Municipal Estelita Parreiras Borges (Rio Manso).

7.3.1.5 - Saúde

A relação de estabelecimentos de saúde no município bem como os serviços na área foi levantada a partir de dados secundários, na base de dados do IBGE, a informação mais recente é referente ao ano 2009.

7.3.1.5.1 - Brumadinho

Segundo o IBGE (2009) Brumadinho possui ao todo 35 estabelecimentos de saúde, sendo 26 públicos ligados ao SUS (Sistema Único de Saúde) e nove privados. Uma das unidades públicas é destinada ao atendimento de urgência.

Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde) são necessários 4 leitos a cada mil habitantes para um atendimento adequado à população. Já de acordo com o Ministério da Saúde, é necessário que cada município tenha de 2,5 a 3 leitos para cada mil habitantes. O IBGE considerava que em 2009 a população no município era de 33.973 habitantes, sendo assim, para atender a população, de acordo com a OMS seriam necessários 136 leitos e, pelo Ministério da Saúde, seriam necessários entre 85 e 102 leitos, no entanto o censo de 2009 apontou apenas 44 leitos. Ressalta-se que, com a atualização dos dados, é possível que tais dados possam ter sofrido alterações.

Outro importante dado de saúde é a taxa de mortalidade infantil, considerado um indicador essencial para medir a qualidade da saúde prestada à população e para a verificação dos pontos de atenção que precisam ser melhorados. Através dela, é possível estimar o risco de um indivíduo morrer em seu primeiro ano de vida

e, portanto, subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas e ações da atenção ao pré-natal e ao parto, além de possibilitar a compreensão das condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura ambiental, bem como o acesso aos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população como um todo.

A taxa de mortalidade infantil para o município de Brumadinho em 2022 foi de 4,19 a cada 1.000 nascidos vivos (IBGE 2024). Neste mesmo ano, foram registrados dois óbitos de recém-nascidos com idade inferior a um ano.

Figura 42: Policlínica do Município de Brumadinho.

Figura 43: Policlínica do Município de Brumadinho.

7.3.1.5.2 - Rio Manso

No censo IBGE de 2009, Rio Manso registrou um total de quatro estabelecimentos de saúde, sendo três públicos sob gestão do SUS e um privado. Não houve registro de unidades de atendimento de urgência.

Utilizando as mesmas premissas de cálculo de leitos por habitantes citada durante a apresentação dos dados de Brumadinho (4 leitos a cada 1.000 habitantes – OMS ou de 2,5 a 3 leitos a cada 1.000 habitantes – Ministério da Saúde), considerando a população residente de 5.276 pessoas registradas em 2009, o município precisaria de 21 leitos para atender as métricas da OMS e de 13 a 16 leitos para atender a sugestão do Ministério da Saúde.

Conforme dados do IBGE Cidades, 2022, o município de Rio Manso registrou 34 nascidos vivos e uma morte de criança com menos de um ano de idade, resultando em uma taxa de mortalidade infantil de 29,41 por mil nascidos vivos.

Figura 44: Policlínica Rio Manso

Figura 45: Academia da Saúde Rio Manso

7.3.1.6 - Assistência Social

O atendimento social à população foi avaliado a partir das seguintes variáveis de desempenho referentes ao PBF (Programa Bolsa Família): o número de famílias beneficiadas e o valor repassado a estas famílias. O PBF é um programa de transferência direta de renda que atende famílias em situação de extrema pobreza e em situação de pobreza, identificadas através do Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal.

O Governo Federal utiliza os dados do Cadastro Único para conceder benefícios e serviços de programas sociais, como: Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE), Benefício de Prestação Continuada (BPC), Programa Bolsa Família (PBF), entre outros. Os dados do Cadastro Único também podem ser utilizados para o mapeamento das vulnerabilidades locais, o planejamento das ações e a seleção de beneficiários dos programas sociais geridos pelo estado ou município.

7.3.1.6.1 - Brumadinho

Em 2024, o Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) registrou dados significativos sobre a população de Brumadinho, fornecidos pelo Ministério da Cidadania. O CadÚnico é uma ferramenta essencial para identificar e caracterizar as famílias de baixa renda que podem ser beneficiárias de diversos programas sociais federais.

No município de Brumadinho, o número de pessoas registradas no CadÚnico em 2024 foi expressivo, refletindo um panorama detalhado das condições socioeconômicas da população. Esse registro abrange uma ampla gama de informações, incluindo dados demográficos, econômicos e de moradia, que são fundamentais para a elaboração e implementação de políticas públicas direcionadas às necessidades locais.

Em 2024, o município de Brumadinho registrou um total de 15.220 pessoas, distribuídas em 5.422 famílias, cadastradas no Cadastro Único. Considerando a série histórica, podemos concluir que o quantitativo de famílias registrado é o maior desde 2012 (Figura 46) embora o número de pessoas se equipare ao quantitativo registrado em 2014 (Figura 47).

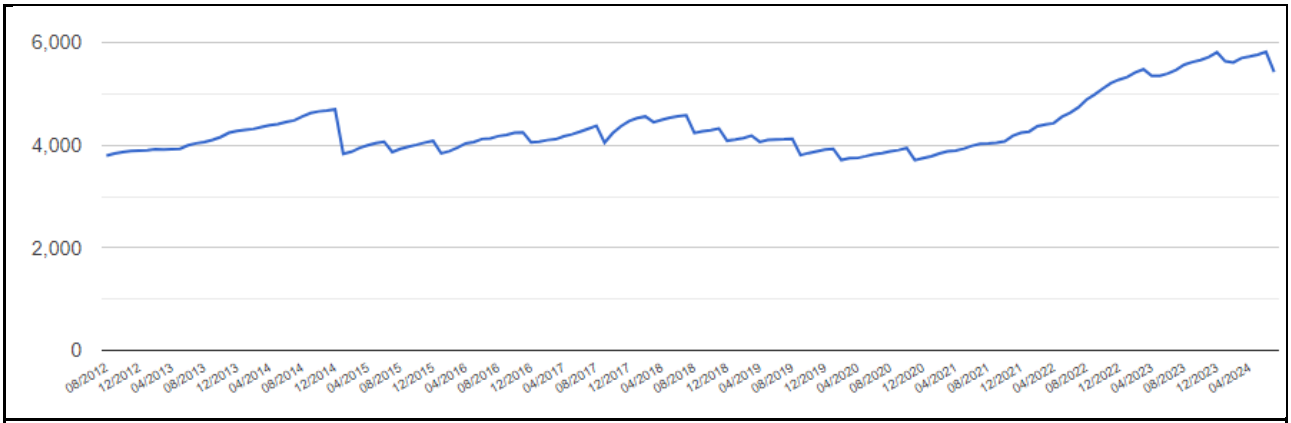

Figura 46: Famílias registradas no Cadastro Único em Brumadinho. Fonte: Ministério da Cidadania (2024).

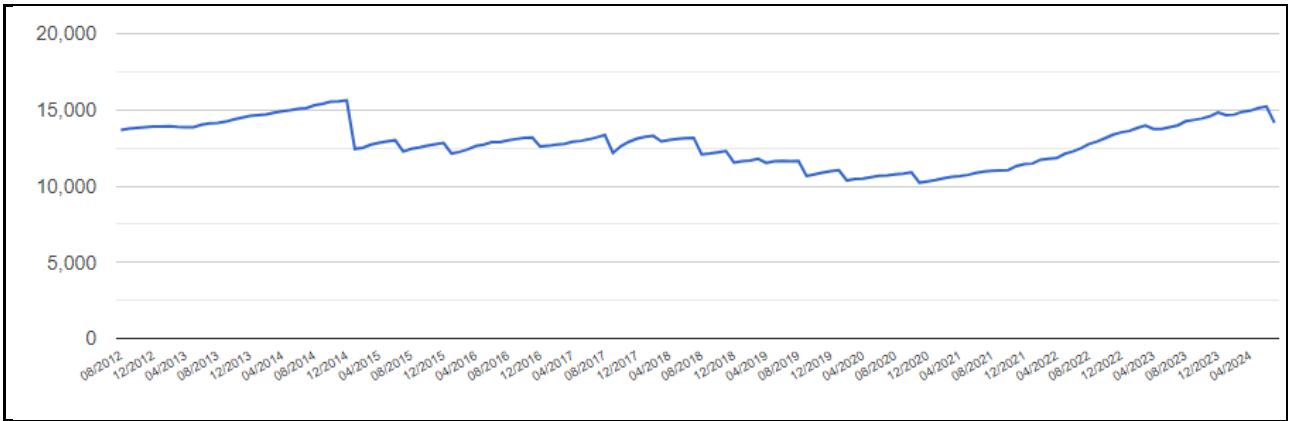

Figura 47: Pessoas registradas no Cadastro Único em Brumadinho. Fonte: Ministério da Cidadania (2024).

Do total de pessoas registradas no Cadastro Único, 54,68 % são mulheres, ao passo que 45,32 % são homens. Quando considerada a distribuição por faixa etária, 16,67 % possuem entre 7 e 15 anos, 14,29 %, entre 25 e 34, 10,81 %, entre 18 e 24, e 10,18 %, maior que 65 anos (Quadro 5).

Quadro 5: Quantitativo de pessoas residentes no município de Brumadinho registradas no Cadastro Único em 2024.

Faixa etária	Masculino	% Masculino	Feminino	% Feminino	Total*	% Etária Total
Entre 0 e 4	560	51,24%	533	48,76%	1.093	7,18%
Entre 5 e 6	275	51,50%	259	48,50%	534	3,51%
Entre 7 e 15	1.278	50,37%	1.259	49,63%	2.537	16,67%
Entre 16 e 17	263	46,88%	298	53,12%	561	3,69%
Entre 18 e 24	749	45,50%	897	54,50%	1.646	10,81%
Entre 25 e 34	864	39,72%	1.311	60,28%	2.175	14,29%
Entre 35 e 39	381	37,95%	623	62,05%	1.004	6,60%
Entre 40 e 44	456	43,47%	593	56,53%	1.049	6,89%
Entre 45 e 49	400	43,43%	521	56,57%	921	6,05%

Faixa etária	Masculino	% Masculino	Feminino	% Feminino	Total*	% Etária Total
Entre 50 e 54	336	43,02%	445	56,98%	781	5,13%
Entre 55 e 59	338	44,59%	420	55,41%	758	4,98%
Entre 60 e 64	285	46,64%	326	53,36%	611	4,01%
Maior que 65	713	46,00%	837	54,00%	1.550	10,18%
Total	**6.898**	**45,32%**	**8.322**	**54,68%**	**15.220**	**100,00%**

O Cadastro Único permite que o município de Brumadinho participe de diversos programas sociais, como o Bolsa Família e o Auxílio Brasil, garantindo que as famílias em situação de vulnerabilidade recebam o suporte necessário para melhorar sua qualidade de vida. O acompanhamento contínuo e a atualização desses dados são essenciais para a eficácia desses programas e para assegurar que os recursos sejam direcionados de maneira justa e eficiente.

O ano de 2024 registrou o total de 5.629 pessoas cadastradas junto ao Governo Federal para o recebimento dos benefícios vinculados ao PBF (Programa Bolsa Família), onde 56,33 % são do sexo feminino e 43,67 % do sexo masculino. Quando considerada a faixa etária, o maior percentual dos beneficiários se encontra na faixa de 7 a 15 anos (21,76 %), seguido pela faixa de 25 a 34 anos (15,63 %) (Figura 48 e Quadro 6 Quadro 6).

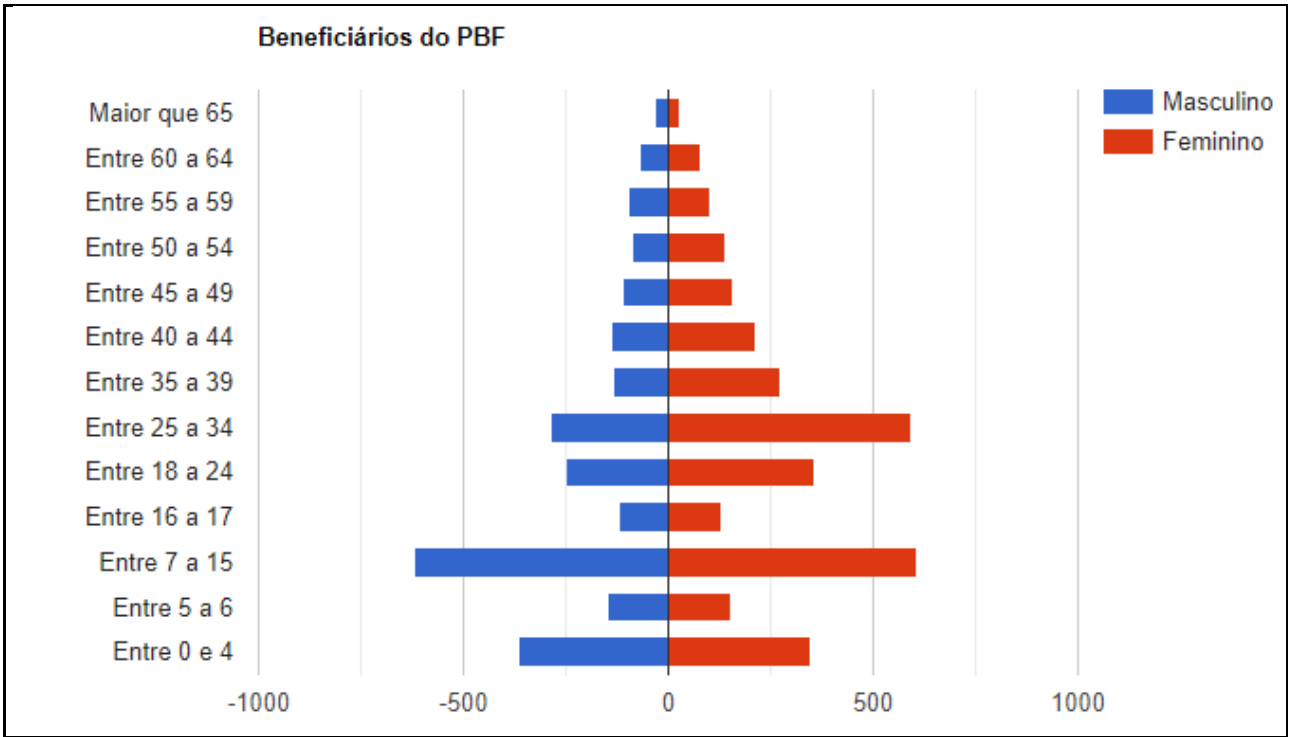

Figura 48: Pessoas em famílias beneficiárias do Bolsa Família - Pirâmide Etária junho de 2024. Fonte: Ministério da Cidadania (2024).

