



CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO

ARAUCO

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Linha de Transmissão 230kV

VOLUME I – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

03ARA0423R00

CURITIBA – PR
MAIO/2024

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Rua Euzébio da Motta, 450, Juvevê
Curitiba/PR - 80530-260 - +55 41 3252-5861
www.stcp.com.br |    

VOLUME I – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- I. INTRODUÇÃO;
- II. INFORMAÇÕES GERAIS;
- III. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO;
- IV. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS;
- V. COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS;
- VI. ABORDAGEM METODOLÓGICA;
- VII. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

VOLUME II – TOMO I – ÁREAS DE INFLUÊNCIA E DIAGNÓSTICO MEIO FÍSICO

- VIII. ÁREA DE INFLUÊNCIA (AI)
- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO FÍSICO

VOLUME II – TOMO II – DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO

- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO BIÓTICO

VOLUME II – TOMO III -DIAGNÓSTICO MEIO SOCIOECONÔMICO

- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO SOCIOECONÔMICO

VOLUME III –IMPACTOS, PROGRAMAS E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

- X. POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS
- XI. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
- XII. PROGNÓSTICO AMBIENTAL
- XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VOLUME IV – ANEXOS E APÊNDICES

VOLUME V – ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO -EAR

RIMA – RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Sumário

I INTRODUÇÃO	7
II INFORMAÇÕES GERAIS.....	10
2.1 OBJETO DO LICENCIAMENTO.....	10
2.2 EMPREENDEDOR.....	10
2.3 EMPRESA RESPONSÁVEL PELO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	11
2.4 EQUIPE TÉCNICA	12
III JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO.....	14
IV ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS.....	15
4.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	15
4.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	16
4.3 ALTERNATIVA ZERO	25
V COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS	26
5.1 POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS.....	27
5.1.1 Lei da Política Nacional de Meio Ambiente - Lei nº 6.938/81	31
5.1.2 Lei de Crimes Ambientais - Lei nº 9.605/98 e Decreto nº 6514/08, que a Regulamenta	33
5.1.3 Lei da Ação Civil Pública - Lei nº 7.347/85	33
5.1.4 Legislações atinentes à flora	34
5.1.5 Legislações atinentes à fauna.....	35
5.2 PLANOS E PROGRAMAS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL E AMBIENTAL	36
5.2.1 Programa de Gestão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul (PGT/MS).....	36
5.2.2 Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)	37
5.2.1 Uso e Ocupação do Solo dos Municípios.....	37
5.2.1 Planos diretores.....	37
5.2.2 Unidades de conservação e áreas prioritárias para a conservação	40
5.3 COMPATIBILIDADE COM PROJETOS REGIONAIS E MUNICIPAIS.....	45
5.3.1 Plano de Governo de Eduardo Riedel.....	45
5.3.2 Plano Estratégico de Organização Territorial de Inocência – PEOT	46
5.3.3 Plano de Desenvolvimento Econômico de Selvíria – PDE	46
5.4 PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA	47
5.5 INTERFERÊNCIAS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS A SEREM IMPLANTADOS NA REGIÃO.	48
5.6 DOS ASPECTOS SOCIOCULTURAIS	48

5.6.1	Quilombolas	51
5.6.2	- Indígenas	52
5.6.3	Assentamentos de sem terras	53
5.7	DOS ASPECTOS ECONÔMICOS	54
VI	ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	55
VII	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	58
7.1	LOCALIZAÇÃO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO	60
7.1.1	Localização do empreendimento	60
7.1.2	Especificações Técnicas do Empreendimento.....	70
7.2	CARACTERIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO	81
7.2.1	Fase de Implantação.....	81
7.3	CARACTERIZAÇÃO DA OPERAÇÃO	101
7.3.1	Acessos permanentes e restrições de uso do solo.....	101
7.3.2	Manutenção do empreendimento.....	101
7.3.3	Procedimentos operacionais.....	101
7.3.4	Estimativa de mão de obra.....	102

Índice de figuras

Figura 1.	Localização do empreendimento	9
Figura 2.	Estudo das Alternativas Locacionais para a LT IS2ARA 230kV	18
Figura 3.	Alternativa locacional escolhida	24
Figura 4.	– Localização da APA Sucuriú no Estado de Mato Grosso do Sul após revisão do Plano de Manejo	42
Figura 5.	Apresentar, sobre imagem de satélite ou foto aérea, a localização (Traçado) no contexto regional	59
Figura 6.	Localização das estruturas	66
Figura 7.	Croqui da Faixa de Servidão	76
Figura 8.	Transposição de fases	77
Figura 9.	Configurações geométricas das torres	80
Figura 10.	Propriedades interceptadas pela LT	83
Figura 11.	– Modelo de Gerador Diesel e Modelo de Caixa d'Água	85
Figura 12.	– Modelo ilustrativo de escritório <i>container</i> e área de vivência	85
Figura 13.	– Modelo de banheiro químico e de vestiário	87
Figura 14.	Configurações de aterramento	95
Figura 15.	Exemplo de seccionador para cercas de arame farpado	97
Figura 16.	Exemplo da aplicação de seccionamento e aterramento de cerca	98
Figura 17.	– Cronograma de implantação	100

Índice de tabelas

Tabela 1.	– Comparativo entre as alternativas tecnológicas	16
Tabela 2.	Critérios avaliados para a comparação das alternativas	19
Tabela 3.	Principais interferências identificadas sobre cada trecho estudado da LT	20
Tabela 4.	Unidades de Conservação no entorno do empreendimento.	41
Tabela 5.	Características da Linha de Transmissão	60
Tabela 6.	Vértices e Coordenadas da LT IS2ARA 230 kV - DATUM SIRGAS2000 22K.....	61
Tabela 7.	Estruturas com Coordenadas da LT IS2ARA 230 kV - DATUM SIRGAS2000 22K	61
Tabela 8.	Dados do cabo condutor.....	70
Tabela 9.	Dados do cabo para-raios DOTTEREL	71
Tabela 10.	Dados do cabo para-raios Aço Galvanizado 3/8" EHS.....	71
Tabela 11.	Dados do cabo para-raios OPGW 12,4 mm	71
Tabela 12.	Dados do cabo para-raios OPGW 16,75 mm	72
Tabela 13.	Temperaturas ambientais	72
Tabela 14.	Temperaturas de projeto	72
Tabela 15.	Pressões de Vento (vento nominal 50 anos, 10 min)	73
Tabela 16.	Pressões de Vento (vento extremo 150 anos, 10 min)	73
Tabela 17.	Ângulos máximos de balanço	74
Tabela 18.	Condições de balanço x parâmetros climatológicos	74
Tabela 19.	Distâncias de segurança para condição de longa duração.....	75
Tabela 20.	Distância de segurança para condição de curta duração.....	76
Tabela 21.	Tipos de cadeias de isoladores	77
Tabela 22.	Arranjo dos cabos para raios.....	78
Tabela 23.	Tipos de aplicações das estruturas.....	79
Tabela 24.	– Resumo dos quantitativos	99

I INTRODUÇÃO

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à qualidade de vida da população, para as presentes e futuras gerações, é um direito fundamental garantido pela Constituição Federal brasileira e a partir Política Nacional de Meio Ambiente cria os principais instrumentos visando assegurar as condições de preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental. A Política Nacional institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, tendo como uma das suas entidades de regulamentação o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que institui o licenciamento ambiental como um rito necessário às implantações de empreendimentos no país, impondo restrições e medidas de controle ambiental.

Conforme definido, o licenciamento ambiental é procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou que possam causar degradação ambiental. Por meio dele, a administração pública busca exercer o necessário controle sobre as atividades humanas que interferem nas condições ambientais. Desta forma, tem por princípio, a conciliação do desenvolvimento econômico com o uso dos recursos naturais, de modo a assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas em suas variabilidades físicas, bióticas, socioculturais e econômicas, sendo necessário apresentação de Estudos e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.

O Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) consistem em dispositivos preconizados na Constituição Federal, a qual define ao Poder Público a atribuição de “exigir na forma da lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade” (art. 225 § 1º, IV). Tais instrumentos atendem também ao preceituado na legislação ambiental vigente, estabelecido pela Lei 6.938/81 (que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação), pelas Resoluções 001/86 e 237/97 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e pelo arcabouço legal do Estado do Mato Grosso do sul, de modo a cumprir aos requisitos legais.

O Estudo de Impacto Ambiental em questão, prevê a implantação de uma linha de transmissão de energia elétrica que interligará a subestação da Arauco (a ser instalada no interior da fábrica de celulose) no município de Inocência/MS, com a Subestação Ilha Solteira 2, no município de Selvíria/MS, na tensão de 230 kV e com aproximadamente 90 km de extensão, conforme apresentado na Figura 1.

Para a implantação dessa nova linha de transmissão, é apresentado o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), instrumentos necessários para a obtenção das Licenças Prévia, de Instalação e de Operação do empreendimento junto ao Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL, respectivo órgão licenciador. O Estudo aqui apresentado foi estruturado com base no Termo de Referência do IMASUL para este tipo de empreendimento, a saber: *Termo de Referência-TR para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental, Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e Estudo de Análise de Risco-EAR para a atividade de linha de transmissão acima de 138 KV.*

O EIA está estruturado da seguinte maneira:

- Volume I – Caracterização do Empreendimento;
- Volume II – Diagnóstico Ambiental
 - Tomo I – Áreas de Influência e Diagnóstico do Meio físico;
 - Tomo II – Diagnóstico do Meio biótico;
 - Tomo III – Diagnóstico do Meio socioeconômico.
- Volume III – Impactos, Programas e Prognóstico Ambiental;
- Volume IV – Anexos e Apêndices;
- Volume V – Estudo de Análise de Risco – EAR;
- RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

O primeiro volume do estudo apresenta a caracterização do empreendimento, com informações gerais sobre a linha de transmissão, bem como o detalhamento das características do projeto e das atividades necessárias para as fases de implantação e operação do empreendimento. Além disso, é feita a compatibilização da viabilidade do empreendimento com demais planos e programas previstos para a região e a apresentação da abordagem metodológica aplicada ao longo do desenvolvimento dos estudos.

O segundo volume trata especificamente do Diagnóstico Ambiental do projeto, contemplando as áreas de influência e os meios físico (Tomo I), biótico (Tomo II) e socioeconômico (Tomo III), nesta ordem. O objetivo do Volume II é apresentar um retrato do cenário atual das condições socioambientais da região, em seus aspectos bióticos e abióticos. Pode-se dizer que o Diagnóstico Ambiental é parte crucial para a análise da viabilidade do empreendimento, a partir do qual serão identificados os possíveis impactos ambientais oriundos da implantação e operação da linha de transmissão.

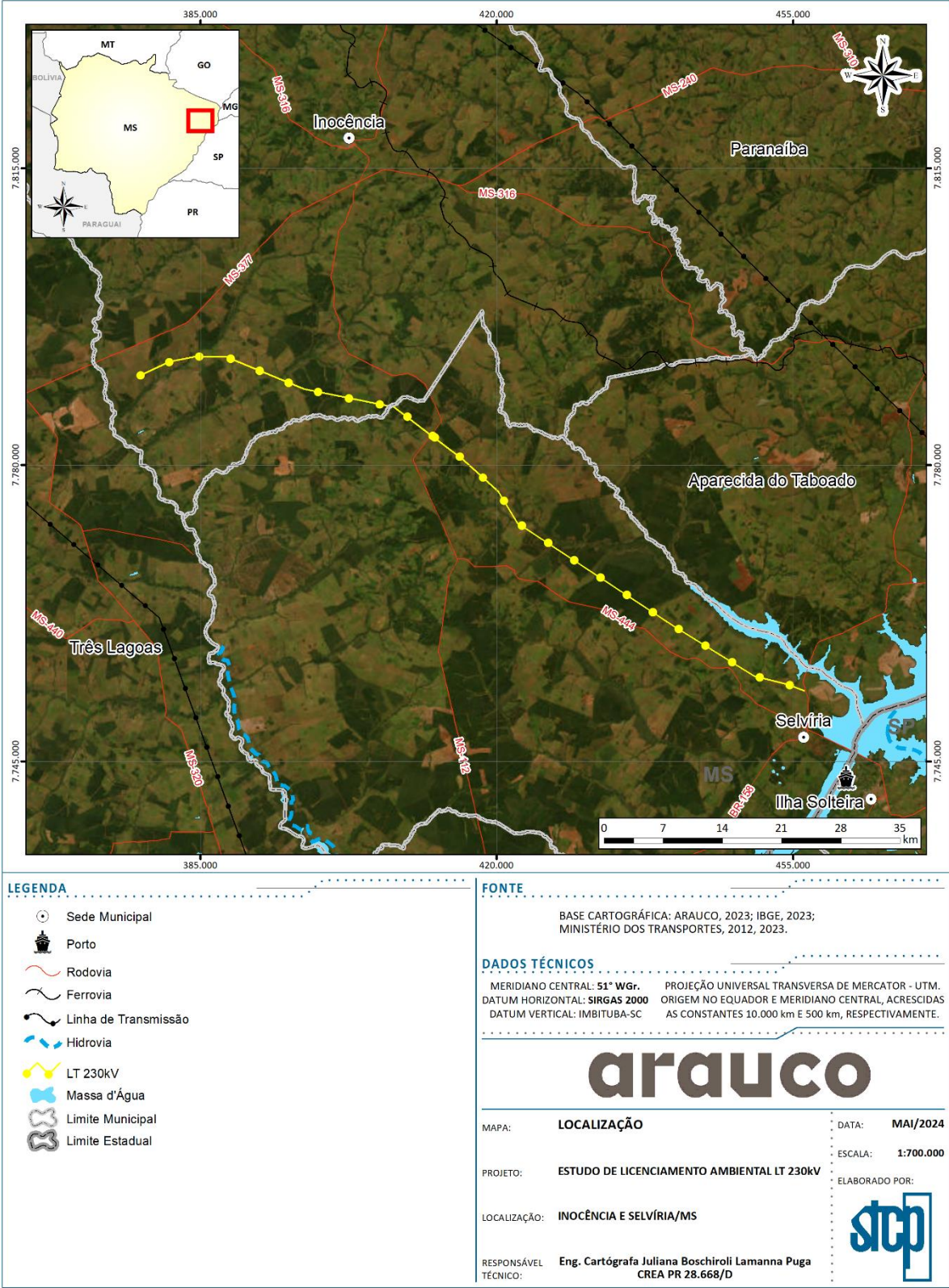
A partir disso, é elaborado o terceiro volume, no qual busca-se considerar todas as possíveis alterações provenientes das etapas do empreendimento, sejam elas: planejamento, implantação, operação ou sua desativação. Dessa forma é realizado o prognóstico ambiental, onde são elencados e valorados os impactos ambientais e propostos os programas ambientais e medidas de mitigação.

O quarto volume apresenta todos os anexos e apêndices referente aos estudos.

Complementarmente, é apresentado o Volume V - Estudo de Análise de Risco – EAR, que visa orientar o empreendedor na minimização dos riscos de acidentes e dar suporte nas tomadas de decisão em caso de ocorrência.

Por fim, o RIMA – Relatório de Impacto Ambiental, é um documento compilado dos resultados do EIA em linguagem simplificada e objetiva, com o objetivo de auxiliar toda e qualquer pessoa que deseje participar e acompanhar o processo de licenciamento ambiental do referido empreendimento.

Figura 1. Localização do empreendimento



Fonte: STCP Engenharia de Projetos LTDA, 2024.

II INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 OBJETO DO LICENCIAMENTO

O objeto do licenciamento é garantir a implantação da Linha de Transmissão de Energia, em 230 kV, com extensão aproximada de 90 km, com 50 m de largura de faixa de servidão e 456 ha de área, compreendida entre a Subestação Ilha Solteira 2 e a Subestação da Fábrica Arauco, nos municípios de Selvíria e Inocência, respectivamente, ambos no Estado de Mato Grosso do Sul.

Este estudo busca contemplar os elementos necessários para que o licenciamento ambiental ocorra de maneira legal e responsável do ponto de vista jurídico, social, econômico e ambiental, a fim de viabilizar a instalação e operação da fábrica de celulose do grupo Arauco.

Partindo dessa premissa, é de suma importância obter as licenças (prévia, de instalação e de operação) junto ao Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), licenças essas necessárias para a realização do empreendimento, e assegurar que o desenvolvimento econômico esteja em harmonia com a conservação dos recursos naturais e a qualidade de vida das comunidades envolvidas.

2.2 EMPREENDEDOR

DADOS DO EMPREENDEDOR	
Nome e razão social	Arauco Celulose do Brasil S.A.
Inscrição Estadual	28.473.928-6
CNPJ	47.658.073/0001-39
Endereço completo para correspondência	Rodovia MS-377, Km 32, Esquerda Km 6, s/n° Fazenda Monções, Inocência/MS - CEP: 79.680-000
Representante legal	
Nome	Rogério Latchuk
E-mail	rogerio.latchuk@arauco.com
Telefone	(41) 3217-7177
Pessoa de contato	
Nome	Luis Felipe Fernandes Busnardo
E-mail	luis.busnardo@arauco.com
Telefone	(41) 3217-7286

2.3 EMPRESA RESPONSÁVEL PELO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

DADOS DA CONSULTORIA	
Nome e razão social	STCP ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA.
Inscrição Estadual	Isenta
CNPJ	81.188.542/0001-31
Endereço completo (logradouro, número, bairro, Cidade, CEP, telefone e endereço eletrônico)	Rua Euzébio da Motta, 450 Juvevê, Curitiba/PR - CEP: 80.530-260 Telefone: +55 (41) 3252-5861 Fax: (41) 3252-5871 Website: http://www.stcp.com.br
CTF IBAMA	57973
Coordenador Geral	
Nome	Bruno Matuella
E-mail	bmatuella@stcp.com.br
Telefone	+55 (41) 3252-5861
CTF IBAMA	1.991.089
Conselho de classe	CRBio-PR 41.707/07-D
Coordenador Técnico	
Nome	Flavia Aline Waydzik
E-mail	fwaydzik@stcp.com.br
Telefone	+55 (41) 3252-5861
CTF IBAMA	6.080.000
Conselho de classe	CREA-PR 141.030/D

2.4 EQUIPE TÉCNICA

Nome	Formação	Conselho de Classe	CTF Ibama	Responsabilidade
Coordenação				
Bruno de Andrade Matuella	Bióloga, Msc. Sistema Costeiros e Oceânicos	CRBio 41.797/07-D	1991089	Coordenação Geral e do Meio Biótico
Flávia Aline Waydzik	Eng. Civil Msc. Eng. de Produção	CREA-PR 141.030/D	6080000	Coordenação Técnica
Meio físico				
Joésio de Meirelles Siqueira	Eng. Ambiental	CREA PR-117897/D		Coordenação do Meio Físico
Caroline Arruda de Melo	Eng. Ambiental	CREA-PR 179.843/D		Meio Físico
Felipe Chandelier	Geólogo	CREA-PR 176.293/D		Meio Físico
Daniel Sebastião Ângelo Junior	Técnico Ambiental	-	5375073	Meio Físico
Gabrielle Amanda Poi	Geóloga	CREA-PR 213766/D	8593526	Meio Físico
Beatriz Redondo Ribeiro	Eng. Ambiental	-		Meio Físico
Meio biótico				
Fernando Prado	Biólogo, Msc. Ecologia e Conservação	CRBio 64219/07-D	4301535	Meio Biótico
Guilherme Lemes de Souza	Eng. Florestal	CREA PR 200676/D	6831263	Meio Biótico
Hemanueli Preis	Bióloga, Msc. Biodiversidade Neotropical	CRBio 118.916/07-D	6981506	Meio Biótico
Sérgio Morato	Biólogo, Dr. Zoologia	CRBio 008478/01	50879	Meio Biótico
Tamires Marcela Burda	Bióloga, Msc. Ecologia e Conservação	CRBio 108591/07-D	6265369	Botânica
Danilo José Vieira Capela	Biólogo	CRBio 66807/07-D	5095720	Responsável Técnico da Herpetofauna
Gabriel Shimokawa Magezi	Biólogo, Msc. Zoologia	CRBio 83520/07-D	3318886	Responsável Técnico da Mastofauna terrestre e voadora
Leonardo Rafael Deconto	Biólogo	CRBio 50716/07-D	1853424	Responsável Técnico de Avifauna
Romulo Cicero da Silva	Biólogo	CRBio 108191/07-D	8028914	Responsável Técnico de Avifauna

Nome	Formação	Conselho de Classe	CTF Ibama	Responsabilidade
Leonardo De Marino Tremi	M.Sc. Engenharia Florestal	CREA: PR – 154.075 / D	6268572	Coordenação do diagnóstico de flora
Saymon Hamses Monastier	Engenharia Florestal	CREA: PR – 192.084 / D	7806916	Coordenação das atividades de campo
Rafael Rosenstock Völtz	M.Sc. Engenharia Florestal	-	-	Identificação botânica
Gabriele Cristine Camargo	Graduanda em Engenharia Florestal	-	-	Auxílio técnico
Meio socioeconômico				
Ana Carolina Ramos Belei	Socióloga e Antropóloga	-	7619278	Coordenação do Meio Socioeconômico
Daniel Ferlete dos Santos	Economista, Msc. Demografia	-	8274674	Levantamento de campo e elaboração do relatório técnico
Rafael Duarte Kramer	Economista, Dr. Eng. de Recursos Hídricos e Ambiental	CORECON 8840-PR	7590535	Meio Socioeconômico
José Bruno Brigido	Administrador, Graduando em Gestão Ambiental			Meio Socioeconômico
Geoprocessamento				
Juliana Boschioli L. Puga	Eng. Cartógrafa	CREA-PR 28.668/D	-	Geoprocessamento
Alisson Francis Bernardi	Advogado	-	-	Geoprocessamento
Miguel Paes Crispim	Geógrafo	-	-	Geoprocessamento
Filipe Hasselmann de Oliveira	Geógrafo	-	-	Geoprocessamento

As ART's da equipe técnica responsável pelos estudos encontram-se no Anexo 1.

III JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

A construção da Linha de Transmissão de Energia Elétrica é necessária para a instalação da fábrica de celulose branqueada da Arauco Celulose do Brasil S.A. Esse novo empreendimento proporcionará um impulso econômico no município de Inocência e região, gerando empregos diretos e indiretos, aumentando a arrecadação de impostos para o município. Em adição, se incluem as práticas de conservação ambiental, que poderá incluir manejo florestal sustentável, controle de emissões e resíduos, reciclagem, proteção de áreas sensíveis e monitoramento ambiental, além do respeito aos direitos das comunidades locais, o que também proporcionará melhor qualidade de vida aos moradores da região, facilitando o acesso a serviços básicos, como saúde e educação, além de promover o desenvolvimento socioeconômico da região.

A Arauco Celulose do Brasil S.A., por meio da construção da Linha de Transmissão, terá uma infraestrutura elétrica que contribuirá para a redução do uso de geradores movidos a combustíveis fósseis, diminuindo, assim, a emissão de gases de efeito estufa e outros poluentes atmosféricos. O empreendimento em questão caracteriza-se como atividade industrial, pertencente ao ramo de atividades obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos, classificada de acordo com a CNAE-IBGE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) como 4221-9/02 “Construção de Redes de Transmissão de Energia Elétrica”. Além disso, a energia elétrica proveniente de fontes renováveis será incentivada, com a instalação da Usina Termelétrica da fábrica, por fonte de Biomassa Florestal a partir de Licor Negro e demais Resíduos Florestais, o que contribuirá para a mitigação das mudanças climáticas.

No contexto do planejamento do setor de energia elétrica, a implantação da Linha de Transmissão para a instalação da fábrica de celulose da Arauco é estratégica para garantir a confiabilidade do sistema elétrico, integrar novas fontes de energia renovável e promover o desenvolvimento sustentável local e regional.

IV ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

A avaliação das alternativas locais e tecnológicas é parte integrante dos estudos ambientais para o licenciamento ambiental de linhas de transmissão de energia elétrica, conforme o Art. 5º da Resolução CONAMA nº 001/1986, permitindo a incorporação e a avaliação dos aspectos socioambientais em toda região de inserção do empreendimento, equiparando estes com os critérios construtivos e de planejamento territorial, garantindo a diminuição de interferências negativas, riscos socioambientais e as incertezas associadas à implantação da LT IS2ARA 230kV (Linha de Transmissão Ilha Solteira 2 - Arauco 230kV), subestações e seccionamentos associados.

4.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

A Portaria nº 2.727/SNTEP/MME, emitida em 22 de janeiro de 2024, reconhece que a alternativa de acesso à rede básica do Sistema Interligado Nacional para o Projeto Sucuriú, localizado em Inocência, Mato Grosso do Sul, atende aos critérios de mínimo custo global de interligação e reforço nas redes.

O Critério de Mínimo Custo Global de Interligação e Reforço nas Redes, definido pela Portaria nº 311 de 13 de setembro de 2013 do Ministério de Minas e Energia, estabelece que, ao escolher entre um conjunto de alternativas tecnicamente equivalentes para interligação e reforço de redes elétricas, a opção de menor custo deve ser selecionada. Esse custo global inclui investimentos em instalações de conexão, reforços e ampliações nas redes de transmissão e distribuição, bem como os custos associados às perdas elétricas. O critério visa garantir eficiência econômica na expansão e operação das redes elétricas, considerando também a necessidade de equivalência entre as alternativas para avaliação econômica.

Para a suprimimento de energia ao Projeto Sucuriú (Arauco), será construída uma linha de transmissão em 230 kV. Conforme parecer de acesso expedido pelo MME, essa linha deve ser aérea e construída a partir da SE Ilha Solteira 2.

Uma vez definida a solução para suprimimento de energia ao Projeto Sucuriú, partiu-se por definir a melhor alternativa técnica a ser implantada. Tal definição levou em consideração aspectos ambientais, sociais, técnicos e econômicos.

A definição técnica mais importante em relação a uma linha de transmissão tem por base a escolha pelo uso de suportes metálicos treliçados ou por postes de concreto. A utilização de postes de concreto implicaria em uma série de limitações, a saber:

- Suportes menores, que por sua vez acarretam vãos menores e consequentemente em um maior número de suportes ao longo de toda a LT. Estima-se que o número de suportes seria mais do que o dobro do número de torres consideradas;
- Dificuldade de transporte dos postes até os locais de implantação, que implicaria em maior trânsito de veículos pesados durante a obra e estradas de acesso mais robustas, ao longo do caminho da LT;
- Custo do empreendimento significativamente maior.

Assim sendo, partiu-se para o uso de estruturas metálicas, que serão divididas entre estaiadas e autoportantes, sendo a grande maioria dos suportes ao longo da LT estaiados. O uso de estaios resulta em peso total de torres mais otimizado e menores volumes de escavação e concretagem.

As estruturas serão as mais compactas possível de acordo com os requisitos de coordenação de isolamento que combinam os ventos da região, com o balanço de cabos e as distâncias elétricas a serem respeitadas para correto funcionamento da instalação.

Por fim, tendo por base vários projetos similares no Brasil, pode-se concluir ainda que o uso de torres metálicas treliçadas, pela gama de alturas possíveis de se utilizar, é a solução mais indicada do ponto de vista ambiental, pois permite a transposição de fragmentos de matas de preservação sem a necessidade de supressão.

Tabela 1. – Comparativo entre as alternativas tecnológicas

Alternativa escolhida (estruturas metálicas, estaiadas e autoportantes)	Demais alternativas (concreto e/ou outros materiais e metodologias)
Vãos maiores	Vãos menores
Menor número de torres	Maior número de torres
Melhor logística de transporte	Maior custo de transporte considerando também um desgaste maior nas vias de acessos e possibilidades de acidentes com maior número de veículos pesados trafegando
Menor custo global	Maior custo global
Menores volumes de escavação e concretagem	Maiores volumes de escavação e concretagem

Fonte: Arauco, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos LTDA, 2024.

4.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

As linhas de transmissão de energia elétrica se destacam pela sua extensão linear, conectando o ponto de geração ao ponto de consumo. Geralmente, essas linhas são associadas a estruturas chamadas subestações elétricas, responsáveis pela distribuição e controle da energia elétrica. Essas estruturas são posicionadas próxima aos pontos de geração ou de consumo, sejam eles residenciais, comerciais ou industriais. Neste contexto, temos a Subestação Ilha Solteira 2, já existente em Selvíria/MS, e a futura Subestação Arauco, alocada na planta da unidade industrial, em Inocência/MS.

Os impactos resultantes da instalação de linhas de transmissão podem ser divididos em duas categorias: socioeconômicos e ambientais. Os impactos socioeconômicos afetam diretamente residências, estabelecimentos comerciais, áreas rurais e atividades agrícolas, podendo envolver desapropriações e remoções. Já os impactos ambientais se referem à supressão da vegetação, impactos em formações naturais, cursos d'água e fauna local.

O projeto para a instalação da Linha de Transmissão entre as Subestações Ilha Solteira 2 e Arauco (LT IS2ARA 230kV) teve suas posições inicial e final determinadas pela subestação existente e pela proposição da nova subestação, além das ampliações necessárias e da própria linha de transmissão. A Arauco Celulose do Brasil S.A. iniciou os estudos de localização e traçado considerando as condições entre os pontos iniciais e finais do traçado, buscando otimizar o projeto técnico, enquanto observava

os possíveis impactos socioeconômicos e ambientais. Todas as alternativas estudadas obrigatoriamente conectaram as duas subestações inseridas no início e no final do traçado da Linha de Transmissão.

Para encontrar a melhor alternativa locacional, buscou-se evitar, na medida do possível, transposições de aglomerados urbanos, edificações, unidades de conservação públicas e privadas, áreas com cobertura florestal densa e interferências em Áreas de Preservação Permanente (APP). Dadas as características da região entre Selvíria e Inocência, predominam propriedades rurais, baixa densidade populacional, relevo favorável e pequena cobertura vegetal nativa, o que resultou em pequenas alterações no traçado e posicionamento das estruturas visando a otimização técnica-financeira da linha e a redução de possíveis impactos ambientais.

Portanto, para analisar a alternativa locacional que melhor se adeque ao traçado para a Linha de Transmissão, foram criadas inicialmente três rotas de implantação, e após três revisões no projeto, criou-se uma quarta opção de rota, considerada a rota ótima, a partir da análise dos possíveis impactos (Figura 2).

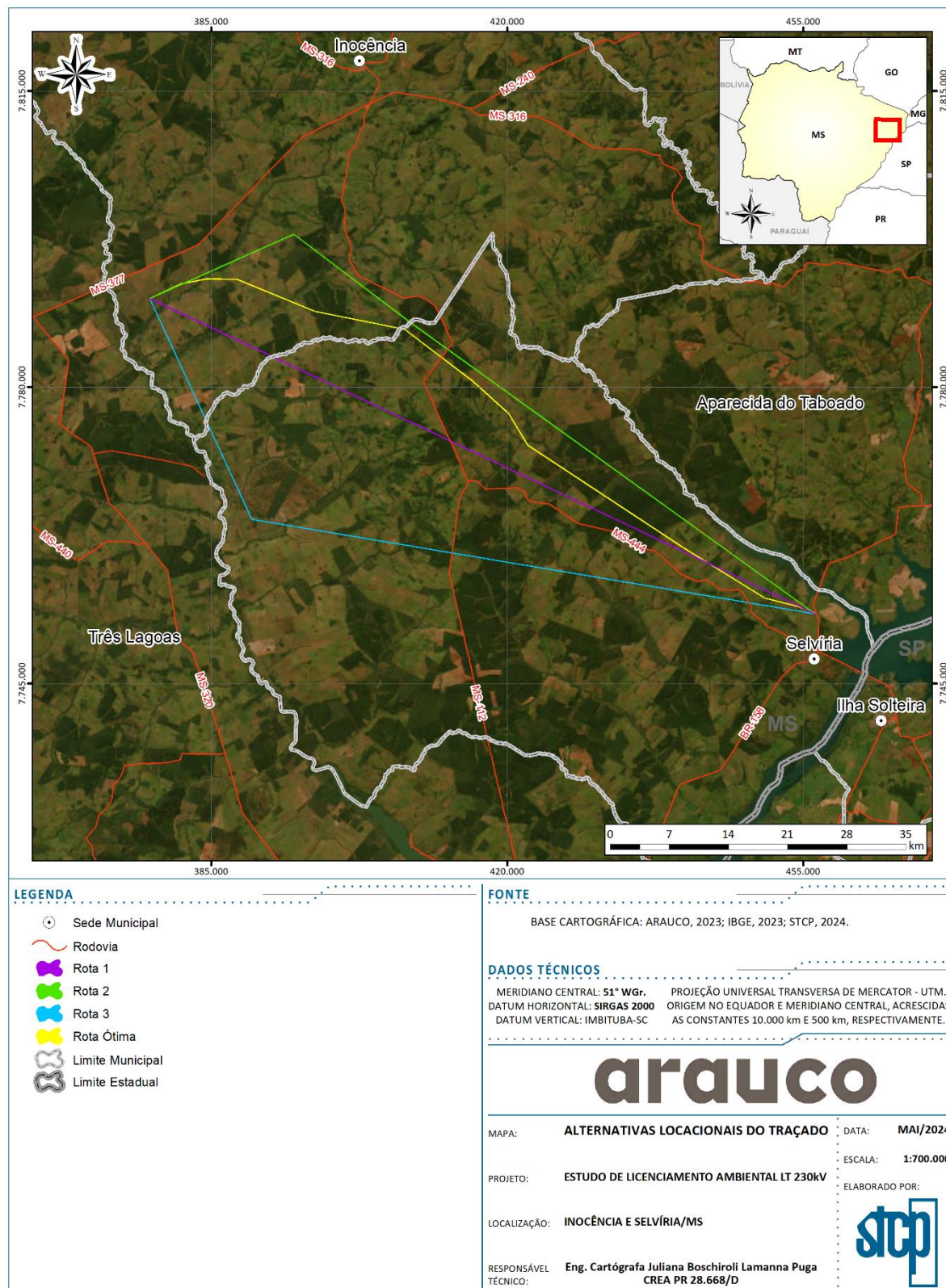
As três alternativas inicialmente estudadas se encontram descritas a seguir:

- ROTA 1: proposta do traçado reto, elaborada com o intuito de oferecer o caminho mais curto priorizando a ligação “direta” entre as subestações;
- ROTA 2: proposta do traçado com uma sinuosidade, com passagem pela rodovia MS-112, elaborada no intuito de minimizar os impactos ambientais e possibilidade de facilitar o acesso a mesma nas proximidades da rodovia MS-112;
- ROTA 3: proposta do traçado com uma sinuosidade, com passagem pelas rodovias MS-444 e MS-112, elaborada no intuito de menor densidade demográfica, porém um traçado de longa distância.

Pelas 3 alternativas analisadas, verificou-se que as rota 2 seria a mais adequada, seguido da rota 1, por se tratar de alternativas que visam facilitar a instalação e operação da LT, e minimizar os impactos ambientais. A partir desse cenário, foi desenhado um traçado para a “rota ótima”, entre as rotas 1 e a 2.



Figura 2. Estudo das Alternativas Locacionais para a LT IS2ARA 230kV



Fonte: STCP Engenharia de Projetos LTDA, 2024.

STCP Engenharia de Projetos Ltda. | 03ARA0423R00 (15/05/2024)

A Tabela 2 e a Tabela 3 apresentam os critérios avaliados para a comparação das alternativas e as principais interferências identificadas para cada um dos trechos da LT, respectivamente. As alterações do traçado foram realizadas com o objetivo de definir a melhor diretriz do traçado da LT para a implantação do empreendimento.

E, a partir do exposto nas tabelas a seguir, a Figura 3 apresenta o traçado final da alternativa escolhida para compor os estudos socioambientais para o processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Tabela 2. Critérios avaliados para a comparação das alternativas

MEIO FÍSICO	MEIO BIÓTICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
Recursos Hídricos	Uso do solo, Aptidão agrícola e áreas agrícolas existentes	Presença de núcleos populacionais
Geologia, Pedologia e Erodibilidade	Unidades de Conservação (UCs)	Existência de atividade econômicas nas propriedades afetadas
Cavidades	APPs e Reservas Legais	Sítios Arqueológicos
	Áreas prioritárias para conservação da Biodiversidade	Comunidades Indígenas e Quilombolas
		Assentamentos Rurais
		Aeródromos

Fonte: Estudos dos aspectos ambientais da Linha de Transmissão, anexo do Estudo do Mínimo Custo Global, para a Fábrica de Celulose Branqueada em Inocência/MS, ARAUCO CELULOSE DO BRASIL S.A., realizado pela Pöyry Tecnologia Ltda, 2023. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 3. Principais interferências identificadas sobre cada trecho estudado da LT

ASPECTOS	CRITÉRIOS	HÁ INTERFERÊNCIAS?			
		ROTA ÓTIMA	ROTA 1	ROTA 2	ROTA 3
MEIO FÍSICO	Recursos Hídricos	SIM	SIM	SIM	SIM
		19 travessias sobre recursos hídricos	22 travessias sobre recursos hídricos	25 travessias sobre recursos hídricos	31 travessias sobre recursos hídricos
	Geologia, Pedologia e Erodibilidade	SIM	SIM	SIM	SIM
		A área é composta pela Formação Santo Anastácio, com uma pequena porção na Formação Vale do Rio do Peixe. Cerca de 60% da região tem classificação de média erodibilidade, enquanto os restantes 40% têm baixa erodibilidade.	A área é composta pela Formação Santo Anastácio, com uma pequena porção na Formação Vale do Rio do Peixe. Cerca de 60% da região tem classificação de média erodibilidade, enquanto os restantes 40% têm baixa erodibilidade.	A área tem a Formação Santo Anastácio, com uma menor parte da Formação Vale do Rio do Peixe. Uma pequena porção tem alta erodibilidade, enquanto aproximadamente 60% da área é de média erodibilidade e 40% é de baixa erodibilidade.	A área tem a Formação Santo Anastácio, com uma pequena parte da Formação Vale do Rio do Peixe. Três pequenos trechos têm alta erodibilidade, enquanto o restante está dividido igualmente entre média e baixa erodibilidade.
	Cavidade	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
		Não existem cavidades registradas nas proximidades.	Não existem cavidades registradas nas proximidades.	Não existem cavidades registradas nas proximidades.	Não existem cavidades registradas nas proximidades.
MEIO BIÓTICO		SIM	SIM	SIM	SIM

Handwritten signatures and initials in blue ink.

ASPECTOS	CRITÉRIOS	HÁ INTERFERÊNCIAS?			
		ROTA ÓTIMA	ROTA 1	ROTA 2	ROTA 3
	Uso do solo, Aptidão agrícola e áreas agrícolas existentes	Grande parte da área voltada para pastagens, com poucas propriedades com atividade agrícola. Aptidão majoritariamente classificada como regular para lavouras.	Grande parte da área voltada para pastagens, com muitas propriedades com atividade agrícola. Aptidão majoritariamente classificada como regular para lavouras.	Grande parte da área voltada para pastagens, com poucas propriedades com atividade agrícola. Aptidão majoritariamente classificada como regular para lavouras.	Grande parte da área voltada para pastagens, com muitas propriedades com atividade agrícola. Aptidão majoritariamente classificada como regular para lavouras.
	Unidades de Conservação (UCs)	SIM 27 km do traçado estão inseridos na APA Municipal da Sub-bacia do Rio Sucuriú.	SIM 18 km do traçado estão inseridos na APA Municipal da Sub-bacia do Rio Sucuriú.	SIM 36 km do traçado estão inseridos na APA Municipal da Sub-bacia do Rio Sucuriú.	SIM 17 km do traçado estão inseridos na APA Municipal da Sub-bacia do Rio Sucuriú.
	Supressão de Vegetação, APPs e Reservas Legais	SIM Estimativa de intervenção/ supressão de vegetação em 45 ha de vegetação nativa, porém, sem intervenção em APP	SIM Estimativa de intervenção/ supressão de vegetação em 60 ha de vegetação nativa, sendo 0,008 ha em Áreas de Proteção Ambiental.	SIM Estimativa de intervenção/ supressão de vegetação em 60 ha de vegetação nativa, sendo 0,010 ha em Áreas de Proteção Ambiental.	SIM Estimativa de intervenção/supressão de vegetação em 50 ha de vegetação nativa, sendo 0,011 ha em Áreas de Proteção Ambiental.
	Áreas prioritárias para conservação da Biodiversidade	NÃO Não existem Áreas Prioritárias para a Conservação da	NÃO Não existem Áreas Prioritárias para a Conservação da	NÃO Não existem Áreas Prioritárias para a Conservação da	NÃO Interferência na APCB Três Lagoas (Código 235) que possui importância

ASPECTOS	CRITÉRIOS	HÁ INTERFERÊNCIAS?			
		ROTA ÓTIMA	ROTA 1	ROTA 2	ROTA 3
		Biodiversidade nas proximidades.	Biodiversidade nas proximidades.	Biodiversidade nas proximidades.	biológica “extremamente alta” e prioridade de ação “extremamente alta”, principalmente na área de proteção permanente.
MEIO SOCIOECONÔMICO	Presença de núcleos populacionais ou urbanos	SIM 8 residências a uma distância média mapeada de até 500m da Linha de Transmissão, há 2 a 70m de distância.	SIM 24 residências a uma distância média mapeada de até 500m da Linha de Transmissão, há 5 a 38m de distância.	SIM 10 residências a uma distância média mapeada de até 500m da Linha de Transmissão, há 2 a 45m de distância.	SIM 14 residências a uma distância média mapeada de até 500m da Linha de Transmissão, há 1 a 11m de distância.
	Existência de atividade econômicas nas propriedades afetadas	SIM Poucas propriedades com atividade agrícola.	SIM Muitas propriedades com atividade agrícola.	SIM Poucas propriedades com atividade agrícola.	SIM Muitas propriedades com atividade agrícola.
	Sítios Arqueológicos	NÃO Não há sítios arqueológicos nas proximidades.	NÃO Não há sítios arqueológicos nas proximidades.	NÃO Não há sítios arqueológicos nas proximidades.	NÃO Não há sítios arqueológicos nas proximidades.
	Comunidades Indígenas e Quilombolas	NÃO E NÃO Não há comunidades indígenas e nem quilombolas nas proximidades.	NÃO E NÃO Não há comunidades indígenas e nem quilombolas nas proximidades.	NÃO E NÃO Não há comunidades indígenas e nem quilombolas nas proximidades.	NÃO E NÃO Não há comunidades indígenas e nem quilombolas nas proximidades.

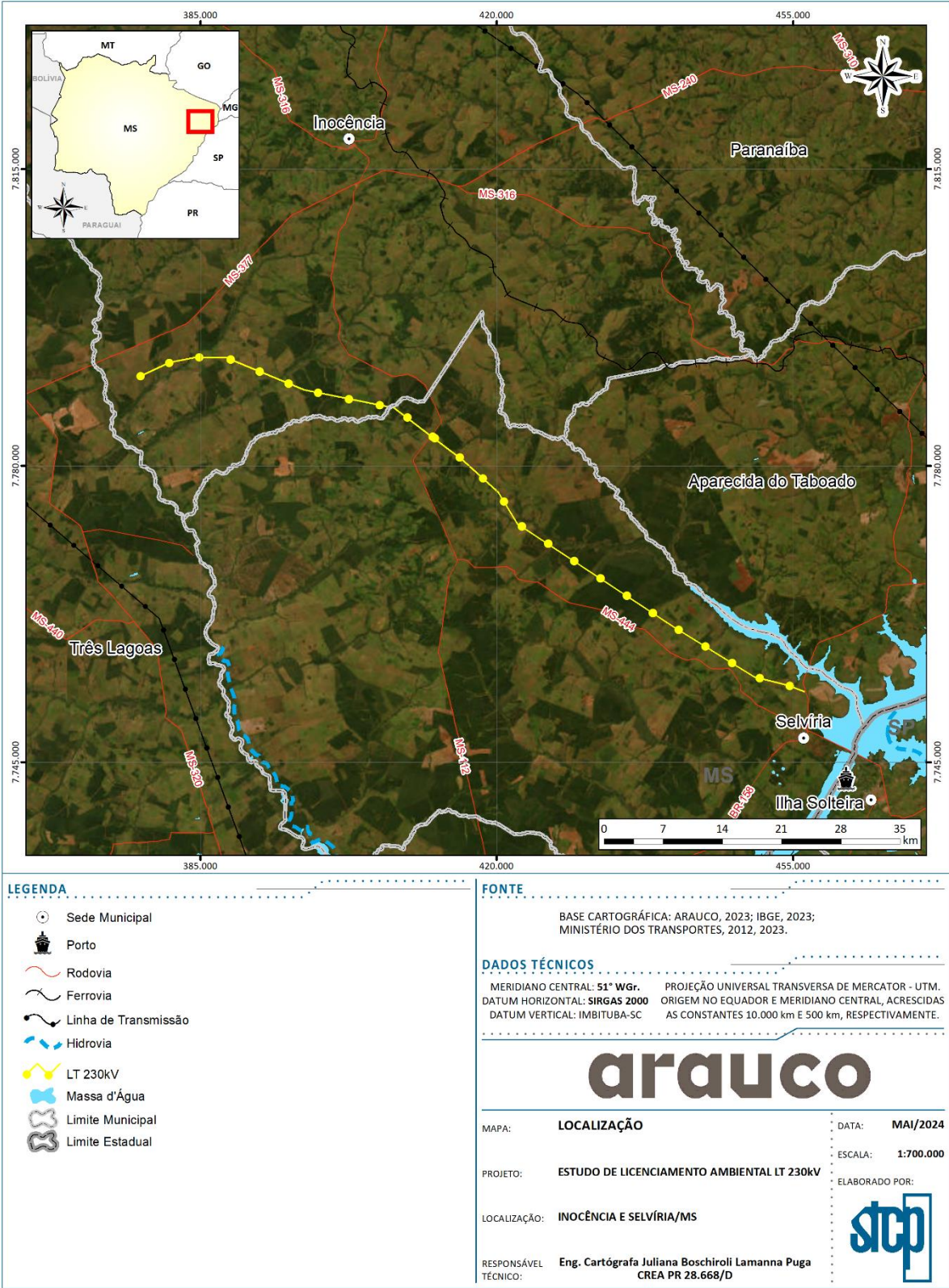
Handwritten signatures and initials in blue ink.

ASPECTOS	CRITÉRIOS	HÁ INTERFERÊNCIAS?			
		ROTA ÓTIMA	ROTA 1	ROTA 2	ROTA 3
	Propriedades e Assentamentos Rurais	SIM E NÃO	SIM E SIM	SIM E NÃO	SIM E SIM
		35 propriedades registradas no CAR e não há assentamentos rurais nas proximidades.	37 propriedades registradas no CAR e não há assentamentos rurais nas proximidades e há presença de 2 assentamentos rurais na área do corredor de passagem da linha de transmissão (PA São Joaquim e PA Alecrim).	43 propriedades registradas no CAR e não há assentamentos rurais nas proximidades.	45 propriedades registradas no CAR e há área identificada como Assentamento Rural denominada PA Canoas.
	Aeródromos	SIM	SIM	SIM	SIM
		Área dentro do raio de 20 km de aeródromo	Área dentro do raio de 20 km de aeródromo	Área dentro do raio de 20 km de aeródromo	Área dentro do raio de 5 km de aeródromo.

Fonte: Estudos dos aspectos ambientais da Linha de Transmissão, anexo do Estudo do Mínimo Custo Global, para a Fábrica de Celulose Branqueada em Inocência/MS, ARAUCO CELULOSE DO BRASIL S.A., realizado pela Pöyry Tecnologia Ltda, 2023. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

[Handwritten signatures]

Figura 3. Alternativa locacional escolhida



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Verificou-se que todas as alternativas apresentaram algum grau de interferência no meio ambiente e, com base nas análises realizadas, concluiu-se que a Rota Ótima é a que apresenta a melhor opção para a Linha de Transmissão, uma vez que gera menores interferências no conjunto de aspectos socioambientais encontrados ao longo do traçado da LT IS2ARA 230kV.

Dentre os critérios analisados, considerou-se, também, a interferência em propriedades, incluindo a faixa de servidão que, para o traçado selecionado, apresenta um total de 35 propriedades rurais e nenhuma urbana, contabilizado em dois municípios, Selvíria e Inocência, no Estado de Mato Grosso do Sul.

4.3 ALTERNATIVA ZERO

A hipótese de não instalação do empreendimento trará consequências relevantes para o desenvolvimento local e regional como, por exemplo, o impedimento da instalação e operação do Projeto Sucuriú, de mesmo empreendedor.

Neste cenário, a não realização da Linha de Transmissão impacta diretamente na possibilidade de instalação do Projeto supracitado. Portanto, não só os impactos da alternativa zero da LT devem ser considerados, mas também os impactos da alternativa zero num contexto geral “LT + Fábrica”.

Durante a implantação da Linha de Transmissão são previstos 300 empregos no total, tendo seu pico máximo com 200 empregados concomitantemente, juntamente com esse quantitativo, a alternativa zero do projeto deixaria de gerar mais de 12.000 empregos temporários durante o pico das obras de construção da fábrica e mais de 2.300 empregos permanentes na operação da fábrica, impactando negativamente a economia local e regional. Além disso, impactaria em outros benefícios logísticos oriundos da cadeia logística de abastecimento da fábrica, bem como o escoamento do produto, afetando a eficiência das operações e a competitividade no mercado interno e externo. Demais setores também perderão oportunidades de crescimento, como os setores de serviços e comércios, que serão impulsionados por um aumento de demanda e consumo a partir da instalação do empreendimento.

Além do exposto, o projeto da LT 230kV prevê um excedente a ser disponibilizado no *grid* para outros consumos. Dessa forma, a não instalação do empreendimento acabaria por coibir essa melhoria e ampliação na rede de energia atual do município de Inocência/MS.

Portanto, compreende-se que a não instalação da Linha de Transmissão para o Projeto Sucuriú resultaria em perdas econômicas significativas, impactando negativamente na geração de expectativa e renda da população, local e regional.

V COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS

Em atendimento ao item V do TR IMASUL, esse capítulo busca abordar a contextualização dos planos e programas governamentais nas esferas municipal, estadual e federal, abordando os seguintes elementos:

- Políticas Públicas Ambientais;
- Planos e Programas de Ordenamento Territorial e Ambiental – Planejamento Macrorregional, Uso e Ocupação do Solo dos municípios, Unidades de Conservação, Planos Diretores;
- Compatibilidade com Projetos Regionais e Municipais;
- Plano de Bacia Hidrográfica; e
- Interferência com outros empreendimentos a serem implantados na região.

Além disso, busca-se apresentar essa análise em conjunto com os Instrumentos Legais e Normativos referentes ao empreendimento e à área em que ele está inserido.

Neste contexto, a análise dos aspectos legais do EIA/RIMA da Linha de Transmissão 230 kV, no trecho entre os municípios de Inocência e Selvíria foi realizada tomando como base a Organização do Poder Público nas 3 esferas de governo: federal, estadual e municipal, partindo-se da Constituição Federal e suas normas legais e infra-legais. Analisou-se, posteriormente, a Constituição do Estado de Mato Grosso do Sul e as principais leis e instrumentos normativos estaduais e finalmente fez-se um breve esboço da legislação dos municípios diretamente abrangidos pelo empreendimento: Inocência e Selvíria. Evidentemente, a não inclusão de determinada norma neste documento não implica afirmar que o empreendimento está isento de seu cumprimento.

O Estado Brasileiro organiza-se horizontalmente em três níveis, Federal, Estadual e Municipal, os quais atuam sobre os mais variados temas, incluindo os relacionados ao meio ambiente. As funções estatais são repartidas verticalmente entre os três poderes: executivo, legislativo e judiciário.

Desta forma, para os assuntos de meio ambiente, cabe ao legislativo elaborar as normas legais, ao executivo executar e fazer executar, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente, obedecendo às normas legais e ao judiciário zelar pelo seu cumprimento.

Os temas de meio ambiente, no poder executivo, em nível federal são conduzidos através do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, no Estado de Mato Grosso do Sul, pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação de Mato Grosso do Sul – SEMADESC e pelo IMASUL- Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, os quais contam com apoio de seus Conselhos de Meio Ambiente, em nível federal, o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) e em nível estadual, o CECA (Conselho Estadual de Controle Ambiental), que são os órgãos deliberativos que integram o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA.

Os poderes legislativos nos níveis federal e estadual estabelecem as normas constitucionais e legais que vigoram no âmbito de sua atuação. Também estabelecem as respectivas Políticas adotadas em relação ao Meio Ambiente, as quais definem os princípios, instrumentos e a estrutura de atuação.

No que se refere aos municípios, suas diretrizes gerais estão insculpidas em suas Leis Orgânicas, podendo também possuir Leis Ambientais, disciplinadoras da proteção do meio ambiente, e definidoras da política municipal em relação ao meio ambiente, o que é mais comum em municípios maiores e mais bem estruturados.

A análise apresentada é uma amostra, que se considera representativa, das normas que diretamente podem ter influência no empreendimento proposto. Entretanto, não são “*numerus clausus*”. Isto é, poderão existir normas não expressamente mencionadas neste trabalho que devam ser consideradas no processo de licenciamento e/ou na instalação e operação do empreendimento, pois é princípio constitucional que a ninguém é dado o direito de desconhecer a lei.

O setor elétrico é um importante segmento da economia, garantindo a produção e consumo de energia por empresa e indivíduos. No Brasil o setor elétrico está dividido em 3 segmentos: geração, transmissão e distribuição. O processo de transmissão, objeto da presente análise, consiste em levar a energia gerada, através de linhas de transmissão de alta voltagem, até os pontos de conexão das redes das distribuidoras, que disponibilizam a energia para consumo.

A Linha de Transmissão da Arauco será implantada interceptando os municípios de Inocência e Selvíria, no estado de Mato Grosso do Sul, interligando a subestação da Arauco (a ser instalada no interior da fábrica de celulose) com a Subestação Ilha Solteira 2, na tensão de 230 kV, com uma extensão aproximada de 90 km.

De acordo com a Constituição de 1988 é competência privativa da União legislar sobre água e energia (art. 22, inc. IV), embora o parágrafo único excepcione a regra, dizendo que Lei complementar poderá autorizar os Estados a legislar sobre as matérias relacionadas neste artigo.

As regras dos serviços de transmissão de energia elétrica no Sistema Elétrico Nacional têm caráter normativo e consolidam a regulamentação do segmento de transmissão de energia elétrica. A estrutura das Regras de Transmissão foi aprovada pela Resolução Normativa nº 905/2020.

5.1 POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS

A Constituição vigente no país data de 05 de outubro de 1988. Ela elenca todos os direitos, deveres e princípios que regem a sociedade brasileira. Todas as leis, decretos-leis, resoluções, portarias, ou quaisquer outras normas vigentes anteriores à promulgação da nova Constituição, passaram a ter nela, seu fundamento de validade. Isto significa que tudo o que lhe foi contrário, deixou simplesmente de existir no mundo jurídico. É sob este paradigma que devem ser interpretadas as normas ambientais vigentes antes de 1988.

É importante destacar, que a exigência de elaboração de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, para instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, instituída através da Resolução CONAMA 001/86, ganhou *status* constitucional com a promulgação da

Carta de 1988, tal a importância que os Constituintes deram a este instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente.

Outra novidade trazida pela Constituição Federal foi a distribuição de competências em matéria ambiental, ao atribuir competência concorrente entre os três entes da Federação, para legislar sobre assuntos relacionados ao meio ambiente e ao patrimônio cultural, e competência comum entre os mesmos para protegê-los.

É competência comum da União, do Estado e dos Municípios, proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, preservar as florestas, a fauna e a flora, e registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios, conforme determina o art. 23, incisos VI, VII e XI da Constituição Federal de 1988.

Segundo o art. 24, da Carta Magna, compete concorrentemente à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar, entre outras coisas, sobre:

- i. florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição (inc. VI)
- ii. proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico (inc. VII)
- iii. responsabilidade por danos ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (inc. VIII)

No Título VIII - “Da ordem social”, está inserido o Capítulo VI, que trata, no art. 225, “Do meio ambiente”, onde consta, de forma sucinta, todo o arcabouço de direitos, deveres e princípios a que deve se fundar tanto o poder público, como os cidadãos, no que tange à causa ambiental. Inicia o caput do referido artigo definindo o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito difuso, de todos, indistintamente e, por este motivo, sendo obrigação, também difusa, do poder público e da coletividade, a defesa e a preservação dele para que as presentes e futuras gerações também possam gozar desta harmonia. Eleva-se o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado à categoria de direito fundamental à vida.

Diz o caput do art. 225:

“Art. 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

E o § 1º estabelece as obrigações do Poder Público, entre outras as de:

- preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; (inc. I)*
- exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; (grifo nosso) (inc. IV)*
- controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente (inc. V)*
- proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (inc. VII)*

Cabe lembrar que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados, por expressa determinação constitucional, prevista no § 3º do art. 225 da CF. Esta disposição constitucional foi regulamentada pela Lei 9.605/98, descrita a seguir.

A Constituição Federal em seus artigos 23 e 24, estabelece que a competência em matéria ambiental é comum entre os três entes federados (União, Estados e municípios) para proteger e fiscalizar e concorrente, entre os mesmos entes, para legislar.

O Estado de Mato Grosso do Sul, ao exercer sua função legislativa, deve respeitar os limites de sua competência, conforme as regras estabelecidas na Constituição Federal, nos parágrafos do art. 24, que assim dispõem:

§ 1º - No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais.

§ 2º - A competência da União para legislar sobre normas gerais não exclui a competência suplementar dos Estados.

§ 3º - Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender a suas peculiaridades.

§ 4º - A superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário.

O art. 8º da Constituição do Estado de Mato Grosso do Sul diz que é competência do Estado, em comum com a União e os Municípios, cumprir o disposto no art. 23 da Constituição Federal.

Com relação ao Ministério Público Estadual, a Constituição de Mato Grosso do Sul elenca, entre suas funções institucionais (art. 132), promover o inquérito civil e ação civil pública, para proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos (inc. III) e expedir notificações nos procedimentos administrativos de sua competência, requisitando informações e documentos para instruí-los, nos termos da respectiva lei complementar (inc. V).

No capítulo destinado à Política do Meio Rural, importante destacar o art. 227 que estabelece que essa deverá ser formulada e executada visando à melhoria das condições de vida e à fixação do homem na zona rural, implantando a justiça social e garantindo o desenvolvimento econômico e técnico dos produtores e trabalhadores rurais.

O meio ambiente, na Constituição de Mato Grosso do Sul, assim como na Constituição Federal, está contemplado em um capítulo específico (Capítulo VIII - arts. 222 a 226). Em vários aspectos, repisa o disposto no art. 225 da Constituição Federal, como se verá a seguir:

Art. 222. Toda pessoa tem direito a fruir de um ambiente físico e social livre dos fatores nocivos à saúde.

§ 1º Incumbe ao Poder Público, através de órgãos próprios e do apoio a iniciativas populares, proteger o meio ambiente, preservar os recursos naturais, ordenando seu uso e exploração, e resguardar o equilíbrio do sistema ecológico, sem discriminação de indivíduos ou regiões, através de política de proteção do meio ambiente definida por lei.

§ 2º Incumbe ainda ao Poder Público:

I - distribuir equilibradamente a urbanização em seu território, ordenando o espaço territorial de forma a constituir paisagens biologicamente equilibradas;

II - prevenir e controlar a poluição e seus efeitos;

III - criar e desenvolver reservas e parques naturais e de recreio, bem como classificar e proteger paisagens, locais de interesse da Arqueologia, de modo a garantir a conservação da natureza e a preservação dos valores culturais de interesse histórico, turístico e artístico;

IV - compatibilizar o desenvolvimento econômico e social do Estado, com a preservação, o melhoramento e a estabilidade do meio ambiente, resguardando sua capacidade de renovação e a melhoria da qualidade de vida;

V - prevenir e reprimir a degradação do meio ambiente e promover a responsabilidade dos autores de condutas e atividades lesivas;

VI - exigir, na forma da lei, para a instalação de obra de atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio do impacto ambiental, a que se dará publicidade por meio de audiências públicas;

VII - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, de métodos e de substâncias que comportem risco para a vida, para a qualidade de vida e para o meio ambiente;

VIII - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

IX - registrar, acompanhar e fiscalizar a concessão de direitos de pesquisa e de exploração de recursos hídricos e minerais em seu território;

X - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético no âmbito estadual e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e à manipulação genética;

XI - proibir os desmatamentos indiscriminados, principalmente os das matas ciliares;

XII - combater a erosão e promover, na forma da lei, o planejamento do solo agrícola independentemente de divisas ou limites de propriedade;

XIII - fiscalizar e controlar o uso de agrotóxicos e demais produtos químicos;

XIV - fiscalizar e controlar as atividades de garimpagem, especialmente as de beneficiamento do ouro, que não poderão, em hipótese alguma, comprometer a saúde e a vida ambiental;

XV - controlar e fiscalizar a atividade pesqueira, incluída a dos frigoríficos de pescado, que só será permitida através da utilização de métodos adequados de captura;

XVI - implantar banco de dados sobre o meio ambiente da região;

XVII - criar incentivos fiscais para beneficiar os proprietários de áreas cobertas por florestas e demais formas de vegetação natural, ressalvadas as de preservação permanente definidas em lei;

XVIII - exigir a utilização de práticas conservacionistas que assegurem a potencialidade produtiva do solo;

XIX - incentivar a formação de consórcio de Municípios, visando à preservação dos recursos hídricos da região e à adoção de providências que assegurem o desenvolvimento e a expansão urbana dentro dos limites que garantam a manutenção das condições ambientais imprescindíveis ao bem estar da população;

XX - disciplinar, através de lei, a restrição à participação em concorrências públicas e ao acesso a benefícios fiscais e a créditos oficiais de responsáveis por atos de degradação ao meio ambiente;

XXI - preservar os valores estéticos indispensáveis à dignidade das aglomerações humanas.

Art. 223. Aquele que explorar recursos naturais fica obrigado a recuperar o ambiente degradado de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, apresentada antes do início da atividade, na forma da lei. § 1º A lei definirá os critérios, os métodos de recuperação, bem

como as penalidades aos infratores, sem prejuízo da obrigação de reparar o dano. § 2º A lei definirá os critérios de recuperação da vegetação em áreas urbanas.

Art. 224. [...]

Art. 225. São indisponíveis as terras devolutas arrecadadas pelo Poder Público estadual, em ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas.

Art. 226. O órgão de deliberação e formulação da política estadual de proteção ao meio ambiente é o Conselho Estadual de Controle Ambiental, cuja composição e regulamentação se fará por Lei. (redação dada pela EC nº 3, de 22 de junho de 1995, publicada no D.O. nº 4.065, de 26 de junho de 1995, página 63).

A seguir, são apresentadas as características específicas de outras leis voltadas ao meio ambiente, dentro de suas especificidades de atuação como, por exemplo, a lei de crimes ambientais, lei do SNUC e leis atinentes aos itens de flora e fauna.

5.1.1 Lei da Política Nacional de Meio Ambiente - Lei nº 6.938/81

O licenciamento ambiental é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente que visa à proteção do meio ambiente, para as gerações futuras, conforme recomenda o princípio da precaução em matéria ambiental. No procedimento de licenciamento, pressupõe-se como requisito *sine qua non* para sua concessão, o cumprimento, pelo empreendedor, de todas as normas, critérios e padrões exigidos pelas normas vigentes no país.

No âmbito federal, foi a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 que tratou da Política Nacional do Meio Ambiente, dispondo sobre seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Entre outros importantes aspectos, esta Lei traça, em linhas gerais, o panorama que o poder público, e, indiretamente, toda a sociedade brasileira, deseja para o meio ambiente nacional.

Busca-se o desenvolvimento de maneira sustentável, com a manutenção da qualidade de vida e do equilíbrio ecológico. A lei cita, em diversas oportunidades, o conceito de “utilização racional dos recursos ambientais”. Embora não descreva como este é alcançado, fornece os princípios nos quais devem se pautar quem utilizar os recursos ambientais. Todos devem fazê-lo respeitando os princípios que esta lei estabelece. Isto está expressamente determinado no parágrafo único do art. 5º: “As atividades empresariais públicas ou privadas serão exercidas em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente”.

Nesses termos, a elaboração do empreendimento referente à Linha de Transmissão 230 kV entre Inocência e Selvíria deve se enquadrar nesta Política, por conjugar o desenvolvimento econômico-social, com a preservação da qualidade do meio ambiente e manutenção do equilíbrio ecológico.

Dispõe o art. 2º desta Lei:

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições de desenvolvimento socioeconômico, aos interesses de segurança nacional e à proteção de dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; (inc. I)
- racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; (inc. II)
- planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; (inc. III)
- controle e zoneamento das atividades potencialmente poluidoras; (Inc.V)
- acompanhamento do estado da qualidade ambiental; (inc. VII)

Dentre os principais objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, previstos no art. 4º desta Lei, merecem destaque alguns quesitos, a saber:

- a busca da compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (inc. I);
- ao estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais (inc. III);
- à implantação, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (inc. VII).

Os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente estão elencados no art. 9º, entre eles:

- o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; (inc. I);
- o zoneamento ambiental; (inc. II);
- a avaliação de impactos ambientais; (inc. III)
- o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidora; (inc. IV)
- os incentivos à produção e instalação de equipamentos e à criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental; (inc. V)
- as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental; (inc. IX)
- o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais. (inc. XII).

A necessidade de licenciamento ambiental para obras ou atividades efetiva e potencialmente poluidoras, ou capazes de causar degradação ambiental, surgiu a partir do dispositivo previsto no art. 10, que assim disciplinou a matéria:

Art. 10º A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento por órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.

E finalmente, esta Lei introduziu, no art. 14, § 1º, o princípio da “Responsabilidade Objetiva pelos danos causados ao meio ambiente” que impinge ao poluidor, independentemente da existência de culpa, a responsabilidade de indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente.

5.1.2 Lei de Crimes Ambientais - Lei nº 9.605/98 e Decreto nº 6514/08, que a Regulamenta

A Lei 9.605 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, enquadrando até mesmo a pessoa jurídica e seus diretores, administradores, gerentes, prepostos ou mandatários que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixam de impedir a sua prática, quando podiam agir para evitá-la.

Esta lei encampou quase todos os delitos praticados contra o meio ambiente, que antes eram tratados em diversas leis esparsas. O Capítulo V trata “Dos Crimes Contra o Meio Ambiente”, em si. A Seção I dispõe sobre os “crimes contra a Fauna”; na Seção II estão disciplinados os “crimes contra a Flora”, na Seção III é tratado “da Poluição e outros Crimes Ambientais”, na Seção IV encontram-se os “Crimes contra o Ordenamento Urbano e o Patrimônio Cultural” e na Seção V os Crimes contra a Administração Ambiental”. O Capítulo VI trata “Da Infração Administrativa”.

Quaisquer atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão seus autores às sanções previstas nesta Lei, sem prejuízo da responsabilidade de reparação do dano ambiental.

O Art. 3º desta Lei dispõe expressamente sobre a responsabilidade administrativa, civil e penal das pessoas jurídicas, nos casos de infração cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício de sua entidade. O parágrafo único deste artigo alerta que a responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato.

O art. 54 trata do crime de poluição. O 2º, inc. III determina que a ação de causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade tem como pena reclusão de 1 a 5 anos.

5.1.3 Lei da Ação Civil Pública - Lei nº 7.347/85

Esta Lei disciplina a Ação Civil Pública, de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico. A Ação Civil Pública (ACP) poderá ser proposta pelo Ministério Público, pela União, pelos Estados e Municípios, bem como por autarquias, empresa pública, fundação, sociedade de economia mista, ou por associação que esteja constituída há pelo menos 1 ano, nos termos da lei civil, e que inclua, entre suas finalidades, a proteção ao meio ambiente e a outros bens de interesse difuso ou coletivo.

Qualquer pessoa poderá solicitar e o servidor público deverá provocar a iniciativa do Ministério Público, ministrando-lhe informações sobre fatos que constituam objeto de Ação Civil e indicando-lhes os elementos de convicção.

O objeto da ação civil poderá ser a condenação em dinheiro ou o cumprimento de obrigação de fazer ou não fazer. A manutenção do licenciamento, no caso de não cumprimento pelo empreendedor, das suas condicionantes, pode ensejar a propositura de uma Ação Civil Pública.

5.1.4 Legislações atinentes à flora

A nova Lei Florestal (Lei 12.651/12) estabelece “normas gerais” sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

A despeito de afirmar serem normas gerais, em alguns aspectos a norma tece tantos pormenores e detalhes que sobra muito pouco para que os Estados possam regular, suplementando a norma federal, tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável. Entre os princípios adotados na nova lei para atingir esse objetivo consta a reafirmação da importância da função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população brasileira e na presença do país nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia e a responsabilidade da ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do país com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação.

O Poder Público é responsável por criar políticas que favoreçam a preservação e recuperação da vegetação nativa e para isso deve fomentar a pesquisa científica e tecnológica e criar e mobilizar incentivos econômicos para viabilizar a incorporação desses princípios nas ações governamentais do Estado.

No art. 4º, dispõe que as Áreas de Preservação Permanente se aplicam a zonas rurais ou urbanas, como as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima que especifica.

Alguns conceitos são definidos pelo art. 3º, dentre os quais destacam-se:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;

XIX de leito regular - a calha por onde correm regularmente as águas do curso d’água durante o ano.

Nas áreas de preservação permanente a supressão de vegetação é, em regra, proibida, sendo permitida apenas em casos de utilidade pública ou interesse social, ou de baixo impacto, conforme exceções previstas da Lei 12.651. No caso de supressão da vegetação, deverá ser promovida sua recomposição.

Assim, caso seja necessária a supressão de “APP” na instalação das torres de transmissão, objeto do empreendimento em análise, será necessário promover a sua recomposição ou, caso isto não seja possível, a compensação ambiental em razão dela.

Em razão de suas funções ambientais relevantes, as florestas e demais formas de vegetação existente nas áreas de Reserva Legal não podem ser suprimidas por corte raso, somente podendo ser exploradas em regime de rendimento sustentado. A área da propriedade destinada à Reserva Legal varia conforme a fitofisionomia nela existente e da região do país em que se encontre. Em Mato Grosso do Sul ela corresponde a 20% da propriedade, conforme disposto no art.12 da Lei 12.651 que trata da Reserva Legal.

A Lei Estadual nº 4.163/2012 disciplina, no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, a exploração de florestas e demais formas de vegetação nativa, a utilização de matéria prima florestal, a obrigação da reposição florestal, entre outras disposições.

Em relação às espécies ameaçadas de extinção, a Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014, reconhece a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

O empreendimento de Linha de Transmissão exigirá a instalação de torres de energia, que demandarão a supressão de vegetação. É importante que sejam cumpridas as normas aqui mencionadas, respeitando-se os procedimentos exigidos pelos órgãos públicos responsáveis.

5.1.5 Legislações atinentes à fauna

A Lei nº 5.197/67 protege a fauna nacional. De acordo com o art. 1º, os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase de seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como os seus ninhos, abrigos e criadouros naturais, são propriedade do Estado, sendo proibida sua utilização, perseguição, caça ou apanha.

É possível que a instalação das linhas de Transmissão no trajeto do empreendimento afete a fauna local. Para tanto, serão realizados os estudos e monitoramentos necessários para minimizar os possíveis impactos, visando a proteção da fauna local.

Em Mato Grosso do Sul, a Lei Estadual nº.5.673 de 08 de junho de 2021 dispõe sobre a proteção a fauna de seu território, visando compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico à preservação do ambiente:

Art. 4º Os animais silvestres de qualquer espécie, em qualquer fase do seu desenvolvimento, bem como os seus ninhos, ovos e abrigos são considerados bens de interesse comum do Estado de Mato Grosso do Sul, exercendo-se este direito respeitando-se as limitações que a legislação estabelece, nos termos do artigo 225 da Constituição Federal.

No Brasil, de acordo com o Ministério de Meio Ambiente são 2 (duas) listas que contemplam as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, a saber:

Portaria MMA nº 444: de 17 de dezembro de 2014, que reconhece respectivamente a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção e a Lista Oficial de Espécies Extintas da Fauna Brasileira; e

Portaria MMA nº 445: de 17 de dezembro de 2014, que reconhece respectivamente a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos e a Lista Oficial de Espécies Extintas da Fauna Brasileira - Peixes e Invertebrados Aquáticos.

Essas Portarias foram atualizadas pela Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022.

O Brasil, através da Portaria 287, de 12 de julho de 2018 reconhece os Sítios da Aliança Brasileira para Extinção Zero - Sítios-BAZE - como as áreas que abrigam os últimos refúgios de espécies ameaçadas de extinção, classificadas nas categorias de ameaça "Em Perigo" (EN) ou "Criticamente em Perigo" (CR), segundo as Listas Oficiais de Espécies da Fauna e da Flora Brasileiras Ameaçadas de Extinção e cuja distribuição geográfica seja restrita a um ou poucos locais muito próximos entre si.

O Mato Grosso do Sul possui apenas um desses locais, a Caverna João Arruda, localizada em Bonito, que fica muito distante do empreendimento em análise (mais de 600 quilômetros).

5.2 PLANOS E PROGRAMAS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL E AMBIENTAL

5.2.1 Programa de Gestão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul (PGT/MS)

A Lei 3.839/2009 instituiu o Programa de Gestão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul que tem por objetivo:

- I. integrar o desenvolvimento social e econômico com o ordenamento do processo de ocupação espacial visando à sustentabilidade ambiental;
- II. promover a efetiva inserção da dimensão territorial na política e nos planos de desenvolvimento estratégico de Mato Grosso do Sul;
- III. orientar a exploração e aproveitamento sustentável dos recursos naturais e do meio ambiente;
- IV. subsidiar as decisões governamentais quanto à definição e ao desenvolvimento de programas e projetos prioritários para o Mato Grosso do Sul;
- V. subsidiar o estabelecimento de critérios e diretrizes para os procedimentos relativos ao licenciamento ambiental, à implantação de unidades de conservação e espaços territoriais protegidos, à regularização fundiária e à concessão de incentivos e subsídios;
- VI. fornecer subsídios para a expansão e melhoria da infraestrutura, logística e da prestação de serviços públicos; e
- VII. promover a integração das ações decorrentes das políticas urbanas do Estado e dos municípios com as diretrizes do Programa.

Partindo do exposto, o projeto da LT deverá levar em consideração as premissas de desenvolvimento social e econômico do estado, objetivando contribuir para tais avanços.

5.2.2 Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)

O Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul é o instrumento básico para promover a Gestão Territorial do Estado.

A primeira aproximação do ZEE do MS foi entregue em 2009 e a segunda aproximação em 2015. Na primeira aproximação a Zona estava classificada como de Expansão, tendo evoluído para Zona de Consolidação na Segunda aproximação.

No ZEE a área do empreendimento está classificada como Zona Sucuriú-Aporé, que se estende até a margem esquerda do rio Sucuriú, desde seu encontro com o rio Paraná, até seu contato com os limites da bacia hidrográfica do rio Taquari, com uma área de aproximadamente 28.572,3 km². Essa Zona faz parte da chamada Região do Bolsão, uma espécie de qualificação dada a uma subdivisão informal do território de Mato Grosso do Sul, tendo como base fatores fundamentalmente econômicos. Essa Zona é caracterizada pelo predomínio de pecuária, mas contendo também e agricultura e silvicultura.

De acordo com o ZEE, a maior parte dos remanescentes naturais é pequena constituindo uma paisagem fragmentada, com conectividade funcional intermediária. Entretanto, a região possui fragmentos grandes, principalmente nas nascentes do rio Sucuriú, em Inocência e Costa Rica, e nas margens do trecho médio do rio Sucuriú, o que confere elevado grau de potenciais serviços ambientais nestas áreas no contexto estadual.

Considerando os dados apresentados da Zona, o ZEE chegou à conclusão de que é possível conciliar a produção agroindustrial e a manutenção de biodiversidade. É uma Zona Estável do ponto de Vista de Vulnerabilidade Geoambiental. No Aspecto Socioeconômico, esta Zona contribui para que seja de Alta Potencialidade socioeconômica.

5.2.1 Uso e Ocupação do Solo dos Municípios

De acordo com o ZEE (2015), a principal atividade econômica da região é o Agronegócio, nele compreendido a pecuária, a agricultura e a silvicultura. A maior parte do bioma da região é o cerrado, sendo que uma pequena parte próxima a sede do município de Selvíria pertence ao bioma Mata Atlântica.

Tanto o município de Inocência, quanto o município de Selvíria, entendem e declaram que a implantação do empreendimento da LT está em conformidade com o Uso e Ocupação do Solo, apresentados no Anexo 2.

5.2.1 Planos diretores

Os municípios de Selvíria e de Inocência ainda não elaboraram seus planos diretores, embora estes possam ser feitos com recursos da Compensação Ambiental do empreendimento, conforme previsto no Art. 41, inc. V e §1º da Lei 10.257 – Estatuto da Cidade.

5.2.1.1 Do Estatuto da Cidade

A Constituição Federal de 1988, em seu art. 182 determina que a política de desenvolvimento urbano tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-

estar de seus habitantes, estabelecendo, em seu § 1º, o Plano Diretor como o instrumento básico para o município alcançar esse objetivo.

A Lei Federal 10.257/2001 conhecida como Estatuto da Cidade, regulamentou o art. 182 e 183 da CF 88, disciplinou a norma geral sobre Plano Diretor, da seguinte forma:

Art. 39. A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei.

Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

§ 1º O plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas.

§ 2º O plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo.

§ 3º A lei que instituir o plano diretor deverá ser revista, pelo menos, a cada dez anos.

§ 4º [...]

Art. 41. O plano diretor é obrigatório para cidades:

I – com mais de vinte mil habitantes;

II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;

III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;

IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;

V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

§ 1º No caso da realização de empreendimentos ou atividades enquadrados no inciso V do caput, os recursos técnicos e financeiros para a elaboração do plano diretor estarão inseridos entre as medidas de compensação adotadas.

A norma do art. 41, inc. V e § 1º da Lei 10.257/01, deve ser interpretada de forma integradora com o dispositivo insculpido no art. 36, § 3º da Lei do SNUC, e art. 31, parágrafo único do Decreto nº 4.340/02. Desta forma, os recursos provenientes da compensação ambiental, de que trata a Lei 9985/00 deverão necessariamente ser aplicados nas Unidades de Conservação diretamente afetadas pelo empreendimento e para elaboração do plano diretor de todos os municípios diretamente afetados pelo empreendimento. Caso sobre recursos, esta sobra poderá também ser aplicada para a criação de novas unidades de conservação, ou nas Unidades de Conservação que o órgão licenciador definir.

Não existe conflito entre as Leis 9985/00 e a 10.257/01, nem teria o Estatuto da Cidade, por ser mais recente, derogado tacitamente os citados artigos, pois em nenhuma das duas normas houve a intenção de excluir outras possibilidades de aplicação dos recursos provenientes da compensação. Tanto a Lei do SNUC (Lei nº 9985/00), quanto o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/01) referem-se à forma como parte dos recursos devem ser aplicadas, para as situações que definem, seja na Unidade de Conservação diretamente afetada (art. 36, parágrafo único da Lei 9985/01) ou na elaboração do plano diretor dos municípios diretamente afetados pelo empreendimento.

A decisão de qual será a percentagem dos recursos, para cada um dos beneficiários deve ser feita em comum acordo, não existindo na legislação qualquer instrução ou regra de prevalência que defina os tais critérios.

A Constituição do Estado de Mato Grosso do Sul dispôs sobre o Plano Diretor no art. 214, da seguinte forma:

Art. 214. O Plano Diretor, obrigatório para todos os Municípios, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana e deverá considerar:

I - a totalidade do território municipal;

II - os aspectos econômicos, administrativo-institucionais, físico-territoriais e sociais do município.

§ 1º Lei municipal estabelecerá em conformidade com as diretrizes do plano diretor, normas sobre zoneamento, loteamento, parcelamento, uso e ocupação do solo, índices urbanísticos, proteção ambiental e demais limitações administrativas pertinentes.

§ 2º Os Municípios observarão, quando for o caso, os parâmetros urbanísticos de interesse regional, fixados em lei estadual, prevalecendo, quando houver conflito, as normas de caráter mais restritivo, respeitadas as respectivas autonomias.

§ 3º Ao Estado, em consonância com seus objetivos de desenvolvimento econômico e social, cabe estabelecer, mediante lei, diretrizes para localização e integração das atividades industriais, considerando os aspectos ambientais, locacionais, sociais, econômicos e estratégicos, atendendo ao melhor aproveitamento das condições naturais urbanas e de organização espacial, observadas as diretrizes de desenvolvimento, urbano no âmbito e de competência dos Municípios.

5.2.1.2 Da legislação dos municípios da área de influência

A Lei Orgânica de um município é a “constituição” do município, ou seja, é a norma que estabelece a estrutura organizacional do município, os objetivos e diretrizes a serem adotados, os principais valores de sua comunidade, que devem ser protegidos, a forma de relação com os demais municípios do Estado, entre outras coisas.

A Constituição Federal de 1988, no art. 29, estabelece algumas normas de forma e conteúdo que devem conter as Leis Orgânicas, o mesmo acontecendo na Constituição Estadual de Mato Grosso do Sul no art. e seus incisos.

É importante lembrar que a competência dos municípios, em matéria ambiental é comum à da União e a dos Estados, no que se refere à sua proteção, e que é permitido aos municípios legislar sobre assuntos de interesse local, e suplementar a legislação federal e estadual no que couber (art. 30, incisos I e II da CF).

Esta competência legislativa, entretanto, não permite aos municípios criar normas em confronto com as disposições federais ou estaduais, sob a alegação de estarem elaborando normas de interesse local. É que o princípio federativo prevê a harmonia entre os entes federados: União, Estados e Municípios, até mesmo como garantia dos administrados.

5.2.1.2.1 Lei Orgânica do Município de Inocência

A Lei orgânica do Município foi promulgada em 01 de maio de 1990, tendo sofrido algumas alterações através de emendas. Essa Lei prevê a elaboração do Plano Diretor nos art. 177 a 181. De acordo com

essas normas, o Plano Diretor estabelece que o desenvolvimento do município tanto nas zonas urbana e rural devem ser executados tendo atenção à preservação do meio ambiente natural e artificial. Que os objetivos das zonas rural e urbana são diferentes, por isto podem ensejar disposições especiais. Nele constará a definição de função social da propriedade de acordo com cada zona da cidade, de forma a atender a melhor qualidade de vida da população.

Nos arts. 185 a 189 trata-se do meio ambiente e 190 a 193, dos recursos naturais. No art. 188 prevê-se a criação do Plano de Proteção ao Meio Ambiente, a ser elaborado e supervisionado pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente.

O art. 189 diz que o município promoverá, através de incentivos fiscais, a integração da iniciativa privada na defesa do meio ambiente.

5.2.1.2.2 Lei Orgânica do Município de Selvíria

A Lei Orgânica de Selvíria foi revisada em 21/12/2020.

Art. 69:

§ 1º O Plano Diretor, aprovado pela Câmara Municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

§ 2º A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade, expressas ao plano diretor.

Art. 92. Ficam sob a proteção do Município os conjuntos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico tombados pelo Poder Público Municipal.

O art. 97 trata do meio ambiente. Não trouxe muitas novidades em relação ao art. 225 da CF 88. Entretanto, o §5º inova ao vedar o desmate nas margens de rios, lagos, lagoas, riachos e espelhos d'água, em uma distância mínima de 70 metros do curso da água, quando a Lei florestal federal – Lei 12.651 determina que as áreas de preservação permanente devem ter no mínimo 30 metros a partir da lei regular (valor esse que pode chegar a 500 metros dependendo da largura do curso d'água).

5.2.2 Unidades de conservação e áreas prioritárias para a conservação

As Unidades de Conservação (UCs) são definidas e instituídas através da Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC. Distribuídas entre as esferas federal, estadual e municipal, possuem a função de subsidiar o estabelecimento de áreas ecologicamente significativas, passíveis de proteção para a restrição de seu uso, cujos planos, programas e ações de controle ambiental são realizados de forma direcionada a manter a integridade ambiental e o equilíbrio ecológico dessas localidades. Com a promulgação desta legislação, foi possível que o poder público tivesse uma visão de conjunto das áreas naturais a serem preservadas, além de possibilitar o surgimento de mecanismos que regulassem a participação da sociedade na gestão das UCs e, assim, potencializasse a relação entre o Estado, os cidadãos e o meio ambiente (Brasil, 2021a).

As unidades de proteção integral têm o principal intuito de preservar a natureza, restringindo o quanto for possível a intervenção humana, só aceitando o uso indireto dos recursos naturais, isto é, aquele uso que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição, exceto os casos previstos na Lei do SNUC.

O grupo das unidades de proteção integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação: Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural (MONAT) e Refúgio de Vida Silvestre (REVIS). Para a categoria PARNA, quando criado pelo estado ou município, é denominado de Parque Estadual (PE) e Parque Natural Municipal (PNM), respectivamente.

O grupo das unidades de uso sustentável visa harmonizar a conservação da natureza ao uso sustentável de parte dos recursos naturais, permitindo diversos tipos e intensidades de interferência humana, até mesmo a presença de moradores, deixando a conservação da biodiversidade como um objetivo em associado à sua utilização. A intenção é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de uma determinada quantia de seus recursos naturais, conciliando a presença humana nas áreas protegidas, isso tudo desde que as atividades sejam praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos sustentáveis e dos processos ecológicos seja mantida e assegurada. É composto pelas seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN).

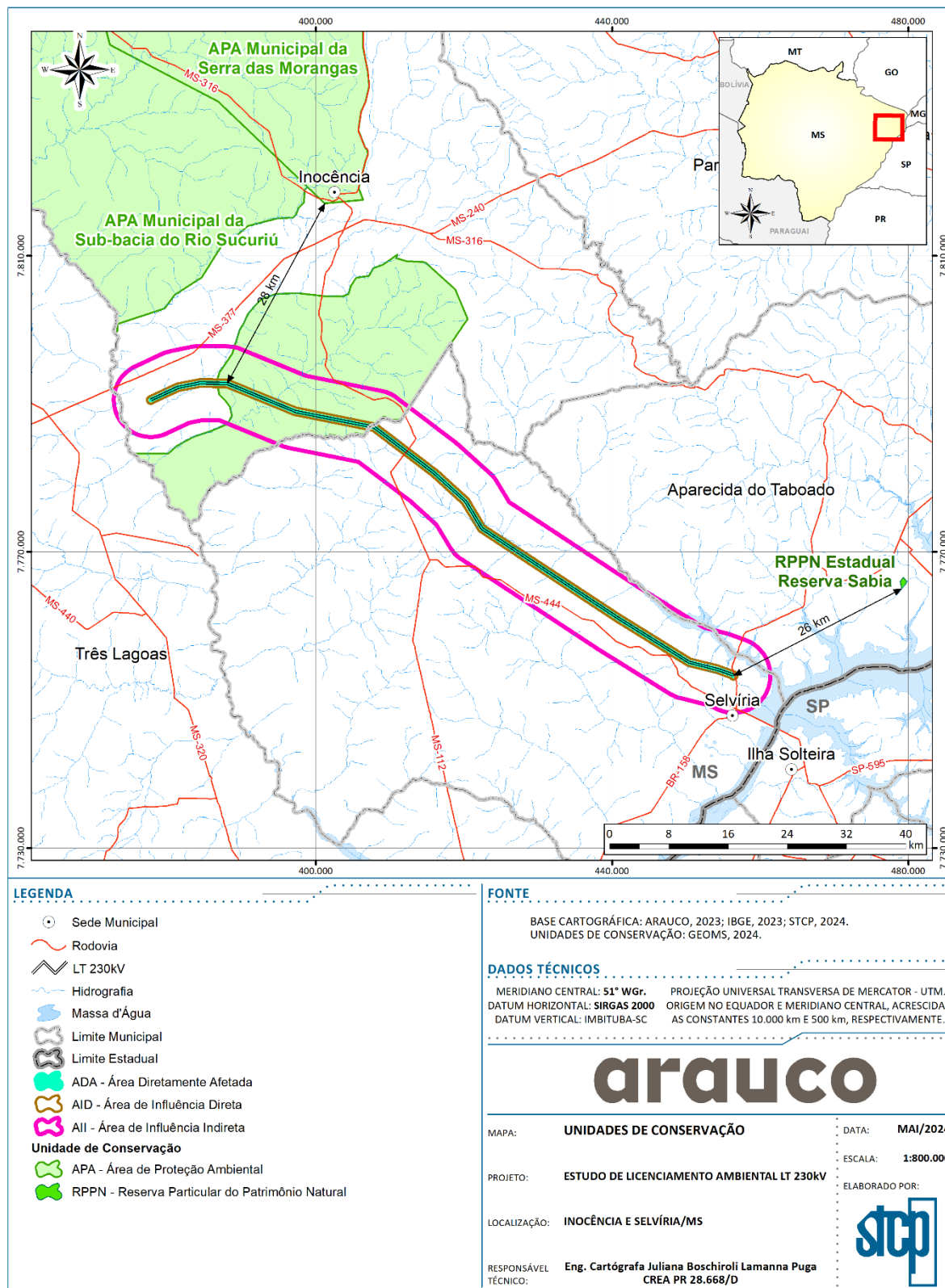
Os municípios em que a LT está inserida, Selvíria e Inocência, não possui nenhuma Unidade de Conservação de Proteção Integral, em nenhum nível de governo (federal, estadual ou municipal) e possui apenas duas Unidades de Conservação de Uso Sustentável, ambas municipais e localizadas no Município de Inocência: a APA da sub-Bacia do Rio Sucuriú e a APA da Serra da Moranga. Entretanto, apenas a APA Sucuriú possui sobreposição com a área do empreendimento. Além disso, apesar de não possuir interferência com o empreendimento, existe uma RPPN no contexto geral do município, a RPPN Estadual Reserva Sabiá (Tabela 4 e Figura 4).

Tabela 4. Unidades de Conservação no entorno do empreendimento.

ID	Unidade de Conservação	Responsável	Categoria	Decreto de criação	Distância do empreendimento (km)
1	APA da Sub-Bacia do Rio Sucuriú	Municipal	US	Decreto nº 059/2009	0,00
2	APA Municipal Serra das Morangas	Municipal	US	Decreto nº 108/2018	28,00
3	RPPN Estadual Reserva Sabiá	Estado	US	Deliberação CECA 002/2000	26,00

Legenda: APA – Área de Proteção Ambiental; RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural; US – Uso sustentável; ZA – Zona de Amortecimento.

Figura 4. – Localização da APA Sucuriú no Estado de Mato Grosso do Sul após revisão do Plano de Manejo



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

A Lei nº 9.985/00 e o Decreto nº 4.340 que a regulamente, trata no art. 36, especificamente do licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento no EIA/RIMA.

Diz este artigo, que, nestes casos, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, e o § 1º determinava que o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não poderia ser inferior a 0,5% dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento. A obrigatoriedade deste percentual na norma foi considerada inconstitucional pelo STF, ficando sua definição a critério do órgão ambiental licenciador, que definirá o percentual com base no grau de impacto a ser causado pelo empreendimento.

O § 3º estabelece que quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua *administração*, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

A escolha das unidades de conservação a serem beneficiadas pela compensação será definida pelo órgão ambiental licenciador, consideradas as propostas apresentadas no EIA e ouvido o empreendedor, onde pode inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação, sendo que necessariamente as Unidades de Conservação que estiverem na área de Influência direta do empreendimento deverão ser contempladas e será necessário constar uma autorização do órgão responsável por sua administração para o licenciamento do empreendimento.

Assim, quando da apresentação deste EIA/RIMA, o órgão ambiental licenciador deverá avaliar, com base nos resultados apresentados pelo presente estudo, se o impacto causado pelo empreendimento proposto é significativo, e, em caso positivo, propor, dentre as alternativas apresentadas no EIA/RIMA, qual a unidade de conservação deverá ser apoiada com o aporte do percentual definido pelo IAT para o licenciamento do empreendimento, ou ainda se será criada uma nova Unidade de Conservação, conforme determina o art. 36 da Lei do SNUC.

É importante ressaltar ainda que caso exista na área diretamente afetada pelo empreendimento algum local de interesse para criação de uma Unidade de Conservação, as atividades ali desenvolvidas podem sofrer limitações administrativas de uso, tal como o impedimento de exploração sob regime de corte raso, pelo período máximo de 7 meses, para fins de estudos. É o que passou a estabelecer esta Lei, com a introdução do art. 22-A, acrescido pela Lei n. 9985, de 4 de julho de 2005, o qual prevê:

Art. 22-A. O Poder Público poderá, ressalvadas as atividades agropecuárias e outras atividades econômicas em andamento e obras públicas licenciadas, na forma da lei, decretar limitações administrativas provisórias ao exercício de atividades e empreendimentos efetiva ou potencialmente causadores de degradação ambiental, para a realização de estudos com vistas na criação de Unidade de Conservação, quando, a critério do órgão ambiental competente, houver risco de dano grave aos recursos naturais ali existentes.

§ 1º. Sem prejuízo da restrição e observada a ressalva constante do caput, na área submetida a limitações administrativas, não serão permitidas atividades que importem em exploração a corte raso da floresta e demais formas de vegetação nativa.

§ 2º A destinação final da área submetida ao disposto neste artigo será definida no prazo de 7 (sete) meses, improrrogáveis, findo o qual fica extinta a limitação administrativa.”

O Decreto 4340 regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

Em seu art. 31, (com a redação dada pelo Decreto 6848/200), determina que, para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei no 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EPIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.

O valor da compensação ambiental será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR. O EIA/RIMA deverá conter as informações necessárias ao cálculo do GI.

O art. 33 disciplina sobre a aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei 9.985/2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas. Deve-se obedecer à seguinte ordem de prioridade:

- I. regularização fundiária e demarcação das terras;*
- II. elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;*
- III. aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;*
- IV. desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e*
- V. desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.*

O Parágrafo único do artigo 33 estabelece a forma de aplicação dos recursos da compensação financeira em casos tais, em que a propriedade da Unidade de Conservação for privada. Diz a norma:

Parágrafo único. Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades: (grifo nosso)

- I - elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;*
- II - realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;*
- III - implantação de programas de educação ambiental; e*
- IV - financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.*

Assim, a discricionariedade para a escolha da UC beneficiada e a aplicação dos recursos não é absoluta, devendo necessariamente obedecer aos critérios e normas impostos pela Lei e pelo Decreto que a regulamentou.

5.3 COMPATIBILIDADE COM PROJETOS REGIONAIS E MUNICIPAIS

5.3.1 Plano de Governo de Eduardo Riedel

O Plano de Governo de Riedel tem 4 dimensões:

Dimensão Desenvolvimento Humano, Social e Atenção Plena às Pessoas:

- educação e qualificação profissional moradia e urbanização;
- saúde e qualidade de vida;
- esporte, lazer e entretenimento;
- segurança pública;
- cultura de cidadania;
- inclusão social, produtiva e digital;
- assistência social.

Dimensão Oportunidades, Desenvolvimento e Competividade:

- atenção aos municípios e gestão competitiva;
- infraestrutura, saneamento e logística;
- turismo;
- economia criativa;
- oportunidade, emprego e renda;
- meio ambiente e sustentabilidade;
- setor produtivo, ambiente de negócios e dinamismo econômico;
- inovação, ciência, tecnologia e empreendedorismo;
- internacionalização produtiva;
- agricultura familiar, pequeno produtor e segurança alimentar.

Dimensão Transformação e Novos Paradigmas:

- parcerias estratégicas;
- liberdade econômica e liberdade individual;
- novos arranjos institucionais;
- ESG, economia circular e negócios sustentáveis;
- projetos portadores de futuro;
- governo digital.

Dimensão Governança, Eficiência e Gestão de Resultados:

- planejamento, controle social e gestão compartilhada de resultados;
- transversalidade das políticas;
- capacitação, qualificação do servidor simplificação de processos;
- transparência e responsabilidade fiscal.

O grande diferencial deste Plano de Governo é o seu alinhamento com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, em que cada um dos eixos estratégicos do plano de governo está vinculado a esses ODS, de forma que o atingimento desses objetivos seja tratado com transversalidade, ou seja, abordados por várias políticas públicas simultaneamente.

De acordo com as Nações Unidas, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade.

Assim, o empreendimento da Arauco de Linha de Transmissão de Energia 230kV para a fábrica de papel a ser construída por ela está alinhada a essa política, tendo em vista que levará desenvolvimento para a região, melhorando a qualidade de vida, diminuindo a pobreza e respeitando o meio ambiente, o que vai de encontro com a política socioeconômica e ambiental do governo.

5.3.2 Plano Estratégico de Organização Territorial de Inocência – PEOT

O Plano Estratégico de Organização Territorial – PEOT é um importante instrumento de gestão territorial, podendo trazer regras para a implementação de novos empreendimentos, ordenando a expansão do desenvolvimento municipal.

A Lei Complementar nº 1275/2022 instituiu o PEOT de Inocência. De acordo com o art. 5º desta Lei, o PEOT é composto por Macrozonas 7 macrozonas, de acordo com os usos e atividades predominantes e de parâmetros de ocupação do solo, a saber:

- Macrozona Urbana – MUR;
- Macrozona de Expansão Urbana – MEU;
- Macrozona de Suporte à Infraestrutura Regional – MIR;
- Macrozona Industrial do Município de Inocência – MIM;
- Macrozona do Distrito Industrial de Celulose – MDI;
- Macrozona de Proteção Aeroportuária – MPA; e
- Macrozona Rural – MRU.

5.3.3 Plano de Desenvolvimento Econômico de Selvíria – PDE

O Município de Selvíria, por meio do programa Cidade Empreendedora do SEBRAE elaboraram o Plano de Desenvolvimento Econômico - PDE de Selvíria, estruturado em Pilares, conforme apresentado a seguir:

- evasão de consumo;
- recuperação do tecido social/desemprego em empreendedorismo;
- agricultura familiar;
- turismo autoguiável;
- saúde para a terceira idade;
- resgate da autoestima selvirense;
- ações complementares sugeridas.

No que se refere à atração de investimentos para o município, o PDE identificou que são necessárias ações imprescindíveis que venham a dinamizar e facilitar a atração de empresas e indústrias que desejam se instalar no município. São elas:

- Identificar a legislação existente em Mato Grosso do Sul e no município de Selvíria para atração de investidores nacionais e internacionais;
- Identificar quais os segmentos interessantes de empresas a serem atraídas;
- Verificar a situação da implantação do sistema de licenciamento ambiental municipal;
- Analisar e aprimorar potenciais melhorias nas legislações sobre benefícios (Concessão de Terreno, IPTU, ISS). É importante que o município cobre contrapartidas sociais das grandes empresas que venham a se instalar no município, além da geração de empregos;
- Atualizar as informações referentes à infraestrutura, tais como: a capacidade de habitação, serviços de educação e saúde, logística de escoamento, nível de escoamento, mãos de obra capacitadas, capacidade energética, capacidade de utilização de água;
- Atualizar o plano de comunicação (cartilha, mídias digitais, links) referente à apresentação do município aos potenciais investidores. Elaborar versões em português, inglês e espanhol;
- Montar agendas de participação em reuniões e eventos para divulgação do município.

5.4 PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

A área de abrangência do empreendimento está inserida na Bacia do Rio Paraná, estando os Municípios de Selvíria e Inocência, de acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul em duas Unidades de Planejamento: as UPG de Quitéria e Sucuriú. Nesta área há a influência de duas Sub-Bacias: Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú e Bacia Hidrográfica do Rio Pântano.

a. Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú

O Rio Sucuriú é um afluente pela margem direita do rio Paraná, que possui uma extensão de 450 km. Nasce no município de Costa Rica, na divisa com o estado de Goiás e deságua pouco acima da cidade de Três Lagoas. Apresenta muitas cachoeiras, principalmente na parte superior. Faz divisa entre o município de Inocência e Três Lagoas e Inocência e Água Clara. Bacia do rio Paraná.

“A bacia hidrográfica do rio Sucuriú é uma das principais Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) do Estado de Mato Grosso do Sul, uma vez que desemboca no rio Paraná e contribui para a sua disponibilidade hídrica. Com essa interação de água entre rios, os padrões qualitativos e quantitativos da água no rio Paraná estão fortemente relacionados com as ações antrópicas e naturais às quais estão sujeitas a bacia hidrográfica do rio Sucuriú”.

De acordo com os autores do estudo acima,

“[...] a geração de áreas prioritárias para zoneamento ambiental das paisagens no alto curso da bacia hidrográfica do rio Sucuriú, por meio de avaliação de multicritérios de forma sistemática, pode contribuir para geração de planos e propostas de melhoria para o ordenamento territorial da área”.

O zoneamento ambiental visa a definição de áreas conforme suas suscetibilidades e potencialidades. Tal processo resulta em orientações desenvolvidas para a limitação no uso conforme o grau de critérios adotados. Desta maneira, destaca-se a relevância de estudos nesse

sentido, pois são formas de planejar e organizar áreas com potencial para degradação e revitalizar áreas já degradadas.

A bacia hidrográfica do Rio Sucuriú é uma sub-bacia do Rio Paraná, caracterizada como Unidade de Planejamento e Gerenciamento Sucuriú - UPG Sucuriú, localizada na porção nordeste do estado de Mato Grosso do Sul, inserida nos municípios de Costa Rica, Chapadão do Sul, Paraíso das Águas, Figueirão, Água Clara, Cassilândia, **Inocência, Selvíria** e Três Lagoas (PERH-MS, 2009). (grifo nosso). O desenvolvimento econômico da região vem crescendo bastante nos últimos anos com novas ocupações de indústrias de celulose, florestas plantadas de eucalipto e pequenas centrais hidrelétricas (PCH).

Não foi até o momento elaborado um Plano de Bacia Hidrográfica para a Sub-bacia do Rio Sucuriú e não foi criado ainda um Comitê da Bacia Hidrográfica do Sucuriú.

b. Bacia Hidrográfica do Rio Pântano

O Rio Pântano é um afluente pela margem direita do rio Paraná; limite entre os municípios de Aparecida do Taboado e Selvíria, no seu baixo curso; e entre os municípios de Aparecida do Taboado e Inocência, no seu alto curso. Pertence à Bacia do rio Paraná.

Não foi elaborado, até o presente, um Plano da Bacia Hidrográfica para a Sub-bacia do Rio Pântano nem há um Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Pântano.

5.5 INTERFERÊNCIAS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS A SEREM IMPLANTADOS NA REGIÃO

A implantação de um empreendimento voltado a construção de Linha de Transmissão não deve trazer conflitos entre outros empreendimentos, uma vez que vai ao encontro da necessidade de ampliar a rede de energia disponível na região. Está de acordo com o Sistema Interligado Nacional - SIN, que é o conjunto de subestações e linhas de transmissão de energia elétrica, que operam alta tensão, que conecta as usinas geradoras aos centros de consumo de energia e interliga as regiões elétricas do país, e tem como principal objetivo garantir o fornecimento de energia elétrica para os consumidores com confiabilidade e segurança. O objetivo é conectar as usinas geradoras com os centros de consumo.

Como o Brasil é continental e a produção de energia geralmente fica concentrada nos grandes centros urbanos, é necessário a aprovação de novas Linhas de Transmissão, a fim de levar energia para viabilizar a expansão e desenvolvimento de novas regiões, como é o caso de Inocência, onde será construída a nova fábrica de celulose.

5.6 DOS ASPECTOS SOCIOCULTURAIS

A análise dos aspectos legais no que se refere à Constituição Federal deve considerar os artigos 215 e 216, que tratam da Cultura Nacional, uma vez que os estudos realizados na área de influência direta podem vir a detectar a existência de patrimônio cultural, seja pela presença de sítio arqueológico, cemitérios e artefatos cerâmicos, entre outros.

O art. 216 assim estabelece:

Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

I - as formas de expressão;

II - os modos de criar, fazer e viver;

III e IV - omissis;

V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. (sem grifos no original)

§ 1º - O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação.

§ 2º - omissis.

§ 3º - A lei estabelecerá incentivos para a produção e o conhecimento de bens e valores culturais.

§ 4º - Os danos e ameaças ao patrimônio cultural serão punidos, na forma da lei;

§ 5º - Ficam tombados todos os documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos

Como visto quando da análise dos aspectos constitucionais, a Constituição Federal de 1988 estabelece, no art. 20, inc. X, que as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos são bens da União.

O Decreto-Lei nº 25/37 organizou a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, muito antes da promulgação da Constituição Federal de 1988, sendo por ela recepcionado.

O art. 1º conceitua patrimônio histórico e artístico nacional como: “o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico”. Para integrar o patrimônio nacional devem estes bens serem inscritos em um dos 4 livros do Tombo previstos nesta mesma norma, art. 4º. São eles: 1) Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico; 2) Livro do Tombo Histórico; 3) Livro do Tombo das Belas Artes e 4) Livro do Tombo das Artes Aplicadas. Para o estudo em questão interessa apenas os dois primeiros.

O Brasil é signatário da Convenção à Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, aprovada pela Conferência Geral da UNESCO, em sua XVII Sessão, realizada em Paris em 1972, aprovada pelo Decreto Legislativo nº 74/77, com única ressalva ao § 1º do artigo 16 e promulgada pelo Decreto nº 80.978/77. Através do artigo 4º o Brasil reconheceu a obrigação de identificar, valorizar e transmitir às gerações futuras o patrimônio cultural situado em seu território, procurando tudo fazer para esse fim, utilizando ao máximo seus recursos disponíveis, e, quando for o caso, mediante assistência e cooperação internacional.

A Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961, dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos e o parágrafo único do art. 1º esclarece que a propriedade da superfície, regida pelo direito comum, não inclui a das jazidas arqueológicas ou históricas, nem a dos objetos nelas incorporados.

A definição de monumentos arqueológicos ou pré-históricos é dada pelo art. 2º da referida lei, que assim dispõe:

Art. 2º - Consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos:

Art. 2º - Consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos:

- a) as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos da cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico, a juízo da autoridade competente;*
- b) os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios, tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha;*
- c) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento "estações" e "cerâmicas", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico;*
- d) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.*

O art. 3º da Lei nº 3.924 proíbe, em todo o território nacional, o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, para qualquer fim, das jazidas arqueológicas ou pré-históricas conhecidas como sambaquis, casqueiros, concheiros, birbigueiras ou sernambis, e bem assim dos sítios, inscrições e objetos enumerados nas alíneas b, c e d do artigo anterior, antes de serem devidamente pesquisados, respeitadas as concessões anteriores e não caducas.

O art. 5º da já mencionada Lei alerta:

Artigo 5º - Qualquer ato que importe na destruição ou mutilação dos monumentos a que se refere o art. 2º desta Lei será considerado crime contra o Patrimônio Nacional e, como tal, punível de acordo com o disposto nas leis penais.

A Lei nº 9.605/98, no Capítulo V, dos Crimes Contra o Meio Ambiente, na Seção IV, trata dos Crimes contra o Ordenamento Urbano e o Patrimônio Cultural, nos arts. 62 a 65. As penas para tais crimes variam de 6 meses de detenção até 3 anos de reclusão. Destacamos alguns tipos penais:

Art. 62. Destruir, inutilizar ou deteriorar:

I - bem especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial;

II - omissis:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime for culposo, a pena é de seis meses a um ano de detenção, sem prejuízo da multa.

Art. 63. Alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Art. 64. Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso,

arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

A Lei nº 3.924/61 trata ainda, da possibilidade de descobertas fortuitas, ou seja, descobertas de quaisquer elementos de interesse arqueológico ou pré-histórico, e atribui responsabilidade ao inventor (“descobridor”). Os arts. 17 a 19 são apresentados a seguir:

Art. 17 - A posse e a salvaguarda dos bens de natureza arqueológica ou pré-histórica constituem, em princípio, direito imanente ao Estado.

Art. 18 - A descoberta fortuita de quaisquer elementos de interesse arqueológico ou pré-histórico, artístico ou numismático deverá ser imediatamente comunicada ao IPHAN, ou aos órgãos oficiais autorizados, pelo autor do achado ou pelo proprietário do local onde tiver ocorrido.(grifei)

Parágrafo único - O proprietário ou ocupante do imóvel onde se tiver verificado o achado é responsável pela conservação provisória da coisa descoberta, até o pronunciamento e deliberação do IPHAN. (sem grifos no original)

Art. 19º - A infringência da obrigação imposta no artigo anterior implicará na apreensão sumária do achado, sem prejuízo da responsabilidade do inventor pelos danos que vier a causar ao Patrimônio Nacional, em decorrência da omissão. (grifo nosso)

Dessa forma, toda e qualquer atividade a ser realizada deverá considerar a possibilidade de existência de patrimônio histórico e cultural. Qualquer que seja a intervenção, onde se encontre vestígios de sua ocorrência, deve a atividade desenvolvida ser suspensa, comunicando ao IPHAN a descoberta, ficando o empreendedor responsável pela conservação provisória da coisa descoberta, até o seu pronunciamento e deliberação. Caso ocorram danos pela má conservação, serão apuradas as responsabilidades, e aplicadas sanções, tanto pecuniária, quanto penal.

A Portaria IPHAN nº 230/02 visa compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais com o estudo preventivos de arqueologia, objetivando o licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de causar dano ao patrimônio arqueológico. Com relação à Licença Prévia ela prevê uma espécie de roteiro, contendo as principais atividades a serem desenvolvidas para elaboração do Relatório Arqueológico. O art. 3º desta Portaria informa que a avaliação dos impactos do empreendimento no patrimônio arqueológico regional será realizada com base no diagnóstico elaborado, nas cartas ambientais temáticas e nas particularidades técnicas da obra. O § 4º estabelece que a partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os Programas de Prospecção e de Resgate, compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento, de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área.

5.6.1 Quilombolas

No que se refere à questão específica dos quilombolas, importante destacar que o direito dos remanescentes das comunidades dos quilombos à propriedade definitiva das terras que ocupam independe da existência de títulos de propriedade, pois, seu direito decorre de expressa norma constitucional, como se denota a seguir:

Art. 68. Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos.

Não há comunidades quilombolas próximas a área de influência direta do empreendimento. Assim, não há que se falar em impactos nessas comunidades que integram o patrimônio cultural nacional e como tal gozam das proteções que foram mencionadas anteriormente.

5.6.2 - Indígenas

A constituição reconheceu aos indígenas do Brasil a posse das terras que ocupam e uma série de direitos, dispostos no art. 231 e 232:

Art. 231. São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.

§ 1º - São terras tradicionalmente ocupadas pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.

§ 2º - As terras tradicionalmente ocupadas pelos índios destinam-se a sua posse permanente, cabendo-lhes o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes.

§ 3º - O aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei.

§ 4º - As terras de que trata este artigo são inalienáveis e indisponíveis, e os direitos sobre elas, imprescritíveis.

§ 5º - É vedada a remoção dos grupos indígenas de suas terras, salvo, "ad referendum" do Congresso Nacional, em caso de catástrofe ou epidemia que ponha em risco sua população, ou no interesse da soberania do País, após deliberação do Congresso Nacional, garantido, em qualquer hipótese, o retorno imediato logo que cesse o risco.

§ 6º - São nulos e extintos, não produzindo efeitos jurídicos, os atos que tenham por objeto a ocupação, o domínio e a posse das terras a que se refere este artigo, ou a exploração das riquezas naturais do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes, ressalvado relevante interesse público da União, segundo o que dispuser lei complementar, não gerando a nulidade e a extinção direito a indenização ou a ações contra a União, salvo, na forma da lei, quanto às benfeitorias derivadas da ocupação de boa fé.

§ 7º - Não se aplica às terras indígenas o disposto no art. 174, § 3º e § 4º.

Art. 232. Os índios, suas comunidades e organizações são partes legítimas para ingressar em juízo em defesa de seus direitos e interesses, intervindo o Ministério Público em todos os atos do processo.

A Constituição do Estado de Mato Grosso do Sul ainda disciplina a questão indígena nos arts. 248 a 251, destacando-se para fins dessa análise o disposto nos arts. 248 e 249 que assim dispõem:

Art. 248. As terras, as tradições, os usos, os costumes dos grupos indígenas do Estado integram o seu patrimônio cultural e ambiental e como tal serão protegidos.

Parágrafo único. Essa proteção se estende ao controle das atividades econômicas que danifiquem o ecossistema ou ameacem a sobrevivência e a cultura dos indígenas (grifo nosso)

Art. 249. O Estado reconhece as nações indígenas de seu território, assegurando-lhes modos de vida próprios, respeitando sua cultura e sua língua. Parágrafo único. O Poder Público poderá estabelecer projetos especiais visando organizar programas de estudos e de pesquisa de idiomas, artes e culturas para preservar e valorizar suas formas tradicionais de expressão.

O Decreto Federal n.º 1.141, 05/05/1994, art. 9º - dispõe sobre proteção ambiental, saúde e atividades produtivas para as comunidades indígenas, objetivando a sobrevivência física e cultural das comunidades indígenas. O inciso III do artigo supra diz que essas ações contemplam o: “controle ambiental das atividades potencial ou efetivamente modificadoras do meio ambiente, mesmo aquelas desenvolvidas fora dos limites das terras indígenas que afetam”.

O Presidente da FUNAI, em 09/01/2012 editou a Instrução Normativa nº 1, estabelecendo normas sobre a participação da Fundação Nacional do Índio - FUNAI no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades potencial e efetivamente causadoras de impactos ambientais e socioculturais que afetem terras e povos indígenas. De acordo com esta norma, art. 2º, “Para efeito da presente instrução normativa, os empreendimentos ou atividades potencial e efetivamente causadoras de impactos ambientais e socioculturais a terras e povos indígenas são aquelas:

- I. Localizadas em Terras Indígenas;
- II. Listadas como tal pela resolução CONAMA no 237, de 19 de dezembro de 1997, destacando-se a transmissão de energia elétrica.

Não há até o momento, nas proximidades da área em que o empreendimento será realizado, nem no raio de segurança previsto pela OIT 169, nenhuma terra indígena não se aplicando as normas aqui analisadas.

5.6.3 Assentamentos de sem terras

A Lei 4.504/64 dispõe sobre o Estatuto da Terra no Brasil e inaugurou a necessidade de a propriedade privada atender a uma função social, condicionando seu uso ao bem-estar coletivo. Aquelas que não atendiam a esses critérios poderiam ser desapropriadas para serem destinadas à Reforma Agrária. Essa é feita através dos assentamentos, que consistem em um conjunto de unidades agrícolas, instaladas pelo INCRA em um imóvel rural. Cada uma dessas unidades, chamada de parcelas ou lotes, é destinada a uma família de agricultor ou trabalhador rural. De acordo com o INCRA:

A quantidade de lotes ou parcelas num assentamento é definida a partir de estudo de capacidade de geração de renda do imóvel. O estudo aponta a destinação agropecuária dos lotes, a quantidade de famílias assentadas, a viabilidade econômica da exploração, a disponibilidade de água e outras condições com impacto na capacidade produtiva.

Na Área de Influência do empreendimento se encontram 3 assentamentos, são eles: Assentamento de Canoas, São Joaquim e Alecrim, todos localizados no município de Selvíria.

5.7 DOS ASPECTOS ECONÔMICOS

O empreendimento, objeto do presente Estudo de Impacto Ambiental, deve estar inserido dentro dos princípios estabelecidos no Título VII da Constituição Federal, que trata da Ordem Econômica e Financeira. Assim estabelece o art. 170 da Constituição Federal:

Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

- propriedade privada (II);*
- função social da propriedade (III);*
- livre concorrência (IV);*
- defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação (VI);*
- redução das desigualdades regionais e sociais (VII);*
- busca do pleno emprego (VIII)*

Parágrafo único - É assegurado a todos o livre exercício de qualquer atividade econômica, independentemente de autorização de órgãos públicos, salvo nos casos previstos em lei.

VI ABORDAGEM METODOLÓGICA

A abordagem metodológica utilizada para o desenvolvimento do presente EIA/RIMA contempla as recomendações presentes no TR padrão para elaboração de estudo de impacto ambiental, relatório de impacto ambiental e o Estudo de Análise de Risco -EAR para a atividade de linha de transmissão acima de 138kV.

Ao longo dos estudos, são consideradas as especificidades metodológicas para cada tema, as quais são também apresentadas em momento oportuno, uma vez que os Volumes são divididos por temáticas, conforme apresentado no Capítulo 1 – Introdução do presente documento, cabendo a cada um deles contemplar os requisitos de levantamento de dados primários e secundários, bem como as análises e apresentação dos resultados.

Meio físico

O levantamento para o meio físico foi fundamentado em dados primários e secundários, contemplando os itens: clima, qualidade do ar, geologia e recursos minerais, paleontologia, geomorfologia, pedologia, susceptibilidade a processos de dinâmica superficial, patrimônio espeleológico, recursos hídricos superficiais, qualidade das águas superficiais, recursos hídricos subterrâneos e ruídos e vibrações.

Apenas os dados de clima e qualidade do ar são fundamentados em dados secundários, os demais itens contemplam vistoria em campo, com registros fotográficos e análises a partir dos resultados obtidos, com intuito de avaliar a situação atual da área do empreendimento e compreender possíveis efeitos a partir da instalação da LT.

Meio biótico

Para a elaboração do diagnóstico de fauna, foram amostradas todas as fitofisionomias ocorrentes tanto na área diretamente afetada (ADA) como área de influência indireta (AID) através da coleta de dados primários, bem como a complementação de dados secundários.

O estudo teve por base o desenvolvimento de trabalhos de campo durante o período de 22 de fevereiro a 09 de março de 2024 (campanha 1). As informações levantadas foram utilizadas para a caracterização dos impactos do empreendimento, e, para a proposição das medidas e programas destinados à prevenção, mitigação e compensação.

Os métodos de amostragem para cada grupo faunístico encontram-se detalhados no Volume II – Tomo II e contemplam as metodologias aprovadas pelo órgão ambiental (IMASUL), presentes na Autorização Ambiental sob o protocolo número 83/058518/2023.

Para o diagnóstico florístico, foram utilizadas fontes secundárias como o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), UPG Sucuriú – Avaliação Ambiental Integrada (MINAS PCH, 2020), Plano de Manejo – APA das Bacias do rio Aporé e rio Sucuriú (CHAPADÃO DO SUL, 2020), Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado (UFMS, 2006), Estudo

de Impacto Ambiental – EIA/RIMA – Fábrica de celulose branqueada em Inocência, Mato Grosso do Sul (ARAUCO, 2023) e outros estudos regionais pertinentes.

Já o levantamento de dados primários contou com um levantamento de campo, realizado entre os dias 05 e 22 de fevereiro de 2024. A avaliação geral da área de estudo foi observada qualitativamente e quantitativamente, em que o procedimento de estruturação da rede amostral para análise da flora regional baseou-se na instalação 25 unidades amostrais temporárias.

Nesta amostragem, consideraram-se todos os indivíduos cujo a Circunferência à Altura do Peito – CAP fosse igual ou superior a 10,0 cm, descartando-se os indivíduos de diâmetro menor. De todas as árvores inventariadas, foram obtidas informações como sua taxonomia em nível de espécie para estudos sobre a composição florística, altura total (Ht) e altura comercial (Hc). Adicionalmente, tomaram-se algumas características fisionômicas das unidades amostrais, tais como: fisionomia predominante, presença de epífitas e/ou lianas, presença de gramíneas, serapilheira e sub-bosque.

