



CONTRATO 226/2021
AS Nº026/2022

**MUNICÍPIO DE MUQUI
DISTRITO SEDE**

**MELHORIAS DO SISTEMA DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE
MUQUI – NOVA CAPTAÇÃO**

VOLUME II – ESTUDO AMBIENTAL

TOMO A – RELATÓRIO TÉCNICO

C-092-000-10-5-RT-0002

GANEM
Engenharia Ltda

DWL
AMBIENTAL

JULHO/2022
REVISÃO 0

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do contrato nº 226/2021, celebrado entre a **GANEM Engenharia Ltda EPP** e a **Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN)**, em 21 de setembro de 2021.

Este contrato visa atender as demandas de análise operacional e projetos da **Gerência de Projetos (E-GPJ)**, e está sendo acompanhado pela **Divisão de Projetos Operacionais (E-DPO)**.

A **GANEM Engenharia Ltda EPP** apresenta o relatório técnico do estudo ambiental das melhorias do sistema de abastecimento de água da sede do Município de Muqui, localizado no Estado do Espírito Santo.

O projeto completo das melhorias do sistema de abastecimento de água de Muqui é apresentado conforme descrito abaixo:

- Volume I – Topografia:
 - Tomo A – Caderneta Topográfica (D-092-000-10-1-CT-0001);
 - Tomo B – Desenhos.
- Volume II – Estudo Ambiental.
 - Tomo A – Relatório Técnico (C-092-000-10-5-RT-0002);
- Volume III – Sondagem: Relatório Técnico (C-092-000-10-3-SD-0001);
- Volume IV – Projeto Hidráulico:
 - Tomo A – Memorial Descritivo e de Cálculo (C-092-000-10-5-MD-0001);
 - Tomo B – Desenhos.
- Volume V – Projeto Geotécnico:
 - Tomo A – Memorial de Cálculo (C-092-000-10-4-MC-0001);
 - Tomo B – Desenhos.
- Volume VI – Projeto Estrutural:
 - Tomo A – Memorial de Cálculo (C-092-000-10-4-MC-0002);
 - Tomo B – Desenhos.
- Volume VII – Orçamento (C-092-000-10-0-OR-0001).
 - Planilha Orçamentária (C-092-000-10-0-PL-0001).

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES.....	10
3	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	11
3.1	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
4	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO	17
4.1	GEOLOGIA.....	17
4.2	HIDROGRAFIA	20
4.3	PEDOLOGIA	23
4.4	GEOMORFOLOGIA	25
4.5	SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO E INUNDAÇÃO	29
4.6	FLORA	32
4.6.1	Mata Atlântica	32
4.6.2	Flora local	33
4.7	FAUNA	36
4.7.1	Ictiofauna	37
5	ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS	38
5.1	METODOLOGIA.....	38
5.1.1	Atributos de. avaliação.....	39
5.2	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	41
5.3	PREVISÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	42
5.3.1	Fase de planejamento	42
5.3.2	Fase de implantação.....	43
5.3.3	Fase de operação	44
5.4	CLASSIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	44
6	MEDIDAS MITIGADORAS RECOMENDADAS	47
6.1	ESTABELECIMENTO DE UM CANAL DE COMUNICAÇÃO DIRETO COM O PROPRIETÁRIO ..	47
6.2	REALIZAR AS ATIVIDADES DE MOVIMENTAÇÃO DE SOLO E LIMPEZA DO TERRENO EM PERÍODO DE BAIXA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	47
6.3	REALIZAR O AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA SILVESTRE	48
6.4	RECOMPOR AS ÁREAS OBJETO DE INTERVENÇÃO.....	48
7	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	48
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48

9	EQUIPE TÉCNICA	49
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
	ANEXO 01 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ELETRÔNICA	53

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sistema de captação atual.	11
Figura 2 – Fluxograma do sistema.	13
Figura 3 – Localização das estruturas que compõem o futuro do sistema de captação de água.	14
Figura 4 – Mapa de localização do município de Muqui.	15
Figura 5 – Mapa de uso e ocupação do solo da bacia do rio Claro.	16
Figura 6 – Mapa das unidades litoestratigráficas presentes na Bacia do Rio Muqui do Norte, com destaque para a localização da área em estudo.	19
Figura 7 - Rio Claro próximo da área onde se pretende executar as obras.	21
Figura 8 – Local de implantação do projeto.	21
Figura 9 – Mapa hidrográfico da Bacia do Rio Muqui do Norte.	22
Figura 10 - Mapa de classes de solos dispostos na Bacia do Rio Muqui do Norte, com destaque para a localização da área de estudo.	24
Figura 11 – Mapa hipsométrico.	26
Figura 12 – Mapa de declividade.	27
Figura 13 – Mapa dos padrões de relevo existentes na área de estudo e entorno.	28
Figura 14 – Foto aérea da área de estudo com evidências de solo exposto remobilizado na porção sem cobertura vegetal que sofreu intervenção recente.	30
Figura 15 – Carta suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação para a área de estudo e entorno.	31
Figura 16 - Visão geral da área de implantação do projeto.	33
Figura 17 – Detalhe da vegetação presente na área de implantação do projeto.	34
Figura 18 – Mapa de vegetação.	35
Figura 19 - Área com vegetação espaçada e locais de pasto.	36
Figura 20 – Margem do rio que passará por revitalização.	37

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Unidades litoestratigráficas.....	17
Tabela 2 - Ocorrência de espécies de ictiofauna na bacia hidrográfica Itabapoana.	37
Tabela 3 - Grau de significância dos impactos ambientais.	41
Tabela 4 - Impactos identificados durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.	42
Tabela 5 - Matriz de impactos ambientais potenciais para cada fase do empreendimento.	46

RELATÓRIO TÉCNICO

1 INTRODUÇÃO

O contrato nº 226/2021 celebrado entre a CESAN e a GANEM Engenharia Ltda EPP prevê o desenvolvimento de estudos dos sistemas de abastecimento de água da região metropolitana e do interior do estado do Espírito Santo.

Este projeto foi desenvolvido inicialmente através do contrato 174/2015, onde foi proposta a implantação de novo ressalto hidráulico e de nova tomada de água, na captação de água bruta de Muqui, em setembro de 2020. Entretanto, com a ocorrência de chuvas torrenciais na região, houve erosão das margens do córrego Rio Claro, no local da captação, descaracterizando a seção de implantação do ressalto hidráulico. Devido a este fato, foi preciso revisar todo o projeto, com o objetivo de adequá-lo às condições atuais.

As estruturas de captação do município de Muqui estão em situação precária por conta do colapso do barramento que compunha o sistema de captação. Esta estrutura presente na captação no Córrego Rio Claro cedeu em 20 de março de 2020, obrigando a equipe de operação a realizar medidas emergenciais para manter o atendimento à população. Ainda assim, devido as fortes chuvas que ocorreram após esta data, sucederam novos danos nas estruturas emergenciais.

Antes da apresentação do projeto inicial em setembro/2020 a Ganem Engenharia apresentou o relatório de número CESAN C-092-000-10-5-RT-000, de abril de 2013, que tinha como objetivo estudar o funcionamento hidráulico da AAB e das suas caixas de areia.

Nesta fase do trabalho, será apresentado o Relatório de Impacto Ambiental (RIA) para as obras de melhoria do sistema de abastecimento de água do município de Muqui, localizado no estado do Espírito Santo, obras essas sob a responsabilidade da Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN).

2 IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES

EMPREENDOR	
Nome ou razão social	GANEM Engenharia EPP Ltda
Número do CNPJ	00.336.808/0001-44
Endereço Completo	Avenida AB, nº 518, 1º andar, Manoel Plaza, Serra/ES – CEP 29160-450.
Telefone	(27) 3337-0072/ (27) 8819-4614
CONSULTORIA	
Nome ou razão social	DWL Serviços Ambientais LTDA
Número do CNPJ	30.081.019/0001-70
Endereço	Rua Ricardo Machado, nº 328, CEP 20921-270, Rio de Janeiro - RJ
Telefone	(21) 97690-2259
CTF da empresa	7262416

3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento objeto de estudo é o Sistema de Abastecimento de Água de Muqui – Captação e Adutora de Água Bruta implantado no município de Muqui – ES. A água captada é proveniente do rio Claro e tem por finalidade abastecer o sistema de produção de água tratada da cidade de Muqui. O projeto em tela propõe melhoras no Sistema de Abastecimento baseado nas melhorias da estrutura de captação que hoje atende o município de forma emergencial e provisória.

Com o colapso da estrutura de captação que atendia o sistema, a atual estrutura de captação é composta por uma tomada d'água no córrego Rio Claro com um barramento de sacaria para atender a subemergência necessária (Figura 1).



Figura 1 – Sistema de captação atual.

Porém, o corpo hídrico apresenta problemas de segurança hídrica em períodos de estiagem com a atual operação, o que motivou o novo projeto, que tem o objetivo de projetar uma estrutura definitiva, que garanta a segurança hídrica da operação visando manter o atendimento à população.

Inicialmente, espera-se atender cerca de 8.904 habitantes e futuramente, ao longo de 30 anos 10.341 moradores de Muqui. Para isso foi calculada uma vazão de projeto de produção de cerca de 24 l/s.

O projeto é basicamente composto pela construção de: um novo ressalto hidráulico, que tem como objetivo unicamente regular o nível do rio, garantindo a submersão da tomada d'água; uma nova tomada d'água; e um trecho de 130.94 m de adutora de água bruta.

A seguir, é apresentado o escopo detalhado do projeto considerando as fases de captação de água bruta e adutora de água bruta. A Figura 2 mostra o fluxograma do sistema e a Figura 3 a localização pretendida do projeto.