Quadro 6: Beneficiários do Bolsa Família no município de Brumadinho registradas no Cadastro Único em 2024.

Faixa etária	Masculino	% Masculino	Feminino	% Feminino	Total*	% Etária Total
Entre 0 e 4	367	51,54%	345	48,46%	712	12,65%
Entre 5 e 6	146	49,16%	151	50,84%	297	5,28%

Faixa etária	Masculino	% Masculino	Feminino	% Feminino	Total*	% Etária Total
Entre 7 e 15	619	50,53%	606	49,47%	1.225	21,76%
Entre 16 e 17	119	47,98%	129	52,02%	248	4,41%
Entre 18 e 24	252	41,45%	356	58,55%	608	10,80%
Entre 25 e 34	286	32,50%	594	67,50%	880	15,63%
Entre 35 e 39	132	32,67%	272	67,33%	404	7,18%
Entre 40 e 44	138	39,32%	213	60,68%	351	6,24%
Entre 45 e 49	111	41,11%	159	58,89%	270	4,80%
Entre 50 e 54	89	38,70%	141	61,30%	230	4,09%
Entre 55 e 59	98	49,49%	100	50,51%	198	3,52%
Entre 60 e 64	70	46,98%	79	53,02%	149	2,65%
Maior que 65	31	54,39%	26	45,61%	57	1,01%
Total	**2.458**	**43,67%**	**3.171**	**56,33%**	**5.629**	**100,00%**

De acordo com os dados mais recentes do Ministério da Cidadania, apresentados acima, Brumadinho apresenta uma base considerável de famílias em situação de vulnerabilidade social, o que é crucial para a alocação de recursos e a definição de estratégias para o combate à pobreza e à desigualdade. Essas informações ajudam a identificar as áreas que necessitam de mais atenção e suporte, como acesso a serviços básicos, educação e saúde.

Figura 49: Prefeitura de Brumadinho.

7.3.1.6.2 - Rio Manso

Em 2024, os dados do Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) para o município de Rio Manso, fornecidos pelo Ministério da Cidadania, revelam informações importantes sobre a situação socioeconômica da população local. O CadÚnico é crucial para identificar e caracterizar as famílias de baixa renda e possibilitar a inclusão dessas famílias em diversos programas sociais federais.

Em 2024, Rio Manso registrou um total de 2.406 pessoas, distribuídas em 1.063 famílias, cadastradas no Cadastro Único. Considerando a série histórica, pode-se concluir que o quantitativo de famílias registrado é

o maior desde 2012 (Figura 50). O comportamento se repete quando considerado o número total de pessoas (Figura 51).

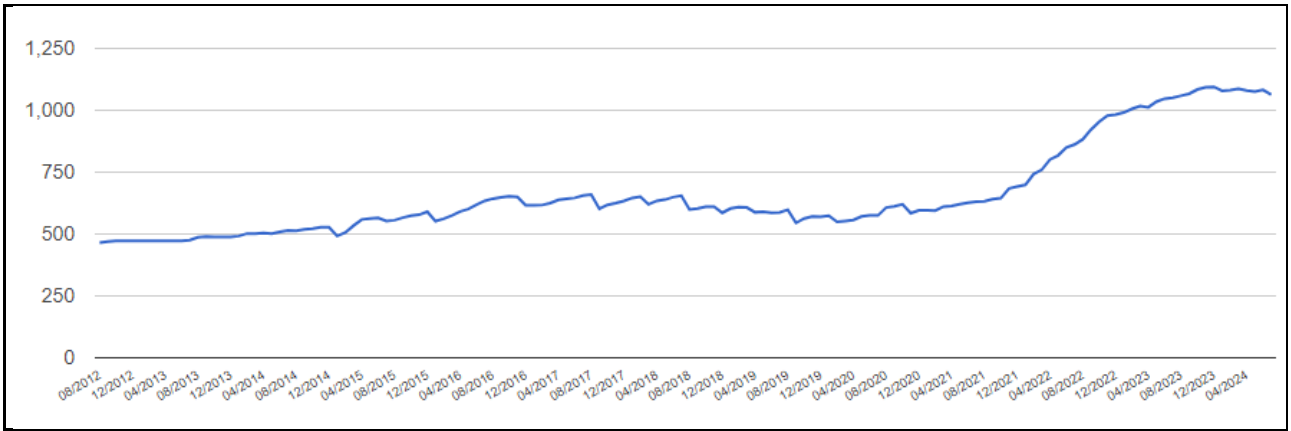

Figura 50: Famílias registradas no Cadastro Único em Rio Manso. Fonte: Ministério da Cidadania (2024).

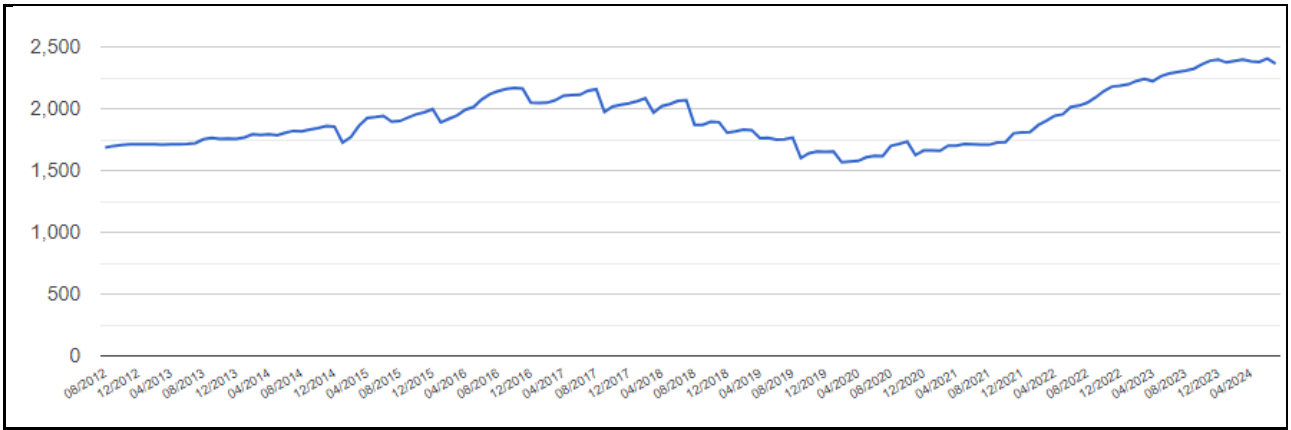

Figura 51: Pessoas registradas no Cadastro Único em Rio Manso. Fonte: Ministério da Cidadania (2024).

Do total de pessoas registradas no Cadastro Único, 54,41 % são mulheres, ao passo que 45,59 % são homens. Quando considerada a distribuição por faixa etária, 16,58 % possuem entre 7 e 15 anos, 12,09 %, entre 25 e 34, e 10,06 %, entre 18 e 24 anos (Quadro 7).

Quadro 7: Quantitativo de pessoas residentes no município de Rio Manso registradas no Cadastro Único em 2024.

Faixa etária	Masculino	% Masculino	Feminino	% Feminino	Total*	% Etária Total
Entre 0 e 4	94	59,12%	65	40,88%	159	6,61%
Entre 5 e 6	39	48,15%	42	51,85%	81	3,37%
Entre 7 e 15	202	50,63%	197	49,37%	399	16,58%
Entre 16 e 17	39	50,00%	39	50,00%	78	3,24%
Entre 18 e 24	110	45,45%	132	54,55%	242	10,06%
Entre 25 e 34	107	36,77%	184	63,23%	291	12,09%
Entre 35 e 39	48	36,09%	85	63,91%	133	5,53%

Faixa etária	Masculino	% Masculino	Feminino	% Feminino	Total*	% Etária Total
Entre 40 e 44	78	38,05%	127	61,95%	205	8,52%
Entre 45 e 49	85	40,48%	125	59,52%	210	8,73%
Entre 50 e 54	81	46,02%	95	53,98%	176	7,32%
Entre 55 e 59	72	53,33%	63	46,67%	135	5,61%
Entre 60 e 64	53	53,00%	47	47,00%	100	4,16%
Maior que 65	89	45,18%	108	54,82%	197	8,19%
Total	**1.097**	**45,59%**	**1.309**	**54,41%**	**2.406**	**100,00%**

O ano de 2024 registrou o total de 1.355 pessoas cadastradas junto ao Governo Federal para o recebimento dos benefícios vinculados ao Programa Bolsa Família, onde 55,50 % são do sexo feminino e 44,50 % do sexo masculino. Quando considerada a faixa etária, o maior percentual dos beneficiários se encontra na faixa de 7 a 15 anos (20,44 %), seguido pela faixa de 25 a 34 anos (12,69 %) e pela faixa de 18 a 24 anos (10,77 %) (Figura 52 e Quadro 8).

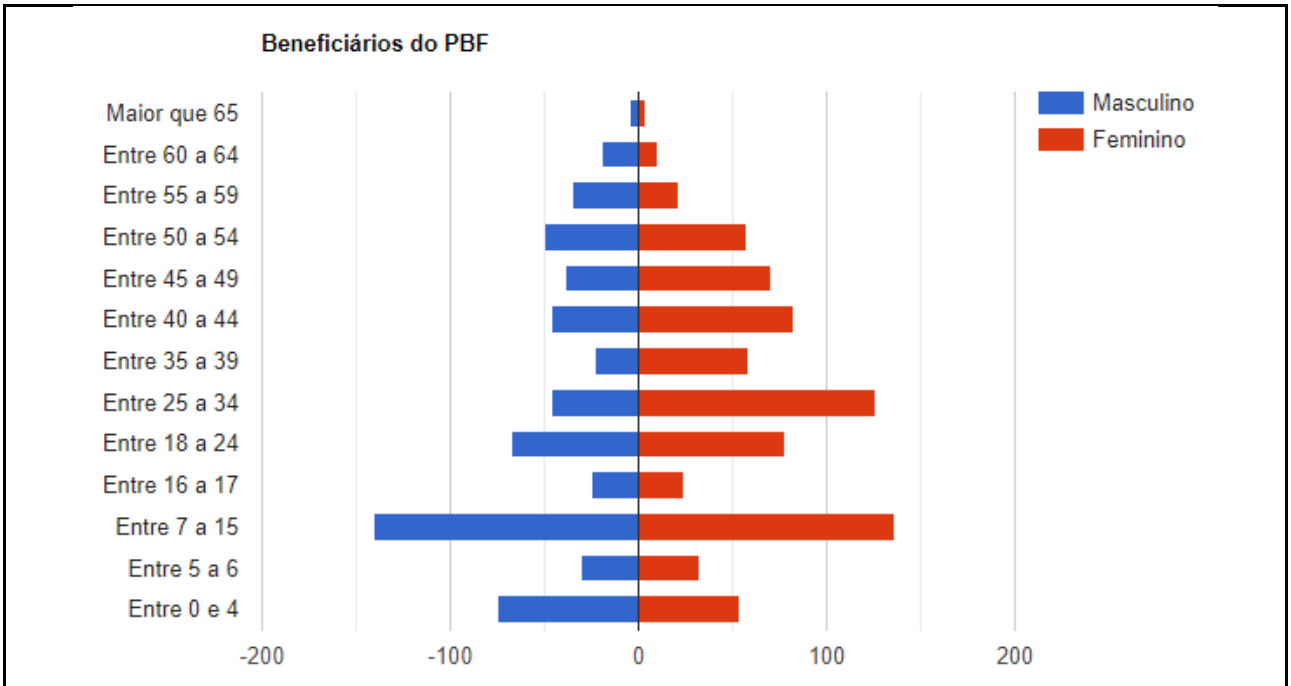

Figura 52: Pessoas em famílias beneficiárias do Bolsa Família - Pirâmide Etária junho de 2024. Fonte: Ministério da Cidadania (2024).

Quadro 8: Beneficiários do Bolsa Família no município de Rio Manso registradas no Cadastro Único em 2024.