Meio socioeconômico

A metodologia empregada no desenvolvimento do diagnóstico socioeconômico é caracterizada como uma pesquisa exploratória. Esta consiste no levantamento de dados secundários (pesquisa documental, bibliográfica, bases estatísticas, entre outras fontes produzidas por terceiros) e primários (obtidos com observação direta ou por meio de entrevistas roteirizadas, as quais foram realizadas entre os dias 05 e 13 de fevereiro de 2024).

Em um segundo momento a pesquisa se caracterizou como descritiva, de modo a analisar e condensar os dados e informações exploratórios, buscando realizar a descrição densa (GEERTZ, 1989) da realidade local e das respectivas temáticas analisadas.

Essas duas etapas proporcionam uma aproximação inicial dos locais e temáticas a serem analisadas. Posteriormente, a pesquisa se caracteriza como descritiva, com o objetivo de analisar e condensar os dados e informações exploratórios.

Impactos, Programas e Prognóstico Ambiental

A metodologia de avaliação ambiental utilizada nessa análise tem como base uma matriz de interação, onde se procurou estabelecer a relação causa/efeito com o meio ambiente das atividades previstas na implantação e na operação do empreendimento.

A avaliação dos impactos ambientais possui a finalidade de proporcionar uma base de entendimento das alterações ambientais, introduzindo questões de dimensões e da dinâmica desses processos (SÁNCHEZ, 2015). Os possíveis impactos foram avaliados considerando os diferentes cenários desenvolvidos para este trabalho à luz do conhecimento atual sobre a região, bem como os efeitos previstos pelo desenvolvimento das atividades sobre as condições físicas, biológicas e socioeconômicas do meio ambiente.

A realização da análise ambiental dos impactos deve atender aos requisitos estabelecidos no Termo de Referência do IMASUL para empreendimentos de Linha de Transmissão similares ao empreendimento em questão, sendo eles: natureza, fase de ocorrência, localização, incidência, STCP Engenharia de Projetos Ltda. | 03ARA0423R00 (15/05/2024)

duração ou temporalidade, reversibilidade, probabilidade de ocorrência, importância, cumulatividade e magnitude.

Em relação aos programas, sua proposição considera a possibilidade de controle, mitigação ou compensação de impactos negativos e a potencialização dos positivos, bem como ações capazes de estabelecer a recuperação das condições e funções dos ecossistemas, realizar a compensação da perda da biodiversidade, mitigando os efeitos negativos e potencializando os efeitos positivos no meio antrópico em função da implantação do empreendimento. Além disso, com vistas à aferição da efetividade de tais ações e, quando necessário, da avaliação do alcance espacial e temporal de impactos não passíveis de tais definições antes de sua incidência, são também apresentados os programas de monitoramento ambiental, cujos objetivos consistem em propor novas e contínuas ações de controle e mitigação, conforme o caso.

Por fim, o Prognóstico Ambiental foi elaborado considerando as alternativas de execução, de não execução e de desativação do empreendimento, conforme solicitado no TR IMASUL para a LT.

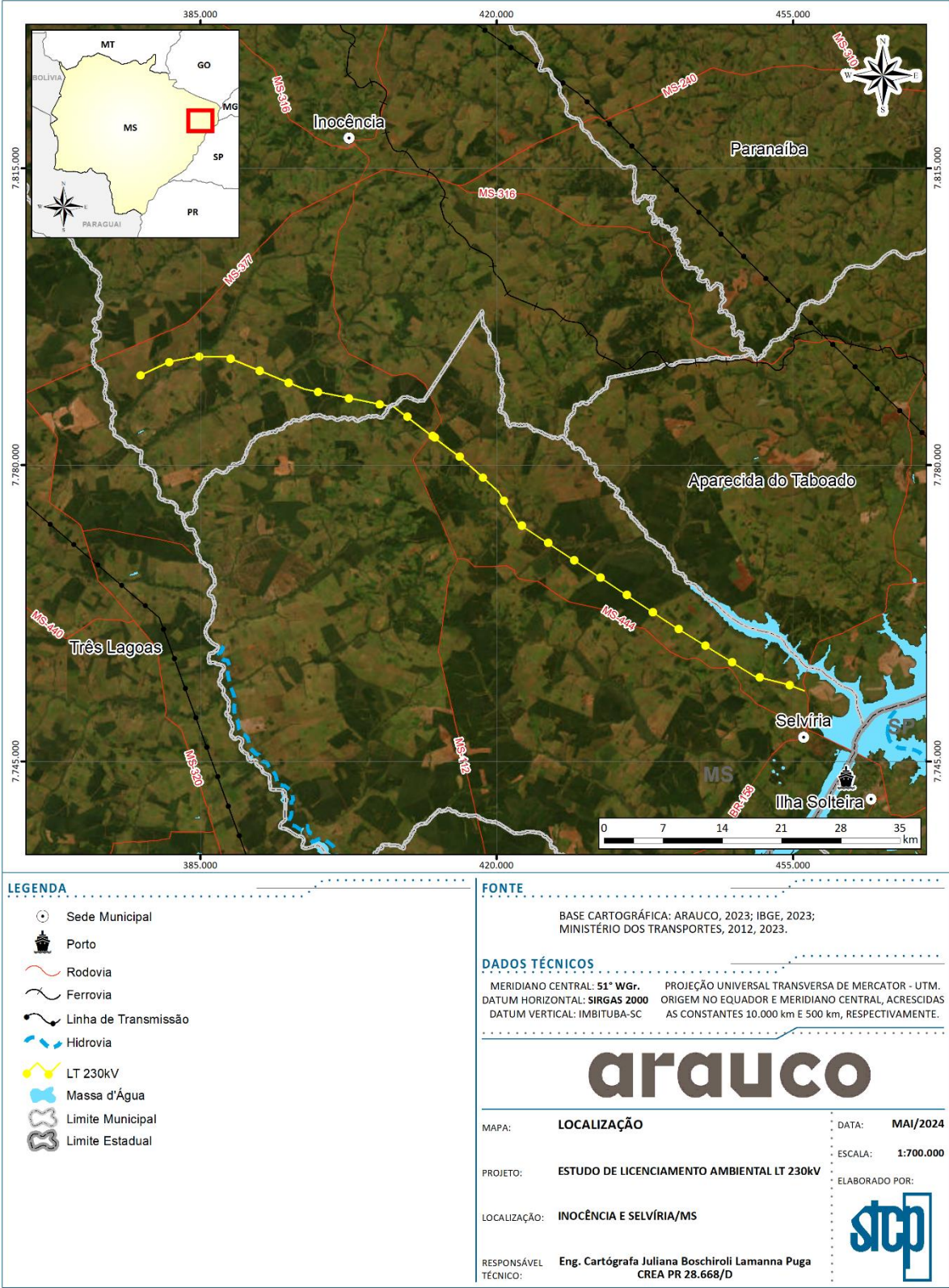
VII CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A linha de transmissão será responsável pelo abastecimento de energia da nova Unidade da Arauco durante a fase de comissionamento. Posteriormente, com a fábrica em operação, a LT escoará a produção de energia da fábrica para a rede.

A seleção do melhor traçado para se implantar a LT em estudo mereceu cuidadosos estudos, onde foram levados em conta aspectos técnicos de montagem e facilidade de manutenção, econômicos e socioambientais, como visto no Capítulo 0.

De uma maneira simplificada, pode-se dizer que o melhor traçado é aquele de menor extensão e mínimas deflexões, evitando-se as áreas com restrições. Assim sendo, a Figura 5 apresenta a localização do empreendimento no contexto regional. Cabe destacar que a implantação e a operação da linha de transmissão é um processo pouco interventivo. Entretanto, as premissas adotadas a partir do projeto básico de engenharia são apresentadas no decorrer do presente estudo.

Figura 5. Apresentar, sobre imagem de satélite ou foto aérea, a localização (Traçado) no contexto regional



Fonte: STCP Engenharia de Projetos LTDA, 2024.

7.1 LOCALIZAÇÃO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

7.1.1 Localização do empreendimento

A Linha de transmissão será implantada interceptando os municípios de Inocência e Selvíria, no estado de Mato Grosso do Sul, interligando a subestação da Arauco (a ser instalada juntamente com a fábrica de celulose) com a Subestação Ilha Solteira 2. O acesso à área de implantação da LT pode ser feito por via terrestre, a partir da cidade de Campo Grande (MS), seguindo na direção leste pela rodovia BR-262 por cerca de 196 km até Água Clara, e posteriormente pela rodovia MS-377 por mais cerca de 135 km.

A Linha de Transmissão de energia elétrica terá extensão aproximada de 88km, com capacidade de 230 kV. A Tabela 5 apresenta as características principais da LT.

Tabela 5. Características da Linha de Transmissão

Indicador	Projeto
Extensão total aproximada	88km
Largura da faixa de servidão	50m
Área da LT com a faixa	456ha
Tensão nominal de operação	230 kV
Tensão máxima de operação	242 kV
Cabo condutor adotado	CAL Liga 1120 823 MCM
Configuração do feixe de condutores	3 condutores/ Fase. Espaçamento Convencional 457 mm
Silhueta de fases	Torre de suspensão estaiada monomastro Tipo Cara de Gato
Torres	182 unidades
Distância média entre as torres	500m
Subestações	2 unidades (SE Ilha Solteira 2 e SE Arauco)
Área total das subestações	10ha
Tensão de entrada da subestação	230 kV
Tensão de saída da subestação	230 kV

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, Memorial Descritivo do Empreendimento, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Define-se como o eixo de uma Linha de Transmissão, uma poligonal que interliga as subestações limitadoras da linha, com pontos intermediários nos pontos centrais das estruturas. Os pontos de deflexão da poligonal são chamados de vértices e cada lado da poligonal compreendido entre dois vértices é chamado de tangente.

Na Tabela 6 são apresentados os valores aproximados das deflexões dos vértices, bem como a extensão das tangentes, referentes ao traçado da LT.

Tabela 6. Vértices e Coordenadas da LT IS2ARA 230 kV - DATUM SIRGAS2000 22K

Nº	UTM - X	UTM - Y	DIST. PARCIAL	PROGRESSIVA	ÂNGULO
SE Ilha Solteira 2	456359,49	7753242,40	115,92	0,00	
V1	456316,61	7753350,09	2156,90	115,92	47°58'48"E
V2	454293,75	7754098,59	4006,68	2272,82	6°7'40"E
V3	450409,10	7755079,94	11313,09	6279,50	17°38'26"D
V4	440796,09	7761044,51	21999,56	17592,59	1°33'29"D
V5	422424,82	7773147,27	4344,31	39592,15	25°27'8"D
V6	420176,21	7776864,36	5729,02	43936,45	16°40'19"E
V7	415929,21	7780709,44	10122,16	49665,48	4°56'37"E
V8	407867,96	7786831,08	10845,50	59787,63	25°51'32"E
V9	397234,70	7788966,18	9925,57	70633,14	11°0'3"D
V10	388055,08	7792741,27	3690,93	80558,70	21°17'16"E
V11	384364,79	7792810,00	3041,24	84249,63	12°30'1"E
V12	381383,90	7792207,14	4029,36	87290,87	13°31'49"E
SE Arauco	377730,99	7790506,55	0,00	91320,23	

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, Memorial Descritivo do Empreendimento, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

A LT tem seu início na Subestação Ilha Solteira 2 e, ao longo de todo traçado, intercepta terrenos predominantemente planos, com leves ondulações e boas condições de acesso, com a existência de rodovias e estradas vicinais que interligam ou aproximam do eixo projetado.

O vértice V1 foi criado para possibilitar uma saída ideal da LT na SE Ilha Solteira 2 e direcionar o caminhamento da LT para noroeste. Na saída da SE existe paralelismo do traçado proposto com as LTs 230 kV Ilha Solteira 2 – Inocência C1 e Ilha Solteira 2 – Inocência C2-C3. Até o vértice V4, a linha tem seu traçado dentro de área cuja vegetação predominante é composta por pastos. Entre os vértices V4 e V5 e entre os vértices V7 e V9, a vegetação predominante é de plantações de eucalipto. Já a partir do vértice V10 até o vértice V12, a vegetação predominante é novamente composta por pastos e árvores espaçadas. Entre os vértices V7 e V8 ocorre a travessia com a rodovia MS-112. A LT tem seu fim na SE Arauco, com extensão aproximada de 90km e 12 vértices.

Na Tabela 7 são apresentados os aspectos relevantes ao longo da linha de transmissão onde serão construídas 182 estruturas.

Tabela 7. Estruturas com Coordenadas da LT IS2ARA 230 kV - DATUM SIRGAS2000 22K

ESTRUTURA	TIPO	ALTURA ÚTIL (m)	DEFLEXÃO	VÉRTICE TORRE	COORDENADAS UTM (m)	
					X	Y
SE ILHA SOLT. 2	PORT	15.0			456359.49	7753242.40
0/1	AT	15.0	-47.983	V1/1	456316.61	7753350.09
0/2	EL	30.0		2	455957.33	7753483.03
0/3	EL	27.0		3	455520.29	7753644.75
1/1	EL	25.5		4	455053.24	7753817.56
1/2	EL	27.0		5	454623.70	7753976.50
2/1	SP	16.5	-6.1279	V2/6	454293.75	7754098.59

ESTRUTURA	TIPO	ALTURA ÚTIL (m)	DEFLEXÃO	VÉRTICE TORRE	COORDENADAS UTM (m)	
					X	Y
2/2	EL	33.0		7	453846.61	7754211.55
3/1	EL	28.5		8	453415.16	7754320.54
3/2	EL	25.5		9	452914.88	7754446.92
4/1	EL	42.0		10	452373.88	7754583.59
4/2	EL	36.0		11	451883.29	7754707.53
5/1	EL	37.5		12	451351.01	7754841.99
5/2	EL	37.5		13	450865.27	7754964.70
6/1	AA	13.5	17.6407	V3/14	450409.10	7755079.94
6/2	EL	27.0		15	450193.70	7755213.59
7/1	EL	34.5		16	449737.39	7755496.71
7/2	EL	25.5		17	449348.22	7755738.18
7/3	EL	25.5		18	448982.84	7755964.89
8/1	EL	37.5		19	448516.34	7756254.34
9/1	EL	28.5		20	448054.94	7756540.62
9/2	EL	36.0		21	447609.68	7756816.89
10/1	EL	33.0		22	447143.19	7757106.34
10/2	EL	39.0		23	446676.69	7757395.79
11/1	EL	37.5		24	446213.59	7757683.12
11/2	EL	28.5		25	445763.23	7757962.55
12/1	EL	34.5		26	445327.32	7758233.02
12/2	EL	27.0		27	444857.43	7758524.58
13/1	EL	30.0		28	444442.76	7758781.87
13/2	EL	42.0		29	443965.22	7759078.17
14/1	EL	42.0		30	443547.15	7759337.56
14/2	TR	33.0		31	443046.66	7759648.10
15/1	TR	28.5		32	442618.40	7759913.82
15/2	EL	37.5		33	442151.90	7760203.27
16/1	EL	31.5		34	441687.96	7760491.14
17/1	EL	42.0		35	441224.01	7760779.00
17/2	SP	22.5	1.5581	V4/36	440796.09	7761044.51
18/1	EL	28.5		37	440447.52	7761274.14
18/2	EL	27.0		38	440057.54	7761531.06
19/1	EL	40.5		39	439614.96	7761822.63
19/2	EL	28.5		40	439169.03	7762116.40
20/1	EL	42.0		41	438709.73	7762418.98
20/2	EL	31.5		42	438265.47	7762711.65
21/1	EL	27.0		43	437839.59	7762992.22
21/2	EL	27.0		44	437472.99	7763233.73
22/1	EL	28.5		45	437094.70	7763482.94
22/2	EL	28.5		46	436685.51	7763752.51
23/1	EL	36.0		47	436249.60	7764039.68
23/2	EL	36.0		48	435778.62	7764349.96
24/1	EL	33.0		49	435340.21	7764638.78
24/2	EL	27.0		50	434910.14	7764922.10
25/1	EL	28.5		51	434454.19	7765222.47
25/2	EL	40.5		52	434004.92	7765518.45
26/1	EL	28.5		53	433564.84	7765808.37
26/2	EL	40.5		54	433119.74	7766101.59
27/1	EL	28.5		55	432668.80	7766398.66

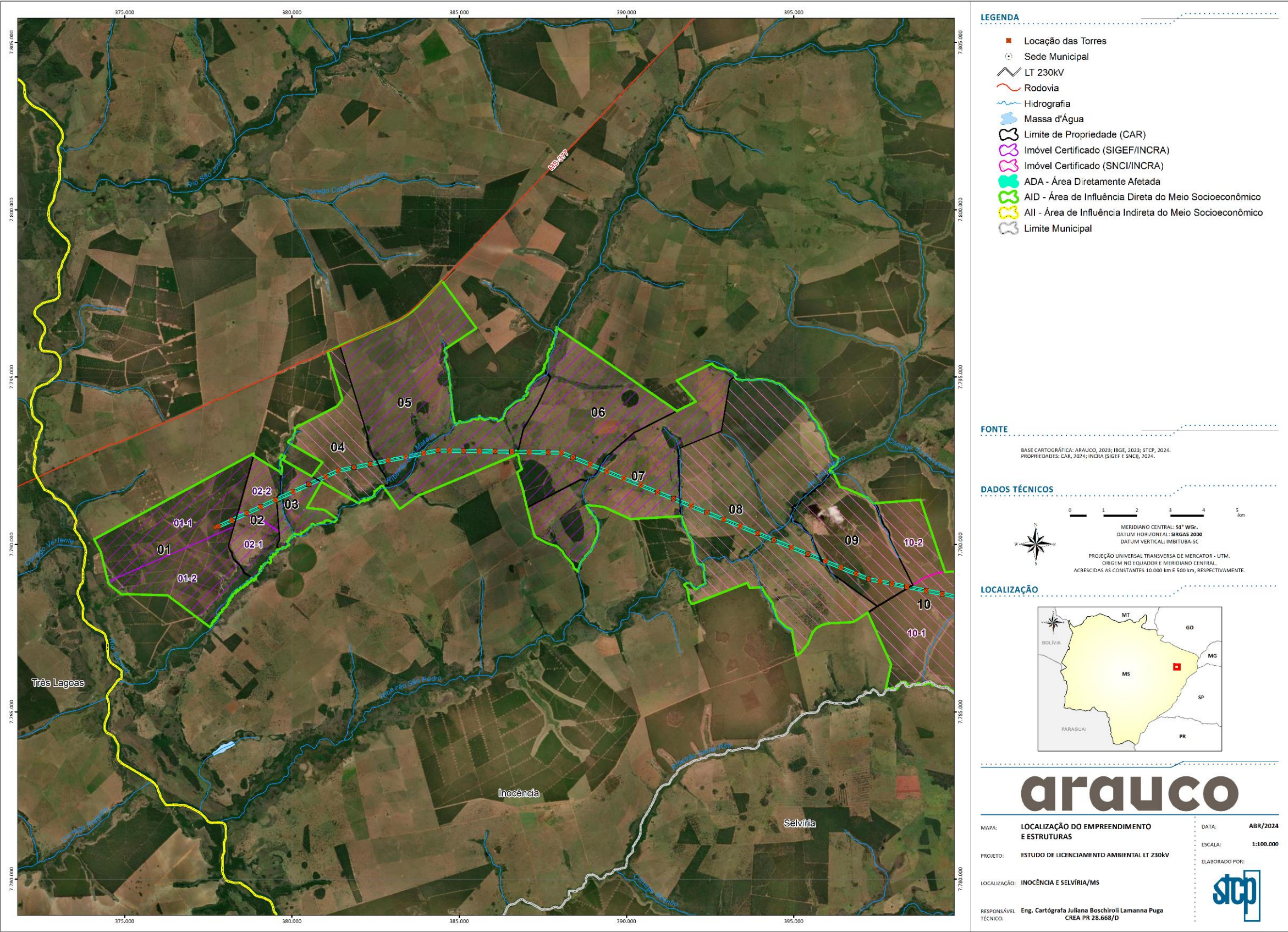
ESTRUTURA	TIPO	ALTURA ÚTIL (m)	DEFLEXÃO	VÉRTICE TORRE	COORDENADAS UTM (m)	
					X	Y
27/2	EL	40.5		56	432213.69	7766698.49
28/1	EL	28.5		57	431762.75	7766995.56
28/2	EL	30.0		58	431308.47	7767294.84
29/1	EL	40.5		59	430855.02	7767593.56
30/1	EL	28.5		60	430411.60	7767885.68
30/2	EL	39.0		61	429969.01	7768177.26
31/1	EL	33.0		62	429503.04	7768484.23
31/2	EL	34.5		63	429064.62	7768773.05
32/1	EL	42.0		64	428587.79	7769087.18
32/2	EL	37.5		65	428153.56	7769373.25
33/1	EL	28.5		66	427728.50	7769653.27
33/2	EL	27.0		67	427279.23	7769949.25
34/1	EL	34.5		68	426864.20	7770222.66
34/2	EL	42.0		69	426369.84	7770548.34
35/1	EL	31.5		70	425964.82	7770815.16
35/2	EL	42.0		71	425487.16	7771129.84
36/1	SP	45.0		72	425118.89	7771372.45
36/2	SP	46.5		73	424652.92	7771679.43
37/1	EL	42.0		74	424288.83	7771919.28
37/2	EL	30.0		75	423883.82	7772186.10
38/1	EL	28.5		76	423493.84	7772443.01
38/2	EL	28.5		77	423104.69	7772699.38
39/1	EL	27.0		78	422703.30	7772963.81
39/2	AA	13.5	25.4523	V5/79	422424.82	7773147.27
39/3	EL	25.5		80	422320.86	7773319.13
40/1	EL	39.0		81	422059.47	7773751.21
40/2	EL	28.5		82	421787.21	7774201.27
41/1	EL	39.0		83	421503.05	7774671.01
41/2	EL	34.5		84	421220.96	7775137.32
42/1	EL	27.0		85	420974.07	7775545.46
42/2	EL	30.0		86	420709.06	7775983.54
43/1	SP	48.0		87	420433.17	7776439.58
43/2	AA	39.0	-16.6721	V6/88	420176.21	7776864.36
44/1	EL	37.5		89	419845.92	7777163.39
44/2	SP	48.0		90	419467.85	7777505.68
45/1	SP	48.0		91	419049.75	7777884.22
45/2	EL	42.0		92	418716.90	7778185.57
46/1	TR	28.5		93	418293.61	7778568.80
46/2	TR	39.0		94	417907.39	7778918.47
47/1	EL	34.5		95	417510.04	7779278.21
48/1	EL	39.0		96	417094.91	7779654.06
48/2	EL	33.0		97	416695.34	7780015.82
49/1	EL	40.5		98	416281.68	7780390.32
49/2	SP	21.0	-4.9438	V7/99	415929.21	7780709.44
50/1	EL	25.5		100	415606.25	7780954.69
50/2	EL	28.5		101	415245.48	7781228.66
51/1	EL	31.5		102	414860.03	7781521.37
51/2	EL	36.0		103	414402.90	7781868.51
52/1	EL	28.5		104	413984.79	7782186.02

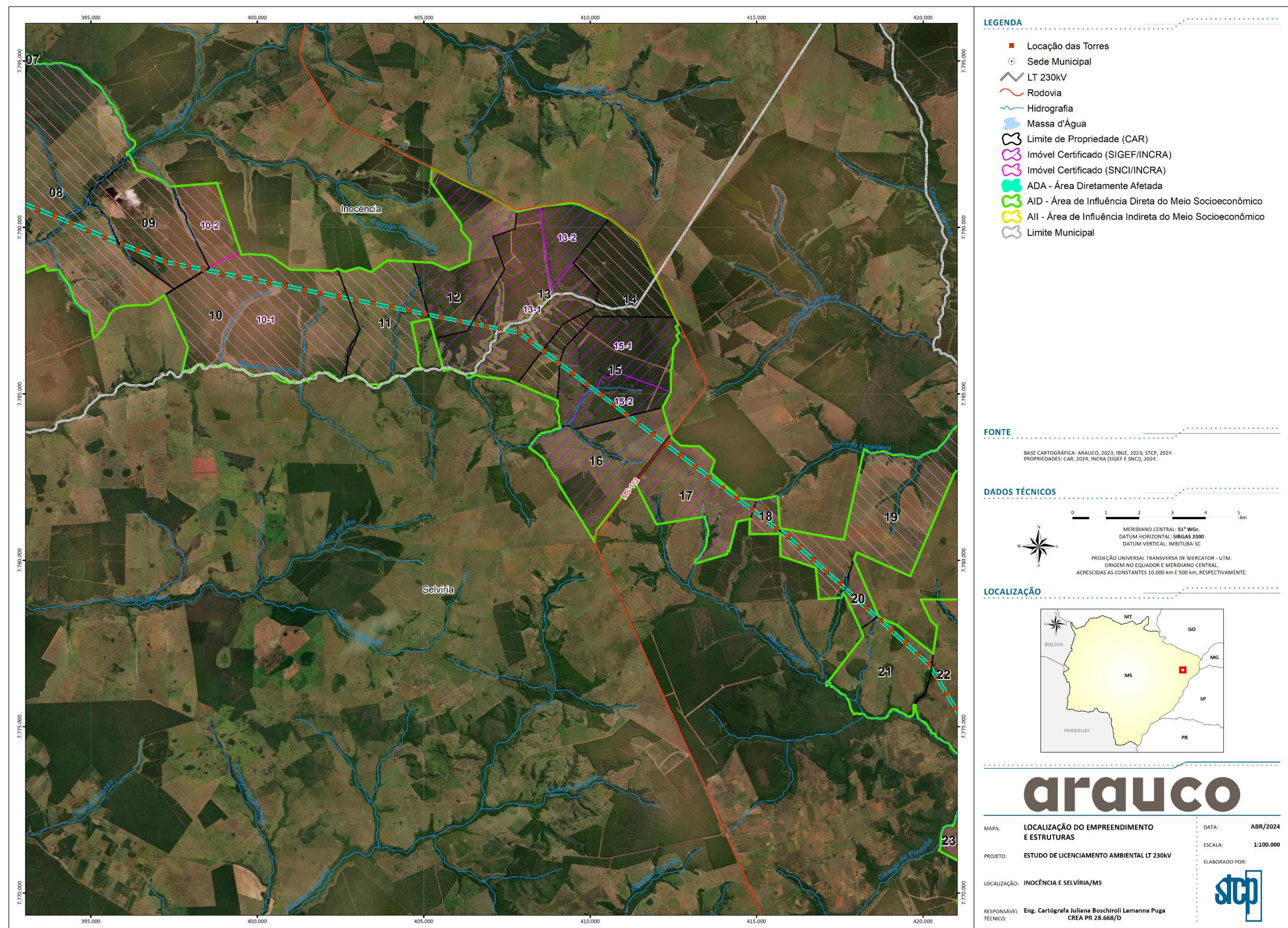
ESTRUTURA	TIPO	ALTURA ÚTIL (m)	DEFLEXÃO	VÉRTICE TORRE	COORDENADAS UTM (m)	
					X	Y
52/2	EL	39.0		105	413566.68	7782503.52
53/1	EL	28.5		106	413155.74	7782815.59
53/2	EL	37.5		107	412719.32	7783147.01
54/1	EL	36.0		108	412302.00	7783463.91
54/2	EL	36.0		109	411887.88	7783778.39
55/1	EL	28.5		110	411432.34	7784124.32
55/2	EL	25.5		111	411093.07	7784381.96
56/1	EL	27.0		112	410714.79	7784669.23
56/2	EL	34.5		113	410338.09	7784955.29
57/1	EL	37.5		114	409902.46	7785286.10
57/2	EL	28.5		115	409468.43	7785615.70
58/1	EL	39.0		116	409045.54	7785936.84
58/2	EL	36.0		117	408608.32	7786268.86
59/1	EL	27.0		118	408200.57	7786578.50
59/2	AA	30.0	-25.859	V8/119	407867.96	7786831.08
60/1	SL	40.5		120	407310.72	7786942.97
60/2	SP	45.0		121	406889.14	7787027.62
61/1	SP	48.0		122	406604.81	7787084.71
61/2	SP	48.0		123	406072.44	7787191.61
62/1	EL	42.0		124	405537.12	7787299.10
62/2	EL	42.0		125	405027.30	7787401.47
63/1	EL	37.5		126	404548.85	7787497.54
63/2	EL	33.0		127	404044.91	7787598.73
64/1	EL	33.0		128	403477.24	7787712.71
64/2	EL	39.0		129	402969.37	7787814.69
65/1	EL	25.5		130	402448.77	7787919.23
65/2	EL	37.5		131	401899.72	7788029.47
66/1	EL	37.5		132	401415.39	7788126.72
66/2	EL	42.0		133	400826.15	7788245.04
67/1	EL	27.0		134	400354.57	7788339.73
67/2	EL	36.0		135	399938.86	7788423.20
68/1	EL	31.5		136	399438.84	7788523.60
68/2	EL	40.5		137	398957.45	7788620.26
69/1	EL	40.5		138	398374.10	7788737.40
69/2	EL	25.5		139	397928.98	7788826.77
70/1	EL	25.5		140	397573.08	7788898.23
70/2	AA	13.5	11.0011	V9/141	397234.70	7788966.18
71/1	EL	36.0		142	396859.34	7789120.55
71/2	EL	30.0		143	396406.17	7789306.91
72/1	EL	40.5		144	395939.12	7789498.98
72/2	EL	36.0		145	395417.50	7789713.50
73/1	EL	36.0		146	394923.64	7789916.60
73/2	EL	37.5		147	394402.95	7790130.73
74/1	EL	40.5		148	393912.78	7790332.31
74/2	EL	33.0		149	393393.94	7790545.68
75/1	EL	34.5		150	392899.15	7790749.16
75/2	EL	37.5		151	392400.65	7790954.17
76/1	TR	28.5		152	391928.98	7791148.14
76/2	TR	37.5		153	391399.05	7791366.08

ESTRUTURA	TIPO	ALTURA ÚTIL (m)	DEFLEXÃO	VÉRTICE TORRE	COORDENADAS UTM (m)	
					X	Y
77/1	EL	34.5		154	390920.90	7791562.71
78/1	EL	34.5		155	390421.48	7791768.10
78/2	EL	36.0		156	389910.97	7791978.04
79/1	EL	37.5		157	389409.70	7792184.19
79/2	EL	27.0		158	388915.83	7792387.29
80/1	EL	37.5		159	388400.69	7792599.14
80/2	AA	13.5	-21.2878	V10/160	388055.08	7792741.27
80/3	EL	37.5		161	387664.84	7792748.54
81/1	EL	40.5		162	387087.94	7792759.28
82/1	EL	36.0		163	386569.03	7792768.95
82/2	EL	28.5		164	386070.12	7792778.24
83/1	EL	31.5		165	385597.20	7792787.05
83/2	EL	27.0		166	385124.29	7792795.86
83/3	EL	25.5		167	384702.36	7792803.71
84/1	AA	13.5	-12.5004	V11/168	384364.79	7792810.00
84/2	EL	42.0		169	383932.18	7792722.51
85/1	EL	42.0		170	383411.71	7792617.25
85/2	EL	40.5		171	382877.53	7792509.21
86/1	EL	30.0		172	382337.46	7792399.99
86/2	EL	39.0		173	381849.34	7792301.27
87/1	AA	15.0	-13.5307	V12/174	381383.90	7792207.14
87/2	EL	39.0		175	381002.11	7792029.40
88/1	EL	36.0		176	380501.69	7791796.43
88/2	EL	36.0		177	380026.64	7791575.28
89/1	EL	34.5		178	379506.27	7791333.02
89/2	EL	28.5		179	379062.95	7791126.64
90/1	EL	30.0		180	378651.37	7790935.03
90/2	EL	37.5		181	378197.18	7790723.58
91/1	AT	16.5		182	377799.19	7790538.30
SE ARAUCO	PORT	15.0			377730.99	7790506.55

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, Memorial Descritivo do Empreendimento, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024. Siglas: EL: Estaiada/ SL: Autoportante Suspensão leve/ SP: Autoportante suspensão pesada/ TR: Autoportante suspensão transposição/ AA: Ancoragem média/ AT: Ancoragem Pesada meio de linha ou Ancoragem pesada terminal

Figura 6. Localização das estruturas







LEGENDA

- Locação das Torres
- Sede Municipal
- LT 230kV
- Rodovia
- Hidrografia
- Massa d'Água
- Limite de Propriedade (CAR)
- Imóvel Certificado (SIGEF/INCRA)
- Imóvel Certificado (SNCI/INCRA)
- ADA - Área Diretamente Afetada
- AID - Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico
- AII - Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico
- Limite Municipal

FONTE

BASE CARTOGRÁFICA: ARAUCO, 2023; IBGE, 2023; STEP, 2024.
PROPRIEDADES: CAR, 2024; INCRA (SIGEF E SNCI), 2024.

DADOS TÉCNICOS

0 1 2 3 4 5 km

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr.
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
ORIGEM NO EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 km E 500 km, RESPECTIVAMENTE.



arauco

MAPA: LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E ESTRUTURAS

PROJETO: ESTUDO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL LT 230kV

LOCALIZAÇÃO: INOCÊNCIA E SELVÍRIA/MS

RESPONSÁVEL: Eng. Cartógrafa Juliana Boschirolí Lamanna Puga
TÉCNICO: CREA PR 28.668/D

DATA: ABR/2024

ESCALA: 1:100.000

ELABORADO POR: step



7.1.2 Especificações Técnicas do Empreendimento

7.1.2.1 Critérios para o projeto eletromecânico

Para a locação das estruturas do perfil do projeto foi utilizado o software PLS-CADD. A Planta foi efetuada de modo a se obter custo mínimo dentro das limitações estabelecidas pelas condições topográficas, ambientais e nos critérios do projeto.

O banco de dados do PLS-CADD foi devidamente alimentado com arquivos de dados das estruturas, cabos e critérios de projeto, de modo a proporcionar a verificação automática da aplicação das estruturas, impedindo que elas sejam utilizadas com cargas ou condições de trabalho maiores que seus limites de aplicação, especialmente no que diz respeito a:

- Vão de vento (vão médio);
- Vão de peso (vão gravante);
- Balanço das cadeias de suspensão;
- Desequilíbrios longitudinais;
- Distância mínimas cabo-solo e cabo-obstáculos.

7.1.2.1.1 Cabo condutor

Na Tabela 8 apresenta-se os dados do cabo condutor a ser utilizado na LT.

Tabela 8. Dados do cabo condutor

Característica	Unidade	Cabo condutor
Nº de cabos por fase	-	3
Tipo	-	CAL 1120
Bitola	-	823 MCM
Formação	-	37 fios
Área Total	mm ²	417,42
Peso Unitário	kgf/m	1,1496
Diâmetro	mm	26,53
Carga de Ruptura	kgf	9300,8
Módulo de Elasticidade Final	Kgf/mm ²	6520
Coefficiente de Dilatação Linear Final	°C ⁻¹	23,0 x 10 ⁻⁶

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

7.1.2.1.2 Cabo para-raios

Na Tabela 9 a Tabela 12 são apresentadas as características dos cabos para-raios a serem utilizados na LT.

Tabela 9. Dados do cabo para-raios DOTTEREL

Característica	Unid.	DOTTEREL
Tipo	-	CAA
Formação	-	12/7 fios
Área Total	mm ²	141,93
Peso Unitário	kgf/m	0,656
Diâmetro	mm	15,42
Carga de Ruptura	kgf	7856,6
Módulo de Elasticidade Final	Kgf/mm ²	10687
Coefficiente de Dilatação Linear Final	°C ⁻¹	15,3 x 10 ⁻⁶

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 10. Dados do cabo para-raios Aço Galvanizado 3/8" EHS

Característica	Unid.	AÇO GALV.3/8" EHS
Tipo	-	Aço galvanizado
Bitola	-	3/8"
Formação	-	7 fios
Área Total	mm ²	51,14
Peso Unitário	kgf/m	0,406
Diâmetro	mm	9,52
Carga de Ruptura	kgf	6990
Módulo de Elasticidade Final	Kgf/mm ²	18500
Coefficiente de Dilatação Linear Final	°C ⁻¹	11,5 x 10 ⁻⁶

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 11. Dados do cabo para-raios OPGW 12,4 mm

Característica	Unid.	OPGW 12,4 mm
Tipo	-	OPGW
Formação	-	8 fios Aço Alumínio
Área Total	mm ²	87
Peso Unitário	kgf/m	0,49
Diâmetro	mm	12,4
Carga de Ruptura	kgf	7202,3
Módulo de Elasticidade Final	Kgf/mm ²	12950,4
Coefficiente de Dilatação Linear Final	°C ⁻¹	14,2 x 10 ⁻⁶

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 12. Dados do cabo para-raios OPGW 16,75 mm

Característica	Unid.	OPGW 16,75 mm
Tipo	-	OPGW
Formação	-	18 fios Aço Alumínio
Área Total	mm ²	159
Peso Unitário	kgf/m	0,768
Diâmetro	mm	16,75
Carga de Ruptura	kgf	9891
Módulo de Elasticidade Final	Kgf/mm ²	11115
Coeficiente de Dilatação Linear Final	°C-1	15,5 x 10-6

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

7.1.2.1.3 Condições de esticamento e temperaturas/pressões de vento associadas

A seguir são apresentadas as temperaturas a serem adotadas no projeto, conforme Estudo de ventos e dados climáticos da região (Tabela 13 e Tabela 14).

Tabela 13. Temperaturas ambientais

Condição	Temperatura (°C)
Média EDT (Everyday Temperature) Associada à condição EDS (Everyday Stress)	22
Máxima Média	31
Máxima Absoluta	39
Mínima Absoluta	4
Média das Mínimas (coincidente com vento máximo)	13

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 14. Temperaturas de projeto

Condição	Temperatura (°C)
Longa duração (condição normal)	60
Curta duração (condição de emergência)	65

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Na Tabela 15 e na Tabela 16 são apresentadas as pressões de vento nos cabos associadas aos ventos nominal e extremo.

Tabela 15. Pressões de Vento (vento nominal 50 anos, 10 min)

Descrição	Pressão de vento (kgf/m ²)
Pressão dinâmica de referência	46,3
Pressão nos cabos condutores	92hmed = 24 m
Pressão nos cabos pára-raios	96hmed = 31 m

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 16. Pressões de Vento (vento extremo 150 anos, 10 min)

Descrição	Pressão de vento (kgf/m ²)
Pressão dinâmica de referência	61,2
Pressão nos cabos condutores	122hmed = 24 m
Pressão nos cabos pára-raios	127hmed = 31 m

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

As condições de contorno para estabelecimento das trações regentes estão apresentadas na sequência.

7.1.2.1.3.1 Cabo Condutor – Cal 1120 823 MCM

- Tração de EDS - 1860,16 kgf = 20,0% da tração de ruptura do cabo, a 22°C, condição final e sem vento;
- Tração para temperatura mínima $\leq 3069,26$ = 33% da tração de ruptura, a 4°C, condição inicial e sem vento;
- Tração para vento máximo $\leq 4650,40$ = 50% da tração de ruptura, a 13°C, condição inicial e pressão de vento nominal de 92 kgf/m².
- Tração para vento máximo $\leq 6510,56$ = 70% da tração de ruptura, a 13°C, condição inicial e pressão de vento extremo de 122 kgf/m².

7.1.2.1.3.2 Cabo Para-Raios - CAA 176,9 MCM DOTTEREL

- Tração de EDS - 1173,00 kgf = 14,97% da tração de ruptura do cabo, a 22°C, condição final e sem vento;
- Tração para temperatura mínima $\leq 2586,05$ = 33% da tração de ruptura, a 4°C, condição inicial e sem vento;
- Tração para vento máximo $\leq 5485,55$ = 70% da tração de ruptura, a 13°C, condição inicial e pressão de vento extremo de 127 kgf/m².

7.1.2.1.3.3 Cabo Para-Raios – AÇO GALVANIZADO 3/8" EHS

- Tração de EDS - 727,00 kgf = 10,40% da tração de ruptura do cabo, a 22°C, condição final e sem vento;
- Tração para temperatura mínima $\leq 2306,70$ = 33% da tração de ruptura, a 4°C, condição inicial e sem vento;
- Tração para vento máximo $\leq 4893,00$ = 70% da tração de ruptura, a 13°C, condição inicial e pressão de vento extremo de 127 kgf/m².

7.1.2.1.3.4 Cabo Para-Raios - OPGW 12,4 MM

- Tração de EDS - 877,00 kgf = 12,18 % da tração de ruptura do cabo, a 22°C, condição final e sem vento;
- Tração para temperatura mínima $\leq 2376,75$ = 33% da tração de ruptura, a 4°C, condição inicial e sem vento;
- Tração para vento máximo $\leq 2880,90$ = 40% da tração de ruptura, a 13°C, condição inicial e pressão de vento extremo de 127 kgf/m².

7.1.2.1.3.5 Cabo Para-Raios - OPGW 16,75 MM

- Tração de EDS - 1375,00 kgf = 13,90 % da tração de ruptura do cabo, a 22°C, condição final e sem vento;
- Tração para temperatura mínima $\leq 3264,11$ = 33% da tração de ruptura, a 4°C, condição inicial e sem vento;
- Tração para vento máximo $\leq 3956,50$ = 40% da tração de ruptura, a 13°C, condição inicial e pressão de vento extremo de 127 kgf/m².

7.1.2.1.4 Ângulos Máximos de Balanço das Cadeias de Suspensão

Os ângulos de balanço abaixo relacionados não podem ser excedidos (Tabela 17).

Tabela 17. Ângulos máximos de balanço

Estrutura	Deflexão máxima	Ângulo de balanço		
		frequência Industrial	Surto de manobra	Descargas Atmosféricas
Suspensão Estaiada EL	1°	45°	30°	4°
Suspensão autoportante leve SL	1°	45°	30°	4°
Suspensão autoportante pesada SP	8°	62°	48°	28°
Suspensão Autoportante transposição TR	3°	50°	35°	11°

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Os ângulos apresentados na Tabela 18 estão associados a diferentes condições de temperatura e pressões de vento.

Tabela 18. Condições de balanço x parâmetros climatológicos

Condição	Temperatura (°C)	Pressão do vento (kgf/m ²)	k (figura 7 NBR 5422)
Frequência Industrial (T = 50 anos, 30 s, 24 m, cat. B)	13	91,7	0,32
Surto de manobra (T = 2 anos, 30 s, 24 m, cat. B)	13	39,2	0,44
Descargas atmosféricas	22	0	Não se aplica

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

7.1.2.1.5 Distância de Segurança

7.1.2.1.5.1 Condição de longa duração

As distâncias de segurança apresentadas neste item devem ser verificadas considerando o condutor na temperatura de 60°C, na condição final (*creep* de 10 anos).

Na Tabela 19 são apresentadas as distâncias a serem respeitadas na condição de longa duração.

Tabela 19. Distâncias de segurança para condição de longa duração

#	Natureza da região ou obstáculo atravessado pela linha ou que dela se aproxime	distância Básica "a" (m)	Distância calculada (m)	Distância adotada (m)
1	locais acessíveis apenas a pedestres	6	6,9	7
2	locais onde circulam máquinas agrícolas	6,5	7,4	7,5
3	rodovias, ruas e avenidas	8	8,9	9
4	ferrovias não eletrificadas	9	9,9	10
5	ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	12	12,9	13
6	suporte de linha pertencente à ferrovia	4	4,9	5
7	Águas navegáveis	H + 2	H + 2,89	H + 3
8	Águas não navegáveis	6	6,9	7
9	linhas de energia elétrica (cabo-para-raios)	1,2	2,1	2,1
10	linhas de telecomunicação	1,8	2,7	3
11	telhados e terraços	4	4,9	5
12	paredes	3	3,9	4
13	paredes cegas	-	1,61	2
14	instalações transportadoras	3	3,9	4
15	veículos rodoviários e ferroviários	3	3,9	4
16	vegetação de preservação permanente	4	4,9	5

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Notas:

1. Para locação das estruturas nos desenhos de planta e perfil os locais atravessados devem ser sempre considerados como acessíveis a máquinas agrícolas, a não ser que existam indicações inequívocas de que esse tipo de acesso não é e nem será possível.
2. O valor "H" corresponde à altura, em metros, do maior mastro e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada, para o nível máximo de cheia ocorrido nos últimos dez anos.
3. A distância de segurança indicada no item 9 da tabela é para travessias sobre os cabos para raios de outras linhas ou sobre os condutores de linhas com tensão máxima de operação (D_u) igual ou inferior a 87 kV. Para travessias sobre condutores de outra LT com tensão máxima de operação (D_u) superior a 87 kV, ao valor indicado no item 9 da tabela deve ser acrescentada a seguinte parcela (referência: item 10.3.1.5 da NBR 5422 [1]):

$$0,01\left(\frac{D_u}{\sqrt{3}} - 50\right)$$

Para as travessias sob LTs existentes, a menor aproximação entre cabos, em uma condição de máxima aproximação deverá ser de no mínimo 2,99 metros.

1. A verificação das distâncias de segurança deve ser feita com os cabos condutores e para-raios nas temperaturas que conduzam aos menores espaçamentos, a partir da mesma temperatura ambiente.
2. A distância de segurança indicada no item 16 da tabela deve ser verificada em relação ao topo da vegetação.

7.1.2.1.5.2 Condição de curta duração

As distâncias de segurança apresentadas neste item devem ser verificadas considerando o condutor na temperatura de 65°C, na condição final (*creep* de 10 anos).

As distâncias de segurança para operação de curta duração (condição de emergência) foram definidas de forma a se respeitar os requisitos de campo elétrico no interior da faixa, regulamentados pela ANEEL, e podem ser visualizadas na Tabela 20.

Tabela 20. Distância de segurança para condição de curta duração

#	natureza da região ou obstáculo atravessado pela linha ou que dela se aproxime	distância adotada (m)
1	locais acessíveis apenas a pedestres	6
2	locais onde circulam máquinas agrícolas	68
3	rodovias, ruas e avenidas	7,2
4	ferrovias não eletrificadas	8,4

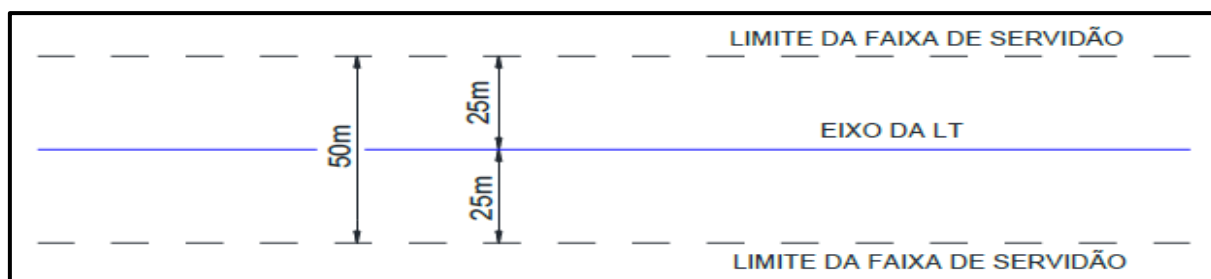
Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

As distâncias de segurança indicadas na tabela anterior aplicam-se a condições de emergência com período de duração de até 4 dias e desde que o somatório de tais períodos não ultrapasse 5% do tempo anual de operação da LT.

7.1.2.1.6 Faixa de Servidão

A faixa de servidão possui largura de 50 metros, sendo 25 metros para cada lado a partir do eixo da LT. As faixas dos dois eixos são independentes e não existe sobreposição.

Figura 7. Croqui da Faixa de Servidão



Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, Memorial Descritivo do Empreendimento, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

STCP Engenharia de Projetos Ltda. | 03ARA0423R00 (15/05/2024)

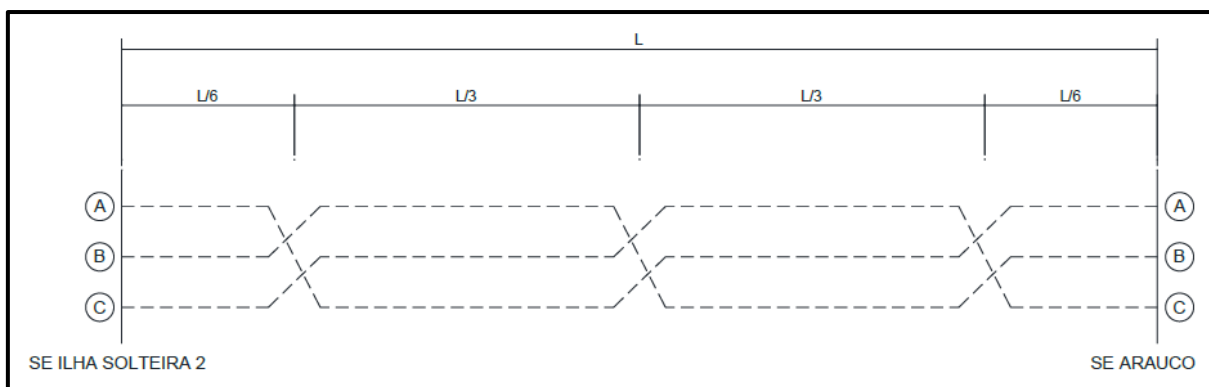
7.1.2.1.7 Perfil Secundário

As distâncias cabo-solo e/ou cabo-obstáculo deverão ser verificadas considerando-se perfis secundários laterais de 7 metros.

7.1.2.1.8 Transposição/ faseamento

A Linha de Transmissão será transposta com um ciclo de transposição, conforme mostrado a seguir.

Figura 8. Transposição de fases



Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

7.1.2.1.9 Cadeia de isoladores

As cadeias de isoladores para os cabos condutores serão conforme apresentado na Tabela 21.

Tabela 21. Tipos de cadeias de isoladores

Cadeia	Código	Carga de Ruptura da Cadeia	Isoladores	Quantidade	Estruturas
Cadeia de Suspensão em I	CSI3-12	120 kN	120 kN Escoamento ≥ 6530 mm Dist Arco = 2190 mm Passo = Máx 3500 mm	1	EL,SL,TR
Cadeia de Suspensão em V	CPV3-12	120 Kn	120 k N Escoamento ≥ 6530 mm Dist Arco = 2190 mm Passo = Máx 3500 mm	2x1	EL,SL,TR
Cadeia de Suspensão em I	CSI3-16	160 kN	120 k N Escoamento ≥ 6530 mm Dist Arco = 2190 mm Passo = Máx 3500 mm	1	SP
Cadeia de Suspensão em V	CPV3-16	160 kN	120 k N Escoamento ≥ 6530 mm Dist Arco = 2190 mm Passo = Máx 3500 mm	2x1	SP

Cadeia	Código	Carga de Ruptura da Cadeia	Isoladores	Quantidade	Estruturas
Cadeia de Passagem em I	CPI3-12	120 kN	120 k N Escoamento ≥ 6530 mm Dist Arco = 2190 mm Passo = Máx 3500 mm	1	AA, AT
Cadeia de Ancoragem Dupla	CDA3-32	2 x 160 kN	120 k N Escoamento ≥ 6530 mm Dist Arco = 2190 mm Passo = Máx 3500 mm	2x1	AA, AT

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024

7.1.2.1.10 Arranjos de fixação dos cabos para-raios

Os arranjos para os cabos para-raios são apresentados na Tabela 22:

Tabela 22. Arranjo dos cabos para raios

Cabo	Arranjo	Código	Carga de Ruptura mínima (kN)
OPGW 16,75 mm	Arranjo de Suspensão	O16PRS	120
OPGW 16,75 mm	Arranjo de Ancoragem Passante / Descida	O16PRA	120
OPGW 12,4 mm	Arranjo de Suspensão	O12PRS	120
OPGW 12,4 mm	Arranjo de Ancoragem Passante / Descida	O12PRA	120
CAA DOTTEREL	Arranjo de Suspensão	DPRS	120
CAA DOTTEREL	Arranjo de Ancoragem	DPRA	120
Aço 3/8"EHS	Arranjo de Suspensão	APRS	120
Aço 3/8"EHS	Arranjo de Ancoragem	APRA	120

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

7.1.2.1.11 Estruturas

7.1.2.1.11.1 Tipos de estruturas e aplicações

Na Tabela 23 é apresentando os tipos de aplicações das estruturas.

Tabela 23. Tipos de aplicações das estruturas

Características	EL	SL	SP	TR	AA	AT	
	Estaiada	Autoportante Suspensão leve	Autoportante suspensão pesada	Autoportante suspensão transposição	Ancoragem média	Ancoragem Pesada meio de linha	Ancoragem pesada terminal
deflexão máxima	1	1	8	3	30	60	30
vão médio alinhamento (m)	550	550	700	550	1200	1850	1100
vão médio ângulo máximo (m)	515	515	460	460	450	350	350
vão gravante máximo condutor s/ vento	700	700	850	700	1000	1000	1000
Vão gravante máximo condutor c/ vento	805	805	977,5	805	1150	1150	1150
vão gravante mínimo condutor	140	140	170	140	-400	-400	-400
altura úteis (m)	25.5 m a 42 m	15 m a 42 m	15 m a 48 m	24 m a 39 m	13.5m a 39 m	13,5 m a 28,5m	
variação das alturas	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	

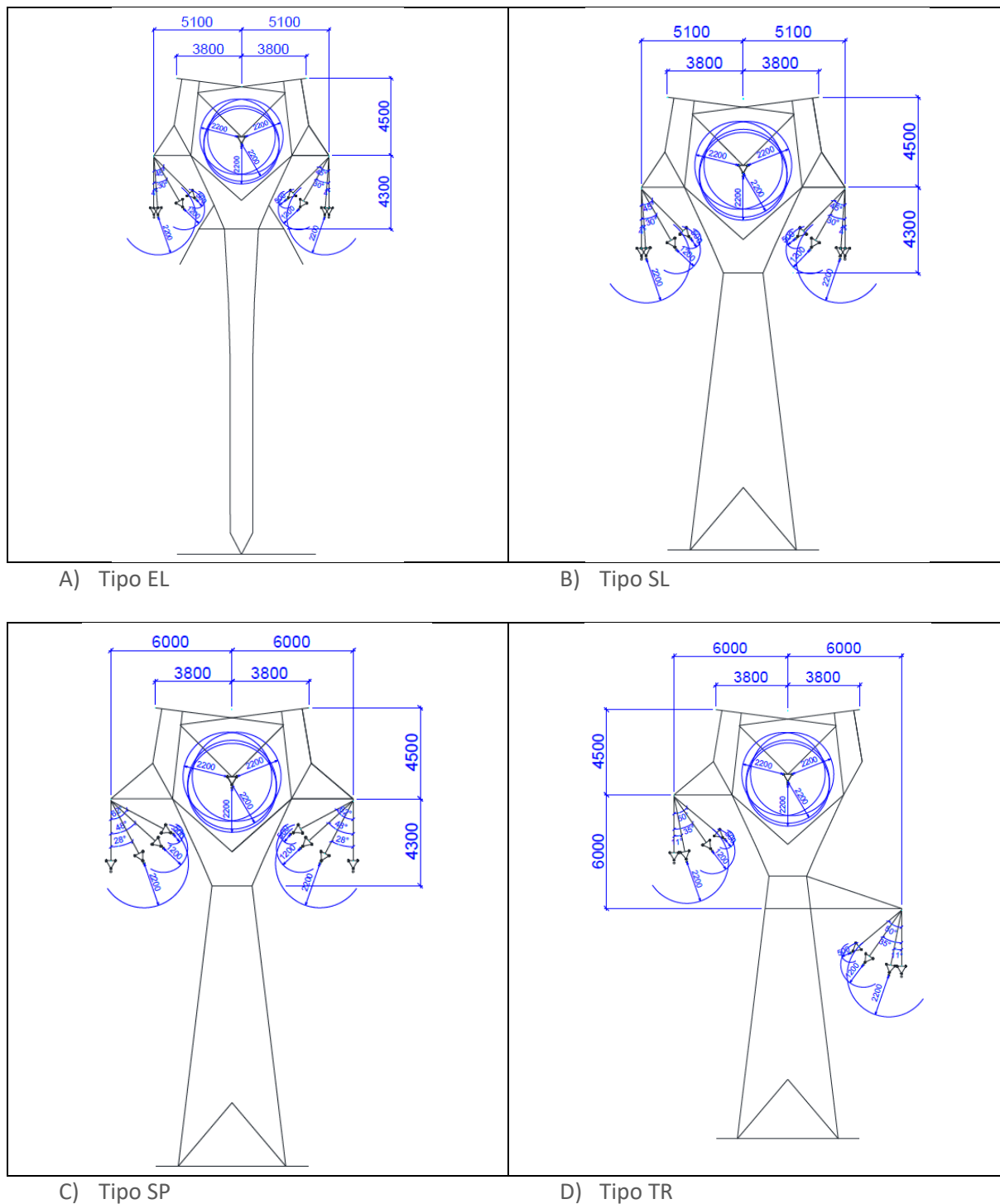
Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024

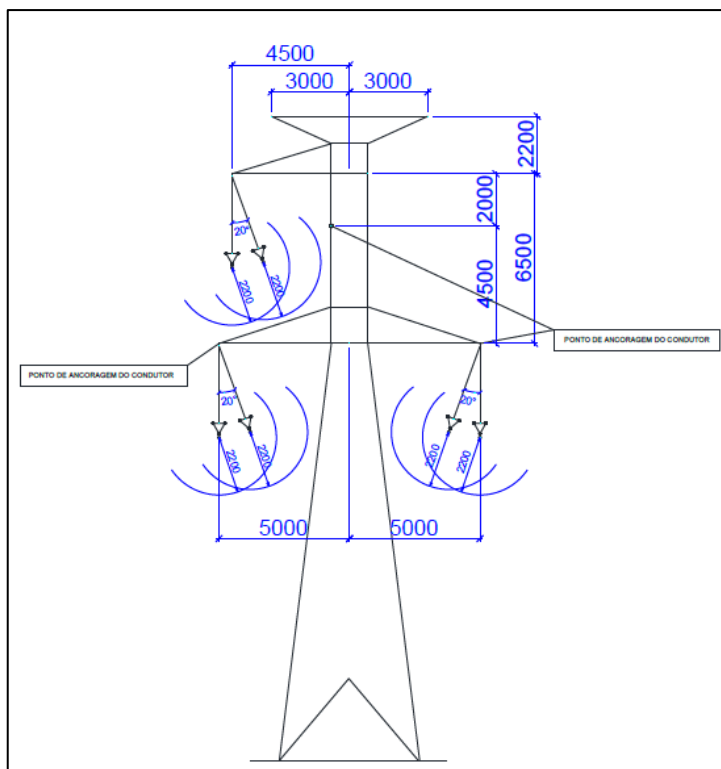


7.1.2.1.11.2 Configuração Geométrica

A seguir são apresentadas as geometrias de cada tipo de estrutura, com foco na parte superior delas.

Figura 9. Configurações geométricas das torres





E) Tipo AA/ ATF) Tipo

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, - Critérios para o projeto eletromecânico da LT, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

7.2 CARACTERIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO

A LT será construída de acordo com a técnica e procedimentos usuais. Os serviços obedecerão aos requisitos das normas técnicas e de segurança vigentes no país.

A seguir são apresentados, pontualmente, os itens solicitados no Termo de Referência padrão para Linhas de Transmissão acima de 138kV, emitido pelo órgão licenciador, o IMASUL.

7.2.1 Fase de Implantação

7.2.1.1 Liberação da faixa de servidão

7.2.1.1.1 Supressão de vegetação

Para a construção e operação da linha, estima-se que seja necessária a abertura de uma faixa de servidão e de montagem para torres de 50 metros de largura, sendo 25 metros para cada lado a partir de seu eixo.

Em caso de passagem da LT por plantações de eucaliptos, será considerado a limpeza além da faixa de servidão de forma a evitar que qualquer árvore em um eventual tombamento toque os cabos da instalação.

Com a crescente preocupação com a preservação do meio ambiente, as LT's são atualmente projetadas procurando reduzir-se ao máximo a supressão vegetal ao longo de sua faixa de servidão. Deste modo, são suprimidos os pontos em que se posicionam as estruturas e a faixa de serviço necessária à construção.

A supressão vegetal na faixa de servidão será executada nos trechos com matas e capoeiras. Não serão considerados como necessários o serviço de limpeza de faixa nos trechos de linha onde existem pastagens ou culturas agrícolas, salvo algumas exceções, como por exemplo culturas com espécies de grande porte ou que demandem queimadas em alguma parte do processo de produção. O corte seletivo, se necessário, atingirá todas as árvores que, em caso de tombamento, possam causar danos à LT.

As árvores e arbustos serão cortados rente ao solo. Os métodos de supressão vegetal serão tais que produzam o menor dano possível à camada orgânica. Serão proibidos o processo de queimada e a utilização de herbicidas para fazer a supressão da vegetação.

Banquetas e outros tipos de controle de erosão serão construídos, quando houver necessidade, para prevenir erosão do solo nos caminhos de acesso e ao longo da faixa de servidão.

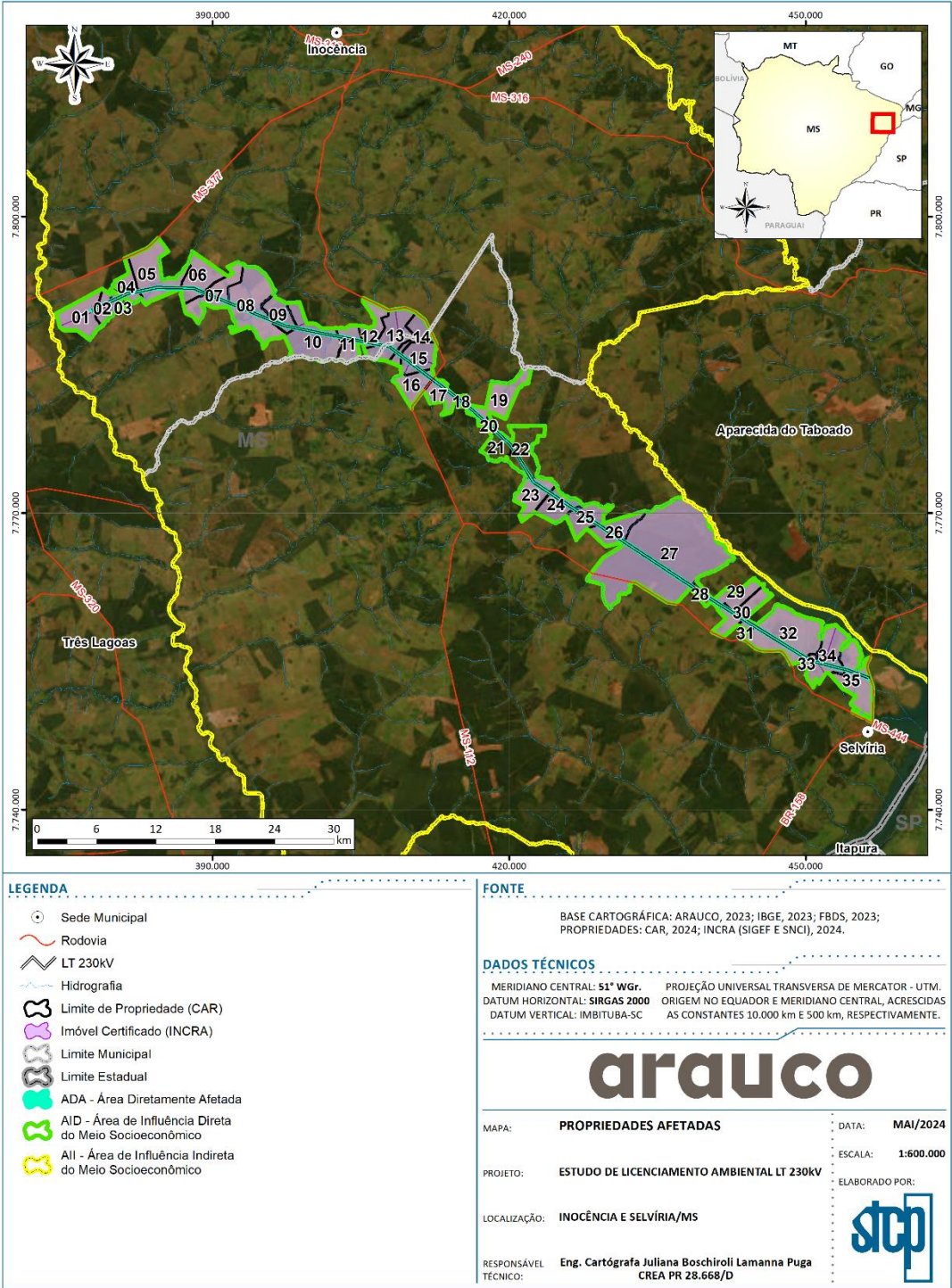
Toda a madeira resultante da derrubada de árvores ou arbustos pertencerá ao proprietário do terreno e deverá ser empilhada na beira da faixa. As árvores com diâmetro acima de 8 cm terão seus galhos cortados antes do empilhamento.

7.2.1.1.2 Propriedades interceptadas

O traçado previsto para a linha de transmissão atinge 35 propriedades (AID do meio socioeconômico Figura 10), dentre as quais residem uma média de duas a três famílias por propriedade. No levantamento de dados primários, foi possível identificar que, nas 19 propriedades acessadas, existem 36 domicílios com 108 pessoas no total. Nestas, 6 das propriedades contém apenas uma família, enquanto nas demais a média é de três famílias por propriedade. Não existirá desapropriação ou reassentamentos, pois são previstos outros tipos compensatórios para a utilização destas áreas.

A equipe de levantamento fundiário vem trabalhando na apresentação de propostas para obter o Direito de Uso das terras, ao que tange à faixa de servidão. Até o momento, 22 propriedades estão em fase avançada de negociação, enquanto as demais encontram-se em tratativas também. Acredita-se que não haverá obstáculos quanto a esse item. Entretanto, em paralelo fora solicitado o Decreto de Utilidade Pública (DUP) junto à ANEEL, conforme protocolo apresentado no Anexo 3.

Figura 10. Propriedades interceptadas pela LT



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

7.2.1.2 Implantação de canteiros de obras

A Instalação do canteiro de obras, deve atender às exigências das normas NR-18 e NR-24, bem como ao disposto na Resolução SEMAC nº 15 de 2009.

A área sugerida para a implantação do canteiro possui dimensões mínimas de 100 x 60 m = 6000 m².

Terá à disposição das estruturas básicas de:

- Estrutura administrativa, podendo ser *containers* ou similares para atendimento à equipe de Gestão de obra;
- Banheiros / Vestiários para uso da equipe de campo;
- Banheiros / Vestiários para uso da equipe administrativa;
- Área de Vivência;
- Área de estocagem dos materiais/equipamentos;
- Almoxarifado;
- Área de preparo; e
- Estacionamento.

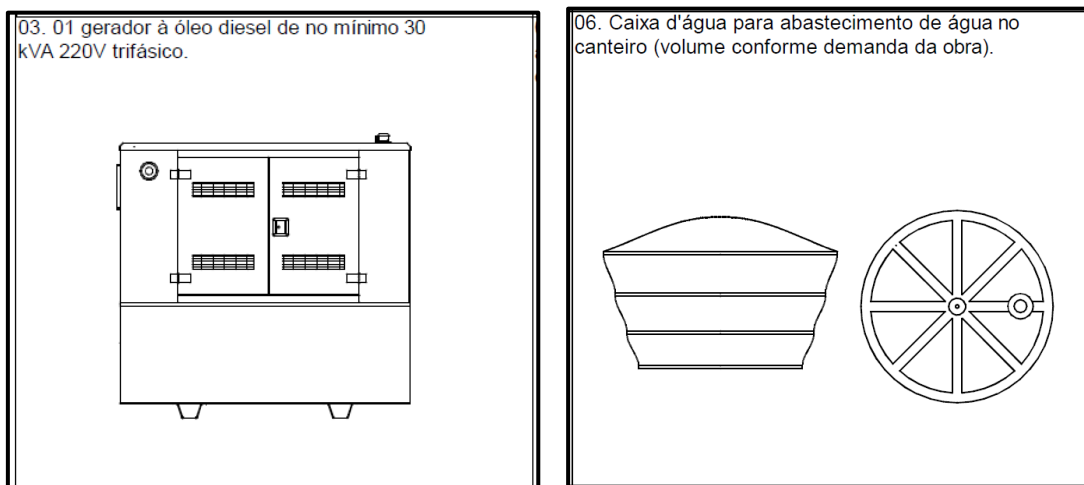
Abaixo serão apresentadas as estruturas principais descritas para o Canteiro de Obras.

7.2.1.2.1 Fornecimento de Energia Elétrica e Água

O canteiro de obras será suprido de energia fornecido pela concessionária e, na ausência ou inviabilidade da concessionária, será suprido através de gerador a óleo diesel de no mínimo 30 KVA 220/127V trifásico. O mesmo deverá ser instalado com bacia de contenção sob o reservatório de combustível, acopladas ao equipamento. Todas as instalações elétricas serão realizadas conforme NR-10, NR-18 e ABNT.

O suprimento de água deverá ser realizado através de ligação com a rede local (preferencial), ou feito através de contratação de caminhão pipa, devidamente licenciado e autorizado para tal função. Será instalada caixa d'água de 5.000 litros com estrutura baixa, que abastecerá caixa d'água de 1.000 litros, com estrutura alta para haver pressão para distribuição nas áreas de vivência. A locação das caixas d'água é apresentada no projeto do canteiro. Para consumo humano, será fornecido água potável através de bebedouros abastecidos com galões de água mineral disponibilizada em bebedouro industrial distribuído e garrafas térmicas nas frentes de trabalho, acompanhadas do laudo de potabilidade.

Figura 11. – Modelo de Gerador Diesel e Modelo de Caixa d'Água



Fonte: Arauco, 2024.

7.2.1.2.2 Escritório, áreas administrativas e áreas de vivências

Serão fornecidas estruturas administrativas, podendo ser *containers* de dimensões de 2,5 m x 6 m, com banheiro ou não, isolamento térmico, instalação elétrica, ar-condicionado, prateleiras, ponto de internet, mesas e cadeiras para o uso dos colaboradores em suas tarefas administrativas em conformidade com as normas de ergonomia, sendo distribuídos em:

- 01 Escritório com banheiro para Uso da Engenharia/Supervisores;
- 01 Escritório para Uso da Engenharia/Supervisores do Cliente;
- 01 Sala de Reuniões; e
- 01 Copa.

No canteiro de obras, será instalada uma área de vivência, para descanso dos colaboradores. Constituirá numa tenda, com bancos e/ou cadeiras para descanso, bebedouro com água mineral potável (galões de água). Seu piso será revestimento em brita e/ou impermeabilizado (piso de concreto magro). Terá dispositivos de higienização das mãos e demais itens.

Figura 12. – Modelo ilustrativo de escritório *container* e área de vivência



Fonte: Arauco, 2024.

STCP Engenharia de Projetos Ltda. | 03ARA0423R00 (15/05/2024)

As áreas de acesso aos escritórios terão caminhos /passeios britados para evitar acúmulo de lama nos períodos de chuva.

7.2.1.2.3 Instalações sanitárias

Serão instalados banheiros com capacidade para atender o pico de 50 colaboradores, duchas com vestiário para atendimento ao pico de 50 trabalhadores, e banheiros destinados à equipe administrativa, sendo 01 banheiro masculino com vestiário e duchas e 01 banheiro feminino com vestiário e duchas com capacidade para 20 trabalhadores cada um. Em função da estrutura do canteiro de obras, a quantidade de banheiros está dimensionada em conformidade com a NR-18.

Serão instalados banheiros químicos conforme as atividades forem distanciando-se do canteiro sendo distribuídos a cada 150 metros para atendimento ao item 4 da NR-18. Nesse caso, será elaborado um plano de limpeza e higienização para essas instalações.

As instalações sanitárias devem:

- Ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;
- Ter portas de acesso que impeçam o seu devassamento e ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente;
- Ter paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;
- Ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante;
- Não se ligar diretamente com os locais destinados a refeição;
- Ser independente para homens e mulheres, quando necessário;
- Ter ventilação e iluminação adequadas;
- Ter instalações elétricas adequadamente protegidas; e
- Estar situadas em locais de fácil e seguro acesso.

Além disso, devem ser constituídas de um conjunto composto de lavatório, vaso sanitário e mictório, para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração e um chuveiro, para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração.

Poderão ser de *containers* ou outra estrutura resistente e lavável, em atendimento às Normativas Ambientais e NR-18 e NR-24.

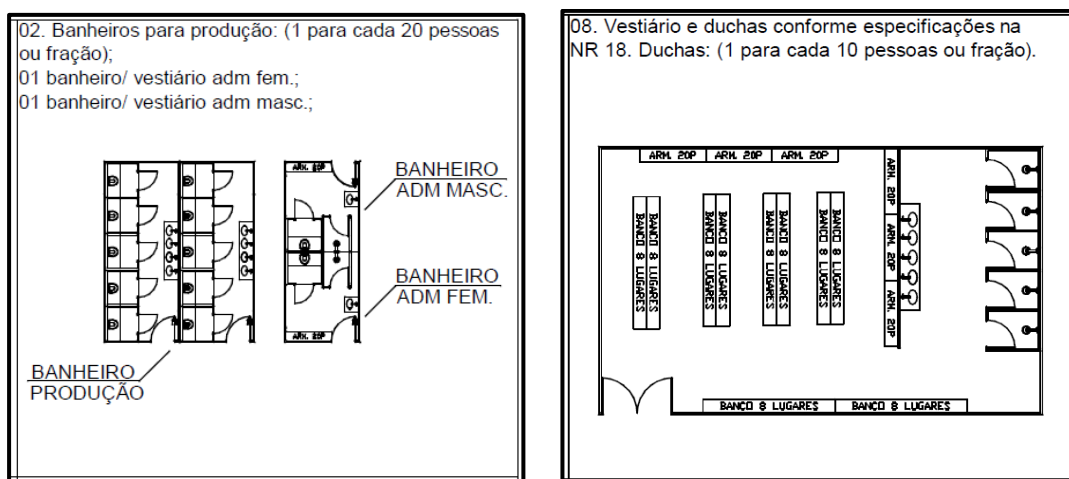
Caso não sejam utilizados containers escritórios com banheiros, deverão ser fornecidos banheiros individuais e/ou químicos para uso da ADM/ENG/Cliente. No caso de fornecimento de banheiros químicos, os mesmos deverão ser licenciados e ser higienizados periodicamente.

No canteiro de obras, será disponibilizado vestiário para a troca de roupa dos trabalhadores que não venham devidamente uniformizados. Possuirá armários suficientes para atender a demanda da obra. Estes armários serão destinados exclusivamente para a guarda dos pertences dos trabalhadores, bem como seus EPI's. O vestiário contará com armários localizados internamente em estrutura em madeira e será instalado juntamente com os banheiros da produção.

Os vestiários devem:

- Ter paredes de material resistentes e lavável;
- Ter pisos de material resistente, lavável e antiderrapante;
- Ter cobertura que proteja contra as intempéries;
- Ter área de ventilação correspondente a 1/10 (um décimo) de área do piso;
- Ter iluminação natural e/ou artificial;
- Ter pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município, da obra;
- Ser mantidos em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza;
- Ter bancos em número suficiente para atender aos usuários, com largura mínima de 0,30m (trinta centímetros);
- Ter armários duplos individuais dotados de fechadura ou dispositivo com cadeado.

Figura 13. – Modelo de banheiro químico e de vestiário



Fonte: Arauco, 2024.

7.2.1.2.4 Alojamento

Os alojamentos caso sejam no Canteiro ou próximo, deverão seguir os parâmetros definidos nas NR-18, NR-24 e obedecerão ao POP-SMS-SEG-10-2022 – Plano de Acomodação.

7.2.1.2.5 Ambulatório

As frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores devem ter um ambulatório. No ambulatório, deve haver o material necessário à prestação de Primeiros Socorros, conforme as características da atividade desenvolvida. Este material deve ser mantido guardado e aos cuidados de pessoa treinada para esse fim. Caso tenha necessidade, será instalado juntamente com as demais instalações.

7.2.1.2.6 Sistema SPDA

No canteiro de Obras, todas as áreas cobertas operacionais deverão estar protegidas com um Sistema de SPDA, com um projeto com emissão de ART, conforme NR-18. O tipo de Sistema ficará a cargo do Projetista (Gaiola de Faraday ou Franklin, etc).

7.2.1.2.7 Área de estocagem de materiais

Será reservada uma área para a estocagem dos materiais de consumo/materiais e equipamentos. Será delimitada com tela cerquite. Delimitar e identificar a área de armazenamento de areias e britas. Materiais que não possam ser contaminados (sujados), devem ser armazenados utilizando-se calços de madeira, *pallets* ou brita para evitar o contato direto com o solo (Estruturas de torres, bobinas de cabos, telhas, Estruturas metálicas e/ou de concreto, tijolos, etc).

7.2.1.2.8 Sistema de esgotamento sanitário

O Sistema de Tratamento de Efluentes se dará conforme identificado obedecerá às diretrizes municipais e estaduais, e conforme for apresentado no PBA – Plano Básico Ambiental.

7.2.1.2.9 Depósito temporário de resíduos

A contratada para a execução da obra será responsável pela destinação final dos resíduos gerados na obra de acordo com a legislação municipal e de acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1.

No canteiro de obras deverá haver baias apropriadas para classificação dos resíduos gerados conforme classes estabelecidas no Art. 3º da Resolução Conama nº 307, conforme segue.

- I. Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- II. Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- III. Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso; reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.
- IV. Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

O acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final será feito em tambores dentro de baia.

Os tambores devem ser armazenados, em áreas cobertas, bem ventiladas, e os recipientes colocados sobre base de concreto impermeável ou outro material que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas. A área deve possuir ainda um sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados.

O depósito de contaminados deve ter caixa separadora de água e óleo.

Os tambores devem ser devidamente rotulados de modo a possibilitar uma rápida identificação dos resíduos armazenados.

A área deve ser fechada com tela e ter acesso restrito a funcionários treinados

7.2.1.2.10 Almoxarifado

O dimensionamento da área deverá ser executado de acordo com as dimensões e porte da obra e deverá ser construído, separado dos escritórios, porém nas suas proximidades e mantido limpo e organizado.

Alguns elementos deverão ser considerados na constituição do almoxarifado, como:

- O almoxarifado deverá possuir área suficiente ao armazenamento, manuseio e distribuição adequada de ferramentas, acessórios e máquinas, de acordo com o tipo e porte da obra;
- O almoxarifado deve possuir área coberta para acondicionar com segurança, tambores de óleo e graxa.
- Ser previamente preparado com prateleiras e divisões adequadas ao armazenamento de materiais, ferramentas e acessórios segundo o seu tipo;
- No caso de ferramentas como: foice, enxadas, picaretas, chibancas, pá, rastelo, cavadeiras, etc. fazer prateleira específica.
- Possuir um local para funcionar como escritório, destinado à instalação de meios de comunicação, computador, arquivos, rádio, etc.
- Balcão para atendimento e entrega de materiais e EPI'S, de modo que não permita o acesso de pessoas não autorizadas no almoxarifado;
- Conter área isolada e sinalizada para o armazenamento de inflamáveis.
- Delimitar área específica, dotada de rampa, próximo ao almoxarifado e/ou oficina para o embarque e desembarque de veículos, máquinas e equipamentos pesados.
- Delimitar e cercar uma área ao lado do almoxarifado, para armazenar os materiais auxiliares na execução da obra, tais como: roldanas, bobinas de piloto, mastros auxiliares de montagem, formas, gabaritos, etc.

7.2.1.2.11 Depósito de materiais eletromecânicos

O dimensionamento da área, previamente definidas no "Layout" do canteiro e deverá ser executada de acordo com as dimensões e porte da obra:

- Deverá ser delimitado, separado dos escritórios, porém nas suas proximidades e mantido limpo e organizado;
- O depósito deverá possuir área suficiente ao armazenamento dos materiais e equipamentos eletromecânicos, de acordo com o tipo e porte da obra;
- Delimitar área específica, dotada de adequação de acesso, para o embarque e desembarque de materiais, máquinas e equipamentos eletromecânicos.
- Deverá ter uma delimitação/restrrição de área que reforce a segurança patrimonial dos materiais a serem armazenados no local.

7.2.1.2.12 Armazenamento de combustíveis

Não está previsto o armazenamento de combustíveis no canteiro de obras. Caso seja necessário o armazenamento será limitado a 200 litros, fracionados em galões de 20 litros e acondicionados em local específico com identificação e bacia de contenção.

7.2.1.2.13 Estacionamento

O canteiro de obras deverá ter definido local específico para estacionamento de veículos. Haverá disponibilidade de no mínimo 07 vagas para veículos leves e 07 vagas para veículos pesados e máquinas, conforme locação do canteiro.

O estacionamento dos veículos automotores e dos equipamentos móveis deve ser distinto. O estacionamento de máquinas e equipamentos em áreas operacionais somente é permitido onde houver sinalização com cones. Os locais de estacionamentos devem ser sinalizados com Indicação de “Estacione de ré” e placa indicativa da velocidade máxima permitida.

7.2.1.2.14 Refeitórios

Não está previsto no canteiro de obras cozinha para a elaboração das refeições, apenas local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro para o aquecimento.

As refeições deverão ser servidas em refeitórios equipados com mesas e cadeiras em número suficiente, a fim de atender a todos os colaboradores em horários determinados para cada equipe de trabalho, atendendo às características mínimas previstas na NR18.

O refeitório deverá possuir pisos e paredes íntegros, lisos e laváveis, e deverão ser mantidos conservados, livres de rachaduras, trincas, goteiras vazamentos, infiltrações, bolores e descascamentos.

As refeições deverão ser servidas em locais com proteção de intempéries, com mesas e cadeiras em números suficientes, a fim de atender a todos os colaboradores em horários determinados para as equipes de trabalho, se necessário em turnos distintos, atendendo às características mínimas previstas na NR-18.

Estes locais, poderão ser disponibilizados como área de vivência, ou seja, um local limpo de vetores que possam disseminar contaminações sobre a alimentação, com montagem de tenda para proteção de irradiação solar e precipitação pluvial, com coletores de resíduos previstos na coleta seletiva e local para higienização de mãos.

Deverão ser realizadas limpezas periódicas (diária) do local para prevenir a ocorrência de animais atraídos por descartes inadequados de alimentos no local e higienização.

Os resíduos gerados durante as refeições, deverão ser segregados nos coletores e destinados conforme normativas ambientais.

7.2.1.3 Áreas de empréstimo ou bota-fora

Não haverá necessidade de áreas de bota-fora e empréstimos para construção da linha de transmissão, tendo em vista que os volumes movimentados serão muito pequenos. Caso seja necessário, o material

resultante de eventual movimentação de terras, principalmente para construção de acessos, será espalhado ao longo da faixa de servidão em área sem vegetação ou com vegetação já em fase de degradação. Para construção da linha de transmissão, não está prevista realização de corte ou aterro.

7.2.1.3.1 Covas das Fundações

A locação das cavas das fundações será executada após confirmação do correto posicionamento do piquete de centro e dos piquetes auxiliares das estruturas. A localização do centro das cavas será indicada em função do eixo da LT nos desenhos de projeto das estruturas metálicas.

As dimensões básicas das cavas serão indicadas nos desenhos das fundações. No caso de terreno não plano, a medida da profundidade refere-se ao centro da cava.

As condições naturais do terreno devem ser preservadas, sempre que possível, evitando assim, possíveis alterações do projeto. Antes de iniciar os trabalhos de abertura de cavas, o terreno deve ser capinado e limpo numa área suficiente para que a terra escavada, que servirá mais tarde para enchimento das cavas, fique isenta de detritos provenientes da vegetação local.

Escavações em solo não devem permanecer abertas por mais de dois dias, devido aos problemas de ressecamento das cavas e à consequente falta de aderência entre o reaterro e o terreno natural.

Na impossibilidade de se manter este prazo, as paredes laterais serão ligeiramente escavadas de modo a restabelecer aproximadamente a mesma umidade do terreno original. As camadas de enchimento colocadas de cada vez, deverão ter no máximo 20 cm de espessura, perfeitamente apiloadas antes de se passar para a camada seguinte.

Serão abertas valetas de escoamento para evitar acúmulo das águas de chuva nos pés das estruturas metálicas nos locais de provável ocorrência. Deverão ser adotadas, em casos especiais, medidas que evitem o desmoronamento de terra e mitiguem os efeitos de erosão. Em torno e bases dos pés das estruturas metálicas, serão executadas banquetas de terra, de forma a desviar as águas pluviais.

7.2.1.3.2 Concretagem das Fundações

A concretagem de fundações envolverá as etapas previstas de acordo com a NBR 14931.

7.2.1.4 Abertura e melhorias de estradas de acesso

Para acesso aos locais de implantação das torres, deve ser utilizada ao máximo a infraestrutura viária existente (vias vicinais, de fazendas etc.)

Os novos acessos devem ser construídos somente quando necessário e, de preferência, dentro da faixa de servidão, visando atender às necessidades de construção e montagem da LT.

Quando necessária a passagem de estrada de acesso por terrenos não pertencentes à faixa de servidão, a contratada para a execução deverá informar o proprietário sobre a interferência da obra em sua propriedade, neste caso deve-se solicitar a autorização do proprietário.

No caso de utilização, parcial ou total, de estradas e acessos já existentes, a contratada deve providenciar as melhorias necessárias para que possam ser utilizadas durante a execução da obra,

atentando para as dimensões necessárias compatíveis com os equipamentos e veículos a serem utilizados.

Deverão ser colocadas nas vias principais e secundárias placas indicativas dos acessos à faixa de servidão da linha. Um croqui geral deve ser executado informando todas as estradas de acesso fora de faixa. Após o término da obra as estradas devem estar no seu estado original ou melhoradas.

O encarregado de turma deve providenciar placas indicativas com os dados do cliente, da obra, números das estruturas e colocá-las em cruzamentos e bifurcações que possam vir a causar dúvidas ao acesso a partir das estradas e acessos permanentes utilizados com o objetivo de facilitar a localização das mesmas durante a execução dos serviços.

Para a sinalização das torres nos acessos principais e rodovias, deverão ser utilizadas placas de sinalização. Em caso de retirada ou quebra das placas durante o período de construção da LT, estas devem ser substituídas o mais rápido possível.

7.2.1.5 Implantação de praças de trabalho de montagem, desmontagem e lançamento

As praças de montagem, desmontagem e lançamento das torres são definidas como áreas de 50m x 50m, conforme indicado no croqui da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, onde será realizada a supressão integral para preparo do terreno para a instalação das torres. O preparo dessas áreas está contemplado no item 7.2.2.1 de Liberação da faixa de servidão.

7.2.1.6 Implantação das torres

7.2.1.6.1 Torres autoportantes

A praça para montagem e levantamento das torres estarão devidamente preparadas. As estruturas serão montadas de acordo com os desenhos do fabricante, específicos para cada tipo, devidamente aprovados e na revisão vigente.

O início da montagem das torres ocorrerá respeitando o prazo ou resistência mínima estabelecidos em projeto ou especificação técnica das fundações de concreto e estarão aterradas através de algum sistema de aterramento (contrapeso ou aterramento provisório).

Devem ser utilizados estropos protegidos e com capacidade de carga adequado para fazer o içamento das peças, evitando danificar a galvanização.

As seções pré-montadas das torres serão içadas tomando cuidado para não submeter os componentes a esforços maiores do que projetados, evitando assim empenamentos e avarias à galvanização. Sendo que, dependendo da situação (local, acesso, relevo e peso das peças ou seções), a serem montadas se fará a utilização de mastros auxiliares, caminhões munck e/ou guindastes com capacidades devidamente definidas pelos Planos Rigging.

As diagonais principais devem ser apertadas completamente apenas quando do ajustamento final. Os mastros auxiliares de montagem serão mudados para seção superior, após todas as peças principais e parafusos estejam colocados e apertados o suficiente para manter a torre estável.

Imediatamente após a montagem, a estrutura passará por uma revisão final para verificação do torque dos parafusos e peças eventualmente faltantes ou danificadas, para então serem consideradas “prontas” para receber os cabos para-raios e condutores.

7.2.1.6.2 Torres estaiadas

A praça para montagem e levantamento das torres estaiadas deverão estar devidamente preparadas. As estruturas estaiadas em sua maioria serão içadas com guindastes com capacidades devidamente definidas pelos Planos de Rigging, exceto em locais onde não se permita ou não seja possível o acesso do guindaste, estas serão montadas manualmente por seções, as quais deverão ser pré-montadas no solo, para posterior içamento. Para a montagem manual se fará uso de mastros auxiliares. Os locais de montagem deverão permitir a execução dos serviços, sem que as peças sejam indevidamente solicitadas.

Deverão ser colocados apoios de madeira, quando da montagem das torres estaiadas no solo, para evitar aderência de lama e sujeira, e serão utilizados calços para suprir as irregularidades do terreno.

Em casos especiais, quando não for possível pré-montar toda a torre no local de sua instalação, será efetuado o levantamento por seções para o içamento com guindaste ou com mastros auxiliares. Nestes casos, será montado o conjunto formado pelo mastro central, estais e suas respectivas mísulas, no local da instalação da torre. As mísulas dos condutores e dos cabos pára-raios poderão ser montadas separadamente e colocadas na torre após o levantamento do conjunto mastro central, mísulas dos estais e estais.

Quando o içamento das torres estaiadas for efetuado por guindastes, o guindaste realizará o içamento do mastro central com os cabos de estais definitivos já conectados a ele sendo que o mastro central só será desconectado do guindaste após todos os estais estarem devidamente fixados as suas respectivas fundações obedecendo ao seguinte procedimento:

- O guindaste será posicionado próximo ao mastro central que estará na posição horizontal junto a chão, o cabo de içamento será conectado ao ponto de pega da estrutura previamente estabelecido em projeto e realizará o içamento até que o mastro esteja na posição vertical com a sua base devidamente acoplada no bloco de fundação;
- Os cabos dos estais serão esticados e fixados junto às respectivas fundações dos estais;
- As fixações dos cabos de estais as suas fundações serão executadas utilizando o dispositivo de fixação (vari-grip) conforme projeto;
- Após a conclusão da fixação dos cabos de estais na fundação e a constatação que a estrutura está completamente segura será feito a desconexão do cabo de içamento à estrutura sendo considerada assim a atividade de içamento concluída.

Imediatamente após ser concluída a atividade de içamento, uma segunda equipe realizará o pré-tensionamento dos cabos dos estais conforme projeto, o nivelamento do mastro e a revisão final dos torques e reposição de peças eventualmente faltantes ou danificadas, ficando assim a estrutura pronta para receber os cabos para-raios e condutores.

7.2.1.7 Lançamento dos cabos

Os cabos condutores e para-raios serão lançados e tensionados apenas após a revisão e aprovação das estruturas já montadas.

O lançamento e tensionamento dos cabos compreendem: preparação de praças de lançamento e de colocação das bobinas, lançamento, execução de emendas, regulação, instalação de conjuntos de fixação, instalação de armaduras, grampeamento, instalação de “jumpers”, e amortecedores de vibração e instalação de esferas de sinalização.

Não será permitida a localização das praças de lançamento e de colocação de bobinas em Áreas de Preservação Permanente.

Para a execução dos serviços serão empregadas estruturas de proteção com altura adequada, garantindo a distância mínima exigida dos obstáculos. Será executada sinalização visual de segurança, para prevenir acidentes com veículos, pedestres em trânsito e animais.

Para se evitar a supressão vegetal durante a construção, durante o processo de lançamento dos cabos, será utilizada a técnica denominada “lançamento sob tração mecânica”, cujos passos principais são apresentados a seguir:

- Deverá ser utilizado um cabo piloto, de aço extraflexível, com dispositivo antigiratório, que poderá ser puxado manualmente, rente ao chão, na faixa de serviço;
- O cabo piloto deverá passar por roldanas instaladas no alto das estruturas, nos pontos de fixação das cadeias de isoladores, e após ter sua extremidade puxada pelo tensionador, ficará acima da copa das árvores;
- A outra extremidade do cabo piloto deverá ser emendada ao cabo da LT que está sendo lançado, empregando-se para isso conexões provisórias adequadas (camisas de aço ou similares);
- O cabo da LT deve ser puxado pelo fio piloto diretamente da bobina para o tensionador, e deste para as roldanas da torre adjacente, sempre acima da copa das árvores;
- O lançamento dos cabos deve ser feito cuidadosamente, em regime lento e regular, de modo a evitar solicitações anormais que possam danificar o cabo. Deve ser instalado dispositivo adequado para impedir que o cabo, após sair da bobina, sofra trações capazes de danificá-lo.

Os cabos em movimento devem ser mantidos, preferencialmente, a uma altura mínima de quatro metros da copa das árvores.

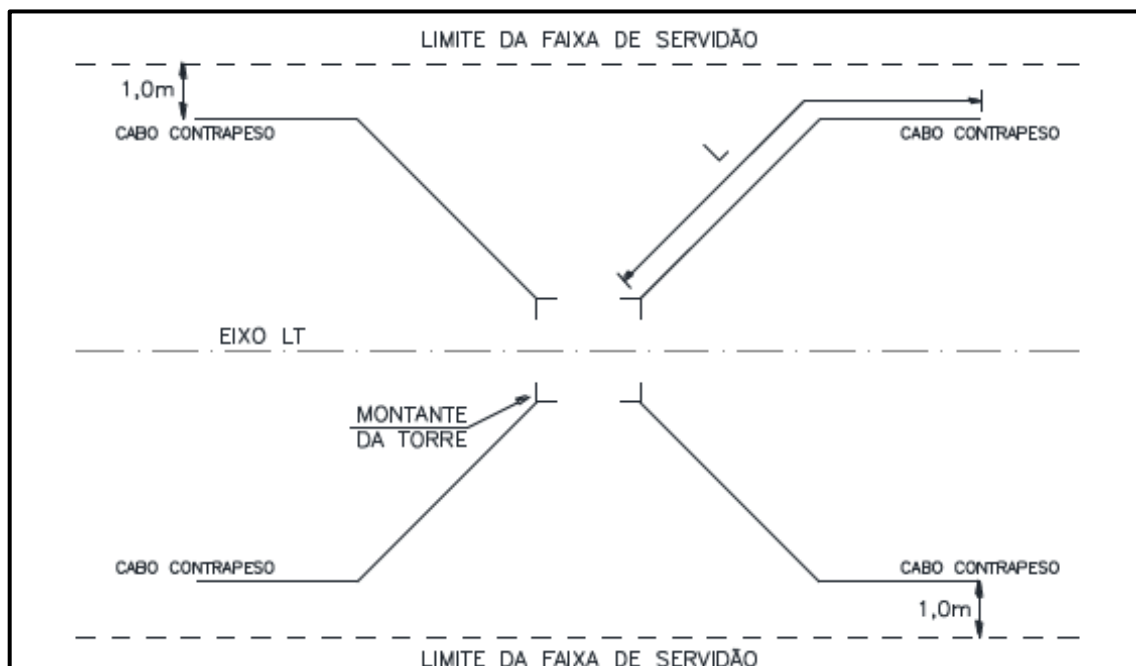
7.2.1.7.1 Aterramento das Estruturas e Cercas

O aterramento será composto predominantemente de 4 cabos contrapesos de aço galvanizado 3/8”SM, a serem instalados em disposição radial, conforme mostrado na Figura 14.

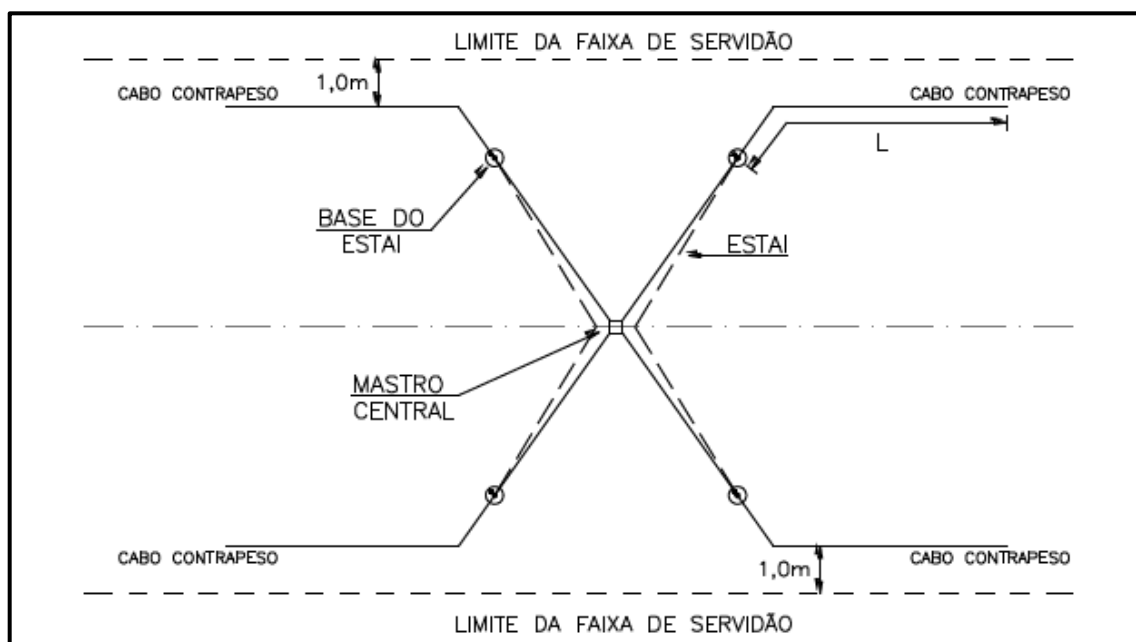
O aterramento das estruturas será calculado no projeto executivo visando um adequado desempenho da LT frente a descargas atmosféricas (máximo de 2 desligamentos por 100 km por ano).

A seleção da fase de aterramento a ser aplicada em cada estrutura da linha será feita a partir da medição de resistividade do solo no local de implantação da estrutura e deve possibilitar que o valor médio da resistência de aterramento das estruturas, ao longo da linha, a frequência industrial, seja igual ou menor que um valor de referência (em geral não superior a 20Ω).

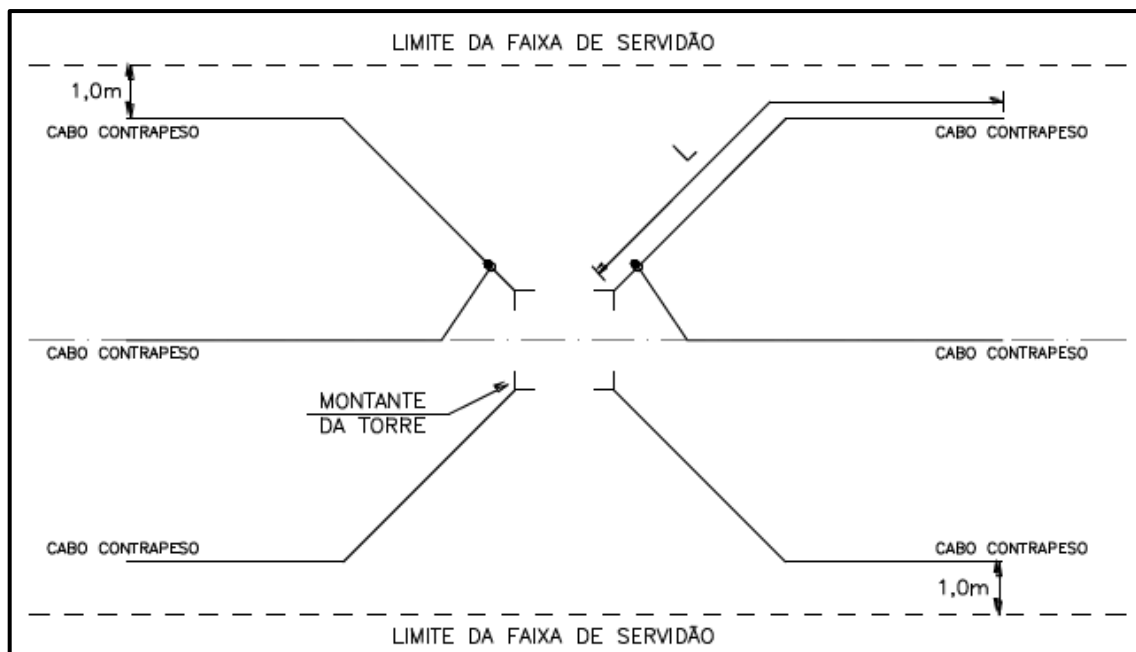
Figura 14. Configurações de aterramento



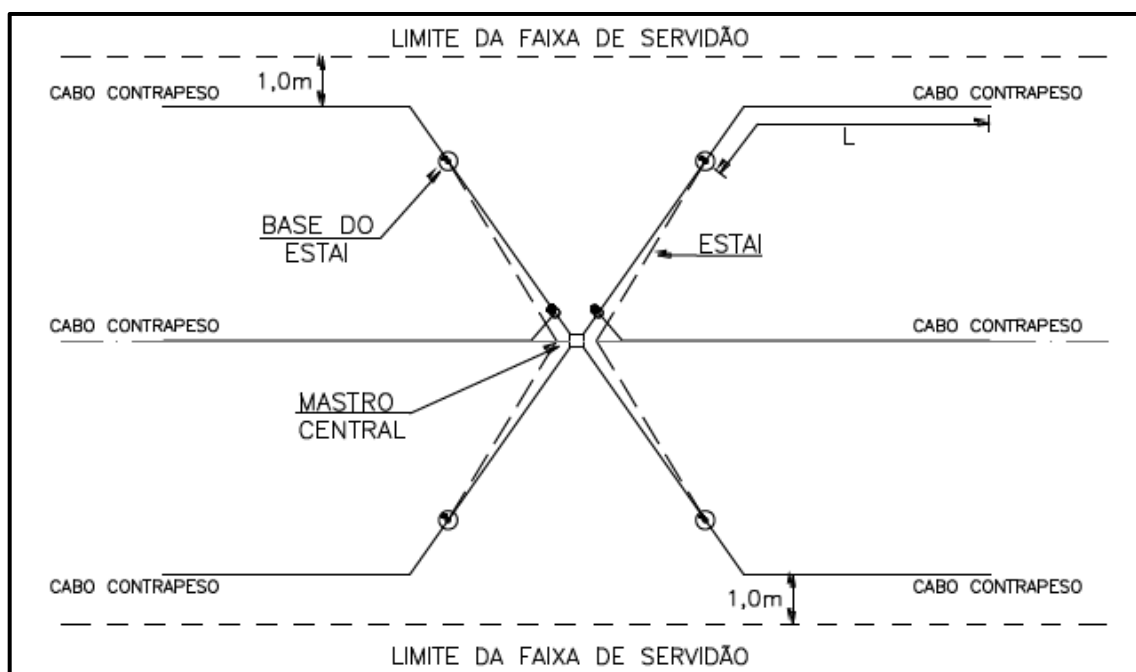
A) Configuração de 4 pernas de comprimento L cada uma, para estruturas autoportantes



B) Configuração de 4 pernas de comprimento L cada uma, para estruturas estaiadas



C) Configuração de 6 pernas de comprimento L cada uma, para estruturas autoportantes



D) Configuração de 6 pernas de comprimento L cada uma, para estruturas estaiadas

Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, Memorial Descritivo do Empreendimento, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

A distância L, de instalação do contrapeso, pode variar de 15 a 120 metros. A instalação do sistema de aterramento será efetuada imediatamente após a execução das fundações e antes ou simultaneamente à montagem das estruturas, e obrigatoriamente antes do lançamento dos cabos, tendo em vista a proteção contra possíveis descargas elétricas.

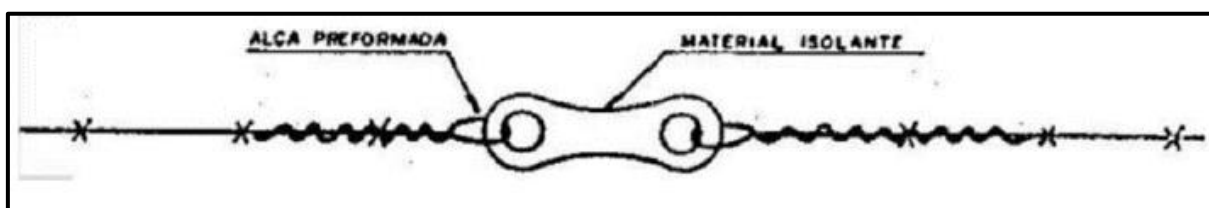
Os cabos de aterramento serão colocados em valetas com profundidade de 50 a 100cm. A instalação dos cabos poderá ser efetuada manualmente ou mecanicamente.

Além dos sistemas de aterramentos ligados às estruturas, inclui-se na proteção a seres humanos e animais o aterramento de todas as cercas situadas no interior da faixa de servidão, conforme os seguintes critérios:

- As cercas situadas ao longo, no interior da faixa de servidão, serão seccionadas e aterradas em intervalos regulares;
- As cercas transversais à linha de transmissão serão seccionadas e aterradas nos limites da faixa de servidão. As cercas, incluindo as eletrificadas, situadas fora da faixa de servidão, porém a uma distância de até 50 m do eixo da linha, serão seccionadas a intervalos máximos de 300 m e aterradas nos pontos médios dos seccionamentos feitos.

Usualmente, o seccionamento é feito pela instalação de equipamento plástico no trecho de cerca interrompido, conforme Figura 15. O seccionador é aplicado com as mãos, dispensando o uso de qualquer ferramenta ou equipamento. O arame deve ser seccionado após aplicação total do conjunto, utilizando-se, para isto, um alicate de corte.

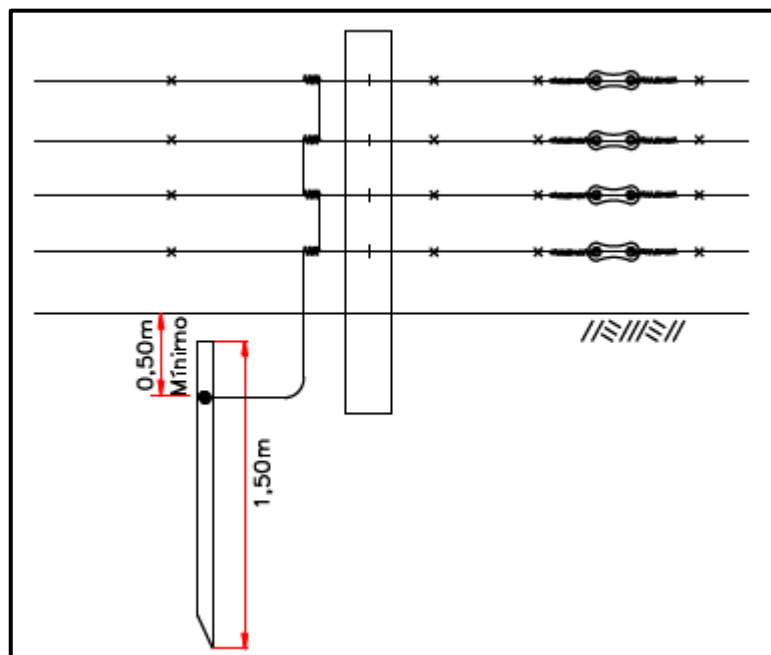
Figura 15. Exemplo de seccionador para cercas de arame farpado



Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, Memorial Descritivo do Empreendimento, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Para o aterramento das cercas, após as amarrações com os arames da cerca com um fio metálico, esse será conectado a uma haste de aterramento (do tipo cantoneira metálica em forma de L com 1 m de comprimento), conforme ilustra a Figura 16.

Figura 16. Exemplo da aplicação de seccionamento e aterramento de cerca



Fonte: Projeto Básico, LT 230 kV ILHA SOLTEIRA 2 - ARAUCO, Memorial Descritivo do Empreendimento, realizado pela RS Engenharia e Consultoria, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

No caso de as cercas estarem seccionadas por passagens de qualquer natureza (como por exemplo porteira, mata-burro, colchete etc.), estes dispositivos também serão aterrados ao longo de todos os trechos da faixa de servidão.

Cabe ressaltar que o seccionamento/aterramento das cercas só é executado após a obtenção de autorização do proprietário para a sua execução.

7.2.1.8 Fluxo e vias de tráfego

A empresa responsável pela construção da LT deverá instalar o sistema completo de sinalização, que compreende:

- Sinalização para inspeção aérea e terrestre;
- Sinalização para advertência de perigo;
- Sinalização de advertência nas proximidades de aeroportos.

Esta sinalização será efetuada por meio de instalação de placas nas estruturas e instalação de esferas nos cabos para-raios, conforme definições do projeto executivo, normas e legislação específica sobre o assunto.

Para a movimentação de cargas com equipamentos, é importante que o responsável pela atividade verifique:

- O peso da carga a ser içada;
- A forma e as dimensões da carga;

- A localização da carga e dos seus acessos;
- O local onde a carga será carregada e descarregada;
- Certificar-se que a área do raio da ação da lança e da carga está livre de obstáculos.;
- Se a capacidade e comprimento da lança é adequada; e
- Afastar todas as pessoas não envolvidas da área.

7.2.1.9 Desmobilização

Após o término dos serviços de construção e montagem da LT, será realizada a desmobilização com a retirada de todos os equipamentos, materiais e pessoal da empreiteira do local e consequente limpeza do terreno.

Tal desmobilização deverá seguir o que preconiza a Resolução SEMAC nº15 de 2009, prevendo a recuperação total da área ocupada provisoriamente; o transporte de entulhos até local devidamente licenciado; limpeza geral e fina de todos os componentes do sistema de drenagem superficial; inspeção final dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários; inspeção das demais áreas de lavagem, estocagem, armazenamento, entre outras.

7.2.1.10 Cronograma e considerações finais

Considerando o exposto acima e o solicitado no TR do IMASUL, em seu item de Caracterização da Implantação, apresenta-se a tabela resumo dos quantitativos estimados para a fase de construção da LT (Tabela 24), bem como o cronograma físico preliminar das atividades (Figura 17).

Tabela 24. – Resumo dos quantitativos

Indicador	Valor	Unidade
Praças de trabalho	182	Nº de praças
Áreas das praças de trabalho	45,5	ha
Estimativa de corte	0	m ³
Estimativa de aterro	0	m ³
Movimentação de solo	Apenas para conformação das praças de trabalho	m ³
Supressão de vegetação nativa	45	ha
Propriedades afetadas	35	Nº de propriedades
Famílias afetadas	Média de 2 a 3 por propriedade (aprox. 90)	Nº de famílias
Desapropriação/reassentamento	Não haverá	ha
Mobilização de mão de obra	300	Nº de trabalhadores
Criação de novos acessos	Utilizará acessos existentes e faixa de servidão	Km
Tráfego gerado pela obra		Viagens/dia
Duração da obra	12	Meses
Investimento total da obra	120 milhões	R\$

Fonte: Arauco, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos LTDA, 2024.

Figura 17. – Cronograma de implantação

CRONOGRAMA MACRO			MESES		MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	MÊS 05	MÊS 06	MÊS 07	MÊS 08	MÊS 09	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12
ITEM	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	UNID	INÍCIO	TÉRMINO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Projeto Executivo	UND	1	3												
2	Mobilização	UND	2	3												
3	Locação	UND	3	5												
4	Estrada de Acesso	KM	4	7												
5	Limpeza de Faixa e Área da Torre	KM	4	7												
6	Fornecimento de Material (SUB's / CABO CONTRAPESO)	KM	4	5												
7	Escavação	UND	4	8												
8	Preparação / Nivelamento de Stub's / Concretagem	UND	4	8												
9	Reaterro / Aterramento	UND	4	8												
10	Fornecimento de Estruturas	UND	4	6												
11	Transporte de Estruturas	UND	6	8												
12	Pré-Montagem	UND	6	9												
13	Montagem / Revisão	UND	6	9												
14	Fornecimento de Cabos e Acessórios	UND	4	7												
15	Proteção de Linha / Empacadura	UND	8	12												
16	Lançamento de Pilotinho / OPGW (Puller e Freio) / Nivelamento e Grampeação	KM	8	11												
17	Lançamento de Pilotinho Cabos Conduto	KM	8	11												
18	Lançamento de Cabos - Condutor (Puller e Freio)	KM	10	12												
19	Nivelamento e Grampo Cabo Condutor	KM	10	12												
20	Comissionamento	UND	12	12												

Fonte: Arauco, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos LTDA, 2024.

7.3 CARACTERIZAÇÃO DA OPERAÇÃO

7.3.1 Acessos permanentes e restrições de uso do solo

As atividades de manutenção dos componentes eletromecânicos e civis do empreendimento demandarão a construção de acessos às estruturas de sustentação da LT. A princípio, o empreendimento considera que, durante a fase de implantação e de operação, serão utilizados os acessos terrestres já existentes, bem como a faixa de servidão. Entretanto, esses acessos deverão apresentar condições mínimas para que os veículos possam transitar, ou seja, terreno firme, sem erosão; sistemas de drenagem de águas pluviais; bueiros; pontes ou canalizações dos rios riachos e córregos. Assim sendo, os acessos utilizados para construção da LT, e que necessitem ser mantidos para a manutenção da mesma durante sua fase de operação, deverão ser mantidos em condições para circulação de veículos, sempre em comum acordo com o proprietário das terras pelos quais o trecho de acesso está situado.

Em relação à utilização das áreas de servidão para plantações ou cultivos de espécies vegetais, há restrições por motivos de técnicas de plantio, que não poderão colocar em risco o funcionamento normal das linhas de transmissão. Técnicas de plantio que utilizam equipamentos de irrigação por aspersão e por pivôs centrais são proibidas, por exemplo. Além das técnicas de plantio, é importante observar as técnicas de colheita, como por exemplo, o tipo e porte de maquinário, que não poderão violar as restrições de segurança na área de servidão e por isso, devem ser autorizadas pela empresa outorgante da LT.

A travessia de dutos ou rede de dutos para quaisquer finalidades (oleodutos, gasodutos, alcooldutos), aéreos ou subterrâneos, deverá ser analisada e autorizada, e poderá exigir do interessado a apresentação de estudos de interferências eletromagnéticas entre a linha e o duto ou rede de dutos.

7.3.2 Manutenção do empreendimento

As principais ações realizadas durante a operação e manutenção de uma linha de transmissão são referentes às inspeções periódicas aéreas e terrestres, que buscam verificar a integridade das estruturas metálicas, cadeias de isoladores que suportam os cabos para-raios e condutores, as condições dos seccionamentos, aterramentos de cercas e dos cabos condutores.

Toda irregularidade identificada nestas inspeções será retificada na manutenção corretiva, realizada por equipes especializadas que acessam, por terra, o local em que foi encontrado o dano.

As estradas de acesso às torres também passarão por manutenções corretivas, periodicamente. Toda vegetação presente na faixa de servidão poderá ser alvo de cortes seletivos, toda vez que, devido ao seu crescimento e a aproximação cabo-copa, possa colocar a LT em risco de desligamento por curto-circuito.

7.3.3 Procedimentos operacionais

Os procedimentos operacionais durante a fase de operação estão diretamente relacionados à manutenção da supressão da faixa de servidão e dos acessos à Linha de Transmissão. Desse modo,

serão definidas em Projeto Executivo de Engenharia as alturas máximas permitidas dos indivíduos arbóreos, recomendando-se, então, a roçada de manutenção por faixa de altura da vegetação.

O mesmo ocorrerá com os acessos definidos para a manutenção da LT, considerando a roçada nas laterais dos acessos, a sinalização e a mitigação de processos erosivos devido ao tráfego local.

7.3.4 Estimativa de mão de obra

Estima-se que serão gerados em torno de 15 (quinze) empregos diretos nas atividades inerentes a operação e manutenção da Linha de Transmissão (LT) 230 kV SE Arauco/SE Ilha Solteira 2



CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO

© STCP Engenharia de Projetos Ltda. Todos os direitos reservados.

Todos os direitos de cópia, publicação, transmissão e/ou recuperação de todo ou parte por qualquer meio ou para todo o propósito, exceto por bona fide cópia pela contratante deste documento, como se expressa no título, são reservados.