Captação de Água Bruta

- Rio Claro
- Coordenadas: UTM 24 k 254 454. 1987 m E/ 7 681 962.6646 m S
- Altitude: 245.67 m
- Bacia do Córrego Rio Claro
- Área mínima para implantação: 242 m² (captação e ressalto hidráulico)
 - Tomada d'água via tubulação DN300 ancorada junto à margem do rio
 - Canal com gradeamento
 - Barramento projetado
 - Interligação da adutora de água Bruta existente

Adutora de água bruta

- Comprimento: 130.94 m (projetada). Houve a necessidade de relocar esse trecho de 130.94 metros onde a adutora de água bruta está locada abaixo de umas casas.
- Diâmetro: DN300
- Material: DE Fº Fº
- Vazão: 32.67 l/s
- Dispositivos posicionados na Adutora de Água Bruta (AAB):
 - Descarga: 1 unidades DN150 em rede DN300
 - Ventosas: 1 unidades DN50 em rede DN300
 - Interligações: 2 unidades DN300 com a adutora existente

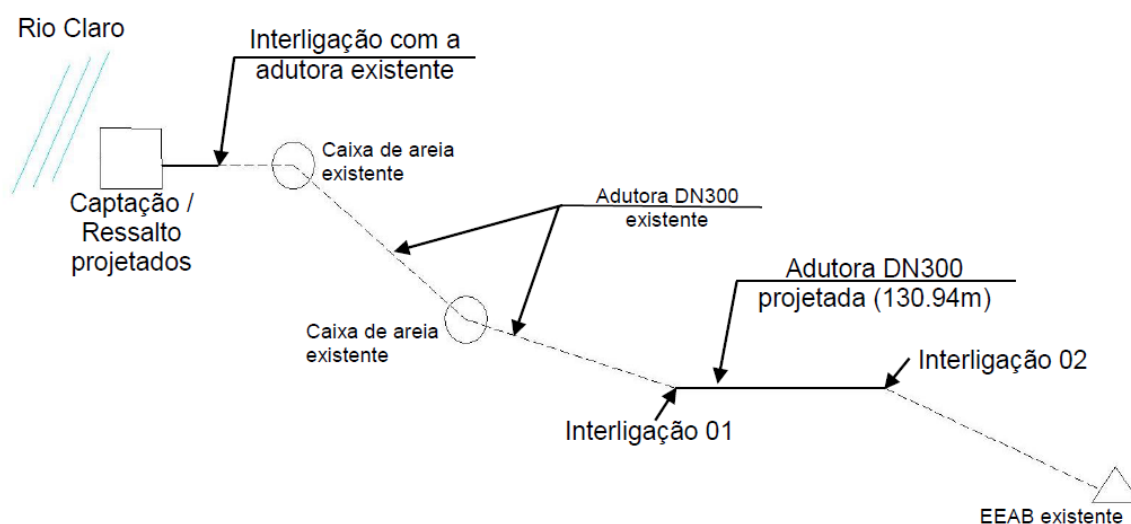


Figura 2 – Fluxograma do sistema.



Figura 3 – Localização das estruturas que compõem o futuro do sistema de captação de água.

3.1 Localização da área de estudo

O município de Muqui está localizado no sul do estado do Espírito Santo, e faz divisa com os municípios de Atilio Vivacqua, Mimoso do Sul, Jerônimo Monteiro e Cachoeiro do Itapemirim. A Figura 4 a seguir apresenta a localização do município. Segundo Carvalho e Rosas (2016), se tratando do uso do solo, a bacia do Rio Claro tem como uso predominante a pastagem que recobre 72,3% de sua área. As áreas de mata estão presentes em 17,9% da bacia, podendo ser encontradas nos trechos mais acidentados da bacia, assim como as capoeiras (9,5%). Existe uma pequena mancha de área urbana (0,3%) na parte mais baixa da bacia (Figura 5).

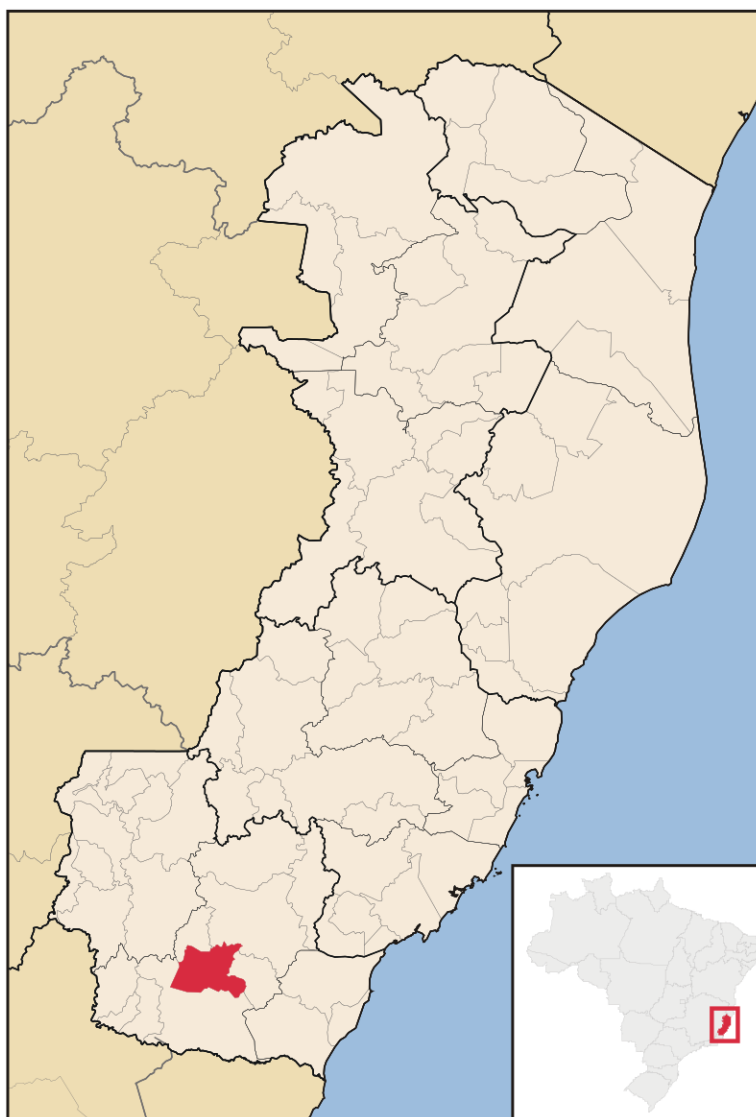


Figura 4 – Mapa de localização do município de Muqui.

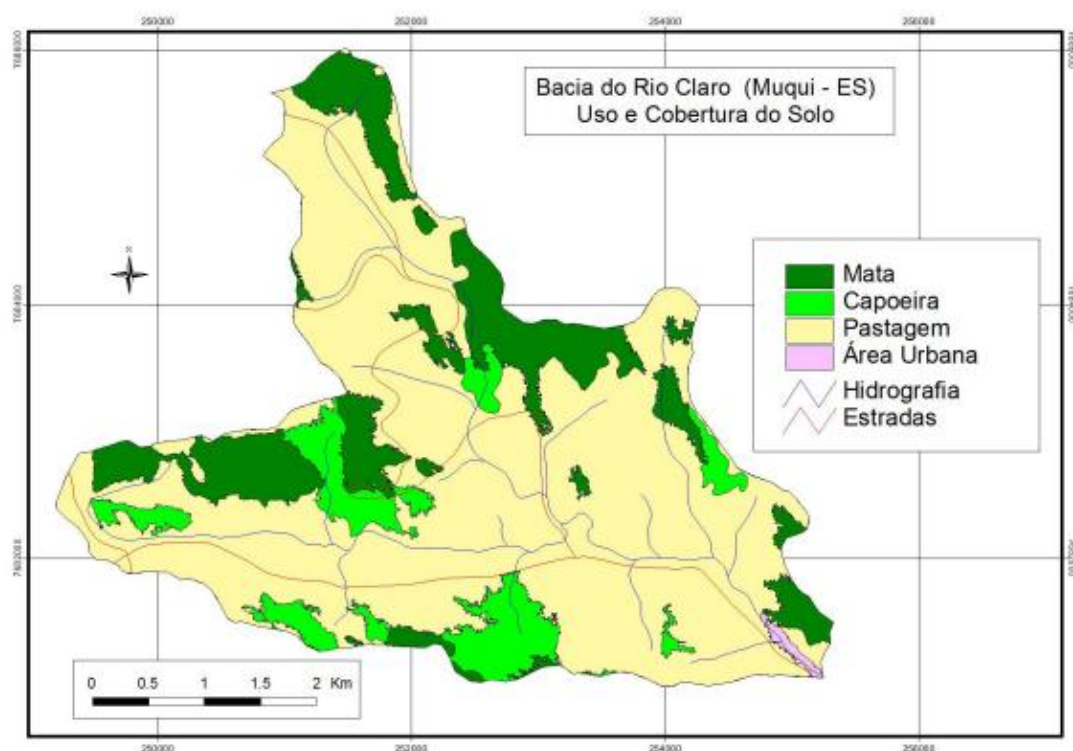


Figura 5 – Mapa de uso e ocupação do solo da bacia do rio Claro.

4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO

A área objeto do projeto está situada no interior do imóvel denominado Fazenda Entre Morros de Cima, que possui cerca de 119 hectares. O clima caracterizado para região é tropical, sub-úmido, com amplitudes térmicas anuais, variando entre 14°C no inverno a 36°C no verão, com temperatura média anual de 23°C. A precipitação é bem distribuída ao longo do ano, apresentando valores médios de 1.300 mm/ano. Contudo, há certa concentração de chuvas nos meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março. Os ventos predominantes são nordeste/sul. A cobertura vegetal original do município de Muqui é representada pela Floresta Estacional Semidecidual, que segundo Veloso e Góes Filho (1982) possui forte ligação com o clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca.

4.1 Geologia

O arcabouço geológico da Bacia do Rio Muqui do Norte faz parte da entidade geotectônica Província da Mantiqueira, formada no Neoproterozoico, durante o ciclo orogênico Brasileiro/Pan-africano (Heilbron et al., 2004). O embasamento cristalino é composto por unidades geológicas de rochas pré-cambrianas, com origem vinculada aos eventos tectônicos que criaram a Província Mantiqueira.

Em geral, o conteúdo litológico da Bacia do Rio Muqui do Norte é formado por gnaisses Neoproterozóicos e corpos de intrusões graníticas relacionados a eventos geológicos durante o Estágio Pós-Orogênico (VIEIRA & MENEZES, 2015). A Tabela 1, a seguir, apresenta as colunas litoestratigráficas que compõem a região.

Tabela 1 – Unidades litoestratigráficas

Era	Sigla	Unidades Litoestratigráficas	Litologia
Neoproterozóico	NPsfgh	São Fidélis, gnaiss homogêneo	Gnaiss
Neoproterozóico	NPbjgn	Bom Jesus do Itabapoana, gnaiss	Granada-biotita gnaiss, Biotita gnaiss
Neoproterozóico	NP3y1lmu	Ortognaiss Muqui	Ortognaiss
Neoproterozóico	NP3y1lmu	Ortognaiss Muqui	Ortognaiss
Neoproterozóico	NP3y1lmu	Ortognaiss Muqui	Ortognaiss
Paleozóico	ey5lsagr	Ribeirão Muqui do Norte	Granito

Nesse contexto, a área em estudo, onde se pretende implantar o Sistema de Abastecimento de Água de Muqui, é constituída por Biotita gnaiss homogêneo (NPsfgh), litotipo variante do Grupo São Fidélis. Vieira & Menezes (2015) descrevem esta unidade litológica como dominada por biotita anfibólio gnaiss bandado, migmatizado, evoluindo localmente para termos mais homogêneos, predominantemente quartzo-feldspáticos. Muitas vezes apresentam corpos anfibolíticos, calcissilicáticos e de quartzitos associados.

O mapa ilustrado na Figura 6 apresenta as unidades litoestratigráficas da Bacia do Rio Muqui do Norte, com a localização da área em estudo, onde ocorrerão as obras do Sistema de Abastecimento de Água de Muqui.