Faixa etária	Masculino	% Masculino	Feminino	% Feminino	Total*	% Etária Total
Entre 0 e 4	75	58,14%	54	41,86%	129	9,52%
Entre 5 e 6	31	49,21%	32	50,79%	63	4,65%
Entre 7 e 15	141	50,90%	136	49,10%	277	20,44%
Entre 16 e 17	25	51,02%	24	48,98%	49	3,62%
Entre 18 e 24	68	46,58%	78	53,42%	146	10,77%

Faixa etária	Masculino	% Masculino	Feminino	% Feminino	Total*	% Etária Total
Entre 25 e 34	46	26,74%	126	73,26%	172	12,69%
Entre 35 e 39	23	28,40%	58	71,60%	81	5,98%
Entre 40 e 44	46	35,94%	82	64,06%	128	9,45%
Entre 45 e 49	39	35,78%	70	64,22%	109	8,04%
Entre 50 e 54	50	46,73%	57	53,27%	107	7,90%
Entre 55 e 59	35	62,50%	21	37,50%	56	4,13%
Entre 60 e 64	19	65,52%	10	34,48%	29	2,14%
Maior que 65	5	55,56%	4	44,44%	9	0,66%
Total	**603**	**44,50%**	**752**	**55,50%**	**1.355**	**100,00%**

Para o município de Rio Manso, os registros no CadÚnico em 2024 indicam um panorama detalhado das condições de vida dos residentes. Esses dados incluem informações sobre a renda familiar, composição das famílias, condições de moradia e outros aspectos socioeconômicos, essenciais para o planejamento e execução de políticas públicas direcionadas às necessidades específicas da população.

O Ministério da Cidadania utiliza esses dados para alocar recursos e definir estratégias para programas sociais como o Bolsa Família, Auxílio Brasil e outros benefícios destinados a famílias em situação de vulnerabilidade. A análise dos dados do CadÚnico permite identificar áreas que necessitam de mais suporte e garantir que os recursos sejam utilizados de forma eficiente para atender às demandas locais.

Além disso, para Rio Manso, a atualização contínua e o acompanhamento dos dados do CadÚnico são fundamentais para assegurar que a população em situação de vulnerabilidade receba o apoio necessário e para ajustar as políticas públicas de acordo com as necessidades emergentes, sobretudo, considerando que uma parcela significativa da população que está inscrita no Cadastro Único é considerada vulnerável e está vinculada a algum programa de auxílio governamental, como o Programa Bolsa Família.

Figura 53: CRAS Casa da Família Rio Manso

Figura 54: Prefeitura de Rio Manso

7.3.1.7 - Saneamento Básico

O saneamento básico é um dos aspectos mais importantes da saúde pública mundial (ANTUNES, 1996). Estima-se que 80 % das doenças e mais de 1/3 da taxa de mortalidade em todo o mundo decorram da má qualidade da água utilizada pela população ou da falta de esgotamento sanitário adequado (ALLAIS, 1992).

Diversos são os fatores responsáveis pelo déficit dos serviços de água e esgoto no país, dentre eles, podem ser mencionados a fragmentação de políticas públicas e a carência de instrumentos de regulamentação e regulação (NASCIMENTO e HELLER, 2005).

Somente no início de 2007 foi promulgada a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, definindo instrumentos e regras para o planejamento, a fiscalização, a prestação e a regulação dos serviços, tendo sido estabelecido o controle social sobre todas essas funções.

7.3.1.7.1 - Brumadinho

Para a caracterização do saneamento do município de Brumadinho foram utilizados dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento), do Ministério do Desenvolvimento Regional, de 2022.

O saneamento básico no município de Brumadinho é considerado um aspecto crucial para a qualidade de vida de seus habitantes e para o desenvolvimento sustentável da região, sendo fundamental para garantir acesso a água potável, coleta e tratamento de esgoto e gestão de resíduos sólidos, fatores que impactam diretamente a saúde pública e o meio ambiente.

Em relação ao abastecimento de água, Brumadinho tem avançado em algumas áreas, mas ainda enfrenta desafios significativos. A cobertura de água tratada é uma preocupação constante, especialmente em áreas rurais e mais afastadas, sendo a Copasa (Companhia de Saneamento de Minas Gerais) a responsável pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário. A extensão da rede de distribuição e a eficiência do tratamento são aspectos que necessitam de contínua melhoria para atender a toda a população de forma adequada, uma vez que os indicadores de saneamento básico apontam que 26,5 % da população não tem acesso a água encanada (SNIS, 2022).

Quanto ao tratamento de esgoto, Brumadinho apresenta uma situação mista. A cidade conta com sistemas de coleta e tratamento de esgoto em algumas regiões urbanas, mas a cobertura é limitada e não abrange todas as áreas do município. Muitas residências, especialmente em áreas periféricas e rurais, ainda não possuem acesso a sistemas adequados de esgoto, o que pode resultar em problemas de saúde e impactos ambientais negativos. Estima-se que 56,4 % das residências do município não possuem coleta de esgoto (SNIS, 2022)

No que tange à gestão de resíduos sólidos, Brumadinho enfrenta desafios relacionados à coleta e ao gerenciamento dos resíduos gerados pela população. A infraestrutura para coleta de lixo pode ser insuficiente em algumas áreas, especialmente em áreas rurais que não possuem coleta de resíduos. A prefeitura de Brumadinho é a provedora de serviços de coleta de resíduos domiciliares.

Figura 55: Entrada do Sistema Rio Manso, Copasa

7.3.1.7.2 - Rio Manso

Em Rio Manso, o abastecimento de água enfrenta desafios em termos de cobertura e eficiência. Embora haja esforços para expandir a rede de distribuição, a oferta de água tratada não é universal, especialmente em áreas rurais e mais afastadas. A melhoria na infraestrutura de abastecimento é necessária para garantir que todos os habitantes tenham acesso contínuo a água potável e de qualidade. De acordo com o SNIS (2022), a Copasa é a responsável pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário. Os indicadores de saneamento básico apontam que 47,1 % da população não tem acesso a água. O município não possui esgotamento sanitário.

Quanto à coleta de lixo, a prefeitura de Rio Manso é a provedora de serviços de coleta de resíduos domiciliares, no entanto áreas rurais podem ser desassistidas pelo serviço de coleta pública (Prefeitura de Rio Manso, 2022).

7.3.1.8 - Economia

O Produto Interno Bruto (PIB) de um município é uma medida que representa o valor total dos bens e serviços finais produzidos dentro dos seus limites geográficos em um determinado período, geralmente um ano. Ele é utilizado para avaliar o desempenho econômico local e fornecer informações sobre a atividade econômica do município. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o PIB é composto por três grandes setores: agropecuária, indústria e serviços. A análise do PIB permite entender a estrutura econômica do município, identificar áreas de crescimento e desenvolvimento e auxiliar na formulação de políticas públicas (IBGE, 2023).

7.3.1.8.1 - Brumadinho

Em Brumadinho, a economia é fortemente influenciada pela mineração, um setor que desempenha um papel significativo devido à presença de grandes empresas como a Vale. Esta indústria não só gera uma quantidade substancial de receita e emprego para o município, mas também traz desafios relacionados a questões ambientais e sociais, que precisam ser gerenciados com cuidado (IBGE, 2024).

Além da mineração, Brumadinho está experimentando um crescimento nos setores de serviços e comércio. O desenvolvimento de pequenos negócios e serviços locais contribui para a diversificação econômica da

região (IBGE, 2024). A atividade turística também desempenha um papel relevante, especialmente após o impacto do rompimento da barragem de Brumadinho, em 2019, o que levou a um esforço para promover o turismo sustentável e atrativo na área.

Essas informações destacam que, apesar dos desafios econômicos enfrentados, Brumadinho está em processo de recuperação e desenvolvimento. A diversificação da economia e a promoção de uma base econômica mais equilibrada são fundamentais para o crescimento futuro do município.

Em 2021 (dados mais recentes disponibilizados pelo IBGE), o PIB per capita era de R$ 112.233,99. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 19, de 853, entre os municípios do estado, e 166, de 5.570, entre todos os municípios do país. Já o percentual de receitas externas em 2023 era de 71,15 %,, o que o colocava na posição 782, de 853, entre os municípios do estado, e 4.589, de 5.570. Em 2023, o total de receitas realizadas foi de R$ 1.360.131.599,59 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R$ 528.306.104,7 (x1000). Isso deixa o município nas posições 11 e 33, de 853, entre os municípios do estado, e 112 e 302, de 5.570, entre todos os municípios do país.

A principal atividade econômica desenvolvida no município de Brumadinho gira em torno da indústria, principalmente mineração. O setor de serviços também possui destaque, como pode ser visto no Quadro 9.

Quadro 9: PIB de Brumadinho por atividade em série histórica de 2019 a 2021.

Ano	Agropecuária	Indústria	Serviços - Exclusive Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade socia	Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	PIB
2019	22007,82	1041200,66	982383,63	256023,64	215578,15	2517193,90
2020	27545,60	1014010,67	705810,69	299102,37	274032,79	2320502,12
2021	31031,82	2875453,98	1035614,39	310583,85	372254,29	4624938,33

7.3.1.8.2 - Rio Manso

Rio Manso apresenta uma economia que ainda está em processo de desenvolvimento. O PIB do município é impactado por setores diversos, incluindo a agropecuária, que desempenha um papel importante na economia local (IBGE, 2024).

O setor de serviços e o comércio têm mostrado crescimento em Rio Manso, com pequenas empresas e estabelecimentos locais contribuindo para a economia regional. Esse crescimento é um reflexo dos esforços para diversificar as atividades econômicas e reduzir a dependência de setores específicos (IBGE, 2024). No entanto, o município ainda precisa investir em infraestrutura e desenvolvimento para fortalecer sua base econômica e promover um crescimento mais sustentável.

Em 2021, o PIB per capita era de R$ 19.200,76. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 441, de 853, entre os municípios do estado, e 3.232, de 5.570, entre todos os municípios do país. Já o percentual de receitas externas em 2023 era de 87,98 %, o que o colocava na posição 457, de 853, entre os municípios do estado, e 2.456, de 5.570. Em 2023, o total de receitas realizadas foi de R$ 38.074.656,73

(x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R$ 31.948.107,54 (x1000). Isso deixa o município nas posições 596 e 671, de 853, entre os municípios do estado, e 4.201 e 4.406, de 5.570 entre todos os municípios do país.

A economia de Rio Manso tem como principal atividade geradora de receita do PIB municipal o setor o de serviços, seguido do setor da administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social e comércio e serviços. Ao longo da série analisada os números tendem a se manter constantes para o município (Quadro 10).

Quadro 10: PIB de Rio Manso por atividade em série histórica de 2019 a 2021.

Ano	Agropecuária	Indústria	Serviços - Exclusive Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade socia	Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	PIB
2019	11637,57	6839,75	48158,07	26860,57	9481,76	102977,72
2020	15678,74	7959,16	42937,75	28431,67	7672,57	102679,89
2021	20079,41	7798,26	46160,35	29973,53	9733,76	113745,31

7.3.1.9 - Patrimônio Natural, Turístico e Arqueológico

Os municípios de Brumadinho e Rio Manso, situados em Minas Gerais, possuem uma riqueza significativa em termos de patrimônio natural, turístico e arqueológico, que contribui para sua identidade e desenvolvimento regional.

Brumadinho é notável por sua diversidade natural e beleza cênica. Um dos principais atrativos naturais é o Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, uma unidade de conservação que abrange áreas de grande importância ecológica, incluindo hábitats para diversas espécies de fauna e flora nativas (IGAM, 2024). Além do parque, a região é conhecida pelas suas cachoeiras e formações geológicas, como a famosa Cachoeira do Gavião e a Serra do Gavião, que atraem visitantes em busca de contato com a natureza e atividades ao ar livre (ICMBIO, 2024).

O patrimônio turístico de Brumadinho é enriquecido pela sua oferta cultural e histórica. Um dos destaques é o Instituto Inhotim, um renomado centro de arte contemporânea e jardim botânico, que combina arte e natureza em um espaço único. Inhotim é um dos maiores museus a céu aberto do mundo e atrai turistas internacionais, contribuindo significativamente para a economia local e a promoção cultural (Inhotim, 2024). A cidade também possui um rico legado histórico e cultural que inclui eventos e tradições locais que fortalecem o turismo cultural.

No campo arqueológico, Brumadinho é conhecido por sítios com vestígios de antigas ocupações humanas, embora o foco principal esteja em sua biodiversidade e atrações culturais. Estudos arqueológicos na região são menos destacados, mas ainda representam uma parte importante do patrimônio histórico local (SEMG, 2024).

Rio Manso, por sua vez, apresenta um patrimônio natural distinto, com ênfase em áreas de conservação e belezas naturais. O município é conhecido pelo Lago de Rio Manso (o próprio Sistema Rio Manso, da Copasa), uma grande represa voltada ao abastecimento de água (ANA, 2024).

O patrimônio turístico de Rio Manso inclui atrativos naturais e culturais, como trilhas e áreas para ecoturismo. A cidade tem buscado promover o turismo sustentável, explorando suas belezas naturais e promovendo atividades que respeitem o meio ambiente (EMATER, 2024).

Embora o município não seja amplamente conhecido por sítios arqueológicos de grande destaque, a presença de vestígios pré-históricos e de ocupações indígenas representa uma parte importante de seu patrimônio histórico (SEMG, 2024). As pesquisas e estudos arqueológicos na região contribuem para a compreensão da história local e valorizam o patrimônio cultural de Rio Manso.