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Rua Euzébio da Motta, 450, Juvevê
Curitiba/PR - 80530-260 - +55 41 3252-5861

www.stcp.com.br |    



CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO

ARAUCO

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) Linha de Transmissão 230kV

VOLUME II / TOMO I – ÁREAS DE INFLUÊNCIA E
DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

03ARA0423R00

CURITIBA – PR
MAIO/2024

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Rua Euzébio da Motta, 450, Juvevê
Curitiba/PR - 80530-260 - +55 41 3252-5861
www.stcp.com.br |    

VOLUME I – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- I. INTRODUÇÃO;
- II. INFORMAÇÕES GERAIS;
- III. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO;
- IV. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS;
- V. COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS;
- VI. ABORDAGEM METODOLÓGICA;
- VII. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

VOLUME II – TOMO I – ÁREAS DE INFLUÊNCIA E DIAGNÓSTICO MEIO FÍSICO

- VIII. ÁREAS DE INFLUÊNCIA (AI)
- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO FÍSICO

VOLUME II – TOMO II – DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO

- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO BIÓTICO

VOLUME II – TOMO III -DIAGNÓSTICO MEIO SOCIOECONÔMICO

- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO SOCIOECONÔMICO

VOLUME III – PROGNÓSTICO, IMPACTOS AMBIENTAIS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

- X. POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS
- XI. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
- XII. PROGNÓSTICO AMBIENTAL
- XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VOLUME IV – ANEXOS E APÊNDICES

VOLUME V – ANÁLISE DE RISCO – AR

RIMA – RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Sumário

VIII. ÁREA DE INFLUÊNCIA	9
1.1 Área Diretamente Afetada - ADA.....	9
1.2 Área de Influência Direta - AID	9
1.3 Área de Influência Indireta - AI	10
IX DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	14
1.1 Meio Físico	14
1.1.1 Clima	14
1.1.2 Qualidade do ar	22
1.1.3 Geologia e Recursos Minerais	27
1.1.4 Paleontologia.....	50
1.1.5 Geomorfologia.....	64
1.1.6 Pedologia	75
1.1.7 Susceptibilidade a processos de dinâmica superficial.....	86
1.1.8 Patrimônio Espeleológico	97
1.1.9 Recursos Hídricos Superficiais	103
1.1.10 Qualidade das Águas Superficiais	118
1.1.11 Recursos Hídricos subterrâneos.....	138
1.1.12 Ruído e Vibrações.....	145

Índice de figuras

Figura 1.	Delimitação das Áreas de Influência do da Linha de transmissão Arauco.	11
Figura 2.	Delimitação das Áreas de Influência do meio físico e biótico da Linha de transmissão Arauco.....	12
Figura 3.	Delimitação das Áreas de Influência do meio socioeconômico da Linha de transmissão Arauco.	13
Figura 4.	Classificação climática regional.	16
Figura 5.	Dados de Precipitação Média Mensal.	17
Figura 6.	Dados de Temperatura Média Mensal.	18
Figura 7.	Dados de Umidade Relativa do Ar Média Mensal.	19
Figura 8.	Diagramas de rosetas com a frequência percentual da direção dos ventos mensais e total.....	20
Figura 9.	Dados de Velocidade dos Ventos Média Mensal.	21
Figura 10.	Distribuição das frequências de classes de ventos.	21
Figura 11.	Localização do ponto de monitoramento de Qualidade do Ar.	25
Figura 12.	Mapa geológico regional.....	30
Figura 13.	Depósitos sedimentares inconsolidados.....	35
Figura 14.	Arenitos das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio.....	36
Figura 15.	Composição textural dos arenitos das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio.....	37
Figura 16.	Estruturas identificadas nos arenitos das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio.....	38
Figura 17.	Exemplos de feições erosivas nos arenitos identificadas durante o levantamento de campo.....	38
Figura 18.	Afloramento de arenito com porções silicificadas.....	39
Figura 19.	Relevo plano sobre os arenitos - formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio.....	39
Figura 20.	Rocha ígnea básica muito intemperizada pertencente à Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral).....	40
Figura 21.	Processos minerários ativos e incidentes na ADA, AID e AII.....	42
Figura 22.	Mapa de Geologia de Detalhe com potencialidades de ocorrência mineral.	49
Figura 23.	Busca de espécies fósseis realizada durante os trabalhos de campo.....	58
Figura 24.	Registro fotográfico de parte dos afloramentos descritos durante o trabalho de levantamento de dados primários em campo.....	59
Figura 25.	Registro fotográfico de parte dos afloramentos descritos durante o trabalho de levantamento de dados primários em campo.....	60
Figura 26.	Registro fotográfico de parte dos afloramentos descritos durante o trabalho de levantamento de dados primários em campo.....	61
Figura 27.	Registro fotográfico de parte dos afloramentos descritos durante o trabalho de levantamento de dados primários em campo.....	62
Figura 28.	Registro fotográfico de parte dos afloramentos descritos durante o trabalho de levantamento de dados primários em campo.....	63
Figura 29.	Mapa geomorfológico regional.....	66

Figura 30.	Mapa hipsométrico	69
Figura 31.	Mapa de declividade do terreno	71
Figura 32.	Registro fotográfico das características do relevo nas áreas de influência	73
Figura 33.	Registro fotográfico das características do relevo nas áreas de influência	74
Figura 34.	Perfil de solo genérico com os principais horizontes representados.....	76
Figura 35.	Mapa pedológico regional.....	79
Figura 36.	Exemplos de perfis característicos dos solos	83
Figura 37.	Mapa de Fragilidade Potencial	88
Figura 38.	Mapa de Fragilidade Potencial.....	93
Figura 39.	Mapa de Fragilidade Ambiental	95
Figura 40.	Mapa de potencialidade de ocorrência de cavidades naturais.....	101
Figura 41.	Distribuição das demandas consuntivas por finalidade de uso na RH do Paraná.	106
Figura 42.	Bacias Hidrográficas que compõem as Áreas de Influência do Empreendimento.	107
Figura 43.	Nascentes localizadas nas Áreas de Influência do Empreendimento (ADA e AID).	113
Figura 44.	Comparativo das cotas de drenagens locais e nascentes - NASCENTE_05.....	114
Figura 45.	Comparativo das cotas de drenagens locais e nascentes - NASCENTE_13.....	115
Figura 46.	Comparativo das cotas de drenagens locais e nascentes - NASCENTE_17.....	115
Figura 47.	Áreas alagáveis localizadas nas Áreas de Influência do Empreendimento (AID e ADA).	117
Figura 48.	Mapa de localização dos pontos de coleta de água superficial.	119
Figura 49.	Curvas médias para o valor de qualidade (q) obtidos com base na concentração.	124
Figura 50.	Pontos P01, Curso hídrico sem denominação	126
Figura 51.	Ponto P02, Rio São Pedro.....	127
Figura 52.	Ponto P03, Ribeirão Santa Rita.....	129
Figura 53.	Ponto P04, Ribeirão Beltrão	130
Figura 54.	Ponto P06, Represa da Ilha Solteira	130
Figura 55.	Resultados analíticos de Alumínio dissolvido.....	133
Figura 56.	Cobre dissolvido	134
Figura 57.	Resultados analíticos de Ferro Dissolvido	135
Figura 58.	Resultados analíticos de Cor verdadeira	135
Figura 59.	Resultados analíticos de Fósforo Total.....	136
Figura 60.	Resultados analíticos de Manganês total.....	137
Figura 61.	Mapa do sistema aquífero.....	140
Figura 62.	Mapa de unidades Hidroestratigráficas	143
Figura 63.	Mapa de localização dos pontos de medições de ruído e vibração.....	147
Figura 64.	Pontos de medição de ruído	152
Figura 65.	Resultados das medições de ruídos (diurno e noturno) x Limite da NBR 10.151:2019	154
Figura 66.	Pontos de medição de vibração	155

Figura 67. Resultados das medições de vibração (diurno e noturno) x Limite da DD n°
2015/2007 157



Índice de tabelas

Tabela 1.	Estações de monitoramento utilizadas no diagnóstico.....	14
Tabela 2.	Localização do ponto amostral de Qualidade do Ar.....	23
Tabela 3.	Resolução CONAMA nº 491/2018 – Padrões de Qualidade do Ar	23
Tabela 4.	Concentrações médias monitoradas.	26
Tabela 5.	Unidades litoestratigráficas incidentes nas áreas de influência da LT.	28
Tabela 6.	Estratigrafia da Bacia Sedimentar do Paraná.	31
Tabela 7.	Processos minerários ativos e incidentes na ADA, AID e AII	43
Tabela 8.	Ocorrências minerais cadastradas na área de ocorrência e entorno imediato.	46
Tabela 9.	Principais fósseis reportados na Formação Vale do Rio do Peixe (Adamantina).....	51
Tabela 10.	Principais fósseis reportados na Formação Vale do Rio do Peixe (Adamantina).....	52
Tabela 11.	Unidades geomorfológicas incidentes nas áreas de influência da LT	67
Tabela 12.	Caracterização da declividade na ADA, AID e AII	70
Tabela 13.	Classes de solo incidentes nas áreas de influência da LT	78
Tabela 14.	Perfis de solo descritos para caracterização pedológica local	86
Tabela 15.	Classes hierárquicas de solos.	88
Tabela 16.	Classes hierárquicas de Pluviosidade Média Anual.....	89
Tabela 17.	Classes hierárquicas de Declividades.	89
Tabela 18.	Classes hierárquicas de Áreas Prioritárias.....	90
Tabela 19.	Classes hierárquicas de Uso do Solo.	90
Tabela 20.	Parâmetros utilizados na álgebra de mapas para o Mapa de Fragilidade Potencial.	91
Tabela 21.	Classes de Fragilidades Potenciais.....	92
Tabela 22.	Classes de Fragilidades Ambientais.	94
Tabela 23.	Grau de potencialidade de ocorrência de cavidades de acordo com a litologia	100
Tabela 24.	Unidades litoestratigráficas incidentes nas áreas de influência da LT e potencialidade de ocorrência de cavidades	100
Tabela 25.	Cavidades subterrâneas cadastradas no CANIE localizadas ao longo da faixa de ocorrência das unidades litoestratigráficas incidentes na AEE	102
Tabela 26.	Síntese dos cálculos de probabilidade e ocorrências de cavidades na AEE	103
Tabela 27.	Classe de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Pântano.	108
Tabela 28.	Identificação dos cursos d'água que interceptam o traçado da ADA e AID.....	109
Tabela 29.	Localização das nascentes inseridas na ADA e AID.	111
Tabela 30.	Localização das áreas alagáveis inseridas na AID e ADA.	116
Tabela 31.	Pontos de Coleta de Água Superficial	120
Tabela 32.	Métodos analíticos, limites de quantificação e padrões de qualidade	120
Tabela 33.	Parâmetros e pesos para o Índice de Qualidade da Água (IQA)	123
Tabela 34.	Avaliação dos valores do Índice de Qualidade da Água (IQA) no Estado do Mato Grosso do Sul	125
Tabela 35.	Classificação do Índice do Estado Trófico (IET)	126
Tabela 36.	Resultados analíticos dos pontos de monitoramento das águas superficiais..	131
Tabela 37.	Resultados do Índice de Qualidade das Águas (IQA).....	137

Tabela 38.	Resultados do Índice do Estado Trófico (IET)	138
Tabela 39.	Síntese das Unidades Aquíferas.	141
Tabela 40.	Classificação das áreas em que estão localizados os pontos amostrais	146
Tabela 41.	Especificações Técnicas do Sonômetro	148
Tabela 42.	Especificações Técnicas do Calibrador de Ruído Digital – Classe 1	148
Tabela 43.	Condições de operação do sonômetro Octava Plus - Criffer	149
Tabela 44.	Limites de pressão sonora (RLA_{eq}, t)	149
Tabela 45.	Limites de velocidade de vibração de partícula (pico) para avaliação do incômodo causada pela vibração – DD nº 215/2007	150
Tabela 46.	Limites de níveis de vibração estabelecidos por Whiffin e Leonard (1971).....	151
Tabela 47.	Descrição das fontes emissoras de ruídos durante as medições em campo ...	151
Tabela 48.	Comparação dos níveis de pressão sonoros (LA_{eq}) com os limites diurno e noturnos estabelecidos pela NBR 10151:2019.....	153
Tabela 49.	Níveis de vibração medidos no período diurno e noturno	156
Tabela 50.	Comparação com os limites de velocidade de vibração de partícula – Pico estabelecido pela DD nº 215 de 2007	157

VIII. ÁREA DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de influência no estudo de impacto ambiental é parte da diretriz geral da Resolução Conama nº 001/1986, que alinhada com os princípios e objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente, prevê como parte do processo de avaliação dos impactos a “definição dos limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”.

As áreas de influência são delimitações espaciais, tendo como ponto de referência a área de estudo do empreendimento, em que são dimensionados os impactos oriundos da implantação do projeto e das atividades relacionadas à operação. Entretanto, o dimensionamento das áreas de influência do empreendimento deve considerar a natureza, o porte e localização do empreendimento, bem como avaliar de que maneira ele impactará nos diferentes meios, no físico (solo, água, ar etc.), no biótico (fauna e flora) e no socioeconômico (comércio, população e renda) no âmbito local e regional).

Assim, considerando os aspectos técnicos e normativos previstos, são apresentadas as delimitações das áreas de influência do empreendimento para cada meio (Figura 1).

1.1 Área Diretamente Afetada - ADA

A Área Diretamente Afetada está relacionada aos impactos diretos gerados pelas obras de infraestrutura, que compreende desde a implantação de estruturas e atividades permanentes (empreendimento instalado, acessos permanentes, entre outras), bem como as de caráter temporário, tais como: canteiros de obra e acessos temporários. Os impactos nesses locais incidem diretamente sobre o local da instalação, e estão relacionados, por exemplo, à retirada da vegetação, emprego de mão-de-obra e movimentação de maquinários. Neste contexto, a ADA para os meios físico, biótico e socioeconômico correspondem a área de intervenção direta ocasionada pelo projeto, considerando as estruturas temporárias e permanentes do empreendimento.

Para a linha de transmissão em questão, a Figura 1 apresenta a Área Diretamente Afetada, a qual compreende o traçado da LT e a faixa de servidão de 50 metros a partir do eixo desta (25 metros para cada lado), sendo considerada a mesma ADA para os meios físico, biótico e socioeconômico.

1.2 Área de Influência Direta - AID

Para a Área de Influência Direta foram definidos os locais que poderão sofrer os impactos diretos da implantação e operação da linha de transmissão. Ou seja, área em que as interações sociais, econômicas, culturais e os elementos físico-biológicos são diretamente afetados pela atividade, resultando na modificação direta de suas características. As delimitações foram realizadas com base na orientação do TR do IMASUL, onde se considera uma faixa de abrangência de 1.000 metros igualmente ao longo do traçado da LT (500 metros para cada lado) (Figura 2).

Já para o meio socioeconômico, foram consideradas as propriedades a serem interceptadas pela linha e estruturas correlatas, totalizando 35 propriedades e abrangendo comunidades, grupos sociais e as áreas sujeitas aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento (Figura 3).

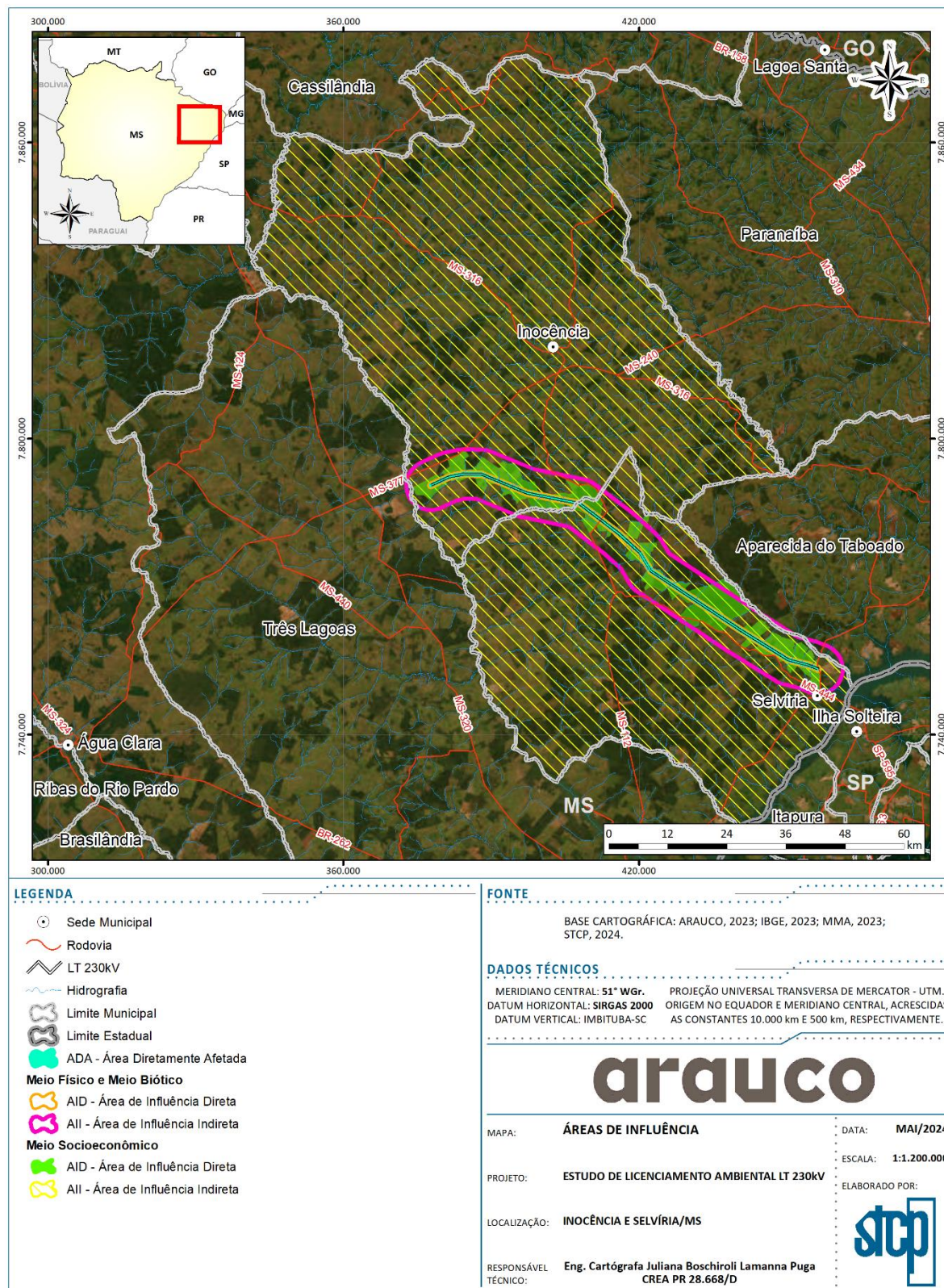
1.3 Área de Influência Indireta - AII

A Área de Influência Indireta delimita a zona de dispersão dos impactos indiretos que poderão incidir sobre os meios físico, biótico e socioeconômico. Esse dimensionamento pode ser avaliado ou mesmo percebido de diferentes maneiras, a depender do meio analisado. Assim, considerando a correlação e a diferença da abrangência do impacto indireto, foram geradas duas áreas de abrangência. A primeira que compreende os meios físico e biótico (Figura 2) e a segunda que compreende o meio socioeconômico (Figura 3).

Com base no TR, para o meio físico e biótico, foi delimitado um raio de abrangência igualmente distribuído em ambos os lados da faixa de servidão de aproximadamente 5 km para cada lado do eixo central (Figura 2).

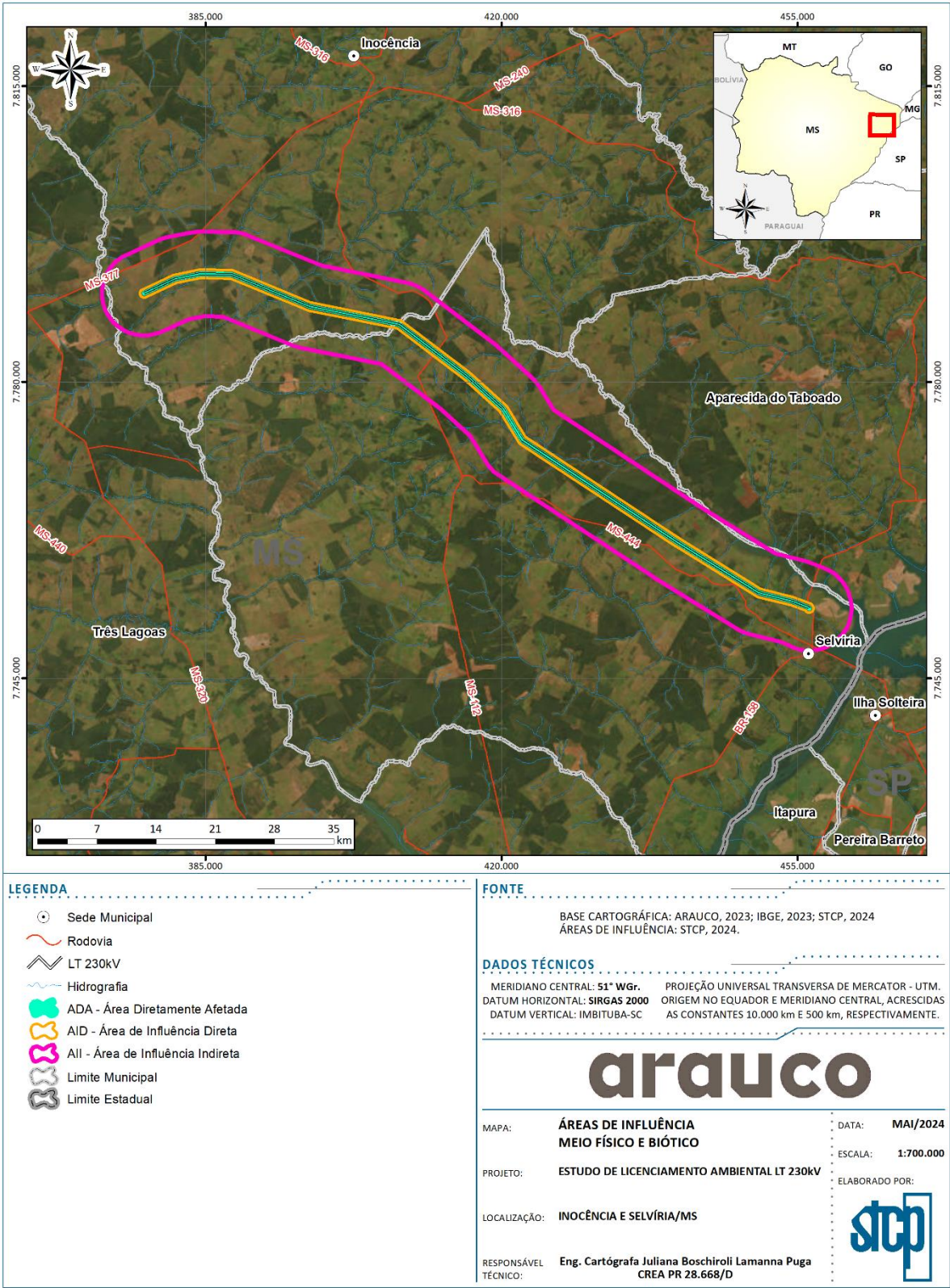
Já para o meio socioeconômico, a área de influência indireta consiste nos limites político-administrativos dos municípios de Inocência e Selvíria. Esta delimitação é justificada pelo fato de o empreendimento estar localizado em uma porção de divisa destas territorialidades e atenderem às principais questões do meio socioeconômico, como oferta e demanda de equipamentos e serviços públicos, infraestruturas de acesso, áreas urbanas, dinâmica econômica e estrutura produtiva, tributação, entre outros aspectos (Figura 3).

Figura 1. Delimitação das Áreas de Influência do da Linha de transmissão Arauco.



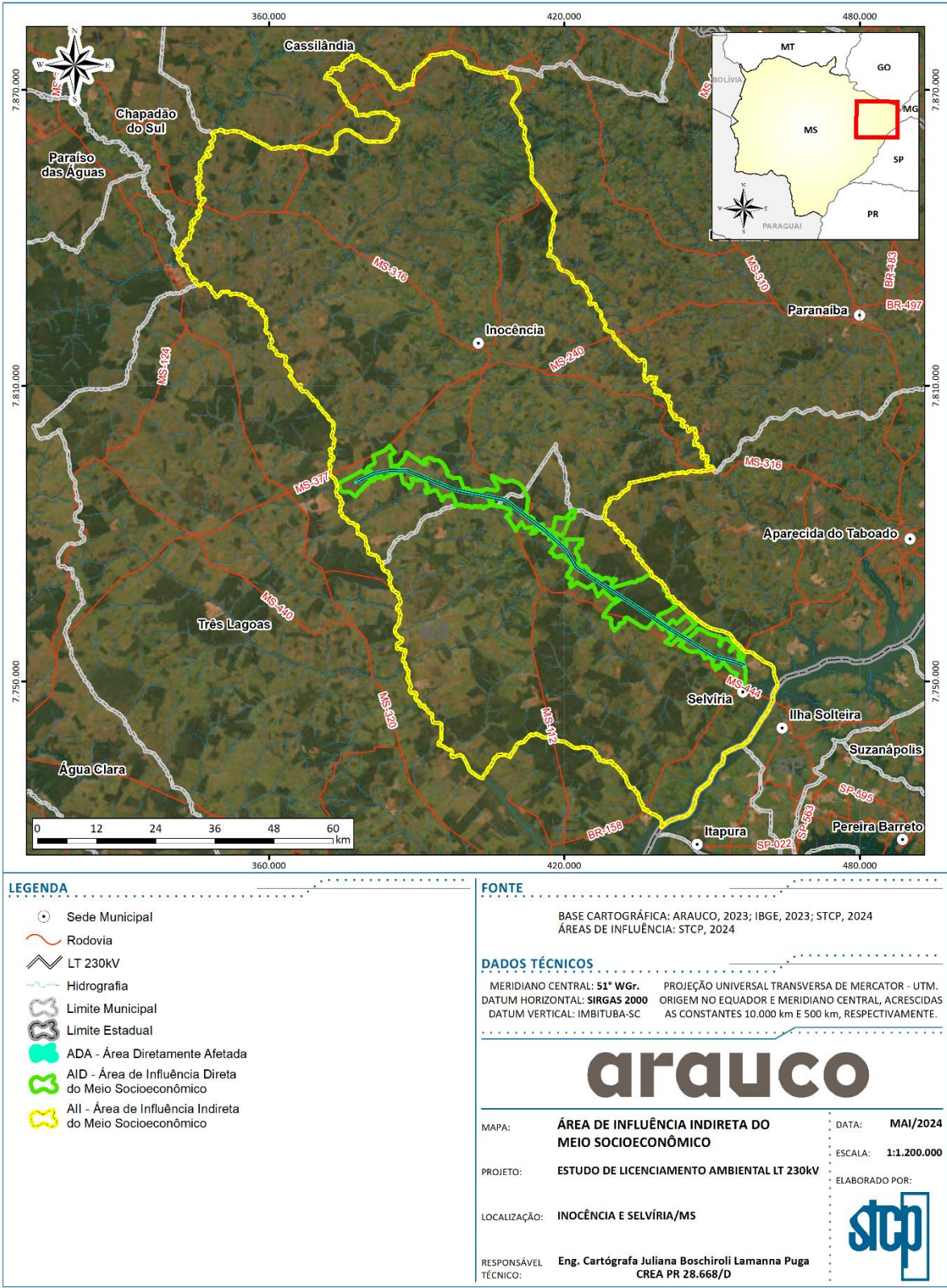
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 2. Delimitação das Áreas de Influência do meio físico e biótico da Linha de transmissão Arauco



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 3. Delimitação das Áreas de Influência do meio socioeconômico da Linha de transmissão Arauco.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

IX DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental tem por objetivo retratar a qualidade ambiental atual da área de abrangência dos estudos, indicando as características e fatores que compõe a sistêmica ambiental local, buscando compreender como a implantação do empreendimento pode impactar no meio ambiente.

O levantamento apresentado está fundamentado na capacidade técnica da equipe, bem como em dados secundários, a partir das bibliografias disponíveis, e nos levantamentos de dados primários realizados em campo, em atendimento ao TR do IMASUL.

O diagnóstico ambiental é apresentado separadamente para os meios físico, biótico e socioeconômico, conforme disposição a seguir.

1.1 Meio Físico

1.1.1 Clima

1.1.1.1 Objetivos

Caracterizar os aspectos climáticos da região de implantação da LT, com detalhamento do comportamento sazonal, típico e extremo dos seguintes parâmetros meteorológicos: precipitação, temperatura, umidade relativa do ar, velocidade e direção dos ventos.

1.1.1.2 Metodologia

A caracterização das condições climáticas para a área de estudo, conforme estipulado no Termo de Referência (TR) para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), foi conduzida com base em levantamentos secundários, utilizando dados provenientes de estações meteorológicas situadas nas proximidades da área em estudo.

Para o diagnóstico climático regional foi utilizado o Mapa de Climas do Brasil (IBGE, 2002) e a classificação de *Köppen-Geiger* (PEEL MC, FINLAYSON BL & MCMAHON, 2007). Já para determinação do comportamento sazonal, típico e extremo dos parâmetros meteorológicos analisados foram utilizadas séries de dados históricos das estações de monitoramento do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIAGRO), existentes nas imediações das áreas de influência.

A Tabela 1 apresenta um resumo das informações a respeito das estações de monitoramento utilizadas, como, por exemplo, coordenadas geográficas, distância em relação a LT, parâmetros e recorte histórico de dados disponíveis.

Tabela 1. Estações de monitoramento utilizadas no diagnóstico.

ESTAÇÃO	RESPONSÁVEL	COORDENADAS UTM - DATUM SIRGAS 22S		DIST. LT	PARÂMETROS MONITORADOS	RECORTE HISTÓRICO
		E (m)	N (m)			
Parnaíba - A710	INMET - Automática	481.135	7.821.706	73 km	Precipitação total; temperatura média; e velocidade média dos ventos.	2007 a 2023
					Direção média dos ventos	2011 a 2023

ESTAÇÃO	RESPONSÁVEL	COORDENADAS UTM - DATUM SIRGAS 22S		DIST. LT	PARÂMETROS MONITORADOS	RECORTE HISTÓRICO
		E (m)	N (m)			
Parnaíba - 83565	INMET - Convencional	480.082	7.826.131	77 km	Precipitação total; temperatura máxima, mínima e média; umidade relativa do ar média; e velocidade média dos ventos	2000 a 2023
Santa Fé do Sul - V0480	CIAGRO	508.358	7.767.491	54 km	Precipitação total; temperatura máxima e mínima; umidade relativa do ar máxima e mínima	2004 a 2023
Aparecida d'Oeste - V0308	CIAGRO	509.387	7.738.717	55 km	Precipitação total; temperatura máxima e mínima; umidade relativa do ar máxima e mínima	2013 a 2023

Fonte: INMET e CIAGRO, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.1.3 Resultados e Discussões

1.1.1.3.1 Classificação Climática Regional

O traçado da LT, localizado na região nordeste do estado de Mato Grosso do Sul, está inserido em uma zona climática do tipo *Cwa* (Clima subtropical úmido) da classificação de *Köppen-Geiger* (Figura 4). A classe *Cwa* é caracterizada por um clima subtropical, mesotérmico, com inverno seco (temperatura média inferior a 18°C), verão quente (temperatura média superior a 22°C) e estações do ano bem definidas. A representação de cada componente da classificação climática é descrita a seguir:

- C: Clima temperado chuvoso e moderadamente quente;
- w: Inverno seco, com chuvas concentradas no verão;
- α: Verão quente, com temperatura média do mês mais quente acima de 22°C.

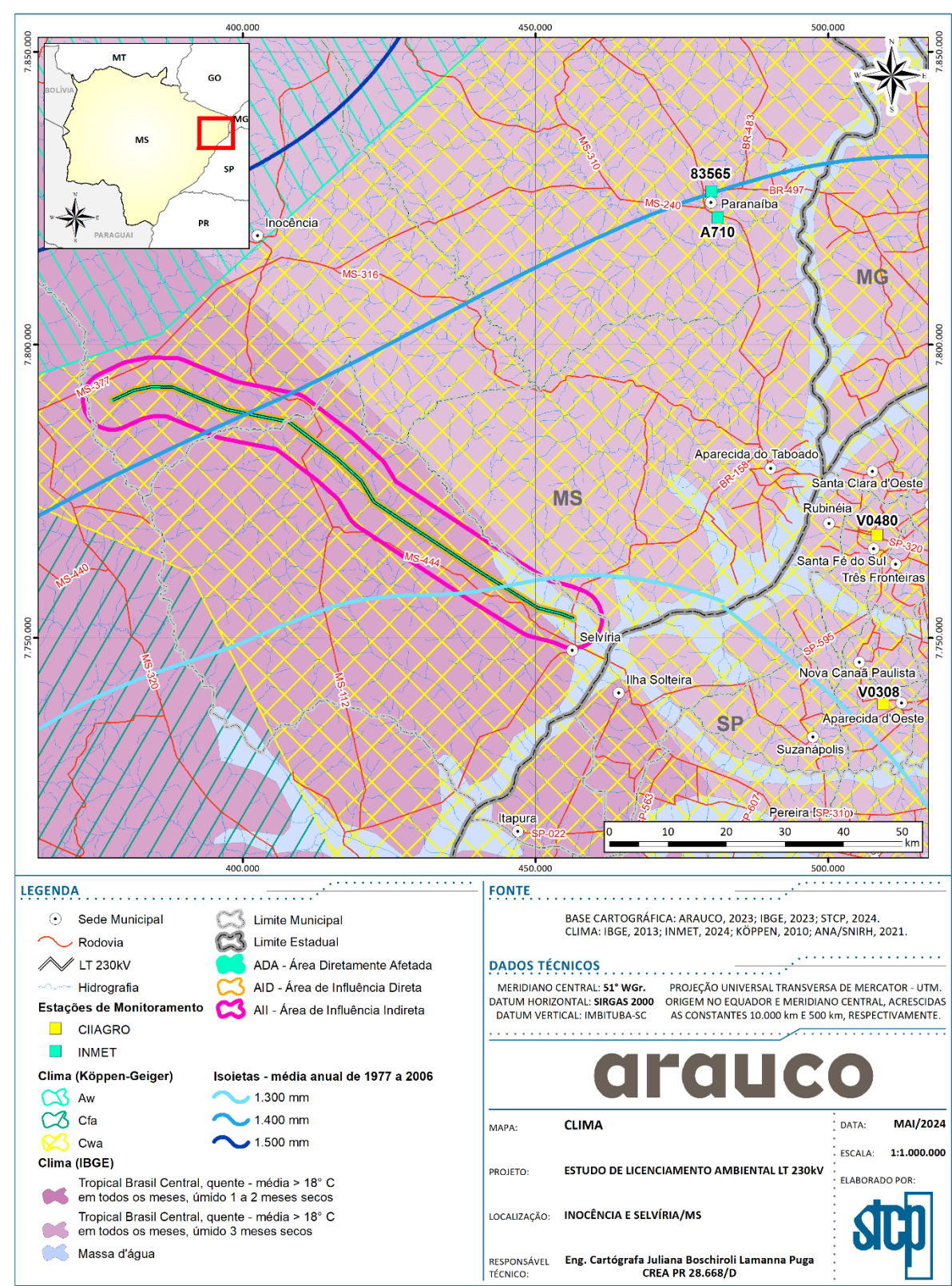
No âmbito do Mapa de Climas do Brasil (IBGE, 2002), as áreas de influência estão inseridas na zona denominada “Tropical Brasil Central”, caracterizada por um clima úmido e quente, com média superior a 18°C em todos os meses. Apresenta boa distribuição de chuvas ao longo do ano, com apenas 1 a 3 meses com menores precipitações, descritos na literatura como “secos”.

1.1.1.3.2 Precipitação

A precipitação pluviométrica é uma importante etapa do ciclo hidrológico, sendo responsável por regular a distribuição espacial da água meteórica ao longo da superfície terrestre. A variabilidade temporal e espacial da precipitação influencia diretamente a disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica que, consequentemente, controla diversos outros processos naturais, tais como: intemperismo, formação de solos, regulação de ecossistemas, dentre poucos parâmetros.

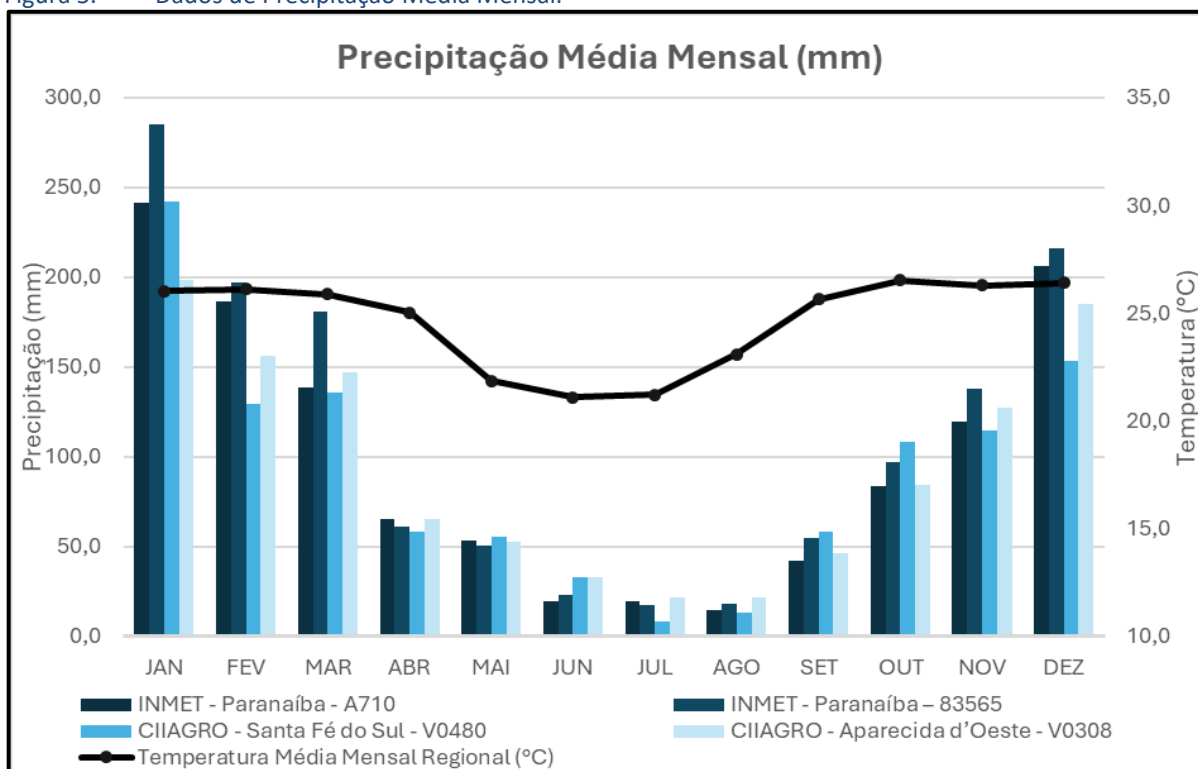
Com base no registro histórico (Figura 5), a região apresenta uma precipitação média anual acumulada de aproximadamente 1.200 mm, com ocorrência de chuvas em todos os meses do ano. O regime pluviométrico apresenta um comportamento sazonal bem definido, com período chuvoso entre os meses de dezembro a março, com uma precipitação média mensal nas estações analisadas de 187,4 mm, com ápice no mês de janeiro, onde os registros indicam precipitações acumuladas superiores a 240 mm. Já o período com menor volume de chuvas ocorre nos meses de junho a agosto, com precipitação média de 20 mm.

Figura 4. Classificação climática regional.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 5. Dados de Precipitação Média Mensal.



Fonte: INMET e CIIAGRO, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

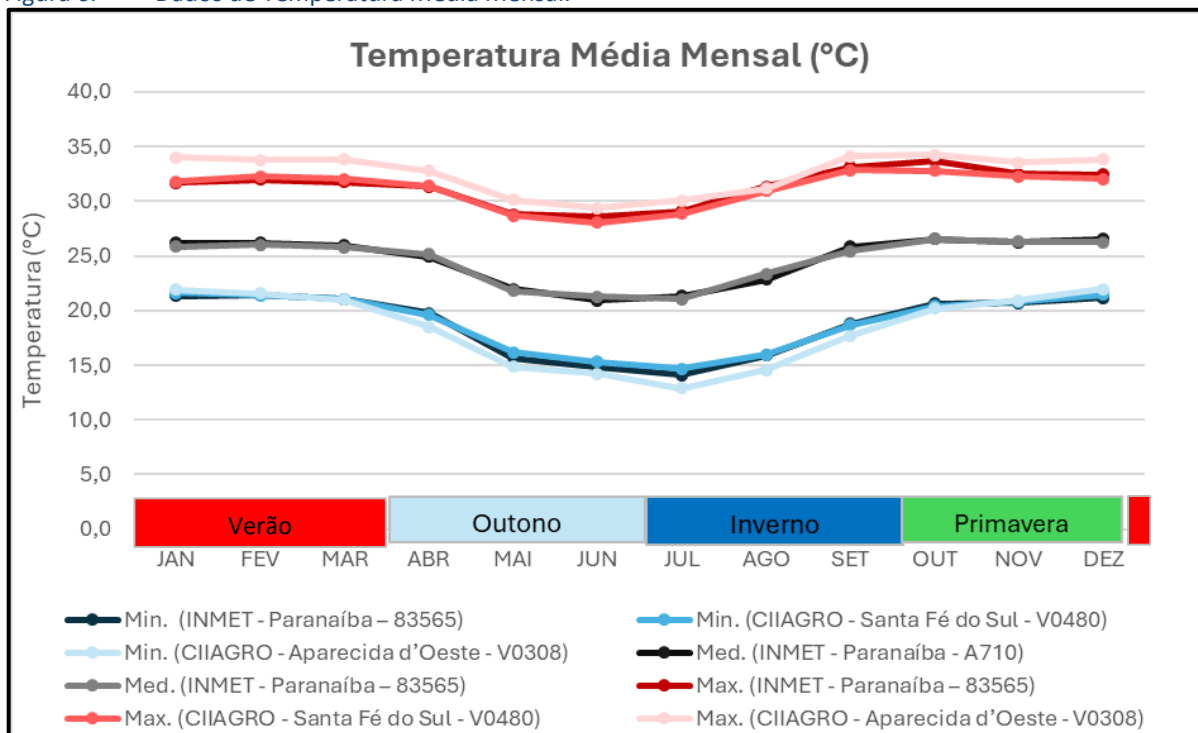
1.1.1.3.3 Temperatura

Para análise da temperatura do ar de uma determinada região, trabalha-se com valores médios, máximos e mínimos para um intervalo de tempo estipulado, geralmente um dia (24 horas), a partir do qual é feita a média mensal ou anual. O cálculo da média de temperatura considera a variação diária do parâmetro (trajetória do sol), ou seja, não se utiliza uma média simples entre os valores óbitos ao longo das 24 horas.

Nesse contexto, na Figura 6 apresenta-se as temperaturas médias mensais, mínimas e máximas para intervalo entre os anos de 2000 e 2023 nas estações analisadas. A partir da análise gráfica, é possível verificar que as maiores temperaturas ocorrem durante os meses de outubro a fevereiro, com médias próximas de 26°C, variando de 20,4°C (mínima) até 33,6°C (máxima). Já as menores temperaturas são registradas nos meses de maio a agosto, com valores mais baixos no mês de julho, com médias próximas de 21 °C, variando de 13,9°C (mínima) até 29,3°C (máxima).

Esses dados indicam uma região moderadamente quente, com maiores temperaturas durante as estações de primavera e verão, já as menores no outono e inverno. A amplitude térmica ao longo do ano é média a relativamente alta, com variação de 5 a 8 °C.

Figura 6. Dados de Temperatura Média Mensal.



Fonte: INMET e CIIAGRO, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

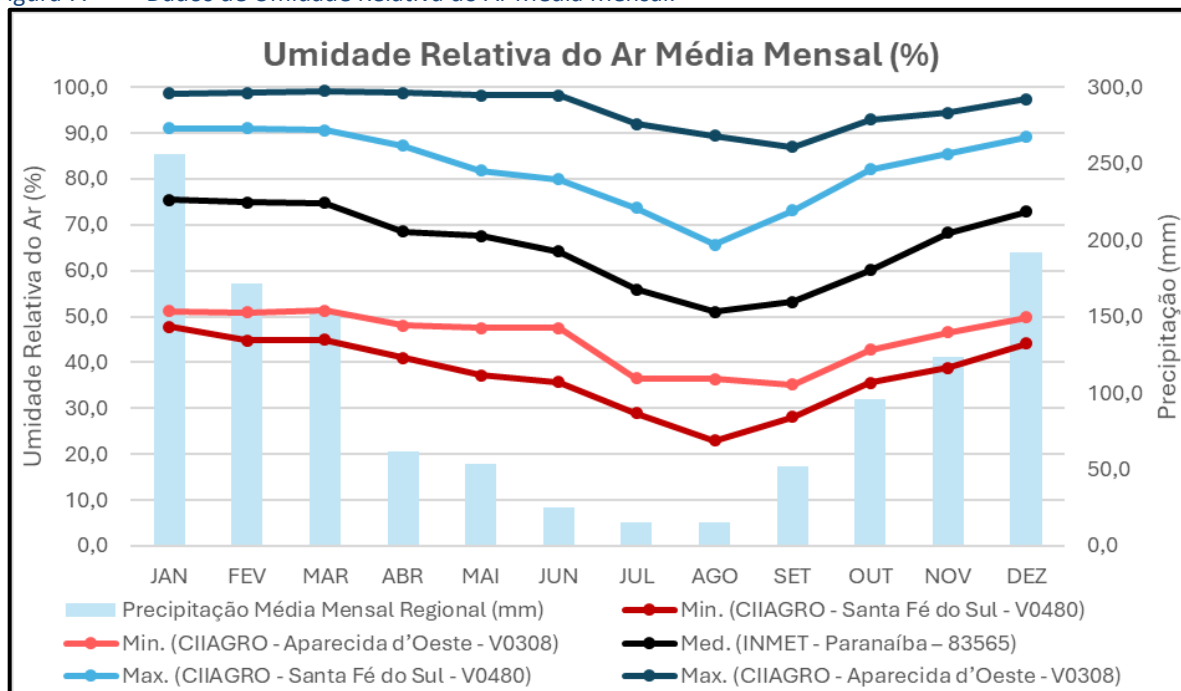
1.1.1.3.4 Umidade Relativa do Ar

O ar encontrado na atmosfera terrestre é constituído por uma mistura complexa de gases (nitrogênio, oxigênio, dióxido de carbono etc.), vapor de água e uma série de contaminantes (partículas sólidas em suspensão e outros gases) (SILVA, 2008). O termo “Umidade Relativa do Ar” se refere justamente à quantidade da componente “vapor de água” presente no ar.

Segundo Silva (2008), o índice de conforto térmico da atmosfera depende diretamente desse parâmetro. De acordo com o mesmo autor, a umidade relativa do ar pode influenciar mais que a própria temperatura para o conforto térmico ambiental. Cabe destacar que, assim como outros elementos meteorológicos, a umidade do ar desempenha um importante papel para garantir condições de vida favoráveis aos seres vivos e manutenção biológica.

A umidade relativa do ar é a medida mais consagrada para representar a presença de vapor de água no ar. Essa medida mostra, em porcentagem, o quanto de vapor está presente no ar em relação à quantidade máxima possível sob a temperatura em que se encontra. Para a região de interesse (Figura 7), os maiores valores de umidade relativa do ar são registrados nos meses de dezembro a março, com médias próximas de 74%, variando de 49,9% (mínima) a 94,9% (máxima). Os menores valores de umidade do ar ocorrem no mês de agosto, com média de 51%, variando de 29,6% (mínima) a 77,5% (máxima). Essa dinâmica de variação segue, indiretamente, a distribuição de chuvas ao longo do ano (precipitação), ou seja, nos meses com maiores precipitações são registradas as maiores médias de umidade do ar e o contrário também ocorre, nos meses com menos chuvas são registradas as menores médias de umidade do ar.

Figura 7. Dados de Umidade Relativa do Ar Média Mensal.



Fonte: INMET e CIAGRO, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.1.3.5 Velocidade e Direção dos Ventos

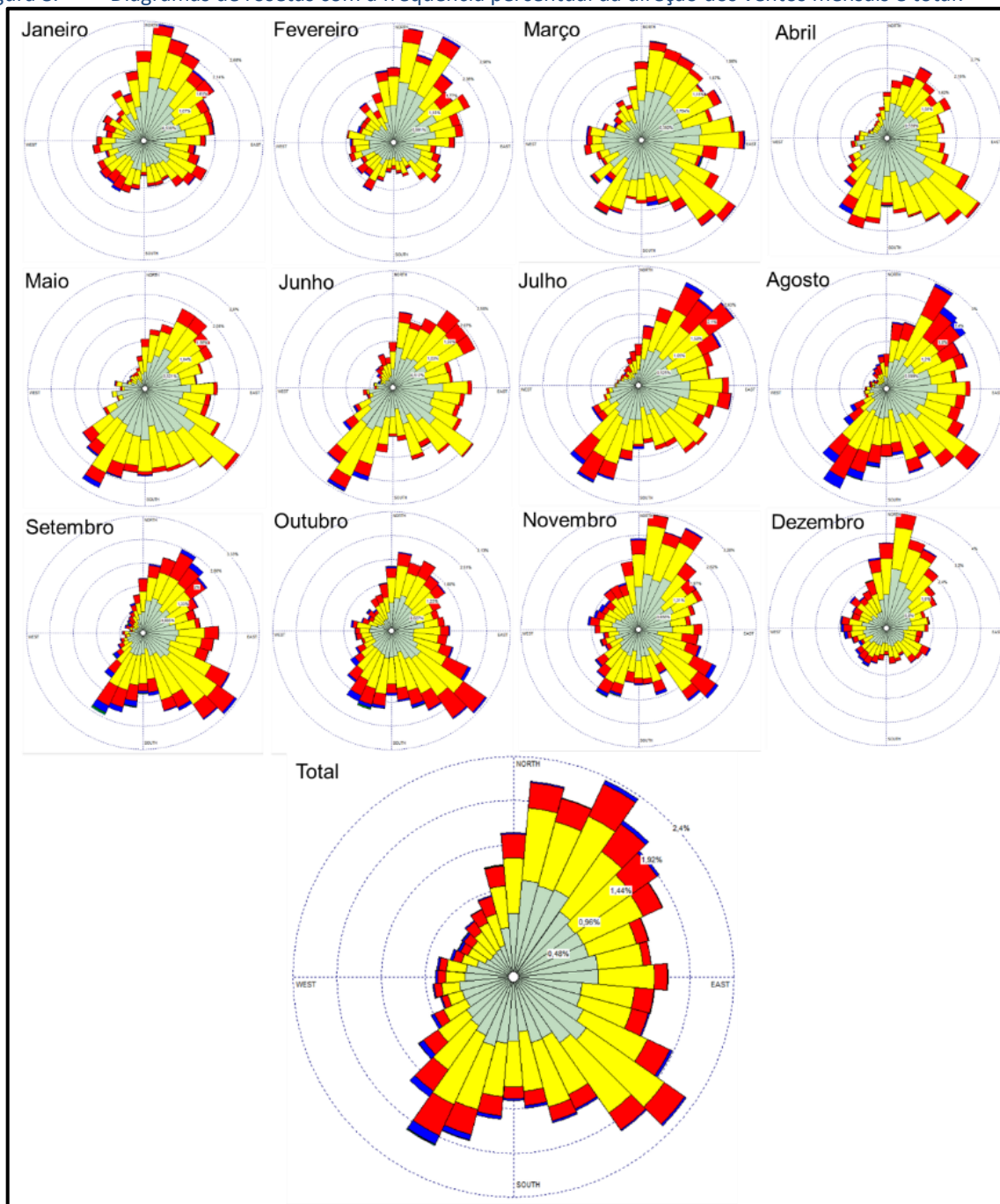
O vento é definido como o ar em movimento. O deslocamento ocorre por uma diferença de pressão, o ar se desloca da zona de maior para a de menor pressão. Para caracterização da direção do vento, foram construídos os diagramas de rosetas com a frequência percentual da direção para cada mês do ano (Figura 8). Também foi calculada a velocidade média durante os meses do ano (Figura 9) e a frequência para cada intervalo de classificação da velocidade dos ventos (Figura 10).

Os dados mostram que há uma variação acentuada na direção dos ventos ao longo do ano na região. Existe o predomínio na direção nordeste, porém, são constatadas ocorrências significativas nas direções sudeste e sudoeste, principalmente nos meses de abril, maio, setembro e outubro.

Com relação às frequências de velocidades dos ventos, predominam as classes *Calma* (menor que 0,5m/s) (25,1%) e do intervalo de 0,5 a 2,10 m/s (24,9%), seguidas da classe de 2,10 a 3,60 m/s (19,4%). Esse período de ventos menos intensos ocorre principalmente nos meses de abril a julho e são designados na Escala de Beaufort como *Vento Calmo* a *Brisa Leve*, cujos principais efeitos na superfície terrestre são: I- Fumaça sobe na vertical; II- Fumaça indica direção do vento; III- As folhas das árvores movem; e IV- os moinhos começam a trabalhar.

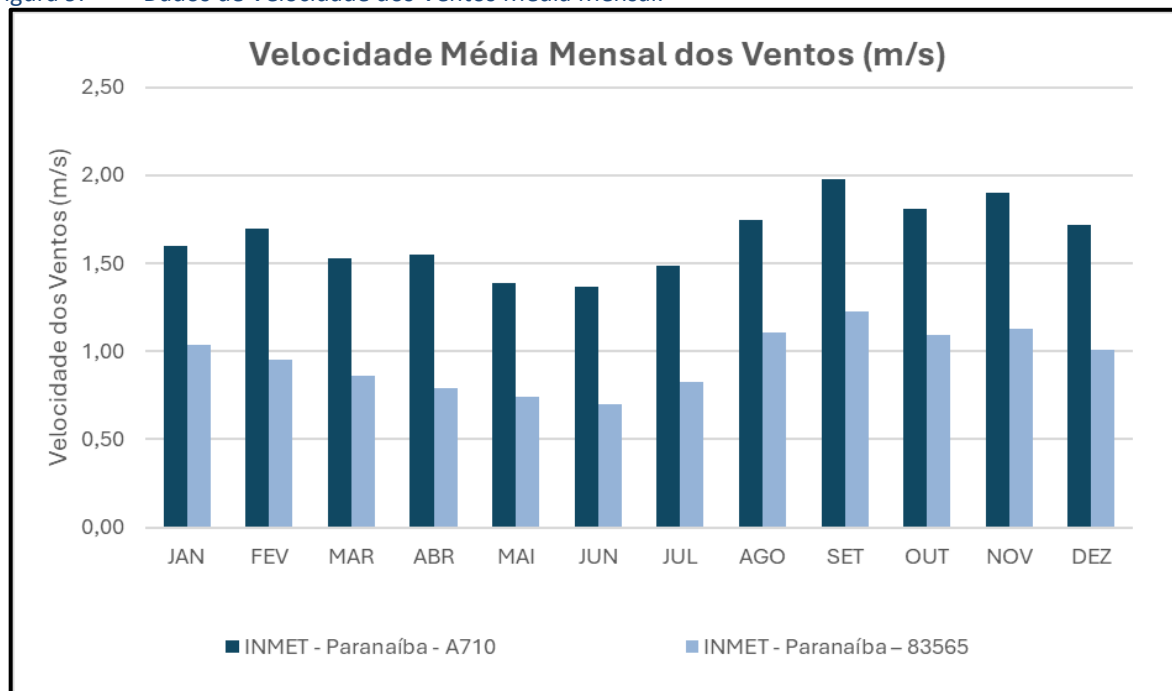
Todavia, também ocorrem frequências consideráveis das classes de 3,6 a 5,70 m/s (7,0%) e 5,7 a 8,8 m/s (1,0%), principalmente entre os meses de agosto e novembro. Na Escala de Beaufort essas classes são classificadas como *Brisa Fraca* a *Brisa Forte*, com os seguintes efeitos na superfície: I As folhas agitam-se; II- As bandeiras desfraldam ao vento; III- Poeira e pequenos papéis levantados; IV- Movem-se os galhos das árvores; e V- Movimentação de grandes galhos e árvores pequenas.

Figura 8. Diagramas de rosetas com a frequência percentual da direção dos ventos mensais e total.



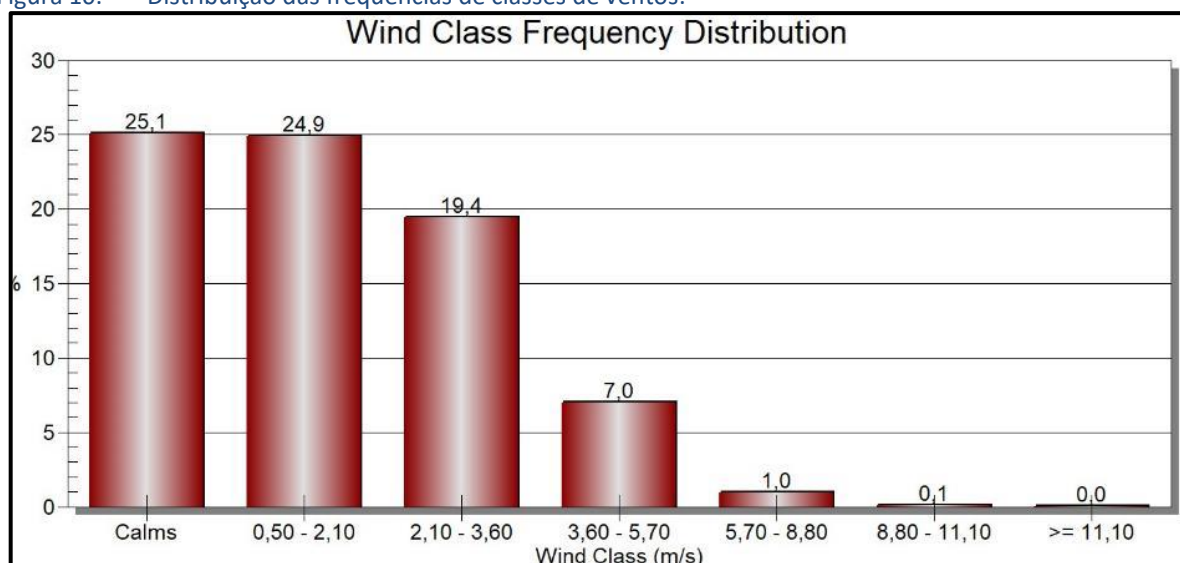
Fonte: INMET, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 9. Dados de Velocidade dos Ventos Média Mensal.



Fonte: INMET, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 10. Distribuição das frequências de classes de ventos.



Fonte: INMET, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.2 Qualidade do ar

A qualidade do ar refere-se à composição atmosférica em termos de concentração de poluentes e partículas suspensas, sendo um fator crucial para a saúde da população, uma vez que a inalação desses poluentes pode ter efeitos adversos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a poluição do ar apresenta-se como um dos maiores riscos para a saúde humana e uma das principais causas evitáveis de morte e doenças em todo o mundo. Os dados da organização ainda mostram, de forma majoritária, que a população mundial respira ar que excede as suas diretrizes estabelecidas. Os dados da organização indicam que este tipo de poluição causa cerca de 7 milhões de mortes prematuras a cada ano (OMS, 2021).

A poluição do ar está associada a doenças respiratórias, cardiovasculares e até mesmo complicações neurológicas (FERNANDES *et al.*, 2010). Sabe-se que as partículas finas presentes na atmosfera podem penetrar os pulmões, causando irritação e inflamação, enquanto gases poluentes podem comprometer a função cardiovascular. Ainda segundo Fernandes *et al.*, (2010), a exposição prolongada a níveis elevados de poluição do ar também está ligada aos agravamentos de inflamações pulmonares, asma, doença pulmonar obstrutiva crônica e câncer.

Diferentes parâmetros podem ser utilizados na avaliação da qualidade do ar e para controle dos efeitos causados à saúde humana. Os principais e mais significativos parâmetros são o material particulado (MP), monóxido de carbono (CO), ozônio, óxidos de nitrogênio e dióxido de enxofre. O material particulado também pode ser chamado de partículas totais em suspensão, fumaça preta, partículas respiráveis ou partículas torácicas. Recentemente, observa-se um esforço para usar características mais objetivas para sua caracterização, tais como o diâmetro: partículas com diâmetro inferior a 10 micrômetros são nomeadas MP 10, partículas com um diâmetro inferior a 2,5 micrômetros são chamados MP 2,5 (ou partículas finas) e partículas com diâmetro inferior a 0,1 micrômetro são chamados MP 0,1 (ou partículas ultrafinas).

No Brasil, a Resolução CONAMA nº 491/2018 dispõe sobre padrões de qualidade do ar e regulamenta as concentrações máximas de poluentes presentes na atmosfera, a partir de fontes difusas, com o objetivo de garantir a proteção da saúde da população do entorno e do meio ambiente. Conforme versa o Art. 4º e seus parágrafos 1º e 2º.

Art. 4º Os Padrões de Qualidade do Ar definidos nesta Resolução serão adotados sequencialmente, em quatro etapas.

§ 1º A primeira etapa, que entra em vigor a partir da publicação desta Resolução, compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.”

§ 2º Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação desta Resolução (BRASIL, 2018).

1.1.2.1 Objetivos

Caracterizar a atual qualidade do ar na região de implantação da Linha de Transmissão pelo uso de dados secundários disponíveis na região e de acordo com parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018.

1.1.2.2 Metodologia

A caracterização da qualidade do ar foi realizada a partir de dados secundários disponíveis na região. Considerou-se para a avaliação os dados disponíveis no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Fábrica de Celulose Branqueada em Inocência – MS da Arauco, realizado pela empresa POYRY no ano de 2023. O monitoramento foi realizado na Fazenda Bela Ideia, localizada no município de Inocência. A fazenda está situada dentro do limite da futura planta da Arauco, em frente à rodovia MS-377, e dentro da Área de Influência Indireta (AII) da LT (Tabela 2 e Figura 11).

Tabela 2. Localização do ponto amostral de Qualidade do Ar.

PONTO	LOCALIZAÇÃO	MUNICÍPIO	COORDENADAS UTM (SIRGAS2000) – 22S	
			E (m)	N (m)
P01	Fazenda Bela Ideia	Inocência	374135	7792674

Fonte: POYRY, 2023. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

O monitoramento realizado pela POYRY teve como objetivo a aferição das concentrações médias dos parâmetros CO (Monóxido de Carbono), O₃ (Ozônio) NO₂ (Dióxido de Nitrogênio), SO₂ (Dióxido de Enxofre), PTS (Partículas Totais em Suspensão), MP₁₀ (Partículas Inaláveis) e MP_{2,5} (Partículas Inaláveis Finas) nas imediações da Fábrica (POYRY, 2023).

As amostragens foram realizadas por meio de equipamento automáticos em conformidade com as normas técnicas e de acordo as especificações necessárias de cada parâmetro analisado. A altura do ponto amostral foi de 2,5 metros e compreendeu o período de 7 dias e 19 horas, de 22 de agosto a 29 de agosto de 2022. Ressalta-se que durante as amostragens não foram registradas precipitações.

Os padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491 de 2018 e que servirão como base para análise comparativa são apresentados na Tabela 3. Além disso, também foram adotados os padrões definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2021, os quais englobam diversos poluentes atmosféricos, como material particulado (PM₁₀ e PM_{2,5}), dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂), ozônio (O₃) e monóxido de carbono (CO). As diretrizes da OMS são regularmente atualizadas com base em pesquisas científicas recentes sobre os impactos da poluição do ar na saúde humana e apresentam-se mais restritivas.

Tabela 3. Resolução CONAMA nº 491/2018 – Padrões de Qualidade do Ar

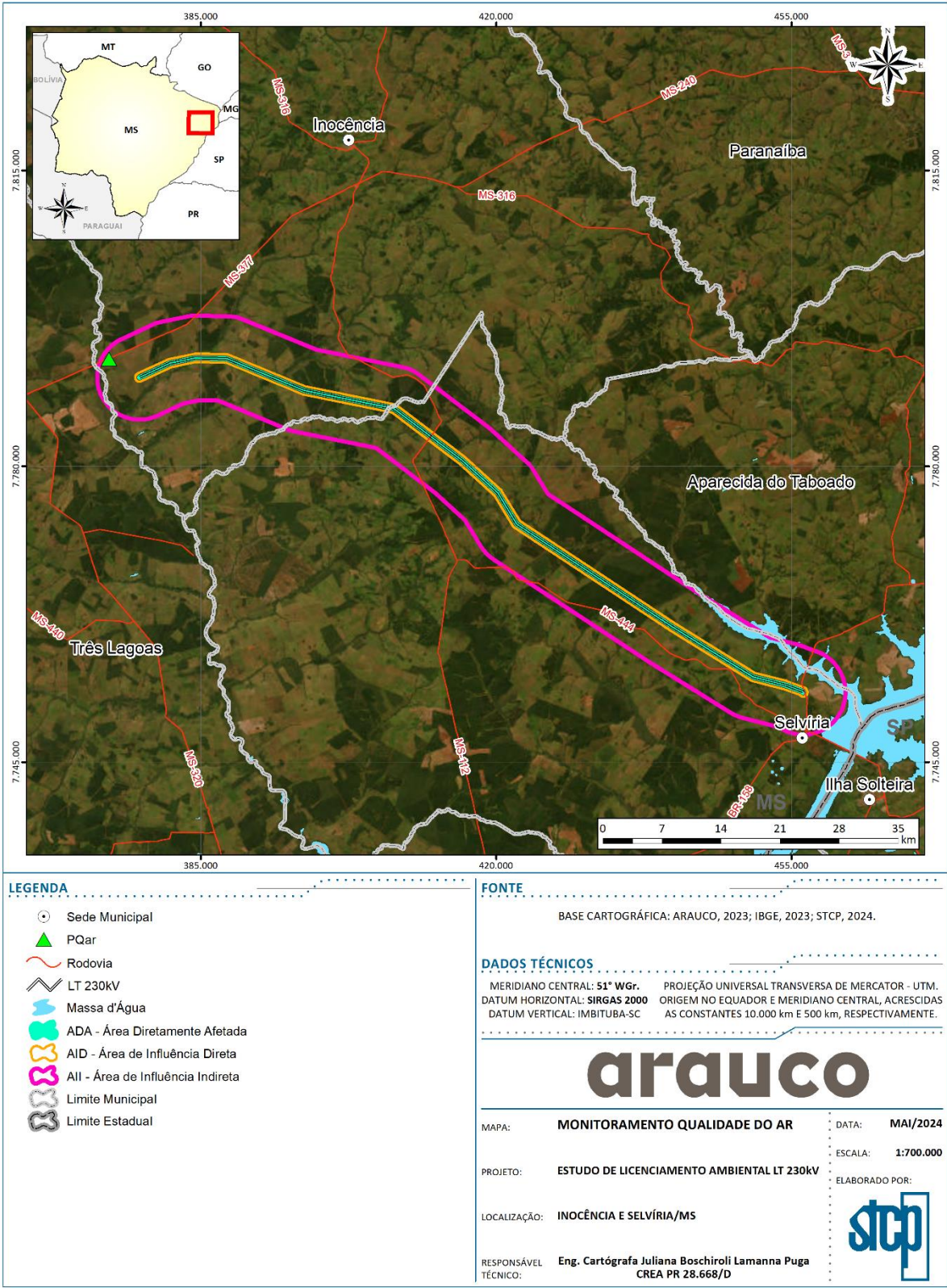
POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO DE REFERÊNCIA	PADRÃO DE QUALIDADE DO AR (CONAMA Nº 491/2018)		PADRÃO DE QUALIDADE DO AR (OMS 2021)	
		µg/m ³	ppm	µg/m ³	ppm
Material Particulado - MP ₁₀	24 horas	50	-	45	-
	Anual ¹	20	-	15	-
Material Particulado – MP _{2,5}	24 horas	25	-	15	-
	Anual ¹	10	-	5	-
Dióxido de Enxofre - SO ₂	24 horas	20	-	40	-
	Anual ¹	-	-	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO ₂	1 hora ²	200	-	200	-
	Anual ¹	40	-	10	-
Ozônio – O ₃	8 horas ³	100	-	100	-
Fumaça	24 horas	50	-	-	-
	Anual ¹	20	-	-	-

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO DE REFERÊNCIA	PADRÃO DE QUALIDADE DO AR (CONAMA Nº 491/2018)		PADRÃO DE QUALIDADE DO AR (OMS 2021)	
		µg/m³	ppm	µg/m³	ppm
Monóxido de Carbono - CO	8 horas ³	-	9	-	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	240	-	-	-
	Anual ⁴	80	-	-	-
Chumbo - Pb	Anual ¹	0,5	-	-	-

Fonte: Resolução CONAMA nº 491/2018 e OMS, 2021. Adaptado: STCP Engenharia de Projetos, 2024. Legenda: 1 - média aritmética anual; 2 - média horária; 3 - máxima média móvel obtida no dia; 4 - média geométrica anual.

Handwritten signatures and initials in the right margin.

Figura 11. Localização do ponto de monitoramento de Qualidade do Ar.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.2.3 Resultados e Discussões

1.1.2.3.1 Dados Secundários na Região do Estudo

O monitoramento da qualidade do ar realizado na área de influência indireta da LT resultou nas concentrações de fundo para a região. Durante a execução das amostragens não ocorrem precipitações e a direção do vento foi predominante no sentido sudoeste (POYRY, 2023). A Tabela 4 apresenta as médias diárias para cada parâmetro monitorado e compara aos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018, padrão primário e padrão final – valores guia definidos pela OMS em 2005.

As concentrações médias apresentaram valores inferiores aos padrões de qualidade da resolução CONAMA nº 491/2018. Considerando os padrões de qualidade do ar definidos pela OMS, foram registradas duas inconformidades de MP10 para os dias 23/08 e 29/08, que ultrapassaram o padrão final de 25 µg/m³.

Tabela 4. Concentrações médias monitoradas.

DATA	CO (µg/m³)	O3(µg/m³)	SO ₂ (µg/m³)	PTS (µg/m³)	MP ₁₀ (µg/m³)	MP _{2,5} (µg/m³)
	8 horas		24 horas			
22 a 23/08/22	286,90	12,20	8,33	39,53	28,53 ¹	10,97
23 a 24/08/22	179,70	19,70	9,99	25,08	16,76	6,67
24 a 25/08/22	188,50	18,70	11,43	30,95	21,01	7,53
25 a 26/08/22	213,70	19,00	10,50	31,74	21,44	7,30
26 a 27/08/22	245,80	18,30	10,78	32,25	20,82	6,62
27 a 28/08/22	295,30	16,90	11,75	33,95	23,46	8,74
28 a 29/08/22	315,60	13,50	8,06	41,20	25,61 ¹	8,22
CONAMA - PI	10.000	140	125	240	60	120
OMS (2005)	10.000	100	20	240	25	50

Fonte: POYRY, 2023. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024. Legenda¹: Parâmetro em desconformidade com o determinado pela OMS.

Considera-se que a principal contribuição de poluentes atmosféricos na área onde realizou-se a amostragem é proveniente da queima de combustíveis fósseis em decorrência do trânsito rodoviário na MS-377. A região é predominantemente rural e não apresenta contribuições de fontes urbanas ou industriais. Ressalta-se que todas as regiões habitadas próximas à LT apresentam as mesmas características que o local amostrado. Desta forma, e considerando um contexto geral, as médias obtidas apresentaram-se abaixo do especificado pela normativa do CONAMA nº 491/2018, o que caracteriza o local com uma boa qualidade do ar.

1.1.2.4 Considerações finais

No âmbito do presente empreendimento, as atividades de operação da LT não apresentam contribuições significativas relacionadas a alteração da qualidade do ar da região. No entanto, é importante considerar que durante a fase de instalação do empreendimento pode ocorrer a ressuspensão de material particulado e gases em detrimento da movimentação de solo, veículos e máquinas. Destarte, infere-se a relevância da instituição de ações de mitigação para que se mantenha

uma boa qualidade do ar durante as atividades de implantação da linha, como a umectação das estradas vicinais e manutenção contínua das máquinas e veículos de apoio.

1.1.3 Geologia e Recursos Minerais

1.1.3.1 Geologia

O presente tópico de caracterização abrange uma descrição detalhada dos aspectos geológicos que compõem as áreas de influência do futuro empreendimento, com ênfase em atender as exigências do Termo de Referência (TR) para esse tema. A caracterização de geologia inicia a partir de uma escala regional, que inclui a descrição do contexto geológico com dados secundários (bases e trabalhos acadêmicos). Na sequência, a partir de dados primários (levantamentos de campo), é feita a descrição dos aspectos geológicos em escala de detalhe.

1.1.3.1.1 Objetivos

Caracterizar os aspectos geológicos regionais e locais nos quais as áreas de influência da Linha de Transmissão (LT) de energia estão inseridas, com detalhamento das unidades litoestratigráficas (Mapa Geológico Regional e Detalhe) e da geologia estrutural. Ainda, de forma complementar, realizar uma descrição das características geotécnicas principais das unidades litoestratigráficas mapeadas.

1.1.3.1.2 Metodologia

A metodologia utilizada para caracterização da geologia da área de interesse foi desenvolvida em três etapas, as quais serão descritas a seguir:

1.1.3.1.2.1 Levantamento de Dados Regionais

De modo a fundamentar a caracterização da geologia na qual a área de estudo está inserida, buscou-se, inicialmente, elaborar uma síntese regional dos principais aspectos evolutivos do terreno. A reunião de tais informações apresenta o panorama da evolução geológica na qual o empreendimento e suas áreas de influência estão inseridos. Nesta abordagem regional, a descrição dos principais compartimentos geológicos e estruturais se deu a partir de literatura especializada e interpretações de fotografias e imagens aéreas.

Ainda durante esta etapa inicial, foram consultados os seguintes trabalhos de mapeamentos regionais:

- Cartas Geológicas de Goiânia (SE.22) e Paranapanema (SF.22), na Escala 1:1.000.000 e desenvolvidos pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2004);
- Mapa Geológico do Estado de Mato Grosso do Sul, na escala 1:800.000, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas e disponibilizado a partir do portal Banco de Informações Ambientais (IBGE/BDia, 2021).

1.1.3.1.2.2 Análise Interpretativa de Imagens de Satélite

A análise interpretativa de imagens de satélite teve como objetivo a integração dos dados coletados em etapas prévias como feições geológicas, estruturais, geomorfológicas e geoambientais, com a finalidade de refinar e complementar os dados já existentes para a escala proposta deste estudo, assim

como definir áreas de interesse a serem investigadas em etapas posteriores. Foram utilizadas imagens de satélites disponibilizadas no *software Google Earth Pro* e no serviço *World Imagery Basemap* do *ArcMap* da *ESRI*, além do Modelo Digital de Elevação (MDE) a partir de dados de radar SRTM, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

1.1.3.1.2.3 Levantamentos de Dados de Pesquisa em Escala de Detalhe

Para validação/complementação dos dados secundários e obtenção de informações em escala de detalhe foi realizado o reconhecimento de campo (Mapeamento Geológico de Detalhe). Durante essa etapa foi executado o caminhamento por toda área de pesquisa (ADA, AID e AII) para descrição das unidades litoestratigráficas, aspectos estruturais, características de relevo e pedológicas. O reconhecimento foi realizado através do método de varredura com a identificação de afloramentos ou pontos de interesse, os quais foram registrados com o auxílio de um aparelho GPS portátil de precisão métrica. Nesses locais foram descritos os seguintes aspectos: mineralogia, textura/estrutura de rochas e solos; grau de intemperismo; morfologia do terreno; características geotécnicas; indícios ou propensão a processos erosivos; características dos recursos hídricos; etc.

1.1.3.1.3 Resultados e Discussões

1.1.3.1.3.1 Geologia Regional

No contexto geológico regional, as áreas de influência da LT estão inseridas na Bacia Sedimentar do Paraná, mais especificamente na sequência cretácea, denominada Bacia Sedimentar Bauru/Caiuá. Conforme mostram a Tabela 5 e a Figura 12, ao longo da ADA, AID e AII afloram rochas sedimentares clásticas pertencentes às formações Santo Anastácio e Vale do Rio do Peixe. Completam a geologia regional os derrames basálticos da Província Magmática do Paraná, também descrita na literatura como Formação Serra Geral.

Tabela 5. Unidades litoestratigráficas incidentes nas áreas de influência da LT.

TERRENO	GRUPO	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	LITOLOGIA	ADA		AID		AII	
				ha	%	ha	%	ha	%
Bacia Sedimentar do Paraná	Bauru/ Caiuá	Formação Vale do Rio do Peixe	K2vp – Arenitos e Argilitos	106,0	23,2	2.123,3	23,1	25.356,9	25,6
		Formação Santo Anastácio	K2sa – Arenitos	315,5	69,1	6.396,7	69,5	65.787,5	66,4
	Província Magmática do Paraná/ Formação Serra Geral		K1δsg - Dacito	35,2	7,7	689,5	7,5	6.197,8	6,3
Massa d'Água				-	-	-	-	1.776,4	1,8
Total				456,8	100	9.209,5	100	99.118,6	100

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

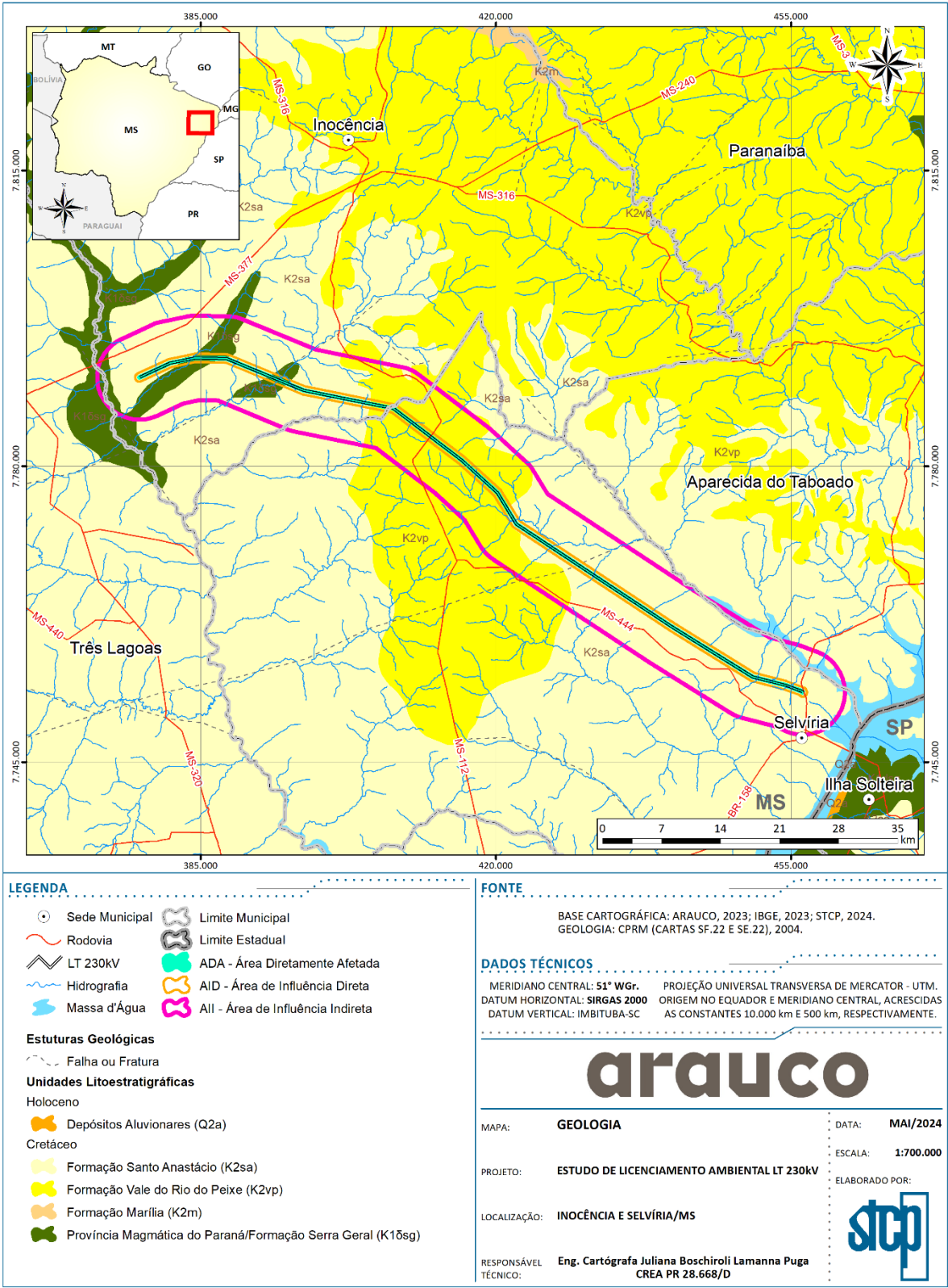
A Bacia Sedimentar do Paraná é classificada como uma bacia intracratônica e corresponde a uma grande sinéclise que se estende por grande parte do centro-leste do continente sul-americano, abrangendo 1,5 milhões de quilômetros quadrados entre a porção meridional do Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina. Possui uma forma elíptica com direção preferencial NNE-SSW, preenchida por

cerca de 7 mil metros de espessura de sedimentos Paleozoicos, Mesozoicos, lavas basálticas cretáceas e sedimentos cenozoicos (MILANI *et al.*, 2007).

Segundo Milani *et al.* (2007), a estratigrafia da Bacia Sedimentar do Paraná pode ser compartimentada em seis supersequências, Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Carbonífero-Eo-Triássico), Gondwana II (Meso a Neotriássico), Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo) e Bauru (Neocretáceo), sendo as três primeiras formadas por rochas derivadas de ciclos transgressivo-regressivos, as demais atreladas a ambientes continentais e ao vulcanismo. A Figura 12 apresenta as formações que compõem cada supersequência, o ambiente deposicional relacionado e os litotipos predominantes.

A sequência Neocretáceo, principal unidade aflorante ao longo da área de estudo, corresponde a cobertura sedimentar siliciclástica psamítica que se acumulou sobre os depósitos basálticos em condições semiáridas a desérticas, denominada formalmente como Grupo Bauru/Caiuá (MILANI *et al.*, 2007). Essa sequência deposicional possui cerca de 300 m de espessura e uma área de ocorrência de mais de 370.000 km², abrangendo partes dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso, assim como no nordeste do Paraguai.

Figura 12. Mapa geológico regional



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 6. Estratigrafia da Bacia Sedimentar do Paraná.

SUPERSEQUÊNCIA	GRUPO	UNIDADE FORMAL	LITOTIPO PREDOMINANTE	AMBIENTE DEPOSICIONAL
Bauru	Caiuá e Bauru	Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio, Uberaba, Vale do Rio do Peixe, Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília	Arenitos, siltitos, lamitos, conglomerados, arenitos conglomeráticos, calcários arenosos e calcários	Alúvio-Fluvial / Eólico
Gondwana III		Província Magmática do Paraná	Basaltos toleíticos, andesitos basálticos, riolitos e riodacitos	Magmatismo Fissural Intracontinental
		Botucatu	Arenitos e arenitos com níveis conglomeráticos	Eólico
Gondwana II		Santa Maria	Lamitos, siltitos e arenitos finos	Flúvio-Lacustre
Gondwana I		Pirambóia	Arenitos e arenitos com níveis conglomeráticos	Eólico / Fluvial / Lagos Rasos
		Sanga do Cabral	Arenitos	
		Rio do Rasto	Siltitos, argilitos e arenitos finos	
	Passa Dois	Teresina	Argilitos, folhelhos e siltitos	Plataforma
		Serra Alta	Lamitos e folhelhos	Restrito
		Irati	Argilitos e folhelhos	Plataforma
	Guatá	Palermo	Siltitos	Costeiro
		Rio Bonito	Arenitos siltitos	Costeiro
	Itararé	Taciba	Arenitos, siltitos, folhelhos, argilitos, diamictitos e tilitos	Peri-Glacial
		Campo Mourão		
		Lagoa Azul		
Paraná	Paraná	Ponta Grossa	Folhelhos e siltitos	Plataforma Rasa / Plataforma Distal
		Furnas	Arenitos	Costeiro / Fluvial
Rio Ivaí	Rio Ivaí	Vila Maria	Diamictitos, folhelhos e arenitos	Plataforma Rasa / Plataforma Distal
		Iapó	Diamictitos	Glacial
		Alto Garças	Conglomerados e arenitos	Fluvial / Costeiro / Plataforma Rasa

Fonte: Chandelier, 2018. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

A Supersequência Bauru/Caiuá é formada pelos grupos crono correlatos Caiuá e Bauru, que apresentam transição lateral gradual e interdigitada. O primeiro compreende as formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio. O segundo é composto pelas formações Uberaba, Vale do Rio do Peixe, Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília, além de rochas vulcânicas alcalinas intercaladas (MILANI *et al.*, 2007). Entretanto, conforme indicado anteriormente, na área de estudo afloram rochas apenas das formações Santo Anastácio e Vale do Rio do Peixe, além de rochas ígneas básicas da Província Magmática do Paraná. Essas unidades de interesse serão detalhadas na sequência.

1.1.3.1.3.2 Grupo Bauru – Formação Vale do Rio do Peixe

A Formação Vale do Rio do Peixe está posicionada diretamente sobre os basaltos da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral), com transição gradual, a oeste e sudoeste, para a Formação Santo Anastácio. A Formação Vale do Rio do Peixe compreende estratos de espessura

submétrica (geometria tabular típica), de arenitos intercalados com siltitos e lamitos arenosos, de contatos não ou pouco erosivos.

Os arenitos são muito finos a finos, marrom-claro rosado a alaranjado, de seleção moderada a boa. Possuem aspecto maciço ou estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno porte. Nos estratos "maciços" podem ocorrer zonas de estratificação/laminação plano-paralela grossa, formadas por: I- superfícies onduladas (amplitude e comprimento de onda centimétricos), às vezes com laminação interna; II- ondulações de adesão; ou III - planos bem definidos, com lineação de partição. Localmente, os arenitos "maciços" apresentam cimentação intensa por calcita (CaCO_3). Os estratos siltosos são mais frequentes na parte ocidental e norte da área de afloramento da unidade. Têm cores creme a marrom, estrutura maciça ou estratificação plano-paralela mal definida, fendas de ressecção, ou ainda feições tubulares de diâmetro milimétrico e comprimento centimétrico, em geral verticais, no topo de estratos (preenchimento de perfurações de pequenos organismos e/ou de raízes). Embora as litofácies arenosas sejam predominantes, há maior frequência de intercalações lamíticas rumo ao vale do rio Paraná (FERNANDES e COIMBRA, 2000).

No sudoeste da área de ocorrência, a Formação Vale do Rio do Peixe transiciona para unidades de ambiente desértico interior (Santo Anastácio, Goio Erê e Rio Paraná), com aumento da frequência e do porte das intercalações com estratificação cruzada de origem eólica. Na borda leste, a unidade litoestratigráfica exibe maior imaturidade textural e granulação mais grossa (arenitos finos a médios), embora mantenha suas características básicas (geometria e estruturas sedimentares) (FERNANDES e COIMBRA, 2000).

O ambiente deposicional atribuído a Formação Vale do Rio do Peixe é essencialmente eólico, com acumulação de sedimentos em extensas áreas planas, na forma de lençóis de areia, com campos de dunas baixas, alternados com depósitos de *loess* (depósitos de sedimentos inconsolidados onde predominam os grãos de tamanho silte e, em menor quantidade, areia fina e argila). Os níveis de lamitos identificados subordinadamente são atribuídos a deposição de sedimentos finos ao longo de depressões por corpos aquosos rasos e efêmeros, com escoamento durante períodos de elevação do nível freático (FERNANDES e COIMBRA, 2000).

1.1.3.1.3.3 Grupo Caiuá – Formação Santo Anastácio

A Formação Santo Anastácio ocorre como contorno da Formação Rio Paraná, para qual possui uma transição gradual. Possui uma espessura máxima de 70 a 100 e está assentada diretamente sobre os basaltos da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral). Esta formação se caracteriza por estratos arenosos tabulares, de aspecto maciço típico, com espessura decimétrica (até 1 m), e raras intercalações de estratos de lamitos e argilitos. Constitui-se de arenitos quartzosos subarcoseanos, quase sempre maciços, finos a muito finos, pobremente selecionados, com a fração silte subordinada, e pequena quantidade de matriz silto-argilosa. Os grãos são subangulosos a subarredondados, foscos, encobertos por uma película de óxido de ferro (FERNANDES e COIMBRA, 2000).

O contexto deposicional atribuído a Formação Santo Anastácio consiste em monótonas planícies desérticas, com acumulações arenosas em grandes complexos de dunas, com raras intercalações de depósitos de enxurradas de chuvas torrenciais.

1.1.3.1.3.4 *Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral)*

Segundo Mantesso-Neto (2004), a Província Magmática do Paraná se originou no Jurássico-Cretáceo a partir do fenômeno de ativação tectono-magmática da Plataforma Sul-Americana, ligado à abertura do Atlântico Sul, que resultou na expressiva atividade magmática na Bacia do Paraná. Como consequência, houve a formação de extensos derrames de rochas básicas, bem como um denso enxame de diques com orientação preferencial NW em algumas porções da bacia e múltiplos níveis de soleiras intrudidas segundo os planos de estratificação dos sedimentos paleozoicos.

Litologicamente, a Província Magmática do Paraná é composta por basaltos toleíticos e andesitos basálticos, ocorrendo subordinadas quantidades de riolitos e riodacitos (Milani *et al.*, 2007). Os autores também ressaltam que estruturas como disjunções colunares, planares sub-horizontais, cavidades preenchidas (amígdalas) ou não (vesículas) e xenólitos podem ocorrer nesses corpos, que costumam apresentar textura fanerítica inequigranular fina a média.

1.1.3.1.3.4.1 *Contexto Estrutural Regional*

A análise estrutural das unidades litoestratigráficas incidentes nas áreas de influência podem ser fragmentada em duas porções, uma relacionada com as rochas sedimentares das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio, integrantes da Bacia Sedimentar Bauru/Caiuá, e uma segunda relacionada com as rochas ígneas básicas da Província Magmática do Paraná (PMP).

Por ser formada e desenvolvida em uma região com pouca atividade tectônica de alta energia, a Bacia Sedimentar Bauru/Caiuá apresenta poucos registros deformacionais. Segundo Riccomini (1997), as descontinuidades registradas ao longo da bacia são restritas a juntas e fraturas, com um pequeno número de falhas. O conjunto de estruturas foi relacionado a um único evento tectônico, posterior ao Neocretáceo, cujo regime de deformação teria sentido compressional próximo de E-W.

Os planos de falhas apresentam direções preferenciais nordeste, possuem mergulhos subverticais, não apresentam preenchimentos e as estrias presentes são, geralmente, sub-horizontais e correspondem a marcas de arrasto entre superfícies. Os rejeitos horizontais verificados são de magnitude centimétrica a métrica. As juntas/fraturas também são subverticais e constituem três classes principais: I- famílias conjugadas ortogonais entre si, com direções NE e NW; II- famílias conjugadas de cisalhamento, formando ângulos agudos, com direção E-W; e III- famílias de juntas de extensão, as direções predominantes são ENE a E-W (RICCOMINI, 1997).

No caso das rochas ígneas básicas da PMP, as principais estruturas identificadas estão relacionadas diretamente com resfriamento durante a cristalização do magma. Esse processo é responsável por gerar relações internas e externas na rocha na forma de descontinuidades. A PMP é composta por sucessões de derrames que possuem espessuras variáveis, geralmente entre 10 e 80 metros, atingindo até 100 metros de espessura. Cada derrame pode ser dividido em três porções morfológicas principais, relacionadas diretamente à alternância textural e estrutural dos basaltos (CURTI e RICCOMINI, 2011): basal, central e superficial.

- A porção basal do derrame é evidenciada por maior incidência de material vítreo e caracterizada por basalto vesicular e/ou amigdaloidal, com preenchimento por minerais

secundários. As vesículas representam horizontes de desgasificação devido ao rápido resfriamento da lava em contato com a superfície de fluxo. Essa faixa vítrea passa gradativamente em direção ao topo para um basalto microcristalino, rico em diáclases (fraturas sem deslocamento) horizontais.

- A porção central do derrame é composta por basalto compacto com grau de cristalinidade variável e granulação afanítica a fanerítica grossa, com textura afírica a porfirítica. Quando o derrame é relativamente espesso, essa porção ocupa cerca de 2/3 da sua espessura total, possuindo predominantemente diáclases verticais.
- A porção superior do derrame possui geralmente 5 a 10 metros de espessura, com predomínio de diáclases horizontais. Esta zona é caracterizada por ser rica em vesículas ou amígdalas preenchidas por zeólitas, quartzo e calcedônia, que chegam a 30-40% do volume da rocha. Constitui um horizonte vesicular que corresponde à faixa de desgasificação, neste caso decorrente do rápido resfriamento da lava em contato com a atmosfera.

O resfriamento dos derrames basálticos ocorre a partir das extremidades para o centro. Durante esse processo são geradas juntas de contração por resfriamento, que são importantes estruturas nesse tipo de rocha. As juntas de resfriamento são normalmente sub-verticais e formam disjunções colunares em forma de prismas alongados, que se desenvolvem preferencialmente em um sistema hexagonal. Ao longo das disjunções colunares podem ocorrer juntas transversais, que interceptam as colunas e correspondem a juntas planares de pequena extensão.

1.1.3.1.3.5 Geologia Local

Para caracterização geológica local foi realizado o trabalho de mapeamento geológico em escala de detalhe (1:10.000) na área de estudo. O trabalho de mapeamento geológico foi executado através do caminhamento por toda extensão da ADA, AID e AII, com ênfase nas duas primeiras, a fim de se determinar os diferentes litotipos que compõem a área de interesse. Ao longo do caminhamento realizado foram identificados afloramentos de exposição rochosa em cortes/taludes, vertentes, canaletas na lateral dos acessos, drenagens etc. Ao todo, foram descritos 158 afloramentos e pontos de controle, os quais estão resumidos no Apêndice 1. É importante salientar que nesses pontos também foram coletadas informações para diagnósticos de outros temas do meio físico, como, por exemplo, paleontologia, geomorfologia, pedologia e espeleologia.

Os dados de campo foram integrados em ambiente SIG com as bases de dados secundários e imagens de satélites disponíveis para a região. O produto dessa etapa de trabalho foi a confecção do Mapa Geológico de Detalhe, indicados no Apêndice 2. Cabe destacar que esse mapa foi confeccionado na escala 1:10.000, conforme solicita o TR, porém, tendo em vista a grande extensão da LT (objeto de estudo), foi utilizada uma escala mais abrangente para representação cartográfica no presente relatório (1:100.000).

Em campo, foram identificadas ao longo das áreas de influência, as mesmas unidades litoestratigráficas indicadas no item “1.1.3.1.3.1 Geologia Regional”, ou seja, ao longo da ADA, AID e AII ocorrem rochas sedimentares clásticas pertencentes às formações Santo Anastácio e Vale do Rio do Peixe, assim como as rochas ígneas básicas da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral). Completam a geologia local os depósitos de sedimentos inconsolidados quaternários que ocorrem associados aos

curtos hídricos maiores. A seguir, cada uma dessas unidades será descrita detalhadamente a partir dos dados levantados em campo.

1.1.3.1.3.6 Depósitos Sedimentares Inconsolidados

Essa unidade corresponde aos sedimentos inconsolidados que se encontram depositados ao longo das calhas de drenagens dos cursos hídricos maiores da região (Figura 13), como, por exemplo, nos rios Sucuriú, São Mateus e São Pedro, assim como nos ribeirões Santa Rita e Beltrão. Os depósitos sedimentares encontrados nesses cursos hídricos são produtos da erosão das rochas do entorno, principalmente dos arenitos das formações Santo Anastácio e Vale do Rio do Peixe. A ação hídrica é responsável pelo intemperismo, erosão e transporte dos sedimentos, os quais são carreados até regiões topográficas mais baixas, onde com a diminuição da energia ocorre a deposição e acúmulo dos materiais. Cabe destacar que, em virtude do relevo plano ou pouco acidentado na região, ocorrem vastas áreas de depósitos de sedimentos inconsolidados, associados a baixa energia de transporte dos fluxos hídricos.

De modo geral, a área de sedimentos inconsolidados é caracterizada pela presença de depósitos arenosos, argilo-arenosos, argilosos e de cascalho. Todavia, há um amplo predomínio de depósitos arenosos, provenientes dos arenitos das formações Santo Anastácio e Vale do Rio do Peixe (Figura 13). Esses depósitos apresentam estrutura granular, a qual gera espaços significativos entre os grãos, promovendo boa permeabilidade, boa capacidade de drenagem e baixa coesão, sendo muito friável.

Figura 13. Depósitos sedimentares inconsolidados



A) Rio Sucuriú (P02)



B) Rio São Mateus (P07)



C) Córrego do Carrapato (P25)



D) Curso hídrico sem denominação (P37)

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.3.1.3.7 Grupo Bauru/Caiuá – Formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio

Essas unidades ocorrem ao longo de toda área de estudo, como camadas contínuas e tabulares que afloram ao longo de toda a região analisada. Embora exista uma divisão formal entre as formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio, em campo essas unidades são composicionalmente e texturalmente muito semelhantes. Ambas são compostas por arenitos que afloram na superfície com alto grau de alteração intempérica, marcada por uma coloração avermelhada (Figura 14). Os arenitos são compostos basicamente por quartzo (100%), feldspatos (TR) e óxidos/hidróxidos de ferro e alumínio. A granulação varia de areia muito fina a média, com predomínio de areia fina (Figura 15) e, localmente, com ocorrência de frações consideráveis de material fino (silte/argila). Os grãos são esféricos, bem selecionados, variam de angulosos a subarredondados e apresentam um aspecto fosco.

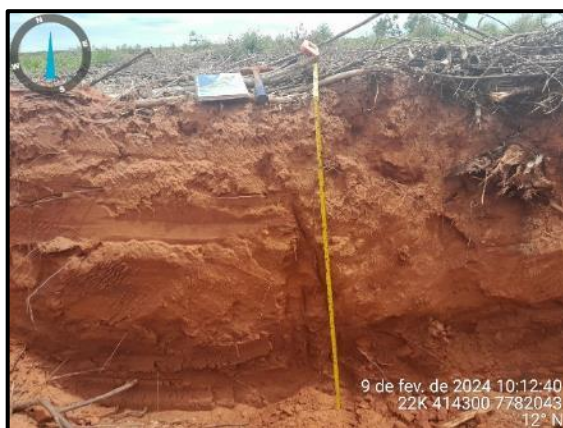
Figura 14. Arenitos das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio



A) Formação Santo Anastácio (P11)



B) Formação Santo Anastácio (P09)



C) Formação Vale do Rio do Peixe (P82)

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.



D) Formação Vale do Rio do Peixe (P82)

Figura 15. Composição textural dos arenitos das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio



A) Formação Santo Anastácio (P57)

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.



B) Formação Vale do Rio do Peixe (P82)

Os arenitos apresentam na maior parte dos afloramentos descritos uma estratificação cruzada tabular ou plano-paralela de pequeno a médio porte (Figura 16), marcada pela variação granulométrica de areia fina a média. Os estratos são centimétricos e tabulares, com um mergulho sub-horizontal.

Dadas as características texturais, estruturais e o grau de alteração intempérica, os arenitos identificados na região são friáveis e possuem uma baixa resistência mecânica. Essas características sugerem que o litotipo possui uma alta susceptibilidade ao desenvolvimento de processos erosivos, identificados em alguns pontos (Figura 17).

Figura 16. Estruturas identificadas nos arenitos das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio



A) Estratificação cruzada tabular (P82)



B) Estratificação plano-paralela (P122)

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 17. Exemplos de feições erosivas nos arenitos identificadas durante o levantamento de campo



A) Talude na lateral da rodovia (P96)



B) Canal de drenagem na lateral do acesso (P107)

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Embora semelhantes, a diferenciação entre as formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio é perceptível pelas características texturais. Apesar de ambas serem compostas por um arenito, a Formação Vale do Rio do Peixe apresenta uma maior proporção composicional de silte e argila (material fino), atribuída ao ambiente deposicional que ainda árido tinha eventos esporádicos de precipitação, ou seja, com a presença de água. Essas porções com maior proporção composicional de silte e argila não são contínuas e ocorrem como “manchas” dispersas em meio ao amplo predomínio arenoso. A ocorrência dessas porções com material fino, por apresentarem maior capacidade de retenção de água e nutrientes, é visado pelos produtores rurais, os quais indicam maior capacidade e velocidade de crescimento do pasto (atividade comum na região).

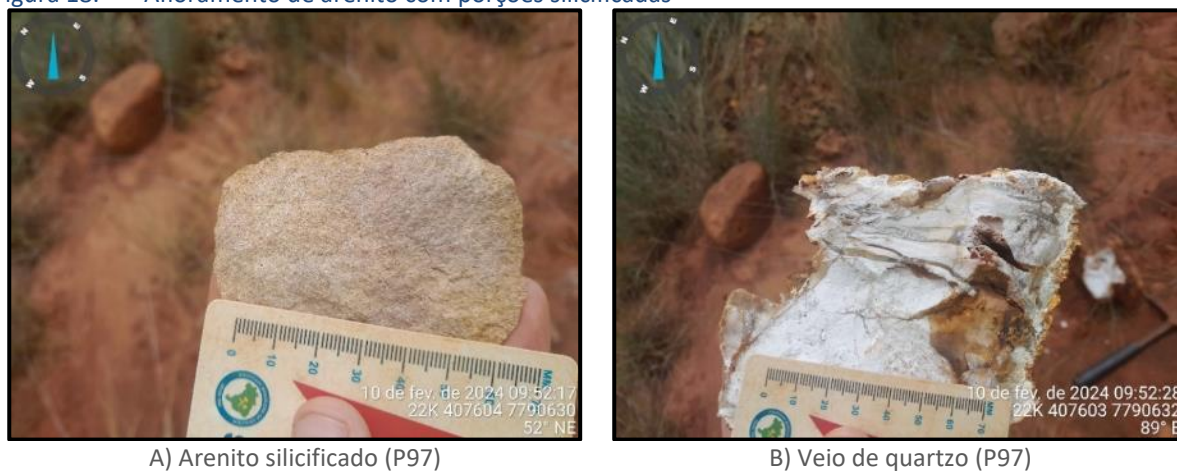
Na base da Formação Vale do Rio do Peixe, já próximo das rochas ígneas básicas, são identificados afloramentos onde os arenitos se encontram silicificados, com a presença de veios centimétricos de quartzo e pequenos geodos de quartzo microcristalino (Figura 18). Essa característica confere maior resistência mecânica em algumas porções da área de estudo.

A principal característica das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio é a alta homogeneidade litológica, com a ocorrência de litotipos muito semelhantes ao longo de toda a região estudada. Esse

fato é também verificado quando correlacionado com a geomorfologia, que é marcada por um relevo plano e sem variações altimétricas bruscas (Figura 19), o qual foi formado a partir do modelamento dessas rochas contínuas e semelhantes.

De acordo com sondagens SPT executadas na área, descritas no relatório 10-9010-CIV-0007-REL (ARAUCO, 2023), os materiais referentes a esses depósitos apresentam índices de resistência a penetração do topo para a base, variando principalmente de fofa e pouco compacta a medianamente compacta a compacta, atingindo índice de alta compacidade em poucos pontos.

Figura 18. Afloramento de arenito com porções silicificadas



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 19. Relevo plano sobre os arenitos - formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.3.1.3.8 Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral)

No extremo norte/noroeste da ADA, AID e AII afloram rochas ígneas básicas pertencentes à Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral). Essa unidade possui ocorrência restrita junto aos vales dos cursos hídricos maiores existentes no local (rios Sucuriú, São Mateus e São Pedro). A unidade está localizada estratigraficamente abaixo das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio, em contato abrupto.

A Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral) nas áreas de influência é composta por uma rocha ígnea muito intemperizada, interpretada como dacito ou basalto toleítico. A rocha apresenta coloração vermelha e é composta por grãos de quartzo e plagioclásio, de granulação fina, dispersos em meio a uma matriz afanítica (Figura 20). Cabe destacar que em todos os afloramentos descritos dessa unidade, foi constatado um elevado grau de alteração intempérica, o que impossibilita uma descrição mais detalhada. Dadas as características estruturais e texturais decorrentes principalmente do alto grau de intemperismo, as Formações Vle apresenta baixo grau de coesão, sendo muito friável.

Foram realizadas sondagens SPT, de acordo com o relatório 10-9010-CIV-0007-REL (Arauco, 2023), que caracterizam o material dessa formação como variando (do topo para a base da sondagem) de fofo a medianamente compacto, aumento sua compacidade conforme aumenta a profundidade.

Figura 20. Rocha ígnea básica muito intemperizada pertencente à Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral)



A) Rocha ígnea básica muito intemperizada (P14)



B) Rocha ígnea básica muito intemperizada (P35)

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.3.2 Recursos Minerais

O presente tópico de caracterização abrange uma descrição detalhada dos direitos minerários outorgados pela Agência Nacional de Mineração (ANM) e incidentes nas áreas de influência do empreendimento. De forma complementar, também são apresentadas as ocorrências minerais cadastradas em levantamentos regionais, as quais auxiliam na compreensão do potencial minerário do local.

1.1.3.2.1 Objetivos

- Discriminar os direitos minerários incidentes sobre a área do empreendimento, com a indicação do número dos processos, nome do titular, área, tipo de requerimento e fase processual;
- Identificar as ocorrências minerais conhecidas/cadastradas na região de interesse;
- Determinar o potencial mineral regional.

1.1.3.2.2 Metodologia

A metodologia utilizada para avaliação dos direitos minerários e dos recursos minerais foi desenvolvida em duas etapas, as quais serão descritas a seguir.

1.1.3.2.2.1 Caracterização dos Processos Minerários

A consulta dos processos minerários incidentes na área de interesse foi realizada através dos dados disponibilizados pela ANM no portal SIGMINE (ANM, 2024). No mês de janeiro de 2024 foi feito o *download* do *Shapefile* de todos os processos minerários do estado de Mato Grosso do Sul.

1.1.3.2.2.2 Identificação das Ocorrências Minerais

Inicialmente, foram consultados levantamentos de ocorrências minerais realizados e disponibilizados por órgãos federais e estaduais. Como fonte de dados regionais foram consultados e utilizados os seguintes trabalhos:

- Cartas Geológicas de Goiânia (SE.22) e Paranapanema (SF.22), na Escala 1:1.000.000 e desenvolvidos pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2004).

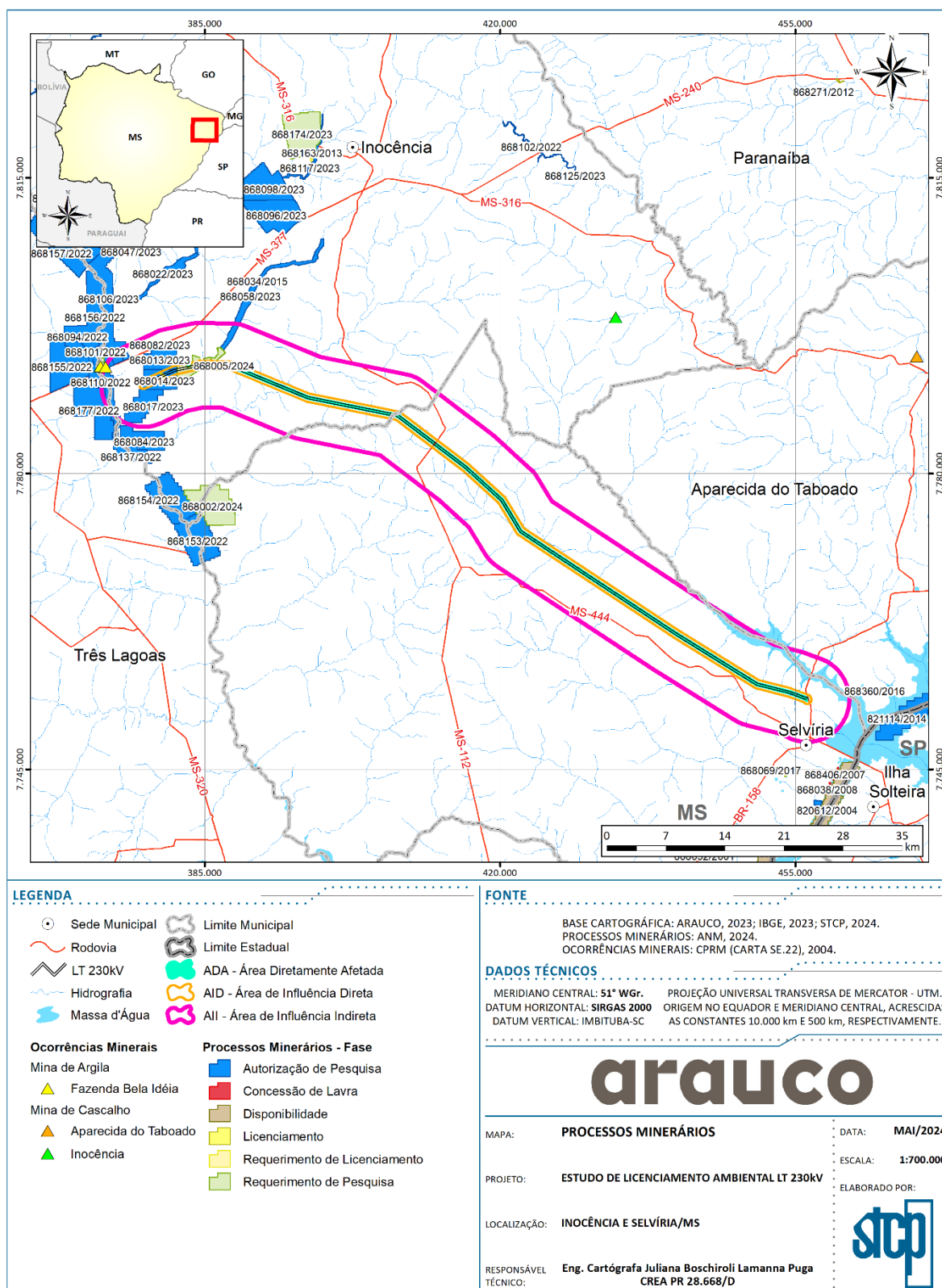
De forma complementar, foram buscadas em campo locais de extração minerais já conhecidos nas áreas de influência e entorno imediato, com o intuito de refinar os dados secundários levantados.

1.1.3.2.3 Resultados e Discussões

1.1.3.2.3.1 Direitos Minerários

De acordo com os dados fornecidos pela Agência Nacional de Mineração (ANM, 2024), existem 15 processos minerários ativos nos limites da ADA, AID e AII (Figura 21), os quais estão detalhados na Tabela 7 com número de identificação, titular, CNPJ, área em hectares, tipo de requerimento, fase processual, substância de interesse e uso proposto.

Figura 21. Processos minerários ativos e incidentes na ADA, AID e AII



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 7. Processos minerários ativos e incidentes na ADA, AID e AII

PROCESSO ANM Nº 868.101/2022	
Titular	C & C Mineracao Ltda
CNPJ	12.919.671/0001-30
Área (ha)	6.37,51
Substância/Uso	Ouro/Industrial
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Autorização de Pesquisa
Abrangência	AII
PROCESSO ANM Nº 868.110/2022	
Titular	Mineradora Concreluz Ltda
CNPJ	42.354.972/0001-24
Área (ha)	.1231,38
Substância/Uso	Minério de Cobre/Industrial e Basalto/Revestimento
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Autorização de Pesquisa
Abrangência	AII
PROCESSO ANM Nº 868.177/2022	
Titular	Jose Otavio Zanin Junior
CPF	-
Área (ha)	1.989,65
Substância/Uso	Minério de Cobre/Industrial e Basalto/Brita
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Autorização de Pesquisa
Abrangência	AII
PROCESSO ANM Nº 868.013/2023	
Titular	Luiz Raimundo Neves
CPF	-
Área (ha)	992,64
Substância/Uso	Basalto/Revestimento e Basalto/Brita
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Autorização de Pesquisa
Abrangência	AII e AID
PROCESSO ANM Nº 868.014/2023	
Titular	Luiz Raimundo Neves
CPF	-
Área (ha)	924,09
Substância/Uso	Basalto/Revestimento e Basalto/Brita
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Autorização de Pesquisa
Abrangência	AII, AID e ADA

PROCESSO ANM Nº 868.017/2023	
Titular	Luiz Raimundo Neves
CPF	-
Área (ha)	993,29
Substância/Uso	Basalto/Revestimento e Basalto/Brita
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Autorização de Pesquisa
Abrangência	All
PROCESSO ANM Nº 868.081/2023	
Titular	Maycon Barros Barbosa
CPF	-
Área (ha)	167,9
Substância/Uso	Basalto/Revestimento
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Autorização de Pesquisa
Abrangência	All
PROCESSO ANM Nº 868.082/2023	
Titular	Maycon Barros Barbosa
CPF	-
Área (ha)	75,21
Substância/Uso	Basalto/Revestimento
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Autorização de Pesquisa
Abrangência	All
PROCESSO ANM Nº 868.088/2023	
Titular	Coplan Construtora Planalto Ltda
CNPJ	49.681.778/0001-00
Área (ha)	49,35
Substância/Uso	Basalto/Brita
Tipo de requerimento	Requerimento de Cessão parcial
Fase Processual	Requerimento de Pesquisa
Abrangência	All, AID e ADA
PROCESSO ANM Nº 868.058/2023	
Titular	M.a.f. Areia e Pedra Ltda
CNPJ	31.665.380/0001-07
Área (ha)	963,19
Substância/Uso	Minério de Ouro/Industrial e Areia/Construção civil
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Autorização de Pesquisa
Abrangência	All
PROCESSO ANM Nº 868.106/2023	
Titular	José Alberto da Silva Junior
CPF	-

Área (ha)	1.996,66
Substância/Uso	Minério de Cobre/Industrial
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Autorização de Pesquisa
Abrangência	All
PROCESSO ANM Nº 868.084/2023	
Titular	Luiz Raimundo Neves
CPF	-
Área (ha)	985,64
Substância/Uso	Basalto/Revestimento e Basalto/Brita
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Autorização de Pesquisa
Abrangência	All
PROCESSO ANM Nº 868.184/2023	
Titular	Lavi Engenharia Ltda
CNPJ	38.185.003/0001-10
Área (ha)	50
Substância/Uso	Minério de Cobre/Industrial e Basalto/Revestimento
Tipo de requerimento	Requerimento de Cessão parcial
Fase Processual	Requerimento de Pesquisa
Abrangência	All
PROCESSO ANM Nº 868.189/2023	
Titular	Coplan Construtora Planalto Ltda
CNPJ	49.681.778/0001-00
Área (ha)	49,35
Substância/Uso	Basalto/Brita
Tipo de requerimento	Requerimento de Mudança de Regime para Licenciamento
Fase Processual	Requerimento de Licenciamento
Abrangência	All, AID e ADA
PROCESSO ANM Nº 868.001/2024	
Titular	Valdeci Alves Gomes
CPF	-
Área (ha)	47,62
Substância/Uso	Basalto/Brita
Tipo de requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Processual	Requerimento de Pesquisa
Abrangência	All e AID

Fonte: ANM, 2024. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Dos processos identificados, nenhum possui título autorizativo de lavra ou está em vias de obter, estando nas etapas iniciais do licenciamento (Requerimento de Pesquisa, Autorização de Pesquisa e Requerimento de Licenciamento). Em relação às substâncias de interesse, destaca-se o amplo predomínio dos minerais de emprego imediato na construção civil, mais especificamente do Basalto

para Revestimento e produção de Brita. Existe ainda o interesse das substâncias Minério de Cobre e Ouro, com processos localizados junto ao leito e margens do Rio Sucuriú.

Cabe destacar que, dos processos identificados, apenas três interceptam a ADA, são eles: 868.014/2023, 868.088/2023 e 868.189/2023. O processo ANM nº 868.014/2023 se encontra em fase de Autorização de Pesquisa, com alvará válido até maio de 2026 e possui área total de 924,09 hectares, sendo que a área de interferência com a ADA é de 21,6 hectares, que representa menos de 2,5 % da área total do processo.

Os processos ANM nº 868.088/2023 e 868.189/2023 correspondem a áreas sobrepostas, que possuem o mesmo titular e substância de interesse, sendo o segundo um requerimento de mudança do regime de Autorização de Pesquisa para o regime de Licenciamento. Dessa forma, o primeiro processo deverá permanecer ativo apenas até a efetivação do requerimento. Esses processos possuem interferência parcial com o traçado do projeto da LT de energia. A área de interferência corresponde a 2,56 hectares, o que representa cerca de 5 % da área total do processo de 49,35 hectares.

Todos os três processos com interceptação parcial com a ADA foram requeridos para a substância mineral Basalto, com uso previsto para Revestimento e produção de Brita.

1.1.3.2.3.2 Ocorrências Minerais Cadastradas

Ao consultar as ocorrências minerais cadastradas nas Cartas Geológica de Goiânia (SE.22) e Paranapanema (SF.22) (CPRM, 2004), é possível observar que existem apenas dois pontos ocorrência de minérios conhecidos nas áreas de influência, localizados no extremo norte/noroeste da AII. São ocorrências da substância argila, que se encontram localizadas na área de várzea do Rio Sucuriú, associado a planície de inundação do curso hídrico onde ocorre a deposição de sedimentos finos durante períodos de cheia e extravasamento. No entorno imediato, são encontradas ainda ocorrências cadastradas de Areia, Basalto e Cascalho. A Tabela 8 apresenta uma síntese das ocorrências identificadas ao longo das áreas de influência e entorno imediato.

Tabela 8. Ocorrências minerais cadastradas na área de ocorrência e entorno imediato.

IDENTIFICAÇÃO	SUBSTÂNCIA	COORDENADAS UTM (SIRGAS2000) – 22S		LOCALIZAÇÃO
		E (m)	N (m)	
Fazenda Bela Ideia	Argila	373.272,5	7.792.609,6	AII
Fazenda Bela Ideia	Argila	372.685,8	7.792.693,9	510m da AII
Inocência	Cascalho	433.735,4	7.798.475,1	20km da AII
Aparecida do Taboado	Cascalho	469.393,5	7.793.836,9	38km da AII
Fazenda Boa Esperança	Basalto	476.506,1	7.780.325,1	28km da AII
Rodovia Euclides da Cunha	Areia	495.790,3	7.764.106,3	36km da AII
Selvíria	Argila	454.411,1	7.733.591,0	25km da AII
Leito do Rio Paraná	Areia	429.329,9	7.711.580,8	43km da AII

Fonte: CPRM, 2004. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Nos trabalhos de reconhecimento de campo, não foram identificadas locais de extração ou de interesse para aproveitamento mineral nas áreas de influência e/ou entorno imediato.

1.1.3.2.3.3 Potencial Mineral da Região

A partir de uma análise integrada dos dados da geologia regional e local, das ocorrências minerais cadastradas e das substâncias de interesse dos processos minerários existentes no entorno das áreas de influência, é possível verificar que a região não apresenta um histórico considerável para atividade de mineração.

As características geológicas são o principal fator para controlar o potencial mineral de uma determinada região, visto que elas controlam a possibilidade de ocorrência dos bens minerais no substrato rochoso. No caso em análise, a região de interesse está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, com exposições de rochas arenosas dos grupos Bauru e Caiuá, bem como de rochas ígneas básicas da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral) ao longo de fundos de vales. Completam a geologia os depósitos de sedimentos inconsolidados que ocorrem juntos aos cursos hídricos maiores. Considerando as características genéticas, físicas e químicas dessas unidades litoestratigráficas, o potencial de aproveitamento mineral é restrito a minerais de emprego imediato na construção civil, como, por exemplo: Argila, Areia, Basalto e Cascalho e está correlacionado diretamente as unidades litoestratigráficas, conforme apresentado na Figura 22.

1.1.3.2.3.4 Argila

A terminologia “Argila” apresenta significados distintos nos diferentes ramos científicos e tecnológicos, sendo possível identificar três conceitos básicos: o textural, o mineralógico e o tecnológico.

Em termos texturais, a argila pode ser definida com base na granulometria das partículas. Segundo a escala da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), são considerados como argila os materiais cujas partículas apresentam diâmetros menores ou iguais a 0,005mm. Argilas, na concepção mineralógica, são substâncias inorgânicas com estrutura cristalina disposta "em folhas", subdivididas nos grupos das caulinitas, micas, esmectitas, serpentinitas e vermiculitas, onde as características físico-químicas destes minerais conferem certas propriedades como plasticidade, expansibilidade, refratariedade e viscosidade. Por fim, em termos tecnológicos, as argilas são subdivididas a depender da finalidade, como, por exemplo: argila plástica, refratária, filler, etc.

Em função de suas características, as argilas podem ser aproveitadas nas mais diversas finalidades. O uso mais comum é para fins cerâmicos, na fabricação de tijolos furados, telhas e pisos. Entretanto, também há o aproveitamento da argila para clarificantes de óleos e gorduras, impermeabilizantes na produção de tintas e vernizes, antiaglomerantes em fertilizantes, fabricação de chapas de isolamento térmica, papéis, plásticos e produtos farmacêuticos.

Nas áreas de influência e entorno imediato, as ocorrências de argila estão associadas aos depósitos de sedimentos inconsolidados na várzea dos cursos hídricos maiores, principalmente o Rio Sucuriú. Esses depósitos são geralmente pequenos e apresentam uma argila de baixa qualidade (argila vermelha), restrita a produção de tijolos e telhas para um mercado local.

1.1.3.2.3.5 Areia

As areias são bens minerais constituídos, predominantemente de quartzo e originados a partir da alteração de rochas preexistentes, ricos destes materiais. Na sua definição corrente, é um material natural de dimensão nominal máxima inferior a 2,0 mm e nominal mínima igual ou superior a 0,075 mm.