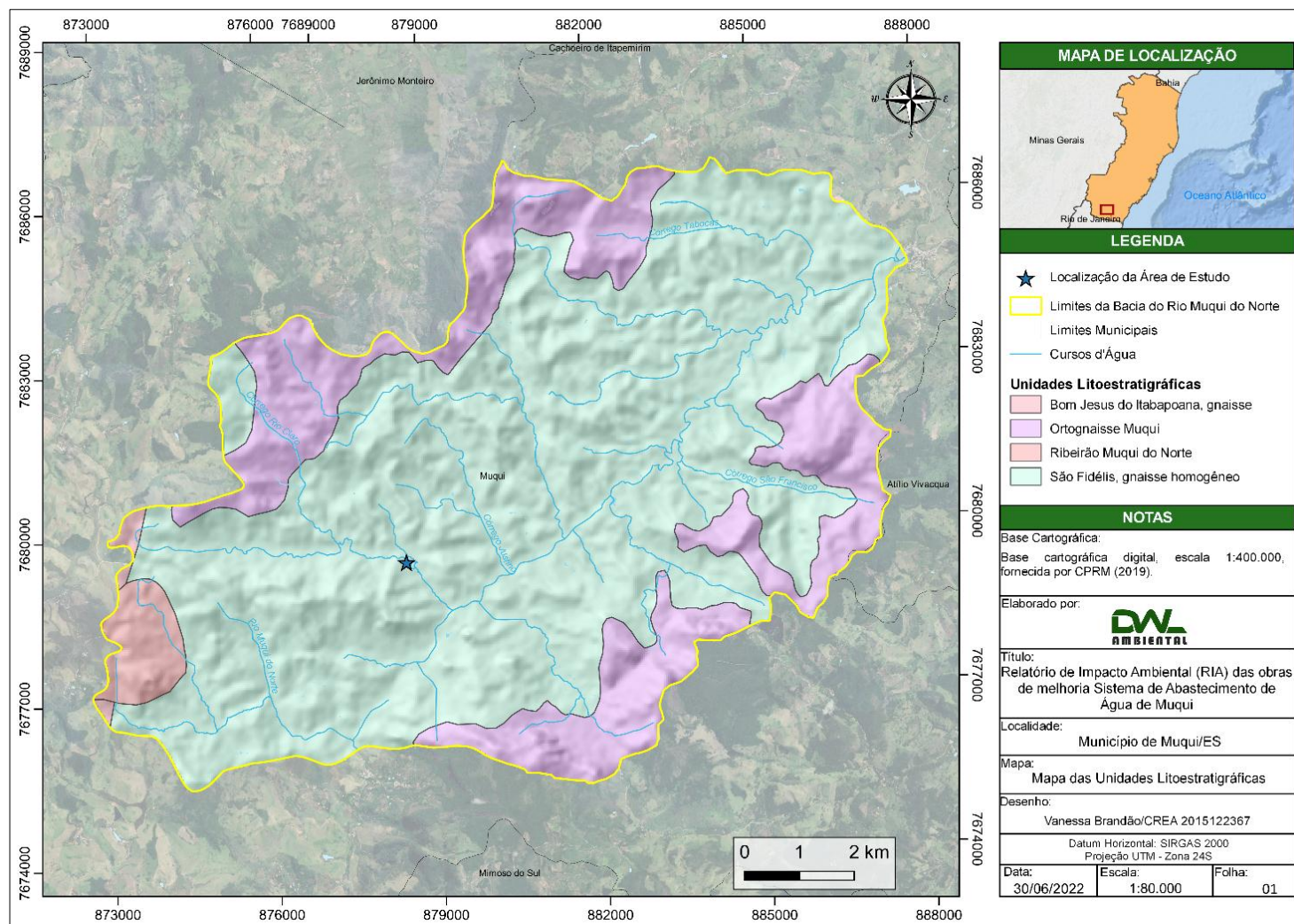


Figura 6 – Mapa das unidades litoestratigráficas presentes na Bacia do Rio Muqui do Norte, com destaque para a localização da área em estudo.

4.2 Hidrografia

O rio Claro é um afluente da margem esquerda do rio Muqui, que faz parte da região hidrográfica do rio Itabapoana, em termos de qualidade das águas, na sede das cidades nota-se condição desfavorável relacionada à ineficiência de coleta e tratamento de esgoto. As pastagens são o uso do solo predominante na bacia, o que favorece processos erosivos e de assoreamento.

Segundo a Agência Estadual de Recursos Hídricos/ES (AGERH), a Bacia do Rio Muqui do Norte, a qual engloba a área em estudo, está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, representada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim (CBH Rio Itapemirim).

O principal curso d'água presente na área onde serão realizadas as obras do Sistema de Abastecimento de Água de Muqui é o Córrego Rio Claro, com vazão outorgada de 3559,7 m³/dia, vazão captada para abastecimento público de 1944,0 m³/dia e projeção futura de captação de água de 0,02300 m³/s (AGERH, 2018). A Figura 7 mostra o rio e a Figura 8 aponta onde será implantado o projeto. Os limites da Bacia do Rio Muqui do Norte, assim como a disposição dos cursos d'água presentes, pode ser observado na Figura 9, com destaque para o Córrego Rio Claro.



Figura 7 - Rio Claro próximo da área onde se pretende executar as obras.



Figura 8 – Local de implantação do projeto.

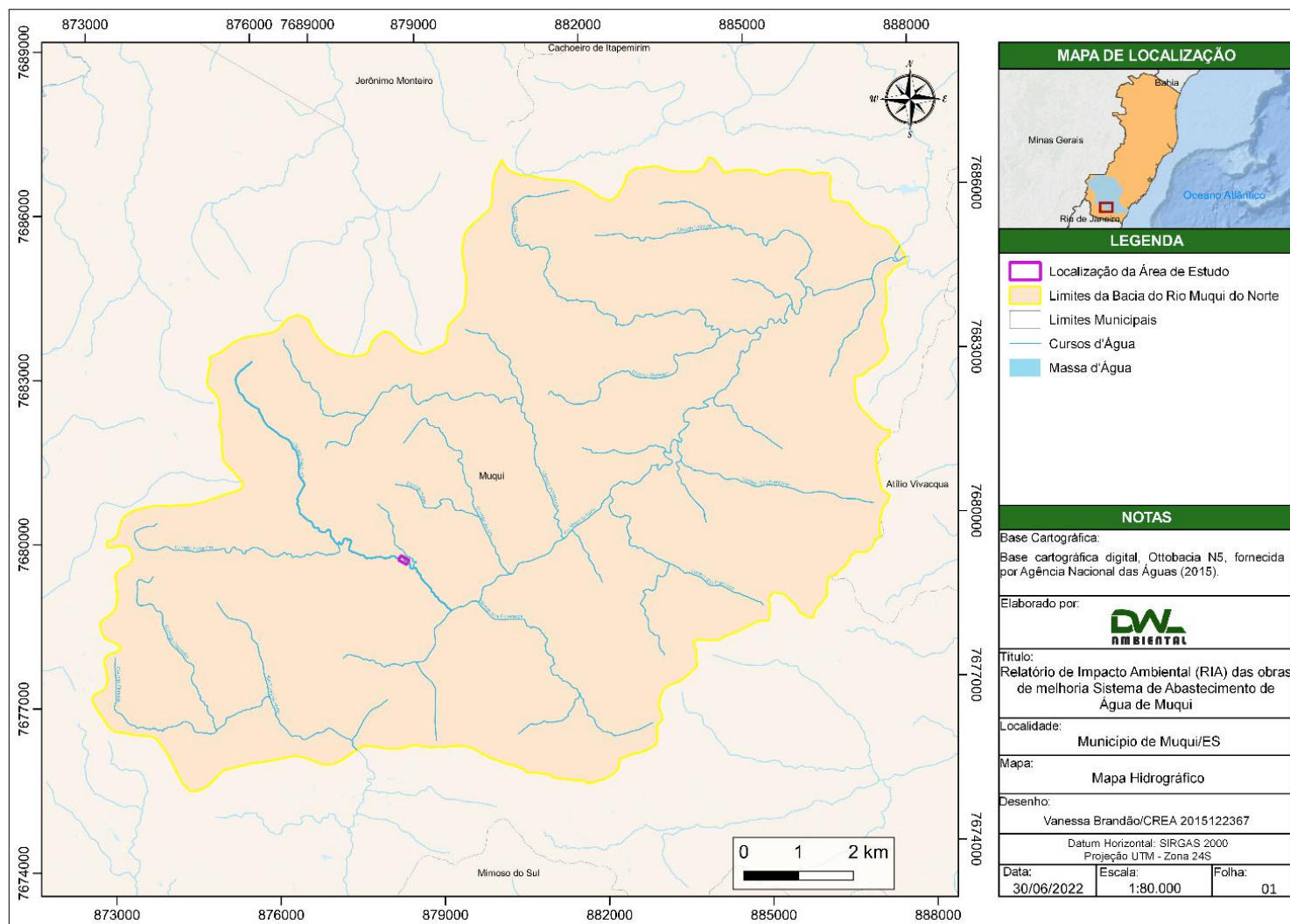


Figura 9 – Mapa hidrográfico da Bacia do Rio Muqui do Norte.

4.3 Pedologia

Com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (5º ed.), a Bacia do Rio Muqui do Norte, onde está inserida a área de estudo, abrange cinco classes de solos:

- LAd - Latossolo Amarelo Distrófico
- MTo - Chernossolo Argilúvico Órtico
- NVe - Nitossolo Vermelho Eutrófico
- PVe - Argissolo Vermelho Eutrófico
- RLe - Neossolo Litólico Eutrófico

O solo predominante na área de estudo é representado pela classe de solos do Argissolo Vermelho Eutrófico, associado a Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico. Segundo EMBRAPA (2006), esses solos podem ser definidos através da presença de horizonte diagnóstico B textural, apresentando acúmulo de argila em profundidade devido à mobilização e perda de argila da parte mais superficial do solo. Estes solos são naturalmente mais ricos em elementos (bases) essenciais às plantas como cálcio, magnésio e potássio, com maior potencial para uso agrícola.

Os Argissolos tendem a ser mais suscetíveis aos processos erosivos devido à relação textural presente nestes solos, que implica em diferenças de infiltração dos horizontes superficiais e subsuperficiais. Esse gradiente textural entre os horizontes A e Bt causa um acúmulo de água que propicia o arraste horizontal de partículas, potencializando a erosão. No entanto, os de texturas mais leves ou textura média e de menor relação textural são mais porosos, possuindo boa permeabilidade, sendo, portanto, menos suscetíveis à erosão EMBRAPA (2006). A Figura 10 apresenta o mapa das classes de solos presentes na Bacia do Rio Muqui do Norte.