De acordo com as informações referentes ao patrimônio, disponíveis no banco de dados georreferenciados do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Cultural), não há evidências de sítios históricos ou pré-históricos no entorno do reservatório. O sítio mais próximo se situa a cerca de dez quilômetros de distância (Sítio Arqueológico Muro de Pedras de Almorreimas), no município de Brumadinho.

Também não foram identificados pontos expressivos de atração turística. Apenas visitações raras e isoladas, dos habitantes locais e familiares, para recreação ou lazer, uma vez que atividades recreativas não são permitidas no reservatório, tendo em vista sua finalidade de abastecimento público e os riscos de exposição a possíveis contaminações.

7.3.2 - CARACTERIZAÇÃO DOS USOS E DA OCUPAÇÃO DO ENTORNO

Para obtenção de dados de fonte primária sobre os aspectos ambientais, de modo a subsidiar a elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA, foram realizadas inspeções *in loco* em junho de 2024 para registros fotográficos aéreos, utilizando drone, considerando pontos como áreas de relevante interesse, conforme descrito no Quadro 11.

Quadro 11: Pontos utilizados para registros fotográficos aéreos.

PONTO	Coordenadas UTM 23K	
	X	Y
P01	575206	7775295
P02	578248	7774026
P03	577627	7771105
P04	577641	7768670
P05	575900	7769339
P06	575985	7768039
P07	578556	7765778
P08	577694	7763881
P09	578522	7760859
P10	575136	7762487
P11	571650	7759875
P12	573488	7764512
P13	574136	7766469
P14	573161	7768320

PONTO	Coordenadas UTM 23K	
	X	Y
P15	570802	7768163
P16	568063	7770415
P17	572313	7771634
P18	572907	7774313

O reservatório está situado em uma região montanhosa e cercada por importantes áreas de mata atlântica e vegetação nativa de cerrado. Há uma significativa presença de vegetação nativa, especialmente em áreas de preservação permanente (APPs), além de algumas formações florestais secundárias e pequenas propriedades agrícolas e atividades de pecuária, conforme ilustrado nas Figura 56 a Figura 67.

Figura 56: Mineradora próxima à BR-381, Mina Tico Tico

Figura 57: Pastagem próxima ao Sistema Rio Manso, Copasa

Figura 58: Barragem do Sistema Rio Manso

Figura 59: Conceição de Itaguá

Figura 60: Povoado de Mato Dentro

Figura 61: Pastagem/Agricultura próxima de APP

Figura 62: Cachoeira dos Antunes, no Sistema Rio Manso

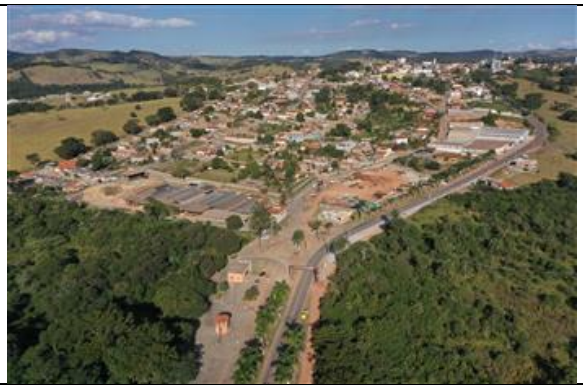

Figura 63: Sede do município de Rio Manso

Figura 64: Rodovia Des. Lúcio Urbano - Rio Manso

Figura 65: Povoado de Lamas

Figura 66: Distrito de Souza

Figura 67: Antena de telecomunicação, no interior do Sistema Rio Manso, com vista para o reservatório

8 - ZONEAMENTO AMBIENTAL

Após o levantamento e análise das informações do diagnóstico socioambiental, é possível mapear as áreas com características similares. São áreas que servirão de base para que a classificação seja mais abrangente ao reservatório e adjacências e que, numa segunda etapa, determinem o zoneamento e a APP na região de interesse do PACUERA.

8.1 - IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS HOMOGÊNEAS

A delimitação das Áreas Homogêneas foi realizada tendo-se como base os critérios identificados no diagnóstico ambiental. As áreas identificadas com mesmas características foram classificadas em três temáticas específicas: Áreas Potenciais para Conservação, Áreas Potenciais para Recuperação e Áreas Potenciais para Utilização. As informações referentes ao uso do solo local, às formas de relevo (topografia e declividade), à vegetação e à fragilidade ambiental foram relacionadas como critérios de obtenção dessas áreas.

As características definidoras das três tipologias de áreas serão descritas a seguir:

Áreas Potenciais para Conservação

- Áreas revestidas com cobertura vegetal;
- Áreas situadas preferencialmente em topos de morros ou nas margens dos corpos hídricos;
- Processos erosivos raros ou ausentes.

Áreas Potenciais para Recuperação

- Áreas que estejam inseridas em vertentes;
- Declividade de até 45 %;
- Áreas degradadas naturalmente ou pelo uso antrópico, com processos erosivos ou solo exposto, nível alto, médio ou baixo de degradação.

Áreas Potenciais para Utilização

- Uso do solo atual, considerando-se pastagem, atividades agrícolas (cultivos), edificações, usos antrópicos diversos (acessos, pátios, etc);
- Áreas contíguas aos trechos com residências e cultivos, comparativamente menos degradadas e semelhantes às escolhidas para cultivo (em termos de relevo e solo, com ausência de afloramentos rochosos);
- Áreas preferencialmente planas a suave onduladas;
- Legislação atual (áreas de preservação existentes, reservas legais e áreas não edificantes são excludentes para uso humano).

Estes critérios foram relacionados e subsidiaram a geração de um mapa que contempla a demarcação dessas áreas. Todo o processo foi verificado posteriormente com a ajuda de imagens atuais da região, obtidas por imageamento de drone na campanha de campo realizada em junho de 2024 e nas formas do relevo.

8.2 - DEMARCAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

De acordo com o Termo de Referência para a elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA) e em conformidade com o art. 62 da Lei Federal nº 12.651/2012, para os reservatórios artificiais destinados à geração de energia ou ao abastecimento público de água, que foram registrados ou cujos contratos de concessão ou autorização foram assinados antes da Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa de Área de Preservação Permanente será definida pela distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*.

Desta forma, deliberou-se pela proposta de APP compreendida pela delimitação dada entre as cotas 781,536 m (cota do vertedouro – nível operativo) e 785,8 m (NA máximo *maximorum*).

O mapa da Figura 68 evidencia a delimitação da Área de Preservação Permanente (APP) do entorno do Reservatório Rio Manso.

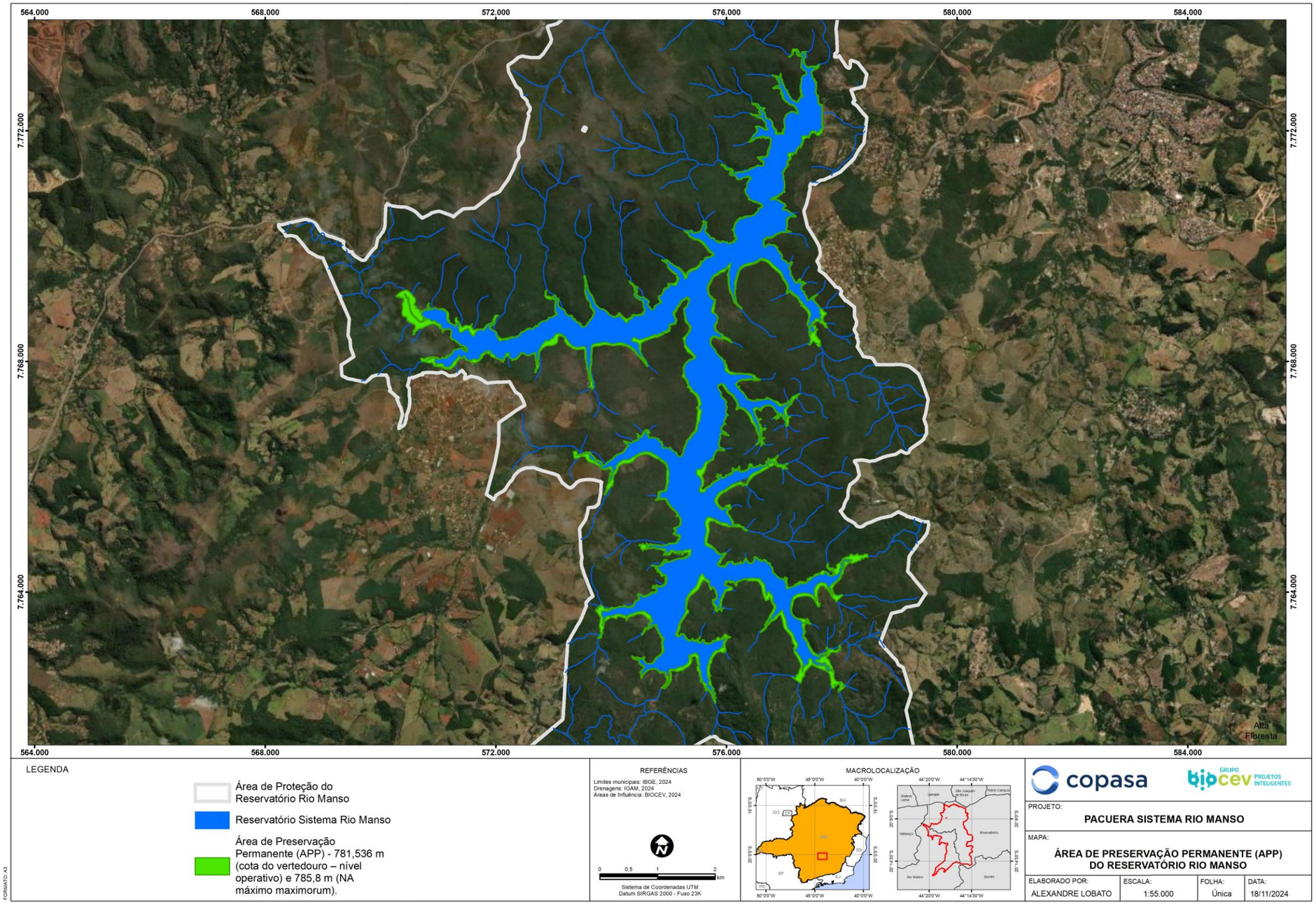

Figura 68: Mapa da Área de Preservação Permanente (APP) do Reservatório Rio Manso.

8.3 - ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

O zoneamento socioambiental é uma ferramenta de ordenamento territorial que orienta o desenvolvimento da sociedade com o objetivo de garantir, a longo prazo, a equidade no acesso aos recursos naturais. Esse processo delimita áreas com características específicas, sejam elas bióticas, abióticas, paisagísticas ou culturais, e estabelece controles administrativos sobre a ocupação, normas de uso do solo e o manejo dos recursos naturais. Dessa forma, busca-se implantar regimes especiais de uso que promovam a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental e o bem-estar da população.

O PACUERA tem como objetivo apoiar estudos ambientais em projetos de caráter político-administrativo, acadêmico, científico e técnico, por meio de seu produto, o Zoneamento Socioambiental.

O zoneamento socioambiental da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso foi elaborado com base nas exigências legais e nas informações levantadas pelo diagnóstico socioambiental, além de considerar a inexistência de áreas de conflito, tendo em vista que o empreendedor detém toda a área das propriedades que dá acesso ao reservatório, assim como as necessidades e as potencialidades da região. O processo também levou em conta a inexistência de planos governamentais voltados ao turismo, recreação ou pisicultura no reservatório, tendo em vista que tais atividades não são permitidas devido ao uso da água para o abastecimento público.

Dessa forma, para o zoneamento socioambiental do Sistema Rio Manso, considerou-se que o local do empreendimento não tem contato com mancha urbana ou adensamento populacional e não possui elementos significativos de lazer e turismo no contexto do reservatório e entorno.

Considerou-se ainda, que a aquicultura por tanques-rede é proibida, trazendo uma série de riscos à biota aquática, conforme a Lei Federal nº 11.959, de 29 de junho de 2009, que dispõe no seu Parágrafo Único do art. 23:

> *A implantação de empreendimentos aquícolas em áreas de salinas, salgados, apicuns, restingas, bem como em todas e quaisquer áreas adjacentes a rios, lagoas, lagos, açudes, deverá observar o contido na Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 – Código Florestal, na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, e nas demais legislações pertinentes que dispõem sobre as Áreas de Preservação Permanente – APP.* (Lei Federal nº 11.959/2009).

Considerando esses aspectos, os critérios mais importantes identificados para o entorno do reservatório, que poderiam ser impactados pela operação do empreendimento, incluem áreas com uso restrito pela Copasa ou de uso específico do reservatório, além de áreas que exigem preservação ou recuperação ambiental. Assim, o zoneamento proposto foi elaborado com base nessas características, sendo detalhado nos subitens a seguir.

8.3.1 - Zona de Proteção Ambiental

A Área de Preservação Permanente (APP) ao longo do reservatório da barragem Rio Manso é demarcada entre a cota 781,536 m (cota do vertedouro - nível operativo) e a cota *maximorum* (785,8 m), contendo fragmentos vegetais contíguos ou não ao reservatório. Grande parte dessa área é composta por floresta estacional semidecidual, onde foi considerada a Zona de Proteção Ambiental, promovendo a permanência e a continuidade dos atributos ambientais ali existentes.