A classificação mais usual da areia é definida pela ABNT em função de sua granulometria, dividindo em quatro classes: Areia grossa 2,40 – 4,80 mm; Areia média 1,20 – 2,40 mm, Areia fina 0,60 – 1,20 mm e Areia muito fina 0,15 – 0,60 mm. A areia corresponde a um insumo mineral utilizado na indústria de construção como agregado miúdo.

Assim como a Argila, as ocorrências de Areia nas áreas de influência e entorno imediato estão situadas junto aos depósitos de sedimentos inconsolidados na várzea dos cursos hídricos maiores, principalmente o Rio Sucuriú. Todavia, também é possível obter esse bem mineral pelo desmonte dos arenitos das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio, porém, não há registro de nenhuma frente de lavra com esse tipo de extração na região.

1.1.3.2.3.6 Basalto

A substância Basalto na área de estudo está associada aos derrames da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral), que afloram em regiões topográficas abatidas (fundos de vale), onde a erosão hídrica é responsável pelo carreamento das rochas arenosas subjacentes e exposição das rochas ígneas básicas. Esse material após desmonte pode ser utilizado, principalmente, na produção de Britas.

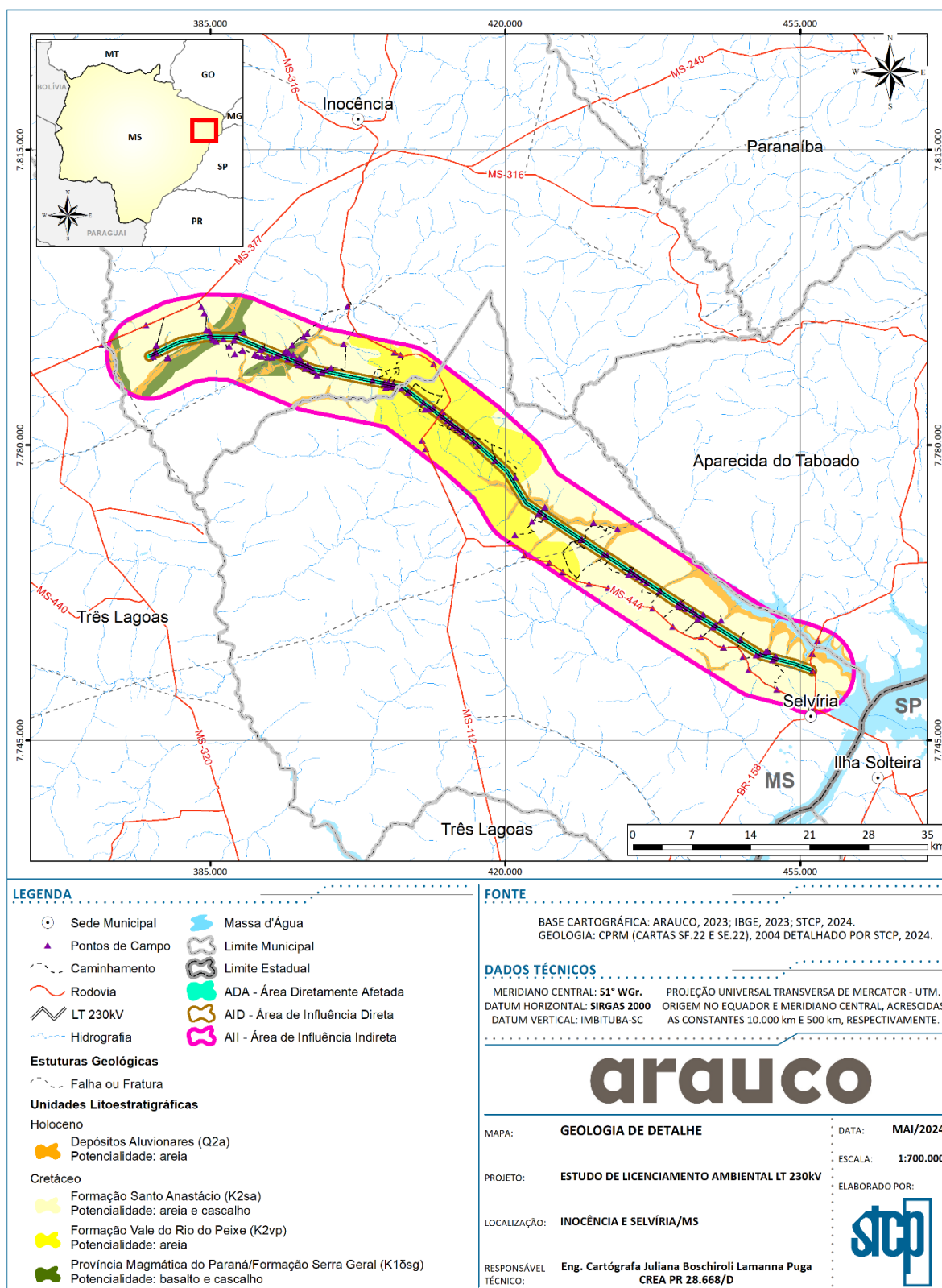
Segundo a ABNT, a brita corresponde a um agregado graúdo cujos fragmentos passam pela peneira de 152 mm e são retidos na peneira 4,8 mm. A brita é utilizada em diversos segmentos da construção civil, como, por exemplo: produção de concreto, pavimentação de estradas, lastro de ferrovias, etc.

1.1.3.2.3.7 Cascalho

O Cascalho representa o produto da alteração intempérica das rochas durante o processo de formação de solos. Corresponde ao início desse processo, uma vez que sua granulometria grossa e as características mantidas das rochas indicam um horizonte pedológico pouco evoluído.

O cascalho pode ser originado a partir de diversas rochas, porém, possui aproveitamento quando apresenta maior resistência mecânica, que possibilita o emprego na pavimentação de estradas vicinais e/ou preenchimento de fundações. Na região de interesse, os litotipos que possuem tais características são os derrames basálticos, bem como porções de rochas pelíticas e silicificadas das formações sedimentares.

Figura 22. Mapa de Geologia de Detalhe com potencialidades de ocorrência mineral.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.3.2.4 Considerações finais

A ocorrência de minerais de emprego imediato na construção civil é abundante na crosta terrestre, com uma gama diversificada de litologias que podem ser aproveitadas para esse fim. Por exemplo, a brita utilizada na construção civil pode ser obtida de rochas ígneas como basaltos e granitos, porém, também de rochas metamórficas de alto grau como gnaisses e migmatitos. Já a areia e a argila podem ser extraídas junto ao leito e margem de cursos hídricos (depósitos holocênicos de sedimentos inconsolidados), porém, também pelo desmonte de rochas como arenitos e argilitos. Essas características conferem a esses minerais um baixo valor agregado, que faz com que sejam buscadas jazidas o mais próximo possível das obras ou centros consumidores. Dessa forma, embora abundante na área de estudo, os minerais como Argila, Areia, Brita (Basalto) e Cascalho não apresentam um mercado consumidor consolidado, como um grande centro urbano próximo que demande uma elevada quantidade desses bens minerais para obras da construção civil.

1.1.4 Paleontologia

1.1.4.1 Objetivos

- Caracterizar, por meio de dados secundários, as formações geológicas incidentes nas áreas de influência com potencial de conteúdo fossilífero;
- Executar trabalhos de pesquisa para identificar possíveis ocorrências paleontológicas nas áreas de influência.

1.1.4.2 Metodologia

Inicialmente, foram identificados trabalhos de pesquisa paleontológicas já realizados para as unidades litoestratigráficas nas áreas de influência (artigos acadêmicos), de forma a determinar o potencial fossilífero de cada unidade e prever os fósseis passíveis de serem encontrados na região de interesse. Ainda durante essa etapa, foi consultado o banco de dados paleontológico disponibilizado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2022). Os fósseis cadastrados no portal provêm de projetos executados pela CPRM, das coleções da ANM/Museu de Ciências da Terra e da UFRJ/Museu Nacional.

O trabalho de prospecção paleontológica em campo foi realizado em conjunto com o reconhecimento para levantamento de dados geológicos, geomorfológicos e pedológicos. Em todos os afloramentos rochosos identificados durante o trabalho de campo foi feita a inspeção visual para verificação da existência de microfósseis e macrofósseis. Para essa atividade foram utilizados equipamentos específicos, como, por exemplo, lupas de aumento, peneiras, pincéis, martelos, picaretas etc.

1.1.4.3 Resultados e Discussões

1.1.4.3.1 Geologia Regional e Paleontologia

De acordo com o diagnóstico geológico apresentado no presente estudo, as áreas de influência da LT de energia estão inseridas na Bacia Sedimentar do Paraná, mais especificamente na sequência cretácea denominada Bacia Sedimentar Bauru/Caiuá, abrangendo às formações Santo Anastácio e Vale do Rio do Peixe. Ocorrem ainda de forma isoladas porções dos derrames da Província Magmática

do Paraná (Formação Serra Geral), a qual tem origem ígnea e não tem potencial de conservação de restos biológicos (fósseis).

No que tange à paleontologia do Grupo Bauru/Caiuá são identificados na literatura importantes espécies aquáticas e terrestres, relevantes para reconstituição paleogeográfica. Os fósseis atribuídos ao Cretáceo Superior, como os da Bacia Bauru/Caiuá, são de grande relevância, pois registram uma fauna Neotropical basal (BRITO *et al.* 2006). Os grupos Bauru e Caiuá, em geral, são grandes unidades geológicas com potencial fossilífero, associada a uma fauna de dinossauros diversificada, como, por exemplo, de *Titanosauria* e *Abelisauridae* (CANDEIRO; MARINHO; OLIVEIRA, 2004).

O Grupo Bauru/Caiuá é composto por uma associação de várias unidades litoestratigráficas, formadas majoritariamente em condições semiáridas a desérticas. De uma forma geral, os grupos Bauru e Caiuá são unidades com potencial fossilífero, todavia, esse conteúdo foi reportado/identificado principalmente nas formações Marília e Vale do Rio do Peixe (também reconhecida na literatura como Adamantina) (CANDEIRO; MARINHO; OLIVEIRA, 2004).

A sedimentação da Formação Vale do Rio do Peixe ocorreu em condições que propiciavam ao desenvolvimento da vida em regiões específicas, evidenciado pela quantidade de fósseis já registrados nessa unidade. Segundo Soares *et al.* (1980), o ambiente de deposição desta formação foi fluvial meandrante, possuindo também no estado de São Paulo porções anastomosadas. Assim, observa-se que as condições ambientais da unidade podem ter sido as causas da diversidade de indivíduos registrados até o momento, pois a presença de água na deposição dessa formação ou em qualquer outra é o fator principal para organismos se desenvolverem.

Mezzalira e Arid (1980), destacam que a Formação Vale do Rio do Peixe é representada por uma considerável diversidade de fósseis, entre eles ostracodes, conchostráceos, bivalves, gastrópodes, peixes e répteis representados por quelônios, crocodilianos e dinossauros. Candeirol *et al.* (2006), relatam também a presença de peixes, tartarugas, anuros, mesoeucrocilianos, dinossauros, aves e mamíferos, que ocorrem nas formações Vale do Rio do Peixe e Formação Marília, ambas pertencentes ao Grupo Bauru.

A Tabela 9 apresenta um resumo com os principais fósseis reportados na Formação Vale do Rio do Peixe (Adamantina), com o nome da espécie, procedência, horizonte e idade atribuída.

Tabela 9. Principais fósseis reportados na Formação Vale do Rio do Peixe (Adamantina)

ESPÉCIE	PROCEDÊNCIA	HORIZONTE	IDADE
<i>Adamantisaurus mezzalirai</i> (Santucci e Bertini, 2006)	Flórida Paulista/SP	Formação Vale do Rio do Peixe	Turoniano-Santoni
<i>Gondwanatitan faustoi</i> (Kellner e Azevedo, 1999)	Álvares Machado/SP	Formações Vale do Rio do Peixe e Cambambe	Turoniano-Santoni
<i>Maxakalisaurus topai</i> (Kellner <i>et al.</i> , 2006)	Prata e Boa Vista/MG	Formação Vale do Rio do Peixe	Turoniano-Santoni
<i>Aelosaurus</i> (Powell, 2003)	Monte Alto/SP; Prata, Peirópolis e Uberaba/MG	Formações Vale do Rio do Peixe e Marília	Turoniano-Santoni e Maastrichtiano
<i>Antartictosaurus brasiliensis</i> (Arid e Vizzoto, 1971)	São José do Rio Preto/SP	Formação Vale do Rio do Peixe	Turoniano-Santoni

ESPÉCIE	PROCEDÊNCIA	HORIZONTE	IDADE
<i>Pycnonemosaurus nevesi</i> (Kellner e Campos, 2002)	Morro do Roncador/MT	Formação Vale do Rio do Peixe	Turoniano-Santoni

Fonte: Adaptado de Souza e Candeiro, 2012. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Já a Formação Santo Anastácio, também identificada nas áreas de influência, é associada a um ambiente mais “árido”, com presença de monótonas planícies desérticas, com acumulações arenosas em grandes complexos de dunas, com raras intercalações de depósitos de enxurradas de chuvas torrenciais. O predomínio desse ambiente pouco favorável à vida é constatado no baixo número de ocorrências fossilíferas na unidade.

Na pesquisa de trabalhos acadêmicos da presença de fósseis na Formação Santo Anastácio foi identificada apenas uma ocorrência, descrita por Fittipaldi *et al.* (1989) como “*Primeiro Registro de Animais Fósseis na Formação Santo Anastácio*”. O material caracterizado pelo autor corresponde ossos interpretados como partes espaciais de répteis, como “crocodilianos”. A presença desses animais de hábito semiaquático é, até certo ponto, compatível com as condições sugeridas para deposição da unidade litoestratigráfica, relacionadas, de acordo com vários pesquisadores, a um clima relativamente seco e com ocorrência de chuvas torrenciais esporádicas.

1.1.4.3.1.1 Ocorrências Fossilíferas Cadastradas/Conhecidas

Na consulta dos dados paleontológicos disponibilizados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2022), não há nenhuma ocorrência fóssil reconhecida na ADA, AID, All e entorno imediato. O registro mais próximo corresponde a um macrofóssil de “dente”, atribuído ao táxon *Theropoda*, o qual está localizado na Formação Vale do Rio do Peixe, no município de Pereira Barreto/SP, a cerca de 45 quilômetros a sudeste das áreas de influência.

Ao analisar as ocorrências de fósseis cadastradas nas unidades litoestratigráficas abrangidas pelas áreas de influência, formações Vale do Rio do Peixe, Santo Anastácio e Serra Geral (Província Magmática do Paraná), foram identificados registros apenas na primeira. Ao todo, estão cadastradas 86 ocorrências de fósseis na Formação Vale do Rio do Peixe no perímetro das cartas geológicas de Goiânia (SE.22) e Paranapanema (SF.22), as quais estão detalhadas na Tabela 10.

Considerando a área de ocorrência da Formação Vale do Rio do Peixe no perímetro analisado, estatisticamente, existe a probabilidade de encontrar uma fóssil a cada 145 mil de hectares. Dessa forma, embora essa formação seja reconhecida com elevado potencial fossilífero, a probabilidade de identificação de alguma espécie fóssil na ADA é muito pequena, tendo em vista a área de ocorrência da Formação Vale do Rio do Peixe de apenas 106 hectares. Esse valor estatístico deve ser avaliado com parcimônia, tendo em vista que existe um número ainda pequeno de trabalhos científicos na região, ou seja, devem existir outras ocorrências de fósseis que ainda não foram identificadas ou cadastradas por falta de pesquisas e que, conseqüentemente, mudariam o valor.

Tabela 10. Principais fósseis reportados na Formação Vale do Rio do Peixe (Adamantina)

REGISTRO	COORDENADAS UTM– 22S		MUNICÍPIO	TÁXON	MATERIAL
	E (m)	N (m)			
DNPM011409	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Siluriformes</i>	Espinha pectoral
DNPM011411	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Siluriformes</i>	Espinha dorsal
DNPM011415	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Lipisosteus Cuminatoi</i>	Vertebra abdominal
DNPM011418	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Osteoglossidae</i>	"Aquamule"
UFRJ000520	548713	7751562	Jales/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Fragmentos ósseos
CPRJ002333	566470	7717379	General Salgado/SP	<i>Armadillosuchus Arrudai</i>	Holótipo.
DNPM011849	448480	7539416	Pirapozinho/SP	-	Espinho dorsal
DNPM011852	448480	7539416	Pirapozinho/SP	<i>Lepisosteus Cominatoi</i>	Escama lateral
UFRJ000929	684197	7847641	Prata/MG	<i>Theropoda</i>	Dente
CPRJ000039	608727	7529250	Ocaçu/SP	-	Material osteológico
UFRJ000890	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
UFRJ000892	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
UFRJ000903	461477	7573398	Alfredo Marcondes/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
UFRJ000875	461477	7573552	Alfredo Marcondes/SP	<i>Baurusuchidae</i>	Dente
DNPM011414	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Lipisosteus Cuminatoi</i>	Dente isolado do queixo
UFRJ000529	548713	7751562	Jales/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Fragmentos ósseos
UFRJ000926	548713	7751562	Jales/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
CPRJ001545	682065	7601497	Pirajuí/SP	<i>Peirosauridae</i>	Porção distal de ramo mandibular
CPRJ000015	449103	7559035	Álvares Machado/SP	-	Ovo fossilizado de tartaruga
CPRJ003149	449103	7559035	Álvares Machado/SP	-	Cascas de ovo fossilizadas
CPRJ001543	759802	7646833	Monte Alto/SP	<i>Theropoda</i>	Coroa completa
CPRJ002331	608418	7542415	Marília/SP	<i>Unenlagiidae</i>	Vértebra
UFRJ000873	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
UFRJ000891	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
UFRJ000902	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
UFRJ000916	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Theropoda</i>	Dente
UFRJ000910	483591	7718547	Pereira Barreto/SP	<i>Theropoda</i>	Dente
CPRJ000132	555501	7725811	General Salgado/SP	-	Esqueleto completo articulado
CPRJ001416	682525	7849657	Prata/MG	-	
UFRJ000928	684197	7847641	Prata/MG	<i>Theropoda</i>	Dente
CPRJ001547	682065	7601497	Pirajuí/SP	<i>Peirosauridae</i>	Porção distal de ramo mandibular
CPRJ001312	608526	7529037	Ocaçu/SP	<i>Mariliasuchus Amarali</i>	Crânio com mandíbula
UFRJ000888	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
UFRJ000869	483701	7607872	Flórida Paulista/SP	<i>Sauropoda</i>	Dente
DNPM011412	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Siluriformes</i>	Espinha dorsal

REGISTRO	COORDENADAS UTM– 22S		MUNICÍPIO	TÁXON	MATERIAL
	E (m)	N (m)			
UFRJ000516	548713	7751562	Jales/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Vertebras e fragmentos ósseos
UFRJ000517	548713	7751562	Jales/SP	<i>Dinosauria</i>	Fragmento de mandíbula com 2 dentes
DNPM011850	448480	7539416	Pirapozinho/SP	<i>Lepisosteus Cominato</i>	Osso faringeano
DNPM011853	448480	7539416	Pirapozinho/SP	<i>Lepisosteus Cominato</i>	Vertebra abdominal
DNPM011854	448480	7539416	Pirapozinho/SP	<i>Lepisosteus Cominato</i>	Vertebra abdominal
CPRJ001415	684225	7847579	Prata/MG	-	
CPRJ001546	682065	7601497	Pirajuí/SP	<i>Peirosauridae</i>	Porção distal de ramo mandibular
CPRJ000133	455397	7542697	Pirapozinho/SP	-	Partes de carapaça e plastrão de indivíduos diferentes
CPRJ000134	455397	7542697	Pirapozinho/SP	-	Partes de carapaça e plastrão de indivíduos diferentes
CPRJ001542	759802	7646833	Monte Alto/SP	<i>Theropoda</i>	Coroa fragmentada no ápice
UFRJ000521	526143	7782966	Santa Albertina/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Fragmentos ósseos
CPRJ001307	608526	7529037	Ocaçu/SP	<i>Mariliasuchus Amarali</i>	Restos craniais e pós craniais
UFRJ000912	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Theropoda</i>	Dente
UFRJ000889	461257	7665541	Murutinga do Sul/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
DNPM011407	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Indeterminado</i>	Restos de peixes
DNPM011408	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Indeterminado</i>	Restos de peixes
DNPM011413	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Siluriformes</i>	Dente isolado do queixo
CPDG000533	555476	7726856	General Salgado/SP	<i>Baurusuchus Salgadoensis</i>	Broken bone
DNPM011847	448480	7539416	Pirapozinho/SP	-	Espinho peitoral
CPRJ001306	608526	7529037	Ocaçu/SP	<i>Mariliasuchus Amarali</i>	Restos craniais e pós craniais
CPRJ001308	608526	7529037	Ocaçu/SP	<i>Mariliasuchus Amarali</i>	Restos craniais e pós craniais
CPRJ000040	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	-	Ossos, restos fragmentários
UFRJ000915	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Theropoda</i>	Dente
DNPM011406	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Indeterminado</i>	Restos de peixes
DNPM011416	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Lipisosteus Cuminato</i>	Vertebra abdominal

REGISTRO	COORDENADAS UTM- 22S		MUNICÍPIO	TÁXON	MATERIAL
	E (m)	N (m)			
CPRJ000041	555501	7725811	General Salgado/SP	-	Esqueleto parcial, garras
CPRJ002334	566470	7717379	General Salgado/SP	<i>Armadillosuchus Arrudai</i>	Porção distal de úmero direito
CPRJ001414	684197	7847641	Prata/MG	-	
CPRJ000025	455368	7542881	Pirapozinho/SP	-	
CPRJ001309	608526	7529037	Ocaçu/SP	<i>Mariliasuchus Amarali</i>	Caniniforme isolado
UFRJ000904	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
UFRJ000900	483701	7607872	Flórida Paulista/SP	<i>Baurusuchidae</i>	Dente
CPRJ002027	397368	7568315	Marabá Paulista/SP	<i>Asiatoceratodus Sp.</i>	Placa dentária inferior direita parcialmente preservada
DNPM011410	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Siluriformes</i>	Fragmento espinha pectoral
DNPM011417	431185	7567023	Santo Anastácio/SP	<i>Neoceratodus</i>	Dente isolado
UFRJ000518	548713	7751562	Jales/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Fragmentos ósseos e dente
DNPM011848	448480	7539416	Pirapozinho/SP	-	Fragmento de espinha peitoral
DNPM011851	448480	7539416	Pirapozinho/SP	<i>Lepisosteus Cominatoi</i>	Dente isolado da mandíbula
DNPM011856	448480	7539416	Pirapozinho/SP	-	Escamula (fragmento de escama)
CPDG000422	685451	7847628	Prata/MG		Vértebra caudal
CPRJ001544	710409	7661201	Catanduva/SP	<i>Pepesuchus Deiseae</i>	Fragmentos do ramo mandibular esquerdo, ossos da metade posterior do crânio e uma costela
CPRJ001310	608526	7529037	Ocaçu/SP	<i>Mariliasuchus Amarali</i>	Molariforme isolado
CPRJ001311	608526	7529037	Ocaçu/SP	<i>Mariliasuchus Amarali</i>	Crânio parcial, sem mandíbula
UFRJ000898	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
UFRJ000905	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
DNPM011855	448480	7539416	Pirapozinho/SP	<i>Neoceratodus Sp</i>	Dente isolado
CPRJ000001	686373	8069007	Piracanjuba/GO	-	Vértebra caudal associada a seu respectivo arco hemal
CPRJ002029	608932	7542196	Marília/SP	<i>Mariliasuchus</i>	Partes de teto craniano com as órbitas, fragmentos de mandíbulas, dentes isolados, e

REGISTRO	COORDENADAS UTM– 22S		MUNICÍPIO	TÁXON	MATERIAL
	E (m)	N (m)			
					ossos do esqueleto axial e apendicular
UFRJ000876	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente
UFRJ000913	461478	7573306	Alfredo Marcondes/SP	<i>Theropoda</i>	Dente
UFRJ000901	483701	7607872	Flórida Paulista/SP	<i>Crocodylomorpha</i>	Dente

Fonte: Adaptado de CPRM, 2022.

1.1.4.3.1.2 Potencial Paleontológico das Unidades

A determinação do potencial paleontológico visa estabelecer os possíveis riscos ao patrimônio. O principal objetivo é determinar os locais mais suscetíveis para a ocorrência de fósseis, de forma a orientar as atividades subsequentes, principalmente durante a etapa de execução da obra. A inferência do potencial paleontológico para região de interesse foi executada para as unidades litoestratigráficas incidentes na ADA, formações Vale do Rio do Peixe, Santo Anastácio e Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral). Considerando as características litológicas, do ambiente de formação e ocorrências fósseis já conhecidas, descritas em outros itens do presente diagnóstico, as unidades foram classificadas em:

- Potencial Nulo: não há materiais com potencial para conservação de restos biológicos.
- Potencial Baixo: há materiais para conservação de restos biológicos, mas em condições desfavoráveis.
- Potencial Moderado: há materiais para conservação de restos biológicos, não ideais, mas com bom potencial para preservação.
- Potencial Alto: há materiais ideais para conservação de restos biológicos bem preservados ou fósseis foram identificados.

Nesse contexto, a Formação Vale do Rio do Peixe foi classificada como “Potencial Alto”, visto que: I- Foi formada em um ambiente deposicional propício à vida; II- É composta de litologias que possibilitam a preservação de espécies fósseis; III- Existem vários registros de ocorrências fossilíferas nessa unidade litoestratigráfica.

Já a Formação Santo Anastácio, também de origem sedimentar, foi classificada como “Potencial Baixo”, pois, embora haja ocorrência de materiais (litologias) para conservação de restos biológicos, as condições ambientais durante a deposição, áridas a semiáridas, eram pouco favoráveis à vida. Esse fato é reforçado pela ausência de registros paleontológicos, não sendo constatada nenhuma ocorrência no banco de dados da CPRM (2022) e apenas uma menção em trabalhos acadêmicos (Fittipaldi *et al.*, 1989).

Por fim, os derrames da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral), de origem ígnea e associados aos processos de extravasamento magmático, são considerados como “Potencial Nulo”, visto que não há conservação de restos biológicos.

1.1.4.3.2 Diagnóstico Paleontológico em Campo

O diagnóstico paleontológico em campo foi executado juntamente com o mapeamento geológico de detalhe. Durante esse trabalho foi realizado o caminhamento por toda extensão das áreas de influência, com a identificação e descrição de afloramentos ou pontos de interesse. Ao todo, foram descritos 158 afloramentos, os quais estão resumidos na Figura 23, inserida no diagnóstico de “Geologia”.

Em todos os pontos levantados foi realizada uma descrição dos aspectos litológicos, pedológicos e estratigráficos, assim como uma investigação minuciosa da presença de espécies fósseis (Figura 23).

Durante o trabalho de campo foram descritos 92 afloramentos/pontos de controle na Formação Santo Anastácio, 40 na Formação Vale do Rio do Peixe e 7 na Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral), além de outros 18 em depósitos de sedimentos inconsolidados nas planícies de inundação dos cursos hídricos maiores.

Conforme detalhado no item “1.1.3.1.3.5 Geologia Local”, as unidades litoestratigráficas apresentam um elevado grau de alteração intempérica, com modificações consideráveis dos constituintes primários. Na maioria dos afloramentos descritos foi identificada a rocha muito alterada, já com atuação de processos pedogenéticos de formação de solos. Outra característica fisiográfica importante da região é o relevo pouco acidentado, o que reflete em poucas ocorrências de taludes naturais ou antrópicos com exposições rochosas. Essas características são comuns para todas as unidades litoestratigráficas mapeadas: Formação Vale do Rio do Peixe (Potencial Alto de ocorrência de fósseis), Formação Santo Anastácio (Potencial Baixo de ocorrência de fósseis) e Província Magmática do Paraná (Potencial Nulo de ocorrência de fósseis).

Considerando a baixa quantidade de afloramentos rochosos e o alto grau de alteração intempérica dos existentes, não foi identificada nenhuma ocorrência de espécies fósseis durante o levantamento de campo. Os fósseis embora compostos por partes “duras” de organismos, possuem menor resistência à ação intempérica do que constituintes minerais do grupo dos silicatos (principais formadores das rochas). Dessa forma, o reconhecimento de espécies em locais com elevado grau intemperismo, como ocorre na região de interesse, é muito difícil.

A Figura 24 até a Figura 28 mostram quadros com o registro fotográfico de parte dos afloramentos descritos. Nessas imagens é possível constatar o elevado grau de alteração intempérica das rochas que afloram na região de interesse, assim como o relevo plano com poucas ocorrências de afloramentos, a descrição completa desses pontos pode ser consultada na Tabela 10.

Cabe destacar que embora não identificada nenhuma ocorrência fóssil no diagnóstico superficial, o monitoramento deve ocorrer também durante a fase de execução das obras, em momentos em que ocorrerem trabalhos de movimentação de solo com a exposição de porções menos alteradas do substrato rochoso, com maior enfoque na Formação Vale do Rio do Peixe que é reconhecida na literatura pela ocorrência de fósseis. Todavia, é importante salientar que a execução desses trabalhos de escavação é restrita aos locais de implantação das torres (Praças das Torres) e não para todo o traçado da LT, ou seja, as áreas com potencial de impacto ao arcabouço paleontológico são pontuais e restritas.

Figura 23. Busca de espécies fósseis realizada durante os trabalhos de campo



A) Formação Santo Anastácio (P57)

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.



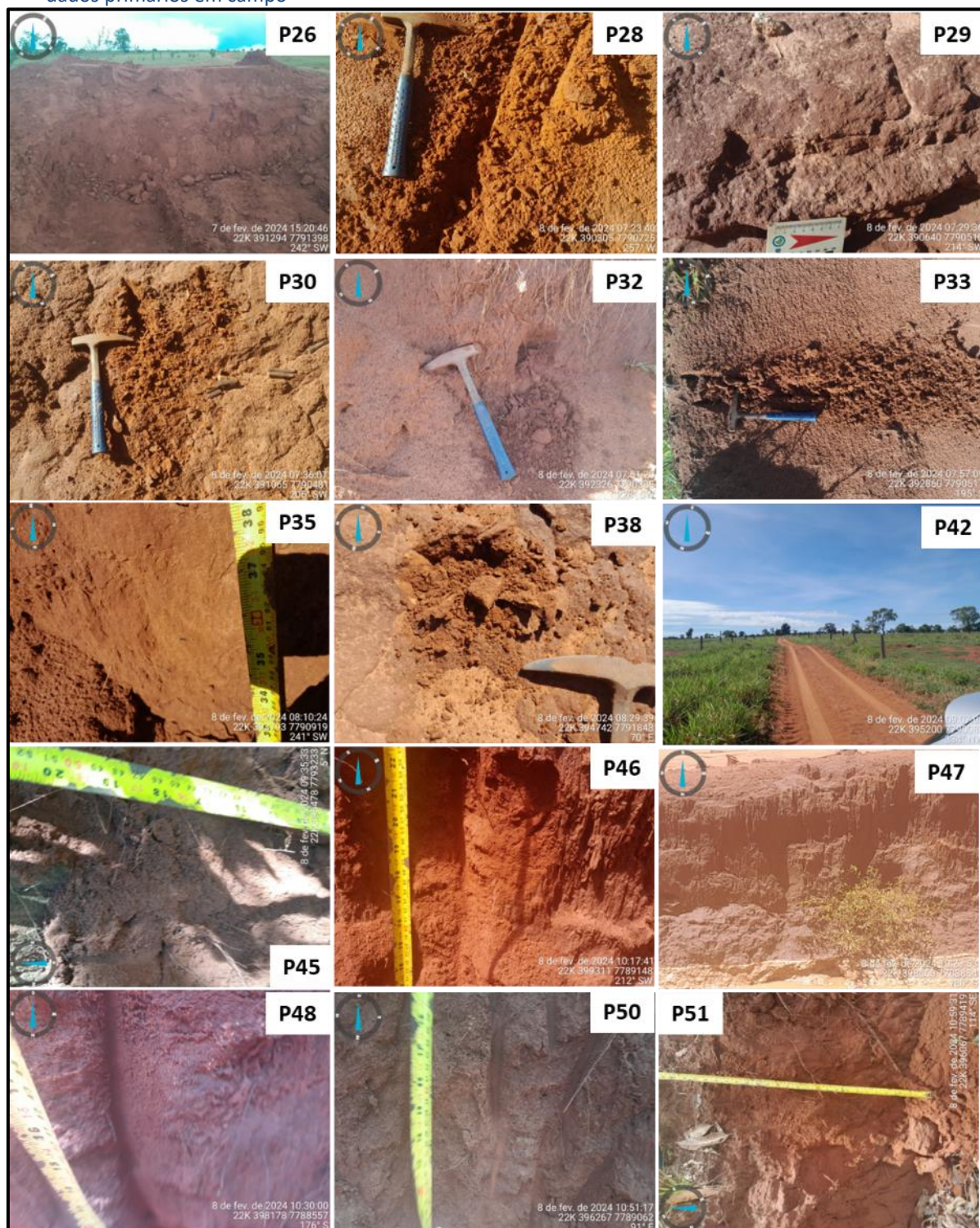
B) Formação Vale do Rio do Peixe (P82)

Figura 24. Registro fotográfico de parte dos afloramentos descritos durante o trabalho de levantamento de dados primários em campo



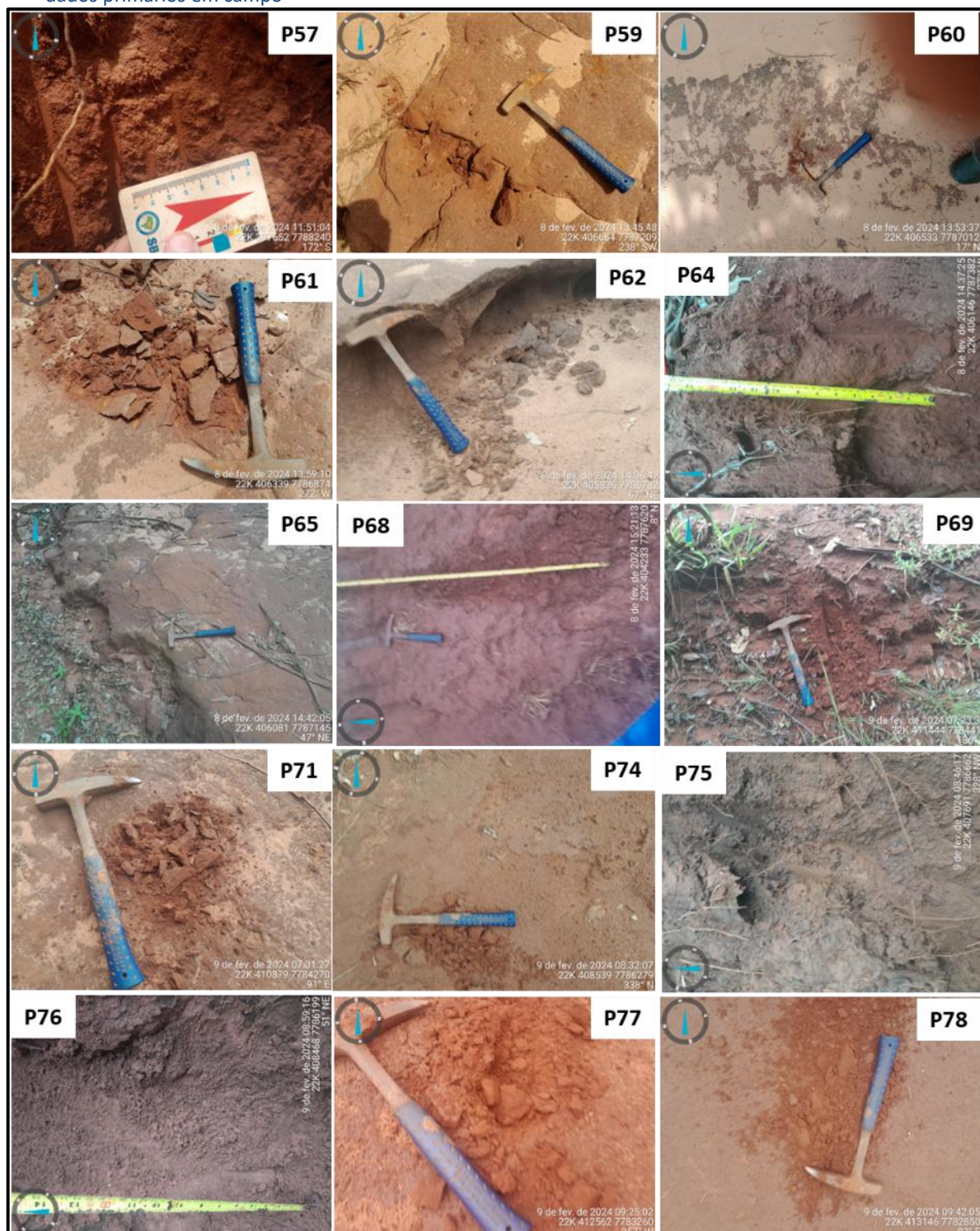
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 25. Registro fotográfico de parte dos afloramentos descritos durante o trabalho de levantamento de dados primários em campo



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 26. Registro fotográfico de parte dos afloramentos descritos durante o trabalho de levantamento de dados primários em campo



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 27. Registro fotográfico de parte dos afloramentos descritos durante o trabalho de levantamento de dados primários em campo



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 28. Registro fotográfico de parte dos afloramentos descritos durante o trabalho de levantamento de dados primários em campo



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.5 Geomorfologia

A classificação hierárquica do relevo propõe que as formas são relacionadas e agrupadas de acordo com o grau de detalhamento da análise, sendo cada nível denominado como “táxon”. O Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009), define quatro níveis taxonômicos, que são:

- 1º táxon: Domínios Morfoestruturais, que compreendem os maiores táxons de compartimentação do relevo, como, por exemplo, as Bacias Sedimentares, Cinturões Móveis, Crátons, etc. Ocorrem em escala regional e organizam as feições geomorfológicas segundo o arcabouço geológico marcado pela natureza das rochas e pela tectônica que atua sobre elas.
- 2º táxon: Regiões Geomorfológicas, que estão contidas na unidade morfoestrutural e são geradas pela ação climática ao longo do tempo geológico, como, por exemplo, os planaltos, depressões, serras, planícies e chapadas.
- 3º táxon: Unidades Geomorfológicas, que representam porções do terreno incluídas nas unidades morfoesculturais ou regiões geomorfológicas, correspondem a compartimentos diferenciados em uma mesma unidade, relacionados a processos morfoclimáticos específicos, com participações de eventos tectônicos ou diferenciações litoestratigráficas. As unidades são definidas como um arranjo de formas altimétrica e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados.
- 4º táxon: Modelados, que são as formas de relevo individualizadas por apresentarem um padrão geométrico semelhante em função de uma gênese comum e dos processos morfogenéticos atuantes.

O presente tópico de caracterização do meio físico apresenta a compartimentação da região de interesse sob a perspectiva da classificação supracitada, partindo de uma análise regional (1º, 2º e 3º táxon) até uma de maior detalhe (4º táxon).

1.1.5.1 Objetivos

- Situar as áreas de influência em relação ao contexto geomorfológico predominante (caracterização geomorfológica), bem como apresentar as características de relevo para área de estudo, com detalhamento e descrição dos dados altimétricos, de declividade e compartimentação do terreno.

1.1.5.2 Metodologia

A metodologia utilizada para caracterização da geomorfologia da área de interesse foi desenvolvida em três etapas, as quais serão descritas a seguir:

1.1.5.2.1 Levantamento de Dados Regionais

Para a caracterização e o detalhamento das unidades geomorfológicas da área de estudo foi realizado, inicialmente, o levantamento de dados secundários a partir de pesquisas científicas e dos bancos de dados disponibilizados pelos órgãos federais e estaduais.

Como fonte de dados regionais foi consultado e utilizado o Mapa Geomorfológico do Estado de Mato Grosso do Sul, na escala 1:250.000, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas e disponibilizado a partir do portal Banco de Informações Ambientais (IBGE/BDia, 2021).

1.1.5.2.2 Análise Interpretativa de Imagens de Satélite

Para obtenção de dados altimétricos foram utilizadas imagens SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), através do portal TOPODATA. Por meio do tratamento e manipulação dessas imagens foram obtidas as curvas topográficas, o Modelo Digital de terreno (MDT), mapa de declividade e hipsométrico.

De forma complementar, foram utilizadas imagens de satélites disponibilizadas no *software Google Earth Pro* para auxílio do traçado da compartimentação do terreno em escala de detalhe.

1.1.5.2.3 Levantamentos de Dados de Pesquisa em Escala de Detalhe

Para detalhamento das unidades de relevo que compõem as áreas de influência, foi realizado o reconhecimento em campo através do caminhamento pela área de estudo. Durante essa etapa foi realizado o registro das características fisiográficas das principais feições geomorfológicas, como, por exemplo: elevações, vales, encostas, áreas planas, drenagens, etc.

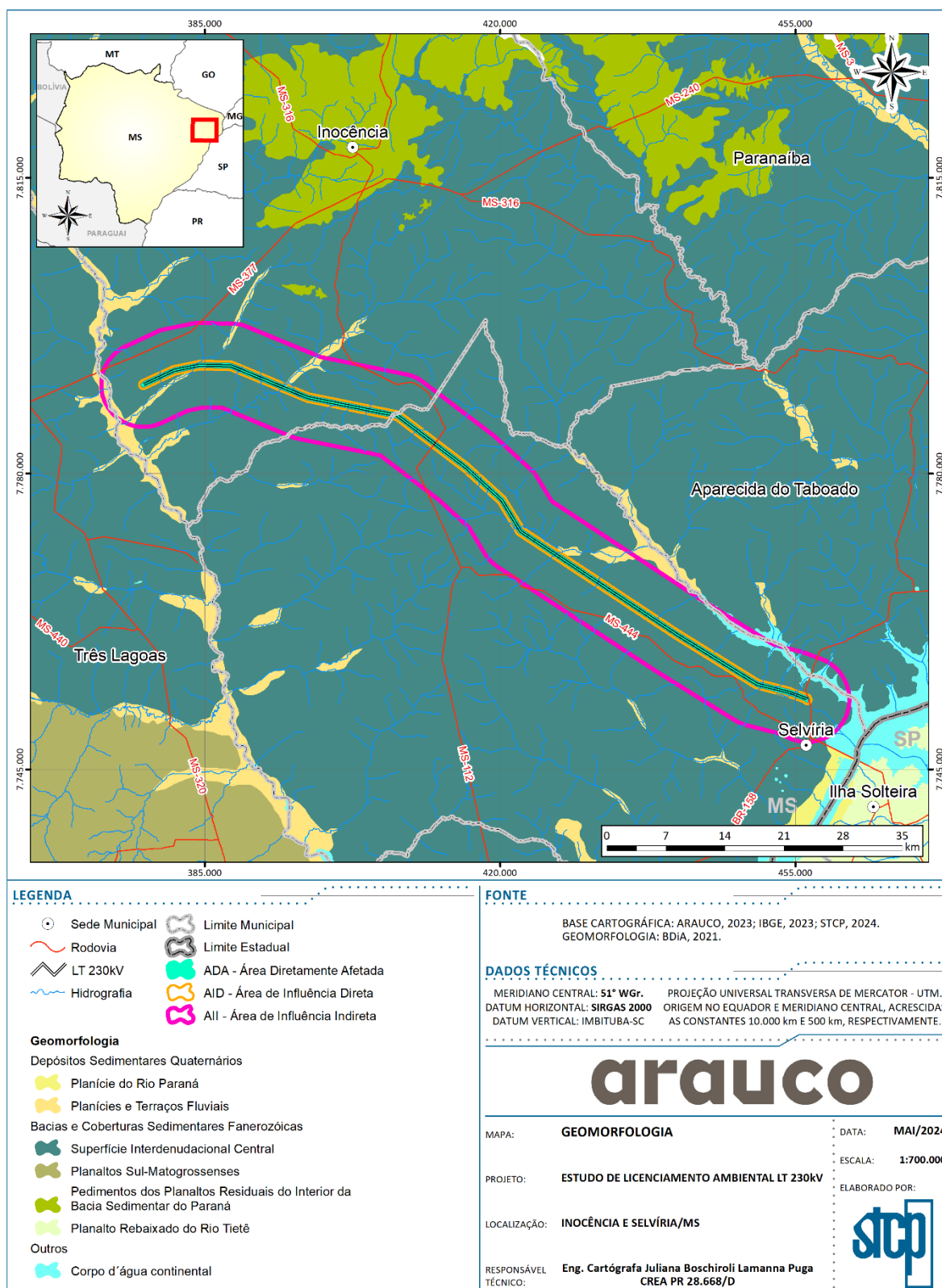
O reconhecimento foi realizado através do método de varredura, com registro fotográfico e posicional (aparelho GPS portátil de precisão métrica).

1.1.5.3 Resultados e Discussões

1.1.5.3.1 Geomorfologia Regional

Segundo o Mapa Geomorfológico do Estado de Mato Grosso do Sul, desenvolvido pelo IBGE/BDia (2021), a área de estudo está inserida no domínio das “Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas”, pertencente à região “Superfícies Interdenudacionais da Bacia Sedimentar do Paraná”, mais especificamente na unidade geomorfológica denominada “Superfície Interdenudacional Central”. Localmente, apenas na AID e AII, são identificadas porções da unidade “Planícies e Terraços Fluviais”, pertencente ao domínio “Depósitos Sedimentares Quaternários” e a região “Formas Agradacionais Atuais e Subatuais Interioranas”. A Tabela 11 apresenta um resumo da abrangência das unidades supracitadas na área de influência, a disposição geográfica das mesmas pode ser observada na Figura 29.

Figura 29. Mapa geomorfológico regional



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 11. Unidades geomorfológicas incidentes nas áreas de influência da LT

DOMÍNIO GEOMORFO-LÓGICO	REGIÃO GEOMORFOLÓGICA	UNIDADE GEOMORFO-LÓGICA	ADA		AID		AII	
			ha	%	ha	%	ha	%
Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas	Superfícies Interdenudacionais da Bacia Sedimentar do Paraná	Superfície Interdenudacional Central	456,8	100	9.200,8	99,9	93.961,6	94,8
Depósitos Sedimentares Quaternários	Formas Agradacionais Atuais e Subatuais	Planícies e Terraços Fluviais	-	-	8,7	0,1	2.585,3	2,6
Massa d'Água			-	-	-	-	2.571,7	2,6
Total			456,8	100	9.209,5	100	99.118,6	100

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

As Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas são unidades da paisagem formadas por planaltos e chapadas desenvolvidos sobre rochas sedimentares horizontais a sub-horizontais, eventualmente dobradas e/ou falhadas, em ambientes de sedimentação diversos, dispostos nas margens continentais e/ou no interior do continente (IBGE, 2009). No caso concreto da área de estudo, a unidade corresponde às rochas sedimentares clásticas dos Grupos Bauru e Caiuá, bem como as rochas ígneas básicas da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral), todas pertencentes à Bacia Sedimentar Paraná.

A unidade geomorfológica Superfície Interdenudacional Central designa compartimentos de relevo rebaixados que ocupam a porção central da Bacia Sedimentar do Paraná, modelados, principalmente, nos arenitos cretáceos do grupo Bauru. Corresponde a uma unidade extensa, caracterizada pelo índice de dissecação baixo, com topos tabulares e extensos interflúvios aplanados. Os principais cursos hídricos existentes na unidade apresentam escoamento paralelo, de noroeste para sudeste em direção ao eixo da bacia sedimentar (IBGE, 2021).

O domínio Depósitos Sedimentares Quaternários, que completa a geomorfologia local, é representado por planícies e terraços de baixa declividade (IBGE, 2009), que possuem a sua gênese associada às planícies aluvionares de cursos hídricos maiores. São unidades do relevo regulares, resultantes de processos de acumulação, ou seja, da deposição de sedimentos associados ao transporte fluvial. Na área de estudo, esse domínio é representado pela unidade geomorfológica Planícies e Terraços Fluviais, que está localizada junto aos rios Sucuriú, São Mateus, São Pedro e Pântano, além do Ribeirão Beltrão.

As planícies de inundação (ou planícies aluviais) correspondem a uma faixa de terra relativamente plana que bordejia um rio e que é inundada periodicamente com a elevação do nível da água. Nesse sentido, a morfologia das planícies de inundação está intimamente ligada com a forma e o comportamento dos canais fluviais que as formam. A planície de inundação é formada a partir de uma combinação de processos de sedimentação dentro do canal e nas margens (BARROS, 2012).

As planícies de inundação típicas apresentam uma ampla variedade de feições (canais fluviais ativos e abandonados, lagos de meandros abandonados, barras de pontal, diques naturais, entre outras). No entanto, a maioria dessas feições está presente apenas na planície de grandes rios, configurando um

modelo clássico. Já em pequenos rios muitas dessas formas dificilmente são distinguidas, pois os depósitos da planície estão sujeitos a rápida remoção e alteração (BARROS, 2012).

Os terraços fluviais são planícies aluviais abandonadas ao longo do processo natural de evolução do curso hídrico. Topograficamente um terraço fluvial se compõe de duas partes: I- Uma superfície plana que representa a planície original; e II- Uma escarpa que é o declive que conecta a superfície do terraço a qualquer outra superfície inferior no vale (BARROS, 2012).

A presença de um terraço pressupõe que alguma mudança significativa deve ter ocorrido entre as condições predominantes durante a formação da superfície original e aquelas que produziram a escarpa. Dessa forma, consideram-se os terraços como registros dois períodos distintos: um estável e outro de mudanças no sistema fluvial (BARROS, 2012).

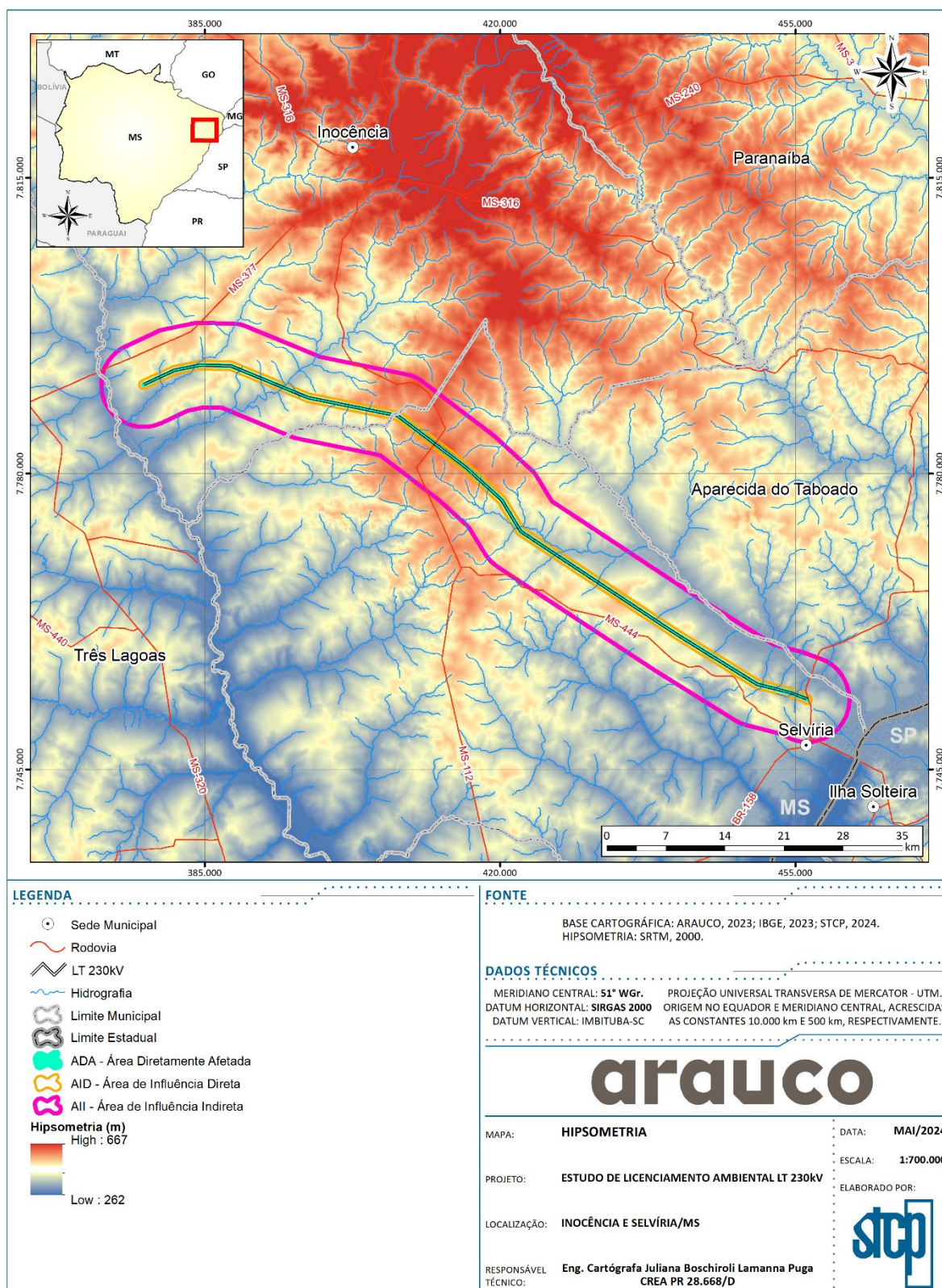
1.1.5.3.2 Caracterização Geomorfológica Local

1.1.5.3.2.1 Hipsometria (Altitude do Terreno)

A caracterização altimétrica da área de estudo foi realizada através da elaboração do Mapa Hipsométrico (Figura 30), utilizando dados de imagens SRTM. Conforme é possível observar nesse documento, as cotas no interior da ADA, AID e AI variam de 262 a 676 metros, ou seja, uma amplitude altimétrica de cerca de 400 metros em um trajeto com mais de 91 quilômetros de extensão. Esses dados representam um gradiente topográfico inferior a 0,5%, que caracteriza uma região plana e sem variações altimétricas bruscas.

Os valores de cotas altimétricas maiores estão situados na elevação existente na porção central do traçado, junto ao local de cruzamento com a rodovia MS-112. Essa feição, que possui uma orientação geral norte-sul, atua como um divisor de águas regional, com o direcionamento dos cursos hídricos para leste e oeste. Já as cotas altimétricas com valores menores estão localizadas nos extremos nordeste e sudeste, junto aos cursos de drenagens dos Rios Paraná e Sucuriú.

Figura 30. Mapa hipsométrico



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.5.3.2.2 Declividade

As áreas de influência do empreendimento são caracterizadas por um relevo pouco acidentado. Essa característica é evidenciada também no Mapa de Declividade do Terreno elaborado para região de interesse (Tabela 12 e Figura 31). No interior dos limites da ADA, AID e AII mais de 98% do terreno é classificado como Plano a Suave Ondulado (declividade entre 0 e 8%). De acordo com o IBGE (2009), esses intervalos representam superfícies horizontais, com poucos declives suaves e constituída, ocasionalmente, por colinas (até 50 metros) e outeiros (50 a 100 metros).

O restante das áreas de influência é composto por terrenos classificados, majoritariamente, como ondulado (declividade entre 8 e 20%). No caso concreto da região em análise, essas porções do terreno correspondem a pequenas encostas dos vales dos corpos hídricos existentes.

Tabela 12. Caracterização da declividade na ADA, AID e AII

DECLIVIDADE	ADA		AID		AII	
	ha	%	ha	%	ha	%
0,0 a 3,0% - Plano	201,5	44,1	4.141,5	45,0	47.991,8	48,4
3,0 a 8,0% - Suave Ondulado	252,4	55,3	4.986,9	54,1	49.460,2	49,9
8,0 a 20,0% - Ondulado	2,9	0,6	81,1	0,9	1.664,2	1,7
20,0 a 45,0% - Fortemente Ondulado	-	-	-	-	2,4	0,1
45,0 a 75,0% - Montanhoso	-	-	-	-	-	-
>75,0% - Escarpado	-	-	-	-	-	-
Total	456,8	100	9.209,5	100	99.118,6	100

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 31. Mapa de declividade do terreno



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.5.3.2.3 *Compartimentação do Terreno/Relevo*

A compartimentação do terreno em unidades morfológicas consiste no agrupamento de regiões com gênese e/ou com atuação de processos modificadores do relevo semelhantes, agrupando áreas com características morfométricas descritivas similares. A partir da integração de dados bibliográficos, descrições de campo, imagens de satélite e de outros dados fisiográficos (geologia, pedologia, hidrologia etc) foi identificada e caracterizada a seguinte compartimentação do relevo para a região de interesse:

I- Relevo de Degradação: Planalto Residual da Bacia Sedimentar do Paraná;

II- Relevo de Agradação: Planícies Aluvionares dos Cursos Hídricos.

1.1.5.3.2.3.1 *Relevo de Degradação: Planalto Residual da Bacia Sedimentar do Paraná*

Essa unidade ocupa a maior parte da ADA, AID e AII, em toda região onde afloram os arenitos das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio, assim como as rochas ígneas básicas da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral), ou seja, toda região da Bacia Sedimentar do Paraná. A unidade morfológica de “Planalto Residual” é caracterizada por um relevo pouco dissecado, composto por extensas áreas planas intercaladas por vales pouco profundos.

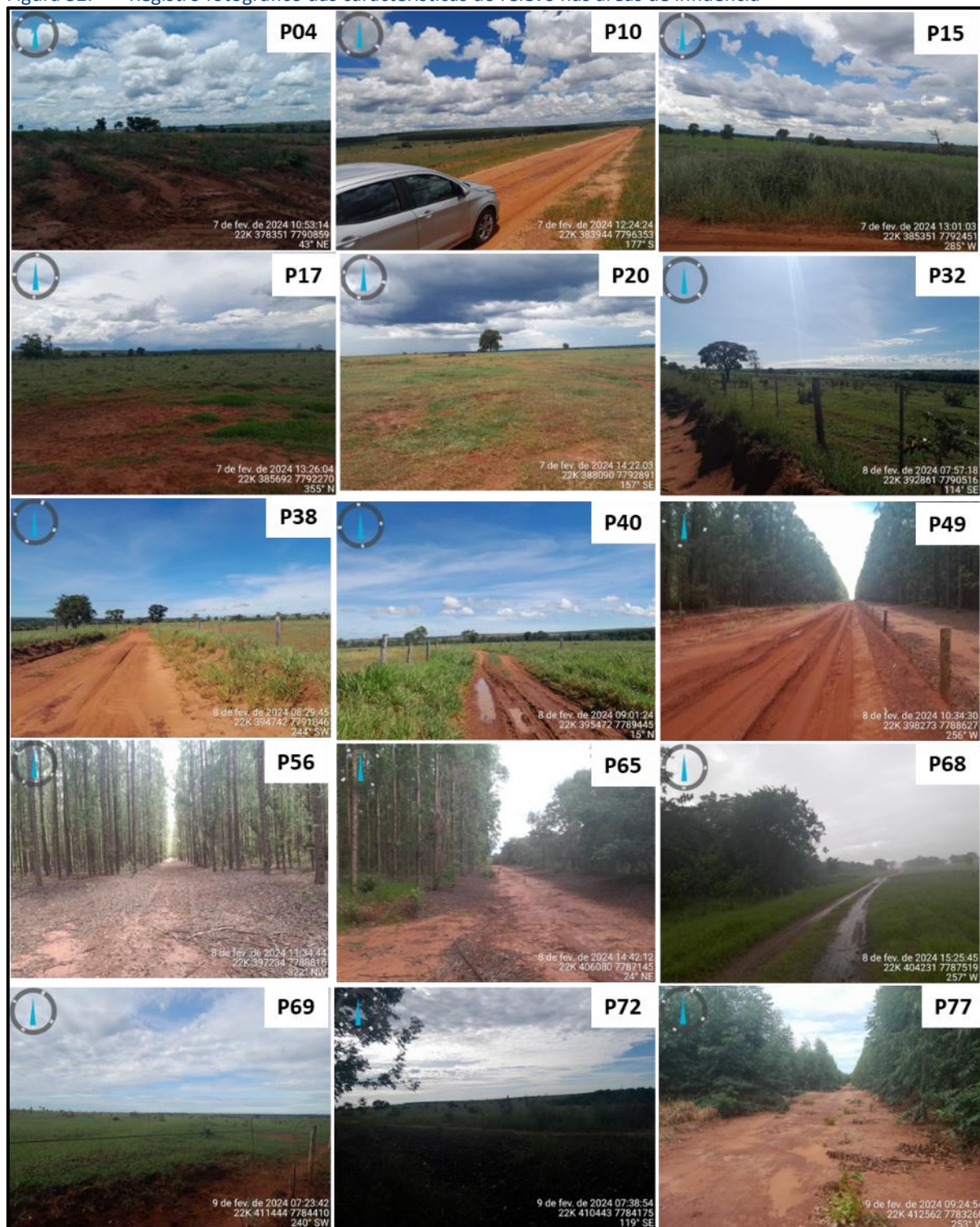
Devido à homogeneidade litológica, a região apresenta um relevo plano e sem variações bruscas da morfologia. Ao analisar as áreas de influência é possível identificar apenas uma pequena elevação na porção central, onde está localizada a Formação Vale do Rio do Peixe, que migra lateralmente para leste e oeste para terrenos mais planos. Cabe destacar que essa feição não pode ser verificada em campo, devido ao baixo gradiente topográfico, sendo identificada apenas nos mapas de hipsometria e relevo sombreado. As poucas elevações existentes na região de interesse são pequenas, com topos arredondados e planos, limitados por vertentes suaves.

Os vales de drenagens existentes nessa unidade são em “U”, abertos e pouco marcados na topografia. A Figura 32 e Figura 33 apresentam quadros com registro fotográfico das características do relevo nas áreas de influência, a caracterização geomorfológica de cada ponto descrito pode ser consultada no Apêndice 1.

1.1.5.3.2.3.2 *Relevo de Agradação: Planícies Aluvionares dos Cursos Hídricos*

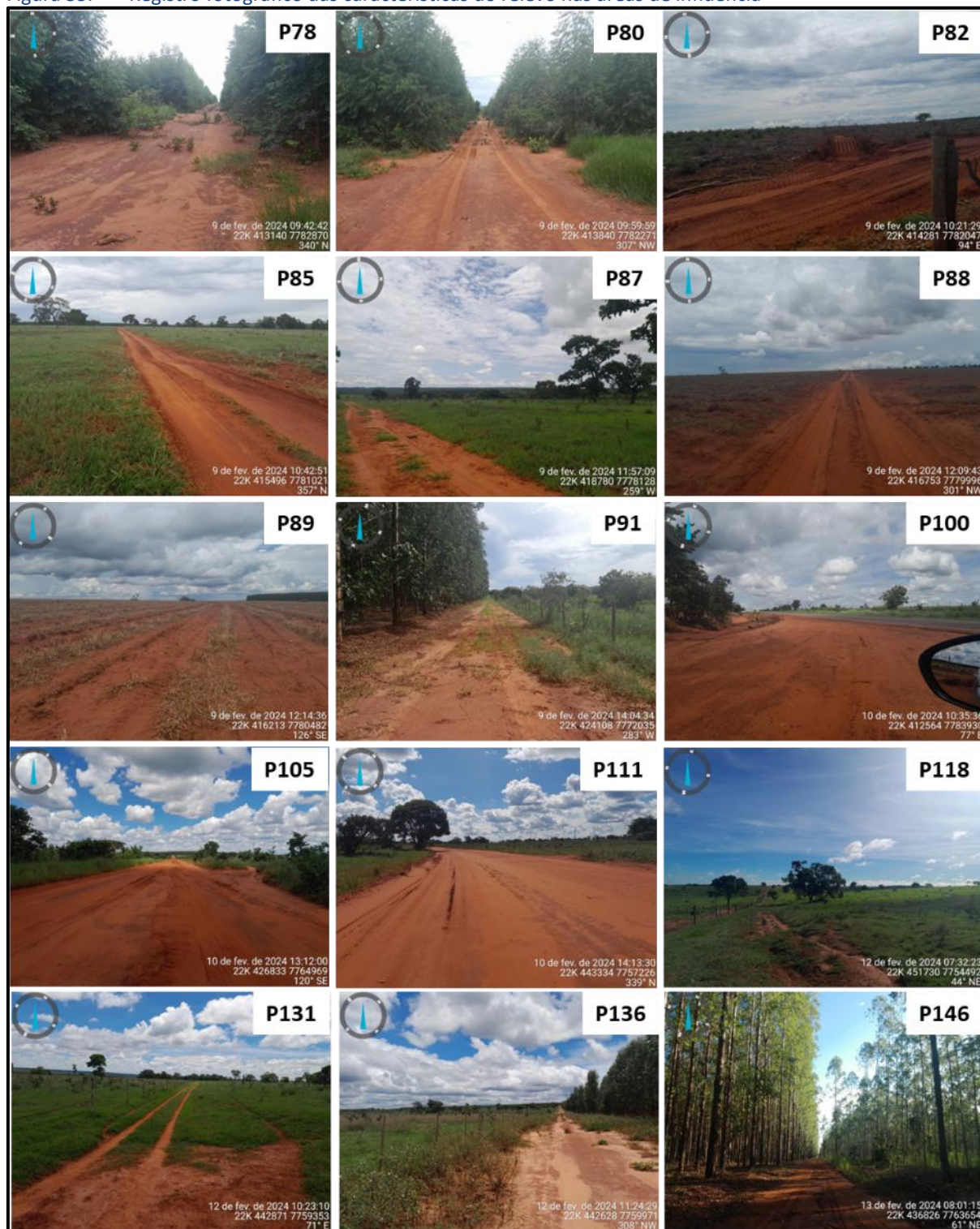
Essa unidade geomorfológica está localizada junto aos cursos hídricos maiores que drenam a área de estudo: Ribeirão Beltrão, rios Sucuriú, São Mateus e São Pedro. São formadas em regiões topográficas baixas onde a redução da energia do fluxo hídrico possibilita a deposição dos sedimentos. É caracterizada como um terreno plano e fragmentado em: I- Leito do curso hídrico, onde ocorre o escoamento atual; e II- Área de várzea, periodicamente inundada.

Figura 32. Registro fotográfico das características do relevo nas áreas de influência



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 33. Registro fotográfico das características do relevo nas áreas de influência



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.6 Pedologia

A pedologia é a ciência da gênese, morfologia e classificação dos solos. Essa ciência busca a compreensão da interação entre os fatores e processos de formação de solo e sua influência nos atributos morfológicos, físicos, químicos e mineralógicos do mesmo, além da sua classificação taxonômica (Pereira *et al.*, 2019).

Os documentos *Soil taxonomy* (1975) e *Soil survey manual* (1984) definem solo como:

“Solo é a coletividade de indivíduos naturais, na superfície da terra, eventualmente modificado ou mesmo construído pelo homem, contendo matéria orgânica viva e servindo ou sendo capaz de servir à sustentação de plantas ao ar livre. Em sua parte superior, limita-se com o ar atmosférico ou águas rasas. Lateralmente, limita-se gradualmente com rocha consolidada ou parcialmente desintegrada, água profunda ou gelo. O limite inferior é talvez o mais difícil de definir. Mas, o que é reconhecido como solo deve excluir o material que mostre pouco efeito das interações de clima, organismos, material originário e relevo, através do tempo.”

O solo é resultado da ação combinada de cinco fatores, a saber: material de origem (rocha), clima, relevo, organismos (vegetais e animais) e tempo. O material de origem é a rocha matriz, sua composição mineralógica/química e o estado original de fraturamento exercem influência nas características do solo. Já o clima exerce influência na formação de solos por meio, principalmente, da precipitação e da temperatura. O relevo interfere na dinâmica da água e nos processos de erosão e sedimentação. Os organismos interferem no microclima, acúmulo de matéria orgânica, estrutura/porosidade do solo e nos processos de erosão e sedimentação. O tempo é um fator passivo, sem adição de itens materiais, apenas significa que é necessário um determinado tempo para formação de solos.

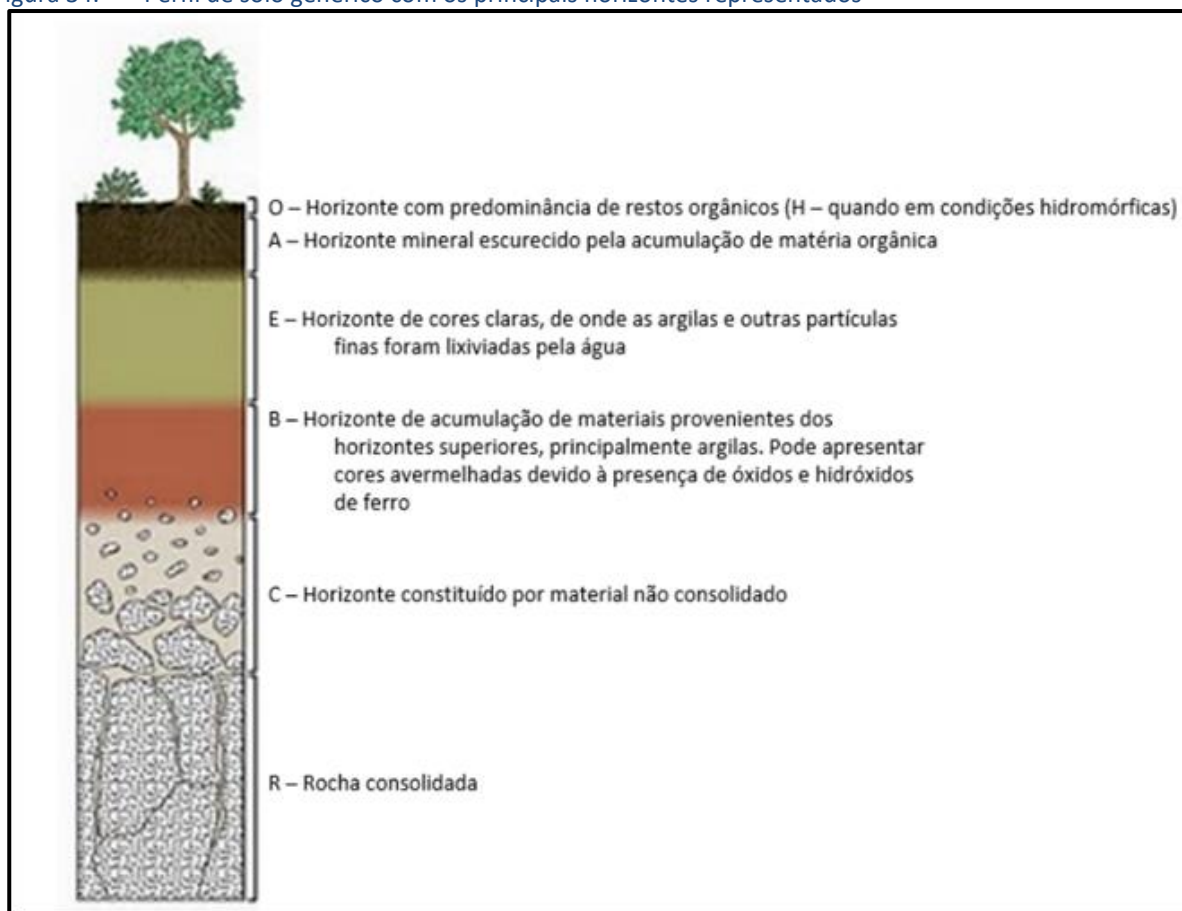
Os processos pedogenéticos são reações ou mecanismos de caráter químico, físico e biológico que produzem no interior do solo zonas características correlacionadas aos fatores de formação citados anteriormente. Estes processos resultam na composição dos horizontes ou camadas particulares a cada situação ambiental. Vale destacar que a formação do solo não ocorre com um processo pedogenético isolado, mas há uma predominância de pelo menos um deles. Os processos são caracterizados como adição, remoção ou perda, translocação e transformação, sendo definidos por Braz (2019) como:

- **Adição:** compreende qualquer contribuição externa ao perfil do solo, trazida pela chuva, ar ou pela vegetação. É um acréscimo vertical descendente (iluviação) e lateral de soluções provenientes de outros solos. Também pode ser vertical ascendente a partir do lençol freático e por evapotranspiração.
- **Remoção ou perda:** ocorre quando a precipitação é maior que a evapotranspiração e os materiais do solo são levados para baixo ou para fora dele. O agente principal é a água e os processos são denominados de lixiviação ou eluviação.
- **Translocação:** caracteriza-se pelo movimento de materiais de um ponto para o outro dentro do perfil do solo, produzindo acumulação e modificações visíveis da distribuição desses materiais no perfil.

- Transformação: são processos que compreendem a transformação física, química ou biológica dos constituintes do solo, envolvendo síntese e decomposição.

Braz (2019), define perfil do solo como uma seção vertical da superfície até a rocha. O perfil pode ser constituído por diversos horizontes do solo, ou seja, as diferentes camadas que o constituem e são formadas pelos processos pedogenéticos. A Figura 34 mostra um perfil esquemático do solo. Cabe destacar que nem sempre o perfil será formado por todos os horizontes representados nessa seção esquemática, dependendo dos fatores de formação já mencionados.

Figura 34. Perfil de solo genérico com os principais horizontes representados



Fonte: Braz, 2019.

No presente diagnóstico serão utilizados os preceitos e definições da pedologia indicados anteriormente para classificar e caracterizar os diferentes tipos de solos existentes nas áreas de influência.

1.1.6.1 Objetivos

Caracterizar os aspectos pedológicos regionais e locais nos quais as áreas de influência do empreendimento estão inseridas, com detalhamento dos diferentes tipos e classes de solo. De forma complementar, é feita uma análise da aptidão agrícola e de capacidade de uso agropecuário das classes de solo identificadas na região de interesse.

1.1.6.2 Metodologia

A metodologia utilizada para caracterização pedológica da área de interesse foi desenvolvida em duas etapas, as quais serão descritas a seguir:

1.1.6.2.1 Levantamento de Dados Regionais

Constituiu-se na pesquisa de estudos e mapeamentos pedológicos já realizados para área de interesse. Também foram identificados e consultados relatórios técnicos e artigos acadêmicos disponíveis para inferência das características físicas, químicas, de aptidão agrícola e pecuária para cada classe de solo identificada.

Como fonte de dados regionais, destaca-se:

- Mapa Pedológico Regional em escala 1:250.000, o qual foi desenvolvido pelo IBGE/BDia (2021) e apresenta a compartimentação dos solos na área de interesse;
- Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018) e que apresenta uma síntese das características das classes e subclasses de solos;
- Mapa de Aptidão Agrícola das Terras para o Estado de Mato Grosso do Sul, produzido pela Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN/MS, 1988), que apresenta uma classificação de aptidão para atividade agricultura para cada classe de solo identificada no estado;
- Mapa de Erodibilidade dos Solos à Erosão Hídrica do Brasil, elaborado pela EMBRAPA (2020), com análise da susceptibilidade à erosão das diferentes classes de solos identificadas na área de estudo.

1.1.6.2.2 Levantamentos de Dados em Campo

Durante o trabalho de campo foram identificados e registrados perfis de exposição dos diferentes tipos de solos que ocorrem ao longo das áreas de influência. A descrição pedogenética seguiu as recomendações do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), com uma inspeção tátil-visual de suas características. Nos perfis identificados foram descritas as seguintes características dos solos: texturas, estruturas, composição e espessura dos horizontes expostos, condições intempéricas, umidade etc. A campanha de campo foi registrada com o auxílio de um aparelho GPS portátil de precisão métrica e câmera fotográfica.

Ainda em campo foi feita uma verificação das porções da ADA com atividades agrícolas e/ou agropecuárias que serão impactadas pela implantação da LT.

1.1.6.3 Resultados e Discussões

1.1.6.3.1 Mapeamento das Classes de Solo

A compartimentação dos solos nas áreas de influência, de acordo com o mapa pedológico regional elaborado pelo IBGE/BDia (2021), inclui os seguintes tipos: I- Latossolo Vermelho Distrófico e Distroférrico; II- Argissolo Vermelho e Vermelho-Amarelo Distrófico; III- Gleissolo Háptico Tb Distrófico;

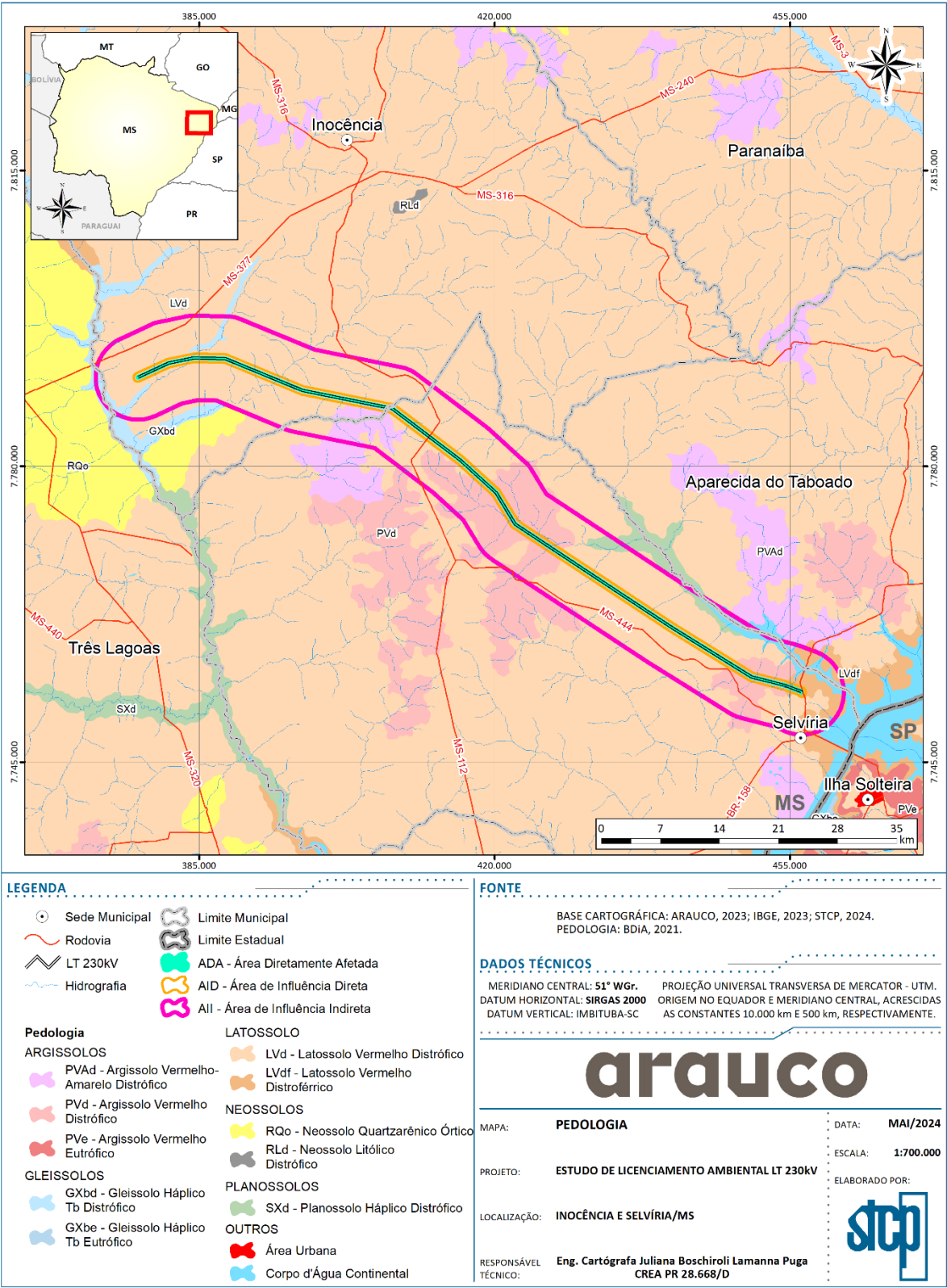
e IV- Planossolo Háplico Distrófico. A distribuição espacial dos solos presentes na ADA, AID e AII pode ser observada no Mapa Pedológico Regional (Figura 35). Já na Tabela 13 é possível constatar a área de abrangência de cada classe de solo.

Tabela 13. Classes de solo incidentes nas áreas de influência da LT

ORDEM	CLASSE (GRANDES GRUPOS)	SIGLA	ADA		AID		AII	
			ha	%	ha	%	ha	%
Latossolo	Latossolo Vermelho Distrófico	LVd	337,3	73,8	6780,6	73,6	70.195,3	70,8
	Latossolo Vermelho Distroférrico	LVdf	9,3	2,0	239,3	2,6	3.090,9	3,1
Argissolo	Argissolo Vermelho Distrófico	PVd	97,3	21,3	1.975,3	21,4	17.527,4	17,7
	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	PVAd	12,9	2,8	214,3	2,3	3.258,4	3,3
Gleissolo	Gleissolo Háplico Tb Distrófico	GXbd	-	-	-	-	1.310,4	1,3
Planossolo	Planossolo Háplico Distrófico	SXd	-	-	-	-	1.157,5	1,2
	Corpo d'água continental		-	-	-	-	2.578,6	2,6
	Total		456,8	100	9.209,5	100	99.118,6	100

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 35. Mapa pedológico regional



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.6.3.2 Latossolo Vermelho Distrófico e Distroférrico

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018), os Latossolos são reconhecidos pela sua composição rica em argilominerais, óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, resultado do intenso processo intempérico dos constituintes minerais primários. São geralmente profundos e granulares, o que favorece o processo de infiltração das águas pluviais.

Os latossolos são muito intemperizados, profundos e de boa drenagem. Apresentam grande homogeneidade de características ao longo do perfil, conforme mostra o exemplo indicado na Figura 36A. São caracterizados pela presença do horizonte diagnóstico subsuperficial B latossólico. Possuem ainda um horizonte espesso, com predomínio de mineralogia na fração argila, caulinitica ou caulinitica-oxídica, o que reflete em valores de relação K_i (SiO_2/Al_2O_3) baixos, inferiores a 2,2, baixa capacidade de troca catiônica e ausência de minerais primários de fácil intemperização (Pereira *et al.*, 2019).

A designação "Vermelho" se refere à cor característica avermelhada, resultado da elevada proporção de óxidos de ferro. Na área de estudo, os Latossolos são a classe dominante, ocupando a maior parte da ADA, AID e AII, sobre as rochas sedimentares das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio, bem como dos derrames basálticos da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral).

1.1.6.3.2.1 Aptidão Agrícola e/ou de Capacidade de Uso Agropecuário

A partir de uma ótica mais abrangente, os latossolos, por serem profundos e porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento de raízes de plantas, favorecendo o desenvolvimento agrícola. Nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste do Brasil, esses solos são responsáveis por grande parte da produção de grãos do país, principalmente quando ocorrem em áreas de relevo predominantemente plano a suave ondulado, propiciando a mecanização agrícola (EMBRAPA, 2022).

No entanto, o potencial nutricional do solo é reduzido consideravelmente quando classificado como distrófico (Solos de baixa fertilidade) e Distroférricos (Solos de baixa fertilidade e altos teores de ferro), como ocorre na região de interesse (EMBRAPA, 2022).

De acordo com o Mapa de Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Mato Grosso do Sul (SEPLAN MS, 1988), os latossolos identificados na área de estudo pertence às classes TM1 e TM2, com as seguintes características:

- TM1: Possuem baixa a muito baixa reserva de nutriente disponíveis às plantas e livre de sais tóxicos. Os riscos de erosão, quando existentes, podem ser controlados com práticas conservacionista simples. As condições de relevo, profundidade, morfologia, ausência de pedregosidade e rochosidade e boa drenagem do solo, favorecem práticas agrícolas. A baixa capacidade de retenção de água associada a baixa a muito baixa disponibilidade de nutrientes nos solos, são as maiores limitações à utilização agrícola. A granulometria com teores baixos e médios de argila aliados às propriedades morfológicas dos solos, permitem uma percolação rápida a muito rápida da água, aumentando o período de deficiência hídrica, com prejuízo no desenvolvimento normal das plantas cultivadas. Os riscos de deficiência hídrica atingem uma proporção tal, que se torna temeroso a afirmativa de ser uma terra destinada a agricultura.

- TM2: Possuem muito baixa reserva de nutriente disponíveis às plantas. Os riscos de erosão, quando existentes, podem ser controlados com práticas conservacionista simples. A muito baixa fertilidade natural associada a deficiência hídrica, são as maiores limitações à utilização agrícola. A granulometria dos solos com teores de areia superiores a 85% não tem capacidade para reter os elementos nutritivos adicionais, além de permitir uma percolação muito rápida da água, condicionando um período de deficiência hídrica muito prolongado, com prejuízo no desenvolvimento normal das plantas cultivadas. A muito baixa fertilidade natural e os riscos de deficiência hídrica impedem a afirmação de ser uma terra destinada à pastagem plantada.

1.1.6.3.3 Argissolo Vermelho e Vermelho-Amarelo Distrófico

De acordo com EMBRAPA (2018), os Argissolos são solos constituídos por material mineral, caracterizados por terem uma quantidade significativa de argila em sua composição, principalmente no horizonte B (Figura 36B). São solos profundos, bem estruturados e drenados.

As subclasses "Vermelho" e "Vermelho-Amarelo" se referem às cores do Argissolo, que podem variar entre esses tons, indicando a mistura de óxidos de ferro e alumínio em sua composição. A presença desses óxidos contribui para a cor característica e também pode afetar a capacidade de retenção de nutrientes do solo.

Os argissolos são caracterizados por apresentarem acúmulo de argila no horizonte B, classificando-o como B textural e maior quantidade de areia no horizonte A. Este tipo de solo possui capacidade reduzida de reter nutrientes para as plantas e de troca catiônica no horizonte A. Seu local de ocorrência normalmente é no terço superior e médio da paisagem, geralmente em relevo suave ondulado e ondulado (Pereira *et al.*, 2019).

Na área de estudo os Argissolos ocupam principalmente a porção central da ADA, AID e All, sobre as rochas da Formação Vale do Rio do Peixe. Essa unidade é composta principalmente por arenitos, porém, com intercalações de rochas pelíticas que proporcionam o desenvolvimento da classe de solo mais argilosa.

1.1.6.3.3.1 Aptidão Agrícola e/ou de Capacidade de Uso Agropecuário

Devido a acidez elevada e a baixa capacidade de reter nutrientes, causadas principalmente pelas altas concentrações de alumínio, os argissolos apresentam baixa fertilidade natural, necessitando de corretivos para o uso agrícola. Essa característica é reforçada pelo caráter Distrófico, que designa solos de baixa fertilidade. Também por ocorrer normalmente em relevos mais acidentados e dissecados (terço superior e médio da paisagem), dificulta ou inviabiliza a mecanização, o que reduz consideravelmente a produtividade agrícola (EMBRAPA, 2022).

Outra limitação para o uso é que 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. De acordo com as limitações relacionadas aos Argissolos, a sua utilização exige um manejo adequado com a adoção de correção, adubação e de práticas conservacionistas para o controle da erosão (EMBRAPA, 2022).

Segundo SEPLAN MS (1988), os Argissolos pertencem a classe de aptidão agrícola 3(abc), que apresenta baixa reserva de nutrientes disponíveis às plantas e é livre de sais tóxicos. Os riscos de erosão, quando existentes, podem ser controlados com práticas conservacionista simples. As condições de relevo, profundidade, morfologia, ausência de pedregosidade e rochosidade e boa drenagem do solo, favorecem práticas agrícolas. A baixa disponibilidade de nutrientes nos solos é a maior limitação à utilização agrícola.

1.1.6.3.4 Gleissolo Háplico Tb Distrófico

Os Gleissolos são formados a partir de sedimentos inconsolidados, estratificados ou não, sujeitos a constante ou periódico excesso de água. Dessa forma, são solos comuns em planícies aluviais de cursos hídricos maiores. Caracterizam-se pela forte gleização em decorrência do ambiente redutor, com baixa concentração de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante longos períodos, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica. O produto desse processo são solos de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, com textura arenosa em todos os horizontes até a profundidade de 150 cm ou até um contato lítico (EMBRAPA, 2018) (Figura 36D).

Conceitualmente são definidos pela SiBCS (EMBRAPA, 2018) como solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei, que pode ser um horizonte subsuperficial (C, B ou E) ou superficial A. O processo de gleização implica a manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas devido à redução e solubilização do ferro, permitindo a expressão das cores neutras dos minerais de argila ou ainda a precipitação de compostos ferrosos.

A designação "Háplico" se refere a fato dos solos não se enquadrarem nas subordens:

- Tiomórficos: Solos com materiais sulfídricos (compostos de enxofre oxidáveis) em um ou mais horizontes dentro de 100 cm a partir da superfície do solo;
- Sálcos: Solos com caráter sálico (presença de sais solúveis em quantidade tóxica à maioria das culturas) em um ou mais horizontes dentro de 100 cm a partir da sua superfície; e
- Melânicos: Solos com horizonte H hístico (elevado teor de matéria orgânica) com menos de 40 cm de espessura ou horizonte A húmico, proeminente ou chernozêmico.

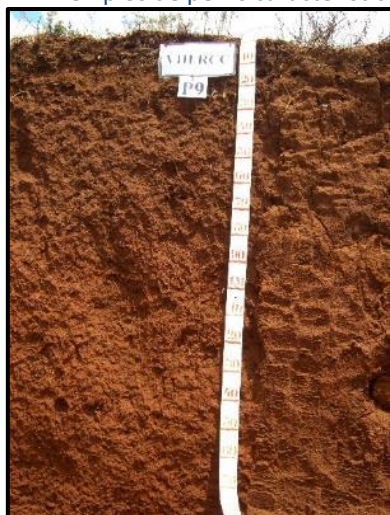
No caso concreto da área de interesse, os Gleissolos estão restritos às planícies de inundação dos rios Sucuriú, São Mateus e São Pedro, localizados no extremo norte/noroeste da AII, onde são identificados os depósitos sedimentares inconsolidados recentes associados a esses corpos hídricos.

1.1.6.3.4.1 Aptidão Agrícola e/ou de Capacidade de Uso Agropecuário

A alta umidade dos Gleissolos, gerada pela oscilação do nível freático, limita consideravelmente o seu uso e ocupação. Para o uso voltado na agricultura, são necessárias técnicas antrópicas de drenagem para redução do teor de umidade. Ainda assim, o cultivo é limitado a culturas como arroz e cana-de-açúcar, que são favoráveis ao alto teor de umidade. Devido a essa condição de encharcamento, há ainda uma dificuldade de uso de mecanização das atividades agrícolas (EMBRAPA, 2022).

Por serem solos localizados próximos aos rios, ocupam geralmente regiões determinadas por lei como Área de Preservação Permanente (APP), o que também inviabiliza em algumas situações o aproveitamento para agricultura ou pecuária.

Figura 36. Exemplos de perfis característicos dos solos



A) Latossolo Vermelho Distrófico



B) Argissolo Vermelho



C) Argissolo Vermelho-Amarelo



D) Gleissolo Háplico

Fonte: EMBRAPA, 2022.

1.1.6.3.5 Planossolo Háplico Distrófico

Os Planossolos, de ocorrência restrita na porção sudoeste da AI, estão localizados nas margens do Ribeirão Beltrão, próximo da represa da Barragem de Ilha Solteira. Conceitualmente os Planossolos incluem solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial (alóctone) que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente. A característica distintiva é a diferenciação bem acentuada entre os horizontes A ou E e o B, devido à mudança textural abrupta com a concentração de argila no horizonte inferior (EMBRAPA, 2018).

O elevado teor de argila no horizonte B, associado à presença de argila dispersa, são responsáveis pela má infiltração de água, que pode formar em algumas situações um nível freático suspenso, desenvolvendo ciclos de umedecimento e secagem.

Essa classe de solo apresenta excesso de umidade em períodos cíclicos, o que confere cores pouco vivas, tendendo a acinzentadas ou escurecidas. Os Planossolos ocorrem preferencialmente em áreas de relevo plano ou suave ondulado, onde as condições ambientais e do próprio solo favorecem vigência periódica anual de excesso de água, mesmo que de curta duração, especialmente em regiões sujeitas à estiagem prolongada e até mesmo sob condições de clima semiárido.

De acordo com EMBRAPA (2018), a ordem dos Planossolos é dividida em duas subordens: Nátricos e Háplicos. Os Planossolos Nátricos apresentam horizonte B plânico com caráter sódico imediatamente abaixo de um horizonte A ou E, enquanto os Háplicos, como os identificados na região de interesse, são aqueles que não se enquadram nos requisitos anteriores.

1.1.6.3.5.1 Aptidão Agrícola e/ou de Capacidade de Uso Agropecuário

A principal limitação para o uso agrícola dos Planossolos é decorrente da sazonalidade de umidade, o que confere excesso durante os períodos de chuva e escassez durante o período de estiagem. Dessa forma, o aproveitamento agrícola ocorre principalmente no período chuvoso, com culturas que são favoráveis ao alto teor de umidade, como ocorre para os Gleissolos (EMBRAPA, 2022). Porém, cabe destacar que os Planossolos identificados na região são classificados como distrófico, ou seja, apresentam baixa fertilidade natural.

Os Planossolos têm sido amplamente utilizados como pastagem em várias regiões do país, especialmente quando ocorrem com horizonte superficial mais espesso para possibilitar a retenção de nutrientes. Para essa prática são necessárias medidas de melhoramento, como, por exemplo, introdução forrageiras adaptadas a um longo período de estiagem, instalação de capineiras e reserva de forragens para época de seca (FERREIRA, 2011).

Os Planossolos e os Gleissolos por estarem sujeitos ao regime de inundação periódica pertencem a mesma classe de aptidão à agricultura, 3(abc)* (SEPLAN MS, 1988), com as seguintes características:

- 3(abc)*: Possuem regular a boa reserva de nutrientes disponíveis às plantas e livre de sais tóxicos. Os riscos de erosão são praticamente nulos, exceto os desbarrancamentos marginais proporcionados pela correnteza das águas dos rios, havendo pelo contrário, possíveis enriquecimentos dos solos através das partículas depositadas pelas águas de inundação. O fator de maior limitação ao uso agrícola é o excesso de água, relacionado às inundações anuais ou à altura do nível freático, muito próximo da superfície durante um período do ano, geralmente ocorrendo na época de maior precipitação pluviométrica na região. As condições de má drenagem dos solos e riscos de inundações também são capazes de dificultar ou mesmo tornar impraticável o uso das máquinas agrícolas convencionais.

1.1.6.3.6 Suscetibilidade dos Solos Identificados à Erosão

O fenômeno de erosão consiste na ação combinada de um conjunto de fatores que provoca a desagregação e o transporte de partículas do solo e/ou rocha. Os fatores mais significativos são: clima (disponibilidade hídrica), relevo (declividade do terreno), coberturas superficiais e fatores intrínsecos do solo.

Um dos principais parâmetros para analisar a susceptibilidade à erosão é o Fator de Erodibilidade (K), o qual expressa a capacidade de uma determinada classe de solo em resistir à erosão hídrica. Esse parâmetro é influenciado apenas pelos atributos intrínsecos do solo, como a granulometria, a estrutura, o conteúdo de carbono orgânico, a permeabilidade, a profundidade, a presença ou ausência de camada compactada e a pedregosidade. O fator K corresponde a um parâmetro matemático, que compõe a Equação Universal de Perda de Solo (*USLE - Universal Soil Loss Equation; Wischmeier*) e é expresso pela quantidade de solo desprendido por unidade de energia cinética acumulada da chuva.

Para análise do potencial de erosão dos solos identificados na área de estudo foi consultado o Mapa de Erodibilidade dos Solos à Erosão Hídrica, desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2020). Nesse trabalho, foram estabelecidas classes de erodibilidade para todas as unidades do Mapa Pedológico do IBGE (2008), publicado na escala 1:250.000. Para tal, avaliou-se, subjetiva e comparativamente, um a um, a erodibilidade dos quatro primeiros componentes de solos de todas as unidades de mapeamento do referido Mapa, atribuindo valores de 1 a 5, cada um representando as seguintes classes de erodibilidade: (1) Muito Baixa; (2) Baixa; (3) Média; (4) Alta e (5) Muito Alta.

Para a região de interesse são identificadas as seguintes classes de erodibilidade:

- Muito Baixa a Média: Associada à ocorrência dos Latossolos e Argissolos que ocorrem como capeamento das rochas sedimentares das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio, assim como das rochas ígneas básicas da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral). Considerando as características homogêneas dessas classes de solo, a erodibilidade varia em decorrência da altitude. Na porção sudeste da ADA, AID e AII, já próximo do reservatório da Barragem de Ilha Solteira, onde as cotas altimétricas são menores, os Latossolos apresenta potencial para erosão muito baixo, aumentando para baixo até médio para noroeste, à medida que aumenta o nível altimétrico. Isso decorre em virtude de que naturalmente regiões mais altas estão sujeitas a maior atuação de processos erosivos.
- Média a Alta: Relacionada aos Gleissolos e Planossolos que ocorrem ao longo das planícies de inundação dos cursos hídricos maiores da região. Embora declividade do terreno nessas porções seja baixa, a composição do substrato rochoso e do próprio solo por sedimentos inconsolidados ou pouco coesos, representam uma susceptibilidade mais elevada para o desencadeamento de processos erosivos nesses locais.

1.1.6.3.7 Caracterização Local dos Solos

As características pedológicas locais foram levantadas a partir da descrição de perfis de exposição dos solos identificados na região de interesse. O levantamento foi realizado em fevereiro de 2024 pela equipe técnica responsável do meio físico, a qual caracterizou dezesseis perfis ao longo da ADA, AID e AII, os quais representam a pedologia local.

Os pontos dos perfis de solos descritos estão resumidos na Tabela 14. No Apêndice 3 podem ser observadas as fichas de campo com a descrição específica dos perfis observados, com os respectivos registros fotográficos.

Tabela 14. Perfis de solo descritos para caracterização pedológica local

IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL	COORDENADAS UTM (SIRGAS2000) – 22S		CLASSE DE SOLO
	E (m)	N (m)	
P09	378.612	7.791.796	Latossolo Vermelho Distrófico
P23	387.245	7.791.705	Latossolo Vermelho Distrófico
P24	387.916	7.790.754	Latossolo Vermelho Distrófico
P46	399.316	7.789.139	Latossolo Vermelho Distrófico
P50	396.275	7.789.065	Latossolo Vermelho Distrófico
P57	397.651	7.788.240	Latossolo Vermelho Distrófico
P68	404.266	7.787.623	Latossolo Vermelho Distrófico
P72	410.443	7.784.176	Latossolo Vermelho Distrófico
P75	407.689	7.786.660	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico
P76	408.466	7.786.189	Latossolo Vermelho Distrófico
P82	414.301	7.782.050	Latossolo Vermelho Distrófico
P101	410.157	7.780.532	Latossolo Vermelho Distrófico
P102	410.582	7.779.531	Latossolo Vermelho Distrófico
P112	445.907	7.756.011	Latossolo Vermelho Distrófico
P113	448.268	7.754.973	Argissolo Vermelho Distrófico
P122	450.965	7.755.570	Argissolo Vermelho Distrófico

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.7 Susceptibilidade a processos de dinâmica superficial

A susceptibilidade é definida como predisposição ou propensão dos terrenos ao desenvolvimento de um fenômeno ou processo do meio físico, os quais podem ser naturais ou induzidos, e são expressos em classes de probabilidade de ocorrência (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013). A susceptibilidade pode ser analisada através de fatores predisponentes intrínsecos à natureza dos terrenos (ITP e CPRM, 2014).

Para entender a predisposição de um determinado local a ocorrência de processos característicos da dinâmica superficial, é necessária a ampla compreensão tanto dos mecanismos deflagradores desses processos quanto das feições e eventos resultantes.

Os processos de dinâmica superficial naturais são resultantes da interação de fatores físicos, químicos e biológicos. Quando há interferência do ser humano no meio, são definidas como fatores antrópicos (FERNANDES, 2008). Os principais fatores predisponentes são: complexos geológico, geomorfológico, climático, hidrológico e vegetação. Por outro lado, são considerados como fatores efetivos aqueles responsáveis pela deflagração dos movimentos, como chuvas e influência antrópica. A intervenção humana em ambientes naturais causa um aumento expressivo das taxas de erosão, principalmente devido a remoção de vegetação natural que expõe o solo e aumenta a sua vulnerabilidade em relação ao impacto das chuvas, acarretando mudanças na dinâmica do escoamento superficial.

A fragilidade potencial é definida como a vulnerabilidade natural dos componentes do meio físico, natural e sem intervenção natural, como por exemplo solo, geologia, declividade, dentre outros (KAWANUBO *et al.*, 2005). A fragilidade ambiental por sua vez é conceituada como a integração entre a fragilidade potencial e o uso da terra associado a cobertura vegetal existente, sendo esses dois fatores classificados de acordo com o grau de proteção que o solo apresenta (KAWABUCO *et al.*, 2005).

A partir dessa classificação são geradas cinco classes de fragilidade: muito fraca (1), fraca (2), média (3), forte (4) e muito forte (5).

Para sintetizar e quantificar os dados de fragilidade ambiental se indica a elaboração de um Mapa de Fragilidade Ambiental, que permite avaliar as potencialidades do meio ambiente de maneira integrada, gerando uma compartimentação com base nas características naturais, de uso e restrições.

1.1.7.1 Objetivos

Identificar as fragilidades no entorno da área do empreendimento a partir dos dados geológicos e pedológicos apresentados, além de analisar a declividade do terreno em conjunto com a dinâmica hidrológica da área, a fim de descrever os possíveis processos de dinâmica superficial para sejam contemplados futuramente por medidas preventivas e/ou mitigadoras.

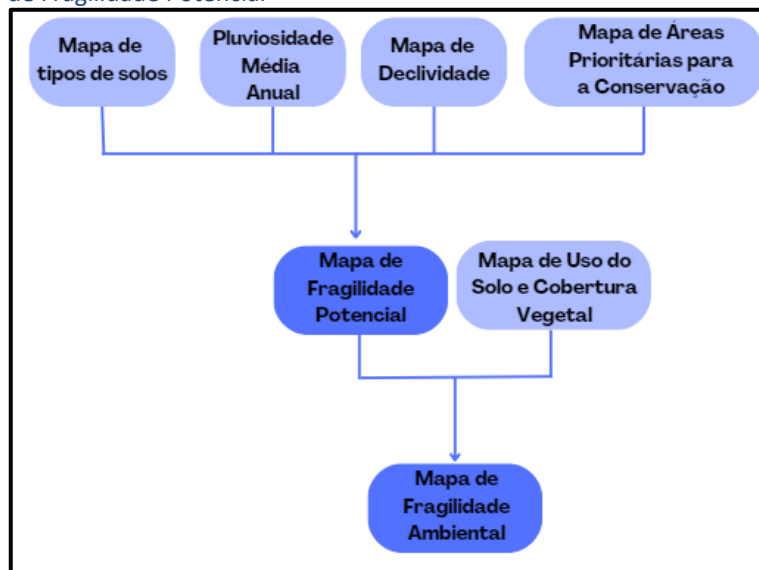
1.1.7.2 Metodologia

1.1.7.2.1 Mapa de Fragilidade Ambiental

Com o objetivo de quantificar e caracterizar as áreas suscetíveis a processos da dinâmica superficial, foi elaborado um Mapa de Fragilidade Ambiental para as áreas de influência, com base nas metodologias propostas por Ross (1994, 2012), Crepani *et al.*, (2001) e Cunha *et al.*, (2013). A principal metodologia utilizada, e que fundamenta as demais, é a de Ross (1994), a qual baseia-se no princípio de que a natureza apresenta funcionalidade intrínseca entre seus componentes físicos e bióticos e, apoiado a este princípio, sistematiza os diferentes estados de equilíbrio e desequilíbrio em que o ambiente está submetido em quatro classes hierarquizadas: muito fraca (1), fraca (2), média (3), forte (4) e muito forte (5). As cinco classes podem apresentar variação de denominação, a depender do autor, correspondendo respectivamente a: muito baixa (1), baixa (2), média (3), alta (4) e muito alta (5). Independente da nomenclatura utilizada, as cinco classes representam a fragilidade do ambiente em relação aos processos causados principalmente pelo escoamento superficial difuso e/ou concentrado de águas superficiais pluviais.

O mapeamento da fragilidade ambiental necessita da execução de diversos produtos intermediários, que contribuem para construção e análise do produto (VILLELA, 2005), como por exemplo o mapa de fragilidade potencial, mapa de declividade, mapa pedológico, mapa de uso do solo dentre outros. A Figura 37 sintetiza os principais produtos necessários para a construção do Mapa de Fragilidade Ambiental. O modelo proposto por Ross (1994) sugere que cada uma das variáveis analisadas seja hierarquizada em cinco classes de acordo com sua vulnerabilidade. Portanto, além da elaboração dos mapas, é necessária a avaliação de cada um dos parâmetros presentes e uma atribuição de peso, isso é, um fator que define o grau de fragilidade intrínseco a determinada característica. As classes utilizadas e os pesos definidos para cada um desses fatores serão descritos a seguir.

Figura 37. Mapa de Fragilidade Potencial



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

O mapeamento de fragilidade potencial foi realizado a partir de uma combinação feita através da metodologia de álgebra de mapas, que corresponde a uma sobreposição ponderada de mapa elaborados previamente, e descritos em capítulos anteriores nesse estudo. Portanto, o Mapa de Fragilidade Potencial foi confeccionado a partir da metodologia de álgebra de mapas, utilizando o *software* ArcGis® 10.6, com os seguintes dados:

- Mapa de Declividade;
- Mapa de Pedologia;
- Isoietas da média anual de precipitação de 1997 a 2006 (SNIRH);
- Mapa das Áreas Prioritárias de Preservação (MMA, 2018).

As unidades pedológicas utilizadas foram determinadas a partir do mapa pedológico em escala 1:250.00, desenvolvido pelo IBGE/BDia (2021). O tipo de solo pode determinar a rapidez de alguns processos erosivos: solos arenosos, principalmente neossolos quartzarênicos, são mais frágeis e permitem o avanço de processos erosivos lineares mais rapidamente do que solos do tipo latossolos ou argissolos (SÃO PAULO, 1989).

Em campo, foram realizadas identificações e descrições dos solos presentes na área a partir das recomendações do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), com uma inspeção tátil-visual de suas características. Para a hierarquização das unidades de solo foi adaptada e utilizada as propostas de Ross (1994) e Crepani et al. (2001). As classes de solo presentes na área e seus respectivos pesos estão descritos na Tabela 15.

Tabela 15. Classes hierárquicas de solos.

CLASSES DE SOLO	NÍVEL DE FRAGILIDADE	PESO
Latossolo Vermelho Distroférrico	Muito Baixa	1

CLASSES DE SOLO	NÍVEL DE FRAGILIDADE	PESO
Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Argissolo Vermelho Distrófico	Média	3
Planossolo Háptico Distrófico	Alta	4
Neossolo Quartzarênico Órtico, Gleissolo Háptico Tb Distrófico	Muito Alta	5

Fonte: IBGE/BDia (2021). Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Para o parâmetro pluviosidade foram utilizadas as isoietas da média anual de precipitação entre os anos de 1977 e 2006. Na área de influência há três isoietas principais; 1.300 mm, 1.400 mm e 1.500 mm, conforme apresentado na Tabela 16. Há chuvas ao longo de todas as épocas do ano, porém há uma concentração maior de precipitação entre os meses de dezembro e março, com auge no mês de janeiro.

Tabela 16. Classes hierárquicas de Pluviosidade Média Anual.

CLASSES DA PLUVIOSIDADE MÉDIA ANUAL (1997 A 2006)	NÍVEL DE FRAGILIDADE	PESO
1.300 mm	Média	3
1.400 mm	Média	3
1.500 mm	Média	3

Fonte: SNIRH (2016). Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

As classes de declividade foram utilizadas para a composição do mapa de fragilidade potencial por serem componentes fundamentais para a caracterização física do terreno, e são base para esse mapeamento por serem indicativos diretos das variações nos substratos geológico e pedológicos. A declividade apresenta papel importante em relação a dinâmica do escoamento superficial pois quanto maior for a declividade, menor será a taxa de infiltração, e consequentemente maior será o escoamento superficial e seu poder erosivo (KUROWSKI, 1962; CUNHA, 1991).

Os dados de declividade, assim como demais dados altimétricos, foram obtidos através de imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), através do portal TOPODATA. Após o tratamento e manipulação das imagens, gerou-se o mapa de declividade. Para utilizar esse parâmetro, foi estabelecida uma segmentação da declividade em intervalos, seguindo espaçamentos já consagrados na literatura que contemplam o uso e aptidão agrícola associado a valores críticos da geotecnia (ROSS, 2004). Os intervalos estabelecidos foram adaptados de Cunha *et al.*, (2013), de acordo com a variabilidade presente na área de influência, e associados e diferentes níveis de fragilidade conforme consta na Tabela 17.

Tabela 17. Classes hierárquicas de Declividades.

CLASSES DE DECLIVIDADE	NÍVEL DE FRAGILIDADE	PESO
0 a 3% - Plano	Muito Baixa	1

CLASSES DE DECLIVIDADE	NÍVEL DE FRAGILIDADE	PESO
3 a 8% - Suave Ondulado	Baixa	2
8 a 20% - Ondulado	Média	3
20 a 45% - Forte Ondulado	Alta	4
45 a 75% - Montanhoso	Muito Alta	5

Fonte: SRTM (2000). Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

As regiões correspondentes às Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade foram obtidas através de consulta ao banco de dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e são apresentadas na Tabela 18. Essas regiões definidas pela MMA são um instrumento de política pública para tomadas de decisão no âmbito ambiental, funciona como apoio para áreas protegidas já consolidadas como unidades de conservação, territórios quilombolas e indígenas, e a utilização desse parâmetro para a construção do Mapa de Fragilidades Potenciais (Figura 38 e Tabela 18) foi baseado no trabalho realizado por Cunha e Bacani (2016).

Os dados obtidos do tipo *shapefile*, no site do MMA e processados no *software* ArcGIS® 10.6: foram extraídas as áreas inseridas nas áreas de influência do estudo e atribuídos pesos as classes de áreas prioritárias. Às áreas prioritárias foi atribuído o peso igual a 5, correspondente a nível de fragilidade extremamente alto, e para as áreas não prioritárias foi definido o peso igual a 1, equivalente ao nível de fragilidade muito baixo.

Tabela 18. Classes hierárquicas de Áreas Prioritárias.

CLASSES DE ÁREAS PRIORITÁRIAS	NÍVEL DE FRAGILIDADE	PESO
Não Prioritária	Muito Baixa	1
Prioritária	Extremamente Alta	5

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024. Áreas prioritárias para Conservação da Biodiversidade – 2ª atualização, 2018.

Para a confecção do mapa de fragilidade ambiental foi realizada a combinação do mapa de fragilidade potencial com o mapa de uso do solo. O mapa de uso do solo foi elaborado com base em dados obtidos pelo FBDS – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. O nível de fragilidade atribuído a cada uma das classes de uso da terra e cobertura vegetal foi adaptado a partir da classificação sugerida por Ross (1994), conforme apresentado na Tabela 19.

Tabela 19. Classes hierárquicas de Uso do Solo.

CLASSES DE USO DO SOLO	NÍVEL DE FRAGILIDADE	PESO
Formação Florestal	Baixa	2
Silvicultura	Média	3
Formação Não Florestal	Média	3
Área Antropizada	Alta	4
Área Edificada	Muito Alta	5
Corpos d'água	Muito Alta	5

Fonte: FBDS, 2023; STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.7.2.2 Mapeamento e descrição dos processos e feições de dinâmica superficial

Com a finalidade de identificar os processos de dinâmica superficial e bem como suas feições resultantes, foi realizado o reconhecimento em campo através de caminhamento e descrição de pontos. O caminhamento foi executado por toda a área de pesquisa (ADA, AID, AII) e quando identificadas as feições indicativas dos processos atuantes da dinâmica superficial, foram realizados os registros de coordenadas com o auxílio de um aparelho GPS portátil e o registro fotográfico. As principais feições que buscou-se reconhecer foram: sulcos, ravinas, voçorocas, assoreamento, áreas inundáveis, subsidências, colapsos, recalques, cicatrizes de escorregamentos, rastejo, tombamentos e blocos sujeitos a quedas e/ou rolamentos. Em relação aos processos de dinâmica superficial, no mesmo levantamento foram analisados os processos atuantes, focando em reconhecer erosões, escoamentos superficiais, inundações e movimentos de massa.

1.1.7.3 Resultados e Discussões

A álgebra de mapas realizada com os mapas de pedologia, declividade, pluviosidade e áreas prioritárias resultou no Mapa de Fragilidade Potencial para a área de influência e todos os parâmetros envolvidos nessas avaliações tiveram mesmo grau de importância para a geração do produto. Os parâmetros foram segmentados de acordo com referências documentadas da técnica, que comumente divide os parâmetros em 5 classes, porém, para a maioria dos fatores, na área analisada não foram contempladas todas as classes. Os parâmetros utilizados, as classes definidas para cada um deles e os respectivos pesos (fator de fragilidade) estão sumarizados na Tabela 20.

Tabela 20. Parâmetros utilizados na álgebra de mapas para o Mapa de Fragilidade Potencial.

PESO DA FRAGILIDADE	PARÂMETRO				
	TIPO DE SOLO	PLUVIOSIDADE MÉDIA ANUAL	DECLIVIDADE	ÁREA PRIORITÁRIA	USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL
1 - Muito baixa	Latossolo Vermelho Distrófico	-	0 a 3% - Plano	Não Prioritária	-
2 - Baixa	-	-	3 a 8% - Suave Ondulado	-	Formação Florestal
3 - Média	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1.300 mm 1.400 mm 1.500 mm	8 a 20% - Ondulado	-	Silvicultura
	Argissolo Vermelho Distrófico				Formação Não Florestal
4 - Alta	Planossolo Háplico Distrófico	-	20 a 45% - Forte Ondulado	-	Área Antropizada

PESO DA FRAGILIDADE	PARÂMETRO				
	TIPO DE SOLO	PLUVIOSIDADE MÉDIA ANUAL	DECLIVIDADE	ÁREA PRIORITÁRIA	USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL
5 - Muito alta	Neossolo Quartzarênico Órtico	-	45 a 75% - Montanhoso	Prioritária	Área Edificada
	Gleissolo Háptico Tb Distrófico				Corpos d'água

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

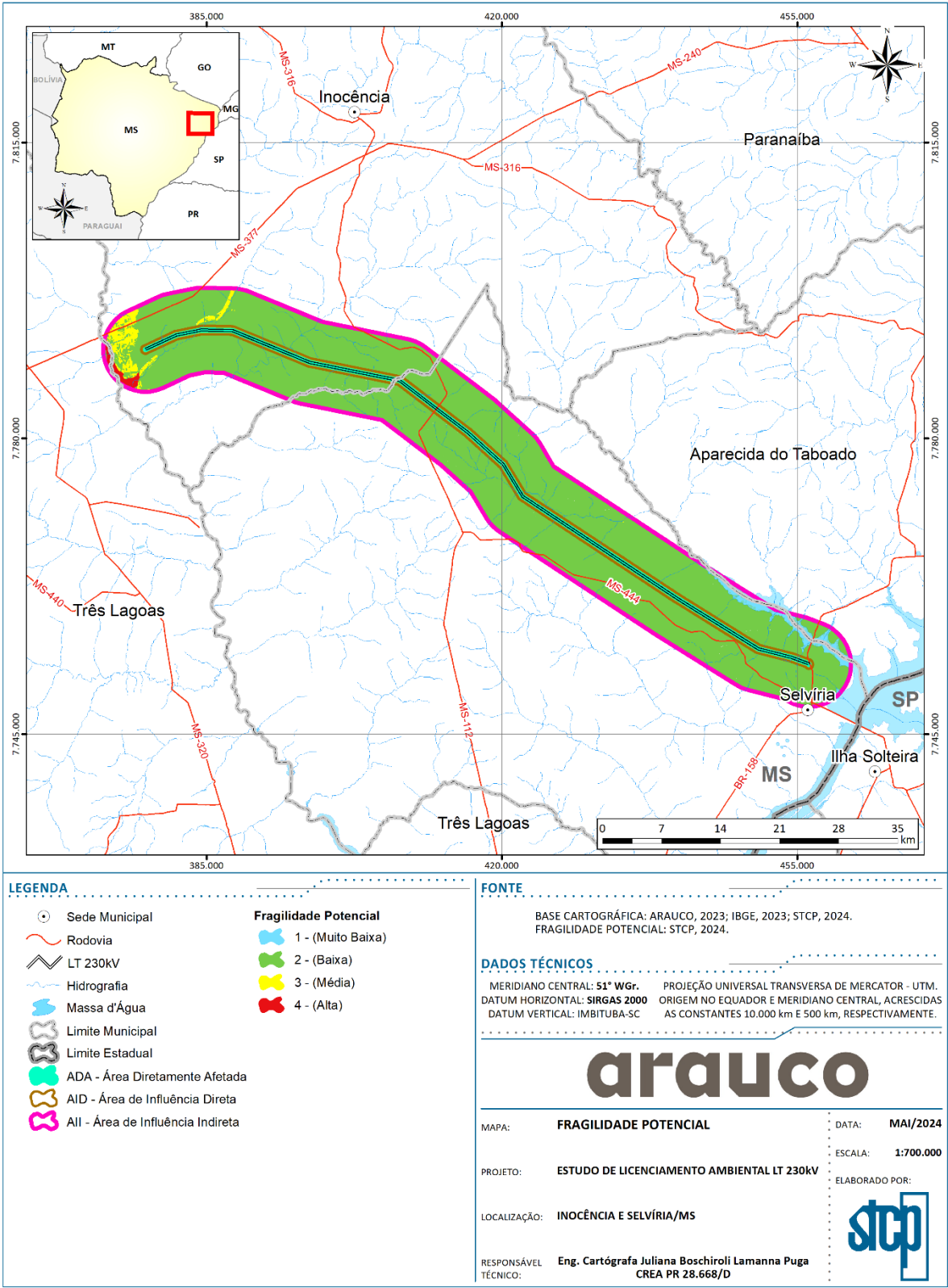
Através da combinação dos parâmetros citados, com os respectivos pesos para cada uma das classes definidas, confeccionou-se o Mapa de Fragilidade Potencial (Figura 38), o qual segmentou a área analisada em quatro níveis: muito baixa, baixa, média e alta. Conclui-se que a fragilidade ambiental potencial da área é baixa, uma vez que esse nível contemplou mais de 95% da área total analisada, conforme consta na Tabela 21.

Tabela 21. Classes de Fragilidades Potenciais.