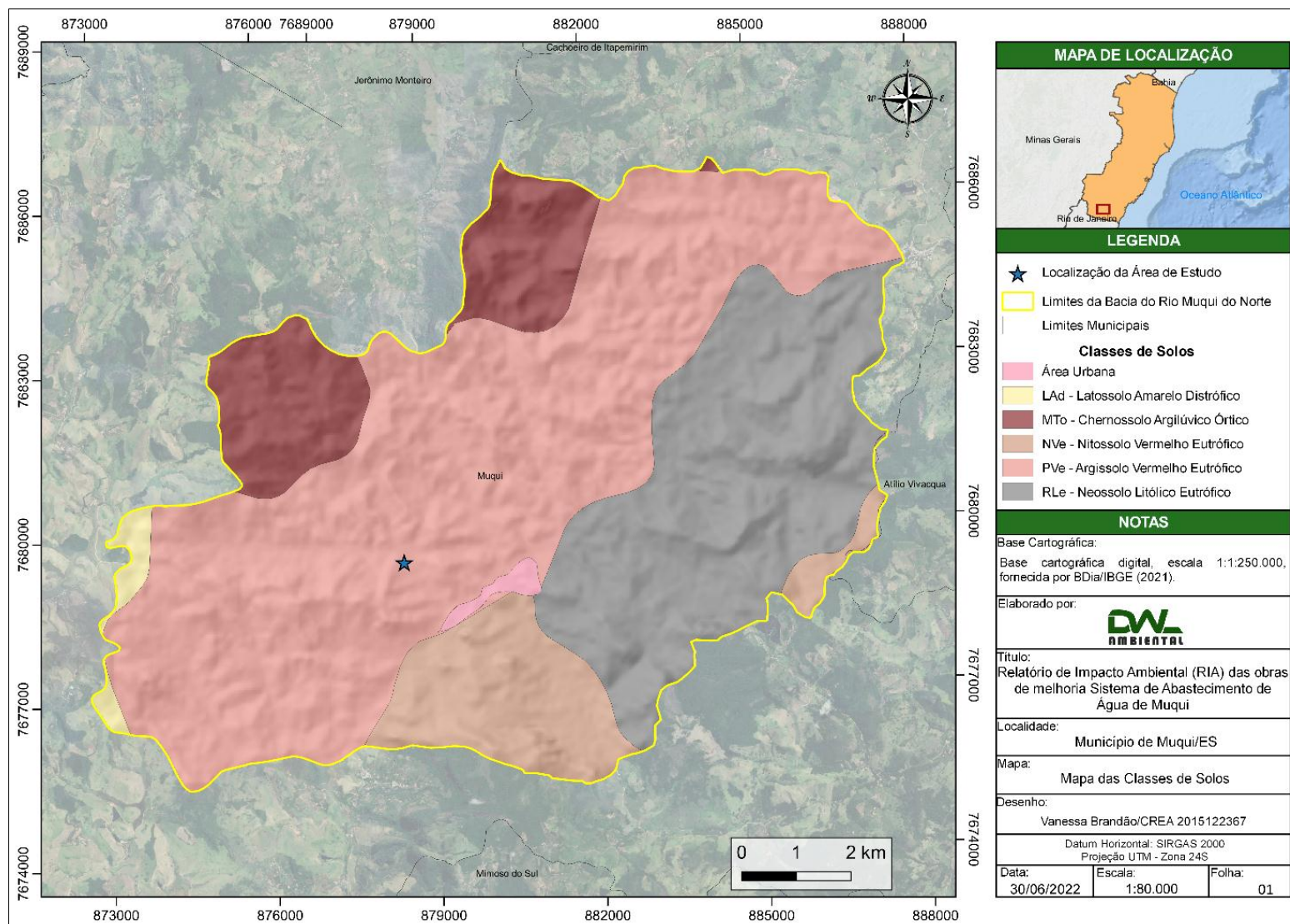


Figura 10 - Mapa de classes de solos dispostos na Bacia do Rio Muqui do Norte, com destaque para a localização da área de estudo.

4.4 Geomorfologia

Em termos geomorfológicos, a Bacia do Rio Muqui do Norte está situada no compartimento morfoestrutural Mantiqueira, na porção Norte da Serra da Mantiqueira. A geomorfologia do compartimento Mantiqueira é fortemente controlada pelos diferentes litotipos presentes e pelas estruturas geológicas. Como consequência, esses controles estruturais influenciam nas feições de relevo mais proeminentes, onde muitas vezes são sustentados pelos litotipos do embasamento cristalino, e no arranjo da rede de drenagem, caracterizado pelos padrões treliça, retangular e paralelo Peixoto-Oliveira et al. (2018).

Nesse contexto, a região da Bacia do Muqui do Norte dispõe de diferentes padrões de relevo como: colinas, domínio serrano, morros (altos e baixos), planícies de inundação e rampas de colúvio e alúvio. As cotas altimétricas chegam a 1.110 metros nas porções mais altas (Figura 11), com classes de declividades que variam de plano a montanhoso (Figura 12).

A área do Sistema de Abastecimento de Água de Muqui está inserida em local de topografia plana, na planície de inundação do Córrego Rio Claro, próximo ao relevo de domínio serrano e rodeado por rampas de colúvio e alúvio, colinas e morros altos e baixos, com elevações acima de 300m e classe de declividade variando de ondulado a forte ondulado, conforme observado no mapa de padrões de relevo (Figura 13).

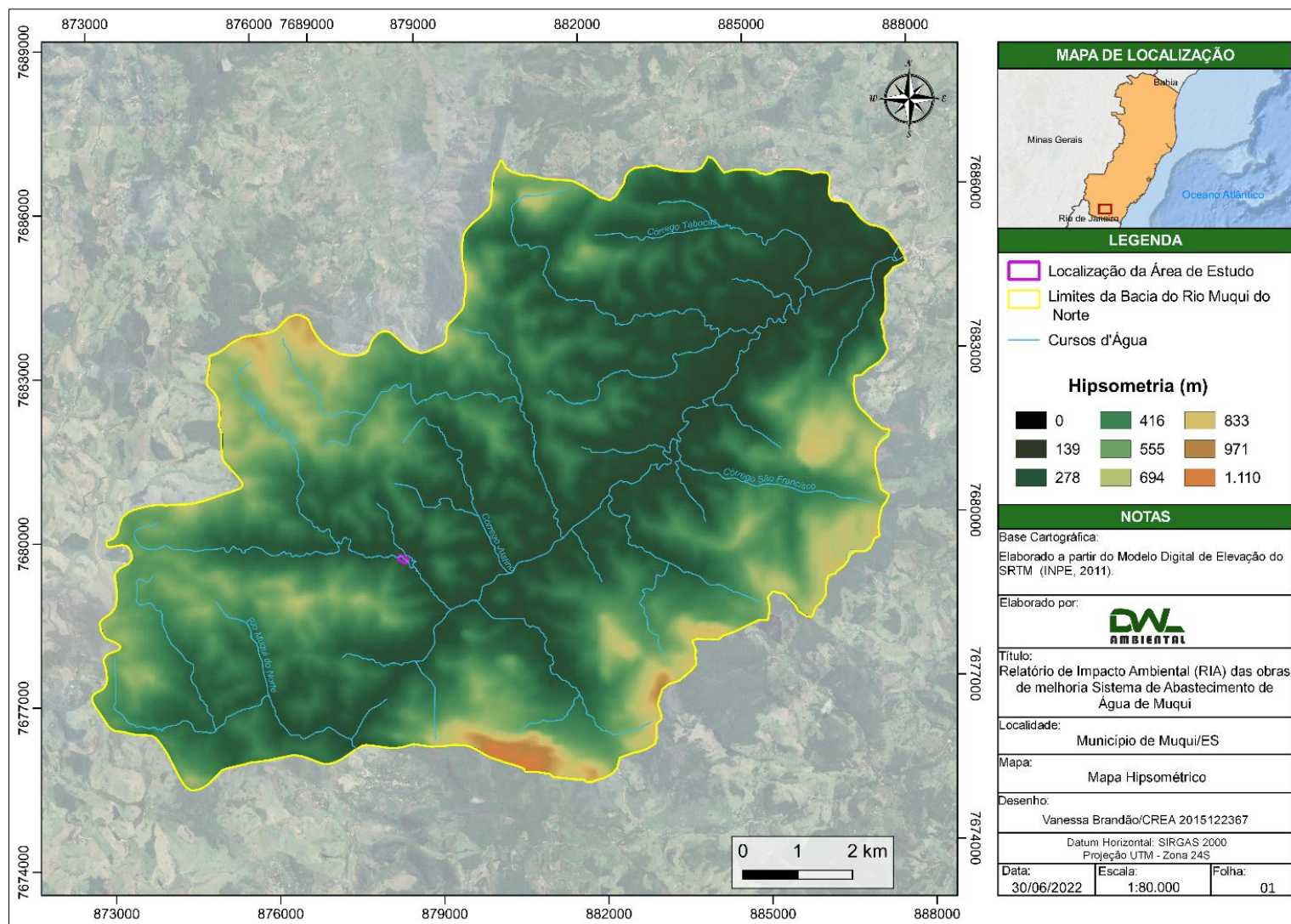


Figura 11 – Mapa hipsométrico.