8.3.1.1 - Usos Permitidos

Na Zona de Proteção Ambiental, os seguintes usos são permitidos, desde que respeitem os princípios de conservação e recuperação ecológica da área:

- Desenvolvimento de programas ambientais e pesquisas relacionados à conservação ambiental e conhecimento científico, desde que haja a devida autorização do empreendimento e dos órgãos ambientais pertinentes;
- Atividades operacionais intrínsecas à operação do sistema de abastecimento de água e da UFF Rio Manso;
- Atividades de desassoreamento dos cursos d'água e reservatório, recuperação de áreas degradadas, revegetação e contenções de processos erosivos, caso consideradas necessárias.

8.3.1.2 - Usos Proibidos

Na Zona de Proteção Ambiental, os seguintes usos são proibidos, com o objetivo de evitar impactos negativos à recuperação dos ecossistemas e à integridade da área:

- Acesso ou circulação de pessoas sem autorização;
- Caça ou pesca;
- Fogueiras ou incêndio de qualquer natureza;
- Plantio de espécies exóticas;
- Supressão de vegetação ou intervenções ambientais sem autorização do órgão ambiental;
- Implantação e/ou realização de atividades produtivas não vinculadas ao empreendimento e ao uso sustentável da Área de Preservação Permanente e em desacordo com a legislação vigente;
- Realização de qualquer tipo de construção e edificação com fins residenciais, comerciais, institucionais ou industriais que não façam parte do conjunto de estruturas do empreendimento;
- Armazenamento ou disposição de resíduos sólidos, os quais deverão ser destinados a local de disposição devidamente preparado fora da Zona de Proteção Ambiental;
- A emissão e/ou disposição de efluentes líquidos e produtos químicos no solo, que possam comprometer a qualidade da água;
- Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente ou tenham algum potencial de causar contaminação hídrica.

8.3.2 - Zona de Recuperação Ambiental

A Zona de Recuperação Ambiental é uma área definida dentro do zoneamento ambiental onde se implementam ações voltadas para a recuperação de ecossistemas que foram degradados ou impactados de alguma forma. O objetivo dessa zona é promover a recuperação e a restauração da qualidade ambiental, de modo a restabelecer as condições ecológicas originais ou, quando isso não for viável, melhorar o estado de conservação da área, garantindo a sustentabilidade dos recursos naturais.

Áreas com dificuldade de recuperação natural, mesmo que enquadradas em região de preservação ambiental, e que apresentam algum nível de degradação ou desgaste foram designadas dentro da Zona de Recuperação Ambiental.

A Zona de Recuperação Ambiental tem como premissa principal a conservação do solo e a proteção das margens do reservatório. Essa zona busca identificar locais frágeis, resultantes de degradação antrópica, como áreas afetadas por processos erosivos ou com instabilidade nas encostas, ao mesmo tempo em que visa preservar a integridade do sistema hidrográfico.

Considera-se como Zona de Recuperação Ambiental as áreas onde o solo é mais vulnerável devido à ausência de vegetação nativa de cobertura, incluindo também as áreas atualmente ocupadas por antigas pastagens, que foram classificadas com áreas em regeneração. Contudo, essas áreas não necessitam, necessariamente, de ações imediatas de recuperação. Muitas delas podem passar por um processo de regeneração natural, uma vez que grande parte das Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas adjacentes já apresentam vegetação nativa em estágio médio de regeneração, o que possibilita a recuperação ecológica sem intervenções intensivas.

Sempre que necessárias, as ações de recuperação a serem implantadas na Zona de Recuperação Ambiental devem ser identificadas e planejadas pelo responsável pela gestão do Sistema Rio Manso. Quando aplicável, essas ações devem ser previamente autorizadas pelo órgão ambiental competente antes de sua execução, garantindo que as intervenções atendam aos requisitos legais e técnicos necessários para a efetiva recuperação da área e a conservação do ambiente local.

8.3.2.1 - Usos Permitidos

Na Zona de Recuperação Ambiental, os seguintes usos são permitidos, desde que respeitem os princípios de conservação e recuperação ecológica da área:

- Recuperação e restauração ecológica, por meio de plantio de vegetação nativa, controle de erosão e estabilização das encostas;
- Monitoramento ambiental da qualidade do solo, da água e da vegetação, a fim de avaliar o sucesso das ações de recuperação e identificar a necessidade de novos ajustes;
- Estudos ambientais, de flora e fauna e outros, que visem aprofundar o conhecimento sobre o ecossistema local e os processos de recuperação;
- Projetos educativos e de conscientização, voltados à conservação e à recuperação ambiental, para comunidades locais e *stakeholders*;

- Erradicação ou controle de espécies exóticas invasoras, visando a recuperação da biodiversidade nativa.

8.3.2.2 - Usos Proibidos

Na Zona de Recuperação Ambiental, os seguintes usos são proibidos, com o objetivo de evitar impactos negativos à recuperação dos ecossistemas e à integridade da área:

- Qualquer atividade que envolva a supressão de vegetação nativa, salvo em situações excepcionais de manejo para recuperação, controle de espécies invasoras ou atividades/manutenções operacionais da Companhia destinadas à produção de água e à implantação e operação da UFF Rio Manso, previamente autorizados pelo órgão ambiental, quando aplicável;

- A criação de animais e o cultivo agrícola de forma intensiva, especialmente em áreas que ainda não passaram por processo de recuperação;

- Obras que impliquem em alterações significativas do solo ou da paisagem, como construção de edifícios, estradas ou barragens, que possam interferir em áreas que se encontram em recuperação;

- Introdução de espécies exóticas que possam competir com a vegetação local ou causar desequilíbrios ecológicos.

8.3.3 - Zona de Ocupação Residencial

Como o entorno do reservatório não possui características urbanas, não há presença de população ribeirinha ou indícios de processos de urbanização.

Embora existam comunidades próximas ao reservatório, limítrofes à Área de Proteção do Reservatório Rio Manso, como o Retiro do Brumado no lado leste e a comunidade de Souza na porção oeste, ambos os bairros não se estendem até a APP do reservatório, cuja área é, em sua totalidade, de propriedade da Copasa. Portanto, considera-se a Zona de Ocupação Residencial como ausente para o Reservatório da Barragem Rio Manso.

8.3.4 - Zona de Segurança e Uso Restrito

Toda a área destinada ao uso operacional da Barragem Rio Manso foi classificada nessa zona, incluindo a área destinada à instalação da Usina Fotovoltaica Flutuante (UFF) no espelho d'água do reservatório.

A Zona de Segurança e Uso Restrito do Reservatório Rio Manso pertence a uma área crítica destinada a proteger toda a infraestrutura operacional da Copasa que garante a captação, tratamento, reserva, distribuição e a qualidade da água produzida para abastecimento público da Região Metropolitana de Belo Horizonte, tendo em vista que esse reservatório integra o Sistema Paraopeba, sendo um dos seus principais mananciais, o que torna essencial a implementação de normas rigorosas para o uso e ocupação do seu território e de seu entorno.

8.3.4.1 - Usos Permitidos

Na Zona de Segurança e Uso Restrito, os seguintes usos são permitidos:

- Operação e manutenção das estruturas necessárias à proteção, vigilância e operação destinada à captação, tratamento, reserva, distribuição e controle de qualidade da água do Reservatório Rio Manso;

- Implantação e operação da UFF Rio Manso;

- Desenvolvimento de programas ambientais e de pesquisa, relacionados com o empreendimento, mediante devida autorização;

- Construção, reformas, intervenções e manutenção de benfeitorias ligadas à operação, proteção e administração do Reservatório Rio Manso, às infraestruturas associadas à produção de água no Sistema Rio Manso e à UFF Rio Manso;

- Circulação pública livre pela Rodovia Des. Lúcio Urbano – que dá acesso à cidade de Rio Manso – e acessos públicos dela derivados.

8.3.4.2 - Usos Proibidos

Na Zona de Segurança e Uso Restrito, os seguintes usos são proibidos, com o objetivo de evitar impactos negativos à integridade da área:

- Na área compreendida pelo corpo d'água do reservatório e pelas estruturas operacionais, é proibida a construção de edificações permanentes ou temporárias de caráter residencial, comercial ou industrial;

- Natação;

- Caça ou prática de qualquer tipo de pesca;

- Prática de qualquer tipo de esporte;

- Navegação sem autorização expressa da Copasa;

- Dessedentação animal;

- Acesso ou circulação pela área sem autorização prévia da Copasa;

- Fogueiras ou incêndio de qualquer natureza;

- Supressão de vegetação ou intervenções ambientais sem autorização do órgão ambiental;

- Implantação e/ou realização de atividades produtivas não vinculadas ao empreendimento e em desacordo com a legislação vigente;

- Armazenamento ou disposição inadequada de resíduos sólidos;

- A emissão e/ou disposição de efluentes líquidos e produtos químicos no solo, que possam resultar em fonte de contaminação;

- Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório ou tenham algum potencial de causar contaminação hídrica.

8.3.5 - Zona de Conservação Ambiental

A Zona de Conservação Ambiental no entorno do reservatório da Barragem Rio Manso abrange áreas de alta relevância ecológica, onde a vegetação nativa está presente em diferentes estágios de regeneração, e desempenha um papel crucial na manutenção da biodiversidade local e da integridade dos ecossistemas. Essas áreas são compostas, majoritariamente por fragmentos florestais e incluem zonas de refúgio para a fauna e flora nativas.

A Zona de Conservação Ambiental tem como objetivo principal a conservação dos recursos naturais e a proteção dos processos ecológicos essenciais, tais como a ciclagem de nutrientes, a estabilização do solo e a conservação da água. Nessa zona, as atividades humanas são rigorosamente controladas, sendo permitidas apenas ações que não comprometam a permanência dos atributos naturais e que promovam a continuidade dos serviços ecossistêmicos.

A manutenção dessas áreas é fundamental para garantir a proteção da qualidade da água no reservatório, visto que a vegetação atua como barreira natural contra processos erosivos e a contaminação do manancial. As atividades de manejo são voltadas principalmente para a conservação passiva, com foco na regeneração natural e na proteção das espécies nativas, de modo a assegurar a sustentabilidade ambiental e o equilíbrio ecológico da região.

8.3.5.1 - Usos Permitidos

Na Zona de Conservação Ambiental, os seguintes usos são permitidos, desde que respeitem os princípios de conservação e recuperação ecológica da área:

- Conservação e manutenção da vegetação nativa existente, sem intervenções que alterem a estrutura ecológica local;

- Atividades de monitoramento da biodiversidade, da qualidade da água e do solo, com o intuito de avaliar a saúde ambiental da área;

- Acesso e possíveis intervenções destinados à proteção do reservatório e/ou dos recursos naturais, sobretudo da qualidade e quantidade de água, e à garantia da operação do Reservatório Rio Manso, das infraestruturas associadas à produção de água no Sistema Rio Manso e da UFF Rio Manso, mediante devida autorização;

- Estudos e pesquisas científicas, que visem o conhecimento e a conservação dos ecossistemas locais, sem impactos adversos para a área, como a realização de levantamentos florísticos, faunísticos e hidrológicos;

- Projetos educativos e de sensibilização e conscientização ambiental para a comunidade local e visitantes – incluindo-se trilhas educativas e atividades de contemplação e observação de fauna e flora, desde que respeitem as normas ambientais e não causem degradação dos recursos naturais, acessos e estradas públicas já existentes.

8.3.5.2 - Usos Proibidos

Na Zona de Conservação Ambiental, os seguintes usos são proibidos, com o objetivo de evitar impactos negativos à recuperação dos ecossistemas e à integridade da área:

- Qualquer atividade que envolva a supressão, remoção ou alteração da vegetação nativa, salvo em situações excepcionais devidamente autorizadas pela unidade gestora da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso e pelo órgão ambiental competente;
- Acesso ou circulação pela área e estradas/aceiros internos sem autorização prévia da Copasa;
- Agricultura ou pecuária;
- Instalação de empreendimentos como edificações, estradas, barragens e outras construções ou sistemas produtivos que possam alterar significativamente o ambiente natural e que não estejam associados à atividade fim do empreendimento;
- Introdução de espécies exóticas que possam competir com a fauna e a flora local, desequilibrando o ecossistema e ameaçando a biodiversidade;
- Pesca e caça;
- Atividades turísticas que envolvam aglomerações de pessoas ou que utilizem meios de transporte e equipamentos que possam causar qualquer tipo de impacto ao meio ambiente, como veículos motorizados destinados a grandes eventos;
- Exploração de recursos naturais, como madeira, minerais ou água.

8.3.6 - PROPOSTA DO ZONEAMENTO

Os critérios analisados e as ponderações sobre os resultados definiram o Zoneamento do entorno do reservatório. Cada zona proposta teve importância significativa, considerando a influência de suas características nas áreas classificadas.

O Zoneamento tem o foco nas ações e proposições que devem ser sugeridas e executadas dentro de cada zona, primando pela conservação em áreas com potencial de ganho ambiental, pela recuperação nas áreas degradadas e, até mesmo, potencializando ou equilibrando as atividades humanas no entorno, reduzindo os impactos e perpetuando o uso sustentável. Assim cada zona proposta aplicável ao presente PACUERA é delimitada conforme detalhado no Quadro 12 e na Figura 69.