NÚMERO	FRAGILIDADE POTENCIAL	ÁREA TOTAL (HA)	%
1	Muito baixa	2051,09	2,07%
2	Baixa	94523,73	95,36%
3	Média	1853,82	1,87%
4	Alta	690,08	0,70%
5	Muito Alta	0,00	0,00%
Total:		99118,72	100,00%

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 38. Mapa de Fragilidade Potencial.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

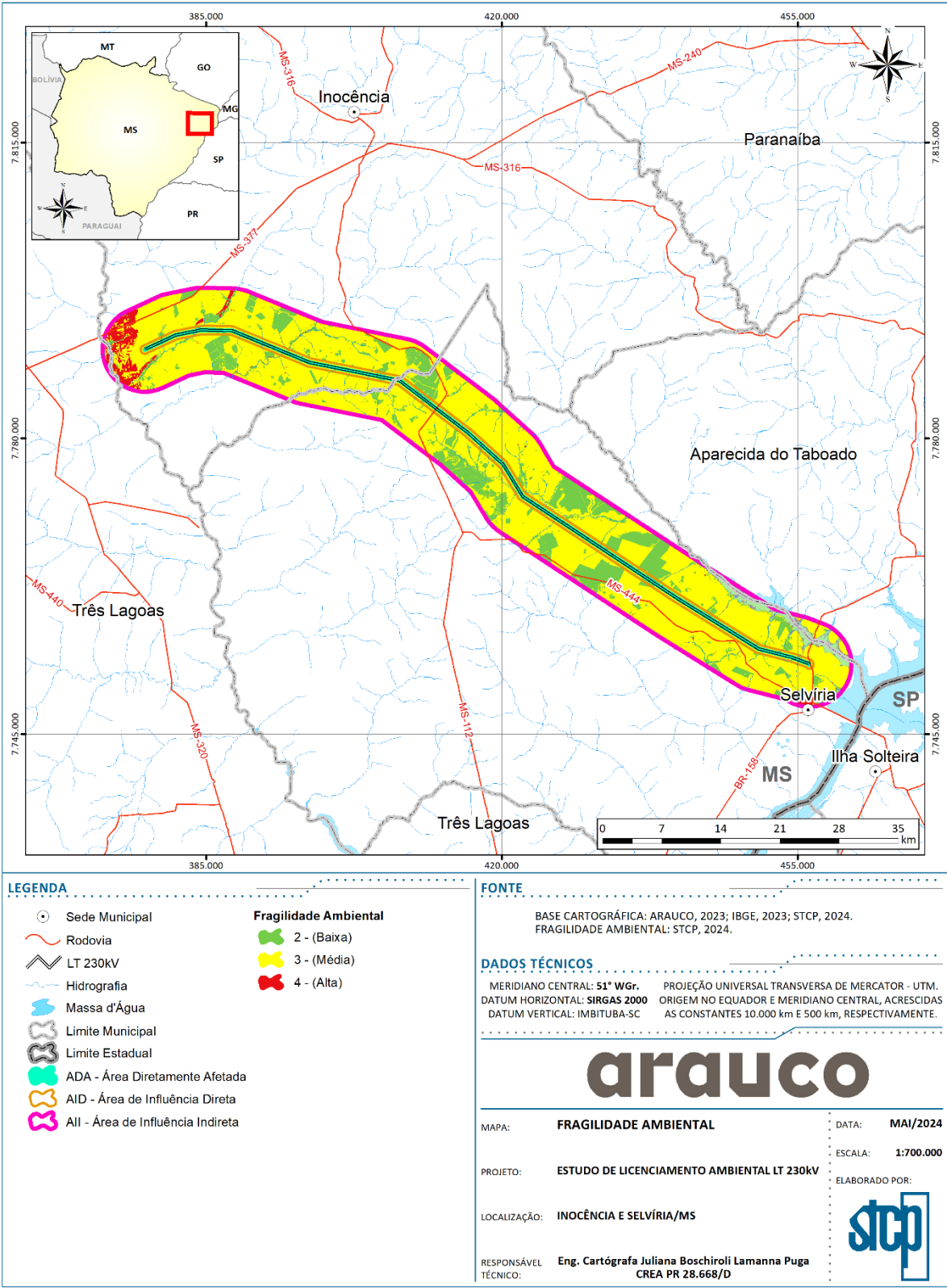
O Mapa de Fragilidade Potencial foi combinado ao Mapa de uso do solo, originando o Mapa de Fragilidade Ambiental, apresentado na Figura 39, o qual separou a área em três níveis de fragilidade: baixa, média e alta, não sendo contemplados os níveis de fragilidade ambiental muito baixo e muito alto. A fragilidade potencial média predominou na área analisada, com quase 80% de domínio, conforme apresentado na Tabela 22.

Tabela 22. Classes de Fragilidades Ambientais.

NÚMERO	FRAGILIDADE AMBIENTAL	ÁREA TOTAL (HA)	%
1	Muito baixa	0	0,00%
2	Baixa	17628,75	17,79%
3	Média	78544,46	79,24%
4	Alta	2945,46	2,97%
5	Muito alta	0,00	0,00%
Total:		99118,67	100,00%

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 39. Mapa de Fragilidade Ambiental



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Com base nos mapas gerados, a área apresenta três níveis de fragilidade ambiental, prevalecendo a classe de média de fragilidade ambiental, com algumas regiões com fragilidade baixa e uma pequena região com fragilidade alta. A classe de fragilidade alta restringiu-se ao local em que há áreas prioritárias a conservação da biodiversidade conforme determinado pelo MMA e está localizada no extremo oeste do polígono que determina o limite da área de influência indireta e a pontos ao longo de cursos d'água. As áreas definidas como classe baixa de fragilidade ambiental são predominantemente as áreas que apresentam cobertura do solo composta por formação florestal, a qual atua como agente de proteção ao solo e a eventuais eventos inerentes da dinâmica superficial.

Conclui-se que a área de influência analisada apresenta principalmente fragilidade ambiental de classe média, e que os locais em que a fragilidade ambiental é baixa, há predomínio de formação florestal, evidenciando a importância da cobertura vegetal para a área. Por predominar a classe média de fragilidade ambiental, é recomendável manter atenção ao uso dos solos nessas regiões, sobretudo onde há declividade acentuada e solos formados a partir de sedimentos inconsolidados ou solos em formação.

1.1.7.3.1 Mapeamento e Descrição de Processos e Feições de Dinâmica Superficial

Durante a investigação realizada em campo constatou-se a ocorrência e/ou indicativo de possibilidade de ocorrer alguns processos e feições resultantes da dinâmica superficial. O Apêndice 4 apresenta os processos e feições identificadas em campo e alguns pontos de potencial ocorrência de processos. É importante ressaltar que a dinâmica superficial é complexa, portanto, muitos processos acontecem simultaneamente ou até mesmo alternadamente por isso há ocorrência de mais de um processo em determinado local, podendo ser identificadas diversas feições juntas. Os principais processos e feições reconhecidos na área de influência foram:

- Erosão:
 - Linear
 - Laminar
- Escoamento superficial:
 - Difuso
 - Concentrado
- Escorregamento:
 - Planar
- Cicatrizes de escorregamento
- Sulcos

Os processos mais recorrentes na área de estudo foram: erosão linear, erosão laminar, escoamento superficial difuso, escoamento superficial concentrado e escorregamento planar. Foram identificadas feições se sulcos, algumas evoluídas com possibilidade de tornarem-se ravinas. Esses processos e feições reconhecidos na área condizem com o tipo de solo predominante, um solo mais arenoso e que permite o avanço de processos erosivos, especialmente os processos erosivos lineares. Além disso, a declividade contribui significativamente para a ocorrência desses processos, influenciando diretamente no escoamento superficial. A exposição do solo torna possível que esses processos

ocorram, portanto, uma cobertura vegetal adequada para área atua como um importante agente de proteção do solo.

1.1.8 Patrimônio Espeleológico

A espeleologia é o estudo de cavernas, incluindo os aspectos geomorfológicos, geológicos, hidrológicos, químicos e biológicos. Dessa forma, a espeleologia corresponde a uma ciência interdisciplinar e demanda de diversos profissionais e conhecimentos (PILÓ e AULER, 2019).

O termo caverna é usualmente utilizado para designar cavidades que possuem uma abertura natural originada em rochas, com tamanho suficiente para permitir o acesso humano. As cavernas possuem dimensões e formas muito variadas, que dependem da sua gênese. As entradas são normalmente expostas pela subsidência de solo e sedimentos, por colapso de detritos ou pela interceptação de cavidade pela evolução natural das vertentes por erosão. Há uma grande quantidade de cavidades que não possuem acesso, pois se encontram ocultas no interior de blocos rochosos (PILÓ e AULER, 2019).

As cavernas integram, geralmente, o sistema cárstico, composto predominantemente por rochas solúveis (carbonáticas). Entretanto, há formação de cavidades em rochas não carbonáticas, como, por exemplo, em ambientes constituídos por formações ferríferas e arenitos silicificados, que compreendem os sistemas pseudocársticos. A ocorrência de sistemas pseudocársticos não é tão comum quanto o carste (PILÓ e AULER, 2019).

Conforme detalhado nos itens subsequentes do presente diagnóstico, a região de interesse está situada em uma região sem ocorrência de rochas carbonáticas, sendo composta por rochas sedimentares clásticas da Bacia Sedimentar do Paraná, principalmente arenitos. Dessa forma, não ocorre na região relevo cártico, porém, talvez feições pseudocársticas, ou seja, a ocorrência de cavidades naturais não é desprezível para área de estudo.

As cavidades naturais caracterizam um importante ambiente de fossilização por se tratar de áreas de refúgio, alimentação, aprisionamento da fauna e por acumular detritos minerais e biológicos carregados da superfície por fluxos aquosos. Desta maneira, regiões com cavidades naturais apresentam uma diversidade considerável de registros paleontológicos preservados, contribuindo com o conhecimento científico para a compreensão da história evolutiva e geológica do planeta. Além dos registros paleontológicos, as cavidades podem apresentar vestígios arqueológicos, como, por exemplo, pinturas rupestres (SÁNCHEZ e LOBO, 2016).

Portanto, devido às características apresentadas anteriormente, é de suma importância o estudo e levantamento de ocorrências de patrimônio espeleológico em áreas onde se pretende instalar atividades que possam vir a impactar este ambiente.

1.1.8.1 Objetivos

- Caracterizar o potencial espeleológico local, com execução de trabalhos de prospecção para detectar novas ocorrências espeleológicas. De forma complementar, caso identificada alguma ocorrência, proceder a classificação de relevância do Patrimônio Espeleológico, conforme orientações previstas no Decreto nº 6.640/2008 e IN MMA nº 02/2017.

1.1.8.2 Metodologia

A metodologia utilizada para caracterização da espeleológica da área de interesse foi desenvolvida em três etapas, descritas a seguir:

1.1.8.2.1 Levantamento de Dados Regionais

Inicialmente foi realizado o levantamento do potencial de ocorrência de cavidades na região de interesse (ADA, AID e AII), com a identificação de feições já cadastradas em bancos de dados oficiais. Foram consultados:

- Mapa Brasileiro de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas, desenvolvido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2012); e
- Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE, 2018), onde há disponível a relação de Cavidades Naturais Subterrâneas Brasileiras.

Ainda durante esta etapa preliminar, foram consultados e integrados os dados de geologia, geomorfologia, pedologia, hidrologia e hidrogeologia que foram determinados em escala de detalhe para a área de interesse no âmbito da elaboração do EIA. O objetivo dessa primeira fase foi determinar o potencial regional de ocorrência de feições espeleológicas e/ou existência de cavidades já conhecidas, de forma a possibilitar o direcionamento dos trabalhos subsequentes de investigação.

1.1.8.2.2 Prospecção Espeleológica

A atividade de prospecção de feições espeleológicas iniciou com a delimitação da área de investigação, denominada Área de Estudo Espeleológico (AEE). De acordo com Piló e Cruz (2019), a delimitação dessa área com maior esforço de trabalhos para identificação de cavidades deve seguir princípio da prevenção, incluindo toda região com impactos diretos da atividade a ser licenciada acrescida de uma faixa de 250m do entorno. Esse valor considera os preceitos da Resolução Conama nº 347/2004, a qual estabelece que até que se determine a área de influência do patrimônio espeleológico, ela será de 250m. Dessa forma, cavidades localizadas até 250m da obra possuem potencial de impacto e devem ser caracterizadas. Partindo desse preceito, a AEE foi estabelecida como a ADA da LT acrescida de um *buffer* de 250m.

Ainda em escritório, a prospecção espeleológica iniciou com a avaliação de ortofo confeccionada para todo o traçado da LT. Essa imagem ortoretificada foi confeccionada ainda nas etapas iniciais de avaliação do traçado para auxiliar na caracterização ambiental. A ortofoto foi obtida através de voo com drone para tomada de fotografias atualizadas e com elevado grau de detalhamento do terreno. O produto desse levantamento corresponde a uma imagem georreferenciada, com elevada acurácia posicional e resolução espacial, possibilitando reconhecer feições consideravelmente pequenas na superfície do terreno.

Toda a ortofoto foi criteriosamente verificada visualmente para identificar possíveis cavidades expostas na superfície. A identificação dessas feições foi possível apenas em regiões sem ou com vegetação rasteira, como em áreas de campo destinadas à pastagem. A partir dessa análise foi possível ter uma avaliação completa da AEE, com a delimitação de locais a serem vistoriados em campo e a

exclusão de porções estéreis, ou seja, locais que pela imagem foi possível confirmar a inexistência de feições espeleológicas expostas na superfície.

Findada as etapas em escritório, iniciou-se as atividades prospectivas em campo. Já no local, foram realizadas entrevistas com moradores e profissionais que atuam na região sobre a ocorrência de cavidades não cadastradas em banco de dados oficiais.

A etapa de prospecção em campo foi realizada através do caminhamento a pé por toda área de interesse para prospecção e caracterização de feições espeleológicas. O reconhecimento foi realizado através do método de varredura, com o registro do percurso e pontos de controle, com o auxílio de um aparelho GPS portátil de precisão métrica, assim como com a caracterização descritiva e fotográfica das feições identificadas. Durante a etapa de campo foi executado o caminhamento por toda ADA e entorno imediato (Raio de 250m), com maior enfoque e detalhamento em:

I- Áreas com litologias ou padrões morfológicos que indicam maior potencial de ocorrência, determinados na etapa de levantamento de dados regionais;

II- Locais com prováveis ocorrências, identificados na ortofoto ou ainda em porções que não puderam ser verificadas na mesma (com cobertura vegetal mais desenvolvida);

III- Locais sugeridos nas entrevistas realizadas.

1.1.8.3 Resultados e Discussões

1.1.8.3.1 Potencial Espeleológico Regional

Segundo os trabalhos de caracterização geológica realizados para a região de interesse, a ADA, AID e All da LT estão inseridas na Bacia Sedimentar do Paraná, mais especificamente na sequência cretácea denominada Bacia Sedimentar Bauru/Caiuá, abrangendo às formações Santo Anastácio e Vale do Rio do Peixe. Completam a geologia local os derrames da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral) e os depósitos de sedimentos inconsolidados quaternários. De uma forma resumida, essas unidades litoestratigráficas são compostas pelas seguintes litologias (mais detalhes da compartimentação geológica na área de estudo podem ser consultados no diagnóstico específico do tema):

- Sedimentos Inconsolidados: Depósitos arenosos, argilo-arenosos, argilosos e de cascalho que se encontram depositados ao longo das calhas de drenagens dos cursos hídricos maiores da região.
- Formação Vale do Rio do Peixe: Arenitos intercalados com siltitos ou lamitos.
- Formação Santo Anastácio: Arenitos
- Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral): Derrames basálticos/dacíticos.

Para determinação do potencial de ocorrência de cavidades nestas rochas, foi consultada inicialmente a classificação do ICMBio (2012), a qual determina o grau de potencialidade de ocorrência para cada litotipo (Tabela 23). De acordo com essa classificação, as litologias mapeadas são classificadas como “Ocorrência Improvável” a “Médio” potencial de ocorrência de cavidades. A partir dessas definições, as áreas de ocorrência das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio são classificadas como

“Médio” no Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil (ICMBio, 2012), bem como as áreas de ocorrência da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral) como “Baixo” (Figura 40).

Na consulta dos dados registrados no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE, 2018), não há nenhuma ocorrência de cavidades na ADA, AID e AII. A feição mais próxima corresponde a Caverna Carro Velho (MS-PA-02 MS00794), localizada no município de Chapadão do Sul/MS, a cerca de 100 quilômetros a noroeste das áreas de influência.

Tabela 23. Grau de potencialidade de ocorrência de cavidades de acordo com a litologia

LITOTIPO	GRAU DE POTENCIALIDADE
Calcário, Dolomito, Evaporito, Metacalcário, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito.	Muito Alto
Calcrete, Carbonatito, Mármore e Marga.	Alto
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassiltito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha calcissilicática, Siltito e Xisto.	Médio
Anortosito, Arcóseo, Augengnaise, Basalto, Charnockito, Diabásio, Diamictito, Enderbitito, Gabro, Gnaise, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Olivina gabro, Ortoanfilito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros litotipos.	Baixo
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Turfa e outros sedimentos.	Ocorrência Improvável

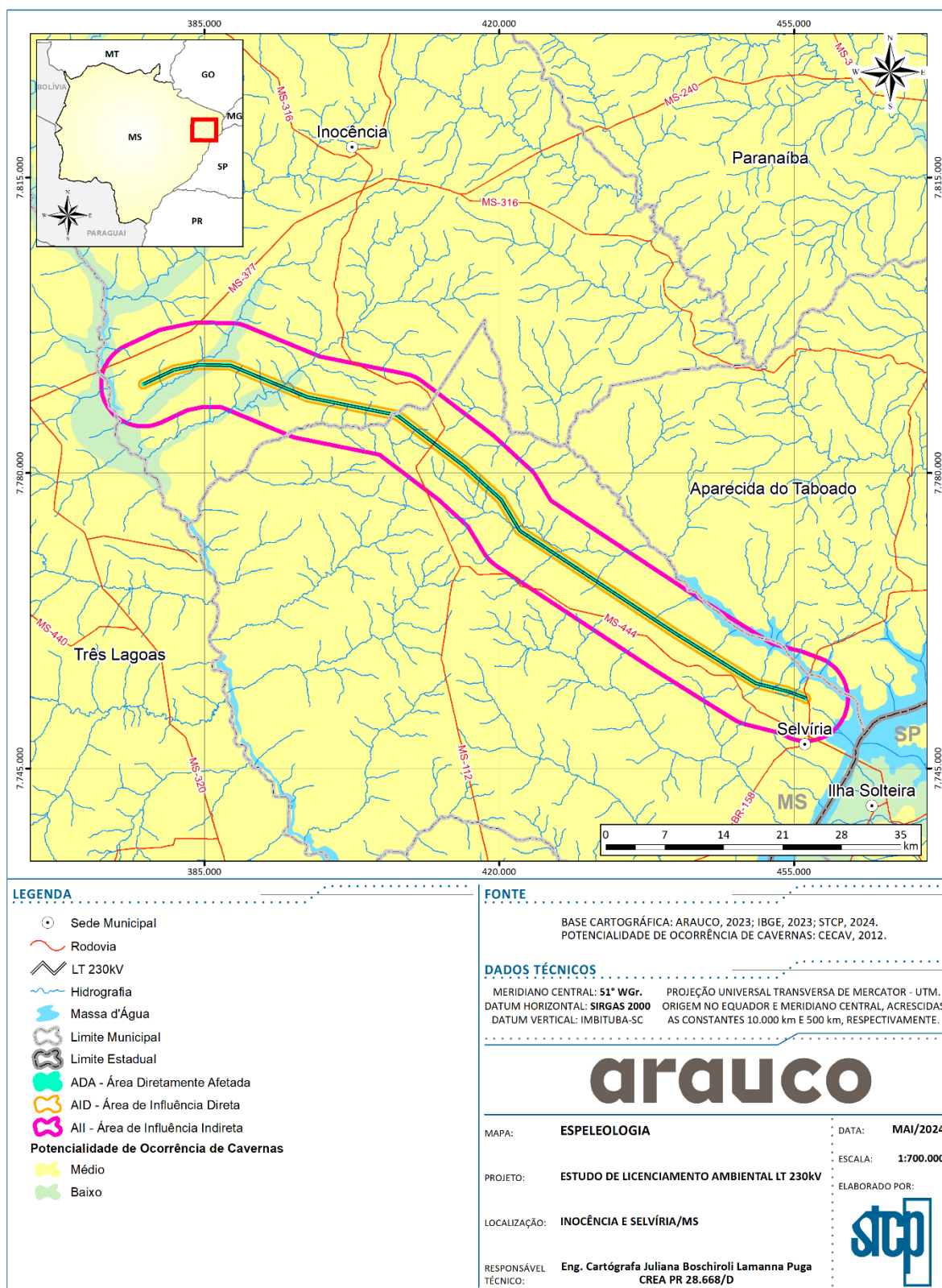
Fonte: ICMBio, 2012.

Tabela 24. Unidades litoestratigráficas incidentes nas áreas de influência da LT e potencialidade de ocorrência de cavidades

TERRENO	GRUPO	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	LITOLOGIA	POTENCIALIDADE DE CAVIDADES
Bacia Sedimentar do Paraná	Bauru/Caiuá	Formação Vale do Rio do Peixe	Arenitos, siltitos* ou lamitos*	Médio
		Formação Santo Anastácio	Arenitos	Médio
	Província Magmática do Paraná/ Formação Serra Geral		Dacito* e Basalto	Basalto

*Litotipos sem indicação do potencial de ocorrência de cavidades, determinação por associação composicional e textural: Siltitos e Lamitos = Pelitos e Dacito = Basalto. Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 40. Mapa de potencialidade de ocorrência de cavidades naturais



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Para uma análise mais detalhada e direcionada para região de interesse, foram filtradas todas as ocorrências de cavidades naturais cadastradas e incidentes nas três unidades litoestratigráficas identificadas nas áreas de influência (formações Vale do Rio do Peixe, Santo Anastácio e Serra Geral). Essa análise foi realizada no âmbito dos limites das cartas geológicas de Goiânia (SE.22) e Paranapanema (SF.22) (CPRM, 2004).

Ao todo foram identificadas 5 cavidades naturais na Formação Vale do Rio do Peixe, 3 na Formação Santo Anastácio e 12 na Província Magmática do Paraná, as quais estão indicadas na Tabela 25. Considerando a área de ocorrência de cada uma das unidades litoestratigráfica na área analisada, estatisticamente, existe a probabilidade de encontrar uma cavidade a cada 2,5 milhões de hectares da formação Vale do Rio do Peixe, 1,5 milhões da formação Santo Anastácio e 729 mil da Província Magmática do Paraná. Por fim, considerando as áreas de ocorrência de cada unidade no interior da área de estudo, a probabilidade de encontrar alguma cavidade na AEE é de 0,23% na formação Santo Anastácio, 0,05% na formação Vale do Rio do Peixe e Província Magmática do Paraná. Todos os cálculos indicados anteriormente estão resumidos na Tabela 26.

A probabilidade calculada deve ser avaliada com ressalva. O valor tão baixo deve-se ao número reduzido de trabalhos de prospecção na região, ou seja, devem existir várias outras cavidades que ainda não foram identificadas ou cadastradas por falta de pesquisas e que, consequentemente, aumentariam o resultado obtido. Todavia, a informação mais importante trazida por esse cálculo é que a formação Santo Anastácio possui cerca de 5 vezes maior probabilidade de ocorrência de cavidades que a formação Vale do Rio do Peixe e Província Magmática do Paraná. Desse forma, segundo os dados estatísticos, a formação Santo Anastácio é a que possui maior potencial espeleológico, onde deve-se ter maior grau de detalhamento nas etapas prospectivas posteriores.

Tabela 25. Cavidades subterrâneas cadastradas no CANIE localizadas ao longo da faixa de ocorrência das unidades litoestratigráficas incidentes na AEE

NOME DA CAVIDADE SUBTERRÂNEA	MUNICÍPIO/UF	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	DISTÂNCIA DA LT (km)
Caverna Carro Velho (MS-PA-02 - MS00794)	Chapadão do Sul/MS	Província Magmática do Paraná	103
Caverna Estrela III	Chapadão do Sul/MS	Formação Santo Anastácio	167
Gruta do Diogo (GO00159)	Serranópolis/GO	Província Magmática do Paraná	185
Osvaldo Cascavel	Costa Rica/MS	Formação Santo Anastácio	202
Sete Bocas 1	Marabá Paulista/SP	Formação Vale do Rio do Peixe	225
Sete Bocas 2	Marabá Paulista/SP	Formação Vale do Rio do Peixe	225
Toca da Onça	Marabá Paulista/SP	Formação Santo Anastácio	226
Caverna da Fortaleza	Quirinópolis/GO	Província Magmática do Paraná	231
Gruta Igrejinha da Serra (Gruta Igrejinha)	Rio Verde/GO	Formação Vale do Rio do Peixe	268
Gruta Ponte de Pedra I	Paraúna/GO	Formação Vale do Rio do Peixe	352
Gruta Ponte de Pedra II	Rio Verde/GO	Formação Vale do Rio do Peixe	352
Gruta do Porto de Areia	Londrina/PR	Província Magmática do Paraná	378
Toca Porto de Tamarana	Londrina/PR	Província Magmática do Paraná	380
Gruta de Barro (Paleotoca)	Tamarana/PR	Província Magmática do Paraná	380

NOME DA CAVIDADE SUBTERRÂNEA	MUNICÍPIO/UF	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	DISTÂNCIA DA LT (km)
Abrigo Porto de Areia	São Jerônimo da Serra/PR	Província Magmática do Paraná	385
Caverna do Cambota	Mandaguari/PR	Província Magmática do Paraná	385
Gruta Santa Júlia	São Jerônimo da Serra/PR	Província Magmática do Paraná	389
Gruta Inocente	Tamarana/PR	Província Magmática do Paraná	390
Gruta do Albino	Tamarana/PR	Província Magmática do Paraná	390
Abrigo Sarandi (SP00217)	Guareí/SP	Província Magmática do Paraná	468

Fonte: CANIE, 2018.

Tabela 26. Síntese dos cálculos de probabilidade e ocorrências de cavidades na AEE

	FORMAÇÃO VALE DO RIO DO PEIXE	FORMAÇÃO SANTO ANASTÁCIO	PROVÍNCIA MAGMÁTICA DO PARANÁ
N° Cavidades Cadastradas no CANIE	5	3	12
Área de Ocorrência nas Cartas (ha)	12.375.950	4.622.475	8.750.624
1 Caverna para cada (Área de Ocorrência (ha) / N° Cavidades)	2.475.190	1.540.825	729.218
Área de Ocorrência na AEE (ha)	1.166,4	3.477,0	389,0
Probabilidade de Caverna na AEE (%)	0,05	0,23	0,05

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.8.3.2 Prospecção Espeleológica em Campo

Em fevereiro de 2024 foi realizada a etapa de prospecção espeleológica em campo, associada ao mapeamento geológico de detalhe, que consistiu no caminhamento por toda a ADA e entorno imediato. O levantamento contemplou entrevista com moradores e profissionais locais, visita a locais próximos as drenagens e encostas, por serem locais com maior possibilidade de ocorrência de cavidades. Durante a etapa de campo não foram identificadas cavidades ou feições indicativas de possível ocorrência.

Associada a não identificação de cavidades durante o levantamento de campo, há dados que confirmam a não existência ou baixa probabilidade de ocorrência de cavidades na área de influência: nos registros do CANIE não foram descritas ocorrências nas áreas de influência e a probabilidade de ocorrência de cavidades nas unidades geológicas descritas é baixa, de 0,05% nos locais onde afloram as Formações Serra Geral e Vale do Rio do Peixe e de 0,23% na Formação Santo Anastácio.

1.1.9 Recursos Hídricos Superficiais

Os recursos hídricos abrangem toda a água disponível para qualquer tipo de uso, seja ela superficial ou subterrânea. Uma definição proposta pelo Conselho Federal dos Estados Unidos para Ciência e Tecnologia, segundo V. T. Chow em 1959 (citado por Tucci, 2001), afirma que *"a hidrologia é a ciência que trata da água na Terra, englobando sua ocorrência, circulação e distribuição, suas propriedades físicas e químicas, e sua interação com o meio ambiente, incluindo suas relações com as formas de vida."*

Os recursos hídricos superficiais referem-se às águas que fluem na superfície da Terra, incluindo rios, lagos, reservatórios, bem como águas pluviais e de geleiras derretidas. Esses corpos d'água não apenas fornecem água potável e sustentam ecossistemas diversos, mas também desempenham um papel vital na agricultura, indústria, recreação e transporte.

No âmbito do processo de diagnóstico ambiental, compreender e descrever adequadamente os recursos hídricos é de suma importância para avaliar os potenciais impactos de um empreendimento e propor a gestão sustentável dos recursos naturais. Nesse sentido, este tópico abrange a descrição dos recursos hídricos superficiais presentes nas áreas de influência do futuro empreendimento, com ênfase na identificação da rede de drenagem local, que inclui a identificação de cursos d'água perenes e intermitentes, nascentes, cursos hídricos principais e bacias hidrográficas, destacando aqueles que podem ser afetados pela instalação e operação do empreendimento.

1.1.9.1 Objetivos

- Identificar a região hidrográfica e bacias que compõem as áreas de influência do empreendimento;
- Delimitar e mapear a rede de drenagem local, caracterizando o regime de escoamento dos cursos d'água principais e secundários, bem como identificar nascentes e áreas hidrologicamente sensíveis, como áreas úmidas e alagadas;
- Descrever os principais usos atuais dos recursos hídricos na região de interesse, considerando suas aplicações para abastecimento humano, agricultura e outros setores.

1.1.9.2 Metodologia

Para o levantamento das bacias hidrográficas e corpos hídricos presentes nas áreas de influência da instalação da LT foram utilizadas bases de dados cartográficos oficiais disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e pela Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS). Ainda, e para corroborar com as fontes de dados secundários utilizaram-se imagens de satélite do *Google Earth*, bem como realizou-se visita de campo na região monitorada.

Os cursos d'água foram catalogados quanto ao seu regime de acordo com as informações disponibilizadas pelas bases secundárias, e do levantamento de dados primários na área de estudo. Os cursos hídricos perenes apresentam um fluxo constante ao longo do ano (EMBRAPA, 2021), geralmente alimentados por águas subterrâneas, desempenhando um papel fundamental na sustentação dos ecossistemas locais e no abastecimento hídrico. Também buscou-se identificar e descrever os cursos d'água intermitentes, cujo fluxo varia sazonalmente devido às condições climáticas locais (ACUNA *et al.*, 2014). Esses cursos d'água são essenciais para a dinâmica hídrica da região, sendo impactados principalmente pelas águas pluviais.

Por fim e com o intuito de embasamento das informações diagnosticadas, realizou-se o levantamento de dados secundários a partir de pesquisas em fontes oficiais, legislações brasileiras vigentes, artigos científicos e trabalhos acadêmicos, de modo a compor um *background* das características da área de estudo.

1.1.9.3 Resultados e Discussão

Para a caracterização dos recursos hídricos superficiais interceptados elencaram-se as bacias interceptadas, bem como suas demandas consuntivas. Ainda, identificaram-se os regimes dos corpos hídricos interceptados, as nascentes e um levantamento básico comparativo com as cotas das drenagens locais. Ressalta-se que não foram identificadas estruturas hidráulicas, corredeiras, cachoeiras ou outras formas de patrimônios naturais na AID e ADA do empreendimento.

1.1.9.3.1 Caracterização da Região Hidrográfica Interceptada pelo Empreendimento

A LT a ser instalada nos municípios de Inocência e Selvíria/MS insere-se na Região Hidrográfica do Rio Paraná. Essa região hidrográfica possui uma área de 879.873 km² e contempla os estados de São Paulo (25% da região), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Goiás (14%), Santa Catarina (1,5%) e Distrito Federal (0,5%) (ANA, 2024).

O Rio Paraná, com uma extensão total de 4.880 km, recebe contribuições de diversos afluentes, cada um desempenhando um papel na formação de sua bacia hidrográfica. Os principais afluentes incluem o Rio Grande, com 1.270 km de extensão, o Rio Iguaçu, com 1.008 km, o Rio Paranaíba, com 994 km, o Rio Tietê, com 947 km, o Rio Paranapanema, com 819 km, o Rio Ivaí, com 639 km e o Rio Tibagi, com 522 km² (ITAIPI, 2024).

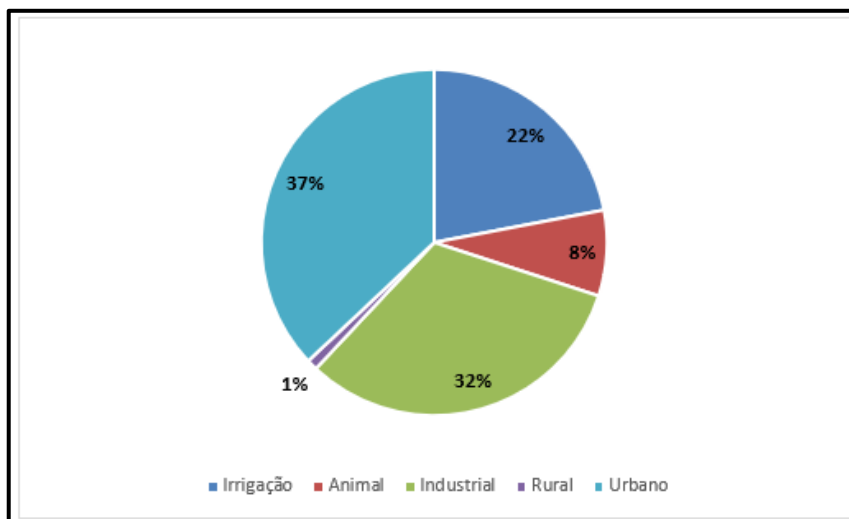
De acordo com Zandonadi (2013) a bacia hidrográfica do rio Paraná apresenta chuvas anuais médias em torno dos 1200 a 1500 mm na sua porção central, 1500 e 1800 mm nas regiões norte e sul e, de 1800 a 2100 mm nas extremidades sul e leste.

“A borda oeste da bacia hidrográfica do Paraná, no estado do Mato Grosso do Sul, é a menos elevada e a que apresenta declínio mais suave do relevo em direção ao centro da bacia. Em decorrência destes detalhes, os rios são mais retilíneos e apresentam menor entalhamento do terreno e menos quedas d’água. As menores altitudes desta borda oeste da bacia só são interrompidas de modo mais abrupto já na região noroeste, devido à presença da Serra do Caiapó, onde o terreno alcança patamares em torno dos 800 metros de altura” (ZANDONADI, 2013, p. 27).

A Região Hidrográfica do Rio Paraná originalmente abrange áreas dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, apresentando uma diversidade de cobertura vegetal, que inclui a Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária), a Floresta Estacional Decidual e a Floresta Estacional Semidecidual (CANTAREIRA ENERGIA, 2015). No entanto, devido ao intenso desenvolvimento econômico dessa região, ocorreram consideráveis alterações na área, que porventura influenciam no ciclo hidrológico.

Com relação às demandas consuntivas, a vazão de retirada da Região Hidrográfica (RH) do Paraná é de 493 m³/s, o que equivale a 4,3% da vazão média, conforme dados da Agência Nacional de Águas (ANA, 2009). Na Figura 41, observa-se a distribuição das demandas consuntivas por finalidade de uso na Região Hidrográfica do Paraná.

Figura 41. Distribuição das demandas consuntivas por finalidade de uso na RH do Paraná.



Fonte: ANA, 2009. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

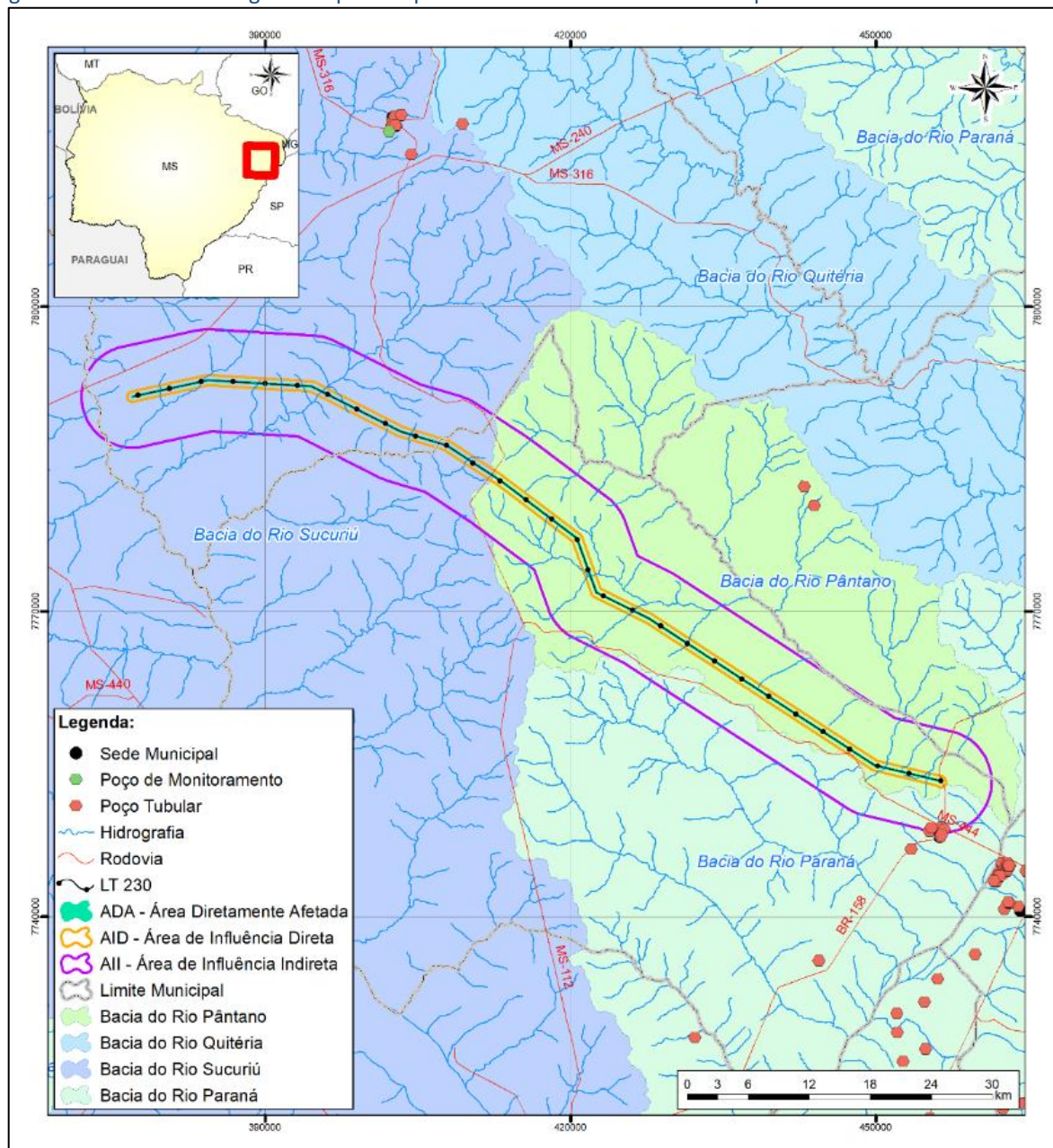
Nota-se que os usos Urbano e Industrial representam as principais finalidades das demandas consuntivas na RH do Paraná, o que se justifica pelo considerável número populacional presente nessa região. Além disso, a porcentagem de 22% do uso para fins de Irrigação e Animal demonstra o forte uso de solo voltado para agricultura e pecuária. A pecuária sobre as pastagens plantadas determina a matriz de ocupação da região hidrográfica do Rio Paraná, pois “estas pastagens sustentam o principal sistema produtivo de Mato Grosso do Sul, que é a pecuária bovina de corte de forma extensiva e de ampla ocorrência”. Ademais, a agricultura conta com duas importantes regiões produtoras: Chapadão do Sul a norte e a Grande Dourados a sul da bacia, importantes fornecedoras de grãos (soja e milho) e algodão.

Observa-se que os usos urbano e industrial emergem como as principais finalidades das demandas consuntivas na Região Hidrográfica do Paraná, o que se justifica pelo considerável número populacional presente nessa área. Adicionalmente, a parcela de 22% destinada à irrigação e criação de animais reflete o intenso uso do solo voltado para agricultura e pecuária. Conforme mencionado por Silva *et al.*, (2017), a pecuária sobre pastagens plantadas delinea a matriz de ocupação da região hidrográfica do Rio Paraná, sustentando o principal sistema produtivo de Mato Grosso do Sul, que é a pecuária bovina de corte de forma extensiva e amplamente disseminada. Além disso, a agricultura engloba duas importantes regiões produtoras: Chapadão do Sul, ao norte, e a Grande Dourados, ao sul da bacia, que são fornecedoras essenciais de grãos, como soja, milho e algodão (SILVA *et al.*, 2017).

1.1.9.3.2 Bacias Hidrográficas

Na Figura 42, pode-se observar que as áreas de influência do futuro empreendimento encontram-se parcialmente inseridas nas bacias hidrográficas dos rios Sucuriú, Pântano e Paraná. A Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) que interceptarão as bacias hidrográficas do Rio Sucuriú e Rio Pântano, compreendem, respectivamente, 37,39 km e 53,93km de suas extensões.

Figura 42. Bacias Hidrográficas que compõem as Áreas de Influência do Empreendimento.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.9.3.2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú

A bacia hidrográfica do Rio Sucuriú está situada na região nordeste do Estado do Mato Grosso do Sul. Com um percurso total de 500 km de extensão, esta bacia é reconhecida como uma das principais Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) do Estado de Mato Grosso do Sul, uma vez que sua foz desemboca no Rio Paraná, contribuindo significativamente para sua disponibilidade hídrica (FERREIRA e PIROLI, 2016).

Seus principais afluentes são:

- Margem direita: Córrego Garapa, Ribeirão Briosso, Ribeirão Prata, Ribeirão Bonito, Ribeirão Cangalha, Ribeirão Cascavel e Córrego Cachoeirinha;
- Margem esquerda: Ribeirão do Diogo, Ribeirão Junqueira, Ribeirão São Pedro, Ribeirão São Mateus, Rio São José, Rio das Morangas, Rio Indaiá Grande, Ribeirão Pedra Branca e Rio Paraíso.

É importante ressaltar que o Rio Sucuriú possui uma área de drenagem de 22.722,6 km² e uma densidade de drenagem equivalente a 6 km/(km²) (MARCUIZZO, 2010). Quanto à sua qualidade de água, o Rio Sucuriú se enquadra conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005 como Classe II. De acordo com a norma, essas águas podem ser destinadas:

“a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca.” (BRASIL, 2005).

1.1.9.3.2.2 Bacia Hidrográfica do Rio Pântano

A bacia hidrográfica do Rio Pântano abrange parte dos municípios de Selvíria, Aparecida do Taboado e Inocência, na região leste do estado do Mato Grosso do Sul. A bacia tem uma área aproximada de 1.348,6 km², com suas nascentes situadas em altitudes variando de 405 a 490 metros (VICK *et al.*, 2017). A distribuição das classes de uso e cobertura do solo em 2017 na bacia do Rio Pântano está apresentada na Tabela 27.

Tabela 27. Classe de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Pântano.

CULTURA	KM ²	PORCENTAGEM (%)
Silvicultura	309,0	23
Pastagem	690,1	51
Vegetação arbórea	283,2	21
Solo nu	5,4	0,5
Água	37,4	2,8
Cana	21,2	1,5
Agricultura	2,3	0,2

Fonte: VICK *et al.*, 2017. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

A análise dos resultados apresentados na Tabela 27 revela a distribuição das classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Pântano. A partir dos dados fornecidos, é possível identificar que a Pastagem é a classe dominante, ocupando aproximadamente 51% da área total da bacia, com uma extensão de 690,1 km². Esse alto percentual de pastagem sugere uma intensa atividade pecuária na região. Em seguida, observa-se que a Silvicultura representa uma parcela significativa da cobertura da terra, abrangendo 23% da área total da bacia, com uma extensão de 309,0 km². Isso indica uma presença considerável de áreas reflorestadas ou plantações de árvores com fins comerciais, como eucalipto ou pinus, sugerindo atividades relacionadas à exploração florestal. A Vegetação Arbórea

também apresenta uma presença considerável, ocupando 21% da área total da bacia, com 283,2 km². Esse resultado indica uma cobertura vegetal diversificada, que pode incluir tanto florestas naturais quanto áreas de vegetação preservada. Outras classes de uso e cobertura da terra, como Solo Nu, Água, Cana e Agricultura, apresentam uma representatividade menor em termos de extensão e porcentagem na área total da bacia. O Solo Nu e a Água ocupam áreas relativamente reduzidas, com 5,4 km² (0,5%) e 37,4 km² (2,8%), respectivamente. Isso pode indicar áreas de solo exposto devido a atividades agrícolas ou de construção, bem como corpos d'água naturais ou artificiais, como rios, lagos ou represas.

A presença de Cana e Agricultura é ainda mais limitada, ocupando apenas 1,5% e 0,2% da área total da bacia, respectivamente. Esses resultados sugerem uma atividade agrícola relativamente limitada na região, com cultivos de cana-de-açúcar e agricultura de pequena escala.

1.1.9.3.3 Identificação dos Corpos D'água Transpostos

O traçado da Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) da Linha de Transmissão intercepta 33 cursos d'água. Esse resultado foi obtido a partir de cruzamento em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), com bases oficiais do FBDS e levantamento de dados primários. Ressalta-se que nem todos os corpos hídricos identificados apresentavam informações como nomenclatura e tipos de regime (Tabela 28).

Tabela 28. Identificação dos cursos d'água que interceptam o traçado da ADA e AID.

REGIÃO HIDROGRÁFICA	NOME	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)		REGIME	COMPRIMENTO DO CORPO HÍDRICO DENTRO DA ADA E AID (m)	
		N	E		ADA	AID
Bacia do Rio Sucuriú	Desconhecido	379690	7791405	Perene	55,5	1.025
Bacia do Rio Sucuriú	Desconhecido	382593	7792430	-	51,7	1.077
Bacia do Rio Sucuriú	Ribeirão São Mateus	383763	7792687	Perene	73,2	1.635
Bacia do Rio Sucuriú	Desconhecido	386719	7792758	-	56,7	1.052
Bacia do Rio Sucuriú	Desconhecido	389185	7792246	Perene	54,3	1.051
Bacia do Rio Sucuriú	Desconhecido	391595	7791268	Perene	54,3	1.053
Bacia do Rio Sucuriú	Rio São Pedro	394221	7790196	Perene	55,6	1.123
Bacia do Rio Sucuriú	Desconhecido	395770	7789560	Perene	55,2	1.456
Bacia do Rio Sucuriú	Desconhecido	400371	7788050	Perene	-	631
Bacia do Rio Sucuriú	Desconhecido	402032	7788016	Perene	46,5	494
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	404294	7787546	Perene	65,5	1.053
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	405491	7787516	-	59,1	732

REGIÃO HIDROGRÁFICA	NOME	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)		REGIME	COMPRIMENTO DO CORPO HÍDRICO DENTRO DA ADA E AID (m)	
		N	E		ADA	AID
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	407139	7786959	-	50,5	53
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	407404	7786900	Perene	59,0	1.489
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	409138	7786185	-	-	1.450
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	410110	7785081	Perene	51,0	1.253
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	417666	7779128	Perene	46,7	1.115
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	418614	7778267	Perene	60,2	677
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	419126	7777810	-	53,9	856
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	419931	7777071	-	51,6	1.062
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	420243	7776739	-	57,7	352
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	420360	7776562	-	51,9	407
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	420820	7775679	-	-	615
Bacia do Rio Pântano	Ribeirão Beltrão	422203	7773508	Perene	53,9	1.058
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	424880	7771517	-	53,6	1.018
Bacia do Rio Pântano	Córrego Queixada	426543	7770421	Perene	75,4	1.141
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	431622	7767069	Perene	54,8	1.002
Bacia do Rio Pântano	Córrego Faceiro	438458	7762589	Perene	16,2	493
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	449632	7755350	-	82,4	834
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	451000	7754915	Perene	53,7	1.026
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	452529	7754534	Perene	51,7	956
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	454771	7753908	Perene	78,4	1.301
Bacia do Rio Pântano	Desconhecido	455135	7753771	Perene	50,4	1.302

Fonte: FBDS, 2023. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Observa-se que os comprimentos dos corpos hídricos dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) variam consideravelmente. A maior extensão de corpo hídrico dentro da AID refere-se ao Ribeirão São Mateus, com 1.635 metros, enquanto seu comprimento na ADA apresenta-se como o segundo mais significativo, totalizando 73,2 metros. Além disso, o Córrego Queixada apresenta a maior metragem de corpo hídrico inserido dentro da ADA.

A avaliação da variação da extensão é importante devido aos diferentes impactos e intervenções que podem ocorrer nessas áreas. A compreensão dessas variações auxilia na identificação de áreas prioritárias para conservação e manejo adequado dos recursos hídricos, contribuindo para a proteção e preservação dos ecossistemas aquáticos e terrestres.

Considerando a necessidade de transposição da LT em alguns cursos hídricos, localizados entre os municípios de Inocência e Selvíria, o projeto construtivo da Arauco estabeleceu algumas premissas para a redução de intervenções. Dentre as medidas a serem realizadas, considera-se principalmente a instalação de torres em regiões fora da APP, propiciando assim a preservação da vegetação nativa e da dinâmica de drenagem em áreas suscetíveis.

1.1.9.3.4 Nascentes

De acordo com a Lei nº 12.651/12 (Novo Código Florestal), a nascente pode ser definida como um afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água. Esta mesma lei determina a definição de olho d'água como "afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente" (BRASIL, 2012).

Segundo o FELIPPE (2009), o principal desafio no mapeamento de nascentes reside na falta de uma definição clara e na escassez de literatura acadêmica específica sobre o assunto. Considerando essas dificuldades metodológicas, no presente estudo optou-se por mapear as cabeceiras, ou seja, a porção mais próxima da nascente de cada rio. Para isso, foram consideradas as cabeceiras de todos os cursos d'água perenes localizados exclusivamente dentro da Área Diretamente Afetada (ADA). De forma complementar, elencaram-se as nascentes diagnosticadas na Área de Influência Direta (AID).

Na análise das imagens de satélite, identificaram-se 25 nascentes dentro das áreas de interesse. Dessas, 22 nascentes estão localizadas na AID e 03 (três) na ADA (Tabela 29). É importante ressaltar que as nascentes na ADA requerem atenção especial, pois podem ser as mais afetadas pela instalação da Linha de Transmissão. A preservação dessas nascentes é crucial, dada sua importância fundamental na regulação do fluxo hídrico e na manutenção dos ecossistemas locais. No entanto, de acordo com informações fornecidas pelo empreendimento, não está prevista a travessia de áreas de preservação permanente, como veredas, matas de galeria, matas ciliares e nascentes, para a abertura de vias de acesso, bem como para a instalação de torres (Figura 43).

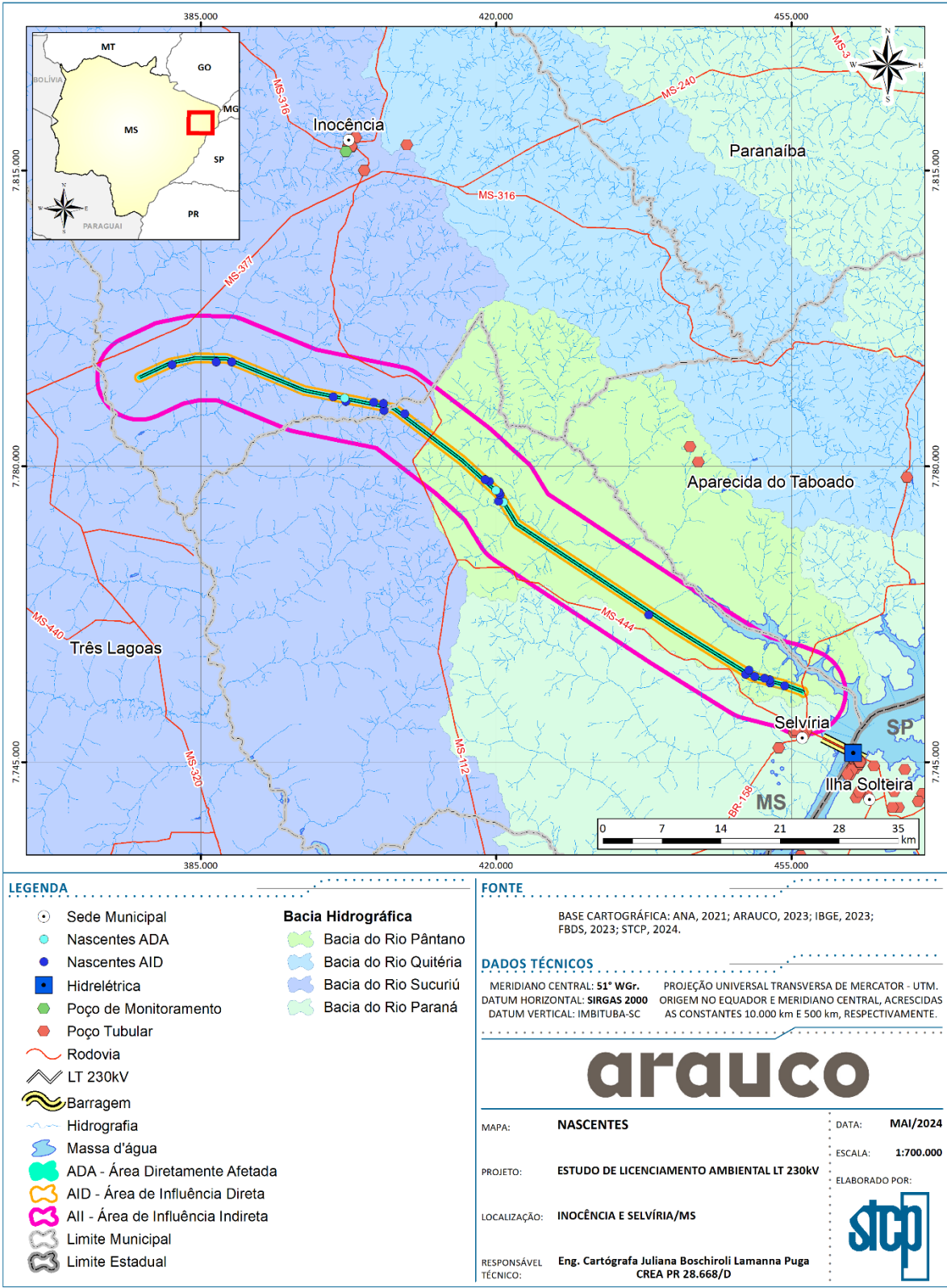
Tabela 29. Localização das nascentes inseridas na ADA e AID.

PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)		COTA (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA	DISTÂNCIA DA LT (m)	REGIÃO HIDROGRÁFICA
	E	S				
NASCENTE_01	381609	779198	368	AID	238,57	Bacia do Rio Sucuriú
NASCENTE_02	386816	7792305	393	AID	444,47	Bacia do Rio Sucuriú
NASCENTE_03	388665	7792281	393	AID	178,53	Bacia do Rio Sucuriú
NASCENTE_04	400684	7788159	413	AID	89,87	Bacia do Rio Sucuriú
NASCENTE_05	402055	7788018	422	ADA	-	Bacia do Rio Sucuriú
NASCENTE_06	402200	7787624	422	AID	319,21	Bacia do Rio Pântano

PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)		COTA (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA	DISTÂNCIA DA LT (m)	REGIÃO HIDROGRÁFICA
	E	S				
NASCENTE_07	405490	7787528	440	AID	201,37	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_08	406629	7787366	447	AID	257,12	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_09	406701	7786560	424	AID	481,55	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_10	409146	7786191	457	AID	244,66	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_11	418694	7778394	449	AID	116,06	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_12	419182	7778176	444	AID	286,96	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_13	419946	7777100	410	ADA	-	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_14	420327	7776877	408	AID	131,32	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_15	420444	7776596	409	AID	67,33	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_16	420297	7775814	393	AID	430,70	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_17	420836	7775727	399	ADA	-	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_18	438073	7762399	369	AID	348,45	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_19	449948	7755838	383	AID	194,58	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_20	449551	7755350	383	AID	381,74	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_21	450606	7755108	368	AID	58,16	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_22	451797	7754874	368	AID	122,43	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_23	452378	7754695	375	AID	203,36	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_24	452456	7754328	366	AID	90,12	Bacia do Rio Pântano
NASCENTE_25	454165	7754008	355	AID	97,87	Bacia do Rio Pântano

Fonte: IBGE, 2023. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 43. Nascentes localizadas nas Áreas de Influência do Empreendimento (ADA e AID).



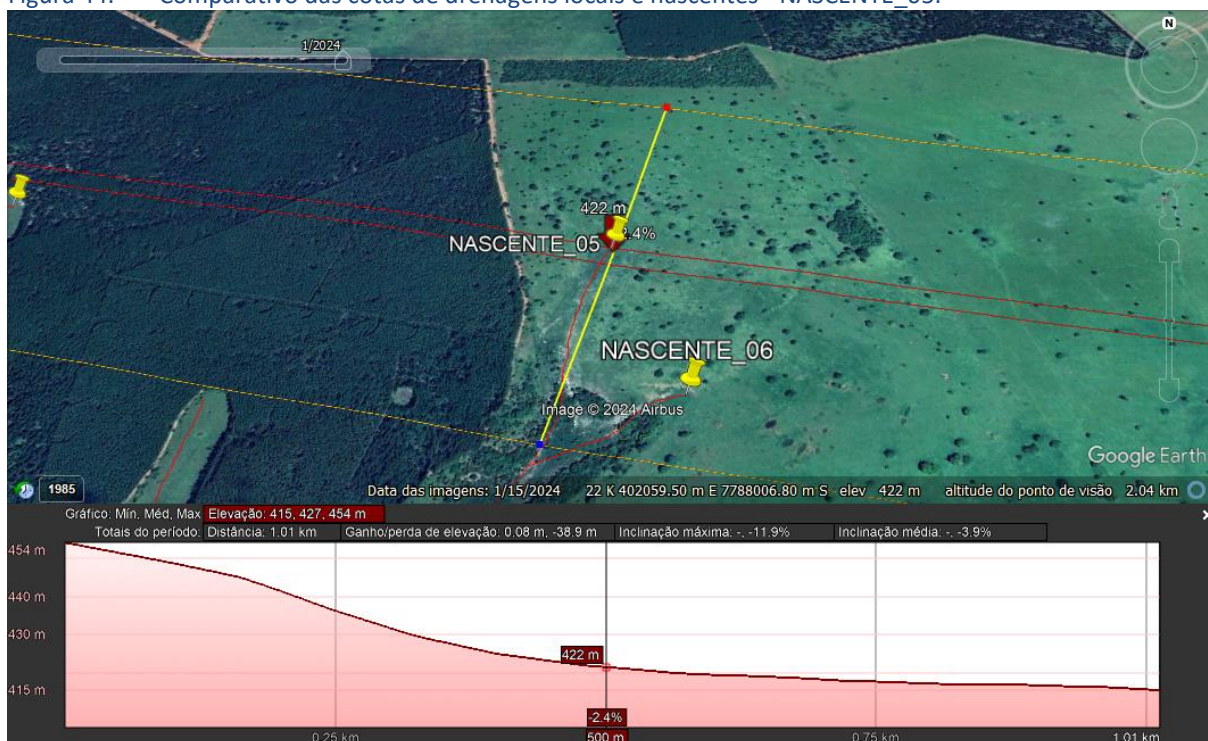
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.9.3.4.1 Comparativo das cotas de drenagens locais e nascentes

A análise comparativa das cotas de drenagens locais e nascentes desempenha um papel fundamental no estudo hidrogeomorfológico de uma determinada região. Essa comparação fornece informações importantes sobre a dinâmica do fluxo de água e o relevo da área de estudo. Neste contexto, este tópico visa examinar e comparar as cotas altimétricas das drenagens locais e nascentes que interceptam a ADA, explorando suas variações e padrões ao longo do terreno. Ao entender as diferenças nas cotas de drenagens locais e nascentes, é possível identificar padrões de escoamento de água e promover a adoção de medidas adequadas de manejo e proteção ambiental.

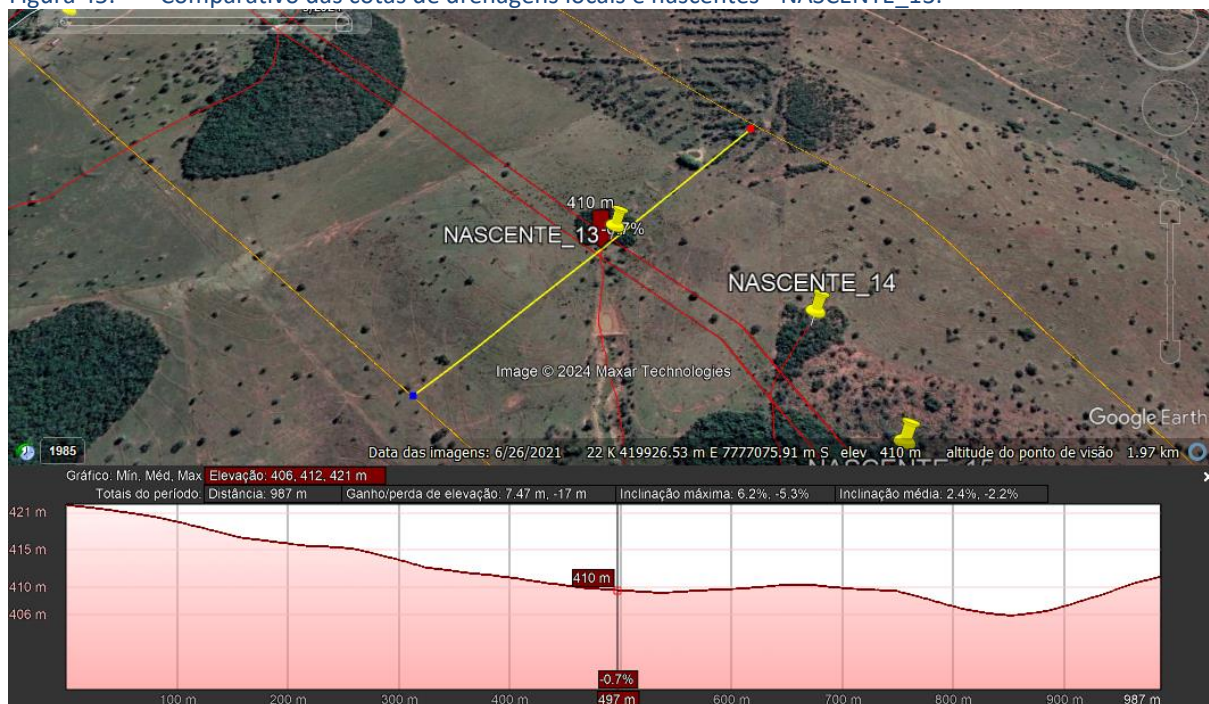
A seguir, demonstra-se o comparativo das cotas de drenagem e suas respectivas nascentes (Figura 44 a Figura 46).

Figura 44. Comparativo das cotas de drenagens locais e nascentes - NASCENTE_05.



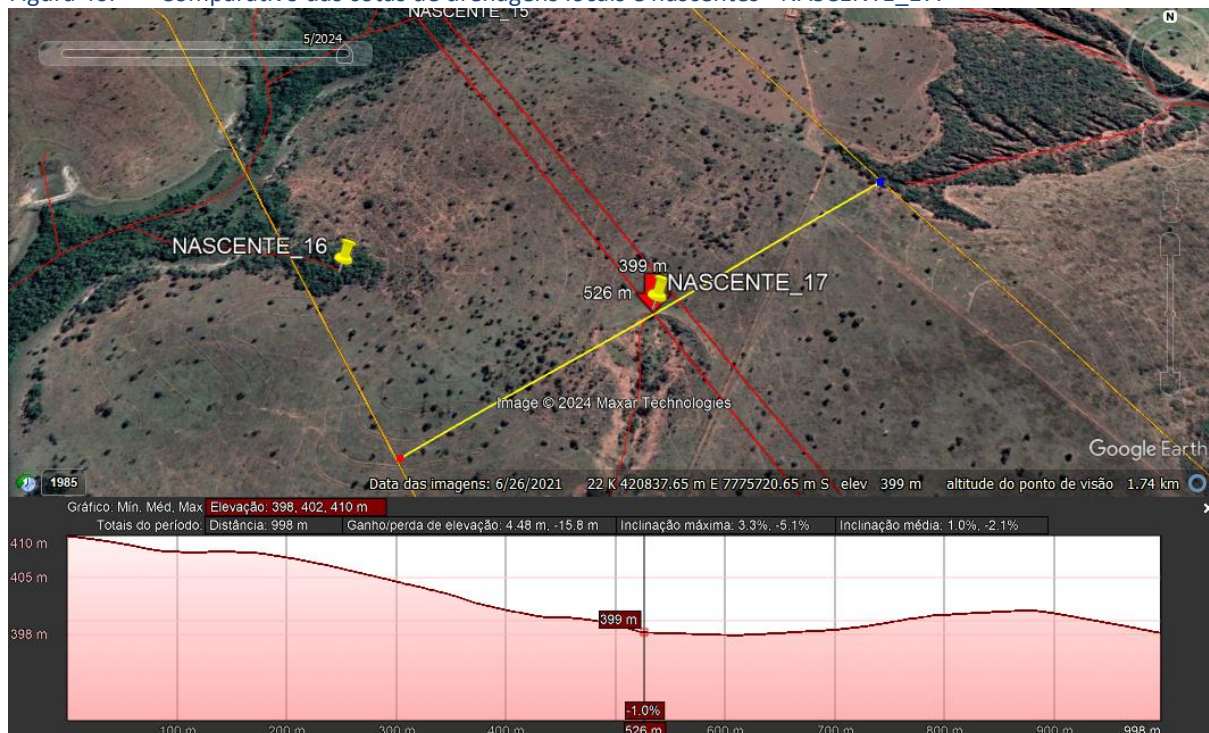
Fonte: Google Earth, 2024.

Figura 45. Comparativo das cotas de drenagens locais e nascentes - NASCENTE_13.



Fonte: Google Earth, 2024.

Figura 46. Comparativo das cotas de drenagens locais e nascentes - NASCENTE_17.



Fonte: Google Earth, 2024.

Observa-se que as áreas próximas da NASCENTE_05 apresentam uma significativa diferença altimétrica entre as cotas. Por outro lado, as demais áreas são caracterizadas por relevos íngremes e ondulados, sugerindo a possibilidade de maior velocidade de escoamento superficial nessas regiões.

Considera-se a necessidade de implementação de ações de mitigação nas áreas com maior variação de cotas para que não sejam identificados impactos relacionados a assoreamento e alteração da qualidade das nascentes da região.

1.1.9.3.5 Áreas alagáveis, zonas úmidas, lagos e outras feições hidrológicas

As áreas alagáveis e as zonas úmidas são ambientes aquáticos distintos, mas relacionados, que desempenham funções importantes nos ecossistemas e no ciclo hidrológico:

- **Áreas Alagáveis:** São áreas que periodicamente ficam inundadas por água devido a eventos naturais, como cheias de rios, marés ou precipitação intensa. As áreas alagáveis podem incluir planícies de inundação, várzeas, pântanos e manguezais.
- **Zonas Úmidas:** As zonas úmidas são áreas de terreno que estão permanentemente ou sazonalmente inundadas ou saturadas de água. Elas incluem uma variedade de ambientes, como pântanos, brejos, manguezais, lagos rasos e áreas úmidas costeiras.

Em resumo, enquanto as áreas alagáveis são definidas pela inundação periódica devido a eventos naturais, as zonas úmidas são caracterizadas por sua saturação permanente ou sazonal de água, abrangendo uma variedade de ambientes aquáticos e desempenhando diversas funções ambientais e socioeconômicas.

Na análise das imagens de satélite, identificou-se três áreas alagáveis dentro das áreas de interesse. Dessas, apenas uma localiza-se na ADA (Tabela 30).

Tabela 30. Localização das áreas alagáveis inseridas na AID e ADA.

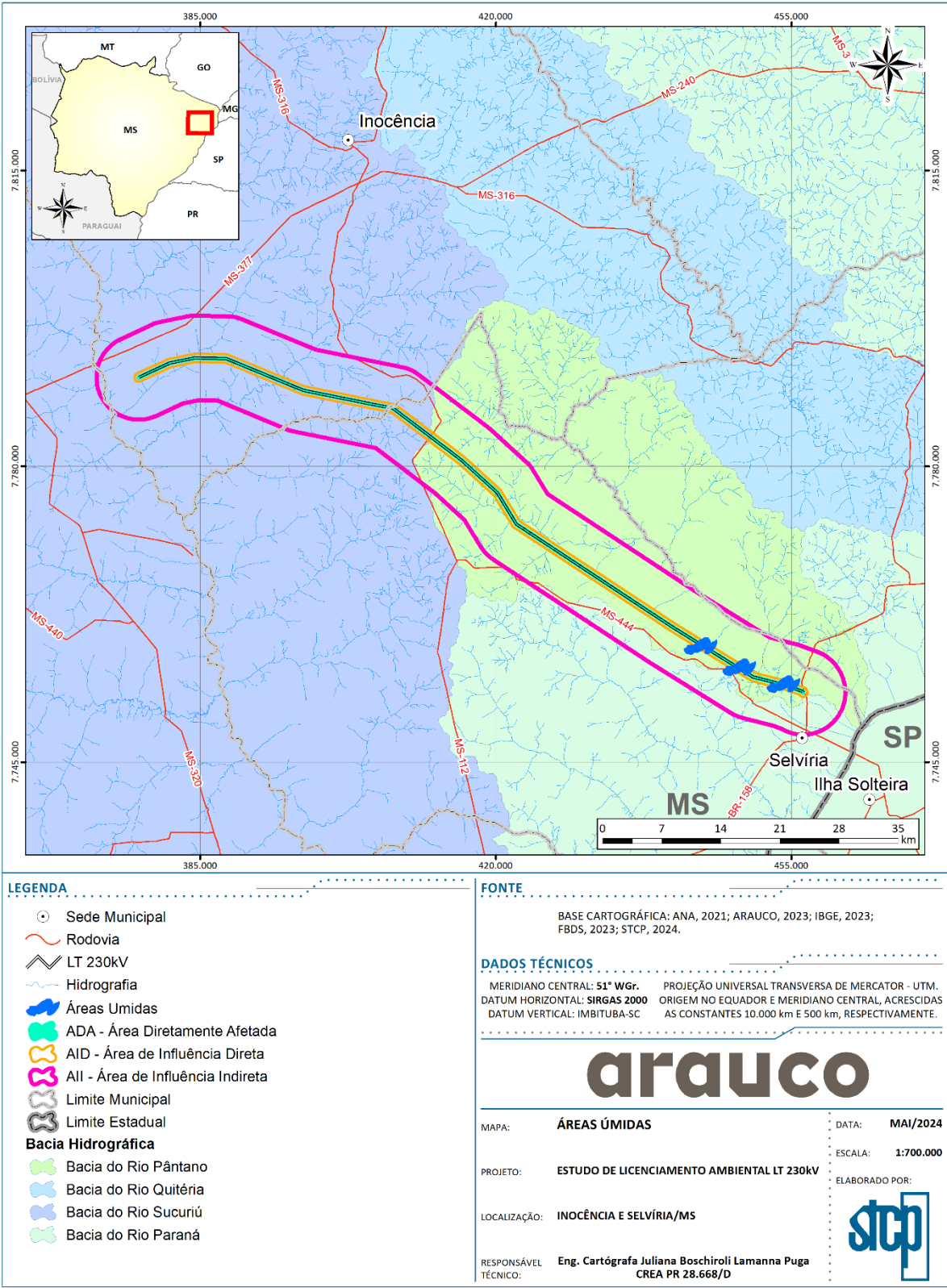
PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)		COTA (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA	DISTÂNCIA DA LT (m)	REGIÃO HIDROGRÁFICA
	N	E				
ÁREA_01	444230	7758701	365	AID	176,00	Bacia do Pântano
ÁREA_02	448850	7756170	399	AID	91,00	Bacia do Pântano
ÁREA_03	454044	7754170	400	ADA	-	Bacia do Pântano

Fonte: IBGE, 2023. Adaptado por: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Observa-se na tabela que mesmo as áreas localizadas dentro da Área de Influência Direta (AID) estarão relativamente próximas da Linha de Transmissão, uma vez que o ponto denominado como ÁREA_01 está a uma distância de 176 metros e o ponto ÁREA_02 está ainda mais próximo, a apenas 91 metros de distância.

Na Figura 47, observa-se a localização espacial das áreas alagáveis inseridas na área de influência do empreendimento (AID e ADA).

Figura 47. Áreas alagáveis localizadas nas Áreas de Influência do Empreendimento (AID e ADA).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.10 Qualidade das Águas Superficiais

Considera-se que a avaliação do comportamento da qualidade do corpo hídrico pode ser determinada a partir da avaliação de diversos fatores locais, como o clima, a cobertura vegetal, a topografia, a geologia e o tipo do uso e manejo do solo (ROCHA *et al.*, 2008).

Em sistemas naturais, a vegetação nativa propicia a contenção de processos erosivos e a redução na lixiviação de materiais para o corpo hídrico. Já em sistemas antropizados, onde foi removida ou alterada a condição inicial do local, existe a tendência da depreciação da qualidade da água. Assim, as condições naturais, associadas às atividades humanas desempenhadas no local podem influenciar os parâmetros físicos, químicos e biológicos da água.

Ainda, a declividade local é um dos fatores que também implicam na qualidade da água, sendo que as influências antrópicas e naturais que atuam em pontos localizados a montante do trecho analisado podem impactar diretamente na qualidade do ponto jusante a este. Deve-se considerar que quando o corpo hídrico recebe contribuições acima do seu limite natural e não consegue realizar a autodepuração destes compostos, eles acabam sendo transportados, por meio de diferença de cotas, para níveis inferiores. Ressalta-se que a interpretação individual de cada parâmetro não deve inferir na condição geral da qualidade local, sendo necessária uma análise conjunta de todos os fatores para caracterizar a qualidade de uma área de abrangência.

1.1.10.1 Objetivos

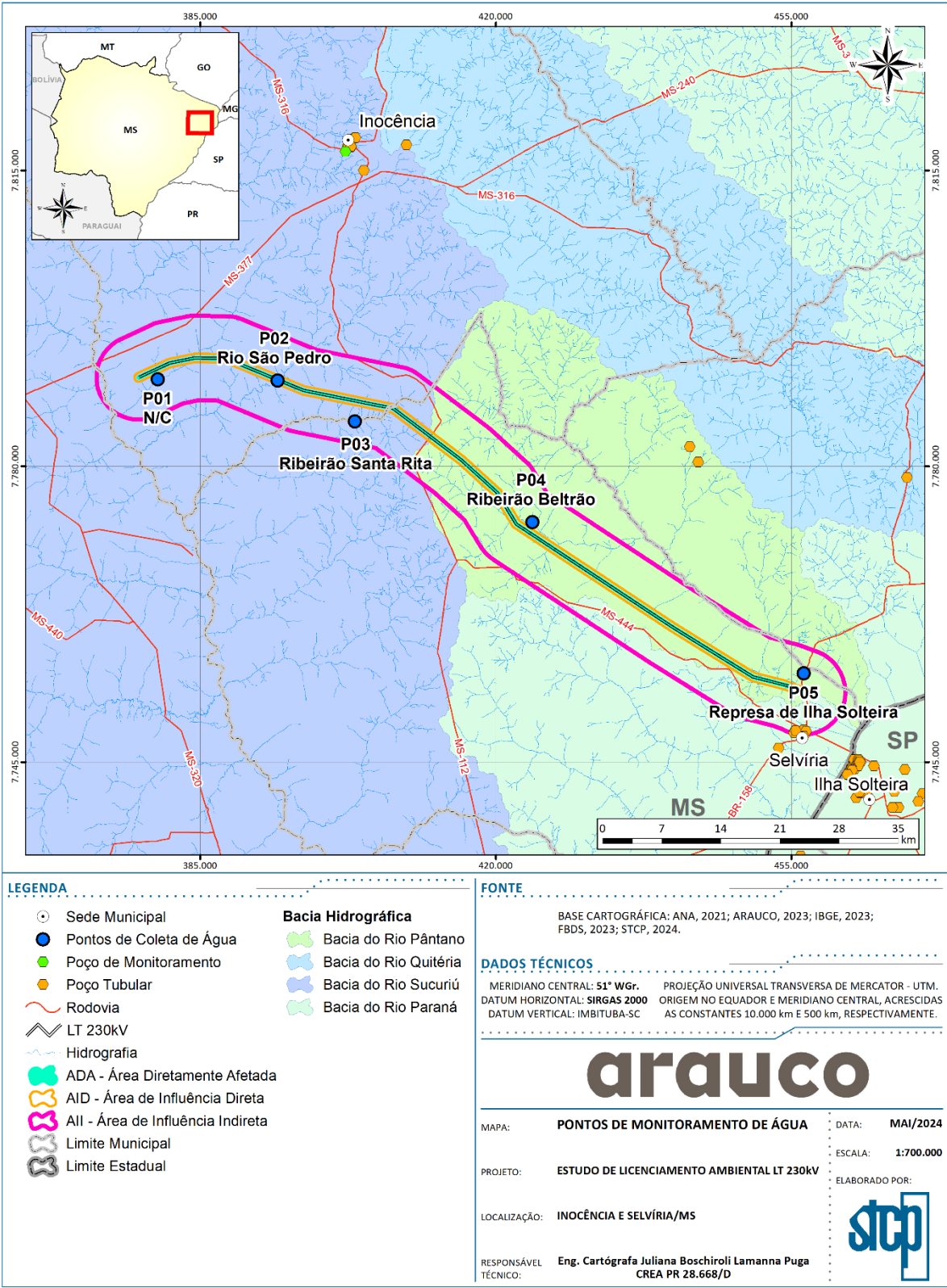
Avaliar o diagnóstico atual da qualidade física, química e biológica dos recursos hídricos identificados na área de influência do empreendimento. A avaliação da qualidade hídrica deverá considerar o levantamento de dados primários obtidos nas amostragens realizadas em campo, considerando as diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 357/2005.

1.1.10.2 Metodologia

1.1.10.2.1 Abrangência

Para a definição das áreas relevantes ao estudo foi realizado primeiramente o levantamento via imagens de satélite e base de dados cartográficos para identificação de possíveis pontos amostrais, considerando a declividade local, áreas de drenagem, cursos hídricos existentes e o traçado da linha de transmissão. Dessa forma, estabeleceram-se 05 pontos para coleta de água superficial e amostragem de sua qualidade, visando o levantamento de dados primários para o presente estudo. A Tabela 31 apresenta as coordenadas geográficas de cada ponto e a Figura 48 ilustra a localização em relação à linha de transmissão, bem como as suas áreas de influência.

Figura 48. Mapa de localização dos pontos de coleta de água superficial.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 31. Pontos de Coleta de Água Superficial

PONTO	CORPO HÍDRICO	MUNICÍPIO	COORDENADAS UTM (SIRGAS2000) – 22S	
			E (m)	N (m)
P01	Rio sem denominação	Inocência	380008	7790273
P02	Rio São Pedro	Inocência	394188	7790130
P03	Rio Ribeirão Santa Rita	Inocência	403313	7785301
P04	Rio Ribeirão Beltrão	Selvíria	424321	7773372
P05	Represa de Ilha Solteira	Selvíria	456445	7755471

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.10.2.2 Qualificação Analítica em Laboratório

A execução das amostragens foi orientada pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): I- NBR 9.897 – Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento; e II- NBR 9.898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento. Também foram observadas as orientações do *Standard Methods for the Water and Wastewater*, elaborada pela Associação Americana de Saúde Pública (APHA). Assim, as amostras foram identificadas, refrigeradas e encaminhadas para análise no laboratório, AGALAB – Análise, Consultoria e Desenvolvimento de Projetos Técnico Científicos LTDA, localizado em São José do Rio Preto/SP.

A Tabela 32 apresenta os parâmetros analisados, bem como os métodos analíticos utilizados e ainda os limites de quantificação. As amostras encaminhadas ao laboratório foram qualificadas, em sua maioria, de acordo com o *Standard Methods for the Water and Wastewater*.

Tabela 32. Métodos analíticos, limites de quantificação e padrões de qualidade

PARÂMETRO	UNIDADE	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO	LIMITE RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005 - CLASSE 2	MÉTODO ANALÍTICO
pH	---	1,470	6,0 - 9,0	PLAM-048
Condutividade	µS/cm	0,100	N.E.	SMWW, 23ª Ed., 2510 B, 2017
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,000	≥ 5	PLAM-177
Temperatura Laboratório	°C	1,000	N.E	PLAM-126 V.06
Temperatura do Ar	°C	20,000	N.E	---
Alumínio Dissolvido	µg/L	5,000	0,1	PLAM-141
Boro	µg/L	100,000	0,5	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Cálcio	µg/L	1,000	N.E	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Cádmio	µg/L	5,000	0,001	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007

PARÂMETRO	UNIDADE	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO	LIMITE RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005 - CLASSE 2	MÉTODO ANALÍTICO
Chumbo	µg/L	0,5000	0,01	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Cloreto	mg/L	0,100	250	EPA, Método 300.1:1997
Cloro Residual Livre	mg/L	1,600	0,01	PLAM-063
Clorofila a*	µg/L	1,000	30	SMEWW 23ª Ed. 2017 Método 10200 H
Cobalto	µg/L	2,000	0,05	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
DBO (5 dias)	mg/L	5,000	5	SMWW, 23ª Ed., 5210B, 2017
DQO	mg/L	2,000	N.E.	SMWW, 23ª Ed., 5220 D, 2017
Cobre	µg/L	20,000	0,009	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Ferro Dissolvido	µg/L	10,000	0,3	PLAM-141
Zinco	µg/L	1,470	0,18	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Cor Verdadeira	UH mg Pt-Co/L	5,000	75	SMWW, 23ª Ed., 2120 C, 2017
Surfactantes	mg/L	0,100	N.E.	SMWW, 23ª Ed., 5540 C, 2017
Óleos e Graxas	mg/L	1,0000	0	SMWW, 23ª Ed., 5520B, 2017
Fósforo	µg/L	20,000	0,1	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Nitrato	mg/L	0,5000	10,0	EPA, Método 300.1:1997
Nitrito	mg/L	0,1000	1,0	EPA, Método 300.1:1997
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,087	Obs. 1	SMWW, 23ª Ed., 4500-NH3 B. e D, 2017
Sólidos Totais	mg/L	5,000	N.E.	SMWW, 23ª Ed., 2540 B, 2017
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5,000	500	SMWW, 23ª Ed., 2540 C, 2017
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5,000	N.E.	SMWW, 23ª Ed., 2540 D, 2017
Turbidez	NTU	0,100	100	SMWW, 23ª Ed., 2130 B, 2017
Sódio	µg/L	300,000	N.E.	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Potássio	µg/L	200,000	N.E.	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Magnésio	µg/L	100,000	N.E.	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Sulfato	mg/L	0,5000	250	EPA, Método 300.1:1997
Molibdênio	µg/L	2,000	N.E.	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Silício	µg/L	5,000	N.E.	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007

PARÂMETRO	UNIDADE	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO	LIMITE RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005 - CLASSE 2	MÉTODO ANALÍTICO
Manganês	µg/L	2,000	0,1	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Mercúrio	µg/L	0,100	0,0002	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	1.000	SMWW, 23ª Ed., 9221 E, 2017
Coliformes Totais	---	---	N.E.	SMWW, 23ª Ed., 9223 B, 2017
Trao	%	1,000	N.E.	EPA 6010D:2018; EPA 3051A:2007
Ítrio Dissolvido	%	----	N.E.	PLAM-141

Fonte: AGALAB – Análise, Consultoria e Desenvolvimento de Projetos Técnico Científicos LTDA. Adaptador por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Para uma maior representatividade, os parâmetros oxigênio dissolvido, temperatura, pH e condutividade foram aferidos *in loco* por meio de multiparâmetro da marca AKSO, modelo AK88, nº de série 1022223. O certificado de calibração MET8570/23 do referido aparelho é apresentado no Anexo 4.

1.1.10.2.3 Padrões de Qualidade

Os corpos d'água são classificados quanto a sua qualidade e seus usos preponderantes de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005. Segundo essa Resolução, as águas doces são classificadas da melhor para pior qualidade em: Classe especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4.

Convém evidenciar que, conforme determina § 2º, artigo 15, da Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 91/2008, será adotada a Classe 2 para os corpos hídricos ora estudados, por ainda não terem sido enquadrados por autoridade competente.

Art. 15. Na outorga de direito de uso de recursos hídricos, na cobrança pelo uso da água, no Licenciamento Ambiental, bem como na aplicação dos demais instrumentos da gestão de recursos hídricos e de meio ambiente que tenham o enquadramento como referências para sua aplicação deverão ser considerados, nos corpos de água superficiais ainda não enquadrados, os padrões de qualidade da classe correspondente aos usos preponderantes mais restritivos existentes no respectivo corpo de água.

(...)

*§2º Até que a autoridade outorgante tenha informações necessárias à definição prevista no parágrafo anterior e estabeleça a classe correspondente, poderá ser adotada, para as **águas doces superficiais**, a **classe 2**.*

Para tanto, o Conselho Estadual de Controle Ambiental – CECA por meio da Deliberação CECA nº 036/2012 dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais do Estado de Mato Grosso do Sul. A deliberação determina em seu Art. 49, que o

enquadramento dos corpos de água deverá ser dado conforme as normas e procedimentos definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH e pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/MS.

A Resolução CERH/MS Nº 52/2018 dispõe sobre o enquadramento dos corpos de águas superficiais em consonância diretrizes estabelecidas na Deliberação CECA/MS Nº 36, de 27 de junho de 2012, e dá outras providências. Entretanto, não há enquadramento para as bacias objetos do presente estudo, como as bacias do rio Sucuriú e rio Pântano, bem como seus afluentes.

Desta forma, os resultados dos parâmetros físico e químicos foram comparados com os padrões de qualidade de águas doces, classificadas como Classe II, segundo o art. 15 da Resolução CONAMA Nº 357/05 e Classe II, de acordo com o art. 16 da Deliberação CECA nº036/2012. (Tabela 32).

1.1.10.2.4 Análise do Índice de Qualidade da Água (IQA)

O IQA é o principal índice de qualidade da água utilizado nos estados brasileiros e tem como principal objetivo avaliar a qualidade de corpos hídricos a partir da medição de suas características físicas, químicas e biológicas, classificando-as a partir de parâmetros de qualidade estabelecidos. O índice é composto por nove parâmetros e os seus respectivos pesos (Tabela 33). O resultado é obtido pela aplicação da Equação 1 e dos gráficos da Figura 49.

Tabela 33. Parâmetros e pesos para o Índice de Qualidade da Água (IQA)

PARÂMETRO	PESO (W)
Oxigênio dissolvido	0,17
Coliforme termotolerantes	0,15
Potencial hidrogeniônico – pH	0,12
Demanda bioquímica de oxigênio – DBO 5,20	0,1
Temperatura da água	0,1
Nitrogênio total	0,1
Fósforo total	0,1
Turbidez	0,08
Resíduo total	0,08

Fonte: Adaptado da ANA, 2023.

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Equação 1

Onde:

IQA = Índice de qualidade das águas.

q_i = qualidade do i-ésimo parâmetro. Valor obtido a partir do gráfico de qualidade em função da sua concentração.

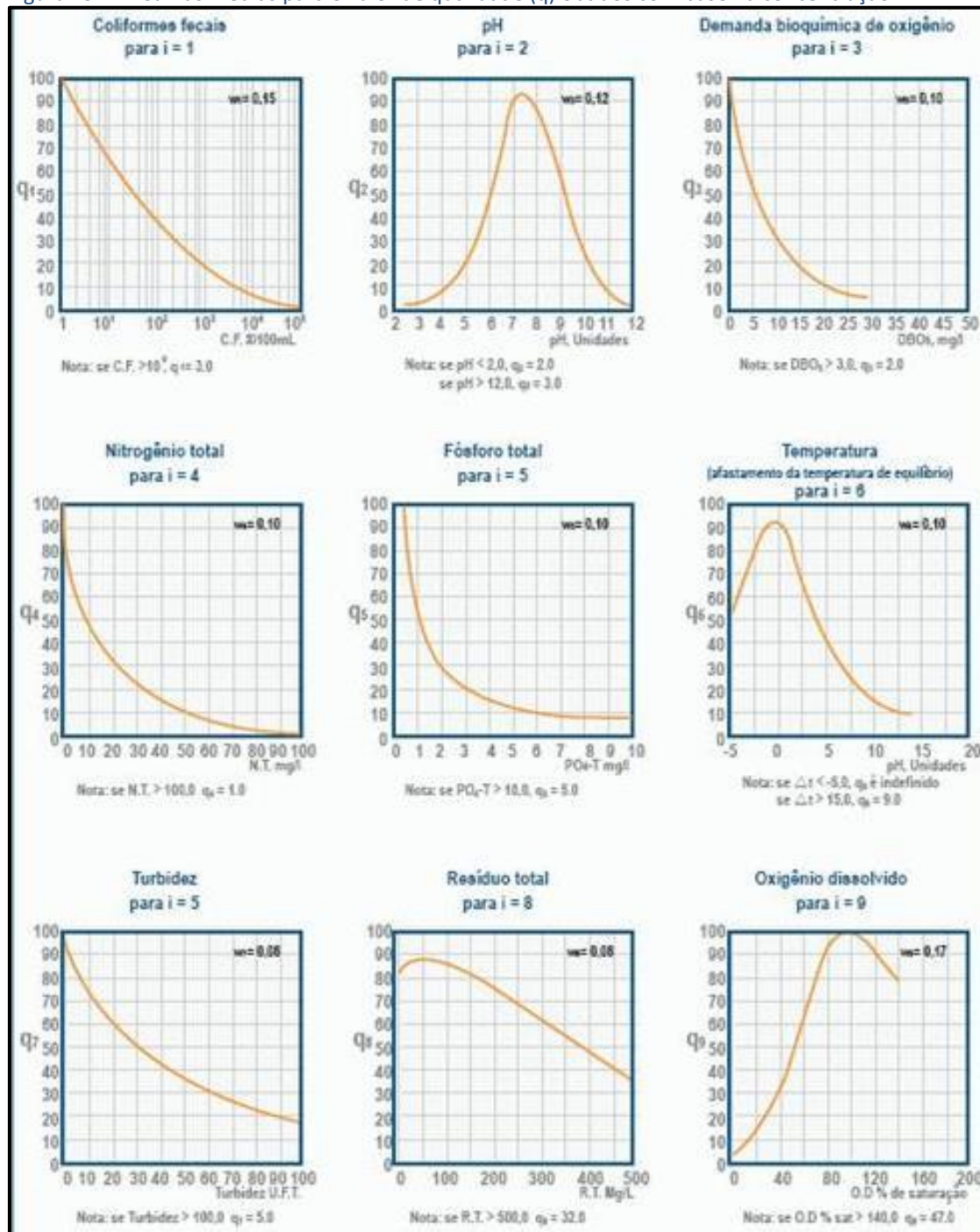
w_i = peso correspondente ao i -ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, de forma que:

$$\sum_{i=1}^n w = 1$$

Equação 2

Sendo n o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Figura 49. Curvas médias para o valor de qualidade (q) obtidos com base na concentração



Fonte: ANA, 2023.

De acordo com a ANA (2023), os valores de IQA são classificados por faixas, sendo que para o estado do Mato Grosso do Sul, as faixas e as suas interpretações são apresentadas na Tabela 34.

Tabela 34. Avaliação dos valores do Índice de Qualidade da Água (IQA) no Estado do Mato Grosso do Sul

FAIXA	CLASSIFICAÇÃO
80-100	ÓTIMA
52-79	BOA
37-51	RAZOÁVEL
20-36	RUIM
0-19	PÉSSIMA

Fonte: Adaptado da ANA, 2023.

1.1.10.2.5 Análise do Índice do Estado Trófico (IET)

O Índice do Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de cianobactérias (CETESB, 2021).

Neste índice, os resultados correspondentes ao fósforo (IET_{PT}) devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como agente causador do processo. Já a avaliação da clorofila a (IET_{CL}), por sua vez, deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento de algas que tem lugar em suas águas. Assim, o índice médio engloba, de forma satisfatória, a causa e o efeito do processo (CETESB, 2021).

O valor de IET será a média aritmética simples do IET_{PT} e IET_{CL} (Equação 3), obtidos pela Equação 4 e Equação 5 respectivamente.

$$IET = [IET(PT) + IET(CL)]/2 \quad \text{Equação 3}$$

$$IET(PT) = 10 * (6 - ((-0,42 - 0,36 * \ln(PT)/\ln(2))) - 20 \quad \text{Equação 4}$$

$$IET(CL) = 10 * (6 - ((-0,7 - 0,6 * \ln(CL)/\ln(2))) - 20 \quad \text{Equação 5}$$

Onde:

IET = Índice do Estado Trófico;

ET_{PT} = Índice do Estado Trófico para o Fósforo;

ET_{CL} = Índice do Estado Trófico para a Clorofila a ;

PT = Concentração de fósforo total ($\mu\text{g/L}$);

CL = Concentração de clorofila a ($\mu\text{g/L}$).

As classificações do estado trófico das águas estão segmentadas em seis categorias distintas: Ultraoligotrófico para valores iguais ou inferiores a 47, oligotrófico para valores entre 47 e 52,

Mesotrófico para valores entre 52 e 59, Eutrófico para valores entre 59 e 63, Supereutrófico para valores entre 63 e 67, e Hipereutrófico para valores acima de 67. Essa escala oferece uma maneira clara de avaliar e monitorar a saúde dos corpos d'água com base nos níveis de nutrientes presentes. Na interpretação dos resultados, os valores de IET obtidos são agrupados em classes que representam estados tróficos, conforme mostra a Tabela 35.

Tabela 35. Classificação do Índice do Estado Trófico (IET)

FAIXA	CLASSIFICAÇÃO
≤ 47	ULTRAOLIGOTRÓFICO
47 -52	OLIGOTRÓFICO
52-59	MESOTRÓFICO
59-63	EUTRÓFICO
63-67	SUPEREUTRÓFICO
> 67	HIPEREUTRÓFICO

Fonte: Adaptado da CETESB, 2021.

1.1.10.2.6 Caracterização dos Pontos de Qualidade das Águas

A seguir apresenta-se a caracterização dos pontos de monitoramento das águas superficiais.

1.1.10.2.6.1 P01 – Curso hídrico sem denominação

O ponto 01 está situado a uma distância de 1.180 metros do eixo da linha e trata-se de um curso hídrico com regime perene. Durante visita a campo foi possível visualizar que as águas se encontravam turvas e com presença de sedimentos nas regiões marginais, decorrentes principalmente do carreamento de sedimentos identificados na área de drenagem. Apesar das condições identificadas, verificou-se a presença de pequenos peixes.

Próximo ao curso hídrico há uma área de fazenda com a criação de bovinos, onde verificou-se a presença de fezes e ainda o pisoteamento nas margens do rio, mesmo existindo uma cerca na beira da estrada. O curso hídrico em questão pode receber o escoamento superficial das áreas por onde a linha vai passar, e apresenta-se como um afluente do rio Sucuriú (Figura 50).

Figura 50. Pontos P01, Curso hídrico sem denominação





Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.10.2.6.2 P02 – Rio São Pedro

O ponto de coleta de amostras do Rio São Pedro (Figura 51) localiza-se a uma distância de aproximadamente 90 metros do eixo da futura linha de transmissão. O rio São Pedro compreende um curso hídrico com regime perene. Dentre as suas marginais, constatou-se durante visita de campo a preservação de parte da vegetação nativa, contraposta por uma área de pastagem onde observou-se o pisoteamento do solo e presença de fezes de animais que utilizam o local para dessedentação. O acesso dos animais ao curso hídrico contribui com a formação de sulcos e consequente carreamento de sedimentos.

Figura 51. Ponto P02, Rio São Pedro





Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.10.2.6.3 P03 – Ribeirão Santa Rita

O curso hídrico denominado Ribeirão Santa Rita apresenta regime perene, água límpida, transparente, com a presença de pequenos peixes (Figura 52). Verificou-se durante visita *in loco* a presença de sedimentos e consequente diminuição da faixa natural do rio. Além disso, visualizou-se a presença de resíduos da construção civil, como pequenos pedaços de concreto e tijolos. O rio apresenta mata ciliar em ambas as laterais e situa-se ao lado de ponte existente na região. Ainda, observou-se a presença de pegadas de animais de criação que utilizam o curso hídrico para dessedentação. As residências na fazenda vizinha estão a uma distância de 170 metros do rio, porém, não foi possível identificar se há lançamento de efluentes sanitários no curso hídrico.

O ponto de coleta das amostras no Ribeirão Santa Rita está situado a uma distância de aproximadamente 2.400 metros do eixo da linha, contudo, cabe informar que o local pode receber contribuições do escoamento superficial de outros afluentes que serão transpassados pela LT.

Figura 52. Ponto P03, Ribeirão Santa Rita



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.10.2.6.4 P04 – Ribeirão Beltrão

O curso hídrico denominado Ribeirão Beltrão (Figura 53) apresenta regime perene e águas parcialmente turvas, com margens parcialmente cobertas por mata ciliar. O ponto amostral foi acessado por meio de uma fazenda, onde instaura-se sobre o local uma ponte de madeira, onde verificou-se a presença de sulcos. O ponto de coleta está situado a aproximadamente 1.300 metros do eixo da linha de transmissão. O curso hídrico Ribeirão Beltrão recebe contribuição de escoamento superficial de alguns cursos hídrico que serão interceptados pela futura LT. Ressalta-se que se identificou a formação de processos erosivos de grandes proporções a montante do ponto em questão.

Figura 53. Ponto P04, Ribeirão Beltrão



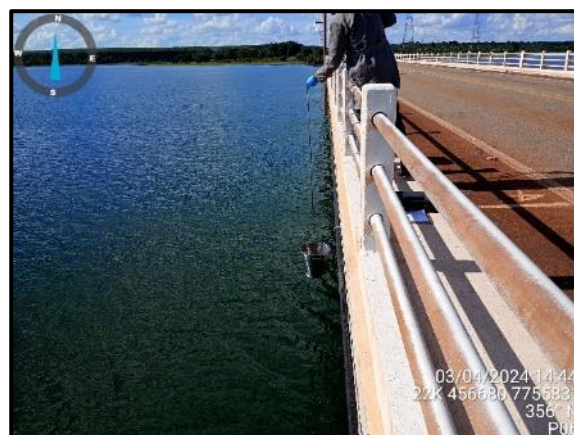
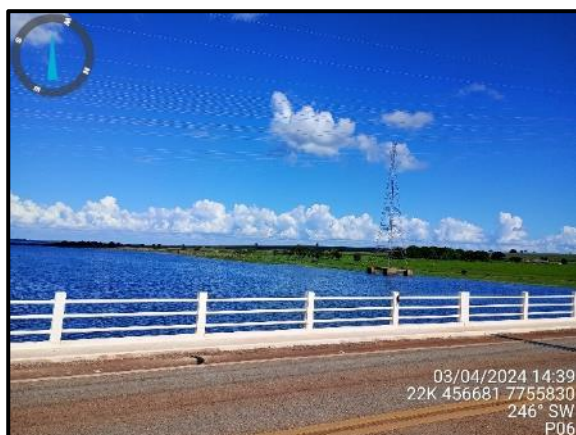
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.10.2.6.5 P05 – Represa da Ilha Solteira

O ponto amostral P05 trata-se de um braço da Represa da Ilha Solteira (Figura 54). O ponto está situado a 2.464 metros de distância do eixo da linha, próximo ao início da subestação Ilha Solteira. A coleta foi realizada sob a ponte e como o auxílio de um balde e fitilho, a fim de realizar a coleta em região com maior vazão. No entorno da represa identificou-se mata ciliar nas margens, a área compreende de pastagens e presença de gado, além disso, foi verificada a pescaria em vários trechos da represa.

Figura 54. Ponto P06, Represa da Ilha Solteira





Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.10.3 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas medições em campo e nas análises físicas, químicas e biológicas laboratoriais são apresentados por ponto de monitoramento na Tabela 36. A comparação foi realizada com os parâmetros de Classe 2 estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Os laudos analíticos originais do laboratório responsável pelas análises estão dispostos no Anexo 5.

Tabela 36. Resultados analíticos dos pontos de monitoramento das águas superficiais

PARÂMETROS	UNIDADE	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005 ¹	DELIBERAÇÃO CECA Nº 036/2012 ¹	PONTOS DE MONITORAMENTO				
				P01	P02	P03	P04	P05
pH	--	6,0 - 9,0	6,0 - 9,0	6,64	6,50	6,26	6,12	6,62
Condutividade	µS/cm	N.E.	N.E.	42,0	63,0	64,5	42,6	56,0
Oxigênio Dissolvido	mg/L	≥ 5	≥ 5	6,9	5,7	6,0	6,3	6,2
Temperatura da Água	°C	N.E.	N.E.	25,4	25,4	25,8	26,0	31,0
Alumínio dissolvido	mg/L	0,1	0,1	0,241	<0,02	0,0472	0,236	0,024
Boro total	mg/L	0,5	0,5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cálcio	mg/L	N.E.	N.E.	3,352	8,063	7,1992	7,6035	2,95718
Cádmio total	mg/L	0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chumbo total	mg/L	0,01	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cloreto total	mg/L	250	250	1,256	1,458	1,248	1,263	2,598
Cloro residual total	mg/L	0,01	0,01	<0,019	<0,019	<0,019	<0,019	<0,019
Clorofila A	µg/L	30	30	<1,600	<1,600	<1,600	<1,600	<1,600
Cobalto total	mg/L	0,05	0,05	0,0048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

PARÂMETROS	UNIDADE	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005 ¹	DELIBERAÇÃO CECA Nº 036/2012 ¹	PONTOS DE MONITORAMENTO				
				P01	P02	P03	P04	P05
DBO	mg/L	5	5	3,22	3,52	2,29	1,84	3,88
DQO	mg/L	N.E.	N.E.	127,19	117,48	124,52	118,09	130,54
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,009	0,01723	0,009	0,0076	0,0063	<0,002
Ferro dissolvido	mg/L	0,3	0,3	0,751	0,1388	0,15441	2,0531	0,08024
Zinco total	mg/L	0,18	0,18	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	75	180,7	223,8	137,360	394,520	19,680
Surfactante Las	mg/L	N.E.	0,5	0,120	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
Óleos e graxas	Virtualmente	0	0	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Fósforo total (ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários)	mg/L	0,1	0,1	0,04317	0,02082	<0,02	0,03034	1,93833
Nitrato	mg/L	10,0	10,0	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	2,068
Nitrito	mg/L	1,0	1,0	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
Nitrogênio amoniacal	mg/L	Obs. 1	Obs. 1	<0,087	<0,087	<0,087	<0,087	<0,087
Sólidos Totais	mg/L	N.E.	N.E.	106	170	368	120	68
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	500	500	76	152	238	58	36
Sólidos Suspensos totais	mg/L	N.E.	N.E.	<5,000	24	152	62	<5,000
Turbidez	UNT	100	100	8,40	<0,039	12,300	15,800	8,690
Sódio	mq/L	N.E.	N.E.	0,548	4,9801	0,41366	<0,3	<0,3
Potássio	mq/L	N.E.	N.E.	2,35254	2,7217	1,88574	2,33026	1,93733
Magnésio	mg/L	N.E.	N.E.	1,41545	2,1635	2,28071	2,38685	1,39947
Sulfato	'	250	250	5,880	6,065	4,969	5,885	9,277
Molibdênio	mg/L	N.E.	N.E.	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Silício	mg/L	N.E.	N.E.	10,138	10,455	9,8609	9,9194	4,9569
Manganês total	mg/L	0,1	0,1	0,1075	0,1898	0,188	0,1846	0,08609
Mercurio total	mg/L	0,0002	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Coliformes Termotolerantes (<i>Escherichia coli</i>)	UFC/100mL	1.000	1.000	920	280	48	430	<1,8
Coliformes Totais	UFC/100mL	N.E.	N.E.	Presença	Presença	Presença	Presença	Presença
Ítrio	%	N.E.	N.E.	113	114	113	114	114
Ítrio Dissolvido	%	N.E.	N.E.	11,3	114	11,400	11,400	11,400

Obs.1: 3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5. Obs.2: Valores em **vermelho** representam concentrações acima do VMP da Resolução CONAMA nº 357/2005. Obs. 3: N.E. = Não Especificado na Resolução CONAMA nº 357/2005. Obs.4: ¹ Considerados de classe 2. Fonte: AGALAB – Análise, Consultoria e Desenvolvimento de Projetos Técnico Científicos Ltda.

A seguir são apresentados e discutidos os resultados dos parâmetros medidos em campo e os analisados em laboratório. Foram discutidos apenas os resultados que se apresentaram em desacordo com a Resolução CONAMA 357/2005. Os demais parâmetros, ou estiveram abaixo do limite de quantificação da técnica analítica empregada pelo laboratório, ou não apresentam limite definido pela Resolução em questão.

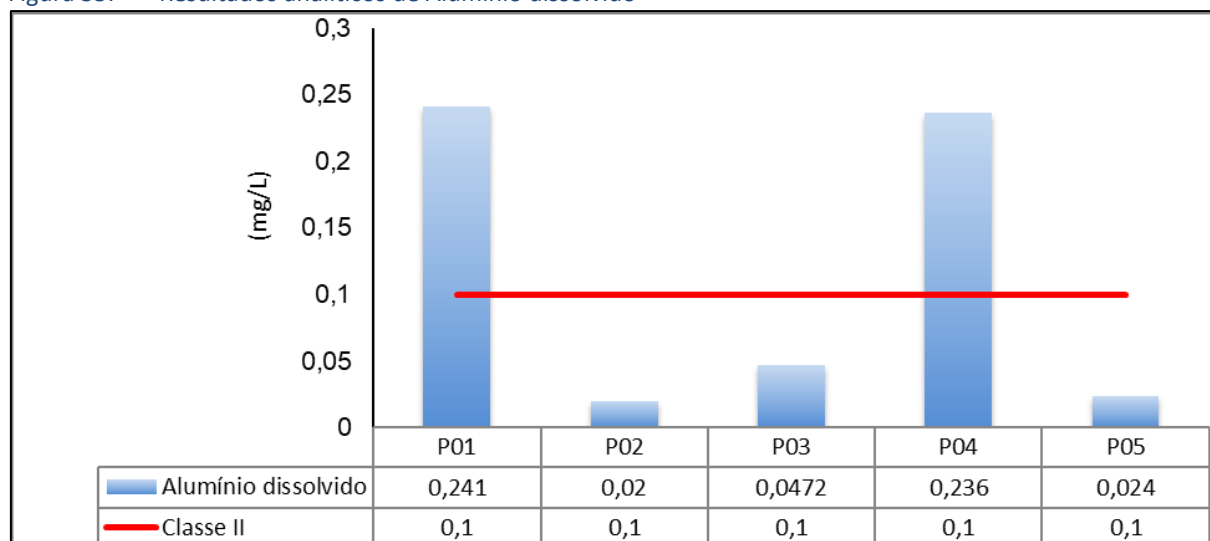
1.1.10.3.1 Alumínio Dissolvido

O alumínio é um elemento metálico abundante na crosta terrestre. Ocorre naturalmente no ambiente como silicatos, óxidos e hidróxidos, combinado com outros elementos, como sódio e flúor, e como complexos com matéria orgânica. O alumínio em meio aquoso pode ocorrer em diferentes formas, por exemplo, como óxidos de alumínio. A sua dissolução é influenciada pelo pH, temperatura e presença de fluoretos, sulfatos, matéria orgânica e outros ligantes e podem ocorrer naturalmente em função das características geológicas e edáficas da região. Apesar de ser naturalmente encontrado no

ambiente, alguns estudos apontam a possível associação a doenças quando em concentrações mais elevadas (CETESB, 2013).

Os resultados das análises apresentaram concentrações de alumínio dissolvido acima do limite nos pontos P1 e P4, com concentrações de 0,241 mg/L e 0,236 mg/L, respectivamente, sendo que o limite preconizado pela CONAMA nº 357/2005 para águas classe II é de 0,1 mg/L (Figura 55).

Figura 55. Resultados analíticos de Alumínio dissolvido



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

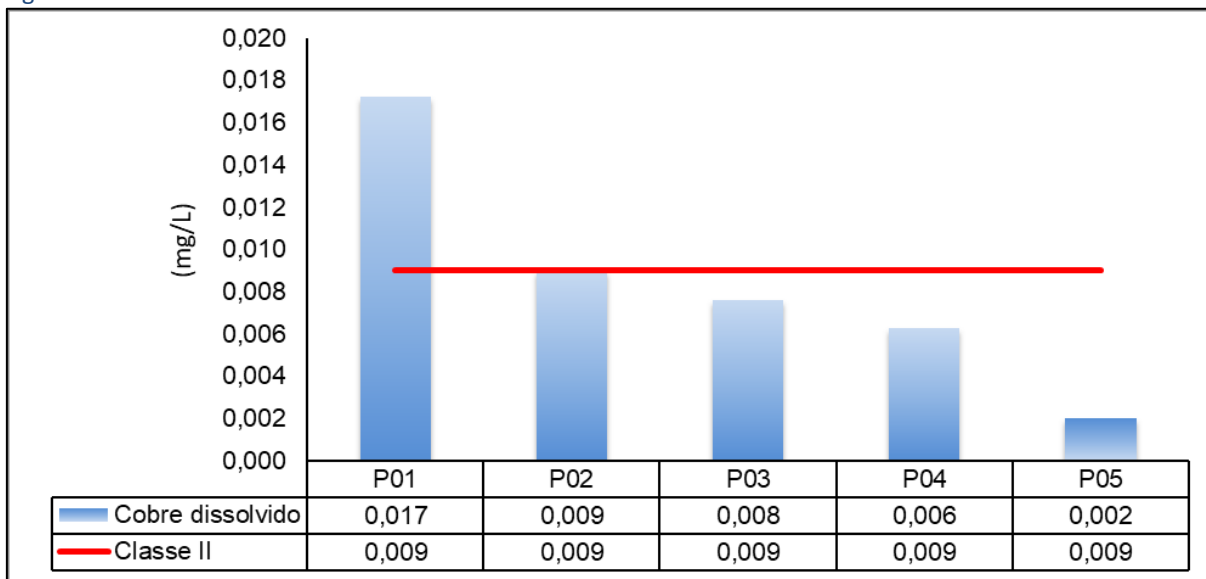
1.1.10.3.2 Cobre dissolvido

De acordo com a CETESB (2020), o cobre é abundante na natureza na forma de sulfetos, arsenitos, cloretos e carbonatos. Está naturalmente presente na atmosfera por dispersão pelo vento e erupções vulcânicas. O cobre elementar não se degrada no ambiente e suas principais fontes antropogênicas são: mineração, fundição, queima de carvão como fonte de energia e incineração de resíduos.

As principais formas solúveis de cobre encontradas na água são Cu^{2+} , $\text{Cu}(\text{HCO}_3)$ e $\text{Cu}(\text{OH})_2$, sendo que a maior parte do cobre dissolvido está na forma complexada e não como íon livre. O teor do metal na água potável está entre 0,005 e acima de 30 mg/L, dependendo das características da água, como pH e dureza. Níveis acima de 1 mg/L causam manchas em louças sanitárias e acima de 2,5 mg/L confere gosto amargo (CETESB, 2020).

O ponto P01 apresentou concentração de cobre dissolvido acima do limite estabelecido pela CONAMA nº 357/2005 (Figura 56), a análise realizada nesse ponto apresentou a concentração de 0,017 mg/L, quase o dobro do valor estipulado. A presença de metais nesses cursos hídricos acima do permitido pode estar relacionada com a origem geológica, bem como suas bacias de drenagem.

Figura 56. Cobre dissolvido



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

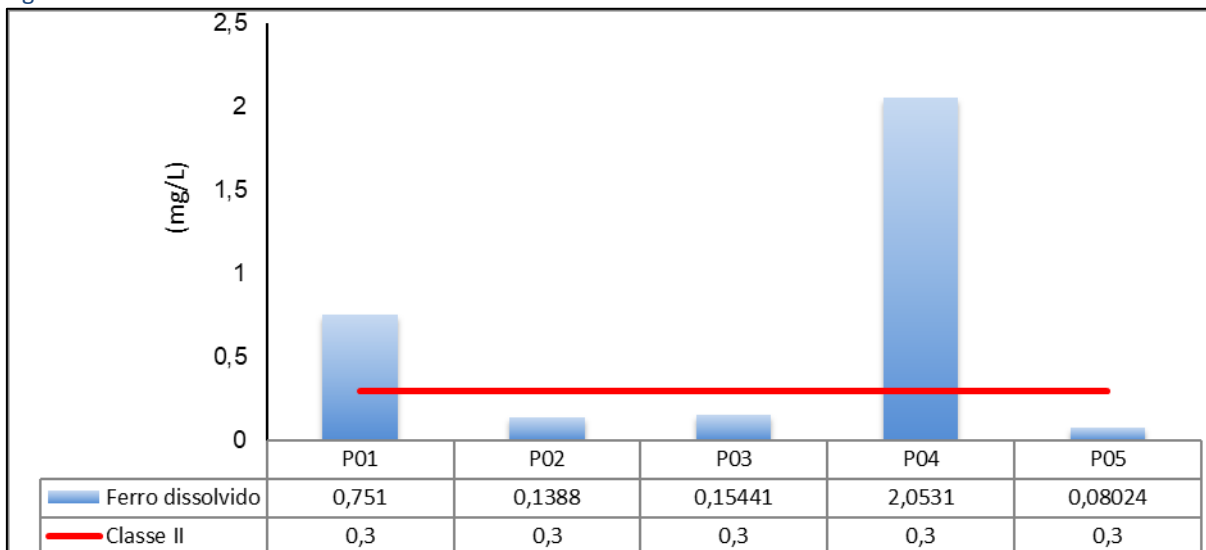
1.1.10.3.3 Ferro Dissolvido

Os metais são compostos químicos que possuem grande capacidade de toxicidade nos organismos vivos, sendo causadores de diversas doenças. A origem dos metais pode ser natural, por meio da lixiviação de rochas e minerais presentes no solo, ou por ação antrópica, como resíduos de atividades industriais e até domésticas (VON SPERLING, 2005). A Resolução CONAMA nº 357/2005 apresenta uma lista com 20 metais diferentes que devem ser monitorados nos corpos hídricos, estabelecendo um limite de concentração de cada um para cada classe de uso da água.

O ferro (Fe) é o segundo metal mais comum na crosta terrestre, apenas em menor quantidade que o alumínio. Suas fontes são minerais máficos como: magnetita, biotita, pirita, piroxênios, anfibólios e no ambiente natural, a origem desse elemento pode estar relacionada a depósitos orgânicos, detritos de plantas, podendo associar-se a colóides ou húmus, o que dá a cor amarelada à água (CPRM, 2008). O ferro é encontrado em praticamente em todas as águas, principalmente nas subterrâneas devido à dissolução mineral pelo gás carbônico. Quando encontrado em teores superiores a 0,5 mg/L, a água tem sua cor, odor e sabor alterados (CUSTÓDIO & LLAMAS, 1983).

Assim como para o parâmetro de alumínio dissolvido, as concentrações de ferro dissolvido nos pontos P01 e P04 apresentaram valores acima do padrão de qualidade definido por 0,03 mg/L (Figura 57). Ressalta-se que não foram identificadas indústrias próximas aos cursos hídricos, bem como não foi verificado o lançamento de efluentes. Desta forma, as concentrações acima do padrão podem estar associadas ao carreamento de solo das áreas expostas. A tipologia do solo, de cor avermelhada, pode apresentar elevada concentração de minerais ricos em óxidos e hidróxidos de ferro, resultando em maiores proporções desse elemento nos recursos hídricos.

Figura 57. Resultados analíticos de Ferro Dissolvido



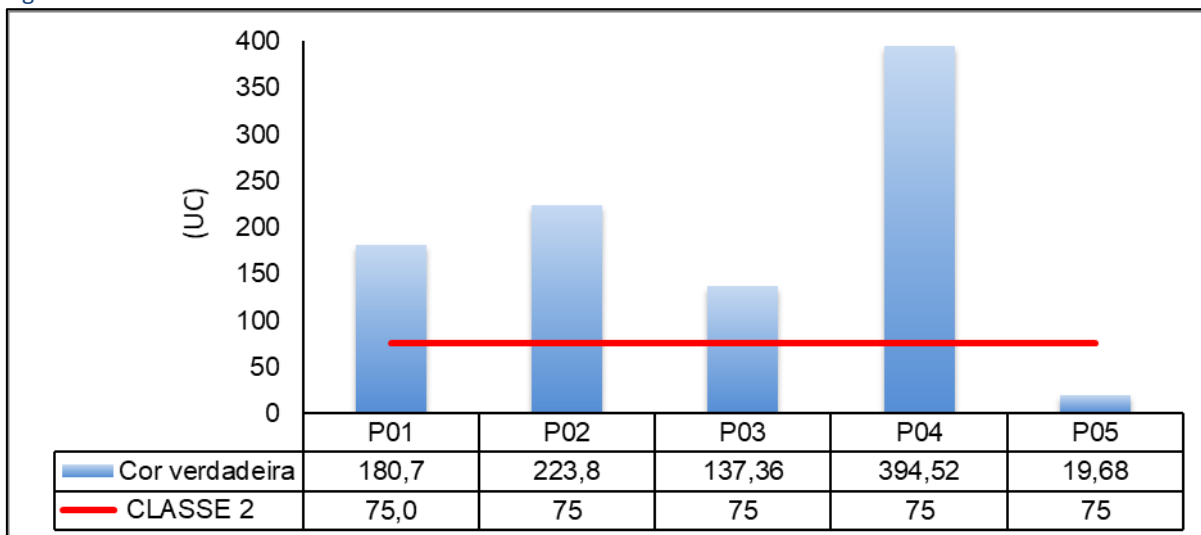
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.10.3.4 Cor verdadeira

A análise de Cor Aparente e Cor Verdadeira servem para identificar e quantificar a cor em águas superficiais e subterrâneas, uma característica principalmente atribuída à presença de matéria orgânica natural, como a matéria húmica. Esta matéria é composta por ácidos húmicos e fúlvicos, ambos contribuindo para uma tonalidade marrom-amarelada na água. A intensificação dessa coloração pode ser causada pela presença de ferro, que forma humatos férricos solúveis.

Tendo em vista estes fatores, a Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece como valor de referência para águas doces de Classe II, o limite de 75 UC. Considerando as análises realizadas, todos os pontos apresentaram-se inconformes, com exceção do ponto P06 (Figura 58). Dentre os pontos inconformes, se destaca o ponto P04 com concentração de 394,52 UC, aproximadamente cinco vezes acima do limite de 75 UC. A ocorrência de processos erosivos, bem como o tipo de solo registrado na região podem contribuir com a coloração acentuada nos locais diagnosticados.