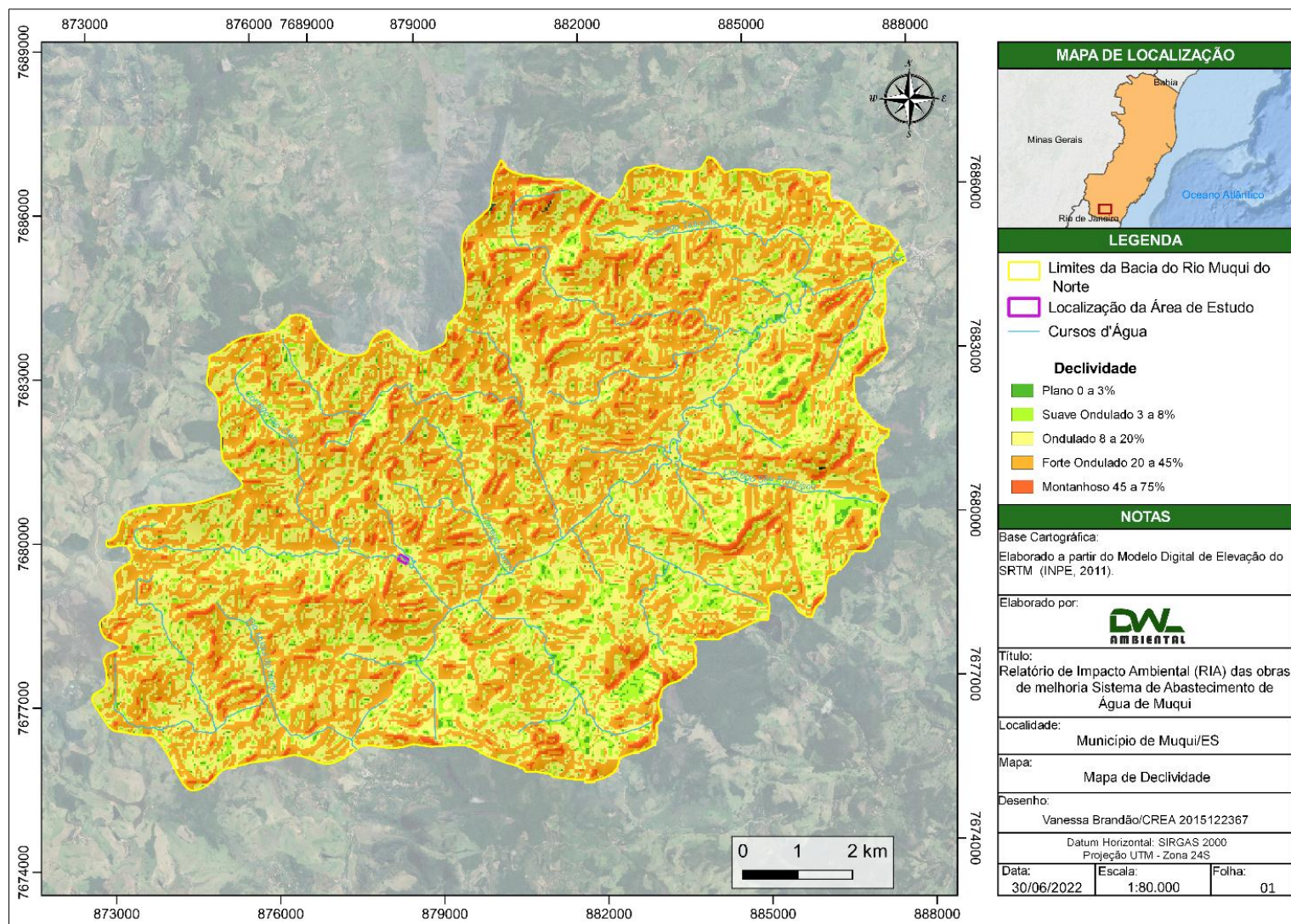


Figura 12 – Mapa de declividade.

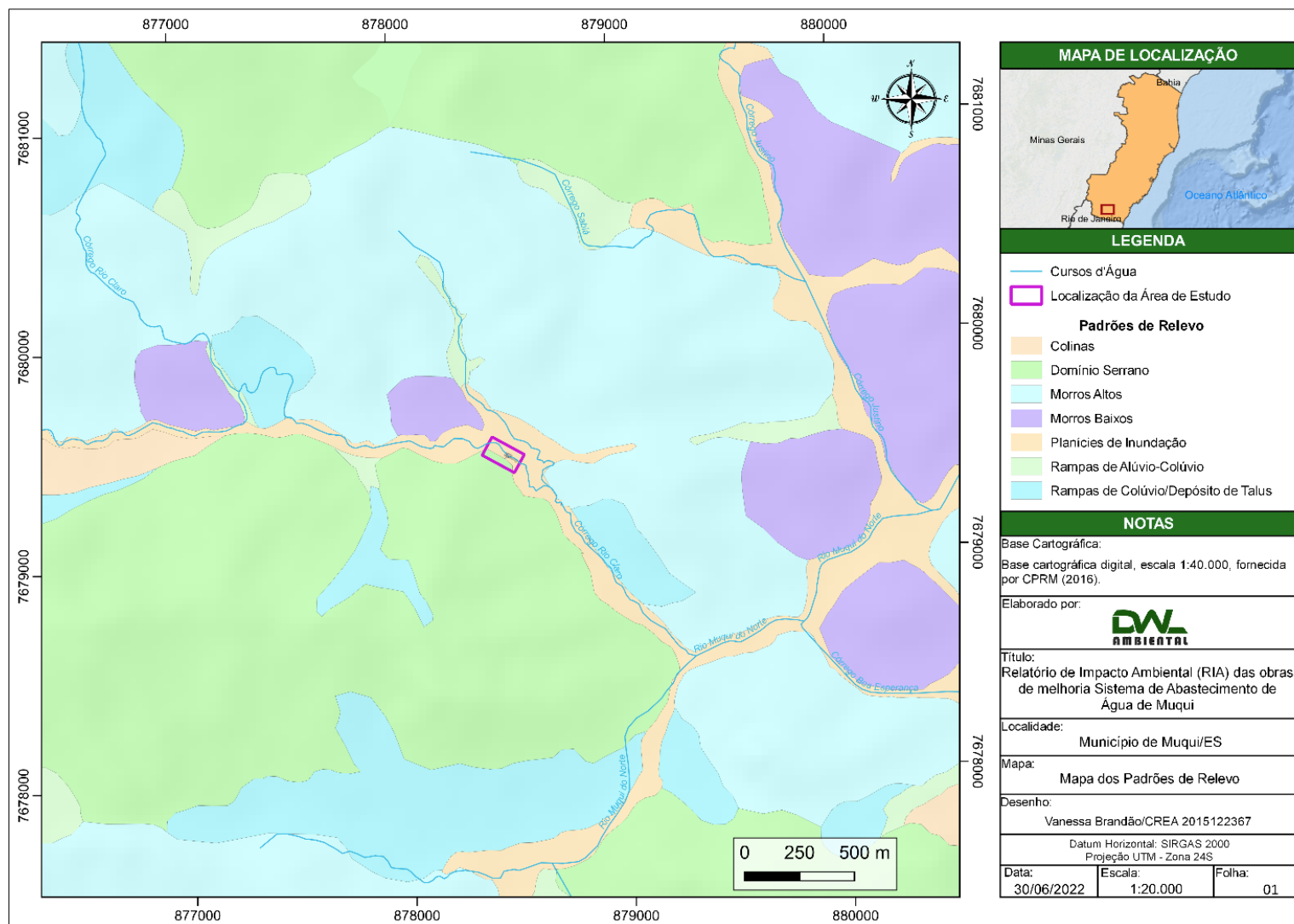


Figura 13 – Mapa dos padrões de relevo existentes na área de estudo e entorno.

4.5 Suscetibilidade à erosão e inundação

Conforme Peixoto-Oliveira et al. (2018), o compartimento morfoestrutural Mantiqueira apresenta processos erosivos atuantes de forma intensa e expõem feições litoestruturais do embasamento pré-cambriano. Os modelos de acumulação neste compartimento são os de gênese fluvial e gravitacional de enxurrada e inundação associados às formas de relevo como terraços fluviais, planícies de inundação e rampas de colúvio.

No geral, a Bacia do Rio Muqui do Norte apresenta alta suscetibilidade à geração de corrida de massa e geração de enxurrada, podendo atingir trechos planos e distantes situados à jusante, induzindo, ainda, solapamento de talude marginal.

Com base nos levantamentos realizados por CPRM (2016), a área de estudo apresenta baixa suscetibilidade a inundações, com altura de inundação acima de 4 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água.

Nas porções com relevos mais declivosos, ocorre aumento da suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa ou deslizamentos. A topografia da região aliada a presença de argissolos e intensa degradação da cobertura florestal, favorece a ocorrência de processos de encostas (erosão e movimentos de massa). Os argissolos mesmo com boa agregação e estruturação, apresentam certa vulnerabilidade à erosão, sobretudo quando ocorrem descontinuidades texturais (CUNHA & GUERRA, 2003b).

Nas calhas do Córrego são observados processos de assoreamento, o qual altera e/ou degrada o curso d'água, em geral, em virtude do acúmulo de sedimentos em seu leito. Este processo ocorre a partir da remoção dos sedimentos na camada superficial que devido ao transporte realizado pelo escoamento da água das chuvas tem como destino os cursos d'água (CARVALHO, 1994). Tais eventos têm sido agravados pela presença de práticas humanas, principalmente pela remoção da vegetação, que teria como função conter a produção de sedimentos por meio da proteção do solo e também dificultar a locomoção desses em direção aos rios (Figura 14).

A Figura 15 ilustra a Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação para a área de estudo e entorno elaborado a partir de dados fornecidos pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2016) para o Município de Muqui.



Figura 14 – Foto aérea da área de estudo com evidências de solo exposto remobilizado na porção sem cobertura vegetal que sofreu intervenção recente.

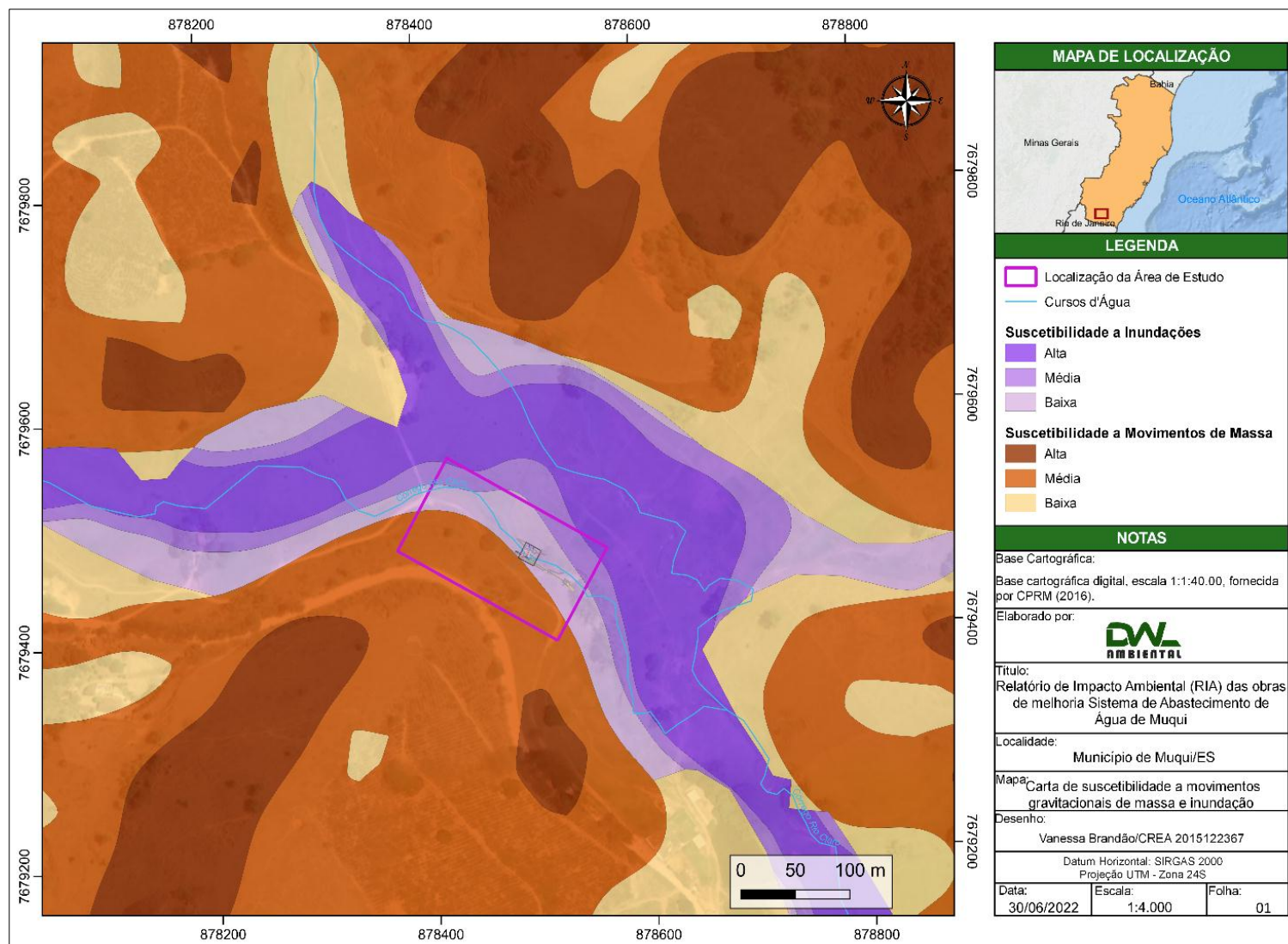


Figura 15 – Carta suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação para a área de estudo e entorno.