Quadro 12: Zoneamento do Entorno do Reservatório

Zonas	Área (ha)
Zona de Conservação Ambiental	7647,67
Zona de Segurança e Uso Restrito	1250,74
Zona de Recuperação Ambiental	161,63
Zona de Proteção Ambiental	240,99
Total	**9301,03**

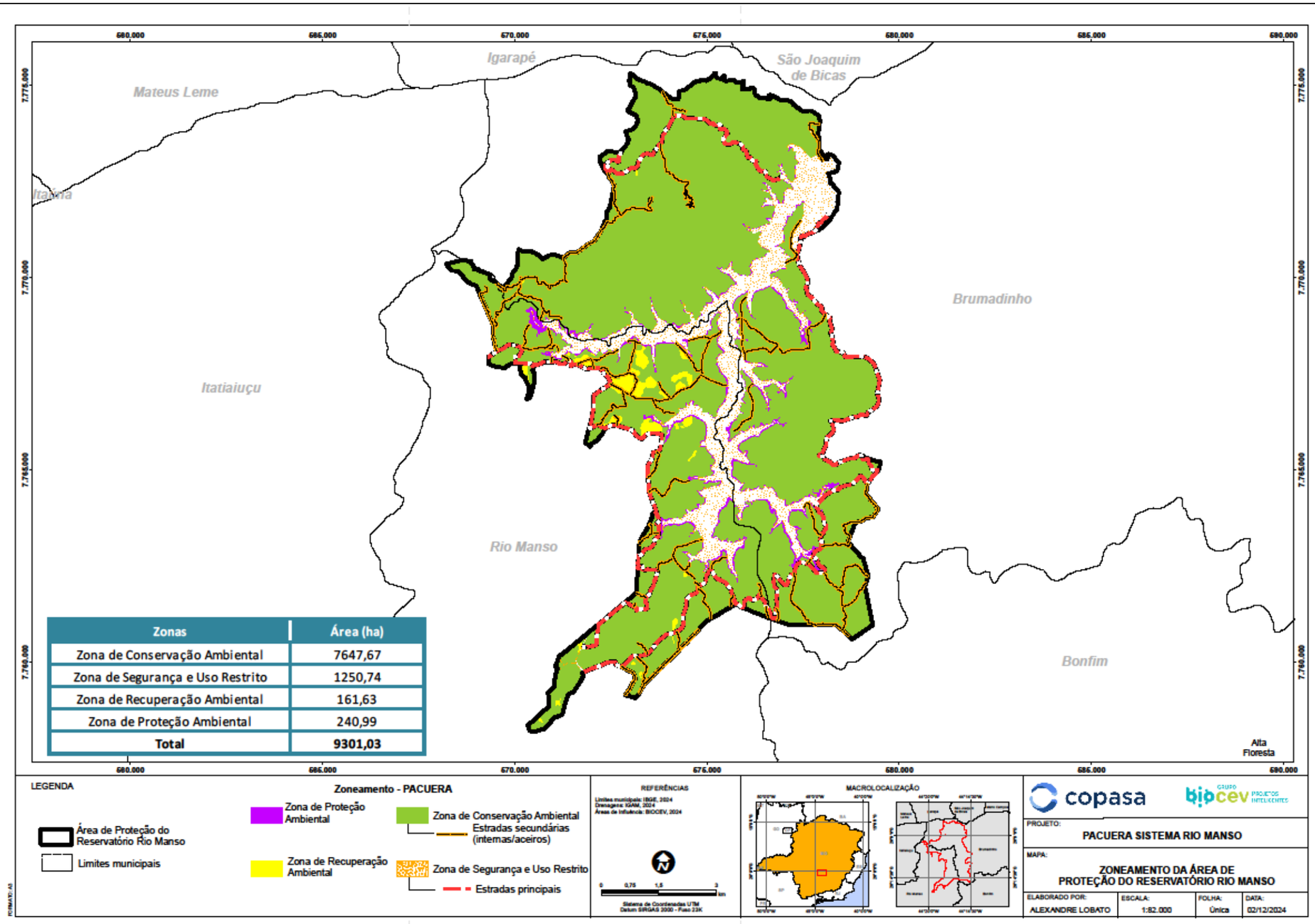

Figura 69: Mapa do Zoneamento da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso.

9 - PLANOS E PROGRAMAS

Para conservar os recursos, recuperar áreas degradadas e adequar ou potencializar as melhores práticas na área de entorno da Barragem Rio Manso, são propostas ações ambientais. Alguns dos programas aqui relacionados já estão sendo executados desde o início do licenciamento e/ou operação da Barragem, no âmbito do Plano de Controle Ambiental (PCA) do Sistema Rio Manso, cujas principais características incluem:

9.1 - CERCAMENTO DA ÁREA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO RIO MANSO

O território que compõe a Área de Proteção do Reservatório Rio Manso é de propriedade da Copasa e recebe uma atenção especial no que diz respeito à proteção do ecossistema e à qualidade da água do manancial. Para garantir a integridade ambiental da área e prevenir impactos decorrentes de atividades humanas, foi implementado um cercamento ao redor de toda a Área de Proteção do Reservatório Rio Manso. Essa medida visa restringir o acesso à área e evitar práticas antrópicas, como a presença de gado, a abertura de trilhas e galerias para acesso ao reservatório, o extrativismo vegetal e o desmatamento para a utilização da terra em pastagens ou cultivos.

Essas atividades, se não controladas, poderiam comprometer a qualidade da água e causar danos ao solo, especialmente nas margens do reservatório, além de afetar a vegetação ciliar, fundamental para a estabilidade do solo e o equilíbrio ecológico. O cercamento, portanto, tem o objetivo de proteger a propriedade, as margens do reservatório e a vegetação nativa, que desempenha um papel crucial na prevenção da erosão do solo e do aporte de sedimentos para as águas e na preservação da biodiversidade local.

Além da implementação do cercamento, a Copasa realiza vigilância da área a fim de garantir a conservação da vegetação ciliar e o bom estado ambiental da região. Esse acompanhamento visa prevenir que invasões e intervenções antrópicas sejam realizadas no reservatório e seu entorno.

Com essas ações, a Copasa reafirma seu compromisso com a conservação ambiental, promovendo a sustentabilidade do manancial e garantindo a proteção dos recursos naturais essenciais ao abastecimento público de água.

9.2 - CONTROLE DE ACESSO E CIRCULAÇÃO

O acesso à Área de Proteção do Reservatório Rio Manso, situada em propriedade pertencente à Copasa, é rigorosamente controlado e restrito a atividades específicas, com o intuito de preservar a qualidade da água e proteger os ecossistemas ao redor do reservatório. Nessa área, a circulação de pessoas e veículos é limitada, sendo permitida apenas com autorização prévia da Copasa, assegurando o controle sobre as ações realizadas na região.

A navegação no reservatório é permitida apenas para finalidades específicas, como vigilância, fiscalização, monitoramento, manutenção, operação e treinamentos militares. O uso recreativo é estritamente proibido, a fim de evitar a poluição das águas e a introdução de espécies invasoras, bem como prevenir a contaminação por óleo proveniente de embarcações. Tais medidas visam proteger o ecossistema aquático e assegurar a qualidade da água que abastece a região.

Dentro da Zona de Segurança e Uso Restrito, o acesso é ainda mais restrito, sendo autorizado exclusivamente para atividades essenciais, como vigilância, monitoramento ambiental e ações operacionais relacionadas ao abastecimento de água. Tais atividades incluem manutenção, proteção, captação, tratamento, reserva e distribuição da água, todas fundamentais para a continuidade do fornecimento hídrico.

Além disso, a Zona de Segurança e Uso Restrito também permite a realização de pesquisas científicas e monitoramentos técnico-operacionais, voltados à gestão ambiental e à melhoria da eficiência da operação do reservatório. Essas ações são essenciais para garantir a sustentabilidade e a adequação do reservatório no abastecimento de água da região.

Dessa forma, a circulação de pessoas e veículos em toda a Área de Proteção do Reservatório Rio Manso é rigorosamente regulamentada e limitada, sendo permitida unicamente com a autorização prévia da Copasa. Excetuam-se, exclusivamente, as vias de acesso público existentes na chegada do município de Rio Manso, nas quais o trânsito é livre. A implementação dessas restrições é fundamental para garantir a conservação ambiental e a eficiência operacional do sistema de abastecimento de água.

9.3 - PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPS)

Ao redor do Reservatório Rio Manso, existe a necessidade de proteção rigorosa das Áreas de Preservação Permanente (APPs), conforme estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro. A vegetação ciliar desempenha um papel essencial na contenção de processos erosivos, na filtragem de sedimentos e poluentes, além de preservar a biodiversidade local. Assim, se faz necessário preservar a vegetação nativa existente na Zona de Proteção Ambiental, evitando-se ao máximo qualquer intervenção ambiental nessa área.

Além da Zona de Proteção Ambiental, compreendida como a APP do reservatório, há ainda outras áreas definidas como de preservação permanente, incluindo as margens de cursos d'água, nascentes, áreas de declividade acentuada e topos de morro existentes na Área, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Essas áreas são igualmente vitais para a conservação ambiental da região, pois ajudam a proteger os recursos hídricos e a reduzir a suscetibilidade a processos erosivos. A vegetação ciliar, ao estabilizar o solo e reduzir o escoamento superficial, contribui diretamente para a manutenção da qualidade da água e a preservação da biodiversidade ao longo dos corpos d'água e áreas adjacentes.

Portanto, a preservação de todas as APPs é essencial para que essas áreas continuem cumprindo sua função ecológica, assegurando a estabilidade dos ecossistemas, a proteção dos recursos hídricos e a sustentabilidade do abastecimento de água. Dessa forma, reforça-se a importância de evitar qualquer intervenção nessas áreas, mantendo a integridade da vegetação nativa e dos processos naturais que sustentam a saúde ambiental do entorno do reservatório.

9.4 - PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES E NASCENTES

Conforme relado no Relatório de Controle Ambiental (RCA) (COPASA, 2010), como a implantação do sistema se deu entre 1985 e 1991 e o início de sua operação definitiva ocorreu a partir de março de 1992, a Copasa elaborou e efetivou diversas ações e programas ambientais, visando a mitigação dos impactos causados pela implantação do Sistema Rio Manso.

Neste sentido, o programa de preservação e recuperação de matas ciliares e nascentes foi desenvolvido em parceria com o IEF, abrangendo fiscalização da cobertura vegetal da bacia e fomentos aos produtores rurais.

Desde sua implantação o programa trabalhou com cerca de 1.200 produtores rurais, parceiros no plantio de 212.291 mudas de espécies nativas na bacia (COPASA, 2010). Seguem abaixo evidências da participação dos produtores rurais durante a realização do programa.

Figura 70: Proprietários rurais participando do programa de plantio de espécies nativas em APP. Fonte: Relatório Fotográfico - Sistema Rio Manso Recuperação de Vegetação Nativa 2000/2001, Copasa.

9.5 - CORREDORES ECOLÓGICOS

A Conectividade Florestal é determinante para o funcionamento equilibrado do ecossistema local, ao passo que cria hábitats para a fauna e propicia a reprodução e a disseminação de espécies da biota na região.

Assim, a Copasa segue práticas que promovem a continuidade da dinâmica ecológica no entorno do Reservatório do Sistema Rio Manso, utilizando-se da mata ciliar e da faixa de APP como ferramentas de conservação.

9.6 - AÇÕES VOLTADAS PARA A CONSERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA

Realização de parcerias e apoio a projetos visando o desenvolvimento de monitoramentos e pesquisas técnico-científicas, sobretudo voltados ao conhecimento da biodiversidade da Área de Proteção do Reservatório Rio Manso.

9.7 - PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS NA ÁREA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO DO RIO MANSO

O programa contempla a permanente atuação de equipe de vigilância, construção de aceiros, formação de equipe de brigadistas e disponibilização de equipamentos para combate a incêndios.

9.8 - MONITORAMENTO CONTÍNUO DA QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade da água do manancial do Sistema Rio Manso é monitorada de forma contínua pela Copasa e relatórios periódicos são enviados aos órgãos ambientais. O monitoramento envolve a análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos da água, com o objetivo de detectar possíveis fontes de contaminação e implementar medidas corretivas de forma ágil.

9.9 - GESTÃO JUNTO ÀS EMPRESAS MINERADORAS

Gestão junto às empresas mineradoras que atuam na Bacia para a manutenção do controle ambiental destas e recuperação das áreas degradadas e compatibilização da atividade minerária com a preservação dos recursos hídricos, tais como: recuperação de córregos assoreados, construção de barramentos e estabilização de pilhas de rejeitos.

9.10 - PROGRAMA PRÓ-MANANCIAIS

As atividades de educação ambiental e comunicação social realizadas no entorno do reservatório, se concentram na execução do Programa Socioambiental de Proteção e Recuperação de Mananciais – Pró-Mananciais, que tem por objetivo proteger e recuperar as microbacias hidrográficas e as áreas de recarga dos aquíferos dos mananciais utilizados para a captação de água para abastecimento público das cidades operadas pela Copasa.

Iniciado em 2017, o Pró-Mananciais integra o compromisso da empresa com a responsabilidade socioambiental e o desenvolvimento sustentável, buscando prevenir os efeitos agravados pela crise hídrica, no contexto das mudanças climáticas. O Programa traz em sua concepção a ideia do antecipar ações por meio do cuidado, da proteção e da recuperação das águas e dos pequenos cursos d'água, desde a sua nascente até o seu ponto de captação.