Figura 58. Resultados analíticos de Cor verdadeira



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

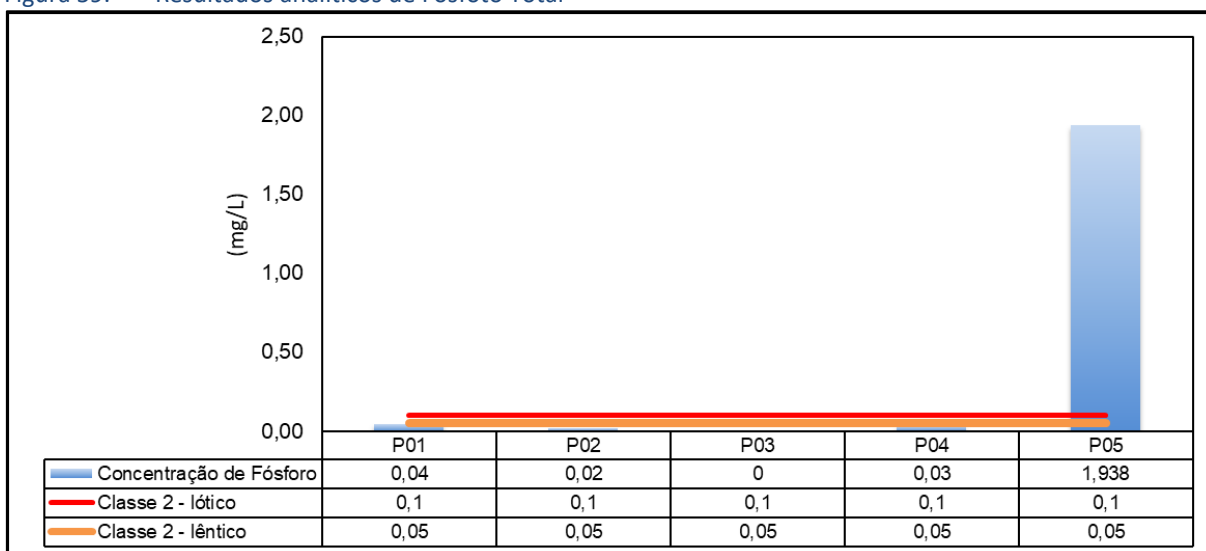
1.1.10.3.5 Fósforo Total

O fósforo pode se apresentar na água sob as formas de fosfatos orgânicos, ortofosfatos e polifosfatos. Em corpos hídricos pode ser originado pela dissolução de compostos do solo, decomposição de matéria orgânica, despejos de efluentes industriais e domésticos, detergentes e fertilizantes. Não apresenta problemas de ordem sanitária em águas de abastecimento, mas da mesma forma que o nitrogênio, está associado ao processo de eutrofização quando em concentrações elevadas (VON SPERLING, 1996).

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece o limite de 0,1 mg/L para ambientes lóticos, sistema aquático caracterizado por fluxo de água constante e 0,05 mg/L para ambientes lênticos, como lagos e lagoas com água parada ou sem correnteza. Os resultados analíticos do fósforo total são apresentados na Figura 59. Considerando que o ponto P05 trata-se de um reservatório de águas represadas, sua concentração apresentou-se acima do padrão de 0,05 mg/L para ambientes lênticos.

Como citado anteriormente, a principal causa para aumento da concentração de fósforo total em um corpo hídrico pode estar associada à presença de matéria orgânica. A matéria orgânica é, na maioria das vezes, carregada aos corpos hídricos por causas antrópicas como lançamento de efluentes domésticos em ocupações urbanas, escoamento superficial em regiões de agricultura devido ao uso de fertilizantes e algumas tipologias de indústrias que também podem ter grande concentração de matéria orgânica em seus efluentes. Ainda, em sistemas hídricos com regimes estagnados pode-se observar uma baixa recirculação de oxigênio e consequente declínio na depuração de compostos orgânicos.

Figura 59. Resultados analíticos de Fósforo Total



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

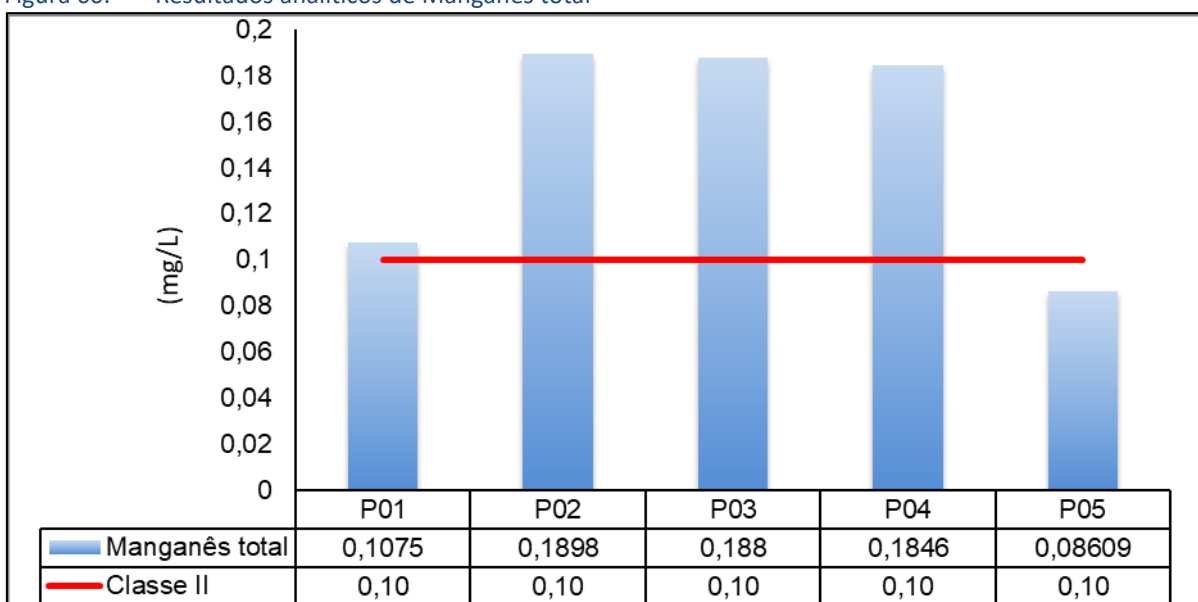
1.1.10.3.6 Manganês total

O manganês (Mn) tem uma dinâmica semelhante ao do ferro e também é um metal considerado como micronutriente no ambiente natural, por isso é determinado em concentrações mais elevadas

(ESTEVEES, 1998). Este metal tem a sua oxidação variando de Mn^{2+} até Mn^{7+} e em condições redutoras, assim como o Fe, tende a ser encontrado solúvel na forma de Mn^{2+} .

A Resolução CONAMA nº 357 de 2005 preconiza o limite de 0,10 mg/L de Manganês total para águas classe II. As concentrações de Manganês total variaram entre 0,10 e 0,18 mg/L (Figura 60). Essas concentrações podem estar relacionadas com a lixiviação do solo e consequente dissolução desse composto na água. O único ponto que se apresentou em conformidade com a resolução foi o P05, localizado no reservatório.

Figura 60. Resultados analíticos de Manganês total



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.10.3.7 Índice de Qualidade da Água (IQA)

A partir dos resultados obtidos nas análises físicas, químicas e biológicas foi possível determinar o IQA para os pontos amostrais P01, P02, P03, P04 e P05. Esses índices representam um panorama das condições dos corpos hídricos avaliados. Os valores calculados para o IQA de cada ponto podem ser observados na Tabela 37, assim como a classificação.

Todos os resultados obtidos indicam que a região onde será implantada a linha de transmissão possuem um IQA pertencente à classe “boa” (Tabela 37). Ressalta-se que, majoritariamente, os parâmetros que fazem parte do cálculo do IQA, como oxigênio, coliformes, pH, DBO, temperatura, nitrogênio, fósforo, turbidez e resíduos totais, apresentaram-se dentro das conformidades da Resolução CONAMA nº 357/2005. O P05, que apresentou inconformidade para fósforo, apresentou o menor valor de IQA entre os corpos hídricos diagnosticados.

Tabela 37. Resultados do Índice de Qualidade das Águas (IQA)

PONTO	VALOR IQA	CLASSE DE QUALIDADE DA ÁGUA
P01	65,91	BOA
P02	67,73	BOA

PONTO	VALOR IQA	CLASSE DE QUALIDADE DA ÁGUA
P03	70,52	BOA
P04	67,51	BOA
P05	63,8	BOA

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.10.3.8 Índice do Estado Trófico (IET)

Por meio da correlação das concentrações de fósforo total e clorofila foi realizado o cálculo do IET para os pontos amostrais de águas superficiais, conforme mostra a Tabela 38. Todos os pontos apresentaram concentrações iguais para o parâmetro de clorofila a, sendo o valor abaixo do limite de quantificação do laboratório (<1,600 µg/L).

Os pontos P2 e P3 apresentaram valores próximos de fósforo total e por isso foram classificados como oligotróficos. Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA, 2023), essa classe representa corpos hídricos limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.

Os pontos P01, P04 e P06, que apresentaram uma concentração maior de fósforo total, acabaram sendo classificados como mesotróficos. Essa classe representa corpos hídricos com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.

Tabela 38. Resultados do Índice do Estado Trófico (IET)

PONTO	FÓSFORO (µg/L)	CLOROFILA A (µg/L)	VALOR IET	CLASSIFICAÇÃO
P01	43,17	1,6	53,83	MESOTRÓFICO
P02	20,82	1,6	51,89	OLIGOTRÓFICO
P03	20	1,6	51,83	OLIGOTRÓFICO
P04	30,34	1,6	52,91	MESOTRÓFICO
P05	1937,330	1,6	57,24	MESOTRÓFICO

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.11 Recursos Hídricos subterrâneos

1.1.11.1 Objetivos

Como objetivo do presente capítulo considera-se apresentar a caracterização hidrogeológica detalhada contemplando a área de ocorrência, tipos, litologia, propriedades físicas e hidrodinâmicas dos aquíferos presentes na área de influência do empreendimento. A metodologia aplicada para elaboração deste laudo foi desenvolvida de modo a atender o cumprimento dos objetivos propostos em atendimento ao termo de referência do órgão.

1.1.11.2 Metodologia

Para reconhecimento inicial da caracterização hidrogeológica houve o levantamento de dados secundários como mapas, relatórios e imagens na literatura técnica e científica, bem como em

publicações oficiais no contexto na região em que se insere o empreendimento e suas áreas de influência. Entre os principais mapeamentos empregados citam-se:

- SEMADESC (2010) – Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul;
- ANA (2016) – Áreas Aflorantes dos Aquíferos e Sistemas Aquíferos do Brasil;
- CPRM (2014) – Mapa Hidrogeológico do Brasil ao Milionésimo;

1.1.11.3 Resultados

1.1.11.3.1 Sistemas Aquíferos

Os sistemas aquíferos são compostos a partir da união de dois ou mais aquíferos, que compõe um domínio espacial com limites em superfície e profundidade e que podem ou não estar relacionados entre si (CPRM, 2014).

De acordo com SEMADESC (2010) e ANA (2016), a região da área de estudo apresenta dois aquíferos aflorantes: 1) o Sistema Aquífero Bauru: um domínio hidrogeológico poroso; e 2) o Sistema Aquífero Serra Geral: um domínio hidrogeológico fraturado e menos expressivo no local de estudo em relação a área ocupada, porém com grande importância para a captação de água subterrânea.

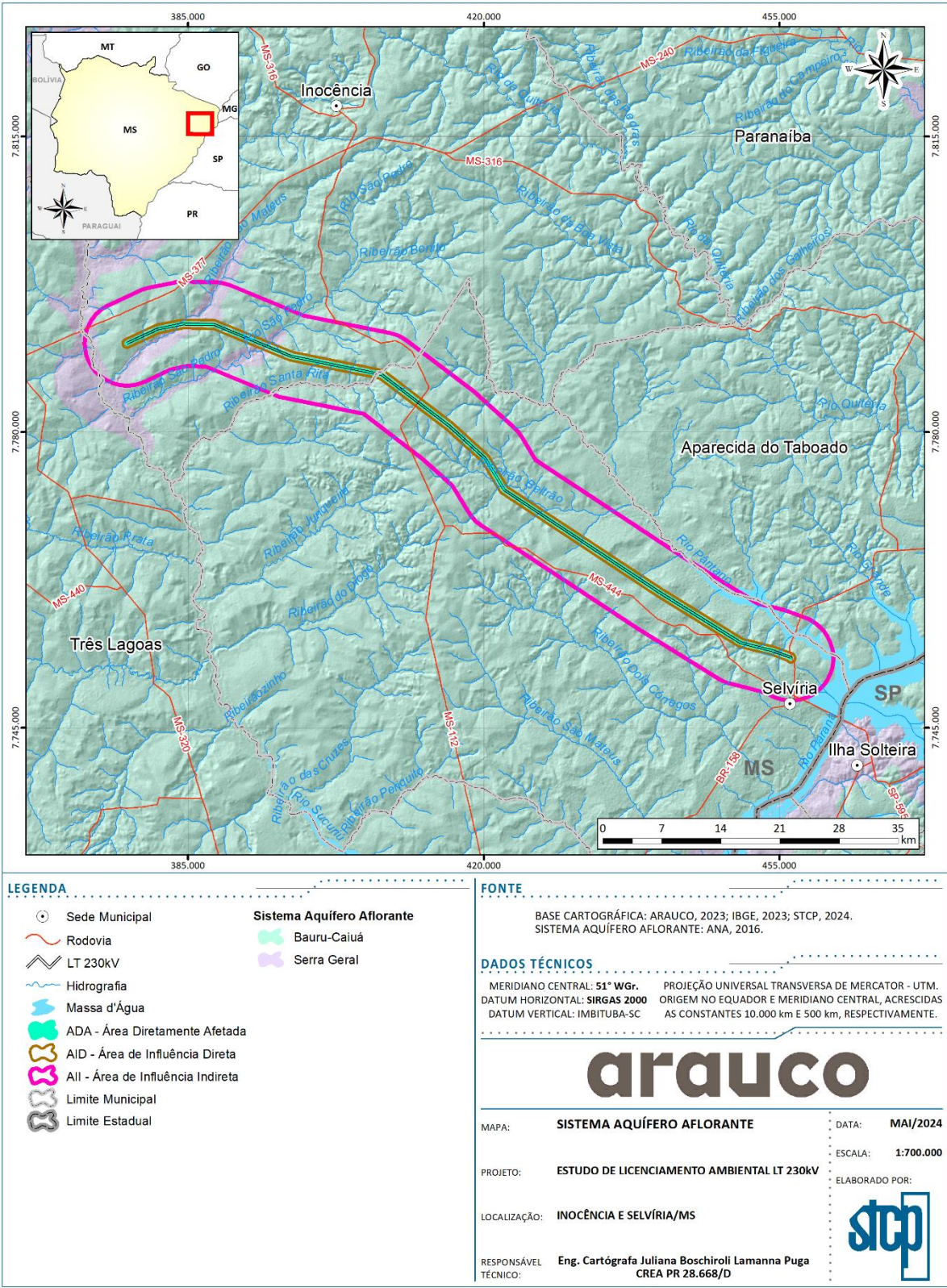
1.1.11.3.1.1 Sistema Aquífero Bauru

O Sistema Aquífero Bauru (SAB) é composto por rochas sedimentares da Bacia do Paraná, dos Grupos Bauru e Caiuá. É uma unidade hidrogeológica livre, pontualmente semiconfinada e confinada, com extensão regional e contínua (DAEE, 1979) e extensão vertical variada, com espessura média de 100 a 150m (Paula e Silva, 2003). Esse sistema é classificado como um aquífero poroso, com porosidade granular, composto por rochas do Grupo Bauru, as quais possuem teor elevado de material argiloso e silteoso, portanto, é moderadamente permeável, heterogêneo a anisotrópico (IPT, 1999).

1.1.11.3.1.2 Sistema Aquífero Serra Geral

O Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) é composto por basaltos e diabásios, que rochas são tipicamente impermeáveis, compondo um aquífero do tipo fraturado, livre, com produção de água subterrânea condicionada principalmente a falhas e fraturas sobretudo em calhas de rios. Apresenta grande extensão lateral e extensão vertical variada e, por depender de fatores estruturais, a produtividade é altamente variável. Vale ressaltar que esse sistema está sobreposto ao aquífero Guarani, o maior reservatório de água subterrânea do planeta, portanto, comumente o SASG é perfurando com o objetivo de atingir o aquífero sotoposto, e frequentemente ambos aquíferos são explorados pelo mesmo poço. Apesar de pouco expressivo na região de estudo, as áreas que abrangem o SASG apresentam grande potencial de exploração de água, sobretudo quando associadas a estruturas geológicas, principalmente devido a facilidade e ao custo da construção de poços tubulares que podem oferecer boas vazões e alta qualidade de água.

Figura 61. Mapa do sistema aquífero



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.11.3.2 Aquíferos

Os aquíferos, ou unidades aquíferas, são determinados a partir de unidades estratigráficas (Figura 62) estabelecidas, definição de geometria, tipo de ocorrência, características hidrodinâmicas e morfológicas (CPRM, 2014). No Sistema Aquífero Bauru estão manifestadas duas unidades aquíferas: Unidade Aquífera Rio do Peixe e Unidade Aquífera Santo Anastácio. E no Sistema Aquífero Serra Geral há ocorrência da Formação Serra Geral. As principais unidades aquíferas presentes na área de estudo serão descritas na Tabela 39.

Tabela 39. Síntese das Unidades Aquíferas.

SISTEMA AQUÍFERO	AQUÍFERO	UNIDADE HIDROESTRATI GRÁFICA	PRINCIPAIS LITOLOGIAS	DADOS HIDRODINÂMICOS		
				VAZÃO (M ³ /H)	VAZÃO ESPECÍFICA (M ³ /H/M)	TRANSMISSIVIDADE E (M ² /DIA)
BAURU	Rio do Peixe	Grupo Bauru	Arenitos, siltitos e lamitos arenosos	0,5 a 3	0,5 a 3	10 a 100
	Santo Anastácio	Grupo Caiuá	Arenitos	5 a 20	0,3 a 1	20 a 200
SERRA GERAL	Serra Geral	Formação Serra Geral	Basaltos	3 a 60	0,2 a 9,0	1 a 95

Fonte: Mendonça et al., 1999.

1.1.11.3.2.1 Unidade Aquífera Rio do Peixe

Estratigraficamente, a Formação Rio do Peixe está inserida dentro do Grupo Bauru, o qual é pertencente a Supersequência Bauru, conforme detalhado no capítulo de geologia. Essa unidade é composta por arenitos intercalados com siltitos ou lamitos arenosos, em camadas tabulares de espessuras submétricas, com grãos muito finos a finos de seleção moderada a boa. Devido as características litológicas descritas, o aquífero Rio do Peixe pode ser classificado como um aquífero sedimentar, contínuo, livre a semiconfinado e com extensão regional. Em relação aos poços perfurados nesse aquífero, segundo a CPRM (2012) as profundidades variam de 35 a 124 m, com níveis estáticos entre 5,0 e 32,0 m e com vazão média de 12,28 m³/h.

1.1.11.3.2.2 Unidade Aquífera Santo Anastácio

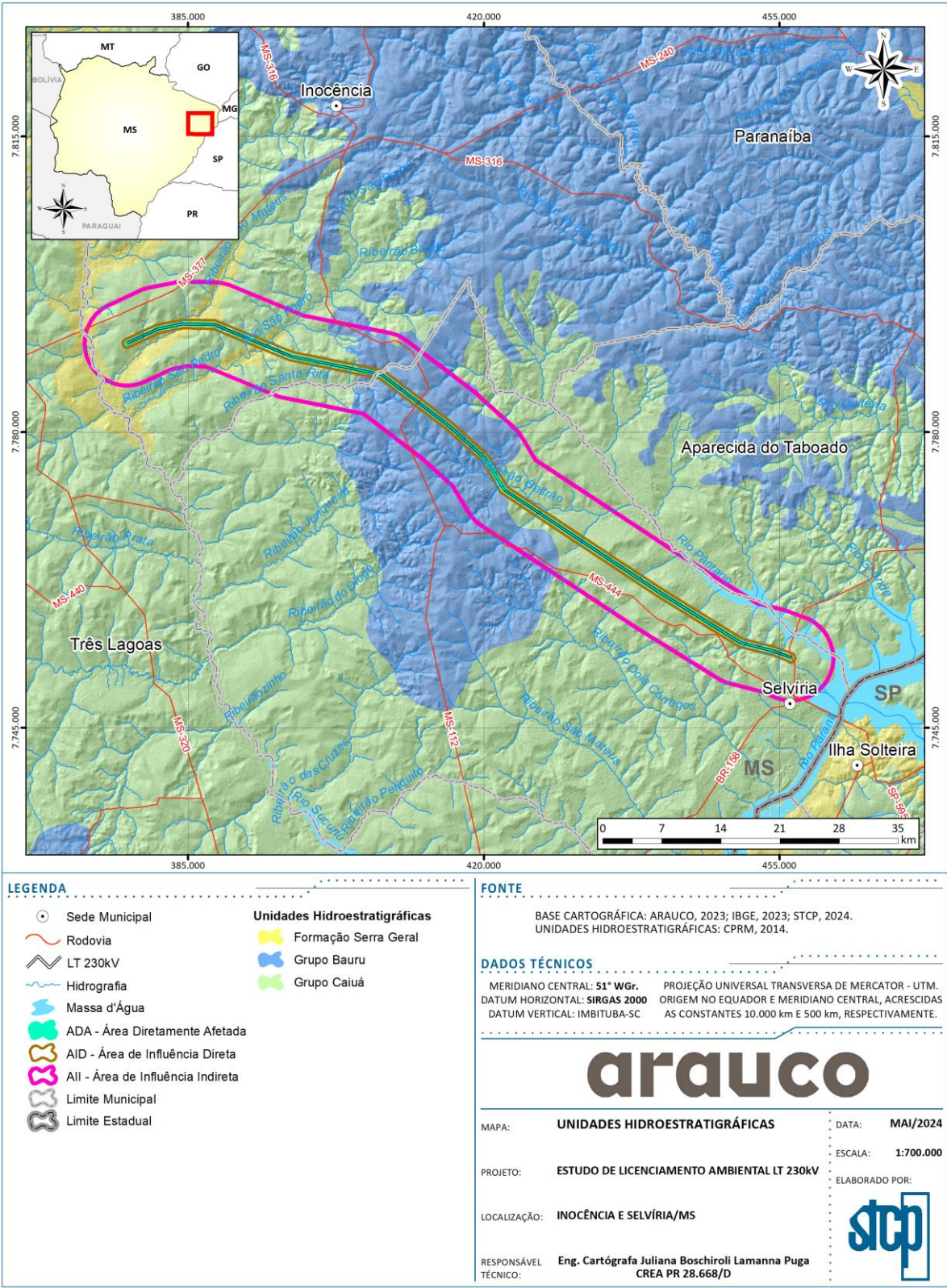
A Unidade Aquífera Santo Inácio corresponde a Formação Santo Inácio, pertencente ao grupo Bauru e detalhada anteriormente. Essa unidade é constituída por arenitos de granulação fina a média, com grau de seleção regular a ruim, que ocorrem principalmente como bancos maciços com espessuras métricas a decimétricas, chegando a 100m, em cotas baixas de rios afluentes do Rio Paraná, principalmente na margem esquerda. Apesar da composição arenosa, que favorece o armazenamento e transmissão da água subterrânea, a espessura da unidade é pequena e devido a este fator há poucas informações a respeito de suas características hidrodinâmicas. As vazões variam de 5 a 20 m³/h, com vazão específica de 0,3 a 1,0m³/h/m e transmissividade de 20 a 200 m²/dia.

1.1.11.3.2.3 Unidade Aquífera Serra Geral

A Unidade Aquífera Serra Geral é convergente com Formação Serra Geral, pertencente ao Grupo São Bento, composta por rochas de derrames basálticos com textura fanática, de espessuras variadas e

ocorrência em partes superiores de escarpas, em morros testemunhos e em vales de grandes rios. Devido a estruturação maciça, a água é armazenada e flui através de descontinuidades existentes nas rochas, portanto, as características hidrodinâmicas são muito variadas a depender da porção do derrame em que está localizado o poço analisado. De maneira geral, a vazão varia de 3,0 a 6,0 m³/h, com vazão específica de 0,2 a 9,0 m²/h/m e transmissividade de 1 a 95 m²/dia.

Figura 62. Mapa de unidades Hidroestratigráficas



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.11.3.3 Dados hidrodinâmicos

Para compreender como ocorre o fluxo da água subterrânea, os potenciais exploratórios e a recarga e descarga dos aquíferos, são necessárias informações de dados hidrodinâmicos, que consistem em; permeabilidade, porosidade, transmissividade e vazões. A área de estudo é contemplada por dois tipos de domínios hidrogeológicos, o que promove características hidrodinâmicas distintas para cada domínio, com valores e padrões de ocorrências diversos, os quais serão descritos a seguir com base em dados de poços tubulares profundos perfurados nesses dois sistemas aquíferos analisados.

De acordo com SEMADESC (2010), a taxa de infiltração no Sistema Aquífero Bauru, é de em média 10% e a área de recarga em todo o sistema é de aproximadamente 134.000 km², sendo estimada uma reserva renovável de 19.597x10⁶ m³/ano e explotável de 3.920x10⁶ m³/ano. A permeabilidade do aquífero é variada, com média de 0,5 m/dia, e porosidade efetiva de 5 a 15%, resultando em uma transmissividade estimada na ordem de 10 m²/dia a 100 m²/dia (CETESB, 2024). Devido as características hidráulicas descritas, as vazões médias são pequenas, de aproximadamente 15 m³/h e com vazões específicas variando entre 0,03 a 5,0 m³/h/m, sendo a profundidade média dos poços de 110 m. Apesar de as vazões médias serem baixas, alguns poços perfurados apresentam grandes vazões, e essa variação ocorre devido a diversidade litofaciológica do Grupo Bauru que geram contatos, tanto verticais quanto laterais, de sedimentos com diferentes porosidades e permeabilidades (Paula e Silva, 2003). Por der um aquífero livre com recarga natural direta pela infiltração de água pluvial, os níveis d'água são relativamente rasos, concordante com o relevo e com sentido de fluxo em direção às drenagens.

No Sistema Aquífero Serra Geral, a taxa de infiltração média é de 8%, com área de recarga total estimada em 50.476,3 km², apresentando uma reserva renovável de 5.788x10⁶ m³/ano e reserva explotável de 1.156x10⁶ m³/ano (SEMADESC, 2010). A vazão média dos poços do SASG é de 14,3m³/h. Segundo Lastoria *et al.* (2006), A profundidade dos poços perfurados na Formação Serra Geral no estado do Mato Grosso varia de 30 a 300 m, com profundidade média de 100 a 150 m e devido ao tipo de domínio hidrogeológico fraturado do aquífero, o aumento da profundidade não corresponde diretamente ao aumento da vazão dos poços. Em relação a produtividade de poços perfurados no SASG, a disposição das fraturas e demais estruturas é mais relevante do que a profundidade final da perfuração, portanto há maior produtividade em regiões com maior densidade estrutural (LASTORIA, 2002) e conseqüentemente, não há padrão para os níveis d'água. Devido ao fluxo das águas subterrâneas nesse aquífero dependerem diretamente das fraturas e demais discontinuidades nas rochas, os parâmetros hidráulicos do aquífero não apresentam total ou parcial homogeneidade como apresentam em aquíferos granulares.

Segundo a base de dados online SIAGAS – Sistema de Informações de águas Superficiais, há 09 poços tubulares outorgados contemplados pela AII. Não foram identificados poços nas ADA e AID.

1.1.12 Ruído e Vibrações

O conceito de som ou ruído apresenta-se como o resultado da vibração acústica capaz de produzir sensação auditiva, causada pela propagação de ondas mecânicas, em um meio elástico, compreendidas na faixa de frequência de 16 a 20.000 Hertz (Hz). O som como poluição, está associado ao “ruído estridente” ou ao “som não desejado”. Conclui-se então, que embora o conceito de som esteja perfeitamente definido pela física, o conceito de “som não desejado”, como poluição, é relativo, conforme observado por Braga *et al.* em 2002. Para fins práticos, o som pode ser medido pela pressão que exerce no sistema auditivo humano, e, à medida em que essa pressão provoca danos à saúde humana, comportamentais ou físicos, ela deve ser tratada como poluição.

De acordo com a escala logarítmica especial para a representação de níveis de pressão sonora, zero dB representa o limiar da audição, isto é, a pressão mínima de 20 μ Pa, e aproximadamente 120 dB representa o limiar da dor, isto é, a pressão máxima de 20 Pa. Ainda, o ouvido humano não é estimulado linearmente pela intensidade física do som, sendo capaz de ouvir determinadas frequências melhor do que outras. Assim, a ponderação próxima à sensibilidade auditiva humana é chamada curva de compensação “A”, cuja unidade é dB (A).

No Brasil, a NBR 10.151/2019 é a norma que dispõe sobre a medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas e estabelece os limites de níveis de pressão em função da finalidade de uso e ocupação do solo, tanto para o período diurno quanto noturno. A norma apresenta-se como a mais atual para avaliação sonora ambiental referente à atividade de empreendimentos com potencial poluição, visando a garantia da saúde humana e do sossego público.

Além da propagação de ruído em diferentes níveis, a implantação da linha pode gerar vibração durante a instalação das torres e movimentação de veículos e maquinários. A vibração é um movimento oscilatório que pode ser descrito em termos de deslocamento, velocidade ou aceleração e pode ser medida por meio da velocidade de vibração de partícula, em mm/s. Em casos de valores muito elevados, a vibração pode causar desconforto físico à população adjacente a sua emissão, ocasionando danos à saúde e às estruturas de edificações próximas.

No estado do Mato Grosso do Sul e a nível federal não existem normativas regulamentadoras para avaliação da vibração. No entanto, para o diagnóstico do presente estudo será utilizada a Decisão Diretoria nº 215/2007 do Estado de São Paulo, que propicia a avaliação de incômodo causado por vibrações utilizadas em atividades poluidoras. Os limites de velocidade de vibração de partículas (pico), considerando os tipos de áreas e período do dia (CETESB, 2007).

No contexto do presente empreendimento, considera-se a alteração dos níveis de ruídos e vibrações inerentes do local durante as obras de instalação da LT. As alterações podem se dar em detrimento da abertura da faixa de servidão, traslado de caminhões e maquinários, e perfurações para instalação das torres e cabos, principalmente no período diurno. Ainda, e segundo Bezerra (2012), durante a operação de uma LT, pode-se ter a propagação dos ruídos através do campo elétrico da linha, que se permeia por meio do Ruído Audível (RA), Rádio Interferência (RI) e Interferências em Sinais de Televisão (TVI).

1.1.12.1 Objetivos

Realizar o diagnóstico atual dos níveis de ruído e de vibração nas áreas críticas adjacentes as atividades de instalação e operação da LT.

1.1.12.2 Metodologia

A metodologia disposta para levantamento dos níveis de *background* de ruído e vibração ambiental na área de influência do presente estudo apresenta-se a seguir.

1.1.12.2.1 Localização

Visando o levantamento de dados primários para o diagnóstico dos níveis sonoros e de vibração existentes na área de influência do empreendimento, foram avaliados cinco (05) pontos distintos, nos períodos diurno e noturno (Figura 63). Para o monitoramento, foram priorizados pontos residenciais próximos à futura instalação da LT, considerando que as normativas previstas, tanto para ruídos como vibração, preconizam a aferição de conforto e sossego público. Vale informar que não foram identificadas áreas de infraestrutura como escolas, posto de saúde, comércio local ou igrejas, nas áreas de influência da LT. A disposição dos pontos em relação à LT pode ser observada na Tabela 40.

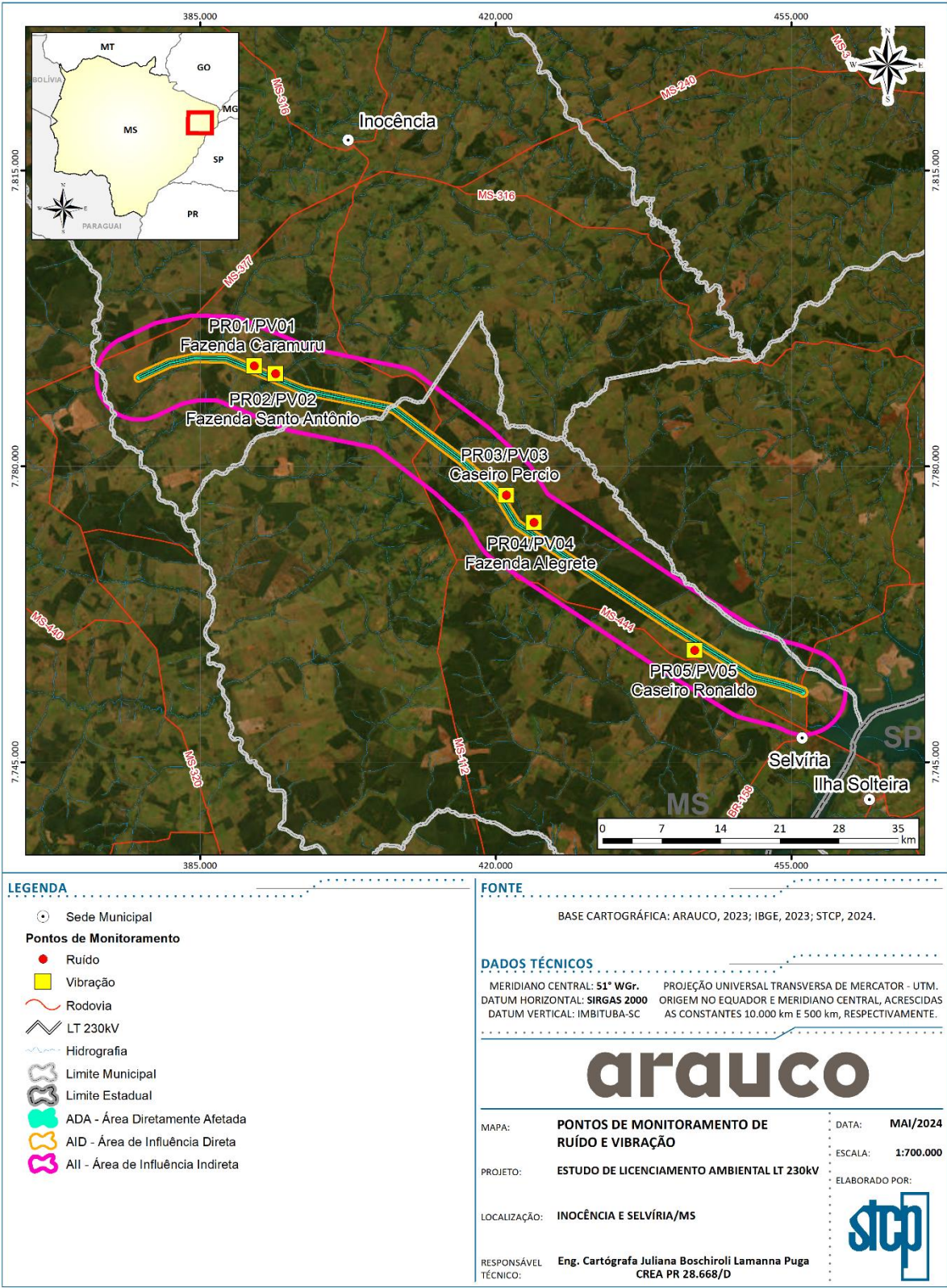
Tendo em vista a ausência de zoneamento definido na área de estudo, os locais em que se encontram os pontos de amostragem foram classificados, de acordo com o uso do solo, como áreas de residências rurais (Tabela 40). Ainda, durante visita a campo identificou-se a presença de chácaras, sítios e fazendas, que desenvolvem atividades relacionadas a pecuária, silvicultura e agricultura. Ressalta-se que o Plano Diretor do município de Inocência está sendo revisado e não foi identificada no Plano Estratégico de Organização Territorial – PEOT uma classificação das áreas de interesse do presente estudo. O Município de Selvíria também não apresenta Plano Diretor definido com as classificações estabelecidas para suas zonas.

Tabela 40. Classificação das áreas em que estão localizados os pontos amostrais

PONTO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA	COORDENADAS UTM		LOCALIZAÇÃO	DISTÂNCIA ATÉ A LT (M)
			N	E		
PR1/PV1	Inocência	Áreas de residências rurais	391406	7791821	AID	420
PR2/PV2	Inocência	Áreas de residências rurais	393930	7790916	AII	550
PR3/PV3	Selvíria	Áreas de residências rurais	421231	7776538	AII	735
PR4/PV4	Selvíria	Áreas de residências rurais	424506	7773315	AII	1.300
PR5/PV5	Selvíria	Áreas de residências rurais	443553	7758205	AII	950

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 63. Mapa de localização dos pontos de medições de ruído e vibração



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.12.3 Ruído

Conforme preconizado pela ABNT NBR 10.151/2019, utilizou-se para a avaliação do presente estudo o equipamento denominado sonômetro Octava Plus, medidor integrador de nível sonoro da marca Criffer, cujas especificações estão apresentadas na Tabela 41. O equipamento possui Certificado de Calibração nº S024486/2023 (Anexo 6), emitido pelo laboratório K&L Laboratório de Metrologia que é acreditado pela CGCRE - Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro, de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0144. O sonômetro apresentado é considerado de Classe 1 e atende aos critérios estabelecidos na ABNT NBR 10.151/2019, segundo declaração de conformidade expedida pelo fabricante Criffer.

Tabela 41. Especificações Técnicas do Sonômetro

PARÂMETRO	CARACTERÍSTICA
Número de Série	35000509
Classe de Precisão	Classe 1
Precisão	+/-0,3dB
Resolução	0,1dB
Faixa	30 a 130dB automática
Faixa dinâmica	100dB
Faixa de frequência	20Hz a 20kHz
Microfone capacitivo	Microfone pré polarizado de ½ de campo livre

Fonte: Octava Plus - Criffer. Adaptador por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Ainda, parte da instrumentação necessária para o atendimento das determinações da NBR 10.151/2019 é a utilização do calibrador de ruído Classe 1 em conformidade com o padrão internacional IEC 60942/2017. Para tanto, utilizou-se o calibrador de ruído digital CR2 Plus. Conforme as especificações técnicas apresentadas, o calibrador atende as normas ABNT NBR IEC 60942/2020 e ANSI S1.40-1984 (Tabela 42). O certificado de calibração do calibrador digital CR2 Plus é apresentado no Anexo 7.

Tabela 42. Especificações Técnicas do Calibrador de Ruído Digital – Classe 1

PARÂMETRO	CARACTERÍSTICA
Número de Série	37000778
Classe de Precisão	Classe 1
Nível nominal (condição de referência)	94 +/- 0,2dB 114 +/- 0,2dB
Frequência	1000 +/- 0,07 Hz
Distorção harmônica total	< 2,3%

Fonte: Octava Plus - Criffer. Adaptador por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Para a amostragem de campo, o medidor de níveis sonoros foi instalado entre 1,20m e 1,50m de altura do solo, com o microfone afastado a, no mínimo, 2 m de divisas (muros, paredes, pilares, ou anteparos absorvedores) de edificações e/ou árvores eventualmente próximas, conforme preconizado na norma técnica NBR 10.151/2019.

De acordo com especificações do fabricante do sonômetro utilizado e com a NBR 10.151/2019, a operação do instrumento deve ser feita nas condições apresentadas na Tabela 43. Assim, as medições realizadas entre os dias 20 e 22 de fevereiro de 2024 não ocorreram sob condições adversas de precipitações, trovoadas, vento, temperatura e umidade relativa do ar, apresentando-se em conformidade com as especificações operacionais supracitadas.

Tabela 43. Condições de operação do sonômetro Octava Plus - Criffer

CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	CONDIÇÕES PARA OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO
Temperatura do ar (°C)	0 a 65
Umidade do ar (%)	0 a 95
Velocidade do vento (m/s)	5

Fonte: Octava Plus – Criffer; NBR 10.151/2019. Adaptador por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Para as aferições dos níveis de ruídos utilizou-se o método simplificado, uma vez que não há sons tonais ou impulsivos, e que o objetivo é identificar a pressão sonora global e, assim, caracterizar os sons contínuos e intermitentes. O método de avaliação utilizou o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A ($L_{Aeq,t}$), em um intervalo de tempo total de 10 minutos, com tempo de integração de 01 em 01 segundos, totalizando 600 medições por ponto.

Para a avaliação dos níveis de ruídos, o $L_{Aeq,t}$ estimado deve ser comparado com os limites de níveis de pressão sonora ($RL_{Aeq,t}$) específica para o tipo de área e o período de monitoramento (Tabela 44). No presente estudo, os limites apresentam-se em 40,00 DB e 35,00 DB, respectivamente para os períodos diurno e noturno. Caso o $L_{Aeq,t}$ estimado seja menor do que $RL_{Aeq,t}$ o resultado é considerado aceitável.

Tabela 44. Limites de pressão sonora ($RL_{Aeq,t}$)

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO (DB)	NOTURNO (DB)
Áreas de residências rurais	40,00	35,00
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50,00	45,00
Área mista, predominantemente residencial	55,00	50,00
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas	60,00	55,00
Área mista, com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65,00	55,00
Área predominantemente industrial	70,00	60,00

Fonte: ABNT NBR nº 10.151/2019. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Considerando que o presente diagnóstico consiste em um *background* e que os valores mensurados são intrínsecos da rotina das residências e de suas atividades rotineiras, para nenhum dos monitoramentos realizou-se o cálculo do $L_{Aeq,específico}$.

1.1.12.4 Vibração

Para o diagnóstico de vibrações utilizou-se sismógrafo de engenharia, da fabricante Technoblast, calibrado conforme dispõe a ISO 16063:21. As especificações da calibração do sismógrafo apresentam-se no Anexo 8.

De acordo com o manual do sismógrafo, o geofone, aparelho utilizado para a aferição das ondas vibracionais, contém três elementos mutuamente perpendiculares que medem os níveis de vibração em três planos - longitudinal (para frente e para trás), transversal (de lado a lado) e vertical (para cima e para baixo). Para que estes elementos funcionem corretamente, o geofone deve estar nivelado com o solo, e a seta do seu topo deve estar devidamente direcionada à fonte objeto do monitoramento da vibração.

As medições realizadas devem ocorrer por um período ininterrupto de dez (10) minutos, tanto para o monitoramento diurno quanto noturno, com intervalo de gravação de 01 em 01 segundo, totalizando 600 medições por ponto. Ainda, deve-se evitar colocar o geofone a menos de 1,20 m da fundação de edifícios. Para a caracterização das vibrações ambientais, deve-se considerar a gravação no modo histograma. O modo de gravação histograma é utilizado para monitorar períodos mais longos de tempo. Ele produz uma gravação com picos máximos de velocidade das partículas e dados de frequência associados. As aplicações mais comuns para este modo consistem no monitoramento da compactação dinâmica e estudos ambientais de fundo.

Vale destacar que não há legislação federal para avaliação de vibração, bem como não há legislação específica estabelecida pelo IMASUL no estado de Mato Grosso do Sul. No entanto, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB instituiu a Decisão de Diretoria nº 215 de 2007 (Tabela 45), que dispõe sobre a sistemática da avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras, determinando os limites de velocidade de vibração de partículas (pico), considerando os tipos de áreas e período do dia (CETESB, 2007).

Por conseguinte, para a avaliação dos resultados de vibração, utilizou-se como referência a DD nº 215/2007 (Tabela 45). O período diurno é determinado no intervalo das 07:00 às 20:00 e o período noturno das 20:00 às 07:00.

Tabela 45. Limites de velocidade de vibração de partícula (pico) para avaliação do incômodo causada pela vibração – DD nº 215/2007

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO (mm/s)	NOTURNO (mm/s)
Áreas de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Área predominantemente residencial	0,3	0,3
Área mista, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente industrial	0,5	0,5

Fonte: CETESB, 2007. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Além do limite estabelecido pela DD nº 215/2007, existem outros estudos que determinam o grau de incômodo que as vibrações podem causar nas atividades humanas e em construções. Whiffin e Leonard, apresentaram em 1971 os níveis de velocidade de partícula em relação à saúde humana e ainda os seus efeitos sobre as construções, conforme especificações apresentadas na Tabela 46. As

constatações realizadas apontam que até 0,30 mm/s a reação humana apresenta-se no limiar de percepção.

Tabela 46. Limites de níveis de vibração estabelecidos por Whiffin e Leonard (1971)

VELOCIDADE DE PARTÍCULA PICO (mm/s)	REAÇÃO HUMANA	EFEITOS SOBRE AS CONSTRUÇÕES
0 - 0,15	Imperceptível pela população, não incomoda	Não causam danos nenhum tipo
0,15 a 0,30	Limiar de percepção – possibilidade de incômodo	Não causam danos nenhum tipo
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas para ruínas monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas produzem incômodo na população	Virtualmente, não há risco dano arquitetural às construções
5	Vibrações incomodativas	Limiar, no qual existe risco de danos às construções
10 - 15	Vibrações desagradáveis	Causam danos arquiteturais às residências

Fonte: Whiffin A. C. and D. R. Leonard – 1971. Adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.12.5 Resultados e Discussão

1.1.12.5.1 Ruídos

Durante o monitoramento de ruídos, foram observadas como principais fontes emissoras sons oriundos de animais (ex.: pássaros, cães, galinhas, cigarras, sapos e grilos) e do cotidiano dos moradores das residências rurais (ex.: conversas, crianças brincando, ruído nas residências). As descrições das fontes emissoras de ruídos diagnosticadas em campo podem ser observadas na Tabela 47. Os laudos monitorados do sonômetro, bem como as fichas de campo contendo informações sobre as medições de ruídos são apresentadas, respectivamente, no Anexo 9 e Apêndice 5. Na Figura 64, são observados os registros fotográficos dos pontos de medição de ruído que abrangeram tanto o período diurno quanto o noturno.

Tabela 47. Descrição das fontes emissoras de ruídos durante as medições em campo

PONTOS	FONTES EMISSORAS DIURNAS	FONTES EMISSORAS NOTURNAS	TIPO DE FONTE
PR1	Canto de pássaros, bois, cavalos, pessoas conversando, televisão em residência, ruído de trator, vento fraco.	Televisão em residência, sapos, insetos.	Animais, Urbana, Maquinário, Natural
PR2	Canto de galo, pássaros.	Boi, sapos, insetos, aves noturnas.	Animais
PR3	Diversas aves cantando, galinha, boi berrando, galo cantando.	Música em residência, insetos, pessoas conversando, sapos.	Urbana, Animais
PR4	Conversa entre pessoas, ruídos de utensílios domésticos, vento fraco em bambuzal, pássaros cantando, insetos.	Aves noturnas, sapos e insetos, cachorro latindo.	Urbana, Animais, Natural
PR5	Aves cantando, criança brincando, cão filhote preso chorando, galo, galinhas,	Aves, sapos e insetos.	Animais

PONTOS	FONTES EMISSORAS DIURNAS	FONTES EMISSORAS NOTURNAS	TIPO DE FONTE
	boi berrando, ruído do morador junto a boiada		

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 64. Pontos de medição de ruído



A) PR01 - Diurno



B) PR01 - Noturno



C) PR02 - Diurno



D) PR02 - Noturno



E) PR03 - Diurno



F) PR03 - Noturno



G) PR04 - Diurno



H) PR04 - Noturno



I) PR05 - Diurno



J) PR05 - Noturno

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Os resultados obtidos foram comparados com os limites de Nível de Pressão Sonora (NPS) estabelecidos na NBR 10.151:2019 (Tabela 48), sendo aqueles identificados acima do limite, destacados em vermelho. A Figura 65 apresenta o comparativo dos níveis sonoros amostrados em comparação com a NBR 10.151:2019, tanto para o período diurno, quanto noturno.

Tabela 48. Comparação dos níveis de pressão sonoros (LAeq) com os limites diurno e noturnos estabelecidos pela NBR 10151:2019.

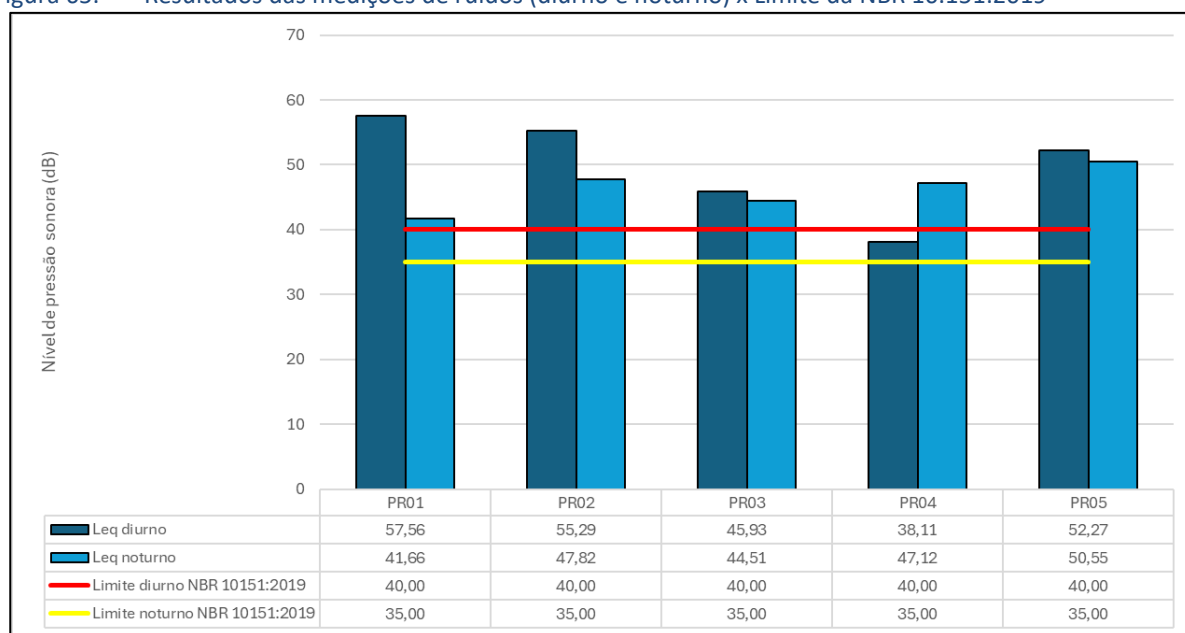
PONTO	CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA	PERÍODO	LEQ(10MIN)	LIMITES NBR 10151:2019
PR01	Área de residências rurais	Diurno	57,56	40,00
		Noturno	41,66	35,00
PR02	Área de residências rurais	Diurno	55,29	40,00
		Noturno	47,82	35,00
PR03	Área de residências rurais	Diurno	45,93	40,00
		Noturno	44,51	35,00
PR04	Área de residências rurais	Diurno	38,11	40,00
		Noturno	47,12	35,00
PR05	Área de residências rurais	Diurno	52,27	40,00
		Noturno	50,55	35,00

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Com exceção do monitoramento diurno do PR04, todos os pontos apresentaram níveis de pressão sonora (NPS) superiores aos valores de referência estabelecidos pela NBR 10151/2019 (Tabela 48), para ambos os períodos monitorados. De acordo com as observações diagnosticadas durante as medições, as fontes emissoras apresentaram-se oriundas, principalmente, de animais domésticos e silvestres, especificamente do latido de cão e ruído das aves.

Apesar das inconformidades identificadas, deve-se observar que as zonas rurais apresentam, dentre as especificações da NBR 10.151:2019, os valores mais restritivos. Considera-se que até pequenas contribuições sonoras possam contribuir com a elevação dos níveis sonoros e implicar em inconformidades locais.

Figura 65. Resultados das medições de ruídos (diurno e noturno) x Limite da NBR 10.151:2019



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.12.5.2 Vibração

Os monitoramentos de vibrações ocorreram entre os dias 20 e 22 de fevereiro de 2024, por um período ininterrupto de dez (10) minutos tanto para o período diurno quanto noturno. Para a avaliação dos resultados de vibração utilizou-se como referência a DD nº 215/2007. No Anexo 10 são apresentados os laudos aferidos pelo sismógrafo de engenharia. Na Figura 66, são apresentados os registros fotográficos do monitoramento realizado.

Figura 66. Pontos de medição de vibração



A) Ponto de vibração (PV01) - Diurno



B) Ponto de vibração (PV01) - Noturno



C) Ponto de vibração (PV02) - Diurno



D) Ponto de vibração (PV02) - Noturno



E) Ponto de vibração (PV03) - Diurno



F) Ponto de vibração (PV03) - Noturno



G) Ponto de vibração (PV04) - Diurno



H) Ponto de vibração (PV04) - Noturno



I) Ponto de vibração (PV05) - Diurno



J) Ponto de vibração (PV05) - Noturno

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Os valores da velocidade de vibração por partícula foram registrados nas dimensões longitudinal (L), transversal (T) e vertical (V), conforme disposto na Tabela 49.

Tabela 49. Níveis de vibração medidos no período diurno e noturno

PONTO	CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA	PERÍODO	VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO		
			LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	VERTICAL
PV01	Área predominantemente residencial	Diurno	0,19	0,19	0,19
		Noturno	0,19	0,19	0,25
PV02	Área predominantemente residencial	Diurno	0,19	0,19	0,19
		Noturno	0,19	0,19	0,19
PV03	Área predominantemente residencial	Diurno	0,19	0,19	0,19
		Noturno	0,19	0,19	0,19
PV04	Área predominantemente residencial	Diurno	0,19	0,19	0,19
		Noturno	0,19	0,19	0,25
PV05	Área predominantemente residencial	Diurno	0,19	0,19	0,19
		Noturno	0,19	0,19	0,19

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024. Classificação da área conforme a DD nº 215/2007.

A fim de obter o valor resultante das três dimensões, calculou-se a soma quadrática dos resultados de frequência (Hz) e velocidade de vibração por partícula (PPV) segundo a fórmula, abaixo:

$$Resultante = \sqrt{L^2 + T^2 + V^2}$$

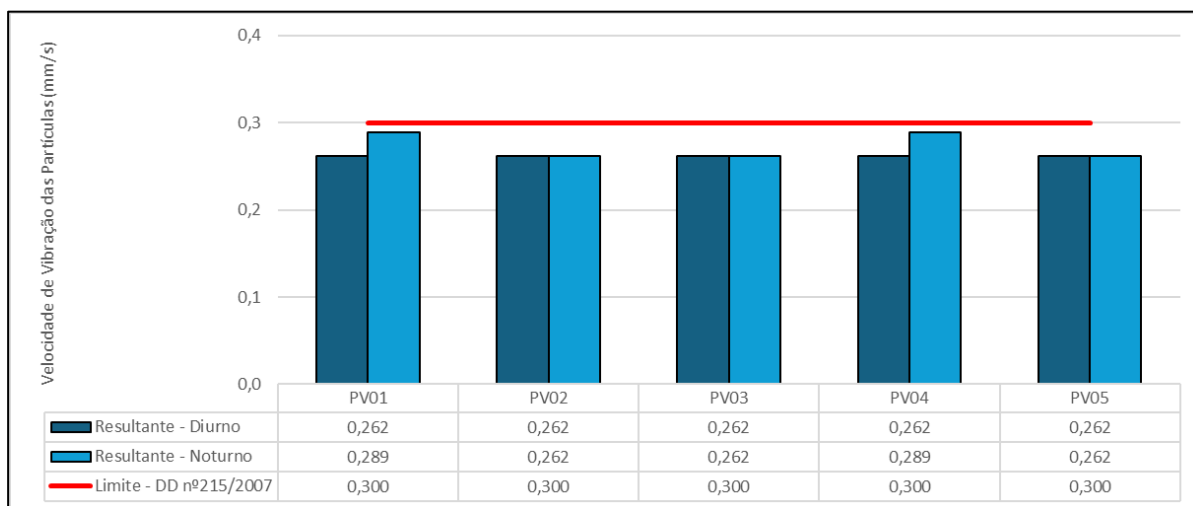
Os resultados de PPV (mm/s) obtidos variaram entre 0,262 mm/s e 0,289 mm/s (Tabela 50 e Figura 67), apresentando velocidade de vibração de partícula em conformidade com o limite estabelecido pela DD nº 215/2007. Ainda, levando em consideração os apontamentos de Whiffin e Leonard (1971), os resultados apresentaram-se no limiar da percepção humana e não causam prejuízos físicos às residências.

Tabela 50. Comparação com os limites de velocidade de vibração de partícula – Pico estabelecido pela DD nº 215 de 2007

PONTO	PERÍODO	VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO (mm/s)	LIMITE (mm/s)
			DD nº 215/2007
PV01	Diurno	0,262	0,300
	Noturno	0,289	0,300
PV02	Diurno	0,262	0,300
	Noturno	0,262	0,300
PV03	Diurno	0,262	0,300
	Noturno	0,262	0,300
PV04	Diurno	0,262	0,300
	Noturno	0,289	0,300
PV05	Diurno	0,262	0,300
	Noturno	0,262	0,300

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 67. Resultados das medições de vibração (diurno e noturno) x Limite da DD nº 2015/2007



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

1.1.12.6 Considerações finais

O diagnóstico de ruídos da região adjacente à instalação da linha de transmissão apresentou, majoritariamente, inconformidades nos níveis de pressão sonora amostrados com relação à NBR 10.151:2019. O diagnóstico de vibrações apresentou conformidades em todos os pontos monitorados com relação à DD nº 2015/2007.

No entanto, considera-se que as obras de instalação da linha de transmissão podem contribuir com o aumento dos níveis de pressão sonora e vibração da região adjacente às torres elétricas. A maior incidência da alteração dos níveis de ruídos e vibração podem ser oriundos, principalmente, de atividades como o levantamento topográfico, sondagens, execução das fundações, montagens das estruturas, lançamento e tensionamento de cabos e ainda o aumento considerável no trânsito de veículos leves e pesados nas estradas existentes. Entretanto, cabe informar que as residências identificadas na região estão relativamente distantes do eixo da LT.

Ainda, durante a fase de operação podem ser registrados ruídos provenientes da rádio interferência, zumbidos ou estalos provocados pelos campos eletromagnéticos, bem como das atividades de manutenção preventiva e corretiva da LT. No entanto, para a mesma fase, não são consideradas alterações dos níveis de vibração local.

Recomenda-se o monitoramento de ruídos durante o período de instalação da linha junto as residências rurais afetadas pelas atividades de implantação, visando o acompanhamento futuro de parâmetros indicadores da manutenção do conforto ambiental e do sossego público. Além disso, é imprescindível o acompanhamento pela ouvidoria da empresa no que diz respeito a possíveis reclamações com relação a danos causados nas infraestruturas devido a passagem de máquinas e veículos pesados, bem como da poluição sonora local.



CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO

© STCP Engenharia de Projetos Ltda. Todos os direitos reservados.

Todos os direitos de cópia, publicação, transmissão e/ou recuperação de todo ou parte por qualquer meio ou para todo o propósito, exceto por bona fide cópia pela contratante deste documento, como se expressa no título, são reservados.

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Rua Euzébio da Motta, 450, Juvevê
Curitiba/PR - 80530-260 - +55 41 3252-5861

www.stcp.com.br |    



CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO

ARAUCO

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Linha de Transmissão 230kV

VOLUME II / TOMO II- DIAGNOSTICO MEIO BIÓTICO

03ARA0423R00

CURITIBA – PR
MAIO/2024

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Rua Euzébio da Motta, 450, Juvevê
Curitiba/PR - 80530-260 - +55 41 3252-5861
www.stcp.com.br |    

VOLUME I – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- I. INTRODUÇÃO;
- II. INFORMAÇÕES GERAIS;
- III. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO;
- IV. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS;
- V. COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS;
- VI. ABORDAGEM METODOLÓGICA;
- VII. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

VOLUME II – TOMO I – ÁREAS DE INFLUÊNCIA E DIAGNÓSTICO MEIO FÍSICO

- VIII. ÁREA DE INFLUÊNCIA (AI)
- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO FÍSICO

VOLUME II – TOMO II – DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO

- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO BIÓTICO

VOLUME II – TOMO III -DIAGNÓSTICO MEIO SOCIOECONÔMICO

- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO SOCIOECONÔMICO

VOLUME III – PROGNÓSTICO, IMPACTOS AMBIENTAIS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

- X. POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS
- XI. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
- XII. PROGNÓSTICO AMBIENTAL
- XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VOLUME IV – ANEXOS E APÊNDICES

VOLUME V – ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO – EAR

RIMA – RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Sumário

IX.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	10
2	Meio Biótico	10
2.1	Vegetação	10
2.1.1	Objetivos.....	10
2.1.2	Metodologias.....	10
2.1.3	Resultados	22
2.2	Fauna	113
2.2.1	Fauna terrestre	113
2.2.1	Fauna aquática	220
2.2.2	Considerações finais	238
2.3	Unidades de conservação e outras áreas protegidas	240
2.3.1	Unidades de Conservação	241
2.3.2	Áreas Prioritárias para Conservação	244
2.4	Avaliação Ecológica Integrada	246

Índice de figuras

Figura 1.	Localização das parcelas na Área Diretamente Afetada – ADA.....	12
Figura 2.	Representação esquemática da unidade amostral.	14
Figura 3.	Metodologia de amostragem da vegetação.....	15
Figura 4.	Biomassas presentes na área de estudo.....	23
Figura 5.	Abrangência da Lei da Mata Atlântica.	24
Figura 6.	Fitofisionomias presentes na AII e AID.	26
Figura 7.	Áreas de Savana Florestada presentes na área de estudo.	28
Figura 8.	Áreas de Savana Arborizada presentes na área de estudo	29
Figura 9.	Áreas de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial na área de estudo.....	30
Figura 10.	Áreas de Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre na área de estudo.	31
Figura 11.	Uso do solo da AII.	33
Figura 12.	Uso do solo da AID.	34
Figura 13.	Fragmentos que apresentam maior conectividade.	36
Figura 14.	Áreas de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial degradada na ADA.	88
Figura 15.	Áreas de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial em estágio médio na ADA..	89
Figura 16.	Indivíduo herbáceo de <i>Costus spiralis</i> (cana-do-brejo).....	90
Figura 17.	Áreas de Savana Florestada em estágio médio na ADA.....	91
Figura 18.	Áreas de Savana Arborizada em estágio inicial na ADA.....	92
Figura 19.	Áreas de Formações Pioneiras Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre na ADA.....	94
Figura 20.	Curva de acumulação de espécies incidentes no levantamento amostral da ADA.	105
Figura 21.	Estrutura horizontal das dez espécies mais representativas da comunidade amostrada na ADA.	108
Figura 22.	Estrutura vertical das dez espécies mais representativas da comunidade amostrada na ADA.	111
Figura 23.	Pontos amostrais de fauna e fitofisionomias ao longo da Área de Influência do empreendimento (ADA, AID e AII).....	118
Figura 24.	Caracterização do ambiente presente na unidade amostral 1 – UA1.	119
Figura 25.	Caracterização do ambiente presente na unidade amostral 2 – UA2.	120
Figura 26.	Caracterização do ambiente presente na unidade amostral 3 – UA3.	120
Figura 27.	Caracterização do ambiente presente na unidade amostral 4 – UA4	121
Figura 28.	Potenciais Áreas de soltura de fauna na região do empreendimento.	123
Figura 29.	Aplicação do método de amostragem de Procura Visual Limitada por tempo	144
Figura 30.	Aplicação do método de amostragem de busca em sítios reprodutivos.	145
Figura 31.	Caracterização do método de amostragem de armadilha de interceptação e queda (pitfall trap).....	146
Figura 32.	Registros fotográficos da aplicação do método de Listas de Mackinnon..	148
Figura 33.	Registros fotográficos dos ambientes relativos às amostragens qualitativas por pontos de escuta em cada UA.	149

Figura 34.	Registros fotográficos dos instrumentos de captura de aves instalados em cada UA.	152
Figura 35.	Método de Armadilha de Captura Viva (<i>live traps</i>) – <i>Sherman</i> e <i>Tomhawk</i> aplicado em campo.	154
Figura 36.	Método de Armadilha de Intercepção e Queda (<i>Pitfall</i>) aplicado em campo.	155
Figura 37.	Método de Armadilha Fotográfica aplicado em campo.	156
Figura 38.	Método de Censo por Transecção (registro indireto de vestígios) aplicado em campo.	157
Figura 39.	Método de Rede de Neblina aplicado em campo.	158
Figura 40.	Riqueza e abundância entre diferentes tipos de metodologias aplicadas no estudo primário.	164
Figura 41.	Análise de Agrupamento por Médias Não Ponderadas (UPGMA) baseada na matriz de distância (Índice de Bray-Curtis) entre os módulos amostrados durante a primeira campanha do levantamento da Herpetofauna.	165
Figura 42.	Curvas de acumulação de espécies registradas durante levantamento da Herpetofauna.	166
Figura 43.	Herpetofauna registrada durante o levantamento primário nas áreas do empreendimento.	167
Figura 44.	Curva de acumulação de espécies das quatro UAs com base no número de registros obtidos durante os pontos de escuta.	176
Figura 45.	Gráfico ilustrando às curvas cumulativas para cada Unidade Amostral.	177
Figura 46.	Análise de Agrupamento por Médias Não Ponderadas (UPGMA) baseada na matriz de distância (Índice de Jaccard) entre os módulos amostrados durante levantamento da Avifauna métodos qualitativos (presença=1; ausência=0) ...	178
Figura 47.	Curva de acumulação e estimadores de riqueza (Jackknife 1ª ordem e Bootstrap) das espécies da avifauna registradas na primeira campanha (n=184).	179
Figura 48.	Concentração de aves migratórias e pontos das espécies migratórias registradas durante o monitoramento no empreendimento.	190
Figura 49.	Registros fotográficos de algumas espécies observadas durante o levantamento de avifauna.	193
Figura 50.	Registros fotográficos de alguns indivíduos capturados durante o levantamento de avifauna.	195
Figura 51.	Distribuição de riqueza e abundância das espécies de mamíferos registrados através dos métodos propostos, 1ª campanha em março de 2024, verão.	197
Figura 52.	Grupo de quatis (<i>Nasua nasua</i>) registrados durante as amostragens de campo.	197
Figura 53.	Abundância relativa dos mamíferos terrestres registrados em campo.	201
Figura 54.	Guilda trófica dos mamíferos terrestres registrados em campo.	202
Figura 55.	Hábito locomotor das espécies de mamíferos terrestres registrados em campo.	202
Figura 56.	Número de mamíferos terrestres registrados em campo por cada método de amostragem.	203

Figura 57.	Análise de Agrupamento por Médias Não Podenradas (UPGMA) baseada na matriz de distância (Índice de Jaccard) entre as unidades amostrais durante o levantamento da Mastofauna terrestre.....	204
Figura 58.	Curva de acumulação de espécies registradas durante o levantamento da Mastofauna terrestre.....	205
Figura 59.	Pequenos mamíferos registrados através do método de Armadilhas de Captura Viva e Armadilhas de Interceptação e Queda durante as amostragens de campo.....	208
Figura 60.	Mamíferos levantados pelo método de Censo por Transecção durante as amostragens de campo.....	208
Figura 61.	Mamíferos registrados pelo método de Armadilhas Fotográficas durante as amostragens de campo.....	210
Figura 62.	Distribuição de riqueza e abundância de quirópteros registrados durante o levantamento de campo.....	212
Figura 63.	Abundância relativa das espécies de quirópteros capturados em campo.....	214
Figura 64.	Guilda trófica das espécies de quirópteros registrados em campo.....	215
Figura 65.	Análise de Agrupamento por Médias Não Podenradas (UPGMA) baseada na matriz de distância (Índice de Jaccard) entre as unidades amostrais durante o levantamento da Quirópteroфаuna.....	216
Figura 66.	Curva de acumulação das espécies registradas durante levantamento da Quirópteroфаuna.....	217
Figura 67.	Quirópteroфаuna registrada durante o levantamento primário nas áreas do empreendimento.....	219
Figura 68.	Unidades de Conservação no entorno do empreendimento.....	243
Figura 69.	Áreas Prioritárias para Conservação (APCs) no entorno do empreendimento.....	245

Índice de tabelas

Tabela 1.	Coordenadas geográficas das unidades amostrais (UTM, 22k).....	13
Tabela 2.	Fitofisionomias da AII.	25
Tabela 3.	Fitofisionomias da AID.	25
Tabela 4.	Uso do solo da AII.	32
Tabela 5.	Uso do solo da AID.....	32
Tabela 6.	Composição florística de provável ocorrência da AII e AID.	38
Tabela 7.	Fitofisionomia da ADA	87
Tabela 8.	Composição florística da ADA.....	96
Tabela 9.	Uso do solo da ADA.	102
Tabela 10.	Área total de APP e uso do solo correspondente da ADA.....	102
Tabela 11.	Área de Reserva Legal na ADA.....	103
Tabela 12.	Estrutura horizontal das espécies amostradas na ADA.....	105
Tabela 13.	Estrutura vertical das espécies amostradas na ADA.	108
Tabela 14.	Supressão de vegetação.....	111
Tabela 15.	Unidades amostrais da fauna terrestre utilizadas no estudo de impacto ambiental.	117
Tabela 16.	Área total amostrada em relação a ADA e AID para cada fitofisionomia dos remanescentes vegetacionais da região.....	117
Tabela 17.	Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar a herpetofauna da região do empreendimento.....	124
Tabela 18.	Lista das fontes de dados secundários abarcadas para a confecção da lista instrumental da avifauna da LT 230kV Fábrica da ARAUCO - SE Inocência/MS – SE Ilha Solteira/SP.....	125
Tabela 19.	Lista das Fontes de dados Secundários utilizadas para caracterizar a Mastofauna terrestre da AID, AII e regiões próximas da área de influência do empreendimento no Mato Grosso do Sul.....	125
Tabela 20.	Lista das Fontes de Dados Secundários utilizadas para caracterizar os quirópteros da AID, AII e regiões próximas da área de influência do empreendimento no Mato Grosso do Sul.	127
Tabela 21.	Lista das espécies de anfíbios e répteis obtidas através do levantamento de dados secundários.....	130
Tabela 22.	Lista da Mastofauna terrestre com potencial ocorrência para a região do empreendimento.....	137
Tabela 23.	Lista das espécies de quirópteros com potencial ocorrência para a região do empreendimento.....	142
Tabela 24.	Coordenadas geográficas centrais relativas às trilhas de 1000m de extensão designadas para aplicação do método de Listas de Mackinnon em cada UA.	148
Tabela 25.	Coordenadas geográficas dos pontos de escuta em cada UA.....	149
Tabela 26.	Coordenadas geográficas relativas à aplicação do método de redes-de-neblina por UA amostrada.....	151
Tabela 27.	Métodos de Amostragem da Fauna nas Áreas de Influência do Projeto.....	159

Tabela 28.	Lista das espécies registradas através de dados primários durante o levantamento da Herpetofauna.	161
Tabela 29.	Abundância e Frequência de Ocorrência (FO) das espécies de anfíbios e répteis registrados no levantamento de herpetofauna.....	163
Tabela 30.	Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índice de diversidade (Shannon – H') e equitabilidade (Pillou – J') e índice de dominância (índice de Berger-Park - D) por módulo de amostragem das espécies da herpetofauna.	164
Tabela 31.	Frequência de ocorrência das espécies calculada com base no número de contatos de determinada espécie versus a quantidade de listas de Mackinnon confeccionadas para cada Unidade Amostral (UA1=23; UA2=15,5; UA3=14,1; UA4=22,5).	170
Tabela 32.	Lista das espécies registradas através da aplicação do método de pontos de escuta e respectivos índices pontuais de abundância expressos em porcentagem em cada UA.	173
Tabela 33.	Número de espécimes (abundância), riqueza de espécies e índice de diversidade (Shannon – H') e equitabilidade (Jaccard – J') e índice de dominância (índice de Berger-Park - D) por UAF e relativo ao método de pontos de escuta.	177
Tabela 34.	Espécies ameaçadas de extinção para a região de estudo do empreendimento.	179
Tabela 35.	Lista das espécies constantes nos diferentes Planos de Ação Nacional para Conservação de espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2018).....	180
Tabela 36.	Lista das espécies com ocorrência na macrorregião do empreendimento e constantes nos apêndices I e II do CITES (2023).....	181
Tabela 37.	Espécies da avifauna registradas na área de estudo e endêmicas de algum centro de endemismo de acordo com as análises de CRACRAFT (1985), MORRONE (2001) e SILVA & BATES (2002) e PACHECHO et al. (2021). *espécies registradas durante as atividades de campo.	183
Tabela 38.	Lista de espécies migratórias da área de estudo da LT 230kV Fábrica da ARAUCO - SE Inocência/MS.	185
Tabela 39.	Coordenadas dos pontos onde foram registradas aves migratórias na região do empreendimento.	188
Tabela 40.	Lista das espécies registradas através de dados primários durante o levantamento da Mastofauna.	198
Tabela 41.	Abundância absoluta e abundância relativa dos mamíferos terrestres registrados em campo.	200
Tabela 42.	Número de espécies (N), riqueza (S) e índice de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade (Jaccard - J') e índice de dominância (índice de Berger-Park - D) por unidade amostral das espécies da mastofauna terrestre.	204
Tabela 43.	Lista de espécies da mastofauna ameaçadas e endêmicas registradas por dados primários.....	206
Tabela 44.	Lista das espécies registradas através de dados primários durante o levantamento da Quiropteroфаuna na região do empreendimento.	213
Tabela 45.	Abundância absoluta e abundância relativa das espécies de quirópteros capturados em campo.	214

Tabela 46.	Número de espécies (N), riqueza (S), índice de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade (Jaccard – J') e índice de dominância (índice de Berger-Park - D) por módulo de amostragem das espécies da quiropteroфаuna.....	216
Tabela 47.	Bibliografia consultada para o levantamento de dados secundários de fauna aquática.....	222
Tabela 48.	Lista de espécies de ictiofauna com provável ocorrência na região do empreendimento.....	223
Tabela 49.	Lista de espécies de fitoplanctons com potencial ocorrência na região do empreendimento.....	229
Tabela 50.	Lista de táxons de zooplanctons com provável ocorrência na região do empreendimento.....	232
Tabela 51.	Lista de táxons de zoobentos com provável ocorrência na região do empreendimento.....	235
Tabela 52.	Unidades de Conservação no entorno do empreendimento.....	242

IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

2 MEIO BIÓTICO

2.1 Vegetação

2.1.1 Objetivos

Este capítulo visa apresentar o diagnóstico ambiental do meio biótico referente a vegetação encontrada na Área Diretamente Afetada (ADA), bem como nas áreas de influência direta (AID) e indireta (AII). A seguir é apresentada a metodologia utilizadas bem como, os resultados obtidos para o diagnóstico realizado nestas áreas.

A ADA foi amostrada através do levantamento de dados primários, a AID e AII do empreendimento foram caracterizadas por meio de dados secundários. O diagnóstico teve o intuito de abranger espécies vegetais de todos os hábitos e estratos, caracterizando assim, as diversas fitofisionomias presentes na área de estudo.

Ressalta-se que a metodologia utilizada foi baseada no Termo de Referência – TR para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e Análise de Risco – AR para a Atividade de Linha de Transmissão Acima de 138 Kv do IMASUL.

2.1.2 Metodologias

2.1.2.1 Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID)

Para a caracterização da vegetação da AII e AID, realizou-se o mapeamento do uso do solo da AII e AID utilizando-se base de dados digitais disponíveis. As bases digitais para mapeamento do uso do solo e fitofisionomias foram obtidas junto a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS, referentes ao ano de 2023 e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – Diretoria de Geociências – GDC – Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais – CREN para o estado de Mato Grosso do Sul, referentes ao ano de 2021, respectivamente.

Posto isso, com o conhecimento intrínseco do uso do solo da área de estudo e suas fitofisionomias, foram descritas por intermédio de dados secundários as características vegetais da região, sua composição florística passível de ocorrência, estrutura geral e grau de conservação. Para os fragmentos vegetais, o grau de conservação foi classificado de acordo com a sucessão ecológica, adotando-se a Resolução CONAMA nº 30, de 7 de dezembro de 1994 para as fitofisionomias do bioma Mata Atlântica e para as fitofisionomias do bioma Cerrado, na falta de resolução específica para o estado do Mato Grosso do Sul, utilizou-se a Resolução Secretaria de Meio Ambiente – SMA do Estado de São Paulo nº 64, de 10 de setembro de 2009. Ademais, também por interpretação dos dados de uso do solo e fitofisionomia, também foi possível verificar a interligação de remanescentes de vegetação nativa.

Para compor o diagnóstico, recorreremos a fontes secundárias como o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), UPG Sucuriú – Avaliação Ambiental Integrada (MINAS PCH, 2020), Plano de Manejo – APA das Bacias do rio Aporé e rio Sucuriú (CHAPADÃO DO SUL, 2020), Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado (UFMS, 2006), Estudo

de Impacto Ambiental – EIA/RIMA – Fábrica de celulose branqueada em Inocência, Mato Grosso do Sul (ARAUCO, 2023) e outros estudos regionais pertinentes.

2.1.2.2 Área Diretamente Afetada (ADA)

Primeiramente realizou-se o mapeamento de fitofisionomia e uso e ocupação do solo da ADA, utilizando-se técnicas de interpretação visual de imagens obtidas por intermédio do imageamento aéreo com a utilização de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) no ano de 2023, combinadas com análises integradas das informações extraídas dessas imagens e dados coletados em trabalho de campo. A partir das imagens supracitadas também foi possível gerar, em conjunto com dados obtidos em campo, informações que permitiram o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs). Ademais, para Reservas Legais (RLs), foram usados dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, referentes a abril de 2024.

Posto isso, com o conhecimento intrínseco do uso do solo da ADA e suas fitofisionomias, foi realizada amostragem para verificação da composição florística e fitossociologia presente na área passível de supressão vegetal. Para os fragmentos vegetais, o grau de conservação foi classificado de acordo com a sucessão ecológica, adotando-se a Resolução CONAMA nº 30, de 7 de dezembro de 1994 para as fitofisionomias do bioma Mata Atlântica e para as fitofisionomias do bioma Cerrado, na falta de resolução específica para o estado do Mato Grosso do Sul, utilizou-se a Resolução Secretaria de Meio Ambiente – SMA do Estado de São Paulo nº 64, de 10 de setembro de 2009.

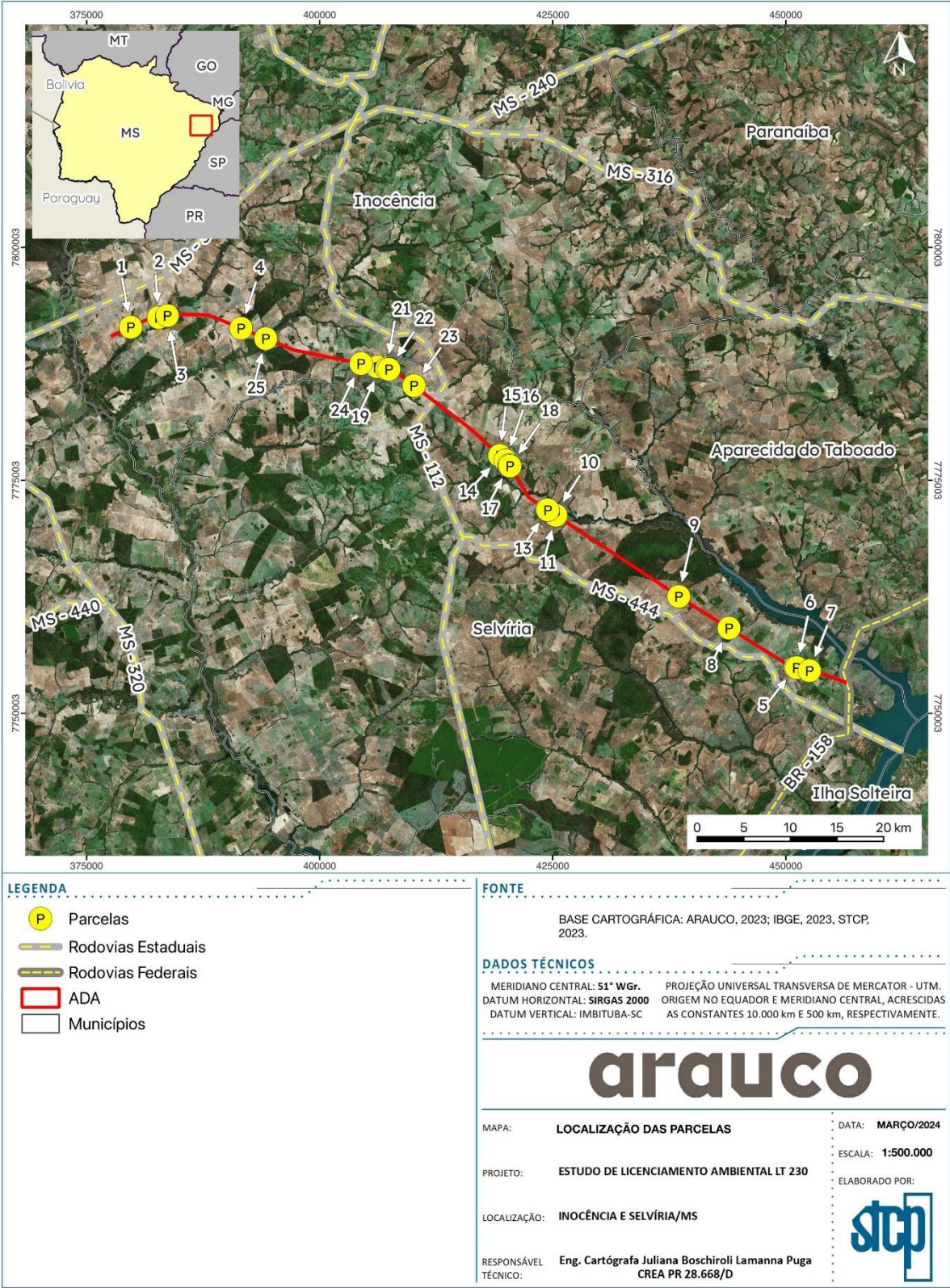
2.1.2.2.1 Unidades amostrais e coleta de dados

A avaliação geral da área de estudo foi observada qualitativamente e quantitativamente, em que o procedimento de estruturação da rede amostral para análise da flora regional baseou-se na instalação de 25 unidades amostrais temporárias em áreas com fragmentos com predominância arbórea/arbustiva (Savana e Floresta Estacional), e em caminhamentos de prospecção em áreas com predominância herbácea (Formações Pioneiras e Macrófitas), entre os dias 05 e 22 de fevereiro de 2024.

Na Tabela 1 é possível observar os pares de coordenadas das unidades amostrais na área alvo do estudo florístico/fitossociológico, e na Figura 1 a alocação delas dentro da área de estudo.

As unidades amostrais foram aleatoriamente alocadas dentro da ADA, conforme Figura 1. A alocação das unidades amostrais fundamentou-se em procedimentos de sorteio, evitando-se arbitrariedades no seu posicionamento no espaço amostral. Entretanto, o conhecimento prévio da existência de remanescentes florestais importantes através da análise de uso e ocupação do solo e a experiência da equipe executora foram também úteis na definição da localização das unidades amostrais. Para a alocação amostral considerou-se as diversas fitofisionomias e seus graus de conservação, para obter um retrato fidedigno da vegetação existente que será alvo de supressão vegetal.

Figura 1. Localização das parcelas na Área Diretamente Afetada – ADA.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 1. Coordenadas geográficas das unidades amostrais (UTM, 22k).

Parcela	Longitude (m)	Latitude (m)	Fitofisionomia
1	379721,49	7791434,22	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
2	382708,63	7792463,51	Savana Arborizada
3	383648,27	7792672,31	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
4	391554,04	7791310,77	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
5	451032,51	7754918,81	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial médio
6	451152,58	7754881,86	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial médio
7	452536,23	7754560,36	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
8	443899,89	7759127,27	Savana Arborizada
9	438507,03	7762527,59	Savana Florestada
10	425206,56	7771315,62	Savana Florestada
11	425320,71	7771238,86	Savana Florestada
12	424369,54	7771865,90	Savana Florestada
13	424466,57	7771808,56	Savana Florestada
14	419403,66	7777564,43	Savana Florestada
15	419292,10	7777654,77	Savana Florestada
16	419917,77	7777123,56	Savana Florestada
17	420313,13	7776628,90	Savana Florestada
18	420400,70	7776523,61	Savana Florestada
19	406525,46	7787102,88	Savana Florestada
20	406186,98	7787172,46	Savana Arborizada
21	407169,78	7786959,33	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
22	407411,17	7786910,59	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial médio
23	410108,63	7785156,42	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
24	404419,22	7787523,58	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
25	394201,81	7790208,54	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial

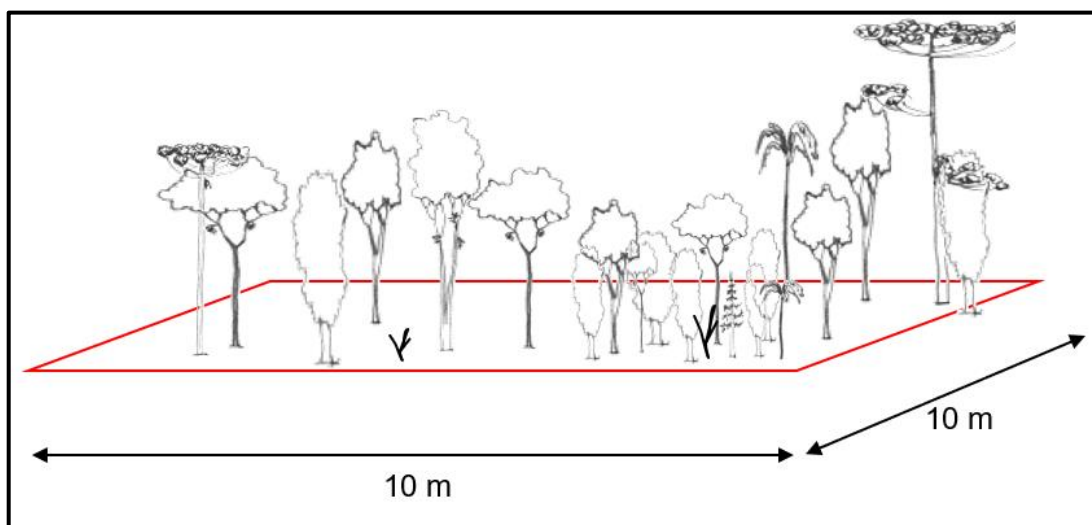
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Os métodos de amostragem dizem respeito à configuração da unidade amostral a ser empregada. Segundo Péllico Netto e Brena (1997), o termo “método de amostragem” significa a abordagem da população referente a uma única unidade de amostra, ou seja, a parcela ou outro tipo de unidade amostral a ser empregada no inventário.

O método amostral utilizado neste levantamento florístico/fitossociológico foi o de área fixa, com unidades amostrais na forma quadrangular com dimensões de 10 x 10 metros, totalizando 100 m² para cada unidade amostral (Figura 2).

Nesta amostragem, consideraram-se todos os indivíduos cuja Circunferência à Altura do Peito – CAP fosse igual ou superior a 10,0 cm, descartando-se os indivíduos de diâmetro menor. De todas as árvores inventariadas, foram obtidas informações como sua taxonomia em nível de espécie para estudos sobre a composição florística, altura total (Ht) e altura comercial (Hc). Adicionalmente, tomaram-se algumas características fisionômicas das unidades amostrais, tais como: fisionomia predominante, presença de epífitas e/ou lianas, presença de gramíneas, serapilheira e sub-bosque.

Figura 2. Representação esquemática da unidade amostral.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

A identificação das espécies se deu pelos nomes científicos, quando possível, ou comuns quando não, e coleta de material botânico, com uso de podão, para posterior identificação em laboratório. A anotação de todos os dados levantados foi feita em formulário de campo, desenvolvido especificamente para este fim e os indivíduos mensurados foram plaqueteados.

Figura 3. Metodologia de amostragem da vegetação.



A) Identificação por intermédio de plaquetas.



B) Preenchimento de formulário de campo.



C) Coleta de material vegetal com o uso de podão.



D) Registro das coordenadas geográficas das parcelas.



E) Coleta de material vegetal.



F) Instalação das parcelas com auxílio de trena.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.2.2.2 Florística

Nas parcelas amostrais foram identificadas a nível de família e espécie todos os indivíduos arbóreos dentro do nível de inclusão ($CAP \geq 10,0$ cm), e também se realizou o caminhar dentro da unidade amostral para identificação de indivíduos arbustivos, herbáceos e arbóreos regenerantes. Após a coleta de dados em campo, todos os formulários e o material coletado foram levados para escritório para análise da composição florística. Os formulários foram digitados, conferidos e corrigidos, considerando a identificação de espécies realizada pós levantamento de campo. As coletas botânicas foram feitas apenas para as espécies duvidosas ou que não eram possíveis de identificação.

As principais fontes bibliográficas consultadas para o auxílio na identificação de espécies foram: as obras publicadas pelo Instituto Plantarum de Estudos da Flora sob a autoria de Lorenzi (2000; 2002a; 2002b), Lorenzi e Souza (2001) e Lorenzi et al. (2003); o sistema de classificação botânica utilizado foi o de "Angiosperm Phylogeny Group" (APG IV, 2016). A nomenclatura botânica foi conferida com o banco de dados eletrônico Lista da Flora Brasil, disponibilizado e atualizado (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>), Forzza, et al. (2010) e BFG (2015).

As espécies foram verificadas quanto ao grau de ameaça e raridade conforme as seguintes fontes: Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022, Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas – IUCN (2022) e Resolução SEMAGRO nº 679, de 9 de setembro de 2019.

A origem das espécies, se nativas ou exótica (invasoras e/ou ruderais e de cultivo), foi confirmada com base no banco de dados eletrônico Lista da Flora Brasil, disponibilizado e atualizado (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>).

Espécies de importância, que apresentam valor ecológico significativo, econômico, medicinal, faunístico e ornamental foram conferidas segundo Pott & Pott (2003).

2.1.2.2.3 Diversidade

A diversidade de espécies é representada pela riqueza (número de espécies encontradas no local) e pela uniformidade (grau de dominância de cada espécie sobre o local). Essa avaliação da diversidade é geralmente realizada por meio de índices que permitem a comparação com outros locais e até mesmo entre diferentes tipologias vegetais. O índice de diversidade utilizado no presente estudo foi o Índice de Diversidade de Shannon (H'), sendo o índice mais utilizado em avaliações da diversidade de comunidades vegetais. A expressão para cálculo do Índice de Shannon é apresentado a seguir:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln(p_i)$$

Em que:

- H' = Índice de diversidade de Shannon;
- p_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie, dividido pelo número total de indivíduos amostrados;
- S = número total de espécies amostradas;
- \ln = logaritmo neperiano.

O Índice de Shannon expressa a importância relativa de cada espécie entre espécies e indivíduos, atribuindo maior peso às espécies raras. Portanto, esse índice se torna um bom indicativo da riqueza de espécies de uma comunidade arbórea. Dessa forma, quanto maior o valor de H' , maior será a diversidade da comunidade arbórea avaliada. Outro índice calculado para avaliar a diversidade da comunidade arbórea foi o Índice de Diversidade Máxima (H'_{\max}). Esse índice pode ser obtido por meio da seguinte expressão:

$$H'_{\max} = \ln S$$

Em que:

- S = número total de espécies amostradas;
- \ln = logaritmo neperiano.

Têm-se que a diversidade de uma comunidade é máxima quando o número total de espécies amostradas (S) é igual ao número total de indivíduos (N), quando todas as espécies apresentam a mesma abundância. A partir do cálculo dos índices de diversidades (H' e H'_{\max}) foi possível calcular o Índice de Equabilidade de Pielou (J), usado para avaliar a uniformidade de comunidades vegetais. O Índice de Equabilidade de Pielou pode ser obtido a partir da seguinte expressão:

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

O Índice de Equabilidade de Pielou pode variar de 0 a 1, em que quanto mais próximo de 1, maior uniformidade da comunidade arbórea, indicando que todas as espécies são igualmente abundantes, ou seja, representadas pelo mesmo número de indivíduos. Para avaliação da suficiência amostral da comunidade vegetal em estudo, utilizou-se o método da curva do coletor. Essa técnica é responsável por avaliar se a representatividade da composição florística e da densidade de árvores por espécie está adequadamente amostrada.

2.1.2.2.4 Fitossociologia

2.1.2.2.4.1 Estrutura horizontal

A estrutura horizontal refere-se ao arranjo ou distribuição espacial de todas as espécies que compõem uma comunidade arbórea. Segundo Hosokawa *et al.* (1998), a análise da estrutura horizontal deverá quantificar a participação de cada espécie em relação às outras.

No processamento dos dados foram utilizados os indicadores mencionados por Curtis e McIntosh (1959), que relataram os procedimentos dos cálculos para os valores da estrutura horizontal da floresta (conhecidos também como parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal), sendo eles: densidade absoluta (DA) e relativa (DR), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), além do valor de importância (VI) e o valor de cobertura (VC). Com o objetivo de tornar mais claro e facilitar a compreensão, são apresentados a seguir os processos de cálculo.

Densidade

A Densidade ou Densidade absoluta, também conhecida como Abundância, foi descrita conforme os autores citados anteriormente como sendo o número de indivíduos pertencentes a uma determinada espécie por unidade de área. Já a densidade relativa refere-se à participação em porcentagem de cada espécie, considerando o número total de indivíduos levantados na amostragem igual a 100%, ou seja:

$$DA_i = \frac{n_i}{A}; DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100; DT = \frac{N}{A}$$

Em que:

- DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;
- n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;
- N = número total de indivíduos amostrados;
- A = área total amostrada, em hectare;
- DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;
- DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare.

Dominância

A Dominância, também descrita pelos mesmos autores citados anteriormente, refere-se à soma dos valores da área basal dos indivíduos pertencentes a uma determinada espécie. A dominância relativa é o produto da dominância absoluta pela dominância total em $m^2 \cdot ha^{-1}$, expressa em porcentagem, ou seja:

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}; DoR = \frac{DoA_i}{DoT} \times 100; DoT = \frac{ABT}{A}; ABT = \sum_{i=1}^S AB_i$$

Em que:

DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em $m^2 \cdot ha^{-1}$;

AB_i = área basal da i-ésima espécie, em m^2 , na área amostrada;

A = área amostrada, em hectare;

DoR_i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie;

DoT = dominância total, em $m^2 \cdot ha^{-1}$ (soma das dominâncias de todas as espécies);

ABT = Área basal total, em m^2 .

Frequência

A frequência é uma medida expressa em porcentagem que caracteriza a ocorrência de uma espécie em um número de unidades de amostra, dentro de uma comunidade vegetal. Trata-se de um conceito

relacionada com a uniformidade de distribuição das espécies e que expressa o número de ocorrências de uma dada espécie nas diversas unidades de amostras (GALVÃO, 1993).

Os autores Curtis e McIntosh (1959) retrataram a Frequência como a regularidade da distribuição espacial de cada espécie sobre uma determinada área, ou seja, sua dispersão média. A frequência relativa é o produto da frequência absoluta de cada espécie pela soma total das frequências absolutas de uma determinada unidade amostral, expressa em porcentagem, ou seja:

$$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t} \right) \times 100 \text{ e } FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \right) \times 100$$

Em que:

- FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal;
- FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;
- u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;
- u_t = número total de unidades amostrais;
- P = número de espécies amostradas.

Valor de importância

Os estudos com o Índice de Valor de Importância (IVI) foram efetuados por Curtis e McIntosh (1959) que propuseram que o IVI fosse resultante da soma da Dominância com a Densidade e a Frequência, todas relativas, expressando assim o valor de importância de cada espécie em relação à composição estrutural de toda a floresta, conforme a equação:

$$IVI_i = DR_i + DoR_i + FR_i \text{ e } IVI_i(\%) = \frac{IVI_i}{3}$$

Em que:

- IVI_i = Índice de Valor de Importância;
- DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;
- DoR_i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie;
- FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal.

Valor de Cobertura

Os estudos com o Índice do Valor de Cobertura foram relatados por Hosokawa *et al.* (1998), que fizeram considerações referentes ao IVC, o qual refere-se à soma da Abundância e da Dominância apenas, desconsiderando a Frequência da espécie. Essa consideração seguiu o método de Braun-Blanquet, referenciado pelos mesmos autores, pois se trata de um método utilizado na botânica, que retrata a espécie pelo seu valor de avaliação ("potência da espécie"), desconsiderando a posição espacial da espécie no interior da floresta, ou seja, independe se a espécie estiver isolada ou em grupos, conforme a equação:

$$IVC_i = DR_i + DoR_i + IVC_i(\%) = \frac{IVC_i}{2}$$

Em que:

- IVC_i = Índice de Valor de Cobertura;
- DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;
- DoR_i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie.

2.1.2.2.4.2 Estrutura vertical

A estrutura vertical refere-se à ocupação do espaço vertical da floresta pelas árvores. Para estabelecer a posição sociológica de cada espécie na comunidade vegetal, são definidos inicialmente os estratos de altura total dos indivíduos arbóreos e, em seguida, calculam-se os valores fitossociológicos de cada estrato.

Número de estratos verticais

Para o presente trabalho considerar-se-á três estratos verticais, são eles: Estrato Superior, Estrato Médio e Estrato Inferior. A divisão dos indivíduos nos diferentes estratos seguiu a seguinte classificação:

$$\text{Estrato Inferior} = h < (H_m - 1s)$$

$$\text{Estrato Médio} = (H_m - 1s) \leq h < (H_m + 1s)$$

$$\text{Estrato Superior} = h \geq (H_m + 1s)$$

Em que:

- h = altura de cada indivíduo;
- H_m = altura média dos indivíduos da floresta;
- s = desvio padrão da altura média.

Valor Fitossociológico (VF)

Segundo SANQUETTA *et al.* (2014), o valor fitossociológico (VF) de cada espécie em cada estrato é definido como a porcentagem do número de indivíduos da i-ésima espécie no j-ésimo estrato, em relação ao número total de indivíduos, obtidos por meio das seguintes expressões:

$$VF_{ij} = \frac{DA_{ij}}{DTA}; VF_{ij}(\%) = VF_{ij} * 100$$

Em que:

- VF_{ij} = Valor fitossociológico absoluto da espécie i no estrato j;
- $VF_{ij}(\%)$ = Valor fitossociológico relativo por espécie i no estrato j;
- DA_{ij} = número de indivíduos por hectare da i-ésima espécie no j-ésimo estrato;
- DTA = Densidade total ou número de indivíduos totais por hectare.

$$VF_j = \frac{DA_j}{DTA}; VF_j(\%) = VF_j * 100$$

Em que:

- VF_j = Valor fitossociológico absoluto do estrato j;
- $VF_j(\%)$ = Valor fitossociológico relativo do estrato j;
- DA_j = número de indivíduos por hectare no estrato j;
- DTA = Densidade total ou número de indivíduos totais por hectare.

Posição sociológica

De acordo com Sanquetta *et al.* (2014), a presença das espécies nos diferentes estratos de uma comunidade vegetal é de grande importância fitossociológica. Com exceções das espécies que, por natureza, não passam do estrato inferior por se tratar de espécies pouco desenvolvidas e dependentes da sombra, uma espécie tem importância fitossociológica na composição de uma comunidade vegetal quando a mesma é identificada em todos os estratos.

Sendo assim, uma espécie que tem distribuição vertical regular numa comunidade vegetal é aquela que apresenta um número de indivíduos maior ou igual aos estratos superiores seguintes. Desse modo, a posição sociológica para cada espécie pode ser dada pela expressão:

$$PSA = \sum_{j=1}^m DA_{ij} * VF_j$$

$$PSR = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^s PSA_i} * 100$$

Em que:

- PSA_i = Posição sociológica absoluta da espécie i;
- PSR_i = Posição sociológica relativa da espécie i;
- DA_{ij} = número de indivíduos por hectare da espécie i no estrato j;
- VF_j = Valor fitossociológico absoluto do estrato j.

2.1.3 Resultados

2.1.3.1 Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID)

2.1.3.1.1 Biomas

O estado do Mato Grosso do Sul, localizado na região centro-oeste do Brasil, abrange uma diversidade de biomas notáveis, incluindo o Cerrado, a Mata Atlântica e o Pantanal. Esses biomas são influenciados por uma interação complexa com outras formações florestais do Brasil, resultando em uma rica biodiversidade. O Cerrado predomina na maior parte do estado, com a fitofisionomia da Savana Florestada (Cerradão) sendo a mais prevalente. No sul do estado, encontramos a Mata Atlântica, enquanto no oeste predominam as Savanas inundáveis monodominantes do Pantanal.

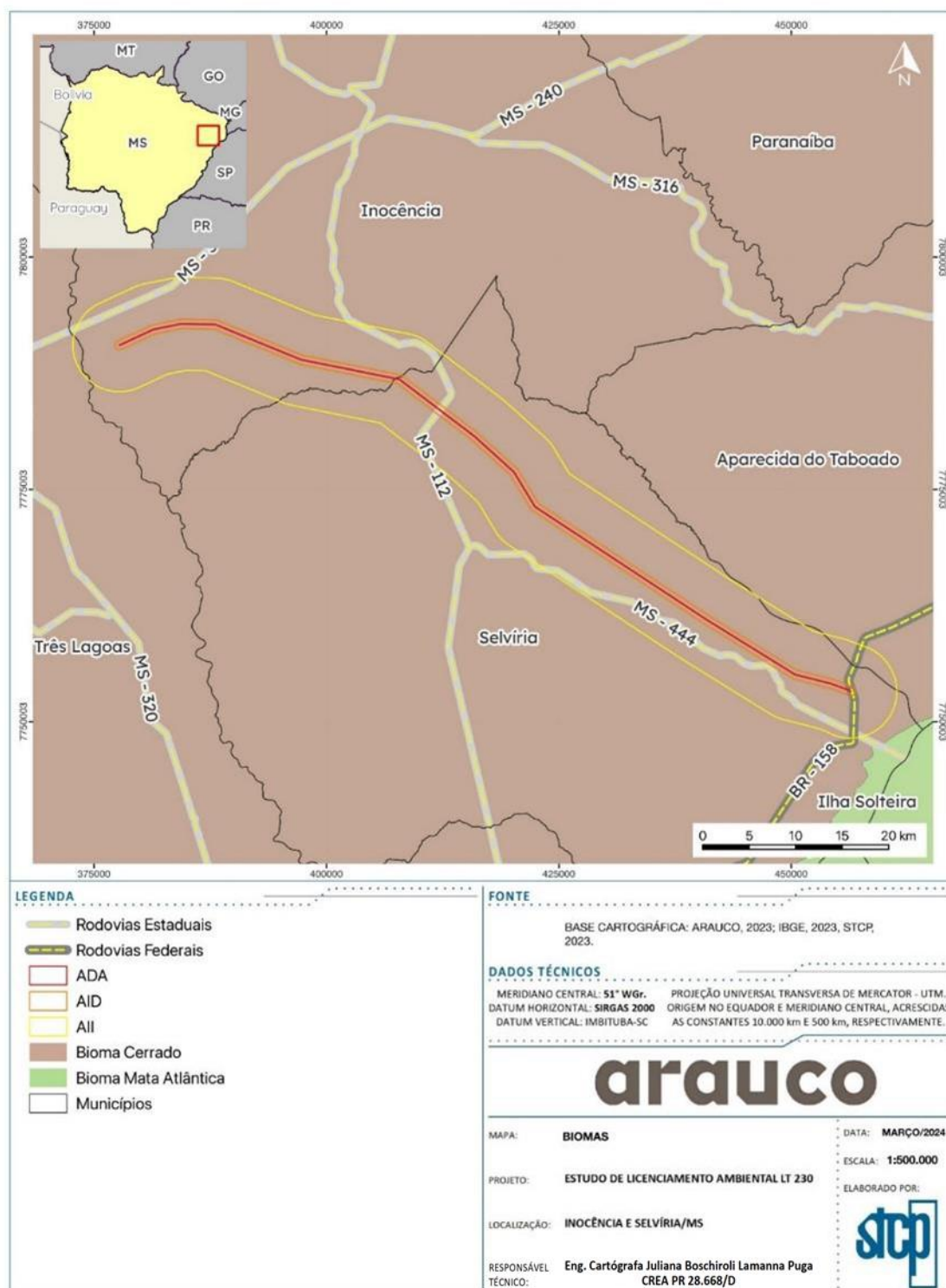
Na área de estudo do empreendimento, tanto na AII quanto na AID, verificou-se primordialmente fitofisionomias características do bioma Cerrado como a Savana Florestada (Cerradão) e Savana Arborizada (Cerrado Sentido Restrito). Na área de estudo também se encontra a fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual em sua subdivisão Floresta Estacional Semidecidual Aluvial nas margens dos corpos hídricos compondo a mata ciliar.

O Cerrado é um dos biomas mais heterogêneos do Brasil, pois sua expressiva extensão territorial ao longo do país possibilita a existência de diferentes tipos de relevo, solo e clima, os quais têm influência direta na diversidade biológica verificada neste domínio (FELFILI *et al.*, 2005; MARTHA JÚNIOR, 2008).

Como reflexo da heterogeneidade, a vegetação que compõe o Cerrado é formada por um mosaico de fitofisionomias que variam entre formações campestres, savânicas e florestais (EITEN, 1972). A presença das florestas estacionais neste Bioma é resultante do processo dinâmico de expansão e retração da vegetação de áreas adjuntas da Amazônia, Mata Atlântica e Caatinga, provocado pelas alterações climáticas ocorridas no passado (AGUIAR *et al.*, 2004). As florestas estacionais são denominadas como tal por estarem condicionadas à sazonalidade climática, sendo caracterizadas por diferentes níveis de caducifolia durante a estação seca (IBGE, 2012).

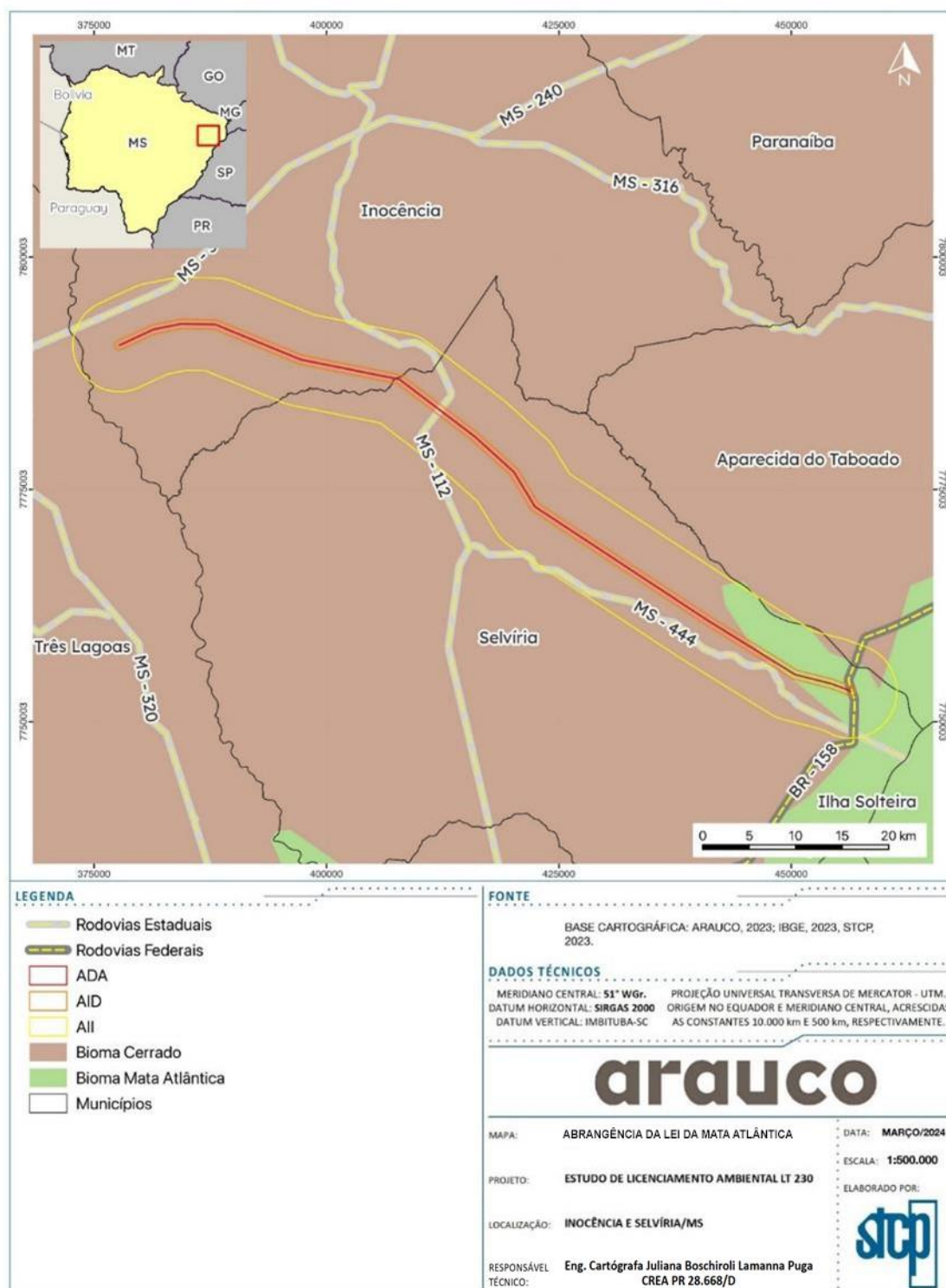
Ressalta-se que, conforme o mapeamento de vegetação do IBGE (2021), a área está sob domínio do bioma Cerrado, conforme evidenciado na Figura 4. Contudo, existem encraves de fitofisionomias (Floresta Estacional Semidecidual) que são contempladas pela Lei nº 11.428 de 22/12/2006 (Lei da Mata Atlântica). Visto isso, a Figura 5 apresenta a abrangência da aplicabilidade da lei supracitada, demonstrando que uma pequena porção da área do empreendimento está inserida em área suscetível a legislação do bioma em questão.

Figura 4. Biomas presentes na área de estudo.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 5. Abrangência da Lei da Mata Atlântica.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.1.2 Fitofisionomias da AII e AID

As fitofisionomias associadas ao bioma Cerrado foram predominantes na AII e AID (Savana Florestada AII = 57,86%; AID = 60,32%; Savana Arborizada AII = 25,13; AID = 33,95%), compondo, de forma dominante a paisagem, sendo as florestas estacionais associadas com os cursos hídricos e suas Áreas de Preservação Permanente (APPs) (Floresta Estacional Semidecidual Aluvial AII = 3,82%; AID = 3,19%). (Tabela 2, Tabela 3 e Figura 6).

Tabela 2. Fitofisionomias da AII.

ID	Uso do Solo	Área (ha)	Área (%)
1	Savana Florestada	57.349,23	57,86
2	Savana Arborizada com floresta-de-galeria	24.910,35	25,13
3	Savana	8.534,92	8,61
4	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	3.789,96	3,82
5	Corpo d'água continental	2.574,67	2,60
6	Pecuária (pastagens)	1.563,70	1,58
7	Contato (Ecótono e Enclave)	395,90	0,40
	TOTAL	99.118,74	100,00

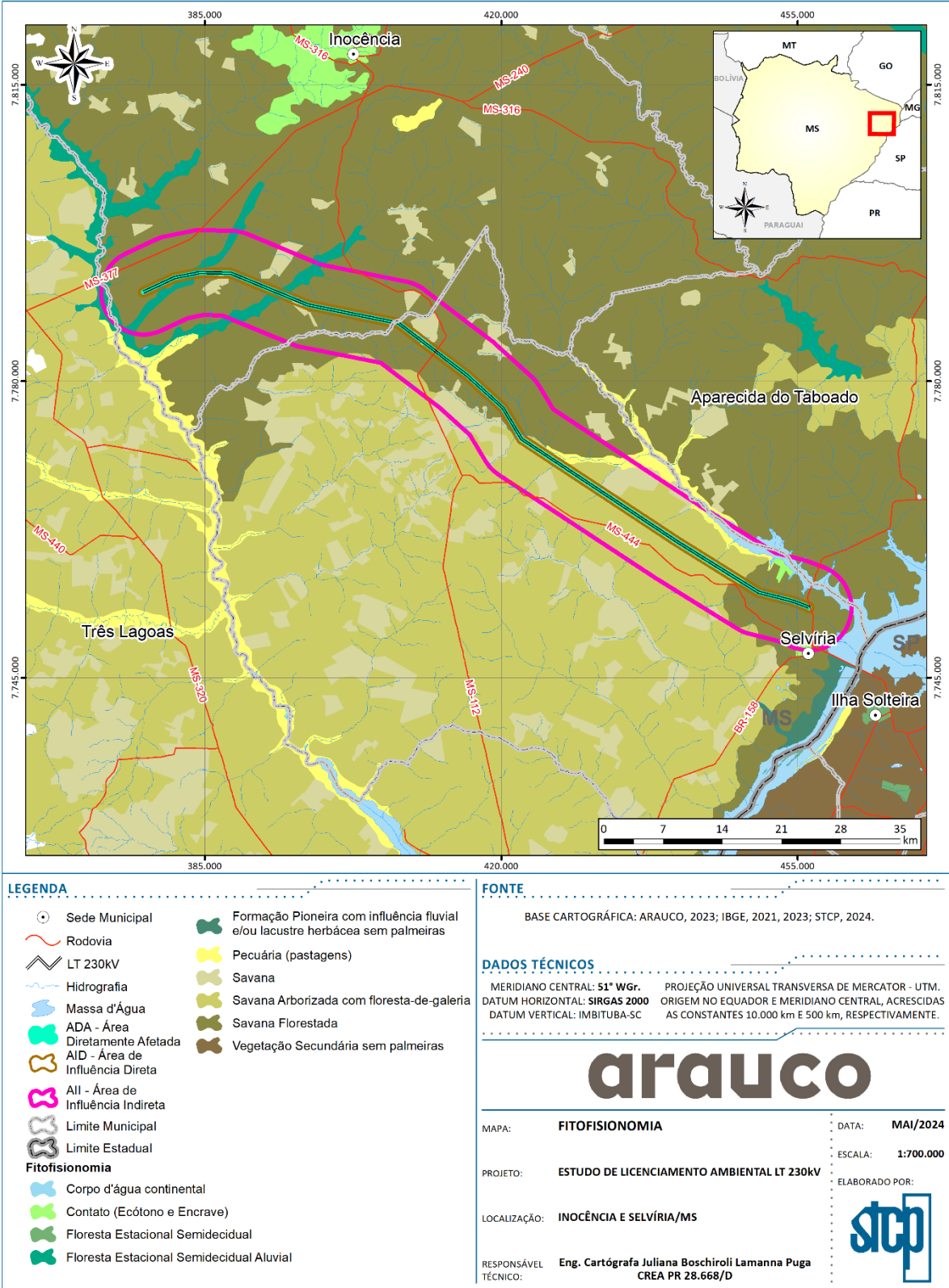
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 3. Fitofisionomias da AID.

ID	Uso do Solo	Área (ha)	Área (%)
1	Savana Florestada	5558,35	60,32
2	Savana Arborizada com floresta-de-galeria	3128,48	33,95
3	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	293,47	3,19
4	Savana	233,74	2,54
	TOTAL	9.214,04	100,00

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 6. Fitofisionomias presentes na AII e AID.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

A seguir é apresentada a descrição das fitofisionomias encontradas na AID e AII do estudo.

2.1.3.1.2.1 Savana (Cerrado)

O Cerrado, como savana neotropical, representa o segundo maior bioma da América do Sul, abrangendo aproximadamente 2 milhões de quilômetros quadrados, equivalente a 22% do território nacional brasileiro. Sua extensão contínua abrange os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além de apresentar encaves nos estados do Amapá, Roraima e Amazonas (Ribeiro; Walter, 2008).

A Savana (Cerrado) é conceituada como uma vegetação xeromorfa, que ocorre sob distintos tipos de clima. Reveste solos lixiviados aluminizados, apresentando sinúsias de hemcriptófitos, geófitos, caméfitos e fanerófitos oligotróficos de pequeno porte, com ocorrência em toda a Zona Neotropical e, prioritariamente, no Brasil Central. Em outras partes do País, recebe nomes locais, como: “Tabuleiro”, “Agreste” e “Chapada”, na Região Nordeste; “Campina” ou “Gerais” no norte dos Estados de Minas Gerais, Tocantins e Bahia; e “Lavrado” no estado de Roraima, entre outras denominações (IBGE, 2012). Na área de estudo está subdividida em três subgrupos de formação Florestada e Arborizada.

2.1.3.1.2.2 Savana Florestada (Cerradão)

Subgrupo de formação com fisionomia típica e característica restrita às áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em um clima tropical eminentemente estacional. Apresenta indivíduos com estrutura lenhosa homogênea geralmente de pequeno e médio porte com tortuosidades e ramificação irregular, providos de macrófitos esclerófitos perenes ou semidecíduos, ritidoma esfoliado corticoso rígido ou córtex maciamente suberoso, com órgãos de reserva subterrâneos ou xilopódios (IBGE, 2012).

Fisionomicamente o Cerradão apresenta três estratos distintos que podemos dividir em: arbóreo – ocupando o dossel com indivíduos variando entre 8 a 15 m podendo alcançar 20 m de altura; arbustivo – ocupando o estrato intermediário com indivíduos (arbustos e arvoretas) variando de 2 a 5 m de altura; e herbáceo - geralmente pouco desenvolvido, principalmente quando os estratos superiores encontram-se mais fechados, acarretando em um maior sombreamento (Goodland; Ferri, 1979; Ribeiro; Walter, 1998, Oliveira-Filho; Ratter, 2002).

Extremamente repetitiva, a sua composição florística reflete-se de norte a sul em uma fisionomia caracterizada por dominantes fanerófitos típicos, como: *Caryocar brasiliense* Cambess; *Salvertia convallariodora* A. St. Hil; *Bowdichia virgilioides* Kunth; *Dimorphandra mollis* Benth; *Qualea grandiflora* Mart; *Qualea parviflora* Mart; *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg; e *Kielmeyera coriacea* Mart. e Zucc. (IBGE, 2012). O Cerradão é, atualmente, uma das fitofisionomias menos estudadas do Cerrado, em parte por sua baixa ocorrência natural, em parte por estar seriamente ameaçado pela ocupação antrópica do Bioma. Ocorre escassamente em Unidades de Conservação e em reservas legais de propriedades particulares. Essa fitofisionomia, por abranger tanto espécies do Cerrado Sentido Restrito quanto das demais formações florestais (Florestas Estacionais), pode ser considerada chave na conservação de parte significativa das espécies do Bioma (Solórzano, 2012).

Figura 7. Áreas de Savana Florestada presentes na área de estudo.



A) Vista aérea de um fragmento de Savana Florestada.



B) Vista interna de um fragmento de Savana Florestada.



C) Vista externa de um fragmento de Savana Florestada.



D) Vista externa de um fragmento de Savana Florestada.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.1.2.3 Savana Arborizada (Cerrado Sentido Restrito)

Subgrupo de formação natural ou antropizado que se caracteriza por apresentar uma fisionomia com árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidência de queimadas (IBGE, 2012; Ribeiro & Walter, 2008).

Normalmente os troncos das plantas lenhosas possuem casca com cortiça grossa, fendida ou sulcada, as gemas apicais de muitas espécies são protegidas por densa pilosidade e as folhas são rígidas e coriáceas (Ribeiro & Walter, 2008). Tais caracteres morfológicos sugerem adaptação da vegetação contra o fogo, à herbivoria e, também à perda de água devido à evapotranspiração, visto que a sazonalidade climática é fator característico do bioma e os índices de incêndio são elevados (Casella, 2013).

O Cerrado Sentido Restrito, por ocupar terrenos planos de solos profundos, que são propícios à agricultura mecanizável, está desaparecendo, tendo em vista as boas condições físicas do solo para abrigar construções civis e outras atividades antrópicas (Felfili *et al.*, 2002).