4.6 Flora

O projeto está totalmente inserido no estado do Espírito Santo e no bioma Mata Atlântica, A cidade de Muqui, historicamente obteve sua flora devastada para dar lugar à cultura cafeeira e as pastagens.

4.6.1 Mata Atlântica

O bioma Mata Atlântica é formado por um conjunto de condições geográficas e climáticas associado a uma forte influência oceânica, o que favorece a ocorrência de diferentes formações florestais (Floresta Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual), além de outros ecossistemas associados, como as restingas, os manguezais e os campos de altitude (IBGE, 2012). Originalmente, esses ecossistemas cobriam uma superfície de, aproximadamente, 1.300.000 km², distribuídos por 17 estados do território nacional e estendendo-se por grande parte da costa brasileira, desde o Nordeste até o Rio Grande do Sul (SFB, 2019). Sua elevada biodiversidade é estimada em aproximadamente 20 mil espécies vegetais, 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes dentre as quais, existe uma enorme riqueza de espécies endêmicas e ameaças de extinção.

Hoje, a Mata Atlântica segue sendo uma das maiores reservas mundiais de diversidade biológica, ainda que atualmente represente menos de 12,5% da sua cobertura vegetal original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2013). A crescente fragmentação do bioma e a erosão da biodiversidade nas últimas décadas têm sido associadas principalmente a expansão da fronteira agrícola, ao modelo produtivo convencional fundamentado na simplificação dos sistemas de cultivo (TABARELLI; GASCON, 2005;).

Neste contexto, o estado do Espírito Santo não foge à regra, restavam nos anos 2000 pouco mais de 8% do território coberto por vegetação nativa (ALMEIDA, 2000), menos que a média nacional para o bioma. O histórico de exploração da mata Atlântica capixaba teve início em meados do século XX com a chegada do ciclo do café. Nesse período, a crescente expansão econômica acelerou o processo de degradação ambiental por meio da implantação de lavouras cafeeiras em áreas anteriormente ocupadas com vegetação nativa. Hoje, uma das razões da alta devastação da Mata Atlântica no estado é atribuída a urbanização e a agricultura, que avançam de maneira desordenada pressionando

principalmente os ecossistemas litorâneos, que estão localizados em regiões de intensa demanda turística.

Apesar disso, o estado do Espírito Santo também abriga o mais importante remanescente florestal do bioma Mata Atlântica. Esse remanescente está protegido, em grande parte, por uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral chamada Reserva Biológica de Sooretama. A Reserva juntamente com outras áreas ao redor, ocupam uma superfície de mais de 50.000 hectares de Florestas de Tabuleiro.

4.6.2 Flora local

A área prevista para a implantação do projeto possui cobertura vegetal majoritariamente composta por trechos de vegetação graminóide, arbustiva e herbácea (Figura 16), com alguns indivíduos arbóreos isolados e poucas manchas de vegetação do tipo arbórea e espaçada (Figura 17). A Figura 18 mostra o mapa de vegetação da área.



Figura 16 - Visão geral da área de implantação do projeto.



Figura 17 – Detalhe da vegetação presente na área de implantação do projeto.

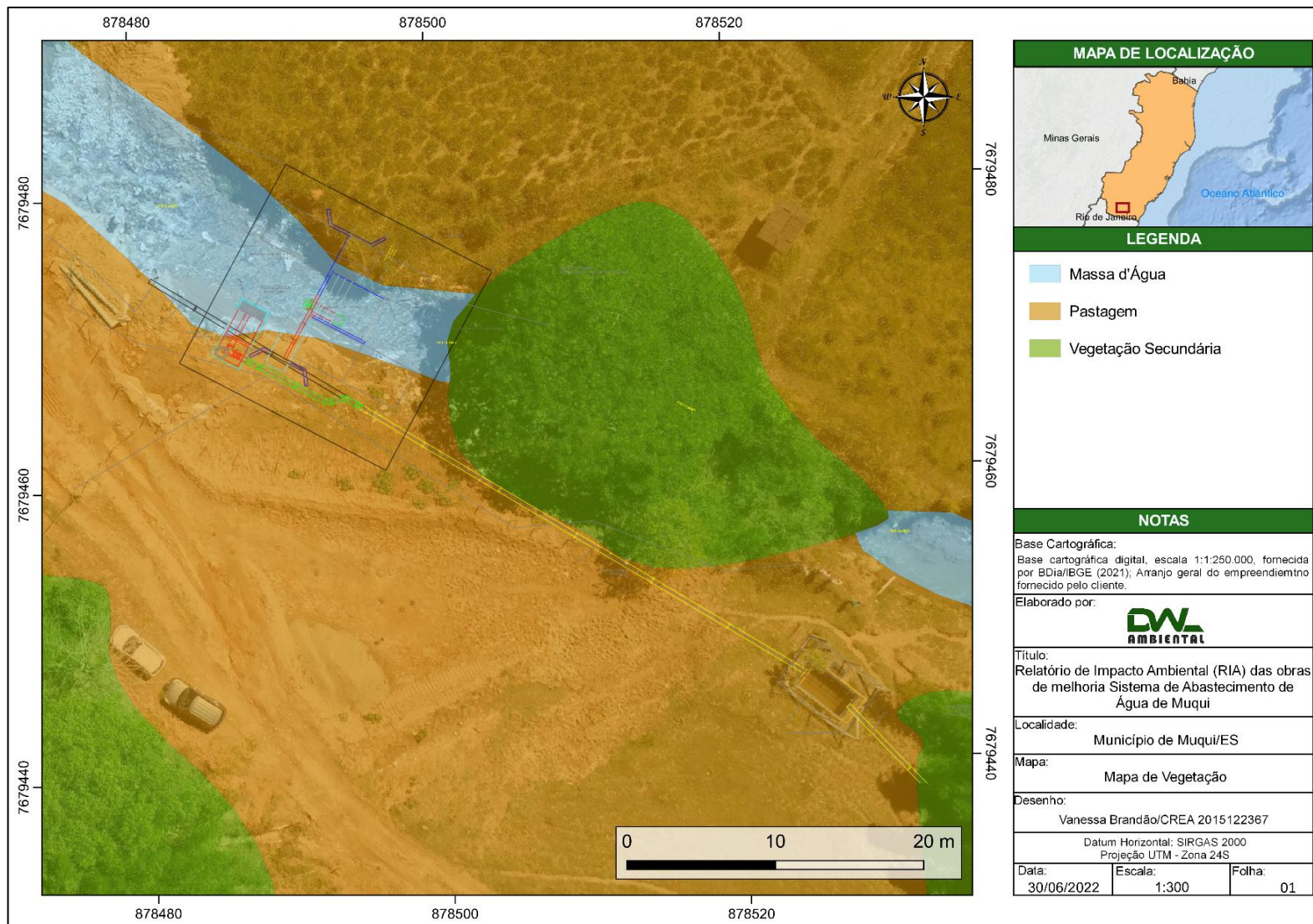


Figura 18 – Mapa de vegetação.

4.7 Fauna

Assim como em demais áreas do domínio da Mata Atlântica, o Espírito Santo sofreu com a perda e a fragmentação do habitat, de maneira que restam apenas 8% da cobertura florestal que foi encontrada no estado no período pré-colonial (IPEMA, 2005). Como historicamente a cobertura vegetal do município de Muqui vem sendo retirada para atividades agrícolas, a vegetação se mostra pouco atraente para a fauna silvestre terrestre, especialmente no local previsto para a implantação do projeto. Em geral áreas antropizadas abrigam exemplares de fauna com alta plasticidade e tolerância à impactos ambientais, como espécies generalistas de anfíbios, reptéis, mamíferos e aves. Destacam-se a Figura 19 e a Figura 20, demonstram que de modo geral a área prevista para implantação do projeto encontra-se antropizada.



Figura 19 - Área com vegetação espaçada e locais de pasto.



Figura 20 – Margem do rio que passará por revitalização.

4.7.1 Ictiofauna

Devido a dados escassos, neste estudo será apresentada a fauna aquática encontrada comumente nas bacias hidrográficas do sul do estado do Espírito Santo, incluindo a bacia hidrográfica do rio Itabapoana, que tem como um de seus componentes o rio Claro.

Nos estudos de Sarmento-Soares e Matins Pinheiro (2014), foram registradas 79 espécies, incluindo registros históricos e recentes, pertencentes a 30 famílias e 11 ordens, deste total, 62 espécies apenas em ambientes de água doce e 26 espécies são encontradas exclusivamente na bacia do Itabapoana (Ocorrência de espécies de ictiofauna na bacia hidrográfica Itabapoana. Tabela 2).

Tabela 2 - Ocorrência de espécies de ictiofauna na bacia hidrográfica Itabapoana.

Espécies
<i>Ancistrus multispinnis</i>
<i>Brycon insignis</i>
<i>Centropomus parallelus</i>
<i>Hasemania sp</i>

Espécies
<i>Ituglanis parahybae</i>
<i>Loricariichthys castaneus</i>
<i>Mimagoniates microlepis</i>
<i>Synbranchus marmoratus</i>
<i>Achirus declivis</i>
<i>Anchovia clupeioides</i>
<i>Archosargus probatocephalus</i>
<i>Bairdiella ronchus</i>
<i>Caranx latus</i>
<i>Citharichthys arenaceus</i>
<i>Ctenogobius boleosoma</i>
<i>Diapterus rhombeus</i>
<i>Dormitator maculatus</i>
<i>Eucinostomus melanopterus</i>
<i>Eugerres brasiliensis</i>
<i>Genidens genidens</i>
<i>Lutjanus jocu</i>
<i>Microphis brachyurus</i>
<i>Micropogonias furnieri</i>
<i>Mugil curema</i>
<i>Paralichthys brasiliensis</i>
<i>Pomadasys crocro</i>

5 ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Segundo Sánchez (2020), impacto ambiental se refere à alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana. Portanto, impacto ambiental configura-se como a diferença de uma variável ambiental entre uma situação com e sem a ocorrência da atividade humana. Neste estudo foram consideradas as características do empreendimento e as informações levantadas no diagnóstico ambiental para a identificação, previsão, classificação e avaliação dos impactos ambientais relacionados ao empreendimento, conforme preconiza a Resolução Conama nº001 de 23 de janeiro 1986.