As ações são desenvolvidas a partir do estabelecimento de parcerias com as comunidades locais em conjunto com as prefeituras, representantes de escolas públicas, órgãos estaduais e Organizações Não Governamentais (ONG), entre outros, visando a melhoria da qualidade e quantidade das águas, favorecendo a sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Dentre as ações desenvolvidas, destacam-se o cercamento de nascentes e demais Áreas de Proteção Permanente – APP, plantio de mudas nativas, construção de bacias de contenção de água de chuva (bolsões), bem como a realização de oficinas e capacitações em temas ambientais para o público escolar, agricultores e demais moradores do município, de forma a promover a cultura da sustentabilidade e, assim, ganhar cada vez mais parceiros na preservação ambiental.

O arranjo construído em parceria com a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE) possibilita a garantia de recurso para execução do

Programa, proveniente da tarifa de água. O recurso é exclusivo para as ações do Programa, sendo fiscalizado e acompanhado por meio de planejamentos, relatórios de prestação de contas e auditoria.

Entre as atividades realizadas junto à população no entorno do Reservatório Rio Manso, destaca-se a Caminhada Ecológica, atualmente em sua nona edição. Essa iniciativa tem como objetivo estreitar e fortalecer o relacionamento da Copasa com a comunidade local, utilizando a educação ambiental como ferramenta para disseminar conceitos sobre saneamento, aprimorar o entendimento dos processos de tratamento de água e seus benefícios, além de permitir o acesso da população às dependências da empresa.

A caminhada também visa fomentar o sentimento de parceria, promovendo a integração entre a Copasa, a comunidade, o poder público e os colaboradores da empresa, assim como seus visitantes. Além disso, busca difundir a política ambiental da Copasa, incentivando a reflexão crítica sobre práticas sustentáveis e propondo alternativas que contribuam para a redução dos impactos ambientais na região.

A 9ª edição do evento ocorreu em 28 de abril de 2024 e contou com a participação de 300 inscritos, que caminharam um percurso de nove quilômetros no interior da Zona de Conservação Ambiental do Reservatório, conforme demonstrado na Figura 71 a Figura 73.

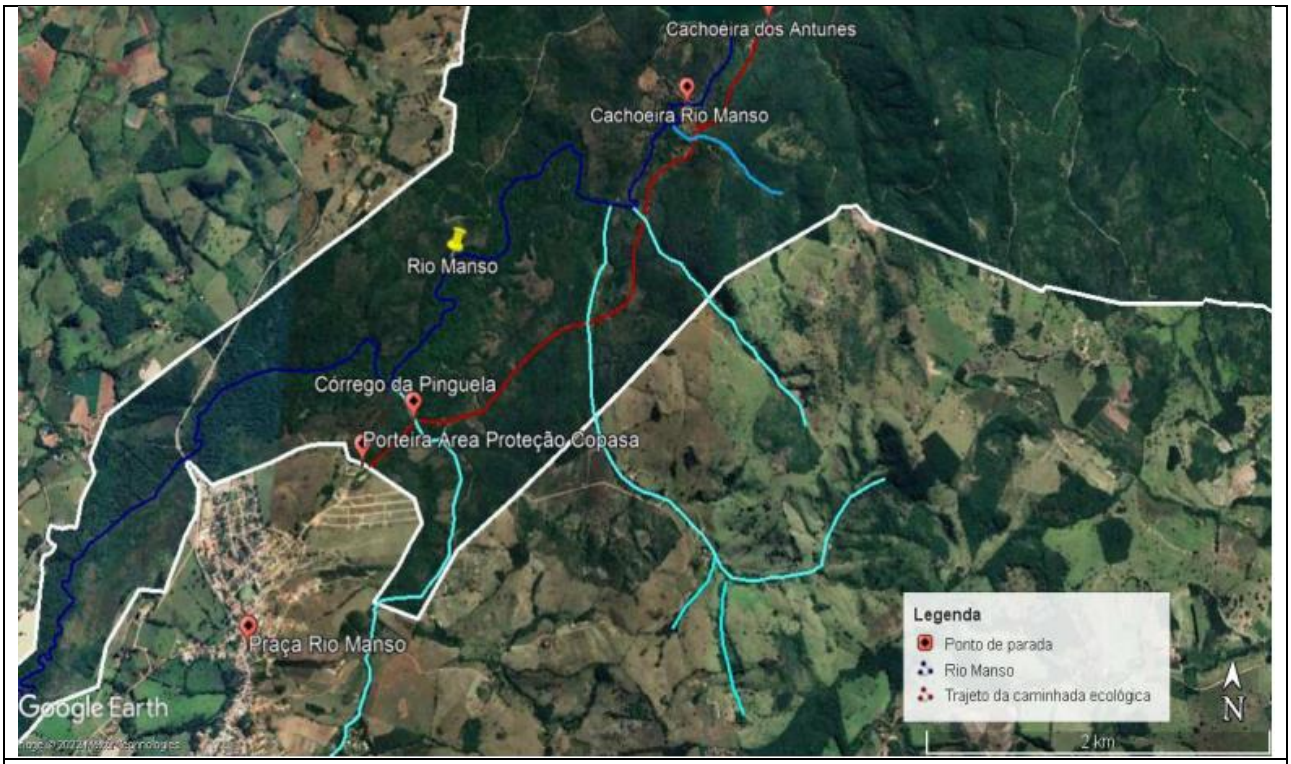

Figura 71: Trajeto percorrido na 9ª caminhada ecológica do Rio Manso.

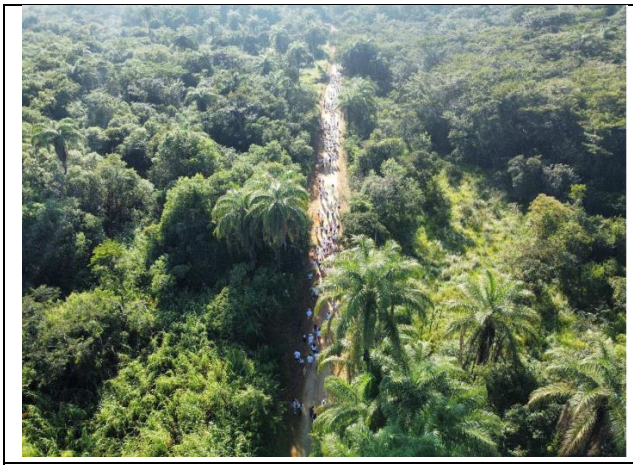

Figura 72: 9ª caminhada ecológica do Rio Manso.

Figura 73: 9ª caminhada ecológica do Rio Manso.

9.11 - GERENCIAMENTO, APRESENTAÇÃO E DIVULGAÇÃO

Em atendimento ao Termo de Referência do SISEMA, anexo da Instrução de Serviço nº 01/2017 que solicita um modelo de gerenciamento participativo do entorno do reservatório como elemento do PACUERA, é descrita a seguir a proposta de operacionalização do Plano.

O PACUERA deverá ser divulgado e apresentado aos entes envolvidos tanto da sociedade civil quanto do poder público para que sejam abertos precedentes à discussão das atividades que se façam necessárias.

9.11.1 - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO PARTICIPATIVO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO

A gestão do PACUERA deve ser aberta, pública e democrática, para que o direito de voz a todos seja válido. Após a elaboração da proposta inicial, o documento será submetido à SUPRAM. Após a aprovação, será iniciado o processo de consulta pública e participação popular. Esta é a ferramenta que permite os eventuais ajustes finais no Plano, onde a argumentação dos envolvidos valerá para equilibrar as ações protetivas, corretivas e de incentivo aos usos identificados.

O exercício do PACUERA da Barragem Rio Manso se aplica às diretrizes e regulamentações nele contidas, com gestão participativa entre o empreendedor e o poder público, por meio das Secretarias Municipais da Prefeitura de Brumadinho e Rio Manso, Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio, da Sub-Bacia do Rio e das comunidades do entorno.

Para tanto, será mantido um canal de comunicação voltado ao PACUERA para tratativas relacionadas ao Plano, de maneira a propiciar sinergia e interação entre as ações de uso e conservação do entorno da Barragem Rio Manso.

9.11.2 - CONSULTA PÚBLICA

Em atendimento à Instrução de Serviço do Sisema nº 01/2017, o PACUERA será submetido à SUPRAM e, para sua aprovação, deve ser precedido da realização de consulta pública, sob pena de nulidade de seu licenciamento.

Seguindo as orientações legais, a SUPRAM deverá publicar abertura de consulta pública por meio da Imprensa Oficial. Na mesma data, a SUPRAM deverá encaminhar o PACUERA em arquivo digital, formato PDF, à Superintendência de Apoio à Regularização Ambiental (SUARA), para disponibilização no site da SEMAD, pelo prazo de 30 (trinta) dias, podendo ainda o processo ser consultado em meio físico na SUPRAM responsável pela análise do processo de licenciamento, desde que previamente agendado.

Tanto o Ministério Público quanto o Comitê de Bacia Hidrográfica pertinente serão comunicados, pela SUPRAM, da abertura de consulta pública, sendo este feito na mesma data da publicação no Diário Oficial. Ao empreendedor cabe realizar a divulgação por meio de publicação em jornal de ampla circulação na região do empreendimento, respeitando o prazo de disponibilização do PACUERA no site da SEMAD.

As manifestações dos interessados deverão ser protocoladas na SUPRAM por meio de ofício que faça referência ao processo administrativo ao qual se vincula o PACUERA. O prazo para manifestação será de 30 dias. Findando o período, o órgão licenciador responderá aos questionamentos dos manifestantes e considerará o resultado da consulta pública nas análises, de modo a aprovar o PACUERA ou mesmo apontar necessidades de revisão.

Após a realização da Consulta Pública, com as considerações e manifestações apresentadas, o PACUERA passará por revisão, caso necessário, e será devidamente apresentado ao órgão ambiental para aprovação final e início da sua vigência.

10 - CONCLUSÃO

Para a elaboração do zoneamento ambiental proposto neste Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório do Sistema Rio Manso, foram considerados fatores físicos, biológicos e antrópicos de relevância local e regional. Esses elementos serviram de base para a definição das diretrizes que visam ao gerenciamento adequado do uso e ocupação das áreas ao redor do reservatório.

A regulamentação do uso do entorno do reservatório, proposta neste plano, cumpre a legislação vigente e tem como principais objetivos a proteção do manancial e a conservação da biodiversidade. Além disso, leva em consideração a atual realidade de uso e ocupação do solo, buscando garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos e, por consequência, o equilíbrio econômico da região.

O mapeamento das zonas ambientais permitiu a identificação espacial das áreas frágeis e daquelas com potencial para uso, o que facilitou a formulação de diretrizes específicas voltadas para o manejo adequado dos desafios e oportunidades presentes nessas áreas.

Dessa forma, este plano se destaca como um valioso instrumento de orientação para a gestão e implementação de ações ambientais, a serem desenvolvidas em colaboração com os municípios e comunidades do entorno do reservatório.

11 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. M. (2016). "Flora da bacia do Rio Manso: um estudo de diversidade e conservação." Tese de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais.

ANA. **Agência Nacional de Águas – Dados sobre o Lago de Rio Manso**. Brasília: ANA, 2024. Disponível em: https://www.ana.gov.br. Acesso em: 13 ago. 2024.

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift**, vol. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 27 jul. 2024.

BRASIL. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2024**. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2024. Disponível em: https://www.ibge.gov.br. Acesso em: 09 ago. 2024.

CARVALHO, D. F. **(2017)**. "Mamíferos da bacia do Rio Manso: diversidade e distribuição." Tese de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (Copasa). **Relatório de Controle Ambiental e Programa de Controle Ambiental do Sistema de Abastecimento de Água - Rio Manso, 2010.**

EMATER. **Relatório de Desenvolvimento e Turismo Sustentável – Rio Manso**. Belo Horizonte: EMATER, 2024. Disponível em: https://www.emater.mg.gov.br. Acesso em: 13 ago. 2024.

Ferreira, L. A. (2019). "Vegetação e flora do entorno do sistema de abastecimento do Rio Manso." Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Fundação João Pinheiro**. Disponível em: https://www.fjp.mg.gov.br/. Acesso em: 20 jul. 2024.

IBGE. **Censo Escolar 2024 – Brumadinho/MG**. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Disponível em: https://www.ibge.gov.br. Acesso em: 30 jul. 2024.

IBGE Cidades 2022. Rio Manso – Mortalidade infantil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/rio-manso/pesquisa/39/30279.> Acesso em: 31 out. 2024.

ICMBio. **Parque Estadual da Serra do Rola-Moça**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), 2024. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br. Acesso em: 13 ago. 2024.

IGAM. **Instituto Mineiro de Gestão das Águas – Patrimônio Natural de Brumadinho**. Belo Horizonte: IGAM, 2024. Disponível em: https://www.igam.mg.gov.br. Acesso em: 13 ago. 2024.

INEP. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**. Disponível em: http://ideb.inep.gov.br/. Acesso em: 13 jul. 2024.

INHOTIM. **Instituto Inhotim – Centro de Arte Contemporânea e Jardim Botânico**. Brumadinho: Inhotim, 2024. Disponível em: https://www.inhotim.org.br. Acesso em: 09 jul. 2024.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Patrimônio Cultural Brasileiro**. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1701/. Acesso em: 13 ago. 2024.

MEC. **Relatório Anual de Monitoramento das Políticas Educacionais – Brumadinho**. Brasília: Ministério da Educação, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mec. Acesso em: 07 ago. 2024.