De acordo com Lima *et al.* (2015), as espécies arbóreas típicas do Cerrado Sentido Restrito mais frequentes encontradas em municípios no leste de Mato Grosso Sul foram: *Coccoloba mollis* Casar., *Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich ex DC., *Xylopia aromática* (Lam.) Mart., *Caryocar brasiliense* Cambess., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Matayba guianensis* Aubl., *Qualea grandiflora* Mart., *Casearia sylvestris* Sw., *Connarus suberosus* Planch., *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (12) e *Annona coriacea* Mart.

Figura 8. Áreas de Savana Arborizada presentes na área de estudo



A) Vista aérea de um fragmento de Savana Arborizada.



B) Vista interna de um fragmento de Savana Arborizada.



C) Área de Savana Arborizada degradada com presença de pastagem.



D) Vista interna de um fragmento de Savana Arborizada.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.1.2.4 Floresta Estacional Semidecidual

No caso das Florestas Semidecíduais, a porcentagem de árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem folhas individualmente, deve-se situar em torno de 20 a 50 % na época desfavorável (RADAMBRASIL, 1978).

Nesses ambientes, a intensa ação do homem praticamente substituiu a cobertura original principalmente por pastagens, agricultura e vegetação secundária (IBGE,1992).

Na área de estudo está presente na formação Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.

2.1.3.1.2.5 Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata Ciliar)

As Florestas Estacionais Semidecíduais Aluviais ocorrem em ambientes com maior disponibilidade hídrica e apresentam fisionomia estratificada, com árvores entre 18 e 30 m de altura (VELOSO *et. al*, 1991). A composição das formações ribeirinhas apresenta maior similaridade entre as áreas próximas, com histórico parecido de degradação e com condições ecológicas semelhantes, sugerindo uma heterogeneidade florística e ambiental entre áreas ciliares mais afastadas (RODRIGUES; SHEPHERD, 2001).

Essa floresta possui dominância de gêneros amazônicos de distribuição brasileira, como, por exemplo: *Parapiptadenia*; *Peltophorum*; *Cariniana*; *Lecythis*; *Handroanthus*; *Astronium*; além de outros de menor importância fisionômica (IBGE, 2012).

Figura 9. Áreas de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial na área de estudo.



A) Vista aérea de um fragmento de Floresta Estacional Aluvial.



B) Vista interna de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.



C) Presença de córrego no interior do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.



D) Vista interna de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.1.2.6 Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre

As áreas úmidas compreendem as áreas que apresentam solo úmido permanentemente encharcado ao longo do ano. A vegetação que recobre estas áreas é composta predominantemente por gramíneas, das famílias Poaceae e Cyperaceae em maior número, e em menor quantidade arbustos e árvores. Neste sentido, a *Mauritia flexuosa* L.f. (buriti) é a espécie arbórea comumente observada nesta

formação vegetal. Segundo Ribeiro e Walter (2008) a ocorrência de buritis define as áreas tropicais brejosas, diferenciando a vegetação de cerrado que os cerca

Regionalmente estas áreas úmidas podem ser classificadas através da composição de espécies, seguindo um padrão condicionado a ausência e/ou presença de espécies lenhosas. Neste caso, os campos limpos úmidos referem-se aos terrenos úmidos com a ausência completa de espécies lenhosas (arbustos e árvores), formando uma paisagem composta por espécies de hábito herbáceo. A presença de arbustos caracteriza um campo sujo úmido, enquanto a ocorrência de espécies arbóreas, especialmente a palmeira *Mauritia flexuosa* L.f. (buriti) denota uma formação do tipo vereda (Ribeiro & Walter, 2008).

Figura 10. Áreas de Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre na área de estudo.



A) Vista aérea de Formações Pioneiras com influência fluvicustre com presença de arbóreas.



B) Vista aérea de Formações Pioneiras com influência fluvicustre predominantemente arbustiva e herbácea.



C) Área úmida predominantemente arbustiva e herbácea.



D) Vista externa de área úmida com presença de arbóreas.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.1.3 Uso do solo da AII e AID

A expansão das áreas de pecuária, agricultura e silvicultura no estado do Mato Grosso do Sul tem sido um processo significativo nas últimas décadas, influenciado principalmente pelo avanço da fronteira agrícola e pelas demandas do mercado global por commodities agrícolas (Pott & Pott, 2003). Essa expansão tem impactado diretamente o uso do solo, resultando em mudanças significativas na

paisagem e consequências para a biodiversidade e conservação dos fragmentos de vegetação nativa. Assim sendo, na área de estudo (AII e AID) o mosaico de paisagens naturais encontra-se bastante modificado pelas atividades agrosilvipastoris, acarretando assim numa área que combina diferentes formações vegetais com transições entre elas, bem como, sua interação com os diferentes usos antrópicos.

A área ocupada pelas classes de uso do solo na AII e AID do empreendimento é apresentada na Tabela 4. Nota-se que o uso do solo é formado, predominantemente, por área antropizada, sobretudo em relação às pastagens (AII = 73,44%; AID = 88,21%), sendo que a cobertura vegetal natural (formação florestal e formação não florestal) ocupa 15,18% na AII e 7,34% na AID. Outro uso do solo significativo está atrelado aos plantios de eucaliptos (Silvicultura AII = 8,55%; AID = 4,31%) (Tabela 4, Tabela 5, Figura 11 e Figura 12).

Tabela 4. Uso do solo da AII.

ID	Uso do Solo	Área (ha)	Área (%)
1	Área antropizada	72.790,88	73,44
2	Formação florestal	9.247,62	9,33
3	Silvicultura	8.477,67	8,55
4	Formação não florestal	5.798,32	5,85
5	Água	2.671,70	2,70
6	Área edificada	132,96	0,13
	TOTAL	99.119,15	100,00

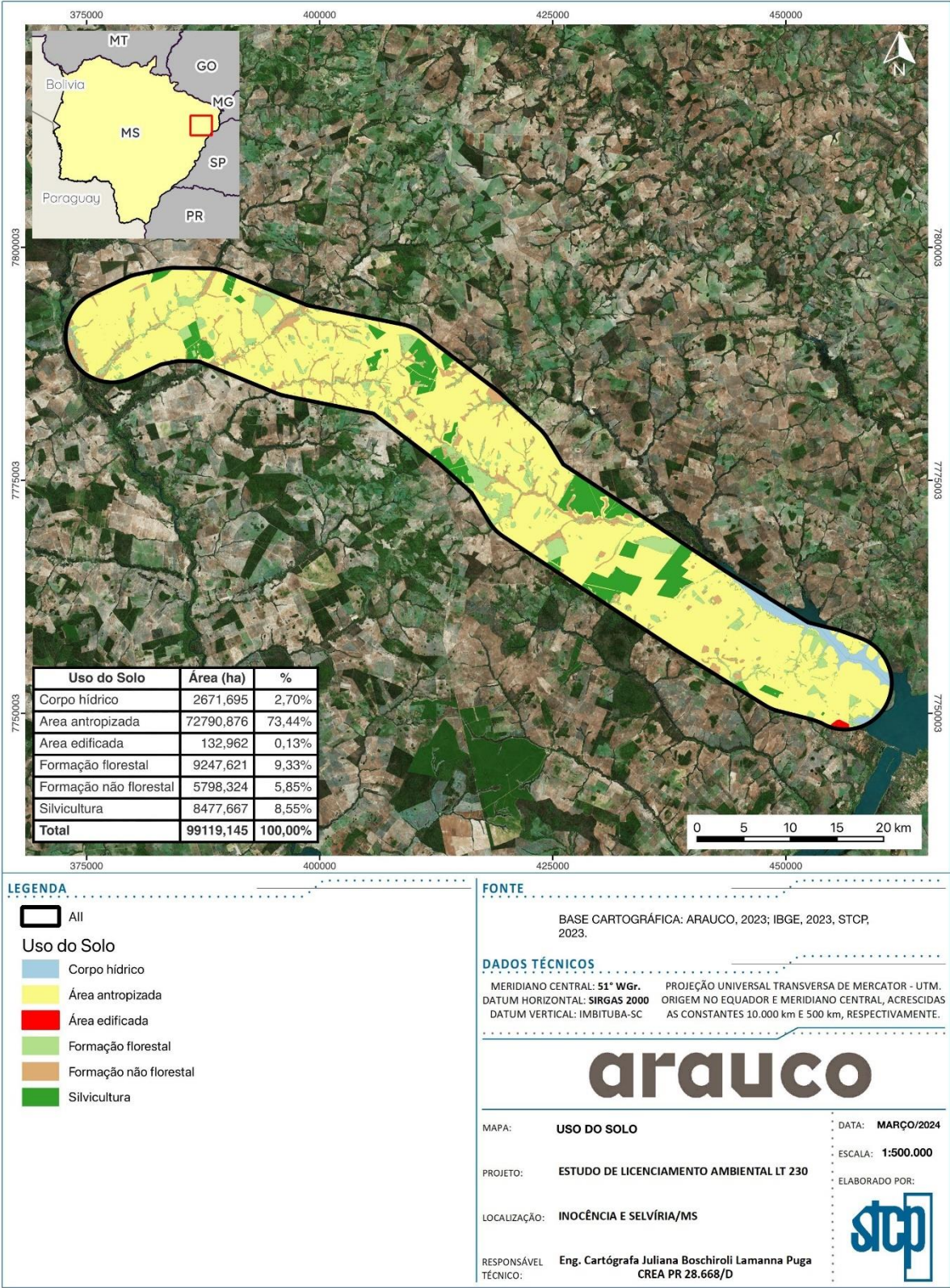
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 5. Uso do solo da AID.

ID	Uso do Solo	Área (ha)	Área (%)
1	Área antropizada	8123,48	88,21
2	Silvicultura	397,18	4,31
3	Formação florestal	389,04	4,22
4	Formação não florestal	287,40	3,12
5	Água	12,42	0,13
	TOTAL	9.209,53	100,00

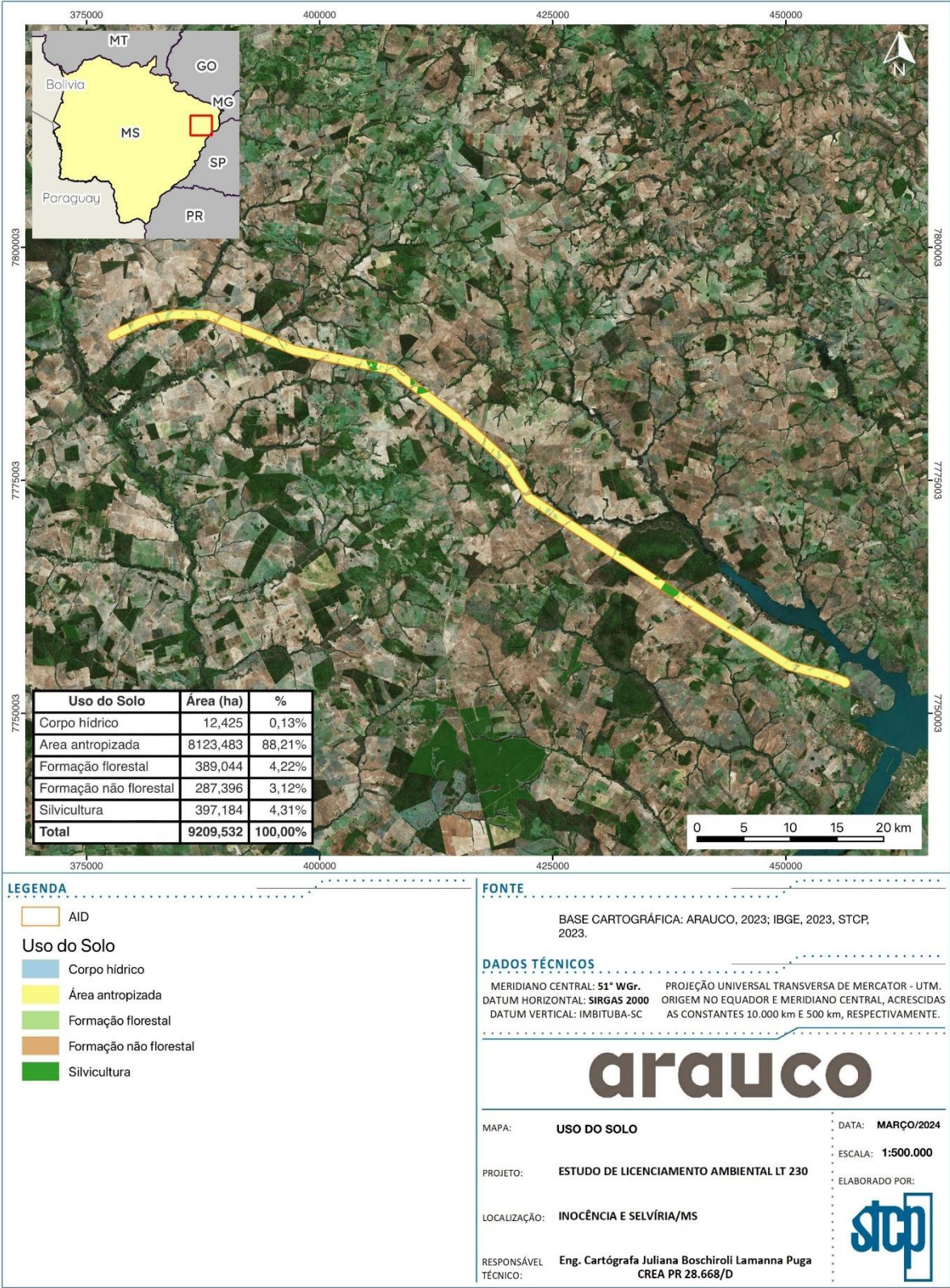
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 11. Uso do solo da AI.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 12. Uso do solo da AID.

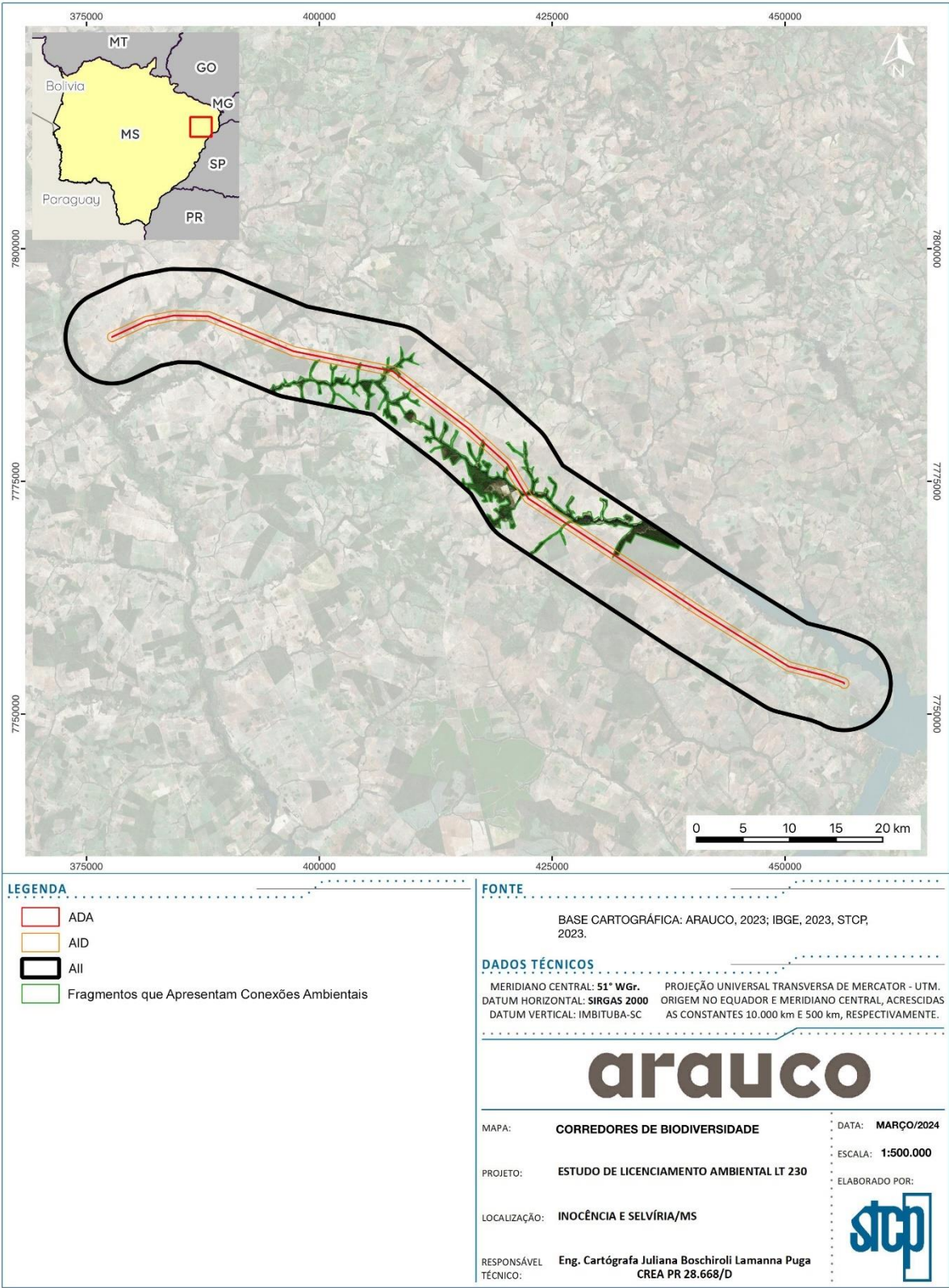


Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.1.4 Conexões ambientais

Na All do empreendimento, conforme evidenciado, a área antropizada, sobretudo pastagem e silvicultura, predominaram no uso do solo, fazendo com que a cobertura vegetal natural esteja fragmentada. Posto isso, visto a presença de legislação protetiva para perpetuação de APP, bem como para a instituição de Reserva Legal em propriedades rurais (que formam ilhas em meio a uma matriz antropizada), essa vegetação ciliar tem papel fundamental para conectividade entre os remanescentes vegetais. Assim sendo, na All, destacou-se os fragmentos vegetais que podem apresentar maior conectividade na paisagem (Figura 13).

Figura 13. Fragmentos que apresentam maior conectividade.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.1.5 Composição florística da AII e AID

Com as características fitofisionômicas da AII e AID estabeleceu-se a composição florística geral da área de estudo para espécies de possível ocorrência na região. Foram levantadas 131 famílias botânicas distribuídas em 1.295 espécies (Tabela 6).

Conforme a Portaria MMA nº148/2022, destacam-se as seguintes espécies ameaçadas na região: *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso (canelinha), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Euterpe edulis* Mart. (palmito-jussara), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (garapa), *Virola urbaniana* Warb. (virola-do-brejo) e *Cattleya walkeriana* Gardner. Todas classificadas como “vulnerável”, com exceção de *O. porosa* (canelinha), que se encontra “em perigo”.

Ainda, as espécies protegidas listadas na Resolução SEMAGRO 679/2019 são: *C. fissilis* (cedro), *Astronium urundeuva* (M.Allemão) Engl. (aroeira), *Schinopsis brasiliensis* Engl. (quebracho), *Hancornia speciosa* Gomez (mangaba), *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. (guariroba), *Caryocar brasiliense* Cambess. (pequi) e *Eugenia dysenterica* DC. (cagaita).

Além disso, foram listadas as espécies presentes no anexo II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES), sendo estas as espécies que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação caso não sejam tomadas medidas para regulamentação do comércio. Todas as espécies encontradas pertencem a família Orchidaceae, visto que grande parte dessas espécies são epífitas, hábito que facilita a extração dos exemplares, além de chamarem a atenção devido a exuberância das flores. Os gêneros encontrados na região foram: *Aspidogyne*, *Bletia*, *Brassavola*, *Catasetum*, *Cattleya*, *Cyrtopodium*, *Epidendrum*, *Epistephium*, *Oncidium* e *Vanilla*.

Tabela 6. Composição florística de provável ocorrência da AII e AID.

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
Acanthaceae	<i>Geissomeria tetragona</i> Lind.		x								
	<i>Hygrophila</i> sp.					x					
	<i>Hygrophila costata</i> Nees		x								
	<i>Justicia</i> sp.		x								
	<i>Lophostachys</i> sp.		x								
	<i>Mendoncia</i> sp.		x								
	<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) Ezcurra		x								
	<i>Ruellia</i> cf. <i>sanguinea</i> Griseb.		x								
	<i>Ruellia gemminiflora</i> Kunth		x								
Alismataceae	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltr.) Micheli	chapéu-de-couro				x					
	<i>Echinodorus lanceolatus</i> Rataj	chapéu-de-couro				x					
	<i>Echinodorus longipetalus</i> Micheli		x								
	<i>Echinodorus macrophyllus</i> (Kunth) Micheli		x								
	<i>Helanthium bolivianum</i> (Rusby) Lehtonen & Myllys		x								
	<i>Helanthium tenellum</i> (Mart.) Britton	erva-do-pântano				x					
	<i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth		x								
	<i>Sagittaria rhombifolia</i> Cham.	golfo	x			x					
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliiana</i> (L.) O. Kuntze		x								
	<i>Alternanthera tenella</i> Colla*		x								
	<i>Amaranthus deflexus</i> L.*		x								
	<i>Amaranthus lividus</i> L.*		x								
	<i>Amaranthus spinosus</i> L.*		x								
	<i>Amaranthus viridis</i> L.*		x								
	<i>Gomphrena arborescens</i> L.f.		x								
	<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.*		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Pfaffia</i> cf. <i>jubata</i> Mart.		x								
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum</i> cf. <i>puniceum</i> (Lam.) O. Kuntze		x								
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> A. St.-Hil.		x								
	<i>Anacardium occidentale</i> L.**		x								
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá		x							M, L, S
	<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	aroeira	x	x	x			x			
	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeirinha	x		x						
	<i>Mangifera indica</i> L.**		x								
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	quebracho			x			x			M
	<i>Spondias purpurea</i> L.**		x								
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pombo	x	x	x						Ff, L, M, S, SAF
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	marolo-do-cerrado	x	x	x						
	<i>Annona cornifolia</i> A. St.-Hil.		x								
	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	araticum	x		x						F, Ff, SAF
	<i>Annona dioica</i> A. St.-Hil.		x								
	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer		x								
	<i>Annona glaucophylla</i> R.E. Fr.		x								
	<i>Annona nutans</i> A. St.-Hil.		x								
	<i>Annona phaeoclados</i> Mart.	araticum	x		x						
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	araticum		x	x						
	<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	embira-preta			x						
	<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltdl.	imbira			x						
	<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	araticunzinho	x	x	x						
	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	araticunzinho			x						
	<i>Froesiodendron</i> sp.		x								
	<i>Guatteria</i> cf. <i>citriodora</i> Ducke		x								
	<i>Guatteria sellowiana</i> Schltdl.	chal-chal			x						

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Unonopsis guatterrioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	pindaíba-preta	x		x						
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pimenta-de-macaco	x	x	x						Ff, I, R, L, M, SAF
	<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	pindaíba-d'água	x		x						Ff, M, SAF
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.**		x								
	<i>Eryngium</i> sp.					x					
	<i>Eryngium</i> cf. <i>horridum</i> Malme		x								
	<i>Eryngium ciliatum</i> Cham. & Schltdl.		x								
	<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.		x								
	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltdl.		x								
	<i>Eryngium pandanifolium</i> Cham. & Schltdl.		x			x					
	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.		x								
	<i>Aspidosperma</i> cf. <i>parvifolium</i> A. DC.	guatambu	x								
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc.	guatambu-do-cerrado			x						M, L
	<i>Aspidosperma subincanum</i> A. DC.	guatambuzinho	x		x						M
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	peroba-do-cerrado	x								M, L
	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don*		x								
	<i>Forsteronia pubescens</i> DC.		x								
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	mangaba	x		x			x			F, Ff, R, M, SAF
	<i>Himatanthus obovatus</i> (Muell. Arg.) Woods.	pau-de-leite	x		x						
	<i>Mandevilla illustris</i> (Vell.) Woodson		x								
	<i>Mandevilla longiflora</i> (Desf.) Pichon		x								
	<i>Mandevilla petraea</i> (A.St.-Hil.) Pichon		x								
	<i>Mandevilla rugosa</i> (Benth.) Woodson		x								
	<i>Mandevilla tenuifolia</i> (J. C. Mikan) Woodson		x								
	<i>Mesochites mansoana</i> (A. DC.) Woodson		x								
	<i>Nerium oleander</i> L.**		x								
	<i>Odontadenia lutea</i> (Vell.) Markgr.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Prestonia erecta</i> J.F.Morales		x								
	<i>Prestonia lagoensis</i> (Müll. Arg.) Woodson		x								
	<i>Prestonia tomentosa</i> R. Br.		x								
	<i>Rhabdadenia madida</i> (Vell.) Miers		x								
	<i>Secondatia densiflora</i> A. DC.		x								
Aquifoliaceae	<i>Ilex affinis</i> Gardner		x								Ff
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don		x								
	<i>Pistia stratiotes</i> L.		x								
	<i>Urospatha sagittifolia</i> (Rodsch.) Schott		x			x					
	<i>Xanthosoma aristeguietae</i> (G.S.Bunting) Madison					x					
	<i>Xanthosoma striatipes</i> (Kunth & Bouché) Madison		x								
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole	x		x						Ff, SAF
	<i>Didymopanax macrocarpus</i> (Cham. & Schltdl.) Seem.		x								
	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	mandiocão			x						
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	bocaiuva	x	x	x						F, A, Ff, R, SAF
	<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze		x								
	<i>Allagoptera leucocalyx</i> (Drude) Kuntze		x								
	<i>Attalea geraensis</i> Barb. Rodr.		x								
	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	bacuri	x								Ff, R, SAF, A
	<i>Cocos nucifera</i> L.**	côco	x								
	<i>Desmoncus</i> cf. <i>horridus</i> subsp. <i>prostratus</i> (Lindm.) Henderson	jacitara	x		x						
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito-jussara	x				VU				
	<i>Geonoma</i> cf. <i>brevispatha</i> Barb. Rodr.		x								
	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	buriti	x								F, Ff, I, L, A, R, SAF
	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	guariroba	x		x			x			F, Ff, A, SAF
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	x		x						F, Ff, O, S
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia arcuata</i> Mast.		x							x	

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Aristolochia clausenii</i> Duch.		x								
	<i>Aristolochia esperanzae</i> Kuntze		x								
	<i>Aristolochia ridicula</i> N. E. Br		x								
Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.*		x								
	<i>Funastrum</i> sp.		x								
	<i>Marsdenia</i> sp.		x								
	<i>Metastelma</i> sp.		x								
	<i>Oxypetalum capitatum</i> Mart. & Zucc.		x								
	<i>Telminostelma</i> cf. <i>corymbosum</i> (Decne) Font. & Schw.		x								
Asparagaceae	<i>Herreria montevidensis</i> Kl. ex Griseb.		x								
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze		x								
	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.*		x								
	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.		x								
	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.		x								
	<i>Acilepidopsis</i> sp.					x					
	<i>Acilepidopsis echitifolia</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.		x								
	<i>Adenostemma suffruticosum</i> Gardn.		x								
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.		x								
	<i>Aspilia reflexa</i> Baker		x								
	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.		x								
	<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.		x								
	<i>Baccharis mesoneura</i> DC.		x								
	<i>Baccharis reticularia</i> DC.		x								
	<i>Baccharis tridendata</i> Vahl		x								
	<i>Barnadesia caryophylla</i> (Vell.) S. F. Blake		x								
	<i>Barrosoa betonicaeformis</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.		x								
	<i>Bidens gardneri</i> Baker		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Bidens pilosa</i> L.*		x								
	<i>Bidens subalternans</i> DC.*		x								
	<i>Calea clematidea</i> Baker		x								
	<i>Calea reticulata</i> Gardner		x								
	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.*		x								
	<i>Chaptalia</i> cf. <i>nutans</i> (L.) Pol.		x								
	<i>Chromolaena cylindrocephala</i> (Sch. Bip. ex Baker)...		x								
	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob.		x								
	<i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrader ex DC.) R.M. King & H. Rob.		x								
	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.		x								
	<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.		x								
	<i>Clibadium armanii</i> (Balb.) Sch. Bip. ex O. E. Schultz		x								
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.		x								
	<i>Cosmos caudatus</i> L.*		x								
	<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera		x								
	<i>Dimerostemma lippoides</i> (Baker) S.F. Blake		x								
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.		x								
	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth		x								
	<i>Elephantopus palustris</i> Gardner		x								
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.		x								
	<i>Enydra radicans</i> (Willd.) Lack		x								
	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Rafin		x								
	<i>Eupatorium candolleanum</i> Hook. & Arn.		x								
	<i>Eupatorium crenulatum</i> Gardner		x								
	<i>Eupatorium palmare</i> Sch. Bip. ex Baker		x								
	<i>Gamochaeta simplicicaulis</i> (Willd. ex Spreng.) Cabrera		x								
	<i>Gymnocoronis</i> sp.	jasmin-do-banhado				x					

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H. Rob.		x								
	<i>Lessingianthus cf. grandiflorus</i> (Less.) H. Rob.		x								
	<i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H. Rob.	assa-peixe-roxo	x			x					
	<i>Lessingianthus rubricaulis</i> (Bonpl.) H. Rob.		x								
	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.		x								
	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	jasmin-do-campo	x			x					
	<i>Mikania officinalis</i> Mart.		x								
	<i>Mikania pilosa</i> Baker		x								
	<i>Mikania psilostachya</i> DC.		x								
	<i>Mikania stenophylla</i> Holmes		x								
	<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason		x								
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.*		x								
	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	candeia	x	x							L
	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera		x								
	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.*		x								
	<i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.) King & H. Rob.		x								
	<i>Praxelis insignis</i> (Malme) R.M. King & H. Rob.		x								
	<i>Praxelis kleinoides</i> (Kunth) Sch. Bip.		x								
	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.		x								
	<i>Pterocaulon lanatum</i> Kuntze*		x								
	<i>Senecio</i> sp.		x								
	<i>Stilpnopappus</i> sp.		x								
	<i>Symphyotrichum regnellii</i> (Baker) G.L. Nesom		x								
	<i>Synedrellopsis grisebachii</i> Hieron. & Kuntze*		x								
	<i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski		x								
	<i>Tridax procumbens</i> L.*		x								
	<i>Trixis</i> sp.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H. Rob.		x								
	<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H. Rob.		x								
	<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Rob.		x								
	<i>Vernonanthura tweedieana</i> (Baker) H. Rob.		x								
	<i>Vernonia petiolaris</i> DC.		x								
	<i>Wedelia goyazensis</i> Gardner		x								
Balanophoraceae	<i>Langsdorffia hypogaea</i> Mart.		x								
Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i> Willd.		x								
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma nodosum</i> (Silva Manso) L.G. Lohmann		x								
	<i>Adenocalymma peregrinum</i> (Miers) L.G. Lohmann		x								
	<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) H.B.K.		x								
	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Steff. ex Souza		x								
	<i>Anemopaegma glaucum</i> Mart. ex DC.		x								
	<i>Cuspidaria sceptum</i> (Cham.) L.G. Lohmann		x								
	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	ipê-verde	x		x						
	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G. Lohmann		x								
	<i>Fridericia florida</i> (DC.) L.G. Lohmann		x								
	<i>Fridericia platyphylla</i> (Cham.) L.G. Lohmann		x								
	<i>Fridericia triplinervia</i> (Mart. ex DC.) L.G. Lohmann		x								
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-roxo		x							
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	x		x						
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos		x								
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Gros	pau-d'arco			x						
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	carobinha	x		x						R, O
	<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.		x								
	<i>Jacaranda rufa</i> Silva Manso		x								
	<i>Manaosella cordifolia</i> (DC.) Gentry		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Paragonia pyramidata</i> (L. Rich.) Bureau		x								
	<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A. H. Gentry		x								
	<i>Spathodea campanulata</i> Pal.**		x								
	<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) B. & H. ex S. Moore	ipê-branco	x	x							R, M, O
	<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith	ipê-banco-do-brejo	x	x							O, R, SAF
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith		x								O
	<i>Zeyheria montana</i> Mart.	bolsinha-de-pastor	x	x							
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham. ex DC.	louro-branco	x	x							L, Mp, S
	<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) DC.	louro-pardo	x	x							
	<i>Cordia polycephala</i> (Lam.) I.M. Johnston		x								
	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	louro	x	x							LM, SAF
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	louro	x	x							L, S
	<i>Heliotropium filiforme</i> Lehm.		x								
	<i>Heliotropium indicum</i> L.*		x								
	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.		x								
	<i>Heliotropium salicoides</i> Cham.		x								
	<i>Tournefortia maculata</i> Jacq.		x								
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker		x								
	<i>Aechmea disticantha</i> Lem.		x								
	<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L. B. Sm.		x								
	<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.		x								
	<i>Bromelia balansae</i> Mez		x								
	<i>Dyckia cf. tuberosa</i> (Vell.) Beer.		x								
	<i>Dyckia leptostachya</i> Baker		x								
	<i>Pitcairnia</i> sp.		x								
	<i>Pseudoananas sagenarius</i> (Arruda) Camargo		x								
	<i>Tillandsia</i> sp.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
Burmanniaceae	<i>Burmannia alba</i> Mart.		x								
	<i>Burmannia bicolor</i> Mart.		x								
	<i>Burmannia capitata</i> (Walter ex J. F. Gmel.) Mart.		x								
	<i>Burmannia flava</i> Mart.		x								
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	amescla-bréu	x	x							Ff, R, I, L, M, A, SAF
	<i>Protium ovatum</i> Engl.		x								
Cabombaceae	<i>Cabomba furcata</i> Schult. & Schult.f.		x								
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.		x								
Campanulaceae	<i>Centropogon cornutus</i> (L.) Druce		x								
	<i>Lobelia</i> sp.				x						
	<i>Lobelia aquatica</i> Cham.		x								
	<i>Wahlenbergia</i> sp.		x								
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.		x								Ff
	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (Poiss.) Taub.		x								L
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-pólvora	x	x							Ff, L, A, R, M, S, SAF
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.**		x								
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	pequi	x	x				x			F, Ff, M, L, R, SAF
Celastraceae	<i>Maytenus macrodonta</i> Reiss.		x								
	<i>Plenckia populnea</i> Reissek	marmelo-do-cerrado	x								L
	<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) Peyr		x								
	<i>Tontelea</i> sp.		x								
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Miq.		x								
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.		x								Ff, SAF
	<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.		x								
	<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook. f.) Prance	bosta-de-cabra	x	x							Ff
	<i>Leptobalanus gardneri</i> (Hook. f.) Sothers & Prance		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Leptobalanus octandrus</i> (Hoffmanns. ex Roem...		x								
	<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltdl.	oiti	x		x						
	<i>Parinari obtusifolia</i> Hook. f.		x								
Cleomaceae	<i>Physostemon rotundifolium</i> Mart. & Zucc.		x								
	<i>Tarenaya aculeata</i> (L.) Soares Neto & Roalson*		x								
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	guanandi	x		x						Mp, R, Ff, S, SAF
	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi		x								
	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	pau-santo	x								R, I
	<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	rosa-do-campo	x								
	<i>Kielmeyera speciosa</i> A.St.-Hil.	pau-santo			x						
	<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart.		x								
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. & Schltdl.) Pilger	algodão-do-campo	x								
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	tarumarana	x		x						F, Ff, L, R, M, SAF
	<i>Combretum discolor</i> Taub.		x								
	<i>Combretum laxum</i> Jacq.		x								
	<i>Combretum leprosum</i> Mart.		x								M, L, SAF
	<i>Terminalia argentea</i> (Camb.) Mart.	capitão-do-campo	x		x						M, L, R, SAF
	<i>Terminalia catappa</i> L.**		x								
	<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	tarumarana			x						
	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	orelha-de-cachorro	x		x						L, M, SAF
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.		x								
	<i>Commelina</i> cf. <i>erecta</i> L.		x								
	<i>Commelina longicaulis</i> Jacq.		x								
	<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Standl.		x								
	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan		x								
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	araruta-do-campo	x		x						
	<i>Rourea induta</i> Planch.	botica-inteira	x		x						

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
Convolvulaceae	<i>Evolvulus nummularius</i> L.		x								
	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.		x								
	<i>Ipomoea</i> sp.					x					
	<i>Ipomoea coccinea</i> L.		x								
	<i>Ipomoea piresii</i> O'Donnell		x								
	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.		x								
	<i>Ipomoea triloba</i> L.*		x								
	<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hall.		x								
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia espelina</i> (Manso) Cogn.		x								
	<i>Luffa cylindrica</i> M. Roem.*		x								
	<i>Melothria pendula</i> L.		x								
	<i>Momordica charantia</i> L.		x								
	<i>Psiguria ternata</i> (M.Roem.) C. Jeffrey		x								
Cyperaceae	<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex Clarke		x								
	<i>Bulbostylis paradoxa</i> (Spreng.) Lindm.		x								
	<i>Calyptracarya glomerulata</i> (Brongn.) Urb.		x								
	<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. ex Hassk.		x			x					
	<i>Cyperus cayennensis</i> (Lam.) Britt.*		x								
	<i>Cyperus</i> cf. <i>incomtus</i> Kunth		x								
	<i>Cyperus</i> cf. <i>polystachyos</i> Rottb.		x								
	<i>Cyperus compressus</i> L.		x								
	<i>Cyperus diffusus</i> Vahl		x								
	<i>Cyperus digitatus</i> Roxb.		x								
	<i>Cyperus distans</i> L. f.		x								
	<i>Cyperus haspan</i> L.	tiririca	x			x					
	<i>Cyperus impolitus</i> Kunth		x								
	<i>Cyperus iria</i> L.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.	tiririca				x					
	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	tiririca	x			x					
	<i>Cyperus niger</i> Ruiz & Pav.		x								
	<i>Cyperus obtusatus</i> (J.Presl & C.Presl) Mattf. & Kük.	tiririca				x					
	<i>Cyperus odoratus</i> L.		x								
	<i>Cyperus rotundus</i> L.*		x								
	<i>Cyperus sellowianus</i> (Kunth) T.Koyama		x			x					
	<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Tor.) Mattf. & Kük.*		x								
	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.*		x								
	<i>Cyperus unioides</i> R. Br.		x								
	<i>Diplacrum</i> cf. <i>longifolium</i> C.B. Clarke		x								
	<i>Eleocharis</i> sp.	cebolinha				x					
	<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult.		x								
	<i>Eleocharis capillacea</i> Kunth		x								
	<i>Eleocharis</i> cf. <i>obtusitrigona</i> (Lindl. & Nees) Stend.		x								
	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	cebolinha	x			x					
	<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth		x								
	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.		x			x					
	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	cebolinha	x			x					
	<i>Eleocharis minima</i> Kunth	cabelo-de-porco	x			x					
	<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.		x								
	<i>Eleocharis mutata</i> (L.) Roem. & Schult.		x								
	<i>Eleocharis plicharachis</i> (Griseb.) Swenson		x								
	<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth		x								
	<i>Fimbristylis dichotoma</i> Vahl		x			x					
	<i>Fuirena</i> cf. <i>incompleta</i> Nees		x								
	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	capim-navalha	x			x					

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Rhynchospora albobracteata</i> A.C.Araújo		x								
	<i>Rhynchospora armerioides</i> Presl		x								
	<i>Rhynchospora</i> cf. <i>marisculus</i> Lindl. ex Nees		x								
	<i>Rhynchospora</i> cf. <i>rugosa</i> (Vahl) Gale		x								
	<i>Rhynchospora confinis</i> Clarke		x								
	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	capim-navalha	x			x					
	<i>Rhynchospora emaciata</i> (Nees) Boeck.		x								
	<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth		x								
	<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult.		x								
	<i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth) Boeck.		x								
	<i>Rhynchospora setigera</i> Griseb.		x								
	<i>Rhynchospora tenuis</i> Link		x			x					
	<i>Rhynchospora velutina</i> (Kunth) Boeck.		x								
	<i>Scleria flagello-nigrorum</i> P. J. Bergius		x								
	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi		x								
	<i>Scleria hirtella</i> Sw.		x								
	<i>Scleria latifolia</i> Sw.		x								
	<i>Scleria leptostachya</i> Kunth		x								
	<i>Scleria mitis</i> P. J. Bergius		x			x					
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	lixieirinha	x		x						
	<i>Davilla grandiflora</i> A.St.-Hil. & Tul.		x								
	<i>Davilla rugosa</i> Poir.		x								
	<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.		x								
	<i>Tetracera</i> sp.		x								
	<i>Curatella americana</i> L.	lixeira	x	x	x						M, L, Ff
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> cf. <i>monandra</i> Hauman		x								
	<i>Dioscorea hassleriana</i> Chodat		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
Droseraceae	<i>Drosera cf. sessilifolia</i> A. St.-Hil.		x								
	<i>Drosera communis</i> A. St.-Hil.		x			x					
Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B. Walln.	fruta-de-boi	x								
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea lasiocoma</i> K. Schum.	sapopema			x						
	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.		x								
Ericaceae	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meissn.		x								
	<i>Gaylussacia goyazensis</i> Sleum.		x								
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon crassiscapum</i> Bong.	sempre-viva-do-campo	x			x					
	<i>Eriocaulon linearifolium</i> Arns.		x								
	<i>Eriocaulon sellowianum</i> Kunth		x								
	<i>Paepalanthus chiquitensis</i> Herzog		x								
	<i>Paepalanthus planifolius</i> (Bong.) Körn.					x					
	<i>Syngonanthus arenarius</i> (Gard.) Ruhl.		x								
	<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhl.	sempre-viva	x			x					
	<i>Syngonanthus densiflorus</i> (Koern.) Ruhl.		x								
	<i>Syngonanthus flaccidus</i> (Bong.) Kunth		x								
	<i>Syngonanthus gracilis</i> (Bong.) Ruhl.		x								
	<i>Syngonanthus helminthorizus</i> (Mart.) Ruhl.	sempre-viva	x			x					
	<i>Syngonanthus nitens</i> (Bong.) Ruhl.		x								
	<i>Syngonanthus widgredianus</i> (Koern.) Ruhl.		x								
	<i>Syngonanthus xeranthemoides</i> (Bong.) Ruhl.		x								
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum anguifugum</i> Mart.		x								Ff, SAF
	<i>Erythroxylum campestre</i> Mart.		x								
	<i>Erythroxylum cf. daphnites</i> Mart.		x								
	<i>Erythroxylum cf. laetevirens</i> O. E. Schulz		x								
	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.		x								
	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St.-Hil.		x								Ff

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
Euphorbiaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	muxiba	x		x						Ff
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	cabriteiro	x		x						
	<i>Acalypha carthagenensis</i> Jacq.		x								
	<i>Acalypha communis</i> Muell. Arg.		x								
	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.		x								
	<i>Acalypha villosa</i> Acq.		x								
	<i>Alchornea discolor</i> Poepp.		x								
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.	tapiá	x		x						Ff, M, S
	<i>Bernardia</i> sp.		x								
	<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil.		x								
	<i>Cnidoscolus appendiculatus</i> (Pax & Hoffm.) Pax & Hoffm.		x								
	<i>Cnidoscolus cnicodendron</i> Griseb.		x								
	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur		x								
	<i>Croton bonplandianus</i> Baill.*	sangra-d'água	x		x						
	<i>Croton cinerellus</i> Müll. Arg.		x								
	<i>Croton glandulosus</i> L.*		x								
	<i>Croton lobatus</i> L.		x								
	<i>Croton sarcopetaloides</i> S. Moore.		x								
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	x		x						R, M, SAF
	<i>Dalechampia caperonioides</i> Baill.		x								
	<i>Dalechampia meridionalis</i> Müll. Arg.		x								
	<i>Dalechampia pentaphylla</i> Lam.		x								
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.*		x								
	<i>Euphorbia hirta</i> L.*		x								
	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.		x								
	<i>Euphorbia potentilloides</i> Boiss.		x								
	<i>Euphorbia thymifolia</i> L.*		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Jatropha curcas</i> L.*		x								
	<i>Jatropha elliptica</i> (Pohl) Oken		x								
	<i>Mabea fistulifera</i> Aubl.		x								
	<i>Manihot caerulea</i> Pohl		x								
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz**	mandioca	x								
	<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll. Arg.		x								
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	pau-pobre	x	x	x						
	<i>Microstachys bidentata</i> (Mart. & Zucc.) Esser		x								
	<i>Microstachys hispida</i> (Mart.) Govaerts		x								
	<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl		x								
	<i>Phyllanthus niruri</i> L.		x								
	<i>Phyllanthus orbiculatus</i> L.C. Rich.		x								
	<i>Phyllanthus stipulatus</i> (Raf.) G. L. Webster		x								
	<i>Ricinus communis</i> L.*		x								
	<i>Sapium cf. glandulosum</i> (L.) Morong		x								
	<i>Sapium haematospermum</i> Muell. Arg.		x								Ff, M, SAF
	<i>Sapium obovatum</i> Klotzsch ex Müll.Arg.		x								Ff
	<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.		x								
	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.		x								L, Ff, M, SAF
	<i>Sebastiania membranifolia</i> Müll.Arg.	sarandi			x						
	<i>Tragia cf. volubilis</i> L.		x								
Fabaceae	<i>Abrus pulchellus</i> Wall. ex Thwaites		x								
	<i>Acacia mangium</i> Willd.		x								
	<i>Acosmium cardenasii</i> Irwin & Arroyo		x								M, L
	<i>Aeschynomene</i> sp.					x					
	<i>Aeschynomene americana</i> L.		x								
	<i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Aeschynomene fluminensis</i> Vell.		x								
	<i>Aeschynomene histrix</i> Poir.		x								
	<i>Aeschynomene paniculata</i> Willd. ex Vogel		x								
	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	farinha-seca	x								M, L, S, SAF
	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.*		x								
	<i>Amburana cearensis</i> (Fr. All.) A.C. Sm.	imburana	x		x						M, L, R, S
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico-branco	x	x	x						M, R, T, L, S, SAF
	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.		x								M, T, L, SAF
	<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i> (Benth.) Altschul	angico-do-cerrado	x	x	x						
	<i>Andira cuyabensis</i> (Benth.) Benth.	morcegueira	x		x						Ff, L, M, SAF
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.		x								
	<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.		x								
	<i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC.		x								Ff, M, SAF
	<i>Andira vermifuga</i> Mart.		x								Ff, M, SAF
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	garapa			x		VU				M, L, T
	<i>Arachis</i> cf. <i>archeri</i> Krap. & W.C. Gregory		x								
	<i>Arachis glabrata</i> Benth.		x								
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca			x						
	<i>Bauhinia glabra</i> Jacq.	pata-de-vaca	x		x						
	<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.	pata-de-vaca	x								
	<i>Bauhinia mollis</i> (Bong.) Dietr.	pata-de-vaca	x		x						
	<i>Bauhinia pulchella</i> Benth.	pata-de-vaca	x								
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	unha-de-vaca	x								
	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	unha-de-vaca	x								
	<i>Bowdichia virgilioides</i> H.B.K.	sucupira-preta	x		x						R, L, S
	<i>Calliandra dysantha</i> Benth.		x								
	<i>Calliandra parviflora</i> Benth.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.		x								
	<i>Camptosema</i> sp.				x						
	<i>Camptosema ellipticum</i> (Desv.) Burkart		x								
	<i>Canavalia</i> cf. <i>brasiliensis</i> Mart. ex. Benth.		x								
	<i>Canavalia mattogrossensis</i> (Barb. Rodr.) Malme		x								
	<i>Centrolobium</i> cf. <i>tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	araribá			x						Mp, S
	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.		x								
	<i>Centrosema sagittatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.)...		x								
	<i>Chamaecrista calycioides</i> (DC.ex Collad.) Greene		x								
	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip		x								
	<i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene		x								
	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene		x								
	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench		x								
	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (L.) Greene		x								
	<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Green		x								
	<i>Chamaecrista venulosa</i> (Benth.) H. S. Irwin ex. Barneby		x								
	<i>Clitoria falcata</i> Lam.		x								
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba	x	x	x						R, M, , A, S, SAF
	<i>Copaifera martii</i> Hayne		x								
	<i>Cratylia argentea</i> (Desv.) O.Kuntze		x								
	<i>Crotalaria balansae</i> Micheli		x								
	<i>Crotalaria breviflora</i> DC.		x								
	<i>Crotalaria grandiflora</i> Benth.		x								
	<i>Crotalaria incana</i> L.*		x								
	<i>Crotalaria lanceolata</i> E. Mey.*		x								
	<i>Crotalaria micans</i> Link		x								
	<i>Crotalaria pallida</i> Aiton		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Crotalaria spectabilis</i> Roth.		x								
	<i>Crotalaria stipularia</i> Desv.		x								
	<i>Dalbergia cuiabensis</i> Benth.	rabo-de-bugiou	x		x						
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	jacarandá-do-cerrado	x		x						L, M, SAF
	<i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf. **		x								
	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.		x								
	<i>Desmodium affine</i> Schltdl.		x								
	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth		x								
	<i>Desmodium cajanifolium</i> (HBK) DC.		x								
	<i>Desmodium distortum</i> (Aubl.) J. F. Macbr.		x								
	<i>Desmodium incanum</i> DC.		x								
	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.*		x								
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	fava-de-anta	x		x						
	<i>Dioclea bicolor</i> Benth.		x								
	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	baru	x	x	x						M, F, Ff, R, L, S, SAF
	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	balsaminho	x	x	x						M, L, S
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-macaco	x		x						
	<i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G.Don		x								
	<i>Eriosema simplicifolium</i> (Kunth) G.Don		x								
	<i>Erythrina dominguezii</i> Hassler	mulungu	x		x						O, S, M, A, SAF
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	eritrina			x						O, M, R, S
	<i>Galactia glaucescens</i> Kunth		x								
	<i>Glycine max</i> Merr.**		x								
	<i>Harpalyce brasiliana</i> Benth.		x								
	<i>Harpalyce macedoi</i> R. S. Cowan		x								
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá-da-mata	x		x						Mp, F, R, T, Ff, S, SAF

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne)...		x								
	<i>Hymenaea longifolia</i> (Benth.) I.M. Souza,...		x								
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne		x								M, F, Ff, R, L, S, SAF
	<i>Indigofera guaranitica</i> Hassl.		x								
	<i>Indigofera lespedezioides</i> Kunth		x								
	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.		x								
	<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá-liso	x	x							
	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	ingá-branco	x	x							
	<i>Inga marginata</i> Willd.		x								F, Ff, S
	<i>Inga uruguaiensis</i>	ingá-feijão		x							
	<i>Inga vera</i> Willd.		x								F, Ff, M, R, S, SAF
	<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	amargozinho	x								
	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	perobinha-do-campo	x								
	<i>Lonchocarpus</i> sp.	embira		x	x						
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	jacarandá-bico-de-papagaio	x	x							
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	jacarandá-bico-de-papagaio	x								L, S
	<i>Machaerium amplum</i> Benth.	arranha-gato	x								
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld		x								R, L, S
	<i>Macroptilium monophyllum</i> (Benth.) Maréchal & Baudet		x								
	<i>Mimosa alleniana</i> Morong		x								
	<i>Mimosa</i> cf. <i>dolens</i> Vell.		x								
	<i>Mimosa</i> cf. <i>sensibilis</i> Griseb.		x								
	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		x								
	<i>Mimosa distans</i> Benth.		x								
	<i>Mimosa insignis</i> (Hassl.) Barneby		x								
	<i>Mimosa nuda</i> var. <i>nuda</i> Benth.		x								
	<i>Mimosa pellita</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Mimosa polycarpa</i> Kunth		x								
	<i>Mimosa setosa</i> Benth.		x								
	<i>Mimosa somnians</i> Humb. & Bonpl. & Willd. ssp. <i>somnians</i>		x								
	<i>Mimosa tetragona</i> var. <i>leptocarpa</i> (DC.) Barneby		x								
	<i>Mimosa xavantinae</i> Barneby		x								
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	olho-de-cabra			x						
	<i>Ormosia fastigiata</i> Tul.		x								
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho		x							Mt, S
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafístula		x							
	<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.		x								
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	pau-jacaré			x						L, S
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	vinhático-do-campo	x		x						M, L, R, S, SAF
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	amendoim-do-campo	x	x	x						M, L
	<i>Poiretia longipes</i> Harms		x								
	<i>Pterocarpus</i> sp.		x								
	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	sucupira-branca	x		x						R, M, L, S, SAF
	<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.		x								
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	x	x	x						Mt, L, F, SAF
	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.		x								
	<i>Riedeliella graciliflora</i> Harms		x								
	<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	carvoeiro	x		x						L
	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog.		x								L, M, SAF
	<i>Senegalia lowei</i> (L.Rico) Seigler & Ebinger		x								
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	x								
	<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose	cássia	x		x						
	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.*	aleluia	x		x						
	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link		x								
	<i>Senna pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Irwin & Barneby		x								
	<i>Senna pilifera</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby		x								
	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby		x								
	<i>Senna rugosa</i> (G. Don.) Irwin & Barneby		x								
	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) Irw. & Barn. var. bifaria	aleluia	x		x						
	<i>Senna splendida</i> (Vog.) Irw. & Barn.		x								
	<i>Sesbania</i> sp.		x								
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	barbatimão	x								R, T
	<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth.	barbatimão	x		x						R, T
	<i>Stylosanthes acuminata</i> M. B. Ferreira & S. Costa		x								
	<i>Stylosanthes capitata</i> Vogel		x								
	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.		x								
	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.		x								
	<i>Tamarindus indica</i> L. **		x								
	<i>Tephrosia</i> sp.		x								
	<i>Vatairea macrocarpa</i> Benth.	angelim-do-cerrado	x		x						L, S
	<i>Vigna peduncularis</i> (Kunth) Fawc. & Rendle		x								
	<i>Zornia crinita</i> (Mohlenbr.) Vanni		x								
	<i>Zornia latifolia</i> Sm.		x								
	<i>Zornia reticulata</i> Sw.		x								
Gentianaceae	<i>Calolisianthus pendulus</i> (Mart.) Gilg		x								
	<i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Pulle					x					
	<i>Curtia tenuifolia</i> (Aubl.) Knobl.		x								
	<i>Irlbachia alata</i> (Aubl.) Maas		x								
	<i>Schultesia gracilis</i> Mart.		x								
	<i>Schultesia heterophylla</i> Miq.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Tetrapollinia caeruleascens</i> (Aubl.) Maguire & B.M.Boom		x								
Gesneriaceae	<i>Sinningia</i> sp.					x					
	<i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems		x								
Gleicheniaceae	<i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching					x					
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.		x								
Hippocrateaceae	<i>Hippocratea volubilis</i> L.		x								
Hydrocharitaceae	<i>Apalanthe granatensis</i> (Bonpl.) Planch.		x								
	<i>Ottelia brasiliensis</i> (Planch.) Walp.		x			x					
Hydrophyllaceae	<i>Hydrolea spinosa</i> L.		x								
Icacinaeae	<i>Casimirella lanata</i> Howard		x							x	
Iridaceae	<i>Cipura paludosa</i> Aubl.		x								
	<i>Sisyrinchium</i> cf. <i>commutatum</i> Klatt		x								
	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.		x								
	<i>Trimezia</i> cf. <i>spathulata</i> (Klatt) Baker		x								
Krameriaceae	<i>Krameria</i> cf. <i>grandiflora</i> A. St.-Hil.		x								
Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregatum</i> (P. J. Bergius) Rusby	mata-calado	x								Ff, L, SAF
Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.		x								
	<i>Amasonia hirta</i> Benth.		x								
	<i>Cantinoa americana</i> (Aubl.) Harley & J.F.B. Pastore		x								
	<i>Hyptis macrantha</i> (A. St.-Hil. ex Benth.) Harley		x								
	<i>Hyptis</i> aff. <i>paludosa</i> A. St.-Hil. ex Benth.		x								
	<i>Hyptis caespitosa</i> A. St.-Hil. ex Benth.		x			x					
	<i>Hyptis</i> cf. <i>carpinifolia</i> Benth.		x								
	<i>Hyptis</i> cf. <i>ferruginosa</i> Pohl ex Benth.		x								
	<i>Hyptis</i> cf. <i>malacophylla</i> Benth.		x								
	<i>Hyptis dilatata</i> Benth.		x								
	<i>Hyptis duplicatodentata</i> Pohl ex Benth.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Hyptis lorentziana</i> O Hoffm.		x								
	<i>Hyptis microphylla</i> Pohl ex Benth.		x								
	<i>Hyptis peduncularis</i> Benth.		x								
	<i>Hyptis sinuata</i> Pohl ex Benth.		x								
	<i>Hyptis suaveolens</i> Poit.		x								
	<i>Hyptis subrotunda</i> Pohl ex Benth.		x								
	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Br.		x								
	<i>Leonurus sibiricus</i> L.		x								
	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze		x								
	<i>Ocimum campechianum</i> Mill.		x								
	<i>Peltodon tomentosus</i> Pohl		x								
	<i>Rhabdocalon</i> cf. <i>stenodontum</i> (Briq.) Epling		x								
	<i>Salvia grewiaefolia</i> S. Moore		x								
	<i>Salvia nervosa</i> Benth.		x								
	<i>Salvia scabrida</i> Pohl		x								
	<i>Vitex polygama</i> Cham.	tarumã			x						
Lauraceae	<i>Aiouea trinervis</i> Meissn.		x								
	<i>Aniba heringerii</i> Vattimo		x								
	<i>Cassytha filiformis</i> L.		x								
	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees		x								
	<i>Nectandra gardneri</i> Meissn.		x								
	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart. ex Nees		x								
	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meissn.) Mez	canela	x		x						R, Ff, L, M, SAF
	<i>Ocotea minarum</i> (Nees & Mart.) Mez		x								L, Ff
	<i>Ocotea porosa</i> (Nees & Mart.) Barroso	canelinha			x		EN				
Lecythidaceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez		x								
	<i>Eschweilera</i> cf. <i>parvifolia</i> Mart. ex DC.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
Lentibulariaceae	<i>Eschweilera nana</i> (Berg) Miers	ovo-frito	x		x						F, Ff, L, A, SAF
	<i>Genlisea filiformis</i> A. St.-Hil.		x								
	<i>Genlisea repens</i> Benj.		x								
	<i>Utricularia amethystina</i> Salzm. ex A. St.-Hi. & Girard		x								
	<i>Utricularia cucullata</i> A. St.-Hil. & Girard		x								
	<i>Utricularia erectiflora</i> A. St.-Hil. & Girard		x								
	<i>Utricularia gibba</i> L.	lodo	x			x					
	<i>Utricularia lloydii</i> Merl ex F. Lloyd		x								
	<i>Utricularia nana</i> A. St.-Hil. & Girard		x								
	<i>Utricularia nervosa</i> Weber ex Benj.		x								
	<i>Utricularia nigrescens</i> Sylvén		x								
	<i>Utricularia poconensis</i> Fromm-Trinta		x								
	<i>Utricularia praelonga</i> A. St.-Hil. & Girard		x								
	<i>Utricularia pusilla</i> Vahl		x								
	<i>Utricularia simulans</i> Pilg.		x								
	<i>Utricularia subulata</i> L.		x								
	<i>Utricularia trichophylla</i> Spruce ex Oliv.		x								
Loganiaceae	<i>Strychnos</i> cf. <i>parvifolia</i> DC.		x								
	<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.	quina-do-cerrado	x	x	x						R
Loranthaceae	<i>Passovia pedunculata</i> (Jacq.) Kuijt		x								
	<i>Psittacanthus</i> sp.		x								
Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macb.		x								
	<i>Cuphea</i> cf. <i>linarioides</i> Cham. & Schltdl.		x								
	<i>Cuphea fruticosa</i> Spreng.	sete-sangrias				x					
	<i>Cuphea melvilla</i> Lindl.	erva-do-bicho	x			x					
	<i>Cuphea pterosperma</i> A.St.-Hil.		x								
	<i>Cuphea racemosa</i> (L. f.) Spreng.*		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
Lycopodiaceae	<i>Cuphea retrorsicapilla</i> Koehne		x								
	<i>Diplusodon virgatus</i> Pohl		x								
	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	dedaleira	x	x	x						R, M, L, S
	<i>Palhinhaea camporum</i> (B. Øllg. & P.G. Windisch) Holub	pinheirinho				x					
	<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	pinheirinho				x					
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata</i> A. St.-Hil.		x								Mp, Ff, S, R, SAF
Malpighiaceae	<i>Alicia anisopetala</i> (A.Juss.) W.R.Anderson		x								
	<i>Banisteriopsis acerosa</i> (Nied.) B. Gates		x								
	<i>Banisteriopsis</i> cf. <i>campestris</i> (A. Juss.) Little		x								
	<i>Banisteriopsis</i> cf. <i>muricata</i> (Cav.) Cuatrec.		x								
	<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B. Gates		x								
	<i>Banisteriopsis variabilis</i> Gates		x								
	<i>Bunchosia</i> cf. <i>pallens</i> Skottsbo.		x								
	<i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss.		x								Ff, L
	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	muricizão	x	x	x						Ff, L
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	murici	x		x						
	<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.	murici	x		x						
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.		x								
	<i>Byrsonima serica</i> DC.	muricizinho			x						
	<i>Byrsonima umbellata</i> Mart.	murici-do-brejo	x		x						
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	muricizão	x								Ff, R, SAF
	<i>Camarea affinis</i> A St. Hil.		x								
	<i>Camarea ericoides</i> A St.-Hil.		x								
	<i>Diplopterys pubipetala</i> (A.Juss.) W.R.Anderson & C.C.Davis		x								
	<i>Galphimia brasiliensis</i> (L.) A. Juss.		x								
	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.		x								
	<i>Heteropterys campestris</i> A. Juss.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Heteropterys cochleosperma</i> A. Juss.		x								
	<i>Heteropterys coriacea</i> A. Juss.		x								
	<i>Heteropterys tomentosa</i> A.Juss.		x								
	<i>Hiraea fagifolia</i> (DC.) A. Juss.		x								
	<i>Janusia mediterranea</i> A. Juss.		x								
	<i>Malpighia glabra</i> L.**		x								
	<i>Mascagnia benthamiana</i> (Griseb.) W. R. Anderson		x								
	<i>Mascagnia cordifolia</i> (A. Juss.) Griseb.		x								
	<i>Peixotoa cordistipula</i> A. Juss.		x								
	<i>Peixotoa parviflora</i> A. Juss.		x								
Malvaceae	<i>Abelmoscus esculentus</i> (L.) Moench**		x								
	<i>Abutilon ramiflorum</i> A St.-Hil.*		x								
	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	pau-jangada	x		x						L
	<i>Ayenia tomentosa</i> L.*		x								
	<i>Byttneria cf. oblongata</i> Pohl		x								
	<i>Byttneria dentata</i> Pohl		x								
	<i>Byttneria ramosissima</i> Pohl					x					
	<i>Ceiba pentandra</i> P.E. Gibbs & J. Semir		x								
	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	paineira	x		x						
	<i>Corchorus hirtus</i> L.		x								
	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns		x								
	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	paineira-do-cerrado	x	x	x						
	<i>Gossypium herbaceum</i> L.**		x								
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	chico-magro	x		x						R, Ff, M, L, A, S, SAF
	<i>Helicteres brevispira</i> A. St.-Hil.		x								
	<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth	helicteres			x						

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Helicteres lhotzkyana</i> (Schott & Endl.) K. Schum.		x								L
	<i>Helicteres sacarolha</i> A. St.-Hil.		x								
	<i>Luehea candicans</i> Mart.		x								
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açãoita-cavalo	x		x						M, R, S
	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	açãoita-cavalo	x	x	x						L
	<i>Luehea paniculata</i> Mart.	açãoita-cavalo	x		x						M, R, L
	<i>Malva parviflora</i> L.*		x								
	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Gürck.*		x								
	<i>Melochia</i> sp.					x					
	<i>Melochia arenosa</i> Benth.		x								
	<i>Melochia</i> cf. <i>pyramidata</i> L.		x								
	<i>Melochia kerriifolia</i> Tr. & Pl.		x								
	<i>Melochia pilosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendle		x								
	<i>Pavonia laetevirens</i> R. E. Fr.		x								
	<i>Peltaea riedelii</i> (Gürcke) Standl.		x								
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) Robyns	mamonarana	x	x	x						O
	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St.-Hil.) Robyns	embiruçu	x								
	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) Robyns	embiruçu	x		x						
	<i>Sida</i> sp.					x					
	<i>Sida cerradoensis</i> Krap.*		x								
	<i>Sida cordifolia</i> L.*		x								
	<i>Sida glaziovii</i> K. Schum.		x								
	<i>Sida linifolia</i> Cav.		x								
	<i>Sida planicaulis</i> Cav.*		x								
	<i>Sida rhombifolia</i> L.		x								
	<i>Sida santaremensis</i> Mont.		x								
	<i>Sida viarum</i> A St.-Hil.*		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell*		x								
	<i>Sterculia striata</i> A. St.-Hil. & Naudin		x								F, Fr, R, SAF
	<i>Triunfetta bartramia</i> L.		x								
	<i>Triunfetta semitriloba</i> Jacq.		x								
	<i>Urena lobata</i> L.*		x								
	<i>Waltheria albicans</i> Turcz.*		x								
	<i>Waltheria communis</i> A. St.-Hil.		x								
	<i>Waltheria indica</i> L.		x								
Marantaceae	<i>Maranta</i> sp.		x								
Mayacaceae	<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.					x					
	<i>Mayaca sellowiana</i> Kunth		x								
Melastomataceae	<i>Acisanthera</i> sp.					x					
	<i>Acisanthera alsinaefolia</i> (DC.) Triana		x								
	<i>Acisanthera variabilis</i> (DC.) Triana		x								
	<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.		x			x					
	<i>Clidemia bisserrata</i> DC.		x								
	<i>Clidemia bullosa</i> DC.		x								
	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don		x			x					
	<i>Comolia lanceaeflora</i> Berg		x								
	<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin		x								
	<i>Graffenrieda weddellii</i> Naudin		x								
	<i>Leandra</i> aff. <i>paulina</i> (Mart. & Schr.) DC.		x								
	<i>Macairea</i> sp.					x					
	<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.		x								
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.		x								
	<i>Miconia burchellii</i> Triana	pixirica				x					
	<i>Miconia</i> cf. <i>oraria</i> Wurdack		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Miconia chamissois</i> Naudin		x			x					
	<i>Miconia elegans</i> Cogn.		x								
	<i>Miconia fallax</i> DC.		x								
	<i>Miconia ferruginata</i> DC.		x								
	<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana		x								
	<i>Miconia nervosa</i> (Sm.) Triana		x								
	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.		x								
	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.		x								
	<i>Miconia tiliaefolia</i> Naudin	pixirica	x		x						
	<i>Microlicia fasciculata</i> Mart.		x								
	<i>Microlicia helvola</i> (Spreng.) Triana		x								
	<i>Microlicia macrophylla</i> Naudin		x								
	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.		x								F, Ff, R, SAF
	<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	quaresmeira			x						
	<i>Pterolepis glomerata</i> (Rottb.) Miq.		x			x					
	<i>Rhynchanthera cf. gardneri</i> Naudin		x								
	<i>Rhynchanthera novemnervia</i> DC.		x								
	<i>Rhynchanthera ursina</i> Naudin		x								
	<i>Siphanthera cordata</i> Pohl		x								
	<i>Siphanthera dawsonii</i> Wurdack		x								
	<i>Tococa guianensis</i> Aubl.		x								
	<i>Trembleya phlogiformis</i> DC.		x								
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana			x						Mt, S
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	x	x			VU	x			M, R, S
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro	x	x	x						Ff, SAF
	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	marinheiro			x						
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	marinheiro	x	x							Ff, SAF

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Melia azedarach</i> L.*		x								
	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.		x								M, Ff, L
	<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	quebra-machado	x								Ff
	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.		x								Ff, R, M, SAF
	<i>Trichilia hirta</i>	carrapeta			x						
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	catiguá	x		x						Ff
	<i>Trichilia silvatica</i>	cachuá			x						
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i> L.*		x								
	<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.		x								
	<i>Cissampelos tropaeolifolia</i> DC.		x								
Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	faia	x	x	x						Ff, L, M, SAF
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	mama-cadela	x		x						R, F, Ff, SAF
	<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.		x								
	<i>Dorstenia cayapia</i> Vell.		x								
	<i>Ficus calyptroceras</i> (Miq.) Miq.	figueira	x								Ff, M, R, S, SAF
	<i>Ficus carica</i> L.	figueira			x						
	<i>Ficus cf. adhatifolia</i> Schott	figueira	x								
	<i>Ficus cf. clusiifolia</i> Schott	figueira	x								
	<i>Ficus cf. guaranitica</i> Schott	figueira	x								
	<i>Ficus cf. insipida</i> Willd.	figueira		x	x						
	<i>Ficus cf. monckii</i> Hassler	figueira	x								
	<i>Ficus eximia</i> Schott	figueira	x								Ff, M, S, SAF
	<i>Ficus grandis</i> King	figueira	x		x						
	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	figueira	x		x						
	<i>Ficus pertusa</i> L.f.	figueira	x								Ff, M, R, S, SAF
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Engler	amora-de-espinho	x		x						Ff, F, R, L, M, S, SAF
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	falsa-espinheira			x						

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.		x								
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.**		x								
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.		x								Ff
	<i>Virola urbaniana</i> Warb.	virola-do-brejo			x		VU				
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	maria-preta	x		x						Ff
	<i>Calyptanthus</i> sp.		x								
	<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O. Berg		x								
	<i>Campomanesia pubescens</i> Berg	guavira	x		x						
	<i>Eugenia angustissima</i> O. Berg		x								
	<i>Eugenia aurata</i> O. Berg	cabeludinho	x		x						Ff
	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.		x								
	<i>Eugenia calycina</i> Cambess.		x								
	<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	cagaita	x		x			x			F, Ff, SAF
	<i>Eugenia egensis</i> DC.		x								
	<i>Eugenia florida</i> DC.		x								Ff, L
	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.		x								
	<i>Eugenia pitanga</i> (O Berg) Kiaersk.		x								F, Ff, R, SAF
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (H.B.K.) DC.		x								
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.		x								
	<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	araçazinho			x						
	<i>Eugenia tapacumensis</i> O. Berg		x								
	<i>Gomidesia lindeniana</i> O. Berg		x								
	<i>Myrcia bella</i> Cambess.	mercurinho	x	x	x						
	<i>Myrcia camapuensis</i> Silveira	goiabinha-do-mato	x		x						
	<i>Myrcia crassifolia</i> (Miq.) Kiaersk.		x								
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.		x								
	<i>Myrcia palustris</i> DC.	araçá	x		x						

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Myrcia pubescens</i> DC.		x								
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	vassourinha	x		x						
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	goiaba-brava	x								Ff, L
	<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg) D. Legrand	guabiju	x		x						
	<i>Psidium australe</i> Cambess.	araçá			x						
	<i>Psidium guajava</i> L.		x								
	<i>Psidium guineense</i> Sw.		x								F, M, R, SAF
	<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	maria-preta			x						
Nyctaginaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston**		x								
	<i>Boehrvia diffusa</i> L.*		x								
	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.**		x								
	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell		x								
	<i>Mirabilis jalapa</i> L.*		x								
	<i>Neea hermaphrodita</i> S. Moore		x								
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea gardneriana</i> Planch.		x								
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.		x								
	<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	vassoura-de-bruxa	x								T, O
	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.		x								
	<i>Sauvagesia cf. linearifolia</i> A. St.-Hil.		x								
	<i>Sauvagesia erecta</i> L.		x			x					
Oleaceae	<i>Sauvagesia racemosa</i> A. St.-Hil.		x			x					
	<i>Priogymnanthus hasslerianus</i> (Chodat) P.S. Green		x								M, Ff
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.					x					
	<i>Ludwigia cf. filiformis</i> (Micheli) Ramamoorthy	flor-amarela	x			x					
	<i>Ludwigia cf. lagunae</i> (Morong) H. Hara		x								
	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter		x								
	<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) Hara	cruz-de-malta	x			x					

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Ludwigia irwinii</i> Ramamoorthy		x								
	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) Hara		x								
	<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H. Hara		x								
	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven		x								
	<i>Ludwigia tomentosa</i> (Cambess.) H. Hara	cruz-de-malta	x			x					
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	cerveja-de-pobre	x		x						M, Ff, L, R, SAF
Orchidaceae	<i>Aspidogyne longicornu</i> Willd.		x						II		
	<i>Bletia catenulata</i> Ruiz & Pav.		x						II		
	<i>Brassavola cebolleta</i> Rchb. f.		x						II		
	<i>Catasetum fimbriatum</i> Lindl.		x						II		
	<i>Cattleya walkeriana</i> Gardner		x				VU		II		
	<i>Corymborkis</i> sp.					x					
	<i>Cyrtopodium paludicolum</i> Hoehne		x						II		
	<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.		x						II		
	<i>Epistephium sclerophyllum</i> Lindl.		x						II		
	<i>Galeandra</i> sp.		x						II		
	<i>Habenaria</i> sp.					x					
	<i>Habenaria glazioviana</i> Kraenzl. ex Cogn.		x						II		
	<i>Octomeria</i> sp.		x						II		
	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.		x						II		
	<i>Oncidium</i> sp.		x						II		
	<i>Pleurothallis</i> sp.		x						II		
	<i>Stenorrhynchos</i> sp.		x						II		
	<i>Vanilla</i> cf. <i>chamissonis</i> Klotzsch		x						II		
	<i>Vanilla palmarum</i> (Salzm. ex Lindl.) Lindl.		x						II		
Oxalidaceae	<i>Oxalis barrelieri</i> L.		x								
	<i>Oxalis grisea</i> A. St.-Hil.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Oxalis physocalyx</i> Zucc. ex Progel		x								
	<i>Oxalis renifolia</i> R. Knuth		x								
Passifloraceae	<i>Mitostemma brevifilis</i> Gontsch.		x								
	<i>Passiflora</i> aff. <i>tricuspis</i> Mast.		x								
	<i>Passiflora cerradensis</i> Sacco		x								
	<i>Passiflora edulis</i> Sims**		x								
	<i>Passiflora gibertii</i> N. E. Br.		x								
	<i>Passiflora misera</i> Kunth		x								
	<i>Passiflora pohlii</i> Mast.		x								
	<i>Passiflora suberosa</i> L.		x								
	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão		x								
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	quebra-pedra	x								
Phytolaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.*		x								
Piperaceae	<i>Peperomia circinnata</i> Link		x								
	<i>Peperomia pereskiiifolia</i> (Jacq.) Kunth		x								
	<i>Piper</i> sp.					x					
	<i>Piper amalago</i> L.	pariparoba	x			x					
	<i>Piper angustifolium</i> Lam.		x								
	<i>Piper</i> cf. <i>aduncum</i> L.		x								
	<i>Piper</i> cf. <i>hispidum</i> Sw.		x								
	<i>Piper fuligineum</i> Kunth		x								
	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth		x								
	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.		x								
Plantaginaceae	<i>Piper umbellatum</i> L.		x								
	<i>Bacopa australis</i> V.C.Souza					x					
	<i>Scoparia dulcis</i> L.*		x								
Poaceae	<i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Andropogon bicornis</i> L.		x								
	<i>Andropogon</i> cf. <i>leucostachyus</i> Kunth		x								
	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth**		x								
	<i>Andropogon hypogynus</i> Hack.		x								
	<i>Andropogon lateralis</i> (Hack.) Hack.		x								
	<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.		x								
	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.		x								
	<i>Anthaenantiopsis fiebrigii</i> Parodi		x								
	<i>Aristida</i> cf. <i>torta</i> (Nees) Kunth		x								
	<i>Aristida riparia</i> Trin.		x								
	<i>Arundinella hispida</i> (Willd.) O. Kuntze		x								
	<i>Axonopus barbigerus</i> (Kunth) Hitchc.		x								
	<i>Axonopus</i> cf. <i>pressus</i> (Steud.) Parodi		x								
	<i>Axonopus comans</i> (Trin. ex. Döll) Kuhlman.		x								
	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) Beauv.		x								
	<i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase		x								
	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad.**		x								
	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf**		x								
	<i>Brachiaria humidicola</i> (Rendle) Schweick.**		x								
	<i>Brachiaria paucispicata</i> (Morong) Henr.		x								
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.*		x								
	<i>Cenchrus polystachios</i> (L.) Morrone		x								
	<i>Cymbopogon citratus</i> Stapf**		x								
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.**		x								
	<i>Cynodon plectostachyus</i> (K. Schum.) Pilg.**		x								
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.		x								
	<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C. A. Clark		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Digitaria fuscescens</i> (Presl) Henr.*		x								
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.*		x								
	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Mez*		x								
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.*		x								
	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze		x								
	<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wright & Arnott		x								
	<i>Eragrostis articulata</i> (Schranck) Nees		x								
	<i>Eragrostis bahiensis</i> Schult.		x								
	<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.		x								
	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.		x								
	<i>Eragrostis rufescens</i> Schrad. ex Schult.		x								
	<i>Eragrostis tenella</i> (L.) Roem. & Schult.*		x								
	<i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv.		x								
	<i>Eriochrysis warmingiana</i> (Hack.) Kuhlman		x								
	<i>Guadua paniculata</i> Munro		x								M, A, SAF
	<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees		x								
	<i>Gymnopogon spicatus</i> (Spreng.) O. Kuntze		x								
	<i>Hymenachne pernambucensis</i> (Spreng.) Zuloaga		x								
	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf		x								
	<i>Hypogynium virgatum</i> (Desv. ex Ham.) Dandy		x								
	<i>Ichnanthus calvescens</i> (Nees) Döll		x								
	<i>Ichnanthus cf. pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.		x								
	<i>Ichnanthus procurrens</i> (Nees ex Trin.) Swallen		x								
	<i>Imperata contracta</i> (Kunth) Hitchc.		x								
	<i>Imperata tenuis</i> Hack.	sapé-fino	x			x					
	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	grama-boiadeira				x					
	<i>Lasiacis sorghoidea</i> (Desv.) Hitchc. & Chase		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Leptocoryphium lanatum</i> (Kunth) Nees		x								
	<i>Loudetia flammida</i> (Trin.) Hubb.		x								
	<i>Luziola</i> sp.	pastinho-d'água				x					
	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs		x								
	<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.*		x								
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka		x								
	<i>Merostachys</i> sp.		x								
	<i>Mnesithea aurita</i> (Steud.) de Koning & Sosef		x								
	<i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi		x								
	<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P.Beauv.		x			x					
	<i>Oplismenus hirtellus</i> subsp. <i>setarius</i> (Lam.) Mez ex Ekman		x								
	<i>Otachyrium versicolor</i> Döll		x								
	<i>Panicum</i> sp.					x					
	<i>Panicum cayennense</i> Lam.		x								
	<i>Panicum cervicatum</i> Chase		x								
	<i>Panicum laxum</i> Sw.		x								
	<i>Panicum mandiocanum</i> Trin.		x								
	<i>Panicum notatum</i> Fluegge*		x								
	<i>Panicum repens</i> L.*		x								
	<i>Panicum rudgei</i> Roem. & Schult.		x								
	<i>Panicum schwackeanum</i> Mez		x								
	<i>Panicum tricholaenoides</i> Steud.		x								
	<i>Panicum virgatum</i> L.		x								
	<i>Parodiolyra</i> sp.					x					
	<i>Paspalum</i> sp.	grama-forquilha				x					
	<i>Paspalum acuminatum</i> Raddi		x								
	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Paspalum cordatum</i> Hack.		x								
	<i>Paspalum flaccidum</i> Nees		x								
	<i>Paspalum multicaule</i> Poir.		x								
	<i>Paspalum pilosum</i> Lam.		x								
	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.		x								
	<i>Paspalum stellatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flügge		x								
	<i>Raddia brasiliensis</i> Bertoloni		x								
	<i>Reimarochloa acuta</i> Flügge ex Hitchc.		x								
	<i>Rugoloo hylaeica</i> (Mez) Zuloaga		x								
	<i>Saccharum</i> cf. <i>villosum</i> Steud.		x								
	<i>Sacciolepis</i> sp.		x								
	<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	raio-de-burro				x					
	<i>Schizachyrium</i> cf. <i>sanguineum</i> (Retz.) Alston		x								
	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv.) Roseng., Arr. & Izag.		x								
	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston		x								
	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees		x								
	<i>Setaria</i> sp.					x					
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelén		x								
	<i>Setaria paucifolia</i> (Morong) Lindm.		x								
	<i>Setaria scabrifolia</i> (Nees) Kunth		x								
	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.		x								
	<i>Setaria vulpiseta</i> (Lam.) Roem. & Schult.		x								
	<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.		x								
	<i>Sorghum arundinaceum</i> (Willd.) Stapf		x								
	<i>Sporobolus</i> sp.		x								
	<i>Steinchisma</i> sp.					x					
	<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V.Br.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Thrasya petrosa</i> (Trin.) Chase		x								
	<i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) O. Kuntze		x								
	<i>Trichantheum parvifolium</i> (Lam.) Zuloaga & Morrone		x								
	<i>Tristachya leiostachya</i> Nees		x								
	<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster**		x								
	<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D.Webster		x								
	<i>Urochloa ruziziensis</i> (R.Germ.& Evrard) Crins**		x								
	<i>Urochloa subquadripata</i> (Trin.) R.D.Webster**		x								
	<i>Zea mays</i> L.**		x								
Podostemaceae	<i>Apinagia</i> sp.		x								
	<i>Mourera</i> sp.		x								
Polygalaceae	<i>Bredemeyera floribunda</i> Willd.		x								
	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	falso-novateiro	x	x							Ff, L
	<i>Polygala</i> sp.				x						
	<i>Polygala</i> cf. <i>rhodoptera</i> Mart. ex Benn.		x								
	<i>Polygala extraaxillaris</i> Chodat		x								
	<i>Polygala galioides</i> Poir.		x								
	<i>Polygala hygrophila</i> Kunth		x								
	<i>Polygala longicaulis</i> Kunth		x								
	<i>Polygala stephaniana</i> Marques		x								
	<i>Polygala subtilis</i> Kunth		x								
	<i>Polygala tenuis</i> DC.		x								
	<i>Polygala ulei</i> Taub.		x								
	<i>Polygala violacea</i> Aubl.		x								
	<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	erva-de-bicho			x						
	<i>Polygonum ferrugineum</i> Wedd.		x								
	<i>Polygonum meisnerianum</i> Cham.	erva-de-bicho			x						

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott		x								
	<i>Securidaca falcata</i> Chodat		x								
	<i>Securidaca ovalifolia</i> A. St.-Hil. & Miq.		x								
	<i>Securidaca rivinaefolia</i> A. St.-Hil.		x								
Pontederiaceae	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth		x								
	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	aguapé				x					
	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.		x								
	<i>Pontederia parviflora</i> Alexander		x								
Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i> L.		x								
	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.		x								
	<i>Portulaca fluviatilis</i> Legr.		x								
	<i>Portulaca oleracea</i> L.*		x								
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton polygonus</i> Cham. & Schltdl.					x					
Primulaceae	<i>Clavija nutans</i> (Vell.) Stähl		x								
	<i>Cybianthus</i> sp.		x								
	<i>Lysimachia minima</i> (L.) U. Manns & Anderb.		x								
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	pororoca				x					
	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	cafezinho	x			x					
Proteaceae	<i>Euplassa inaequalis</i> (Vell.) I. M. Johnst.		x								
	<i>Roupala montana</i> Aubl.	carne-de-vaca	x	x	x						
Rapateaceae	<i>Rapatea paludosa</i> Aubl.		x								
Rhamnaceae	<i>Gouania latifolia</i> Reiss.		x								
	<i>Gouania mollis</i> Reiss.		x								
	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reiss.	cabriteira	x			x					Ff, L, M, R, SAF
Rosaceae	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) Dietrich		x								Fr
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	marmelada-de-cavalo	x	x	x						
	<i>Borreria cf. capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC.*		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Borreria hispida</i> Spr. Ex K.Schum.		x								
	<i>Borreria quadrifaria</i> E.L.Cabral					x					
	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.		x								
	<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schltdl.		x								
	<i>Chomelia pohliana</i> Müll. Arg.		x								
	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.		x								
	<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze		x								
	<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	marmelinho	x		x						
	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	falsa-quina	x		x						L, Ff
	<i>Coussarea platyphylla</i> Müll. Arg.		x								
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.		x								R
	<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) O. Kuntze		x								
	<i>Diodia</i> sp.					x					
	<i>Diodia kuntzei</i> K. Schum.		x								
	<i>Ferdinandusa speciosa</i> Pohl		x								
	<i>Galianthe centranthoides</i> (Cham. & Schltdl.) E.L. Cabral		x								
	<i>Galianthe</i> cf. <i>grandiflora</i> E.L. Cabral		x								
	<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	x		x						F, Ff, M, R, O, A, S, SAF
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.		x								L, Ff
	<i>Hexasepalum apiculatum</i> (Willd.) Delprete & J.H.Kirkbr.*		x								
	<i>Hexasepalum radula</i> (Willd.) Delprete & J.H.Kirkbr.		x								
	<i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H.Kirkbr.*		x								
	<i>Manettia cordifolia</i> Mart.		x								
	<i>Oldenlandia salzmännii</i> (DC.) Benth. & Hook.f. ex A.B. Jacks		x								
	<i>Palicourea</i> cf. <i>marcgravii</i> A.St.-Hil.		x								
	<i>Palicourea</i> cf. <i>trichophora</i> (Müll. Arg.) Delprete & J.H.Kirkbr.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Palicourea cf. triphylla</i> DC.		x								
	<i>Palicourea coriacea</i> (Cham.) K. Schum		x								
	<i>Posoqueria</i> sp.		x								
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	cafezinho	x		x						
	<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.)...		x								
	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	limãozinho			x						
	<i>Randia nitida</i> (Kunth) DC.		x								
	<i>Rauwolfia cf. weddelliana</i> Muell. Arg.		x								
	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomez*		x								
	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.		x								
	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	congonha	x		x						R, Ff
	<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.		x			x					
	<i>Staelia reflexa</i> DC.		x								
	<i>Tocoyena brasiliensis</i> Mart.		x								
	<i>Tocoyena foetida</i> Poepp. & Endl.		x								
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	jenipapo-de-cavalo	x		x						
Rutaceae	<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck*		x								
	<i>Citrus aurantium</i> L.**		x								
	<i>Esenbeckia cf. febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	guarantã			x						
	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.		x								
	<i>Spiranthera odoratissima</i> A St.-Hil.		x								
	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.		x								
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-cadela	x		x						Ff, L
	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	mamica-de-porca	x		x						L
Salicaceae	<i>Zanthoxylum rigidum</i> H. & B. ex Willd.	mamica-de-porca	x		x						Ff, L, M, R, SAF
	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	espeteiro	x		x						L, M
	<i>Casearia rupestris</i> Eichler		x								L

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
Sapindaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	língua-de-tamanduá	x								Ff, R, LM, SAF
	<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.		x								
	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	cun-cun	x		x						
	<i>Cupania castaneifolia</i> Mart.	camboatá-vermelho	x		x						Ff, L
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá	x		x						
	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	maria-preta			x						M, L
	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	maria-pobre	x		x						
	<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	timbó	x	x	x						
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.		x								
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá	x		x						Ff, L, M, SAF
	<i>Paullinia</i> cf. <i>spicata</i> Benth.		x								
	<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.		x								
	<i>Serjania</i> cf. <i>hebecarpa</i> Benth.		x								
	<i>Serjania</i> cf. <i>platycarpa</i> Benth.		x								
	<i>Serjania cissoides</i> Radlk.		x								
	<i>Serjania erecta</i> Radlk.		x								
	<i>Serjania glabrata</i> Kunth		x								
	<i>Serjania glutinosa</i> Radlk.		x								
	<i>Serjania minutiflora</i> Radlk.		x								
	<i>Serjania obtusidentata</i> Radlk.		x								
	<i>Serjania perulacea</i> Radlk.		x								
	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	pitombeira			x						F, Ff, A, S, SAF
	<i>Toulicia tomentosa</i> Radlk.		x								
	<i>Urvillea</i> cf. <i>laevis</i> Radlk.		x								
	<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth		x								
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.		x								F, Ff, M, SAF
	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	grão-de-galo	x		x						F, Ff

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	abiu	x	x	x						Ff
Scrophulariaceae	<i>Bacopa</i> aff. <i>verticillata</i> (Pennell & Gleason) Pennell		x								
	<i>Bacopa australis</i> V.C. Souza		x								
	<i>Bacopa</i> cf. <i>stricta</i> (Schrad.) Edwall		x								
	<i>Bacopa monnierioides</i> (Cham.) B. L. Rob.		x								
	<i>Bacopa salzmännii</i> (Benth.) Wettst. ex Edwall		x								
	<i>Bacopa scabra</i> (Benth.) Descole & Borsini		x								
	<i>Bacopa serpyllifolia</i> (Benth.) Pennell		x								
	<i>Buchnera juncea</i> Cham. & Schtdl.		x								
	<i>Buchnera palustris</i> (Aubl.) Spreng.		x								
	<i>Buchnera rosea</i> Kunth		x								
	<i>Esterhazyia splendida</i> J.C. Mikan		x								
	<i>Mecardonia serpylloides</i> (Cham. & Schtdl.) Pennell		x								
	<i>Melasma melampyroides</i> (Rich.) Pennell		x								
	<i>Melasma stricta</i> (Benth.) Hassl.		x								
Simaroubaceae	<i>Simaba trichilioides</i> A St.-Hil.		x								
	<i>Simarouba versicolor</i> A St.-Hil.	perdizeira	x		x						R, P, L, M, S
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	negramina	x								Ff
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.					x					
	<i>Smilax brasiliensis</i> Spreng.		x								
	<i>Smilax fluminensis</i> Steud.		x								
	<i>Smilax polyantha</i> Griseb.		x								
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.*		x								
	<i>Cestrum axillare</i> Vell.		x								
	<i>Cestrum strigillatum</i> Ruiz & Pav.	mercuriana	x								
	<i>Physalis angulata</i> L.*		x								
	<i>Schwenckia americana</i> L.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.		x								
	<i>Solanum americanum</i> Mill.*		x								
	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.*		x								
	<i>Solanum lycocarpum</i> A St.-Hil.	lobeira	x		x						
	<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal		x								
	<i>Solanum paniculatum</i> L.*		x								
	<i>Solanum sisymbirifolium</i> Lam.*		x								
Styracaceae	<i>Solanum viarum</i> Dun.*		x								
	<i>Styrax camporum</i> Pohl	benjoeiro	x								L
	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	laranjinha-do-cerrado	x		x						
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> cf. <i>nitens</i> (Pohl) Benth.		x								
Trigoniaceae	<i>Trigonia nivea</i> Cambess.		x								
Turneraceae	<i>Piriqueta cistoides</i> (L.) Griseb.		x								
	<i>Turnera</i> sp.		x								
Urticaceae	<i>Boehmeria pavonii</i> Wedd.		x								
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embauba		x	x						
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	x		x						M, A, Ff, R, SAF
	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.		x								
	<i>Urera</i> cf. <i>nitida</i> (Vell.) Brack		x								
Velloziaceae	<i>Vellozia flavicans</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	canela-de-ema			x						
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) A.L. Juss.		x								R, L
	<i>Casselia</i> cf. <i>integrifolia</i> Nees ex Mart.		x								
	<i>Lantana camara</i> L.*		x								
	<i>Lantana trifolia</i> L.*		x								
	<i>Lippia alba</i> N. E. Br.*		x								
	<i>Lippia aristata</i> Schau.		x								
	<i>Lippia</i> cf. <i>velutina</i> Schauer		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Stachytarpheta cayannensis</i> Vahl		x								
	<i>Stachytarpheta gesnerioides</i> Cham.		x								
	<i>Verbena</i> sp.		x								
Violaceae	<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza		x								
	<i>Pombalia communis</i> (A.St.-Hil.) Paula-Souza		x								
Viscaceae	<i>Phoradendron</i> sp.		x								
Vitaceae	<i>Cissus campestris</i> (Baker) Planch.		x								
	<i>Cissus erosa</i> Rich.		x								
	<i>Cissus gongylodes</i> (Baker) Planch.		x								
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.		x								M, L
	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra	x	x	x						M, L
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	pau-terrinha	x	x	x						L
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra-mirim	x		x						
	<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	chapéu-de-couro	x		x						
	<i>Vochysia</i> cf. <i>elliptica</i> Mart.		x								
	<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	cinzeiro	x		x						R
	<i>Vochysia rufa</i> Mart.	pau-doce			x						R
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	tucaneira	x		x						L
Winteraceae	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	cataia	x								
Xyridaceae	<i>Abolboda poarchon</i> Seub.		x								
	<i>Abolboda pulchella</i> Humb.	abolboda									
	<i>Xyris</i> sp.	botão-de-ouro				x					
	<i>Xyris</i> cf. <i>tortula</i> Mart.		x								
	<i>Xyris fallax</i> Malme		x								
	<i>Xyris jupicai</i> Rich.	botão-de-ouro	x			x					
	<i>Xyris lacerata</i> Pohl ex Seub.		x								
	<i>Xyris savannensis</i> Miq.		x								

Família	Espécie	Nome comum	a	b	c	d	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Endem. /Raras	Import.
	<i>Xyris tenella</i> Kunth		x								
	<i>Xyris tortula</i> Mart.	botão-de-ouro				x					
Zingiberaceae	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	cana-de-macaco	x			x					
	<i>Hedychium coronarium</i> J. König		x								
	<i>Renealmia dermatopetala</i> K. Schum.		x								

Legenda: a - Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado: área prioritária 316-Jauru (UFMS, 2006); b - Plano de Manejo APA das bacias do rio Aporé e rio Sucuriú – diagnóstico e avaliação integrada da UC (CHAPADÃO DO SUL, 2020); c - Plano de Manejo PNM Salto do Sucuriú (COSTA RICA, 2018); d – macrófitas (ARAUCO, 2023). MMA 148/2022 – Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção; SEMAGRO 679/2019 – Lista as espécies ambientalmente protegidas; CITES 2022 - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna. Categoria de ameaça: VU – vulnerável; EN – em perigo. * Adventícia (invasora e/ou ruderal); ** Cultivada. Importância: A – artesanato; F – frutífera; Ff - frutífera para fauna; I – industrial; L - lenha (inclui carvão); M – madeira; Mp - madeireira promissora; Mt - madeira potencial; O – ornamental; R – remédio; S - sistemas silvipastoris; SAF - sistemas agroflorestais.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024. (adaptado de ARAUCO, 2023).

2.1.3.2 Área Diretamente Afetada (ADA)

2.1.3.2.1 Fitofisionomia da ADA

Na ADA do empreendimento (faixa de servidão) verificou-se predominantemente transições entre Savana Florestada e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, também incidência das fitofisionomias de Savana Arborizada e Formações Pioneiras com influência fluvio e/ou lacustre.

Considerando esse mosaico de paisagens antrópicas com naturais, a ADA do presente estudo, em área total, possui 456,87 ha, com predominância de pastagem e silvicultura (reflorestamento de eucaliptos) (que somam aproximadamente 88%), tendo os fragmentos vegetais pequena percentagem de ocupação, como evidenciado nos quantitativos da Tabela 7 e no mapa de fitofisionomia da ADA (Anexo 11).

Tabela 7. Fitofisionomia da ADA

ID	Uso do Solo	Área (ha)	Área (%)
1	Pastagem	251,6	55,07
2	Silvicultura	150,34	32,91
3	Regeneração	15,16	3,32
4	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial - Estágio Médio	10,05	2,20
5	Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre	8,79	1,92
6	Savana Florestada - Estágio Médio	8,58	1,88
7	Savana Florestada - Estágio Inicial	6,05	1,32
8	Savana Arborizada - Estágio Inicial	3,2	0,70
9	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial - Estágio Inicial	2,85	0,62
10	Estrada	0,21	0,05
11	Água	0,06	0,01
	TOTAL	456,87	100

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

A Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata Ciliar) caracterizou-se pela presença de árvores de maior porte em comparação às áreas de cerrado, com árvores eretas emergentes nos fragmentos mais desenvolvidos, geralmente associados com cursos hídricos. Na ADA do empreendimento verificou-se o estágio médio e inicial da Floresta Estacional, porém com grau considerável de antropismo, como indícios de corte seletivo para extração madeireira, queimadas e clareiras na maioria dos fragmentos analisados. No estrato arbóreo menos conservado os fragmentos caracterizaram-se por apresentarem alta incidência da espécie pioneira *Tapirira guianensis* (tapirira), compondo de forma dominante a paisagem. Em associação à tapirira pode-se ressaltar a presença das espécies, também pioneiras, *Myrsine guianensis* (capororoca) e *Nectandra cissiflora* (canela-fedida) (Figura 14).

Figura 14. Áreas de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial degradada na ADA.



A) Vista externa de um fragmento de Floresta Estacional Aluvial degradado (Parcela 4).



B) Vista interna da borda de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial degradado (Parcela 4).



C) Vista interna da Parcela 4 (Floresta Estacional Semidecidual Aluvial).



D) Vista de mata ciliar degradada próxima a parcela 25.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

No estrato arbóreo mais conservado dos fragmentos caracterizaram-se por apresentar maior diversidade e não apenas a *Tapirira guianensis* (tapirira) dominando a paisagem. As principais espécies características desses fragmentos são a *Chrysophyllum marginatum* (aguaí), *Protium heptaphyllum* (almecegueira), *Calophyllum brasiliense* (guanandi) e *Plathymenia reticulata* (vinhático). Além da alta presença das espécies *Myrsine guianensis* (capororoca) e *Nectandra cissiflora* (canela-fedida), também presentes no estágio inicial. Ademais, ressalta-se a presença também de indivíduos arbóreos típicos de Savana Florestada (Cerradão), visto com contato entre os biomas do Cerrado e Mata Atlântica, tais como, *Anadenanthera peregrina* (angico-vermelho), *Copaifera langsdorffii* (copaífera) e *Caryocar brasiliense* (pequi) (Figura 15).

Figura 15. Áreas de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial em estágio médio na ADA



A) Vista interna de um fragmento de Floresta Estacional Aluvial em estágio médio (Parcela 22).



B) Vista do dossel de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial em estágio médio (Parcela 23).



C) Vista interna da Parcela 21 (Floresta Estacional Semidecidual Aluvial em estágio médio), com presença de *Mauritia flexuosa* (buriti).



D) Presença de córrego dentro da parcela 21.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Os estratos arbustivo e subarbustivo caracterizaram-se pela alta presença das espécies *Alibertia edulis* (marmelada), *Guatteria australis* (pindaíba), *Posoqueria latifolia* (açucena-do-mato), *Styrax pohlii* (laranjeira-do-brejo), principalmente nos fragmentos mais conservados. Também se ressalta a presença de palmeiras da família Arecaceae e arbustos da família Araceae.

No estrato herbáceo verificou-se a grande incidência da espécie *Costus spiralis* (cana-do-brejo) (Figura 16), além da presença de outras espécies como a *Fridericia florida*, *Neoblechnum brasiliense*, plantas do gênero *Piper* sp., *Smilax* sp., *Olyra* sp., *Adiantum* sp., *Salacia* sp., *Renealmia* sp. e *Scleria* sp.

Figura 16. Indivíduo herbáceo de *Costus spiralis* (cana-do-brejo).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

A Savana Florestada (Cerradão), também se apresentou em estágio médio e inicial com presença de atividades antrópicas (corte seletivo para extração madeireira, presença de trilhas, sub-bosque ralo, indícios de queimadas), com o porte (altura e diâmetro) dos indivíduos semelhante aos das áreas de Floresta Estacional, porém com a florística das espécies dominantes diferente, mas com presença pontual de indivíduos que também estão presentes nas áreas estacional devido a transição entre biomas. O estrato arbóreo caracterizou-se por apresentar alta dominância das espécies *Anadenanthera peregrina* (angico-vermelho), *Copaifera langsdorffii* (copaífera), *Caryocar brasiliense* (pequi). Também característico dos fragmentos de Savana Florestada foram verificadas as presenças de *Rhamnidium elaeocarpum* (saraguai), *Astronium fraxinifolium* (guarita), *Tabebuia roseoalba* (ipê-branco), *Machaerium acutifolium* (jacarandá-do-campo), *Casearia sylvestris* (guaçatunga) (Figura 17).

Figura 17. Áreas de Savana Florestada em estágio médio na ADA.



A) Borda de um fragmento de Savana Florestada com alta presença de lianas herbáceas (Parcela 11).



B) Vista interna de um fragmento de Savana Florestada com indivíduos esparsos (Parcela 12).



C) Borda de fragmento de Savana Florestada em estágio inicial (Parcela 9).



D) Indícios de corte seletivo para extração madeireira na Parcela 17.



E) Vista interna da Parcela 19 (Savana Florestada em estágio médio)



F) Vista interna da Parcela 14 (Savana Florestada em estágio médio)

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Os estratos arbustivo e subarbustivo caracterizaram-se pela alta presença das espécies *Cordia sessilis* (marmelada-do-cerrado), *Miconia ferruginata* (pixirica-do-cerrado), *Guettarda viburnoides* (jasmin-do-mato) e *Celtis iguanaea* (esporão-de-galo). Também se ressalta a presença abundante dos gêneros *Bauhinia* sp. e *Psychotria* sp. No estrato herbáceo verificou-se a grande incidência da espécie *Fridericia florida* e plantas do gênero *Piper* sp., *Smilax* sp., *Adiantum* sp., *Chusquea* sp., *Philodendron* sp. e *Dioscorea* sp.

A Savana Arborizada (Cerrado Sentido Restrito), apresentou-se em poucos fragmentos, os quais estão em estágio inicial, visto o alto grau de antropismo em que se encontram. Ressalta-se que a maioria das áreas pretéritas ocupadas por essa fitofisionomia hoje encontram-se ocupadas por pastagens e outros usos.

O estrato arbóreo possui grande densidade da espécie *Qualea grandiflora* (pau-terra), bem como das espécies *Xylopia aromatica* (pindaíba) e *Terminalia argentea* (capitão). Também compõe, significativamente, o estrato arbóreo a espécie *Handroanthus ochraceus* (ipê-amarelo) (Figura 18).

Figura 18. Áreas de Savana Arborizada em estágio inicial na ADA



A) Área de Savana Arborizada em regeneração.



B) Vista interna de um fragmento de Savana Arborizada (Parcela 2).



C) Vista interna de área de Savana Arborizada (Parcela 8).



D) Área alterada de Savana Arborizada presente na Parcela 20.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

O estrato arbustivo e subarbustivo caracterizou-se pela pouca presença de indivíduos, como por exemplo a presença das espécies *Miconia ferruginata* (pixirica-do-cerrado) e *Duguetia furfuracea* (pindaúva). No estrato herbáceo quase ausente verificou-se a incidência da espécie *Aristolochia mossii* e plantas do gênero *Amphilophium* sp.

Em relação as Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre na ADA, verificou-se a presença Campos Úmidos, também com um grau de antropismo elevado, visto o uso intenso da área em seu entorno.

A palmeira *Mauritia flexuosa* (buriti), juntamente com indivíduos arbóreos de *Cecropia pachystachya* (embaúba-branca) caracterizam, de forma esparsa, o estrato superior dessas áreas, as quais possuem o domínio herbáceo/arbustivo. No estrato arbustivo/herbáceo verificou-se alta presença de espécies das famílias Poaceae e Cyperaceae, bem como, a presença das espécies *Chaetogastra gracilis*, *Sipanea pratensis*, *Hedyosmum brasiliense*, *Scleria microcarpa*, *Chromolaena squalida*, *Raulinoreitzia crenulata*, *Trembleya phlogiformis*, *Rhynchanthera verbenoides*, *Cyrtopodium paludicolum*, *Helia oblongifolia*. Também se verificou a presença dos gêneros *Andropogon* sp., *Hyptis* sp., *Adiantum* sp., *Piper* sp., *Baccharis* sp. e *Ludwigia* sp. e indivíduos das famílias Asteraceae, Bromeliaceae e Melastomataceae (Figura 19).

Figura 19. Áreas de Formações Pioneiras Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre na ADA.



A) Campo úmido com dominância herbácea.



B) Presença de *Mauritia flexuosa* (buriti).



C) Campo úmido com dominância herbácea arbustiva.



D) Presença de solo hidromórfico em área úmida.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.2.2 Composição florística da ADA

O levantamento da composição florística arbórea da ADA resultou no cômputo de 61 famílias botânicas, distribuídas em 127 espécies vegetais de diversos hábitos, destacando-se a família Fabaceae, com 16 espécies registradas (12,60%) (Tabela 8). Ressalta-se também a alta presença de espécies arbóreas das famílias Annonaceae, Bignoniaceae e Rubiaceae. Para o estrato herbáceo e arbustivo evidenciou-se a alta presença das famílias Asteraceae e Melastomataceae

Dentre as espécies amostradas apenas a *Astronium fraxinifolium* (guarita) enquadrou-se como protegida de acordo com a Resolução SEMAGRO nº 679, de 9 de setembro de 2019.

Em relação as espécies exóticas, nas parcelas amostrais e caminhamentos de prospecção, não houve evidência de tais espécies no interior dos fragmentos. Ressalta-se que devido a proximidade com áreas de silvicultura e pecuária, existe a presença pontual de indivíduos de eucalipto e gramíneas forrageiras para pastagem nas bordas dos remanescentes.

Em relação as macrófitas aquáticas, verificou-se densidade muito baixa de indivíduos ao longo das áreas úmidas passíveis de ocorrências, ademais, encontrou-se a presença de 16 espécies distribuídas

em 13 famílias, onde as famílias Poaceae e Cyperaceae tiveram expressividade maior em relação às demais. Visto que as macrófitas ocorreram de forma pontual, somente realizou-se caminhamentos de prospecção para levantamento florístico qualitativo, sendo o quantitativo e cálculo da área ocupada dispensáveis.

Tabela 8. Composição florística da ADA.

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Origem	Sucessão	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Presença AII e AID*	Macrófita
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	bugreiro	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pombo	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	guaritá	Árvore	Autóctone	Não Pioneira		X			
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	marolo	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	Annonaceae sp.1	-	Árvore	Autóctone	-					
	<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	pindaúva	Arbusto	Autóctone	-				X	
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	pindaíba	Arbusto	Autóctone	-					
	<i>Guatteria rigida</i> R.E.Fr.	pindaíba	Árvore	Autóctone	Não Pioneira					
	<i>Unonopsis guatterrioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	pindaíba-preta	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pindaíba	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.1	perobinha	Árvore	Autóctone	-					
	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambu	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	peroba-do-campo	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Araceae	<i>Philodendron</i> sp.	-	Erva	Autóctone	-					
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	buriti	Palmeira	Autóctone	Não Pioneira				X	
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia mossii</i> S.Moore		Liana	Autóctone	-					
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.	-	Arbusto	Autóctone	-					
	<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	-	Subarbusto	Autóctone	-				X	
	<i>Raulinoreitzia crenulata</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	-	Subarbusto	Autóctone	-					
Bignoniaceae	<i>Cybastax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	ipê-verde	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Origem	Sucessão	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Presença All e AID*	Macrófita
	<i>Fridericia florida</i> (DC.) L.G.Lohmann	-	Liana	Autóctone	-				X	
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo	Árvore	Autóctone	Não Pioneira					
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-rosa	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith	ipê-branco-do-brejo	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper...	-	Erva	Autóctone	-					
Bromeliaceae	<i>Renealmia</i> sp.	bromélia	Erva	Autóctone	-					
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	almecegueira	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	guanandi	Árvore	Autóctone	Não Pioneira					
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	espora-de-galo	Liana	Autóctone	Não Pioneira				X	
Celastraceae	<i>Salacia</i> sp.	-	Liana	Autóctone	-					
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	-	Arbusto	Autóctone					X	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i> sp.2	-	Árvore	Autóctone	-					
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	capitão	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	capitão	Árvore	Autóctone	Não Pioneira					
	<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	mirindiba	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Costaceae	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	cana-de-macaco	Erva	Autóctone	-				X	X
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	-	-	Autóctone	-				X	X
	<i>Scleria microcarpa</i> Nees ex Kunth	-	Erva	Autóctone	-					X
	<i>Scleria</i> sp.	-	-	Autóctone	-				X	X
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	lixreira	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.	-	Erva	Autóctone	-					

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Origem	Sucessão	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Presença All e AID*	Macrófita
Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	caqui-do-cerrado	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campestre</i> A.St.-Hil.	cocão	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	cocão	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	piteiro	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Hydrocharitaceae	<i>Egeria densa</i> Planch.	elodia	Erva	Autóctone	-					X
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	angico-vermelho	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Andira cujabensis</i> Benth.	angelim-do-cerrado	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Bauhinia</i> sp.1	pata-de-vaca	Árvore	Autóctone	Pioneira					
	<i>Bauhinia</i> sp.2	pata-de-vaca	Árvore	Autóctone	Pioneira					
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaífera	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	faveira	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	carvoeiro-vermelho	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	Fabaceae sp.1	-	Árvore	Autóctone	-					
	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	perobinha	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	jacarandá-do-campo	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	jacarandá-bico-de-pato	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	maricá	Árvore	Autóctone	Pioneira					
	<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	sucupira	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	angelim	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	perobinha	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	vinhático	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Gentianaceae	<i>Helia oblongifolia</i> Mart.	-	Erva	Autóctone	-					X

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Origem	Sucessão	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Presença All e AID*	Macrófita
Indeterminada	Indeterminada sp.1	-	-	-	-					
	Indeterminada sp.2	indeterminada	Árvore	-	-					
	Indeterminada sp.3	indeterminada	-	-	-					
	Indeterminada sp.5	-	Árvore	Autóctone	-					
	Indeterminada sp.9	-	Árvore	Autóctone	-					
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.	-	-	Autóctone	-					X
Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	canela-fedida	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	pinha-do-brejo	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Malpighiaceae	Malpighiaceae sp.1	-	-	-	-					
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açoita-cavalo	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
	<i>Malvaceae</i> sp.1	-	Árvore	Autóctone	-					
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
	<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	chichá-do-cerrado	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Melastomataceae	<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.	-	Subarbusto	Autóctone	-					X
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	canela-de-velho	Arbusto	Autóctone	Pioneira				X	
	<i>Miconia ferruginata</i> DC.	pixirica-do-cerrado	Arbusto	Autóctone	Pioneira				X	
	<i>Trembleya phlogiformis</i> Mart. & Schrank ex DC.	-	Arbusto	Autóctone	-				X	
	<i>Rhynchanthera verbenoides</i> Cham.	-	Subarbusto	Autóctone	-					
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	catiguá	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	sôbro	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	cancorosa	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.2	-	Árvore	Autóctone	-					
	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N.Silveira	cambuí	Árvore	Autóctone	Não Pioneira					

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Origem	Sucessão	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Presença All e AID*	Macrófita
	Myrtaceae sp.1	-	Árvore	Autóctone	-					
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.	-	Erva	Autóctone	-				X	X
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	pau-marfim-do-cerrado	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium paludicolum</i> Hoehne	-	Erva	Autóctone	-					X
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	licurana	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	-	Erva	Autóctone	-				X	X
Poaceae	<i>Andropogon</i> sp.	-	-	Autóctone	-					X
	<i>Chusquea</i> sp.		Bambu	Autóctone	-					
	<i>Olyra</i> sp.	-	-	Autóctone	-					
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	pajeú	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	hortelã-do-brejo	Erva	Autóctone	-					X
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	capororoca	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	carvalho	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.	-	Erva	Autóctone	-					
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	saraguaí	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Rosaceae	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D.Dietr.	pessegueiro-bravo	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	marmelada	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	marmelada-do-cerrado	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	angélica	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	açucena-do-mato	Arbusto	Autóctone	-					
	<i>Psychotria</i> sp.	-	Arbusto	Autóctone	-					
	Rubiaceae sp.1	-	Árvore	Autóctone	-					
	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	jasmim	Árvore	Autóctone	Não Pioneira					

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Origem	Sucessão	MMA 148/2022	SEMAGRO 679/2019	CITES 2022	Presença All e AID*	Macrófita
	<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.	-	Subarbusto	Autóctone	-				X	X
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	jenipapo-bravo	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatunga	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	maria-pretinha	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	pitomba-de-leite	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	limão-bravo	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	-	-	Autóctone	-				X	X
Styracaceae	<i>Styrax pohlii</i> A.DC.	laranjeira-do-brejo	Árvore	Autóctone	Pioneira					
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba-branca	Árvore	Autóctone	Pioneira				X	
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	pau-terra	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra	Árvore	Autóctone	Não Pioneira				X	

*Dados secundários (ARAUCO, 2024).

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.2.3 Uso do solo da ADA

Considerando esse mosaico de paisagens antrópicas com naturais, a ADA do presente estudo, em área total, possui 456,87 ha, com predominância de área antropizada e reflorestamento de eucaliptos (silvicultura) (aproximadamente 88%), tendo os fragmentos vegetais naturais, pequena percentagem de ocupação, como evidenciado nos quantitativos da Tabela 9 e no mapa do uso do solo da ADA (Anexo 12).

Tabela 9. Uso do solo da ADA.

ID	Uso do Solo	Área (ha)	Área (%)
1	Área antropizada	251,60	55,07
2	Silvicultura	150,34	32,91
3	Formação florestal	27,53	6,02
4	Formação não florestal	27,14	5,94
5	Área edificada	0,21	0,05
6	Água	0,06	0,01
	TOTAL	456,87	100

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.2.4 Área de Preservação Permanente

Identificou-se na ADA do empreendimento 32 áreas correspondentes a Área de Preservação Permanente (APP), as quais correspondem em área total, ao montante de 11,65 ha, sendo ocupadas principalmente por formação florestal, como evidenciado nos quantitativos da Tabela 10 e no mapa de APP da ADA (Anexo 13).

Ressalta-se que não será realizada intervenção em APP, portanto cabe salientar que não haverá supressão vegetal nessas áreas, com a finalidade de preservar áreas de fragilidade ambiental e mantendo conectividade entres os fragmentos vegetais nativos.

Nota-se que, as APPs encontradas são formadas, predominantemente, por vegetação nativa florestal e não florestal (9,95 há, equivalente a 88%), porém também é observada área antropizada (1,41 ha; 12,41%) (Tabela 10).

Tabela 10. Área total de APP e uso do solo correspondente da ADA

ID	Uso do Solo	Área (ha)	Área (%)
1	Formação florestal	6,20	54,58
2	Formação não florestal	3,75	33,01
2	Área antropizada	1,70	12,41
	TOTAL	11,65	100,00

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.2.5 Reservas Legais

Ao total contabilizou-se que 28 propriedades terão suas Reservas Legais, parcialmente inseridas, na ADA. As 28 propriedades possuem um total de 6.875,36 ha de Reserva Legal proposta, desse montante, 48,90 ha, estão dentro da ADA. Ressalta-se ainda que do computo total, 7,23 ha estão inseridos dentro de APP, as quais não sofrerão supressão de vegetação, portanto 41,67 ha são passíveis de intervenção (Tabela 11). Os mapas encontram-se no Anexo 14.

Tabela 11. Área de Reserva Legal na ADA

ID	Registro de Inscrição CAR	RL Total (ha)	RL	RL	Cadastro	Condição
1	MS-5004403-6979A83AF4DC4797BB9EA033B30A8574	53,24	1,00	0,33	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
2	MS-5004403-13F296C3F46A4ED3B13D9A4B1CEBF042	102,99	0,32	0,03	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
3	MS-5004403-A6394694DF854CFDA26235BB294FF27C	172,75	6,83	0,86	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
4	MS-5004403-F1151DC3F5F34DA6BADD9A425F6F0F7	244,64	1,38	0,12	Ativo	Aguardando análise
5	MS-5004403-400E669106DB4B6D8EA9CB50BD757BAF	159,81	0,94	0,35	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
6	MS-5004403-EB95E5B19678423483423CBED0EF83A9	697,92	1,23	0,71	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
7	MS-5004403-F6484AE75D62420F9C55E4DCB50A84B5	170,76	1,03	0,01	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
8	MS-5004403-FD5644B7506D42D6AEF8528C431A743F	401,79	1,13	0,35	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
9	MS-5007802-F51DFA59F7948639C6355CBC17D3405	105,97	1,41	0,41	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
10	MS-5004403-55DF3A3D003A4DC6B73CD730F99046BB	14,90	0,52	0,13	Ativo	Aguardando análise
11	MS-5004403-1C55963532304714A078D69369A162B9	296,11	2,30	1,41	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
12	MS-5004403-011C48F935A347909A3584ECA738C77B	93,36	2,51		Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
13	MS-5007802-F89D989E150740C38D4206A07CE3CEBE	126,79	1,97		Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
14	MS-5007802-87FD6542C46247058E1037FC12AB488D	265,88	0,77	0,14	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
15	MS-5007802-3A142B13F622455295510B5D9C9026E5	16,75	0,45	0,28	Ativo	Aguardando análise
16	MS-5007802-90A0F9CB0F6842B485B0285BF5552276	192,38	3,37	0,34	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
17	MS-5007802-21D79955DBD243C7B2B8D02929F3D240	288,48	0,27		Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
18	MS-5007802-12292340570449188D9AC2849530AA2B	180,45	1,40	0,33	Ativo	Aguardando análise
19	MS-5007802-86FC2E346F8149E197A994E977D185F8	48,18	4,29	0,13	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
20	MS-5007802-8611309667334164BFD832934FE59464	159,56	0,37	0,21	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
21	MS-5007802-BCA138C8D8F04F0CA636D73869FA22B3	186,14	2,05	0,17	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
22	MS-5007802-35EA63F128754C0B8BCC4B80E7E3F126	1776,17	0,37	0,05	Pendente	Analísado sem pendências
23	MS-5007802-394016B44BD743B7AD537B2EA885642D	43,61	0,56	0,15	Ativo	Analísado, aguardando atendimento a
24	MS-5007802-6A8ACD80833A4E2CAEEB0A242F57F75B	21,31	1,17		Ativo	Aguardando análise
25	MS-5007802-8E9E78BD0BBA44F996F6D4091FAF95ED	578,14	9,21		Ativo	Aguardando análise
26	MS-5007802-A4BCE32188BF417AA7893F65CBCB1BE4	25,92	0,14		Ativo	Analísado, aguardando atendimento a

ID	Registro de Inscrição CAR	RL Total (ha)	RL	RL	Cadastro	Condição
27	MS-5007802-51490358FD2946458E03C15560C8D575	270,57	1,04	0,03	Ativo	Analizado, aguardando atendimento a
28	MS-5007802-093B77ED28E64A6F8C2144AD19D9B04A	180,79	0,87	0,69	Ativo	Analizado, aguardando atendimento a
TOTAL		6.875,36	48,90	7,23		

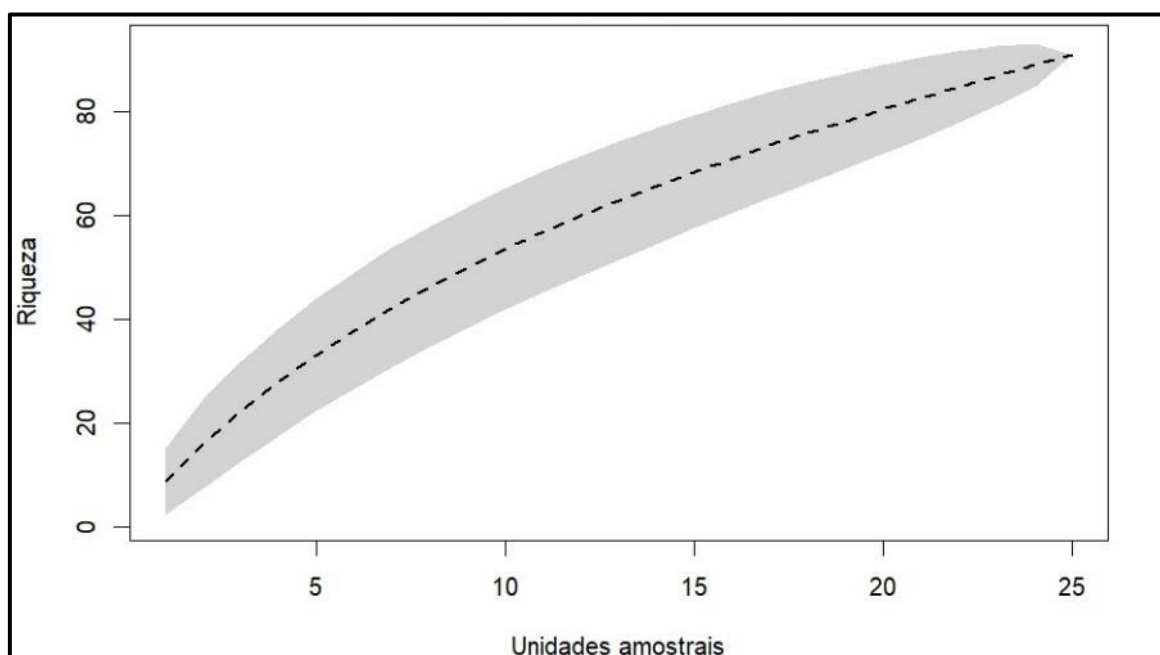
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Handwritten signature

2.1.3.2.6 Caracterização fitossociológica

O levantamento amostral fitossociológico da ADA resultou no cômputo de 39 famílias botânicas, distribuídas em 90 espécies vegetais, onde é possível observar na Figura 20 a tendência de estabilização do acúmulo de espécies com a implantação de 25 parcelas amostrais. O Índice de Diversidade de Shannon (H) apontou um valor de 3,95 para a área amostrada, com o Índice de Diversidade Máxima podendo alcançar 4,50. Ademais, o Índice de Equabilidade de Pielou apontou um valor de 0,88 indicando assim uma boa distribuição das espécies ao longo das parcelas amostrais.