5.1 Metodologia

Para a identificação dos impactos ambientais significativos do empreendimento foram utilizadas as suas características e as informações do diagnóstico ambiental visando detectar os aspectos ambientais. Uma vez listados os aspectos, foi realizada a

identificação e previsão dos impactos ambientais associados, utilizando uma adaptação do Método de Matriz de Leopold (SÁNCHEZ, 2020), que permite uma visão geral, comparativa e sintética dos impactos ambientais. Cada impacto ambiental identificado foi avaliado a partir da sua classificação de acordo com os seguintes atributos: natureza, forma, duração, temporalidade, reversibilidade, abrangência, magnitude, importância e significância. Para cada atributo impõe-se uma classificação na matriz de impactos ambientais, conforme detalhado no item 5.1.1.

5.1.1 Atributos de. avaliação

5.1.1.1 Natureza

Consiste na classificação do impacto ambiental em positivo ou negativo, sendo:

Impacto positivo (ou benéfico): quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

Impacto negativo (ou adverso): quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

5.1.1.2 Forma

Consiste na classificação do impacto ambiental em direto ou indireto, sendo:

Impacto direto: resultante de uma simples relação de causa e efeito entre a atividade e o impacto.

Impacto indireto: resultante de uma reação secundária em relação à atividade, ou quando é parte de uma cadeia de reações.

5.1.1.3 Duração

Consiste na classificação do impacto em temporário, cíclico ou permanente, da seguinte forma:

Impacto temporário: quando o efeito (impacto ambiental) tem duração determinada.

Impacto cíclico: quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados.

Impacto permanente: quando, uma vez executada a atividade transformadora, o efeito não cessa de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

5.1.1.4 Temporalidade

Consiste na classificação do impacto em imediato, de médio ou longo prazo, da seguinte forma:

Impacto de curto prazo: quando o impacto ambiental (efeito) ocorre no mesmo momento em que se dá a atividade transformadora (causa).

Impacto de médio prazo: quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em médio prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa).

Impacto de longo prazo: quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em longo prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa).

5.1.1.5 Reversibilidade

Consiste na classificação do impacto em reversível ou irreversível, sendo:

Impacto reversível: quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, cessada a ação da atividade transformadora, retorna às suas condições originais.

Impacto irreversível: quando, uma vez ocorrida a ação da atividade transformadora, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível.

5.1.1.6 Abrangência

Consiste na classificação do impacto em local, regional ou estratégico conforme a espacialidade de sua área de interferência, sendo:

Impacto local: quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações.

Impacto regional: quando o impacto se faz sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação.

Impacto estratégico: quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional.

5.1.1.7 Magnitude

A previsão da magnitude dos impactos identificados considera os graus de intensidade e duração, sendo definida pela extensão do efeito daquele tipo de ação sobre a característica ambiental, em escala espacial e temporal. É classificada como baixa, média ou alta.

5.1.1.8 Importância

Diz respeito ao grau de relevância do componente ambiental afetado pelo impacto, por exemplo, se houver extinção de uma espécie ou perda de um solo raro, embora de pouca extensão. A importância é classificada em pequena, média ou grande proporcionalmente à relevância do fator ambiental afetado pelo impacto.

5.1.1.9 Significância

O grau de significância dos impactos ambientais, neste estudo, resulta da combinação dos atributos magnitude e importância conforme descrito na Tabela 3.

Tabela 3 - Grau de significância dos impactos ambientais.

MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA		
	Pequena	Média	Grande
Baixa	Insignificante	Pequena	Média
Média	Pequena	Média	Significativo
Alta	Média	Significativo	Significativo

5.2 Identificação dos impactos ambientais

A identificação dos impactos ambientais relevantes foi realizada a partir da seleção das principais atividades que têm potencial para gerar aspectos ambientais durante as fases de planejamento, implantação e operação do projeto. Tais atividades neste estudo foram denominadas de ações geradoras.

Abaixo são listados os impactos identificados durante as fases de implantação e operação do projeto, assim como suas ações geradoras e os aspectos ambientais

associados. Ressalta-se que foram identificados apenas os impactos ambientais efetivos e potenciais relacionados ao projeto.

Tabela 4 - Impactos identificados durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

Fase	Ação geradora	Aspecto ambiental	Impactos Ambientais
Planejamento	Elaboração do projeto de engenharia	Disseminação de informações sobre o empreendimento	Geração de expectativas no proprietário
Implantação	Construção da adutora de água bruta	Remoção de vegetação	Perda de cobertura vegetal
		Descompactação do solo	Alteração na qualidade da água
	Construção de ressalto hidráulico	Revolvimento do fundo do rio	Alteração na qualidade da água
	Recuperação do leito do rio	Realização de cortes e escavações nas margens do rio	Aumento de processos erosivos
	Enrocamento	Intervenção nas margens do rio	Alteração na biota aquática
Operação	Revitalização do sistema de captação	Captação de água	Melhoria no abastecimento de água

5.3 Previsão dos impactos ambientais

Este item apresenta a previsão dos impactos ambientais identificados durante as fases de planejamento, implantação e operação do futuro empreendimento, a partir de indicadores e da análise e interpretação de cada impacto, sempre que possível.

5.3.1 Fase de planejamento

5.3.1.1 Geração de expectativas no proprietário

Ação geradora: elaboração do projeto de engenharia.

Descrição e aplicação da metodologia: esse impacto foi analisado a partir do laudo técnico de danos ambientais e econômicos.

Análise e interpretação do impacto previsto: foi identificado que devido as obras emergências realizadas anteriormente no sistema de captação a proprietária da

Fazenda encontra-se apreensiva com os possíveis efeitos negativos que o projeto pode causar no local.

5.3.2 Fase de implantação

5.3.2.1 Perda de cobertura vegetal

Ação geradora: construção da adutora de água bruta.

Descrição e aplicação da metodologia: esse impacto foi analisado a partir dos dados do projeto do sistema de abastecimento de água de Muqui/ES e do diagnóstico ambiental.

Análise e interpretação do impacto previsto: para a realização da melhoria do sistema de abastecimento de água é prevista a supressão de vegetação, o que levará a perda de cobertura vegetal, assim como exposição do solo. No entanto, nota-se que no local há predomínio de vegetação de pastagem (item 4.6.2).

5.3.2.2 Alteração na qualidade da água

Ação geradora: construção da adutora de água bruta.

Descrição e aplicação da metodologia: esse impacto foi analisado a partir dos dados do projeto do sistema de abastecimento de água de Muqui/ES e do diagnóstico ambiental.

Análise e interpretação do impacto previsto: as intervenções decorrentes da construção da adutora de água bruta, como escavações promoverão a descompactação do solo que pode acarretar no carreamento de sólidos para o corpo hídrico e, conseqüentemente, alteração na qualidade da água, sobretudo no parâmetro turbidez.

5.3.2.3 Alteração na qualidade da água

Ação geradora: construção de ressalto hidráulico.

Descrição e aplicação da metodologia: esse impacto foi analisado a partir dos dados do projeto do sistema de abastecimento de água de Muqui/ES e do diagnóstico ambiental.

Análise e interpretação do impacto previsto: durante as atividades para a construção do ressalto hidráulico as intervenções no leito do rio poderão acarretar na ressuspensão de partículas que tem potencial para alterar a qualidade da água do rio.

5.3.2.4 *Alteração na biota aquática*

Ação geradora: enrocamento.

Descrição e aplicação da metodologia: esse impacto foi analisado a partir dos dados do projeto do sistema de abastecimento de água de Muqui/ES e do diagnóstico ambiental.

Análise e interpretação do impacto previsto: as intervenções nas margens do rio para a construção do enrocamento podem acarretar no ferimento de espécimes da biota aquática, especialmente, da ictiofauna.

5.3.2.5 *Aumento de processos erosivos*

Ação geradora: recuperação do leito do rio.

Descrição e aplicação da metodologia: esse impacto foi analisado a partir dos dados do projeto do sistema de abastecimento de água de Muqui/ES e do diagnóstico ambiental.

Análise e interpretação do impacto previsto: os cortes e escavações no rio necessários durante as obras de melhoria do sistema podem ocasionar o aumento de processos erosivos, caso o solo fique exposto. Ressalta-se que a área prevista para as intervenções possui baixa e média susceptibilidade à erosão (item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

5.3.3 Fase de operação

5.3.3.1 *Melhoria no abastecimento de água*

Ação geradora: Revitalização do sistema de captação.

Descrição e aplicação da metodologia: esse impacto foi analisado a partir dos dados do projeto do sistema de abastecimento de água de Muqui/ES e do diagnóstico ambiental.

Análise e interpretação do impacto previsto: as melhorias no sistema de abastecimento de água promoverão maior segurança na captação e no abastecimento da população com água potável.

5.4 Classificação e avaliação dos impactos ambientais

Os impactos ambientais identificados e previstos nos itens 0 e 5.3 foram classificados e avaliados considerando os atributos descritos no item 5.1.1. A Tabela 5 a seguir mostra a matriz dos impactos ambientais potenciais previstos para as fases do empreendimento.

Tabela 5 - Matriz de impactos ambientais potenciais para cada fase do empreendimento.

Fase	Ação geradora	Aspecto ambiental	Impactos Ambientais	Natureza	Forma	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância	Significância
Planejamento	Elaboração do projeto de engenharia	Disseminação de informações sobre o empreendimento	Geração de expectativas no proprietário	Positiva	Direto	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Local	Média	Média	Média
Implantação	Construção da adutora de água bruta	Remoção de vegetação	Perda de cobertura vegetal	Negativa	Direto	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	Local	Baixa	Média	Pequena
		Descompactação do solo	Alteração na qualidade da água	Negativa	Direto	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Local	Baixa	Média	Pequena
	Construção de ressalto hidráulico	Revolvimento do fundo do rio	Alteração na qualidade da água	Negativa	Direto	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Local	Baixa	Média	Pequena
	Recuperação do leito do rio	Realização de cortes e escavações nas margens do rio	Aumento de processos erosivos	Negativa	Direto	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Local	Média	Média	Média
	Enrocamento	Intervenção nas margens do rio	Alteração na biota aquática	Negativa	Direto	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Local	Baixa	Média	Pequena
Operação	Revitalização do sistema de captação	Captação de água	Melhoria no abastecimento de água	Positiva	Direto	Permanente	Curto Prazo	Reversível	Regional	Alta	Grande	Significativo

6 MEDIDAS MITIGADORAS RECOMENDADAS

Medidas mitigadoras são recomendadas para compensar, reduzir ou eliminar os potenciais impactos ambientais negativos associados ao empreendimento, assim como potencializar os impactos ambientais positivos.