MINISTÉRIO DA CIDADANIA. **Cadastro Único para Programas Sociais – 2024**. Brasília: Ministério da Cidadania, 2024. Disponível em: https://aplicacoes.cidadania.gov.br/ri/pbfcad/index.html. Acesso em: 03 ago. 2024.

NASCIMENTO, Nilo de Oliveira; HELLER, Léo. **Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento**. Engenharia sanitária e ambiental, v. 10, n. 1, p. 36-48, 2005.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

OLIVEIRA, M**. A. (2016)**. "Aves da bacia do Rio Manso: diversidade e distribuição." Tese de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais.

PNUD. **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento**. Disponível em: https://www.br.undp.org/. Acesso em: 22 jul. 2024.

PREFEITURA DE BRUMADINHO. **Prefeitura de Brumadinho**. Disponível em: https://www.brumadinho.mg.gov.br/. Acesso em: 10 ago. 2024.

PREFEITURA DE RIO MANSO. **Prefeitura de Rio Manso**. Disponível em: https://www.riomanso.mg.gov.br/. Acesso em: 13 ago. 2024.

SÁ JÚNIOR, A. **Aplicação da classificação de Köppen para o zoneamento climático do estado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola/Engenharia de Água e Solo) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

SEE-MG. **Educação em Minas Gerais – Relatório 2024**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, 2024. Disponível em: https://www.educacao.mg.gov.br. Acesso em: 05 ago. 2024.

SEMG. **Secretaria de Estado de Cultura e Turismo de Minas Gerais – Patrimônio Histórico e Arqueológico**. Belo Horizonte: SEMG, 2024. Disponível em: https://www.cultura.mg.gov.br. Acesso em: 17 jul. 2024.

UNDP. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2013. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/. Acesso em: 09 ago. 2024.

12 - ANEXOS

Anexo I: Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs e Cadastros Técnicos Federais – CTFs.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242955571

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

PEDRO HENRIQUE COIMBRA FURBINO

Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL E SANITARISTA**

RNP: **1421600366**
Registro: **368211MG**

Empresa contratada: **BIOCEV SERVIÇOS DE MEIO AMBIENTE LTDA**

Registro Nacional: **0000016160-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Companhia de Saneamento de Minas Gerais**

CPF/CNPJ: **17.281.106/0001-03**

RUA RUA MAR DE ESPANHA 453

Nº: **453**

Complemento:

Bairro: **SANTO ANTONIO**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30330900**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **24/04/2024**

Valor: **R$ 1.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Público**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA DOS INCONFIDENTES

Nº: **867**

Complemento: **2º ANDAR**

Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30140128**

Data de Início: **24/04/2024**

Previsão de término: **24/07/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Companhia de Saneamento de Minas Gerais**

CPF/CNPJ: **17.281.106/0001-03**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria	Quantidade	Unidade
25 - Coordenação > AGRIMENSURA > SENSORIAMENTO REMOTO > DE SENSORIAMENTO REMOTO > #36.3.1.4 - INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS	1,00	un
25 - Coordenação > CARTOGRAFIA > LEITURA E INTERPRETAÇÃO > #35.7.1 - DE LEITURA E INTERPRETAÇÃO	1,00	un
25 - Coordenação > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.4 - DE MAPEAMENTO TEMÁTICO	1,00	un
25 - Coordenação > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.5 - DE RELATÓRIO DE MAPEAMENTO TEMÁTICO	1,00	un
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

A presente ART destina-se à coordenação técnica e elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da Barragem Rio Manso, situada nos municípios de Brumadinho e Rio Manso, Minas Gerais, pertencente à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, inscrita no CNPJ 17.281.106/0001-03, incluindo a descrição do meio físico.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242955571

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

Pedro Henrique C. Furbino
Engenheiro Ambiental e Sanitarista
Responsável Técnico CREA-MG: 368211
Coordenador Comercial

PEDRO HENRIQUE COIMBRA FURBINO - CPF: 118.143.206-52

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____

Local data

Companhia de Saneamento de Minas Gerais - CNPJ: 17.281.106/0001-03

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 99,64** Registrada em: **03/05/2024** Valor pago: **R$ 99,64** Nosso Número: **8604621202**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: Wa01Z
Impresso em: 10/05/2024 às 09:48:27 por: , ip: 170.82.175.11

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 03/05/2024
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20241000105756

CONTRATADO(A)

Nome MARLON WASHINGTON DA SILVA	Registro CRBio: 104239/04-D
Cpf: 090.840.136-11	Tel: (31) 98633-4767
E-mail: MARLON.CONSULTORIAAMBIENTAL@GMAIL.COM	
Endereço RUA VEREADOR SEBASTIÃO SATIRO, 50	
Cidade: VESPASIANO	Bairro: CAIEIRAS
CEP: 33.200-136	UF: MG

CONTRATANTE

Nome BIOCEV SERVICOS DE MEIO AMBIENTE LTDA	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 07.080.828/0001-46
Endereço RUA DOS INCONFIDENTES, 867 2	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.140-128	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - COORDENAÇÃO/ORIENTAR ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU OUTROS SERVIÇOS			
Identificação PACUERA - PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE, BRUMADINHO, RIO MANSO,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG
Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS, GEÓGRAFOS, TÉCNICOS		
Área do Conhecimento: BOTÂNICA, ECOLOGIA, EDUCAÇÃO, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		

Descrição sumária da atividade: Gerente Técnico - Gerenciamento de Projetos, Gestão institucional, Gestão de equipe/pessoas, escopo, prazos. custos, riscos, comunicação e gestão integrada; Coordenação Geral do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da Barragem Rio Manso, situada nos municípios de Brumadinho e Rio Manso, Minas Gerais, pertencente à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, inscrita no CNPJ 17.281.106/0001-03

Valor: R$ 10.000,00	Total de horas: 80
Início 24/04/2024	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 03 / 05 / 2024

Biocev Serviços de Meio Ambiente LTDA
Marlon Washington da Silva
Gerente de Departamento Técnico
CRBio 104.239/04-D

Assinatura do(a) Profissional

Data: 03 / 05 / 2024

Biocev Serviços de Meio Ambiente LTDA
Laura Zandonaide Galuppo
CRBio 124670/04-D
Analista de Projetos

Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do(a) Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

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.

Data: / / Assinatura do(a) Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

verifique a autenticidade

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 03/05/2024
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20241000105755

CONTRATADO(A)

Nome LAURA ZANDONAIDE GALUPPO	Registro CRBio: 112440/04-D
Cpf: 090.360.826-09	Tel: (31) 98895-6284
E-mail: LZGBIO@GMAIL.COM	
Endereço RUA CARANGOLA, 728 CASA	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SANTO ANTÔNIO
CEP: 30.330-240	UF: MG

CONTRATANTE

Nome BIOCEV SERVICOS DE MEIO AMBIENTE LTDA	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 07.080.828/0001-46
Endereço RUA DOS INCONFIDENTES, 867 2	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.140-128	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - EXECUÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISA E/OU SERVIÇOS			
Identificação PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DA BARRAGEM RIO MANSO			
Município do Trabalho: BRUMADINHO, RIO MANSO,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS E GEÓGRAFOS.
Área do Conhecimento: BOTÂNICA, ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: A presente ART destina-se à coordenação técnica e elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da Barragem Rio Manso, situada nos municípios de Brumadinho e Rio Manso, Minas Gerais, pertencente à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, inscrita no CNPJ 17.281.106/0001-03, incluindo a descrição do meio biótico.

Valor: R$ 7.200,00	Total de horas: 100
Início 30/04/2024	Término

ASSINATURAS

verifique a autenticidade

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06/ 05 /2024	Data: 06/ 05 /2024
Laura Zandonaide Galuppo	Biocev Serviços de Meio Ambiente LTDA Marlon Washington da Silva Diretor Técnico CRBio 104.218/04-D
Assinatura do(a) Profissional	Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do(a) Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

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.

Data: / / Assinatura do(a) Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 03/05/2024
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20241000105754

CONTRATADO(A)

Nome FILIPE SOARES DE SOUZA	Registro CRBio: 062817/04-D
Cpf: 065.156.716-52	Tel: 3192990406
E-mail: FILIPE.SALVINIA@GMAIL.COM	
Endereço RUA AMAPÁ, 190	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SERRA
CEP: 30.240-060	UF: MG

CONTRATANTE

Nome BIOCEV SERVICOS DE MEIO AMBIENTE LTDA	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 07.080.828/0001-46
Endereço RUA DOS INCONFIDENTES, 867 2	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
CEP: 30.140-128	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - COORDENAÇÃO/ORIENTAR ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU OUTROS SERVIÇOS			
Identificação PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA BARRAGEM RIO MANSO			
Município do Trabalho: BRUMADINHO, RIO MANSO,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE, BRUMADINHO, RIO MANSO,	UF :MG
Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS E GEÓGRAFOS		
Área do Conhecimento: BOTÂNICA, ECOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		

Descrição sumária da atividade: Coordenação técnica e elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da Barragem Rio Manso, situada nos municípios de Brumadinho e Rio Manso, Minas Gerais, pertencente à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, inscrita no CNPJ 17.281.106/0001-03, incluindo a descrição do meio biótico.

Valor: R$ 9.750,00	Total de horas: 100
Início 30/04/2024	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 07 / 05 / 2024
Assinatura do(a) Profissional

Data: 07 / 05 / 2024
Biocev Servicos de Meio Ambiente LTDA
Laura Zandonaide Galuppo
CRBio 112440/04-D
Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do(a) Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

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.

Data: / / Assinatura do(a) Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242955165

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

AMANDA FELICIANO NASCIMENTO

Título profissional: **ENGENHEIRA AMBIENTAL**

RNP: **1419855700**

Registro: **278996MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **BIOCEV SERVICOS DE MEIO AMBIENTE LTDA** CPF/CNPJ: **07.080.828/0001-46**

RUA DOS INCONFIDENTES Nº: **867**

Complemento: **2º andar** Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: **30140128**

Contrato: **4600080528** Celebrado em: **24/04/2024**

Valor: **R$ 10.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

AREA BARRAGEM RIO MANSO Nº: **s/n**

Complemento: Bairro: **Conceição de Itaguá**

Cidade: **BRUMADINHO** UF: **MG** CEP: **35460000**

Data de Início: **24/04/2024** Previsão de término: **31/07/2024** Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL** Código: **Não Especificado**

Proprietário: **BIOCEV SERVICOS DE MEIO AMBIENTE LTDA** CPF/CNPJ: **07.080.828/0001-46**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria	Quantidade	Unidade
23 - Consultoria > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO	100,00	h
23 - Consultoria > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	100,00	h
23 - Consultoria > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	100,00	h
23 - Consultoria > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.4 - DE MAPEAMENTO TEMÁTICO	100,00	h

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

A presente ART destina-se à coordenação técnica e elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da Barragem Rio Manso, situada nos municípios de Brumadinho e Rio Manso, Minas Gerais, pertencente à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, inscrita no CNPJ 17.281.106/0001-03, incluindo a descrição do meio socioeconômico.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242955165

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte , 10 de maio de 2024
Local data

AMANDA FELICIANO NASCIMENTO - CPF: 126.209.216-78

BIOCEV SERVICOS DE MEIO AMBIENTE LTDA

BIOCEV SERVICOS DE MEIO AMBIENTE LTDA - CNPJ: 07.080.828/0001-46

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 99,64** Registrada em: **03/05/2024** Valor pago: **R$ 99,64** Nosso Número: **8604613698**

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
8357917	02/12/2024	02/12/2024	02/03/2025

Dados básicos:

CPF: 118.143.206-52
Nome: PEDRO HENRIQUE COIMBRA FURBINO

Endereço:

logradouro: RUA BANGU
N.º: 156 Complemento:
Bairro: ALTO CAIÇARA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30750-410 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	EH6CQZJH965BGHBJ

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4659650	02/12/2024	02/12/2024	02/03/2025

Dados básicos:

CPF: 090.840.136-11
Nome: MARLON WASHINGTON DA SILVA

Endereço:

logradouro: RUA VEREADOR SEBASTIÃO SATIRO
N.º: 50 Complemento: --
Bairro: CAIEIRAS Município: VESPASIANO
CEP: 33200-136 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	4YD85857XYGHFTM3

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7333865	02/12/2024	23/10/2024	23/01/2025

Dados básicos:

CPF: 090.360.826-09
Nome: LAURA ZANDONAIDE GALUPPO

Endereço:

logradouro: CARANGOLA
N.º: 728 Complemento: CASA
Bairro: SANTO ANTONIO Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30330-240 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	EPQAC1HU84XYUMC3

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5050018	02/12/2024	02/12/2024	02/03/2025

Dados básicos:

CPF: 065.156.716-52
Nome: FILIPE SOARES DE SOUZA

Endereço:

logradouro: AMAPÁ
N.º: 190 Complemento:
Bairro: SERRA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30240-060 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	PSD32VPVF81T7X3M

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7828669	02/12/2024	02/12/2024	02/03/2025

Dados básicos:

CPF: 126.209.216-78
Nome: AMANDA FELICIANO NASCIMENTO

Endereço:

logradouro: RUA DA PAZ
N.º: 45 Complemento:
Bairro: ÁGUIA DOURADA Município: IBIRITE
CEP: 32405-585 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Elaborar projetos ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	P2QA6TM35MF3EKVF