De acordo com Jesus et al. (2013) a hierarquia dessas medidas segue a seguinte ordem:

- Potencializar impactos positivos;
- Evitar impactos negativos na maior extensão possível;
- Minimizar (ou reduzir) o que não pode ser evitado;
- Remediar (ou restaurar) o que não pode ser reduzido;
- Compensar o que não pode ser remediado.

Cabe ressaltar que todas as medidas aqui elencadas são de responsabilidade da Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN) e demais empresas prestadoras de serviços.

Para cada medida são apresentados objetivos e justificativas, ação geradora, impacto ambiental previsto e respectivo componente ambiental a ser afetado.

6.1 Estabelecimento de um canal de comunicação direto com o proprietário

Essa medida mitigadora tem como objetivo desenvolver um canal direto de interlocução da CESAN com a proprietária da Fazenda, sendo justificada pelo fato da proprietária se mostrar apreensivo com os impactos ambientais decorrentes do projeto de melhoria da captação de água. Assim, por meio desse canal direto será possível esclarecer dúvidas, prestar esclarecimentos e explicar melhor o projeto.

6.2 Realizar as atividades de movimentação de solo e limpeza do terreno em período de baixa precipitação pluviométrica

Essa medida mitigadora tem como objetivo diminuir os efeitos da exposição do solo à ação das chuvas e ventos, dando início as atividades de limpeza do terreno e

movimentação de terra no período seco, justificada pelo seu potencial de minimizar os impactos ambientais, como o escoamento de materiais sólidos para dentro do rio.

6.3 Realizar o afugentamento e resgate de fauna silvestre

Essa medida mitigadora tem como objetivo resgatar e/ou afugentar os indivíduos de fauna durante as atividades de obra, sendo justificada pela necessidade de minimizar os efeitos da perda de habitat sobre os espécimes residentes nos locais de supressão de vegetação e onde ocorrerá intervenção no rio. O resgate/afugentamento dos indivíduos deve ser realizado por profissional capacitado com registro ativo em conselho, podendo este ser biólogo ou veterinário.

6.4 Recompôr as áreas objeto de intervenção

Essa medida visa recuperar as áreas objeto de intervenção para as obras do sistema de captação de água, para que não haja solo exposto à erosão. Recomenda-se o plantio de espécies vegetais nas áreas contíguas ao rio que se apresentam com solo exposto. Além disso, como já previsto no projeto o enrocamento nas margens também será importante para minimizar processos erosivos no leito do rio.

7 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Conforme detalhado no item 5, os impactos ambientais negativos ocorrerão na fase de obra do projeto, sendo a maioria classificados como de pequena significância. Dessa forma, a médio e longo prazo estima-se que a condição ambiental do local melhore, uma vez que os impactos ambientais negativos são temporários e podem ser minimizados aplicando-se as medidas mitigadoras listadas no item 6. Destaca-se ainda que as melhorias no sistema de captação conforme descrição do projeto têm potencial para evitar problemas decorrentes da época de chuvas na região, uma vez que os processos erosivos e o assoreamento do rio tendem a diminuir.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A melhoria do sistema de captação de água do rio Claro no município de Muqui/ES tem como objetivo trazer segurança no fornecimento de água potável para a população de Muqui. No entanto, como qualquer atividade humana as obras ocasionarão impactos

ambientais negativos, temporários e passíveis de mitigação. Portanto, recomenda-se que sejam aplicadas as medidas mitigadoras indicadas neste estudo, assim como, que a empresa responsável pelas obras atenda toda a legislação ambiental aplicável e verifique junto aos órgãos ambientais competentes a necessidade de obtenção das licenças e/ou autorizações ambientais cabíveis a tipologia de empreendimento.

9 EQUIPE TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO	CTF IBAMA
Amaranta Aguiar Machado	Coordenadora	CRBIO Nº 115534/02	Nº 7442121
Diego Rafael dos Santos Peixoto	Biólogo	CRBIO Nº 111519/02	Nº 5888948
Vanessa da Silva Brandão	Geóloga	CREA Nº 2015122367	Nº 6434911
Yago Mesquita da Silveira	Engenheiro Florestal	CREA Nº 2021109636	Nº 7969119

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGERH. AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. (2018). Diagnóstico e prognóstico das condições de uso da água na bacia hidrográfica do rio Itapemirim. Vitória, pp. 583. Retrieved from <https://agerh.es.gov.br/Media/agerh/Documentação>

ALMEIDA, D. S. 2000. Recuperação Ambiental da Mata Atlântica. Ilhéus: EDITUS. 103 p.

CARVALHO, N.O. Hidrossedimentologia Prática. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais CPRM/ Centrais Elétricas Brasileiras – ELETROBRÁS. Rio de Janeiro, 1994.

CARVALHO, S. L. T.; ROSAS, R. O. Avaliação da suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos acelerados nas encostas da bacia hidrográfica do Rio Claro, município de muqui-es. In: Airton Bodstein, Angela Maria Abreu de Barros, Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora. (Org.). Coletânea segurança e Defesa Civil. 1ed.Niterói: Alternativa, 2016, v. 2, p. 85-98.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação. Município de Muqui - ES. Março de 2016. Color. Dimensões: 672mm x 1095mm. 1:40.000

CUNHA, S.B. & GUERRA, A.J.T. (2003) – A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens, Rio de Janeiro, Ed. Bertrand Brasil, 248p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa -SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE, 2013. Atlas dos remanescentes florestais do Rio de Janeiro. Período (2012-2013).

HEILBRON,M., PEDROSA-SOARES,A.C., CAMPOS NETO,M.C., SILVA,L.C., TROUW, R.A.J.; JANASI,V.A., Província Mantiqueira. In: MANTESSO-NETO,V. BARTORELLI,A., CARNEIRO,C.D.R. e BRITO-NEVES,B.B., Orgs. Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo, Ed. Beca, p.203-236. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico da vegetação brasileira. 2ª edição. Rio de Janeiro. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 275p. (Série Manuais Técnicos em Geociências n 1). 2012.

IPEMA - INSTITUTO DE PESQUISAS DA MATA ATLÂNTICA. 2005. Conservação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: Cobertura Florestal e Unidades de Conservação. Espírito Santo, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica. 152p.

JESUS, J.; BINGHAM, C.; CANTER, L.; PARTIDÁRIO, M.; CASHMORE, M.; CROAL, P.; FUGGLE, R.; KESH KAMAT, S. Mitigation in Impact Assessment. Fargo, USA: International Association for Impact Assessment, 2013. (Fastips nº 6).

Manual Operativo dos Planos de Recursos Hídricos Capixabas – Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana. De Olho no Rio: Plano Ao Mop. Agência Estadual de Recursos Hídricos, 2020.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 3 ed. Atual. e aprimorada. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO - SFB. Inventario Florestal Nacional: Rio de Janeiro: principais resultados. Brasília, DF: MMA, 2018. 111 p. (Série Relatórios Técnicos - IFN). Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/publicacoes>>. Acesso em: 21 de setembro de 2019.

SOARES-PORTO, Luisa Maria ; [MARTINS-PINHEIRO, Ronaldo Fernando](#) . A fauna de peixes nas Bacias Sul do Espírito Santo, Brasil. Sitientibus. Série Ciências Biológicas, v. 13, p. 1-37, 2014.

TABARELLI, M.; GASCON, C. Lições da Pesquisa sobre fragmentação aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. Megadiversidade, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, 2005.

VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira-classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, 1982, p. 1-80, (Série Vegetação 1).

VIEIRA, V. S.; MENEZES, R. G. 2015. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Espírito Santo: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais, escala 1:400.000. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM/ Serviço Geológico do Brasil, Belo Horizonte. 289 p.

ANEXOS

ANEXO 01 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ELETRÔNICA

30/06/22, 09:38

ART Eletrônica do CRBio-02

 <div style="text-align: center;"> Autarquia Federal CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES </div> 	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	
1-ART Nº 2-49929/22-E	
CONTRATADO	
2.Nome: AMARANTA AGUIAR MACHADO	
3.Registro no CRBio-02: 115534	
4.CPF: 14510487770	5.E-mail: amaranta_aguiar@hotmail.com
6.Tel: (21) 99933-6514	
7.End.: RUA CACIPORÉ LT 13 QD 29	
8.Bairro: SÃO JOSÉ DO IMBASSAI	
9.Cidade: MARICÁ	10.UF: RJ
11.Cep: 24931150	
CONTRATANTE	
12.Nome: DWL SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA	
13.Registro Profissional: 3021	
14.CPF/CNPJ: 30081019000170	
15.End. RUA RICARDO MACHADO 328	
16.Tel / E-mail: (21)97690-2259/99445-0830 / financeiro@dwlabioambiental.com.br	17.Bairro: SÃO CRISTÓVÃO
18.Cidade: RIO DE JANEIRO	19.UF: ES
20.CEP: 20921270	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: 1.8 Coordenação/orientar de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros serviços 21.2 Ocupação de Cargo/Função:	
22. Identificação: ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIA PARA AS OBRAS DE MELHORIA DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE MUQUI/ES.	
23. Localização Geográfica: 23.1 – do Trabalho: ES 23.2 – da Sede: ES	
24 – UF: ES	
25. Forma de participação: Equipe	
26. Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
27. Área do Conhecimento: Meio Ambiente	
28. Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Gestão Ambiental	
29. Descrição Sumária: ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIA) PARA SUBSIDIAR AS OBRAS DE MELHORIA DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO RIO CLARO, MUNICÍPIO DE MUQUI/ES.	
30. Valor: R\$ 4.000,00	31. Total de horas: 96
32. Início: 20/6/2022 00:00:00	
33. Término:	
34. ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima.	
Data: 30 / 06 / 2022  Assinatura do Profissional	Data: _____ Assinatura e Carimbo do Contratante
35. CARIMBO DO CRBio:	
	
Para autenticação da ART: http://eco.crbio02.gov.br/servicos/AutenticaART.aspx código 2022062814163649929	
36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.	
37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: _____ Assinatura do Profissional	Data: _____ Assinatura do Profissional
Data: _____ Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: _____ Assinatura e Carimbo do Contratante
Código de Autenticação: 2022062814163649929 Situação da ART: Ativa Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº 28078380000150769	
ART Eletrônica emitida em 28/6/2022 14:16:36 Impressão efetuada em 30/6/2022 09:38:51	

eco.crbio02.gov.br/Relat/BioART2.aspx?o=p&c=2022062814163649929&i=115534&a=49929

1/1