Figura 20. Curva de acumulação de espécies incidentes no levantamento amostral da ADA.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.2.6.1 Estrutura horizontal

A comunidade arbórea amostrada apresentou em média 1.684,00 ind.ha⁻¹, representando área basal média de 22,10 m².ha⁻¹. As espécies mais características da comunidade com base no Índice de Valor de Importância (IVI), são: *Anadenanthera peregrina* (angico-vermelho), *Tapirira guianensis* (peito-de-pombo), *Copaifera langsdorffii* (copaifera), *Nectandra cissiflora* (canela-fedida), *Myrsine guianensis* (capororoca), *Qualea grandiflora* (pau-terra), *Coccoloba mollis* (pajeú), *Xylopia aromatica* (pindaíba), *Rhamnidium elaeocarpum* (saraguai) e *Terminalia argentea* (capitão). Em conjunto, essas dez espécies representaram 39,86 % do IVI, 46,73 % do IVC, 38,00 % da densidade total, 55,45 % da dominância total e 26,13 % (Tabela 12 e Figura 21).

Tabela 12. Estrutura horizontal das espécies amostradas na ADA.

Espécie	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VC	VI
<i>Anadenanthera peregrina</i>	8	32,00	1,90	3,48	15,69	20,00	2,25	8,80	6,61
<i>Tapirira guianensis</i>	24	96,00	5,70	1,78	8,04	40,00	4,50	6,87	6,08
<i>Copaifera langsdorffii</i>	16	64,00	3,80	2,28	10,27	20,00	2,25	7,04	5,44
<i>Nectandra cissiflora</i>	23	92,00	5,46	1,21	5,44	28,00	3,15	5,45	4,69
<i>Myrsine guianensis</i>	18	72,00	4,28	0,91	4,11	24,00	2,70	4,19	3,70
<i>Qualea grandiflora</i>	24	96,00	5,70	0,64	2,87	16,00	1,80	4,28	3,46

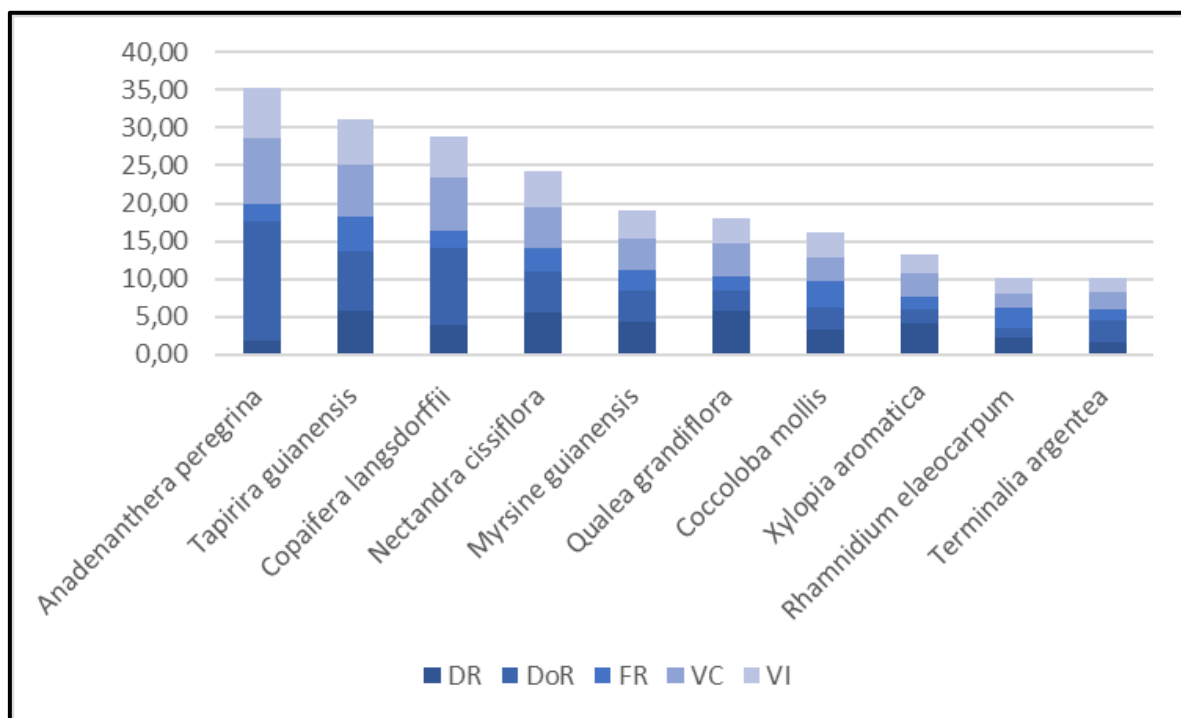
Espécie	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VC	VI
<i>Coccoloba mollis</i>	14	56,00	3,33	0,62	2,81	32,00	3,60	3,07	3,25
<i>Xylopia aromatica</i>	17	68,00	4,04	0,42	1,89	16,00	1,80	2,97	2,58
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	9	36,00	2,14	0,31	1,41	24,00	2,70	1,78	2,08
<i>Terminalia argentea</i>	7	28,00	1,66	0,65	2,91	12,00	1,35	2,29	1,98
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	8	32,00	1,90	0,32	1,44	20,00	2,25	1,67	1,86
<i>Cordia sessilis</i>	11	44,00	2,61	0,13	0,56	20,00	2,25	1,59	1,81
<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	24,00	1,43	0,32	1,42	20,00	2,25	1,42	1,70
<i>Casearia sylvestris</i>	9	36,00	2,14	0,25	1,14	16,00	1,80	1,64	1,69
<i>Alibertia edulis</i>	10	40,00	2,38	0,08	0,35	20,00	2,25	1,36	1,66
<i>Fabaceae sp.1</i>	4	16,00	0,95	0,38	1,70	16,00	1,80	1,33	1,48
<i>Astronium fraxinifolium</i>	4	16,00	0,95	0,37	1,68	16,00	1,80	1,31	1,48
<i>Tabebuia roseoalba</i>	6	24,00	1,43	0,16	0,73	16,00	1,80	1,08	1,32
<i>Myrcia selloi</i>	8	32,00	1,90	0,14	0,61	12,00	1,35	1,26	1,29
<i>Guatteria rigida</i>	1	4,00	0,24	0,70	3,14	4,00	0,45	1,69	1,27
<i>Styrax pohlii</i>	8	32,00	1,90	0,15	0,68	8,00	0,90	1,29	1,16
<i>Terminalia corrugata</i>	3	12,00	0,71	0,30	1,35	12,00	1,35	1,03	1,14
<i>Mauritia flexuosa</i>	1	4,00	0,24	0,60	2,71	4,00	0,45	1,47	1,13
<i>Handroanthus ochraceus</i>	5	20,00	1,19	0,08	0,36	16,00	1,80	0,78	1,12
<i>Mabea fistulifera</i>	6	24,00	1,43	0,17	0,79	8,00	0,90	1,11	1,04
<i>Machaerium acutifolium</i>	3	12,00	0,71	0,21	0,93	12,00	1,35	0,82	1,00
<i>Matayba guianensis</i>	4	16,00	0,95	0,04	0,17	16,00	1,80	0,56	0,97
<i>Agonandra brasiliensis</i>	3	12,00	0,71	0,26	1,16	8,00	0,90	0,94	0,93
<i>Pterodon pubescens</i>	4	16,00	0,95	0,10	0,46	12,00	1,35	0,71	0,92
<i>Roupala montana</i>	5	20,00	1,19	0,05	0,22	12,00	1,35	0,71	0,92
<i>Plathymenia reticulata</i>	3	12,00	0,71	0,14	0,62	12,00	1,35	0,67	0,89
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	12,00	0,71	0,23	1,04	8,00	0,90	0,88	0,88
<i>Erythroxylum campestre</i>	3	12,00	0,71	0,08	0,37	12,00	1,35	0,54	0,81
<i>Aspidosperma subincanum</i>	4	16,00	0,95	0,11	0,51	8,00	0,90	0,73	0,79
<i>Machaerium hirtum</i>	3	12,00	0,71	0,24	1,06	4,00	0,45	0,89	0,74
<i>Curatella americana</i>	2	8,00	0,48	0,16	0,72	8,00	0,90	0,60	0,70
<i>Dimorphandra mollis</i>	2	8,00	0,48	0,14	0,64	8,00	0,90	0,56	0,67
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	3	12,00	0,71	0,08	0,36	8,00	0,90	0,54	0,66
<i>Calophyllum brasiliense</i>	2	8,00	0,48	0,11	0,52	8,00	0,90	0,50	0,63
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	2	8,00	0,48	0,18	0,83	4,00	0,45	0,65	0,58
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	3	12,00	0,71	0,02	0,09	8,00	0,90	0,40	0,57
<i>Luehea divaricata</i>	2	8,00	0,48	0,07	0,31	8,00	0,90	0,39	0,56
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	4	16,00	0,95	0,06	0,26	4,00	0,45	0,61	0,55
<i>Terminalia glabrescens</i>	2	8,00	0,48	0,15	0,66	4,00	0,45	0,57	0,53
<i>Eugenia sp.2</i>	4	16,00	0,95	0,03	0,12	4,00	0,45	0,54	0,51
<i>Indeterminada sp.5</i>	1	4,00	0,24	0,18	0,83	4,00	0,45	0,53	0,51
<i>Andira cujabensis</i>	2	8,00	0,48	0,02	0,09	8,00	0,90	0,28	0,49
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	2	8,00	0,48	0,01	0,06	8,00	0,90	0,27	0,48
<i>Indeterminada sp.2</i>	1	4,00	0,24	0,16	0,73	4,00	0,45	0,48	0,47
<i>Qualea parviflora</i>	1	4,00	0,24	0,16	0,72	4,00	0,45	0,48	0,47
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	1	4,00	0,24	0,15	0,68	4,00	0,45	0,46	0,46
<i>Prunus brasiliensis</i>	2	8,00	0,48	0,05	0,22	4,00	0,45	0,35	0,38
<i>Emmotum nitens</i>	2	8,00	0,48	0,05	0,22	4,00	0,45	0,35	0,38

Espécie	N	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VC	VI
<i>Bauhinia</i> sp.2	2	8,00	0,48	0,03	0,16	4,00	0,45	0,32	0,36
<i>Qualea multiflora</i>	1	4,00	0,24	0,08	0,37	4,00	0,45	0,31	0,35
<i>Celtis iguanaea</i>	2	8,00	0,48	0,02	0,11	4,00	0,45	0,29	0,34
<i>Hirtella</i> sp.2	2	8,00	0,48	0,02	0,08	4,00	0,45	0,28	0,33
<i>Leptolobium elegans</i>	2	8,00	0,48	0,01	0,06	4,00	0,45	0,27	0,33
Annonaceae sp.1	2	8,00	0,48	0,01	0,05	4,00	0,45	0,26	0,32
<i>Sterculia striata</i>	1	4,00	0,24	0,04	0,19	4,00	0,45	0,21	0,29
<i>Annona coriacea</i>	1	4,00	0,24	0,04	0,17	4,00	0,45	0,20	0,29
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	1	4,00	0,24	0,03	0,15	4,00	0,45	0,19	0,28
<i>Pouteria ramiflora</i>	1	4,00	0,24	0,03	0,13	4,00	0,45	0,18	0,27
<i>Lithraea molleoides</i>	1	4,00	0,24	0,03	0,12	4,00	0,45	0,18	0,27
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	4,00	0,24	0,03	0,12	4,00	0,45	0,18	0,27
<i>Aspidosperma</i> sp.1	1	4,00	0,24	0,02	0,11	4,00	0,45	0,18	0,27
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	4,00	0,24	0,02	0,11	4,00	0,45	0,18	0,27
<i>Miconia albicans</i>	1	4,00	0,24	0,02	0,10	4,00	0,45	0,17	0,26
Indeterminada sp.3	1	4,00	0,24	0,02	0,07	4,00	0,45	0,16	0,25
<i>Magnolia ovata</i>	1	4,00	0,24	0,02	0,07	4,00	0,45	0,16	0,25
<i>Diospyros lasiocalyx</i>	1	4,00	0,24	0,01	0,06	4,00	0,45	0,15	0,25
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	4,00	0,24	0,01	0,05	4,00	0,45	0,15	0,25
<i>Cydistax antisiphilitica</i>	1	4,00	0,24	0,01	0,05	4,00	0,45	0,14	0,25
<i>Sapium glandulosum</i>	1	4,00	0,24	0,01	0,05	4,00	0,45	0,14	0,25
<i>Andira vermifuga</i>	1	4,00	0,24	0,01	0,05	4,00	0,45	0,14	0,25
<i>Trichilia pallida</i>	1	4,00	0,24	0,01	0,04	4,00	0,45	0,14	0,24
Indeterminada sp.9	1	4,00	0,24	0,01	0,04	4,00	0,45	0,14	0,24
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	4,00	0,24	0,01	0,03	4,00	0,45	0,14	0,24
<i>Unonopsis guatterioides</i>	1	4,00	0,24	0,01	0,03	4,00	0,45	0,13	0,24
<i>Siparuna guianensis</i>	1	4,00	0,24	0,01	0,03	4,00	0,45	0,13	0,24
<i>Tabebuia insignis</i>	1	4,00	0,24	0,01	0,03	4,00	0,45	0,13	0,24
<i>Mimosa bimucronata</i>	1	4,00	0,24	0,01	0,03	4,00	0,45	0,13	0,24
Myrtaceae sp.1	1	4,00	0,24	0,01	0,03	4,00	0,45	0,13	0,24
Malpighiaceae sp.1	1	4,00	0,24	0,01	0,02	4,00	0,45	0,13	0,24
Indeterminada sp.1	1	4,00	0,24	0,00	0,02	4,00	0,45	0,13	0,24
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	4,00	0,24	0,00	0,02	4,00	0,45	0,13	0,24
<i>Bauhinia</i> sp.1	1	4,00	0,24	0,00	0,02	4,00	0,45	0,13	0,24
Malvaceae sp.1	1	4,00	0,24	0,00	0,02	4,00	0,45	0,13	0,24
Rubiaceae sp.1	1	4,00	0,24	0,00	0,02	4,00	0,45	0,13	0,24
<i>Tocoyena formosa</i>	1	4,00	0,24	0,00	0,02	4,00	0,45	0,13	0,24
Indivíduos mortos	56	224,00	13,30	1,88	8,45	92,00	10,36	10,88	10,70
Total	421	1684,00	100,00	22,19	100,00	888,00	100,00	100,00	100,00

Legenda: **N** = Número de indivíduos; **DA** = Densidade Absoluta (N/ha); **DR** = Densidade Relativa; **DoA** = Dominância Absoluta (m²/ha); **DoR** = Dominância Relativa; **FA** = Frequência Absoluta; **FR** = Frequência Relativa; **IVC** = Valor de Cobertura; **IVI** = Valor de Importância.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 21. Estrutura horizontal das dez espécies mais representativas da comunidade amostrada na ADA.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.2.6.2 Estrutura vertical

A comunidade arbórea avaliada apresentou altura média de 6,42 m, com três estratos (inferior, médio e superior), sendo o estrato inferior composto por árvores com alturas inferiores a 3,25 m, o estrato médio composto por árvores com alturas maiores ou iguais a 3,25 m até árvores com alturas inferiores a 9,59 m, e estrato superior composto por árvores com alturas maiores ou iguais a 9,59 m. Na Tabela 13 é possível verificar os parâmetros fitossociológicos da estrutura vertical para a população arbórea da área amostrada. As dez espécies que apresentaram uma distribuição vertical mais regular, com base na Posição Sociológica (PS), foram: *Nectandra cissiflora* (canela-fedida), *Tapirira guianensis* (peito-de-pombo), *Qualea grandiflora* (pau-terra), *Xylopia aromatica* (pindaíba), *Myrsine guianensis* (capororoca), *Coccoloba mollis* (pajeú), *Cordia sessilis*, *Copaifera langsdorffii* (copaífera), *Styrax pohlii* (laranjeira-do-brejo) e *Alibertia edulis* (marmelada). Em conjunto, essas dez espécies representaram 40,36 % da posição sociológica vertical ocupando em maior densidade os estratos médio e superior (Tabela 13 e Figura 22).

Tabela 13. Estrutura vertical das espécies amostradas na ADA.

Espécie	Densidade (ha)			VF (%)			P.S	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Abs	Rel
<i>Nectandra cissiflora</i>	0,00	72,00	20,00	0,00	4,28	1,19	52,61	6,00
<i>Tapirira guianensis</i>	0,00	64,00	32,00	0,00	3,80	1,90	49,03	5,59
<i>Qualea grandiflora</i>	28,00	64,00	4,00	1,66	3,80	0,24	48,89	5,58
<i>Xylopia aromatica</i>	4,00	60,00	4,00	0,24	3,56	0,24	42,44	4,84
<i>Myrsine guianensis</i>	0,00	48,00	24,00	0,00	2,85	1,43	36,77	4,20
<i>Coccoloba mollis</i>	4,00	44,00	8,00	0,24	2,61	0,48	32,10	3,66

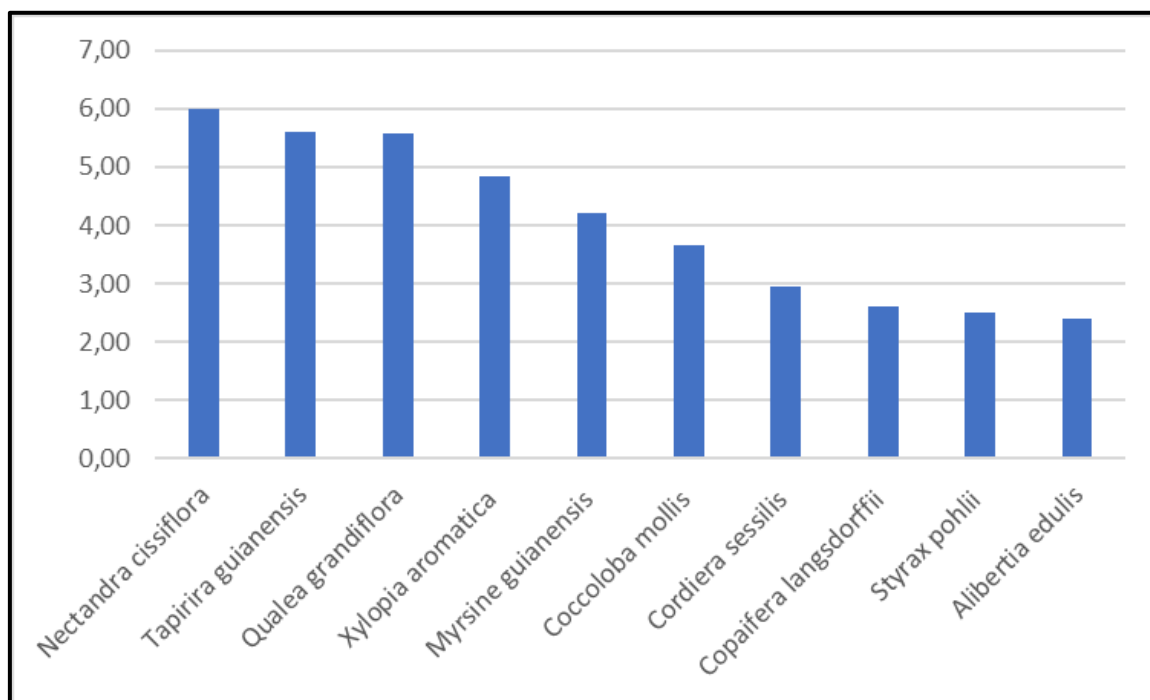
Espécie	Densidade (ha)			VF (%)			P.S	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Abs	Rel
<i>Cordia sessilis</i>	8,00	36,00	0,00	0,48	2,14	0,00	25,95	2,96
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,00	24,00	40,00	0,00	1,43	2,38	22,84	2,61
<i>Styrax pohlii</i>	0,00	32,00	0,00	0,00	1,90	0,00	21,97	2,51
<i>Alibertia edulis</i>	12,00	28,00	0,00	0,71	1,66	0,00	21,07	2,40
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	0,00	28,00	8,00	0,00	1,66	0,48	20,49	2,34
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	4,00	28,00	0,00	0,24	1,66	0,00	19,84	2,26
<i>Myrcia selloi</i>	4,00	28,00	0,00	0,24	1,66	0,00	19,84	2,26
<i>Terminalia argentea</i>	0,00	24,00	4,00	0,00	1,43	0,24	17,11	1,95
<i>Tabebuia roseoalba</i>	0,00	24,00	0,00	0,00	1,43	0,00	16,48	1,88
<i>Mabea fistulifera</i>	4,00	20,00	0,00	0,24	1,19	0,00	14,35	1,64
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,00	16,00	8,00	0,00	0,95	0,48	12,26	1,40
<i>Eugenia sp.2</i>	0,00	16,00	0,00	0,00	0,95	0,00	10,98	1,25
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,00	16,00	0,00	0,00	0,95	0,00	10,98	1,25
<i>Casearia sylvestris</i>	20,00	8,00	8,00	1,19	0,48	0,48	9,85	1,12
<i>Roupala montana</i>	8,00	12,00	0,00	0,48	0,71	0,00	9,47	1,08
<i>Anadenanthera peregrina</i>	0,00	8,00	24,00	0,00	0,48	1,43	9,31	1,06
<i>Aspidosperma subincanum</i>	0,00	12,00	4,00	0,00	0,71	0,24	8,87	1,01
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0,00	12,00	4,00	0,00	0,71	0,24	8,87	1,01
<i>Matayba guianensis</i>	4,00	12,00	0,00	0,24	0,71	0,00	8,86	1,01
<i>Agonandra brasiliensis</i>	0,00	12,00	0,00	0,00	0,71	0,00	8,24	0,94
<i>Erythroxylum campestre</i>	0,00	12,00	0,00	0,00	0,71	0,00	8,24	0,94
<i>Machaerium hirtum</i>	0,00	12,00	0,00	0,00	0,71	0,00	8,24	0,94
<i>Terminalia corrugata</i>	0,00	12,00	0,00	0,00	0,71	0,00	8,24	0,94
<i>Handroanthus ochraceus</i>	12,00	8,00	0,00	0,71	0,48	0,00	7,34	0,84
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	4,00	8,00	0,00	0,24	0,48	0,00	6,11	0,70
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	4,00	8,00	0,00	0,24	0,48	0,00	6,11	0,70
<i>Plathymenia reticulata</i>	4,00	8,00	0,00	0,24	0,48	0,00	6,11	0,70
Annonaceae sp.1	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	5,49	0,63
<i>Bauhinia sp.2</i>	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	5,49	0,63
<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	5,49	0,63
<i>Celtis iguanaea</i>	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	5,49	0,63
<i>Curatella americana</i>	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	5,49	0,63
<i>Dimorphandra mollis</i>	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	5,49	0,63
<i>Emmotum nitens</i>	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	5,49	0,63
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	5,49	0,63
<i>Hirtella sp.2</i>	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	5,49	0,63
<i>Luehea divaricata</i>	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	5,49	0,63
<i>Prunus brasiliensis</i>	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	5,49	0,63
Fabaceae sp.1	4,00	4,00	8,00	0,24	0,24	0,48	4,64	0,53
<i>Pterodon pubescens</i>	12,00	4,00	0,00	0,71	0,24	0,00	4,60	0,52
<i>Machaerium acutifolium</i>	0,00	4,00	8,00	0,00	0,24	0,48	4,02	0,46
<i>Aspidosperma sp.1</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Diospyros lasiocalyx</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31

Espécie	Densidade (ha)			VF (%)			P.S	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Abs	Rel
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
Indeterminada sp.1	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
Indeterminada sp.3	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
Indeterminada sp.5	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Lithraea molleoides</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
Malvaceae sp.1	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Miconia albicans</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Mimosa bimucronata</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
Myrtaceae sp.1	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Pouteria ramiflora</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Qualea multiflora</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Qualea parviflora</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Rudgea jasminoides</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Sapium glandulosum</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Siparuna guianensis</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Sorocea bonplandii</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Tabebuia insignis</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Trichilia pallida</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Unonopsis guatterrioides</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	2,75	0,31
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,71	1,91	0,22
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	1,27	0,15
<i>Terminalia glabrescens</i>	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,48	1,27	0,15
<i>Andira cujabensis</i>	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	1,24	0,14
<i>Leptolobium elegans</i>	8,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	1,24	0,14
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,64	0,07
<i>Guatteria rigida</i>	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,64	0,07
Indeterminada sp.2	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,64	0,07
<i>Magnolia ovata</i>	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,64	0,07
<i>Mauritia flexuosa</i>	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,64	0,07
<i>Sterculia striata</i>	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,24	0,64	0,07
<i>Andira vermifuga</i>	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,62	0,07
<i>Annona coriacea</i>	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,62	0,07
<i>Bauhinia</i> sp.1	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,62	0,07
<i>Guettarda viburnoides</i>	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,62	0,07
Indeterminada sp.9	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,62	0,07
Malpighiaceae sp.1	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,62	0,07
Rubiaceae sp.1	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,62	0,07
<i>Tocoyena formosa</i>	4,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,62	0,07
Indivíduos mortos	72,00	144,00	8,00	4,28	8,55	0,48	111,24	12,69
Total	260,00	1156,00	268,00	15,44	68,65	15,91	876,34	100,00

Legenda: **Classe 1** = Estrato inferior; **Classe 2** = Estrato intermediário; **Classe 3** = Dossel; **VF** = Valor Fitossociológico; **PS Abs.** = Posição Sociológica Absoluta; **PS Rel.** = Posição Sociológica Relativa.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 22. Estrutura vertical das dez espécies mais representativas da comunidade amostrada na ADA.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.2.7 Supressão de vegetação

Considerando que a ADA do empreendimento será alvo de supressão de vegetação um total de 44,72 ha de cobertura vegetal natural, distribuídas de acordo com a Tabela 14. Conforme caracterizadas anteriormente, a ADA possui 11,65 ha em Área de Preservação Permanente (APP), porém estas não estão incluídas no montante de áreas a serem suprimidas, visto que, não há nenhuma previsão de intervenção em APP. Contudo, se detectada a necessidade de intervenção em APP, esses valores serão reavaliados e apresentados ao órgão ambiental competente, em mãos do Documento de Utilidade Pública (DUP). Destaca-se ainda, que conforme apresentado anteriormente, 41,67 ha estão distribuídos em Reservas Legais das propriedades afetadas.

Tabela 14. Supressão de vegetação.

Tipo de intervenção	Bioma	Fisionomia	Estágio Sucessional	Área de Vegetação a ser suprimida (ha)		
				Em APP	Fora da APP	Total
Instalação de Linha de Transmissão	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	Inicial	-	1,89	2,85
		Floresta Estacional Semidecidual	Médio	-	6,54	10,05
	Cerrado	Savana Arborizada	Inicial	-	3,20	3,20
		Savana Florestada	Inicial	-	5,01	6,05

Tipo de intervenção	Bioma	Fisionomia	Estágio Sucessional	Área de Vegetação a ser suprimida (ha)		
				Em APP	Fora da APP	Total
		Savana Florestada	Médio	-	7,89	8,58
		Formações Pioneiras com influência	-	-	5,28	8,79
		Regeneração	-	-	14,92	15,16
Área total a ser suprimida				-	44,72	44,72

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.1.3.2.8 Considerações finais

Conforme verificado na área de estudo (AII, AID e ADA), o grau de antropismo elevado afetou diretamente a cobertura vegetal nativa, principalmente pela implantação de pastagens e silvicultura na região. Dessa forma, a presença da vegetação ciliar, ao longo do rio Sucuriú e outros cursos hídricos presentes na bacia hidrográfica, promove a conectividade entre os remanescentes vegetais existentes e onde encontram-se os ambientes mais preservados.

Os fragmentos presentes nas áreas de influência do empreendimento estão em estágios sucessionais médio e inicial possuindo uma capacidade razoável de conservação das espécies que os habitam. Ressalta-se ainda a presença de áreas de regeneração de vegetação nativa demonstra a capacidade de reestabelecimento do ecossistema da região e do seu banco de sementes

Com base nos resultados deste estudo, conclui-se que a implantação da linha de transmissão não afetará a conectividade dos remanescentes vegetais circundantes, nem resultará na perda de funções ecológicas relevantes, fontes de sementes ou na sobrevivência de espécies ameaçadas. Ressalta-se ainda, que em áreas de APP, não haverá supressão vegetal, dessa forma mantendo importante ponte de conexão entre remanescentes de vegetação natural.

Ademais, posteriormente ao presente estudo, também estará presente no processo de licenciamento, o inventário florestal, com maiores detalhamentos para a obtenção da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).

2.2 Fauna

Para a elaboração do diagnóstico de fauna, foram amostradas todas as fitofisionomias ocorrentes tanto na área diretamente afetada (ADA) como área de influência indireta (AID) através da coleta de dados primários (AA N° 002/2024, processo n°:83/058518/2023, apresentado no Anexo 15), bem como a complementação de dados secundários.

O estudo teve por base o desenvolvimento de trabalhos de campo durante o período de 22 de fevereiro a 09 de março de 2024 (campanha 1). As informações levantadas foram utilizadas para a caracterização dos impactos do empreendimento, e, para a proposição das medidas e programas destinados à prevenção, mitigação e compensação.

Dentre os objetivos específicos do presente diagnóstico, são destacados os seguintes itens:

- Levantamento das espécies de fauna reconhecidas como as mais impactadas pelo empreendimento;
- Levantar por meio de dados secundários as comunidades aquáticas presentes na região do empreendimento;
- Caracterização dos habitats da fauna mediante mapeamento e caracterização fisionômica da vegetação, bem como de condições hidrológicas, quando pertinente;
- Checklist de espécies da fauna existente na área de estudo consideradas migratórias, cinegéticas, de interesse médico-sanitário, raras, endêmicas e ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;

A seguir apresenta-se a caracterização dos grupos, os procedimentos adotados em campo e os resultados dos trabalhos realizados.

2.2.1 Fauna terrestre

2.2.1.1 Caracterização dos Grupos Estudados

2.2.1.1.1 Herpetofauna

O Brasil detém um patrimônio natural mega diverso com uma riqueza de anfíbios estimada em 1188 espécies (SEGALLA et al., 2021), distribuídas em 1044 anuros, 39 cecílias e 5 salamandras, que representa 13,7% da anfíbiofauna mundial (8730 spp.) (FROST, 2024). Já para os répteis 848 espécies foram catalogada sendo 430 serpentes, 292 lagartos, 82 anfisbenas, 6 jacarés e 38 espécies divididas entre tartarugas, jabutis e cágados (COSTA et al., 2021). Isso corresponde a 7,1% em relação aos répteis de todo o mundo (12.060 spp.) (UETZ et al., 2023).

No que diz respeito à herpetofauna no estado do Mato Grosso do Sul, os anfíbios são representados por um total de 97 táxons (SOUZA et al., 2016) distribuídos entre os anuros e as cecílias, enquanto os répteis somam-se a um total de 188 táxons (FERREIRA et al., 2026) distribuídos entre anfisbenas, serpentes, lagartos, quelônios e jacarés.

Considerando a biologia destes grupos, os anfíbios e répteis são particularmente sensíveis a mudanças no ambiente, principalmente aqueles referentes à perda, fragmentação e/ou descaracterização dos habitats (GASCON et al., 1999; SILVANO et al., 2003; CUSHMAN, 2006). As espécies florestais são as

mais vulneráveis quanto a um declínio populacional, pois muitas não são capazes de suportar altas temperaturas causadas pela perda da cobertura vegetal para formação de agricultura, pecuária, extração madeireira e expansão urbana (RODRIGUES, 2005).

Com o crescimento nas demandas de infraestrutura e desenvolvimento, os inventários faunísticos subsidiam dados importantes para que seja possível minimizar os impactos decorrentes da instalação e operação desses empreendimentos, propondo-se medidas de mitigação e compensação além de sugestões de programas ambientais que visam acompanhar possíveis variações na composição das espécies.

2.2.1.1.1.2 Avifauna

O Brasil possui até o momento, um total de 1971 espécies de aves registradas, sendo que aproximadamente 14,9% (n=293) desta riqueza é considerada endêmica, números que o elencam como um dos territórios mais ricos em espécies de Aves do mundo (PACHECO et al., 2021). Assim, é natural que cada unidade da federação detenha parcela significativa deste montante de espécies, ao qual se expressam conforme as particularidades fitogeográficas de cada região. Deste modo, para o Mato Grosso do Sul são apontados 643 táxons de ocorrência confirmada (NUNES et al., 2022), ou seja, 32,6% da riqueza brasileira. Porém, esse número é potencialmente maior, já que outras 34 espécies dependem apenas de registros documentados para suas inclusões à lista primária; por fim, mais cinquenta e cinco táxons erroneamente identificados, incompatíveis do ponto de vista biogeográfica ou pertencentes a grupos taxonomicamente instáveis, foram alocados à lista terciária das aves do Mato Grosso do Sul (NUNES et al., 2022).

As aves estão entre os organismos mais estudados entre os vertebrados (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2020), tendo sido utilizados como organismos-modelo de pesquisas dos mais diversos ramos da ciência, considerando ecologia, comportamento, evolução e conservação (KONISHI et al., 1989). São sabidamente elementos de enorme relevância no desempenho de várias funções ecológicas (SEKERCIOGLU, 2006) e a íntima associação que muitas espécies têm com diversas características de habitat as consagrou como excelentes indicadoras de qualidade ambiental (GARCÍA-MORENO et al., 2007, PIRATELLI et al., 2008, BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2018). Os padrões de riqueza e distribuição da avifauna são altamente relacionados aos observados em outros vertebrados terrestres (PADIAL et al., 2010), ou seja, Estudos têm demonstrado que os padrões de riqueza e distribuição da avifauna estão altamente relacionados aos observados em outros vertebrados terrestres. Isso significa que é possível utilizar análises avifaunísticas como base para diagnósticos ambientais em outros grupos de vertebrados. Além disso, os métodos de estudo de aves são os mais eficazes quanto ao custo para colher dados ecológicos (GARDNER et al., 2008). Nesse sentido, constituem, dentre os vertebrados, o táxon mais adequado para extrapolar resultados de análises ambientais a outros grupos.

2.2.1.1.1.3 Mastofauna (pequenos, médios e grandes)

O Brasil é responsável por abrigar a maior diversidade de mamíferos do mundo. De acordo com a última compilação realizada pela Sociedade Brasileira de Mastozoologia, são reconhecidas 778 espécies de mamíferos nativos com ocorrência confirmada em território nacional. As maiores diversidades são para Rodentia (roedores), Chiroptera (morcegos) e Primates (primatas), alcançando 267, 184 e 130 representantes, respectivamente (ABREU et al. 2023).

Para o Estado do Mato Grosso do Sul, de acordo com Tomas e colaboradores (2017), foram levantadas 93 espécies de mamíferos terrestres silvestres ocorrentes nas diversas fitofisionomias que abrangem o Estado, das quais 47 são mamíferos de médio e grande porte e 46 são de pequeno porte (pequenos roedores e marsupiais). O número de mamíferos terrestres ocorrentes no Estado do Mato Grosso do Sul equivale a 15% dos mamíferos terrestres conhecidos para o Brasil e a 63% dos mamíferos terrestres com ocorrência para o bioma Cerrado (PAGLIA et al., 2012; ABREU et al. 2023).

O Cerrado é uma savana neotropical que abrange o segundo maior bioma do Brasil, ocupando uma área com aproximadamente 2 milhões km², ou seja, 22% do território nacional (RIBEIRO e WALTER, 2008). Ademais, é o bioma responsável por abrigar a terceira maior riqueza de mamíferos do país, das quais muitas são endêmicas (PAGLIA et al., 2012). Apesar de sua relevância ecossistêmica, o Cerrado é o bioma brasileiro que mais sofreu alterações com o processo da ocupação humana, e o avanço indiscriminado do desmatamento, sem um plano de manejo sustentado tem ameaçado substancialmente a elevada biodiversidade do Cerrado, onde apenas 11% de sua área de cobertura se encontra em áreas protegidas (SCARANO et al., 2014). Esse conjunto de fatores atribuíram ao Cerrado como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade mais ameaçados do planeta (MITTERMEIER et al., 1999; MYERS et al., 2000).

De acordo com a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, 102 espécies de mamíferos constam em alguma das categorias de ameaça (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2022), das quais populações significativas de muitas espécies ainda se encontram no Cerrado, tais como a anta (*Tapirus terrestris*), o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), a onça-pintada (*Panthera onca*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), entre outros. Portanto, embora nas últimas décadas houve um aumento significativo nos esforços para um melhor conhecimento dos aspectos ecológicos e de distribuição dos mamíferos brasileiros, as ameaças ao grupo não diminuíram na mesma proporção (COSTA et al., 2005).

De uma forma geral, a os mamíferos vem sendo constantemente ameaçados pelas diversas formas de pressões exercidas pelos seres humanos, que dentre outros danos, tem resultado principalmente na perda de habitat, redução do tamanho populacional e isolamento das populações locais (PRIMACK & RODRIGUES, 2002). Estes efeitos das perturbações humanas nas comunidades biológicas, é ainda mais urgente com relação aos mamíferos terrestres de médio e grande porte, que necessitam de áreas comparativamente maiores para que consigam sobreviver e se reproduzir com sucesso. Assim, devido ao grau de ameaça e a importância ecológica dos mamíferos, torna-se evidente a necessidade de se incluir informações sobre eles em inventários e diagnósticos ambientais, permitindo assim o desenvolvimento de estratégias e iniciativas de conservação e manejo, bem como análises regionais.

2.2.1.1.1.4 Quirópteros

A Ordem Chiroptera, composta pelos morcegos, constituem um dos grupos com maior riqueza em espécies dentre os mamíferos brasileiros. Atualmente, são reconhecidas 184 espécies, distribuídas em nove Famílias (ABREU et al., 2023). O número de espécies de quirópteros registrados em território nacional corresponde a cerca de 24% das espécies de mamíferos do Brasil (GARBINO et al., 2020), sendo que o bioma Cerrado é responsável por abrigar cerca de 103 espécies de morcegos (PAGLIA et al., 2012).

O Cerrado é considerado o segundo maior bioma em extensão no país e é responsável por abrigar uma grande diversidade biológica, das quais muitas são endêmicas, sendo considerado um *hotspot* de biodiversidade (MYERS et al., 2000). Entretanto, a biodiversidade do Cerrado vem sendo constantemente ameaçada pela expansão continuada de áreas para a agricultura, pastagens e pelo avanço de áreas urbanas (KLINK e MACHADO, 2005).

No Mato Grosso do Sul, o Cerrado ocupava mais de 60% do seu território, sendo que atualmente o bioma está reduzido a menos de 25% (MMA, 2009). No que diz respeito ao quirópteros, de acordo com a compilação realizada por Tomás e colaboradores (2017), são apresentadas 73 espécies de morcegos ocorrentes por todo o Estado. Ainda assim, é de se esperar que este número deva aumentar ao longo do tempo, pois conforme novos estudos vão sendo realizados, aumentam as chances da descrição de novas espécies e a ampliação de distribuição de espécies já conhecidas (PAGOTTO e SOUZA, 2006).

Desta forma, levando em consideração a importância dos morcegos para a manutenção e reestruturação dos ecossistemas, estudos que sirvam de subsídios e que venham a contribuir para o conhecimento das espécies de morcegos que ocorram em áreas tão prioritárias – como o Cerrado – são de extrema importância. Tais informações servem como subsídio e suporte para o estabelecimento de parâmetros para futuras estratégias de conservação e para o preenchimento de lacunas existentes sobre os morcegos no estado (BERNARD et al., 2011).

2.2.1.2 Área de Estudo

2.2.1.2.1 Abrangência Física

A Linha de Transmissão de energia elétrica (LT) terá extensão aproximada de 90 km, interligando a subestação da fábrica de celulose da em Inocência – MS até a Subestação Ilha Solteira 2, localizada no município de Selvíria – MS. A partir do município de Inocência, sentido Sul, o acesso se dá pela MS-112 numa distância aproximada de 45 km. Outra opção é seguindo uma distância aproximada de 6km pela MS-112 e mais 36km pela MS-377, pode-se acessar o ponto inicial do empreendimento (Coordenadas X=(UTM): 376955.579; Y=(UTM): 7791122.471). Partindo do município de Selvíria, pode-se acessar o empreendimento seguindo no sentido Noroeste pela MS- 444.

Em termos fitogeográficos, o empreendimento se situa, majoritariamente, no contexto do bioma do Cerrado, e no bioma Mata Atlântica (Figura 2). As principais fitofisionomias naturais a serem transpostas pela LT abrangem a Savana Florestada (ou Cerradão, considerado uma expressão florestal da Savana ou Cerrado), a Savana Arborizada (Cerrado Típico) e Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre herbácea sem palmeiras (fitofisionomia de áreas pioneiras caracterizada ou dominada por comunidades campestres nos terrenos mais secos ou comunidades de herbáceas hidrófitas).

Entretanto, o uso do solo da área a ser diretamente afetada pelo empreendimento é predominantemente composto por pastagens voltadas à pecuária extensiva, com pequenas porções de ecossistemas naturais (nesse caso, especialmente Savana Arborizada com floresta-de-galeria). Há, ainda, florestamentos com eucaliptos. A Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre herbácea sem palmeiras e a Savana Arborizada sem floresta-de-galeria abrangem condições pontuais na paisagem local.

A ADA é delimitada em 25 metros para cada lado a partir do traçado da LT (50 metros total). A AID foi delimitada em 500 metros para cada lado a partir da ADA, totalizando 1 quilometro perpendicular ao traçado da LT.

2.2.1.2.2 Módulos de Amostragem

As amostragens para o levantamento da fauna ocorreram em ambientes terrestres, compreendendo as áreas de influência do empreendimento: Área Diretamente Afetada – ADA, Área de Influência Direta – AID e Área de Influência Indireta – AII. Foram estabelecidas quatro Unidades Amostras – UAs para a fauna terrestre (Tabela 15; Figura 23) distribuídas de acordo com as áreas de influência. Procurou-se por utilizar ambientes próximos a recursos hídricos onde há maior propensão de obter registros de fauna visto que a região possui um domínio maior de áreas de pastagens e plantio comercial de eucalipto.

Além disso, as unidades amostrais foram alocadas de uma forma que abrangesse todas as fitofisionomias abarcadas pelo empreendimento, a fim de ter uma representatividade em relação a cada uma delas (Figura 23). Na Tabela 16 é apresentada a área total amostrada e o percentual quanto a cada fitofisionomia dos remanescentes vegetacionais. Levando em consideração a paisagem da área de influência da LT, predominantemente alterada por usos agropastoris e silviculturas, que juntos dominam cerca de 88% da área de estudo, dos 22% dos remanescentes, foram amostrados 11% das fitofisionomias da ADA e AID, sendo representativa da área caracterizada (Tabela 16).

Tabela 15. Unidades amostrais da fauna terrestre utilizadas no estudo de impacto ambiental.

Unidades de amostragem	Sigla	Fitofisionomia	Coordenadas Geográficas		
			UTM E	UTM S	Fuso
Unidade Amostral de Fauna Terrestre 1	UA1	FESA + SF	383925	7793143	22K
Unidade Amostral de Fauna Terrestre 2	UA2	SF	408104	7787211	22K
Unidade Amostral de Fauna Terrestre 3	UA3	SA	422619	7773767	22K
Unidade Amostral de Fauna Terrestre 4	UA4	SF	451147	7755395	22K

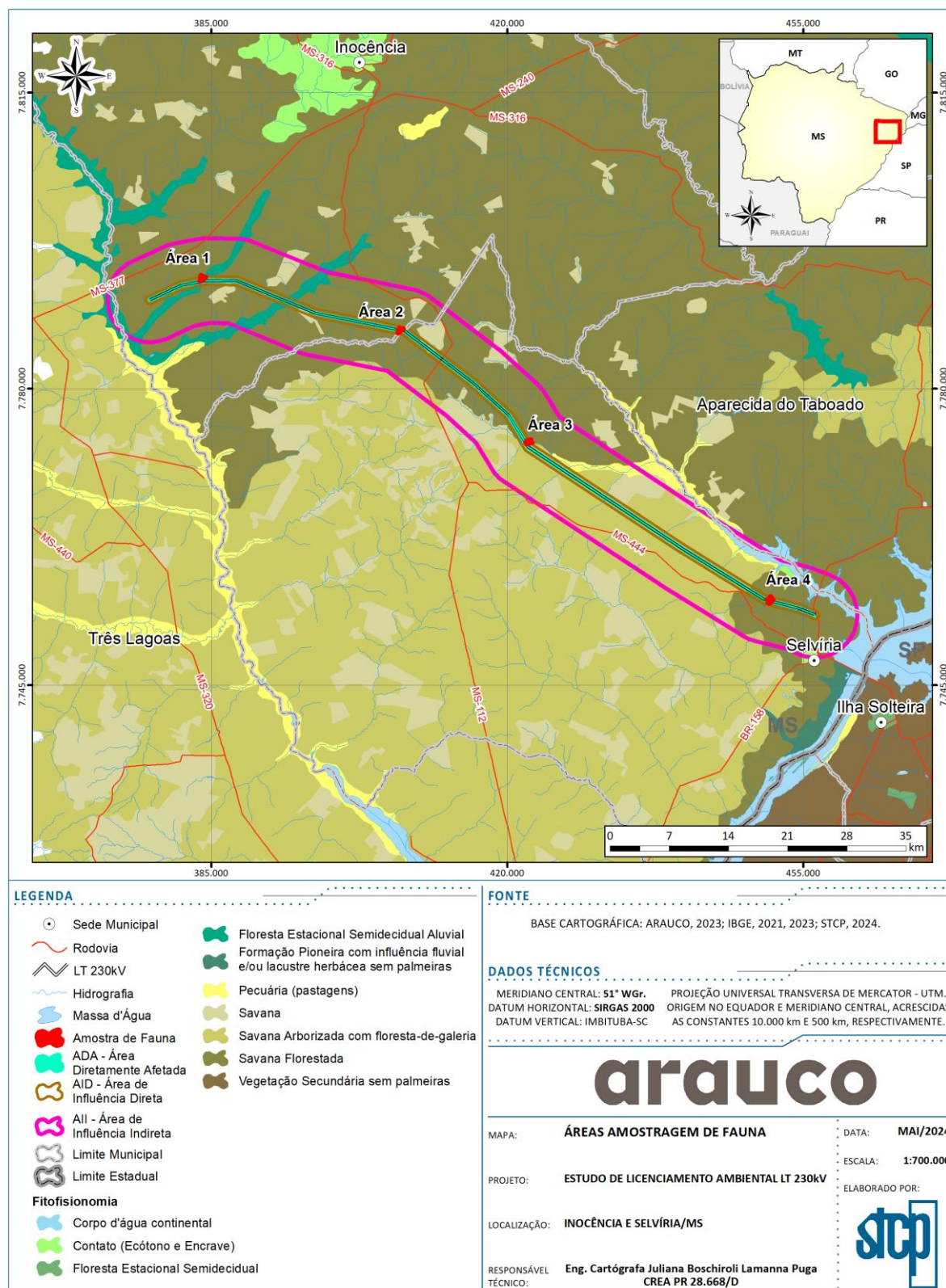
Legenda: FESA: Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, SF: Savana Florestada, SA: Savana Arborizada. Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 16. Área total amostrada em relação a ADA e AID para cada fitofisionomia dos remanescentes vegetacionais da região.

Fitofisionomia	ADA	AID	Total ADA + AID (ha)	Amostrada (ha)	% Amostrada
Savana	-	233,74	233,74	-	-
Savana Arborizada	3,20	3128,48	3131,68	9,76	0,31%
Savana Florestada	14,63	5558,35	5572,98	72,81	1,31%
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	12,90	293,47	306,37	28,62	9,34%
TOTAL	30,73	9214,04	9244,77	111,193	10,96%

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 23. Pontos amostrais de fauna e fitofisionomias ao longo da Área de Influência do empreendimento (ADA, AID e AII).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Unidade Amostral 1 – UA1

A Unidade Amostral UA1 foi alocada em uma vegetação classificada como Floresta Estacional Semidecidual aluvial (mata ciliar), ocorrendo em ambiente com maior disponibilidade hídrica e apresentam fisionomia estratificada. O fragmento caracterizou-se com uma floresta em estágio intermediário, com ambiente brejoso e presença de mata de galeria em seu interior. No entorno está associado a áreas de pastagens (Figura 24).

Figura 24. Caracterização do ambiente presente na unidade amostral 1 – UA1.



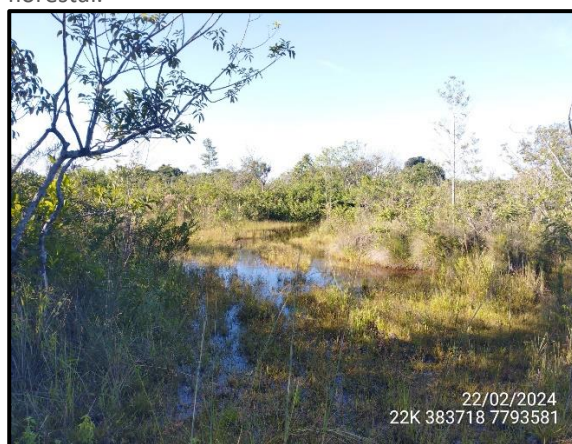
A) Caracterização do interior da floresta.



B) Presença de recurso hídrico dentro da área florestal.



C) Vista geral da área de estudo.



D) Ambiente brejoso com remanescente de mata nativa no entorno.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Unidade Amostral 2 – UA2

A Unidade Amostral UA2 foi alocada em uma vegetação caracterizada como Savana Florestada, apresenta indivíduos com estrutura lenhosa homogênea geralmente de pequeno e médio porte com tortuosidades e ramificação irregular, providos de macrófitos esclerófitos perenes ou semidecíduos, ritidoma esfoliado corticoso rígido ou córtex maciamente suberoso. No entorno está associado a áreas de pastagens e plantio comercial de eucalipto (Figura 25).

Figura 25. Caracterização do ambiente presente na unidade amostral 2 – UA2.



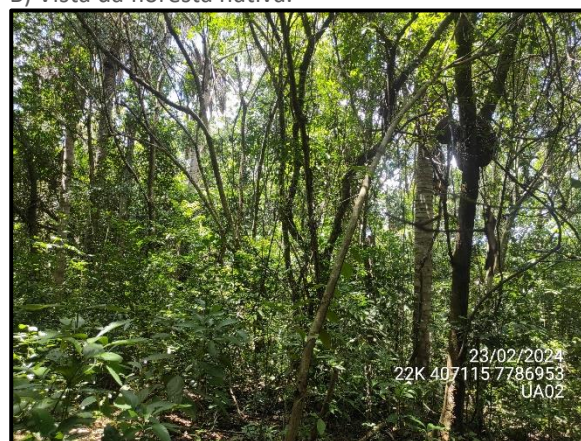
A) Caracterização do interior da floresta.



B) Vista da floresta nativa.



C) Presença de plantio de eucalipto no entorno do remanescente florestal.



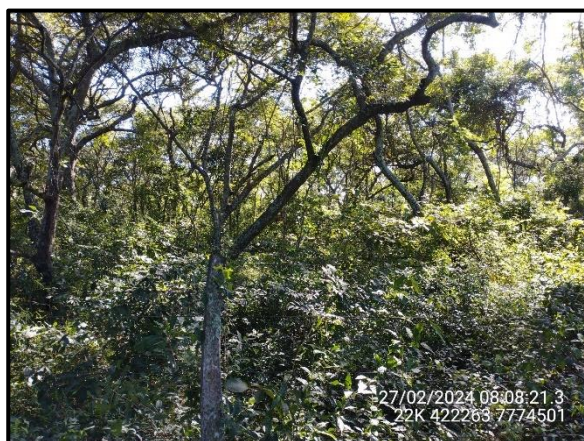
D) Caracterização do interior da floresta.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Unidade Amostral 3 – UA3

A unidade amostral UA3 foi alocada numa vegetação classificada como Savana Arborizada com floresta de galeria. Em campo, o fragmento foi caracterizado por uma floresta em estágio intermediário com presença de mata de galeria em seu interior e ambiente de vereda com áreas úmidas. No entorno está associado a áreas de pastagens (Figura 26).

Figura 26. Caracterização do ambiente presente na unidade amostral 3 – UA3.



A) Caracterização do interior da floresta.



B) Vista da floresta nativa.



C) Ambiente de vereda com áreas úmidas.

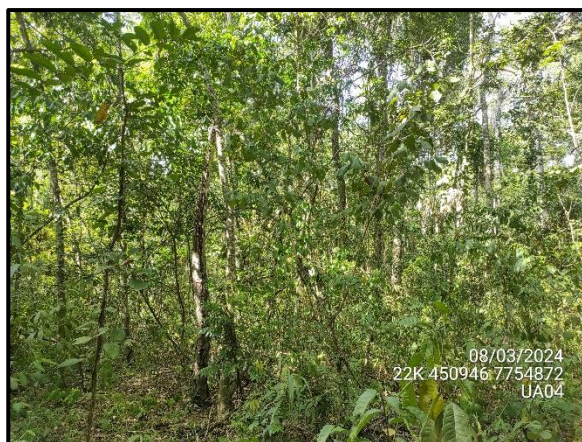
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

D) Caracterização do ambiente de mata de galeria.

Unidade Amostral 4 – UA4

A UA4 foi alocada em uma vegetação classificada como Savana Florestada. Em campo, o fragmento foi caracterizado por uma floresta com porções em estágio inicial e intermediário com presença de mata de galeria em seu interior. No entorno está associado a áreas de pastagens (Figura 27).

Figura 27. Caracterização do ambiente presente na unidade amostral 4 – UA4



A) Caracterização do interior da floresta.



B) Vista da floresta nativa com área de pastagem no entorno.



C) Açude utilizado como bebedouro para o gado.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.



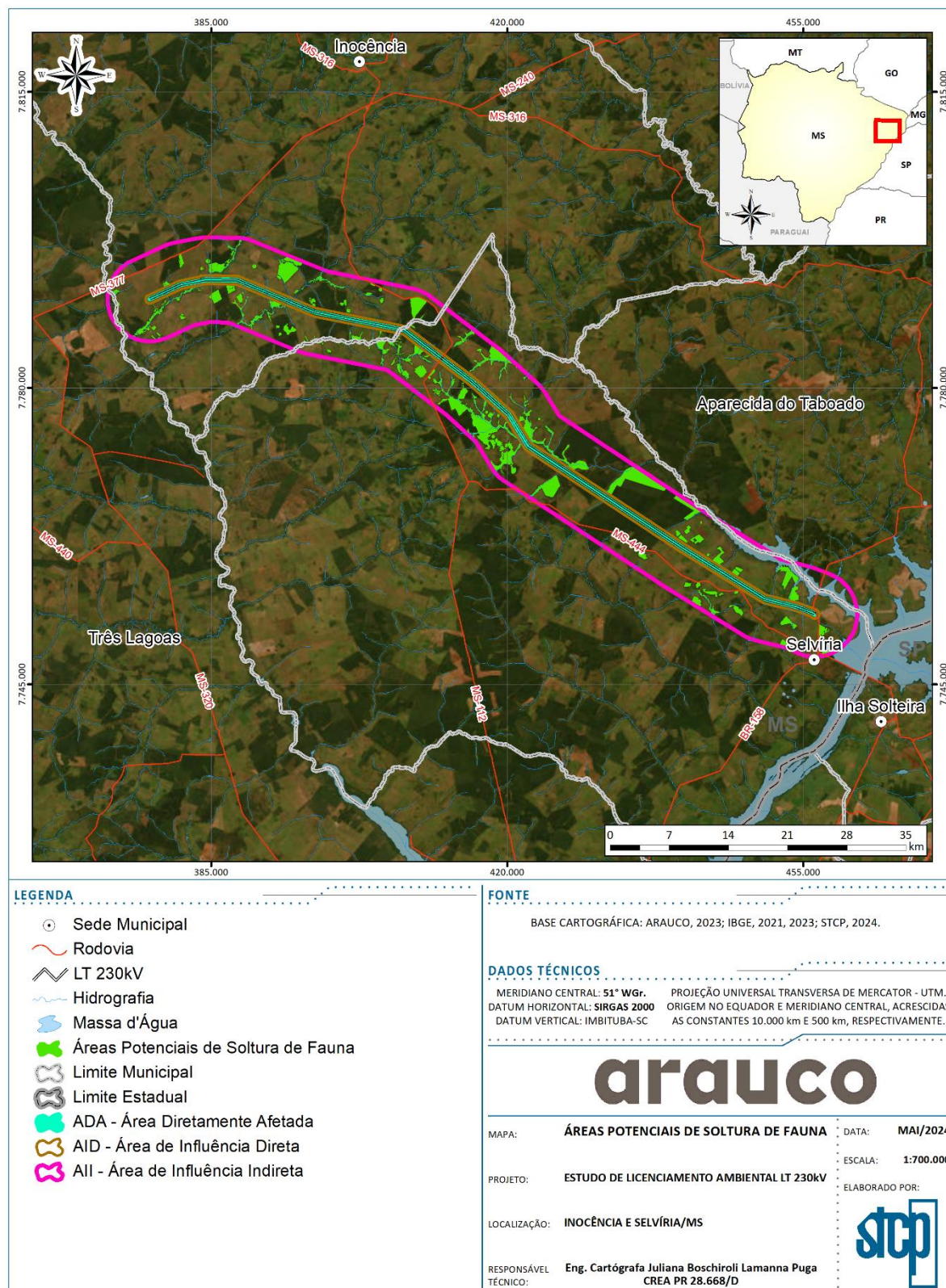
D) Caracterização do ambiente de mata de galeria.

2.2.1.2.3 Potenciais áreas de soltura de fauna

Levando em considerações os fragmentos a serem suprimidos para a implantação do empreendimento, na Figura 28 é apresentada as áreas identificadas nas proximidades do empreendimento que podem ser utilizadas, futuramente, como potenciais áreas para realocação durante a atividade de afugentamento, resgate e salvamento de fauna. Essas áreas delimitadas tratam-se dos poucos fragmentos de floresta nativa na região, levando em consideração que a área de estudo está alocada em uma paisagem predominantemente alterada. Para a soltura, é necessário considerar uma distância segura das atividades, a conectividade com outros fragmentos florestais na região, além de apresentar fitofisionomias semelhantes a área onde o espécime foi capturado.

Levando em consideração que a maior parte da ADA é antropizada, acredita-se que a maior parte da fauna ocorrente nos fragmentos suprimidos serão afugentados durante a atividade, sem a necessidade de manuseio e realocação destes, no entanto, em caso de necessidade do manejo de espécimes, geralmente este se dará em animais de pequeno porte e com locomoção limitada, como anfíbios e alguns pequenos mamíferos.

Figura 28. Potenciais Áreas de soltura de fauna na região do empreendimento.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

2.2.1.3 Dados secundários

2.2.1.3.1 Metodologia

2.2.1.3.1.1 Herpetofauna

A herpetofauna da região foi caracterizada através do levantamento de dados secundários obtidos por meio da literatura técnica/científica e acervos museológicos, na qual gerou uma lista de espécies com provável ocorrência para as áreas do empreendimento (Tabela 17). Como critério, foram utilizados registros de espécies que habitam as mesmas fisionomias vegetais, relevo e bacia amostradas no estudo de campo.

Para ordenamento taxonômico utilizou-se da lista de espécies de anfíbios e répteis da Sociedade Brasileira de Herpetologia - SBH (COSTA & BERNILS, 2021, SEGALLA et al., 2021) e acervos digitais (FROST, 2024, UETZ et al., 2023). As espécies foram avaliadas quanto ao endemismo, raras, espécies exóticas e cinegéticas (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES, 2023). O status de conservação das espécies foram avaliados a nível nacional, conforme Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022) e internacional, pela lista da International Union for the Conservation of Nature (IUCN, 2023). A lista de espécies ameaçadas a nível regional (Mato Grosso do Sul) não existe presente na literatura.

Tabela 17. Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar a herpetofauna da região do empreendimento.

ID	REFERÊNCIA	TIPO DE ESTUDO	MUNICÍPIO	ESTADO	MÉTODO
1	UETANABARO et al., 2006	Levantamento de anfíbios e répteis	Água Clara, Aparecida do Taboado, Cassilândia, Chapadão do Sul, Inocência, Paranaíba	MS	Pesquisa de campo
2	RAMALHO et al., 2014	Levantamento de anfíbios e répteis	Cassilândia e Aporé	MS e GO	Pesquisa de campo
3	FIBRACOM, 2020	Licenciamento ambiental	Água Clara	MS	Levantamento de campo
4	SpeciesLink	Registros museológicos	Inocência, Cassilândia, Paranaíba, Três Lagoas, Água Clara, Selvíria	MS	Acervo Museológico

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.3.1.2 Avifauna

O processo analítico fundamentou-se, inicialmente, na reunião de informações sobre a avifauna potencialmente ocorrente ao longo da região onde a LT 230kV Fábrica da ARAUCO - SE Inocência/MS – SE Ilha Solteira/SP; essas informações resultaram em um diagnóstico de riqueza e composição. Para isso, preparou-se uma planilha padronizada, contendo os diversos itens de detalhamentos ecológicos, ancorada aos táxons ocorrentes na região. O nível taxonômico preferencial foi o de espécie, porém, consultadas também algumas subespécies, desde que reconhecíveis do ponto de vista morfológico e distribucional; esse procedimento se justifica, especialmente, para a aplicação da legislação federal de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2022).

A lista instrumental (Tabela 18) segue a classificação de PACHECO et al. (2021), que é endossada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO). Para tanto, foram consultadas às mais variadas

fontes, algumas constantes em POSSO et al. (2023), que apresentou uma robusta coletânea de registros para o município de Três Lagoas, incluindo dados históricos, museológicos e contemporâneos. Assim, tal obra serviu de referência ao nosso estudo, já que exprime o cenário cronológico da avifauna não só do município em questão, mas sim de toda região leste do Mato Grosso do Sul. Ademais, também foram considerados os registros independentes relacionados à avifauna dos municípios de Três Lagoas, Inocência, Selvíria e Paranaíba, Mato Grosso do Sul, além de Ilha Solteira, São Paulo e disponíveis nos acervos digitais online eBird (<http://ebird.org>), Wiki Aves (<http://wikiaves.com.br>), Xeno-canto (<http://xeno-canto.org>) e Global Biodiversity Information Facility “GBIF” (<http://gbif.org>) (Tabela 18).

Tabela 18. Lista das fontes de dados secundários abarcadas para a confecção da lista instrumental da avifauna da LT 230kV Fábrica da ARAUCO - SE Inocência/MS – SE Ilha Solteira/SP.

ID	REFERÊNCIA	TIPO DE ESTUDO	ESTADO	MÉTODO
R1	POSSO et al. (2023)	Publicação científica	MS	Coletânea de registros
WA-1	Lista de espécies registradas no portal Wiki Aves para o município de Selvíria/MS.	Publicação científica	MS	Observação direta
WA-2	Lista de espécies registradas no portal Wiki Aves para o município de Inocência/MS.	Publicação científica	MS	Observação direta
WA-3	Lista de espécies registradas no portal Wiki Aves para o município de Ilha Solteira/SP.	Estudo ambiental	SP	Observação direta
WA-4	Lista de espécies registradas no portal Wiki Aves para o município de Paranaíba/MS.	Publicação científica	MS	Observação direta
WA-5	Lista de espécies registradas no portal Wiki Aves para o município de Três Lagoas/MS.	Tese	MS	Observação direta
GBIF	Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade - download em https://doi.org/10.15468/dl.unggc7	Bando de dados	MS	Compilação e observações diretas

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.3.1.3 Mastofauna (pequenos, médios e grandes)

Nesta etapa, as espécies com provável ocorrência para a região do empreendimento foram levantadas a partir de consultas à estudos científicos, acadêmicos e ambientais, cujo objetivos foram inventariar, contribuir, revisar e sintetizar os registros da mastofauna terrestre no estado de Mato Grosso do Sul e noroeste do estado de São Paulo, em municípios situados nas proximidades da região de interesse. Os estudos selecionados utilizaram métodos tradicionais de levantamento de mamíferos, como o uso de armadilhas de captura viva (*Sherman* e *Tomahawk*), *Pitfalls*, armadilhas fotográficas, buscas visuais e por vestígios, atropelamentos e consultas de acervos e museus. Os estudos utilizados para a elaboração da lista de mamíferos terrestres de pequeno, médio e grande porte são apresentados na (Tabela 19).

Tabela 19. Lista das Fontes de dados Secundários utilizadas para caracterizar a Mastofauna terrestre da AID, AII e regiões próximas da área de influência do empreendimento no Mato Grosso do Sul.

ID	REFERÊNCIA	TIPO DE ESTUDO	LOCALIDADE	ESTADO	DESCRIÇÃO DO ESTUDO
1	Pagotto e Souza, 2006	Pesquisa	Água Clara, Aparecida do Taboado, Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica, Inocência e Paranaíba	MS	Levantamento de mamíferos do complexo Aporé - Sucuriú
2	Cáceres et al., 2008	Artigo Científico	Paranaíba, Santa Rita, Três Lagoas e Castilho	SP/MS	Levantamento de pequenos mamíferos nas bacias do Rio Araguaia e Paraná
3	Colas-Rosas, 2009	Resumo em Congresso	Três Lagoas	MS	Levantamento de pequenos mamíferos em remanescentes de cerrado e em áreas de silvicultura no município de Três Lagoas, MS
4	Drenatec Engenharia, 2009	Estudo Ambiental	Ilha Solteira	SP	Levantamento de mamíferos para licenciamento ambiental da UHE de Ilha Solteira
5	Nobre et al., 2009	Resumo em Congresso	Três Lagoas	MS	Levantamento de mamíferos de médio e grande porte em remanescentes de cerrado e em áreas de silvicultura no município de Três Lagoas, MS
6	Queiroz et al., 2011	Resumo em Congresso	Selvíria	MS	Levantamento de mamíferos de médio e grande porte em remanescentes do médio Paraná
7	Homem et al., 2020	Artigo Científico	Três Lagoas	MS	Levantamento de mamíferos em remanescentes de vegetação nativa e áreas de silvicultura no município de Três Lagoas, MS
8	Fibracon, 2020	Monitoramento de Fauna	Água Clara	MS	Monitoramento de mamíferos na PCH Verde 4
9	Silva, 2020	Plano de Manejo	Chapadão do Sul	MS	Levantamento de mamíferos na APA das bacias do Rio Aporé-Sucuriú

ID	REFERÊNCIA	TIPO DE ESTUDO	LOCALIDADE	ESTADO	DESCRIÇÃO DO ESTUDO
10	Poyry Tecnologia, 2023	Estudo Ambiental	Inocência	MS	Levantamento de mamíferos para diagnóstico ambiental para implantação de Linha de Transmissão de Energia

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.3.1.3.1 Quirópteros

As espécies de morcegos com potencial ocorrência para a região do empreendimento foram levantadas a partir de consultas à Planos de Manejo de Unidades de Conservação, relatórios técnicos de licenciamento ambiental, além de estudos acadêmicos e artigos científicos, cujo objetivos foram inventariar, contribuir, revisar e sintetizar os registros de quirópteros no estado de Mato Grosso do Sul e noroeste do estado de São Paulo, em municípios situados nas proximidades da região de interesse. Os estudos selecionados utilizaram métodos tradicionais de levantamento de quirópteros, principalmente através da captura por meio de redes de neblina e são apresentados na (Tabela 20).

Tabela 20. Lista das Fontes de Dados Secundários utilizadas para caracterizar os quirópteros da AID, AI e regiões próximas da área de influência do empreendimento no Mato Grosso do Sul.

IDENTIFICAÇÃO	REFERÊNCIA	TIPO DE ESTUDO	LOCALIDADE	ESTADO	DESCRIÇÃO
1	Bordignon, 2006	Artigo científico	Inocência, Costa Rica e Paranaíba	MS	Levantamento de quirópteros na região do Complexo Aporé-Sucuriú
2	Pagotto e Souza, 2006	Projeto de Conservação	Inocência, Costa Rica e Paranaíba	MS	Levantamento de quirópteros na região do Complexo Aporé-Sucuriú
3	Carvalho et al., 2011	Artigo Científico	Valparaíso	SP	Caracterização da fauna de morcegos na região noroeste do estado de SP
4	Silva, 2020	Plano de Manejo	Chapadão do Sul	MS	Levantamento de quirópteros na APA das bacias do Rio Aporé-Sucuriú
5	Homem et al., 2020	Artigo Científico	Três Lagoas	MS	Levantamento de morcegos em remanescentes de vegetação nativa e

IDENTIFICAÇÃO	REFERÊNCIA	TIPO DE ESTUDO	LOCALIDADE	ESTADO	DESCRIÇÃO
					áreas de silvicultura no município de Três Lagoas, MS

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.3.2 Resultados

2.2.1.3.2.1 Herpetofauna

A herpetofauna da região, levantada por meio do registro de dados secundários obtidos na literatura científica, acervos museológicos e estudos de licenciamento ambiental, aponta uma riqueza de 51 espécies de anfíbios distribuídas em 07 famílias sendo elas, Bufonidae (3 spp.), Hylidae (20 spp.), Leptodactylidae (19 spp.), Microhylidae (5 spp.), Phyllomedusidae (2 spp.), Strabomantidae (1 spp.) e Siphonopidae (1 spp.). Essa fauna representada na região compreende cerca de 52,6% em relação a levantada para todo estado do Mato Grosso do Sul (n= 97) (SOUZA et al., 2016) (Tabela 21).

A maioria das espécies de anuros levantadas (n=35, 68,6%) ocupa ambientes de área aberta ou bordas de fragmentos florestais, associados a áreas úmidas lânticas e lólicas. Ocupando estratos arbóreos, as espécies da família Hylidae são as mais expressivas ocupando áreas abertas. Este grupo é representado pelas pererecas e tem com representantes elementos como *Dendropsophus minutus*, *D. nanus*, *Boana albopunctata*, *Boana raniceps*, *Scinax fuscovarius*, *Leptodactylus macrosternum*, *Physalaemus cuvieri* que, além de serem oportunistas e de rápida dispersão, estão amplamente distribuídas por todo estado. Outras 11 espécies (21,6%) ocupam ambientes exclusivamente florestais, associados a matas de galeria, serrapilheiras e microambientes presentes em diversos estratos arbóreos. Estas formas são representadas por espécies de baixa tolerância a descaracterização dos ambientes, como a perda da cobertura vegetal, uso do solo e contaminação de recursos hídricos, devendo manter seus habitats estáveis para garantir a manutenção de suas populações. Estes elementos estão agrupados em diversas famílias e tem como representantes espécies como *Barycholos ternetzi*, *Chiasmocleis albopunctata*, *Chiasmocleis mehelyi*, *Trachycephalus typhonius*, *Siphonops paulensis*. Parte das espécies levantadas são de hábito criptozoica, permanecendo em buracos no solo ou embaixo de serrapilheiras no chão da floresta. Em sua maioria são de reprodução explosiva e dependem de períodos de maior pluviosidade para se acasalarem, utilizando poças temporárias para deposição dos ovos.

Não há registros de espécies ameaçadas em nenhum nível (internacional, nacional e regional), mas há espécies consideradas endêmicas para o Bioma Cerrado: *Dendropsophus cruzi*, *Dendropsophus elianeae*, *Dendropsophus jimi*, *Pseudopaludicola saltica* e *Barycholos ternetzi*. Também não foram levantados registros de espécies exóticas, raras ou bioindicadoras (Tabela 21).

Quanto aos répteis foram levantadas para a região do estudo um total de 63 táxons distribuídos em 18 famílias: Alligatoridae (1 spp.), Amphisbaenidae (6 spp.), Anguidae (1 spp.), Geckkonidae (1 spp.), Gymnophthalmidae (7 spp.), Iguanidae (91 spp.), Pollydactylidae (1 spp.), Polychrotidae (2 spp.), Scincidae (2 spp.), Sphaerodactylidae (1 spp.), Teiidae (5 spp.), Tropiduridae (1 spp.), Typhlopidae (1 spp.), Leptotyphlopidae (1 spp.), Boidae (3 spp.), Colubridae (3 spp.), Dipsadidae (21 spp.), Elapidae (1 spp.).

spp.) e Viperidae (4 spp.) (Tabela 21). Se comparadas a riqueza de espécies encontradas no estado do Mato Grosso do Sul (n=188) (FERREIRA et al., 2016), a macrorregião do estudo abriga 33,5% desta totalidade.

O uso do ambiente para as espécies tipicamente florestais abrange o maior percentual com um total de 42 táxons (66,7%), enquanto elementos de áreas exclusivamente abertas, como ambientes campestres e áreas de pastagens, representa 7,9% (5 táxons), tendo espécies comumente presentes como *Crotalus durissus* e *Palusophis bifossatus* além de espécies que habitam ambientes aquáticos como brejos, açudes, várzeas de rios como *Paleosuchus palpebrosus* e as serpentes do gênero *Helicops*. Já as espécies generalistas, que possuem maior plasticidade quanto a adaptação do ambiente, soma-se a um total de 14 espécies (22,2%) e tem como representantes mais comuns os lagartos *Salvator merianae*, *Ameiva ameiva*, *Ameivula ocellifera*, as serpentes *Erytrolamprus poecilogyrus*, *Leptodeira annulata* e a cobra de duas cabeças *Amphisbaena alba*, todos com ampla distribuição para o estado e biomas marginais. E por fim, apenas uma espécie (1,6%), *Hemidactylus mabouia*, se apresenta associada a ambiente antrópico urbano e peri-urbano.

Quanto as espécies ameaçadas apenas *Bachia bresslaui* é categorizada como “vulnerável – VU” segundo a lista internacional da IUCN (2023). Quanto ao endemismo 14 espécies são listadas para o Bioma Cerrado e uma espécie exótica invasora. Algumas espécies presentes na lista CITES são consideradas de importância comercial devido ao histórico do consumo da carne, uso do couro e animais pet (Tabela 21).

Tabela 21. Lista das espécies de anfíbios e répteis obtidas através do levantamento de dados secundários.

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	BIBLIOGRAFIA	HÁBITOS	AMBIENTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
					IUCN	MMA	CITES	End	
CLASSE AMPHIBIA									
ORDEM ANURA									
Família Bufonidae									
<i>Rhinella diptycha</i>	sapo-cururu	1,2,4	Te	Fl, Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	sapo-granuloso	2	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Rhinella granulosa</i>	sapo-granuloso	1	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
Família Hylidae									
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	pererequinha	1,2,4	Arb	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Dendropsophus cruzi</i>	pererequinha	1,2	Arb	Aa	LC	-	-	CE	Comum
<i>Dendropsophus elianae</i>	pererequinha	1,3,4	Arb	Aa	LC	-	-	CE	Comum
<i>Dendropsophus jimi</i>	pererequinha	1,2,3	Arb	Aa	LC	-	-	CE	Comum
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	1,2,3,4	Arb	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Dendropsophus nanus</i>	pererequinha	1,3,4	Arb	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Dendropsophus soaresi</i>	pererequinha	1,2	Arb	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabra	1,2,3,4	Arb	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Boana lundii</i>	perereca	1,4	Arb	Fl	LC	-	-	-	Comum
<i>Boana punctata</i>	perereca	1,2,3	Arb	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Boana raniceps</i>	perereca	1,2,3,4	Arb	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Pseudis bolbodactyla</i>	rã-aquática	1,2	Aq	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Pseudis paradoxa</i>	rã-aquática	1,4	Aq	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Pseudis platensis</i>	rã-aquática	4	Aq	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	1,2	Arb	Fl, Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	pererequinha	1,2,3	Arb	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Scinax nasicus</i>	pererequinha	1,4	Arb	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Scinax similis</i>	pererequinha	4	Arb	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Scinax x-signatus</i>	pererequinha	3,4	Arb	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Trachycephalus typhonius</i>	perereca-grudenta	3,4	Arb	Fl	LC	-	-	-	Comum
Família Leptodactylidae									
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	rãzinha	2	Cr	Fl	LC	-	-	-	Comum

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	BIBLIOGRAFIA	HÁBITOS	AMBIENTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
					IUCN	MMA	CITES	End	
<i>Leptodactylus bolivianus</i>	rãzinha	4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Leptodactylus furnarius</i>	rãzinha	1,2	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-cachorro	1,2,3,4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Leptodactylus jolyi</i>	rã-chorona	1	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	rãzinha	1,2,4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	rã-manteiga	1,2,3,4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	rãzinha	4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rãzinha	2	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	rãzinha	1,2,3,4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	rãzinha	4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Physalaemus centralis</i>	rãzinha	1,2,3,4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rãzinha	1,2,3,4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Physalaemus nattereri</i>	rãzinha	1,2,3,4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Physalaemus marmoratus</i>	rãzinha	1,2,3	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Pseudopaludicola ameghini</i>	rãzinha	4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Pseudopaludicola saltica</i>	rãzinha	2	Te	Aa	LC	-	-	CE	Comum
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	rãzinha	1	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	rãzinha	1,3,4	Te	Aa	LC	-	-	-	Comum
Família Microhylidae									
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	rã	2,3,4	Cr	Fl	LC	-	-	-	Comum
<i>Chiasmocleis mehelyi</i>	rã	4		Fl	LC	-	-	-	Comum
<i>Dermatonotus muelleri</i>	sapo-bode	1,4	Cr	Fl	LC	-	-	-	Comum
<i>Elachistocleis cesarii</i>	rã-guardinha	2,3,4	Cr	Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Elachistocleis bicolor</i>	rã-guardinha	1	Cr	Aa	LC	-	-	-	Comum
Família Phyllomedusidae									
<i>Pithecopus azureus</i>	perereca-macaco	4	Arb	Fl, Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>	perereca-macaco	1	Arb	Fl	LC	-	-	-	Comum
Família Strabomantidae									
<i>Barycholos ternetzi</i>	rã	2	Te	Fl	LC	-	-	CE	Comum
ORDEM GYMNOPTIONA									
Família Siphonopidae									

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	BIBLIOGRAFIA	HÁBITOS	AMBIENTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
					IUCN	MMA	CITES	End	
<i>Siphonops paulensis</i>	cecília	4	Fo	FI	LC	-	-	-	Pouco frequente
CLASSE REPTILIA									
ORDEM CROCODYLIA									
Família Alligatoridae									
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	jacaré-anão	1,2,4	Aq	Aa	LC	-	II	-	Comum
ORDEM SQUAMATA									
Família Amphisbaenidae									
<i>Amphisbaena anaemariae</i>	cobra-de-duas-cabeças	4	Fos	FI	LC	-	-	CE	Comum
<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-de-duas-cabeças	1	Fos	FI, Aa	LC	-	-	-	Comum
<i>Amphisbaena mertensi</i>	cobra-de-duas-cabeças	1	Fos	FI	LC	-	-	-	Comum
<i>Amphisbaena roberti</i>	cobra-de-duas-cabeças	1,4	Fos	FI	LC	-	-	-	Comum
<i>Amphisbaena silvestrii</i>	cobra-de-duas-cabeças	1	Fos	FI	LC	-	-	CE	Comum
<i>Leposternon microcephalum</i>	cobra-de-duas-cabeças	4	Fos	FI	LC	-	-	-	Comum
Família Geckkonidae									
<i>Hemidactylus mabouia</i> *	lagartixa-de-parede	1,2,3,4	Te	At	LC	-	-	EX	Comum
Família Gymnophthalmidae									
<i>Bachia bresslaui</i>	lagartinho	1,2,4	Cr	FI	VU		-	CE	Pouco frequente
<i>Cercosaura schreibersii</i>	lagartinho	1	Cr	FI	LC		-	-	Comum
<i>Cercosaura ocellata</i>	lagartinho	2,4	Cr	FI	LC		-	-	Comum
<i>Colobosaura modesta</i>	lagartinho	1,4	Cr	FI	LC		-	-	Comum
<i>Micrablepharus atticolus</i>	lagarto-de-cauda-azul	1,2,4	Cr	FI	LC		-	CE	Comum
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	lagarto-de-cauda-azul	1,2	Cr	FI	LC		-	-	Comum
<i>Vanzosaura rubricauda</i>	lagarto-de-cauda-vermelha	4	Cr	FI	LC		-	-	Comum
Família Anguidae									
<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	1,4	Cr	FI	LC		-	-	Comum
Família Iguanidae									
<i>Iguana iguana</i>	papa-vento	1	Arb	FI	LC		II	-	Comum
Família Phyllodactylidae									
<i>Phyllopezus pollicaris</i>	lagartixa	1	Te	FI	LC	-	-	-	Comum
Família Polychrotidae									
<i>Norops meridionalis</i>	papa-vento	1,2,4	Arb	FI, Aa	LC		-	CE	Comum

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	BIBLIOGRAFIA	HÁBITOS	AMBIENTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
					IUCN	MMA	CITES	End	
<i>Polychrus acutirostris</i>	camaleão	2,4	Arb	FI	LC		-	-	Comum
Família Scincidae									
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	calango	2	Cr	FI	LC		-	-	Comum
<i>Notomabuya frenata</i>	calango	2,4	Cr	FI	LC		-	-	Comum
Família Sphaerodactylidae									
<i>Coleodactylus brachystoma</i>	lagartinho	4	Te	FI	LC		-	CE	Comum
Família Teiidae									
<i>Ameiva ameiva</i>	calango	1,2,4	Te	FI, Aa	LC		-	-	Comum
<i>Ameivula ocellifera</i>	calango	1,2,4	Te	FI, Aa	LC		-	-	Comum
<i>Kentropyx paulensis</i>	calango	2	Te	FI, Aa	LC		-	CE	Comum
<i>Salvator merianae</i>	teiú	1,2,3	Te	FI, Aa	LC		II	-	Comum
<i>Tupinambis teguixin</i>	teiú	1,4	Te	FI	LC		II	-	Comum
Família Tropiduridae									
<i>Tropidurus itambere</i>	calango	2	Te	FI, Aa	LC		-	CE	Comum
Família Typhlopidae									
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	cobra-cega	1,2,3,4	Fos	FI	LC		-	-	Comum
Família Leptotyphlopidae									
<i>Trilepida koppesi</i>	cobra-cega		Fos	FI	LC		-	CE	Comum
Família Boidae									
<i>Boa constrictor amarali</i>	jibóia	1	Te	FI	LC		II	-	Comum
<i>Epicrates crassus</i>	jibóia-arco-iris		Te	FI	LC		II	-	Comum
<i>Eunectes murinus</i>	sucuri	1,2	Aq	FI, Aa	LC		II	-	Comum
Família Colubridae									
<i>Chironius flavolineatus</i>	cobra-cipó	1,2,4	Arb	FI	LC		-	CE	Comum
<i>Palusophis bifossatus</i>	jararacussu-do-brejo	4	Te	Aa	LC		-	-	Comum
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	2	Arb	FI	LC		-	-	Comum
Família Dipsadidae									
<i>Adelphostigma occipitalis</i>	corre-trilha	1	Te	FI	LC		-	-	Comum
<i>Atractus albuquerquei</i>	cobra-da-terra	3,4	Cr	FI	LC		-	CE	Comum
<i>Dipsas mikanii</i>	dormideira	2	Te	FI	LC		-	-	Comum
<i>Dryophylax hypoconia</i>	cobra-espada	2	Te	FI	LC		-	-	Comum

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	BIBLIOGRAFIA	HÁBITOS	AMBIENTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
					IUCN	MMA	CITES	End	
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	falsa-coral	2,4	Te	Fl	LC		-	-	Comum
<i>Erythrolamprus frenatus</i>	cobra-d'água	4	Te	Fl, Aa	LC		-	CE	Comum
<i>Erythrolamprus reginae</i>	cobra-d'água	4	Te	Fl, Aa	LC		-	-	Comum
<i>Erythrolamprus taeniogaster</i>	cobra-d'água	1	Te	Fl	LC		-	-	Comum
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-capim	1,2,4	Te	Fl, Aa	LC		-	-	Comum
<i>Helicops angulatus</i>	cobra-d'água	1	Aq	Aa	LC		-	-	Comum
<i>Helicops modestus</i>	cobra-d'água	2	Aq	Aa	LC		-	-	Comum
<i>Hydrodynastes gigas</i>	surucucu-do-pantanal	2	Aq	Aa	LC		-	-	Comum
<i>Leptodeira annulata</i>	serpente-olho-de-gato-anelada	4	Te	Aa	LC		-	-	Comum
<i>Lygophis meridionalis</i>	cobra-d'água	1	Te	Fl	LC		-	-	Comum
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	falsa-coral	1,2	Te	Fl	LC		-	-	Comum
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	falsa-coral	4	Te	Fl	LC		-	-	Comum
<i>Pseudoboa nigra</i>	muçurana	1,4	Te	Fl	LC		-	-	Comum
<i>Philodryas mato grossoensis</i>	cobra-verde	3,4	Arb	Fl	LC		-	-	Comum
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	4	Arb	Fl	LC		-	-	Comum
<i>Thamnodynastes chacoensis</i>	corre-trilha	4	Te	Fl	LC		-	-	Comum
<i>Xenodon merremii</i>	boipeva	1,4	Te	Fl, Aa	LC		-	-	Comum
Família Elapidae									
<i>Micrurus frontalis</i>	coral-verdadeira	4	Fo	Fl	LC		-	-	Comum
Família Viperidae									
<i>Bothrops moojeni</i>	jararaca	1,2,3,4	Te	Fl, Aa	LC		-	CE	Comum
<i>Bothrops mato grossoensis</i>	jararaca	1	Te	Fl	LC		-	-	Comum
<i>Bothrops pauloensis</i>	jararaca	2,4	Te	Fl	LC		-	CE	Comum
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	1,4	Te	Aa	LC		-	-	Comum

Legenda: Dados Secundários (Fontes bibliográficas): 1: UETANABARO et al., 2006; 2: RAMALHO et al., 2014; 3: FIBRACOM, 2020; 4: SpeciesLink (2013); Hábitos: Cr: criptozóicos, Te: terrícola, Fo: fossorial, Arb: arborícola, Sar: semi-arborícola, Aq: aquático, Hábitat: Aa: área aberta e formações campestres, Fl: florestal, Ant: antropizada e peri-antropizada Categorias de ameaça. ; VU – vulnerável; IUCN (2022-2); LC: Pouco Preocupante; Fonte: Internacional: IUCN (2023-2), Nacional: Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2022 e Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022); End: endemismo. CE: Endêmico do Bioma Cerrado; Anexo II = CITES espécies que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa, podendo ser autorizada a sua comercialização, pela Autoridade Administrativa, mediante a concessão de Licença ou emissão de Certificado. Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.3.2.1.1 Avifauna

Ao todo, a coletânea de informações de registros de ocorrência de espécies, culminou em uma riqueza de 437 espécies (Anexo 16). A riqueza consignada é típica do domínio Cerrado, porém, a presença de uma miríade de táxons florestais se dá, sobretudo, pela influência do domínio Atlântico, que se expressa regionalmente através das florestas estacionais semidecíduais. Assim, a composição é determinada por um padrão vegetacional misto e diverso, associado ao aspecto de mosaico que intercala ambientes em diferentes estágios de alteração. Com isso, há uma miscelânea composicional da avifauna, o que possibilita a ocorrência circunvizinha de aves peculiares de formações primitivas relictuais e às formas sinantrópicas e a colonizadores de borda.

Diante do histórico de ocupação e uso da terra, a pressão sofrida pelos ambientes naturais devido a inúmeros processos antrópicos, reduziu isso, tem-se uma comunidade avifaunística igualmente empobrecida, com predomínio de inúmeros elementos de áreas antropizadas e com alta plasticidade ambiental que se beneficiam e colonizam novos ambientes produzidos em virtude da ocupação humana, como os exóticos pombo-doméstico (*Columba livia*) e pardal (*Passer domesticus*), sinantrópicos obrigatórios, e diversos elementos invasores, como o quero-quero (*Vanellus chilensis*) e o carcará (*Caracara plancus*).

Assim, ao tempo em que as formações originais foram sendo substituídas, a comunidade avifaunística também sofreu marcantes mudanças; espécies menos resilientes ou com restrições mais estreitas a tipos particulares de hábitat tornaram-se isoladas nos poucos remanescentes de vegetação nativa, ao passo que aquelas de maior plasticidade ecológica aumentaram significativamente sua abundância, havendo também significativos aumentos em seus limites de distribuição originais (WILLIS e ONIKI, 1988), como é o caso de *Fluvicola nengeta* (STRAUBE et al., 2007) e *Todirostrum cinereum*.

Outros eventos de aumento populacional podem ainda ser mencionados, possivelmente relacionados à colonização por populações mais setentrionais, como *Zenaida auriculata* e *Volatinia jacarina*, e suas expansões territoriais, em detrimento, também, de certos itens alimentares; outros exemplos se dão por espécies onívoras e colonizadoras de bordas, como *Cyclarhis gujanensis*; mais aquelas que admitem acentuados graus de sinantropia, como *Pitangus sulphuratus* e *Furnarius rufus*.

Assim, casos de desaparecimento ou diminuição dos contingentes populacionais regionais podem ser elencados com segurança por simples comparação da cronologia de registros (p. ex., *Crax fasciolata* e *Sporophila angolensis*).

Mesmo diante das atuais conjecturas, a macrorregião aponta o registro, ainda que residual, de diversos táxons sensíveis a degradações ambientais, o que implica que os remanescentes de vegetação nativa que resistiram aos processos de antropização são importantes testemunhos da avifauna peculiar dos ambientes outrora representados.

2.2.1.3.2.1.2 Mastofauna (pequenos, médios e grandes)

O levantamento de dados secundários apontou a provável ocorrência de 62 espécies de mamíferos terrestres. As espécies de mamíferos terrestres levantadas estão distribuídas em oito ordens e 23 famílias (Tabela 22).

Os mamíferos nativos com potencial ocorrência para a região do empreendimento correspondem à 66% dos mamíferos conhecidos para o Estado do Mato Grosso do Sul (TOMAS et al., 2017). Contudo, é importante destacar que as espécies de mamíferos incluídas por meio de dados secundários contemplaram uma área significativamente maior do que a efetivamente amostrada (ex. municípios limítrofes às áreas de amostragem que apresentam a mesma fitofisionomia, caracterizado pelas vegetações típicas que englobam o Cerrado).

Dentre os mastofauna levantada pelos dados secundários, 18 espécies são de pequeno porte e 44 são de médio e grande porte.

As famílias que apresentaram o maior número de representantes foi a Carnívora e Rodentia, contemplando 18 e 17 espécies, respectivamente. Juntas, elas correspondem a 56% da mastofauna terrestre levantada através dos estudos consultados.

A ordem Didelphimorphia contemplou oito espécies, enquanto Cingulata e Cetartiodactyla, seis espécies cada uma.

Para Primates foi obtido um total de três representantes, enquanto para Pilosa duas espécies. As menores representatividades foram obtidas para Perissodactyla e Lagomorpha, com apenas uma única espécie para cada ordem.

Handwritten signatures:
K...
...
...

Tabela 22. Lista da Mastofauna terrestre com potencial ocorrência para a região do empreendimento.

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	BIBLIOGRAFIA	ENDÊMICO CERRADO	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
				MMA	IUCN	CITES	PAN	
Ordem Carnivora								
Família Canidae								
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	1; 4; 6; 7; 8; 9; 10	Não	LC	LC	II	-	Comum
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	4; 6; 7; 8; 9; 10	Não	VU	NT	II	Lobo-guará	Pouco frequente
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposa-do-campo	4	Sim	LC	NT	II	-	Pouco frequente
<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-vinagre	4	Não	VU	NT	II	Cachorro-vinagre	Raro
Família Miphetidae								
<i>Conepatus semistriatus</i>	cangambá	6; 10	Não	LC	LC	-	-	Pouco frequente
Família Mustelidae								
<i>Eira barbara</i>	irara	1; 4; 6; 7; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Galictis vitata</i>	furão	1; 4; 6; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	1; 4; 5; 6; 7; 9; 10	Não	LC	NT	I	-	Comum
<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha	4	Não	VU	EN	I	Ariranha	Pouco frequente
Família Procyonidae								
<i>Nasua nasua</i>	quati	1; 6; 7; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	1; 6; 7; 8; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Família Felidae								
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	4; 6; 10	Não	VU	LC	II	Pequenos felídeos	Comum
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	1; 4; 6; 9; 10	Não	VU	VU	I	Pequenos felídeos	Comum
<i>Leopardus colocolo</i>	gato-palheiro	1	Não	VU	NT	II	Pequenos felídeos	Raro
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	1; 4; 6; 7; 8; 9; 10	Não	LC	LC	I	-	Comum
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	4; 10	Não	VU	NT	I	Pequenos felídeos	Raro
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	1; 4; 7; 9; 10	Não	VU	LC	II	Onça-parda	Comum
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	4; 7	Não	VU	NT	I	Onça-pintada	Pouco frequente
Ordem Perissodactyla								
Família Tapiridae								
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10	Não	VU	VU	II	Ungulados	Comum
Ordem Cetartiodactyla								

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	BIBLIOGRAFIA	ENDÊMICO CERRADO	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
				MMA	IUCN	CITES	PAN	
Família Cervidae								
Blastocerus dichotomus	cervo-do-pantanal	4; 7; 9; 10	Não	VU	VU	I	Cervídeos	Pouco frequente
Mazama americana	veado-mateiro	1; 4; 7; 8; 9; 10	Não	LC	DD	-	-	Comum
Subulo gouazoubira	veado-catingueiro	1; 4; 6; 7; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Ozotoceros bezoarticus	veado-campeiro	1; 4; 7; 9	Não	VU	NT	I	Cervídeos	Pouco frequente
Família Tayassuidae								
Dicotyles tajacu	cateto	1; 4; 8; 10	Não	LC	LC	II	-	pouco frequente
Tayassu pecari	queixada	1; 4; 5; 9; 10	Não	VU	VU	II	Ungulados	Pouco frequente
Ordem Cingulata								
Família Dasypodidae								
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	1; 6; 7; 8; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Dasypus septemcinctus	tatu-mirim	7	Não	LC	LC	-	-	pouco frequente
Família Chlamyphoridae								
Cabassous unicinctus	tatu-de-rabo-mole	1; 4; 7; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	pouco frequente
Euphractus sexcinctus	tatu-peba	1; 4; 6; 7; 8; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Priodontes maximus	tatu-canastra	1; 4; 7; 8; 9; 10	Não	VU	VU	I	Tatu-canastra	Pouco frequente
Tolypeutes cf. matacus	tatu-bola	1; 4; 9	Não	LC	NT	-	-	Pouco frequente
Ordem Didelphimorphia								
Família Didelphidae								
Chironectes minimus	cuíca-d'água	1; 4; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Raro
Cryptonanus sp.	cuíca	2; 3; 7	-	-	-	-	-	-
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha- branca	1; 2; 3; 4; 7; 8; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Gracilinanus agilis	catita	1; 2; 3; 7; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Lutreolina crassicaudata	cuíca-de-cauda-grossa	1; 4	Não	LC	LC	-	-	Raro
Philander quica	cuíca-de-quatro-olhos	4; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Marmosa murina		1; 3; 7; 8; 9	Não	LC	LC	-	-	Comum
Thylamys macrurus	cuíca	1; 7	Não	LC	NT	-	-	Pouco frequente

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	BIBLIOGRAFIA	ENDÊMICO CERRADO	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
				MMA	IUCN	CITES	PAN	
Ordem Lagomorpha								
Família Leporidae								
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	1; 4; 5; 6; 7; 8; 10	Não	LC	EN		-	Pouco frequente
<i>Lepus europaeus*</i>	lebre-europeia	10	Exótico	-	-	-	-	Comum
Ordem Pilosa								
Família Myrmecophagidae								
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10	Não	VU	VU	II	Tamanduá-bandeira	Comum
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	1; 4; 6; 7; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Ordem Primates								
Família Atelidae								
<i>Alouatta caraya</i>	bugio-preto	1; 4; 7; 10	Não	LC	NT	II	-	Comum
Família Callitrichidae								
<i>Callithrix leucorhina</i>	sagui-do-tufo-preto	10	Não	LC	LC	II	-	Comum
Família Cebidae								
<i>Sapajus cay</i>	macaco-prego	1; 4; 5; 6; 7; 9; 10	Não	VU	VU	II	-	Comum
Ordem Rodentia								
Família Caviidae								
<i>Cavia aperea</i>	preá	4; 7; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	1; 4; 5; 7; 8; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Família Cuniculidae								
<i>Cuniculus paca</i>	paca	1; 4; 8; 9; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Família Dasyproctidae								
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	4; 7; 8; 9; 10	Não	LC	DD	-	-	Comum
Família Echimyidae								
<i>Proechimys roberti</i>	rato-de-espinho	1		LC	LC	-	-	Raro
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Família Erethizontidae								
<i>Coendou prehensilis</i>	ouriço	4; 7; 10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Família Cricetidae								
<i>Akodon sp.</i>	rato-do-mato	1; 3; 9	-	-	-	-	-	-

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	BIBLIOGRAFIA	ENDÊMICO CERRADO	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
				MMA	IUCN	CITES	PAN	
<i>Calomys</i> sp.	rato-do-mato	1; 3; 7; 9	-	-	-	-	-	Pouco frequente
<i>Cerradomys</i> sp.	rato-do-mato	7; 9	-	-	-	-	-	-
<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato	3; 7	Não	LC	LC	-	-	Pouco frequente
<i>Oxymycterus delator</i>	rato-do-mato	7	Não	LC	LC	-	-	Pouco frequente
<i>Oecomys bicolor</i>	rato-do-mato	1; 2; 3; 7; 9	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Oecomys</i> sp.	rato-do-mato	8; 9	-	-	-	-	-	-
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	7	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Oligoryzomys</i> sp.	rato-do-mato	3; 7; 8; 9	-	-	-	-	-	Comum
Família Sciuridae								
<i>Urosciurus spadiceus</i>	esquilo	10	Não	LC	LC	-	-	Comum
Família Muridae								
<i>Mus musculus</i> *	camundongo	9	Exótico	-	-	-	-	Pouco frequente
<i>Rattus rattus</i> *	rato-de-casa	9	Exótico	-	-	-	-	Pouco frequente
<i>Rattus norvegicus</i> *	ratazana	9	Exótico	-	-	-	-	Pouco frequente

Legenda: Bibliografia: (1): Pagotto e Souza, 2006; (2) Cáceres et al., 2008; (3) Colas-Rosas, 2009; (4) Drenatec Engenharia, 2009; (5) Nobre et al., 2009; (6) Queiroz et al., 2011; (7) Homem et al., 2020; (8) Fibraccon, 2020; (9) Silva, 2020; (10) Poyry Tecnologia, 2023; Status de conservação: LC: Pouco preocupante; NT: Quase ameaçado; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; DD: Deficiente em dados. CITES: The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, sendo: I - espécies ameaçadas de extinção que são ou podem ser afetadas pelo comércio internacional; II - espécies que podem apresentar risco de extinção, se não houver regulamentação que proíba o seu comércio. Fonte: Internacional: IUCN (2023-2), Nacional: Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2022 e Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022) Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.3.2.1.3 Quirópteros

Através das consultas bibliográficas consultadas para a macrorregião do empreendimento, puderam ser levantadas 41 espécies de quirópteros, distribuídos em sete famílias (Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Natalidae, Noctilionidae, Molossidae e Vespertilionidae) (Tabela 23). Este número representa 56% da quiropterofauna elencadas por Tomás e colaboradores (2016), com registro para o Estado do Mato Grosso do Sul.

A família mais bem representada pelos dados secundários foi a Phyllostomidae, considerada a mais diversa dentre todas pertencentes à ordem Chiroptera, sendo composta por morcegos que apresentam diferentes estratégias de forrageio (i.e. espécies frugívoras, nectarívoras, hematófagas e carnívoras). Os Phyllostomidae levantados ($n = 21$) correspondem a 51% das espécies apontadas pelos estudos consultados.

As famílias Emballonuridae ($n = 1$), Mormoopidae ($n = 1$), Molossidae ($n = 8$) e Vespertilionidae ($n = 8$) são compostas por morcegos insetívoros aéreos e, juntos correspondem à 44% da quiropterofauna com potencial ocorrência para a região do empreendimento.

As demais espécies pertencem às famílias Natalidae ($n = 1$) e Noctilionidae ($n = 1$), consideradas uma das famílias menos diversas com ocorrência para o Brasil, apresentando hábitos insetívoros e carnívoros, respectivamente.

Tabela 23. Lista das espécies de quirópteros com potencial ocorrência para a região do empreendimento.

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	BIBLIOGRAFIA	ENDÊMICO	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
				MMA	IUCN	CITES	PAN	
Ordem Chiroptera								
Família Emballonuridae								
<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego	1; 2; 4	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
Família Phyllostomidae								
<i>Anoura caudifer</i>	morcego	1; 2; 4	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	1; 2; 3; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Artibeus planirostris</i>	morcego	1; 2; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	1; 2; 3; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Chiroderma doriae</i>	morcego	3; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Chiroderma villosum</i>	morcego	5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	1; 2; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-hematófago	1; 2; 3; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	1; 2; 3; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Lionycteris spurrelli</i>	morcego	1	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
<i>Lonchophylla mordax</i>	morcego	1; 2; 4	Não	LC	NT	-	-	Raro
<i>Lonchorhina aurita</i>	morcego	1	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
<i>Lophostoma brasiliense</i>	morcego	1; 2; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Raro
<i>Lophostoma silviculum</i>	morcego	1; 2	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
<i>Myronycteris sp.</i>	morcego	5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Phyllostomus hastatus</i>	morcego	1; 2; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
<i>Platyrrhinus helleri</i>	morcego	1; 2; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	1; 2; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	1; 2; 3; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Uroderma bilobatum</i>	morcego	5						
Família Mormoopidae								
<i>Pteronotus parnellii</i>	morcego	1	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
Família Natalidae								
<i>Natalus macrourus</i>	morcego	1; 2; 4	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	BIBLIOGRAFIA	ENDÊMICO	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
				MMA	IUCN	CITES	PAN	
Família Noctilionidae								
<i>Noctilio albiventris</i>	morcego-pescador	3	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
Família Molossidae								
<i>Cynomops planirostris</i>	morcego	1; 2; 3	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
<i>Eumops bonariensis</i>	morcego	1; 2; 4	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
<i>Eumops glaucinus</i>	morcego	1; 2; 3	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
<i>Eumops perotis</i>	morcego	3	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
<i>Molossops temminckii</i>	morcego	1; 2; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Molossus molossus</i>	morcego	1; 2; 3; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Molossus rufus</i>	morcego	1; 2; 3	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego	3	Não	LC	LC	-	-	Pouco Frequente
Família Vespertilionidae								
<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego	3; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego	3	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego	3; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Lasiurus cinereus</i>	morcego	3	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Lasiurus ega</i>	morcego	1; 2; 3	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Myotis albescens</i>	morcego	4; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Myotis nigricans</i>	morcego	1; 2; 3; 4; 5	Não	LC	LC	-	-	Comum
<i>Myotis riparius</i>	morcego	5						

Legenda: Bibliografia: (1) Bordignon, 2006; (2) Pagotto e Souza, 2006; (3) Carvalho et al., 2011; (4) Silva, 2020; (5) Homem et al., 2020; Status de Conservação – LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçado. Fonte: Internacional: IUCN (2023-2), Nacional: Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2022 e Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022). Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4 Dados Primários

2.2.1.4.1 Metodologia

2.2.1.4.1.1 Herpetofauna

Para a amostragem dos répteis e anfíbios foram empregados métodos interventivos e não interventivos, com características distintas, considerando os comportamentos e hábitos dos grupos. Os métodos estão descritos a seguir.

2.2.1.4.1.1.1 Procura Visual Limitada por Tempo – PVL

O método consiste em deslocamentos lentos a pé, na busca por répteis e anfíbios em diversos ambientes e habitat com varreduras sistemáticas em troncos caídos, interior de cupinzeiros, tocas de mamíferos etc. (CAMPBELL; CHRISTMAN, 1982; MARTINS; OLIVEIRA, 1998) (Figura 29). Este método foi aplicado em uma transecção (trilha) de aproximadamente 1000 m de comprimento por unidade amostral. A trilha foi percorrida por uma hora no período diurno e uma hora no período noturno, durante três dias/UA, totalizando seis horas de amostragem por UA.

Figura 29. Aplicação do método de amostragem de Procura Visual Limitada por tempo



A) Aplicação do método de busca em transecção.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.



B) Aplicação do método de busca em transecção.

2.2.1.4.1.1.2 Busca em Sítios Reprodutivos – BSR

A busca consistiu em averiguar sítios reprodutivos localizado na área de influência do empreendimento (e.g. interior da floresta, córregos, rios, brejo, poças e corpos d'água em geral) (Figura 30), onde foram realizadas buscas, principalmente de caráter auditivo, visando à identificação e a quantificação estimada dos indivíduos das espécies registradas. Localizados os sítios reprodutivos, foram empregados esforços de 30 minutos por sítio, com vistoria única por campanha, visando evitar a superestimativa populacional.

Figura 30. Aplicação do método de amostragem de busca em sítios reprodutivos.



A) Aplicação do método de busca em sítios reprodutivos de anuros.



B) Aplicação do método de busca em sítios reprodutivos de anuros.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.1.1.3 Armadilha de Intercepção e Queda (pitfall trap) – AIQ

Para o levantamento de espécies terrícolas, fossoriais e criptozóicas (espécies que habitam pequenas cavidades no solo, barrancos ou sob o folhiço), e mesmo as espécies de hábitos crípticos, como as serpentes, foram utilizadas armadilhas de intercepção e queda. O método permite também capturar tanto as espécies de hábitos diurnos quanto as noturnas (CECHIN; MARTINS, 2000; CORN, 1994).

Assim, foram instalados em cada Unidade Amostral 06 baldes de 45 L, de forma linear contínua, conforme as características de relevo e solo de cada local (Figura 31).

Os baldes foram predispostos a uma distância de aproximadamente 10 m uns dos outros e interligados por uma cerca-guia de lona plástica com 50 cm de altura, mantida em posição vertical por estacas de madeira. As lonas que permaneceram em contato no solo foram enterradas em cerca 10 cm de profundidade para impedir a transposição pelos animais, direcionando-os aos baldes. Os baldes foram perfurados com a finalidade de evitar acúmulo excessivo de água evitando a morte dos espécimes por afogamento.

As armadilhas permaneceram ativas durante três (3) noites consecutivas em cada Unidade Amostral com as revisões realizadas durante o primeiro período da manhã e posteriormente ao entardecer. Ao final da campanha os baldes foram fechados e inativos, impedindo desta forma óbitos decorrentes de quedas acidentais.

Figura 31. Caracterização do método de amostragem de armadilha de interceptação e queda (pitfall trap).



A) Armadilha de interceptação e queda posicionada de forma linear.



B) Armadilha de interceptação e queda posicionada de forma linear.



C) Exemplo de armadilha em funcionamento.



D) Exemplo de armadilha inativa após o término da campanha.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.1.1.4 Encontros Ocasionais – EO

Os encontros ocasionais consistem em registros obtidos de forma não sistematizados, podendo ocorrer durante os deslocamentos para as Unidades Amostrais ou mesmo por membros de outras equipes ou moradores e colaboradores locais. As informações obtidas pelo método foram utilizadas para a composição das espécies na região, porém, não serão utilizadas como dado quantitativo e nem tampouco para as análises estatísticas.

2.2.1.4.1.2 Avifauna

Com relação as espécies de interesse conservacionista, se levou em conta o âmbito global (IUCN, 2023) e nacional (MMA, 2022) de proteção, favorecidos ou não por legislação específica (MMA, 2018; CITES, 2023). Espécies constantes em Planos de Ação de Nacional para a Conservação de Espécies (PAN) também foram consideradas e assinaladas conforme suas inclusões em tais documentos (MMA, 2008a, 2008b, 2017a, 2017b, 2018a, 2018b, 2018c, 2019a, 2019b).

Já quanto as espécies migratórias, considerou-se aquelas constantes nos Apêndices 1 e 2 da “Convenção sobre Espécies Migratórias de Animais Silvestres (CMS)”, no qual o Brasil é consignatário (MMA, 2021). Para as intercontinentais ou de grandes deslocamentos continentais, considerou-se as indicações de PACHECO et al. (2021); espécies residentes, mas que realizam importantes

deslocamentos nacionais, adotou-se os critérios de SOMENZARI et al. (2018); por fim, para aquelas que realizam deslocamentos altitudinais, optou-se por BARÇANTE et al. (2017) e SCHUNCK et al. (2023).

Questões biogeográficas foram fundamentadas em CRACRAFT (1985), SICK (1997), MORRONE (2001) E STRAUBE & DI GIÁCOMO (2007). As discussões sobre espécies ligadas a questões sócio culturais e/ou de importância econômica, como as cinegéticas, as comercializadas para cativeiro ou utilizadas na medicina tradicional, foram elencadas conforme ALVES et al. (2013a,b; FERREIRA et al., 2013). Ainda, foram considerados os dados relativos à sensibilidade aos distúrbios do habitat (STOTZ et al., 1996), complementados pelo grau de dependência das espécies ao ambiente florestal (SILVA, 1995).

2.2.1.4.1.2.1 Inventário qualitativo

A primeira campanha de diagnóstico avifaunístico das áreas de influência da LT 230kV Fábrica da ARAUCO - SE Inocência/MS – SE Ilha Solteira/SP, foi realizada entre 21 de fevereiro e 08 de março de 2024 e totalizou 12 dias efetivos de coleta de dados. Todas as atividades relacionadas aos trabalhos de campo foram diariamente iniciadas logo às primeiras horas do amanhecer 05:00-02UTC, estendendo-se até as 11:00-02UTC e – pela tarde – ocorreram entre as 15:00-02UTC e o crepúsculo. O tempo total destinado às pesquisas de campo foi de cerca de 10 horas diárias, e de aproximadamente 120 horas para toda a campanha. Para a complementação do inventário local, também foram adicionados registros colhidos durante os deslocamentos para e nas áreas de influências do empreendimento, desde que sob condições ecológicas e fitofisionômicas compatíveis.

O estudo foi realizado com métodos tradicionais em estudos avifaunísticos, ou seja, pelo reconhecimento visual das espécies com auxílio de binóculos, ou pela identificação in situ de vocalizações. A fim de se obter registros documentados de algumas espécies e/ou para reconhecimento posterior, mediante comparação com acervos sonoros diversos, foram realizadas gravações sonoras utilizando equipamento digital Marantz PMD 660 e microfone unidirecional Sennheiser ME-67. Material fotográfico testemunho também foi obtido, utilizando câmera fotográfica Canon 60D e 7D e Smartphone Samsung Galaxy Note 20 e S22 Ultra.

2.2.1.4.1.2.1.1 Censo noturno

Para a detecção de espécies notívagas, em particular das ordens Strigiformes (corujas) e Caprimulgiformes, dedicou-se 60 minutos de censo noturno, durante três noites por área amostral. Portanto, o esforço amostral total despendido para esta atividade foi de 12 horas por campanha.

2.2.1.4.1.2.1.2 Registros ocasionais

Para a complementação do inventário local, também foram adicionados registros colhidos durante os deslocamentos para e nas áreas de influências do empreendimento, desde que sob condições ecológicas e fitofisionômicas compatíveis.

2.2.1.4.1.2.1.3 Entrevistas/conversas anedotona

Complementarmente, buscou-se junto à comunidade local - em conversas anedotonas – por informações sobre as espécies de aves regionais com especial atenção às raras e de apelo cinegético, especialmente nas cercanias das áreas amostrais.

2.2.1.4.1.2.2 Inventário qualiquantitativo

2.2.1.4.1.2.2.1 Listas de Mackinnon

O levantamento das aves presentes nas áreas de influências foi realizado com uso das listas de Mackinnon (RIBON, 2010). Tal método, que preconiza o livre deslocamento nas áreas amostrais para contemplar a máxima variação possível de ambientes (HERZOG et al., 2002), é o mais adequado para inventários rápidos, sendo neste estudo utilizado para caracterizar de modo mais abrangente as espécies de aves que atualmente ocupam as áreas vegetadas transpostas pelo projeto. Uma vez que a inclusão de espécies nas listas durante a amostragem prevê a minimização dos riscos de dupla contagem, percorre-se a maior extensão territorial possível, evitando-se amostrar os mesmos locais mais de uma vez em cada campanha ou, caso isso ocorra, desconsiderando espécies já registradas na localidade em visitas anteriores (HERZOG et al., 2002). Além disso, o número de listas em que uma espécie é anotada pode servir como índice relativo de sua abundância na região (RIBON, 2010; MACLEOD et al., 2011). Para cada uma das quatro áreas amostrais foram percorridas trilhas de aproximadamente 1 km durante 3 h diárias (Tabela 24; Figura 32). Portanto, despendeu-se cerca de 9 h de amostragem durante a aplicação deste método, totalizando um esforço amostral de 36 horas por campanha.

Tabela 24. Coordenadas geográficas centrais relativas às trilhas de 1000m de extensão designadas para aplicação do método de Listas de Mackinnon em cada UA.

Unidade Amostral	Coordenada geográfica (UTM/Datum 22 K)	
UA1	383804.60 m E	7793427.92 m S
UA2	406999.77 m E	7786916.41 m S
UA3	422436.04 m E	7774269.87 m S
UA4	451081.38 m E	7755466.41 m S

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Figura 32. Registros fotográficos da aplicação do método de Listas de Mackinnon..



A) Anotações relativas às espécies observadas durante o tempo destinado a execução do método.

B) Observações com o auxílio de binóculo 10x42.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.1.2.2.2 Ponto Fixo de Contagem (pontos de escuta)

Para o método quantitativo da avifauna florestal foram determinados cinco pontos de escuta em cada uma das unidades amostrais (UA1, 02, 03 e 04), distantes entre si por aproximadamente 250 metros, totalizando 20 pontos de escuta (Tabela 25). Nesses pontos, aplicou-se o método de avaliação de

pontos com raio fixo de detecção (fixed-radius point census), com base nos procedimentos propostos pela literatura corrente (HUTTO ET AL., 1986; BIBBY et al., 2000; SUTHERLAND, 2000; SUTHERLAND et al., 2004; VOLPATO et al, 2009). Este método se presta para investigar variações nos padrões de riqueza e abundância relativa das espécies. O tempo e demais critérios adotados suportou-se primariamente em ANJOS et al. (2010), ou seja, em cada um destes pontos dedicou-se 10 minutos de permanência, durante os quais foram identificados os indivíduos ali visualizados ou escutados, desde que situados dentro de um raio de 50 metros do pesquisador (Figura 33).

Tabela 25. Coordenadas geográficas dos pontos de escuta em cada UA.

Unidade Amostral	PE	Coordenada geográfica (UTM/ <i>Datum 22 K</i>)	
UA1	P1	383920.07 m E	7793134.35 m S
	P2	384050.87 m E	7793280.41 m S
	P3	383868.50 m E	7793348.15 m S
	P4	383767.07 m E	7793515.87 m S
	P5	383713.57 m E	7793736.87 m S
UA2	P1	407091.49 m E	7786773.68 m S
	P2	406943.01 m E	7786687.30 m S
	P3	406773.19 m E	7786609.35 m S
	P4	406669.25 m E	7786484.39 m S
	P5	406769.19 m E	7786331.12 m S
UA3	P1	422782.08 m E	7773999.57 m S
	P2	422627.96 m E	7774036.45 m S
	P3	422504.88 m E	7774184.60 m S
	P4	422403.55 m E	7774327.49 m S
	P5	422290.67 m E	7774481.32 m S
UA4	P1	451051.62 m E	7755672.06 m S
	P2	450948.58 m E	7755587.22 m S
	P3	451087.00 m E	7755515.00 m S
	P4	451039.73 m E	7755376.83 m S
	P5	450996.16 m E	7755249.82 m S

Legenda: PE – ponto de escuta. Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Figura 33. Registros fotográficos dos ambientes relativos às amostragens qualitativas por pontos de escuta em cada UA.



A) Unidade Amostral 1.



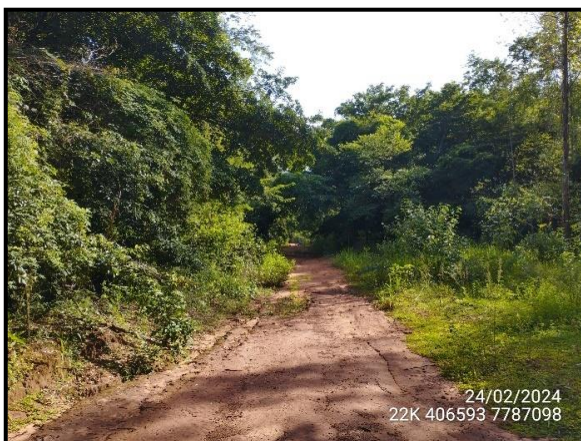
B) Unidade Amostral 1.



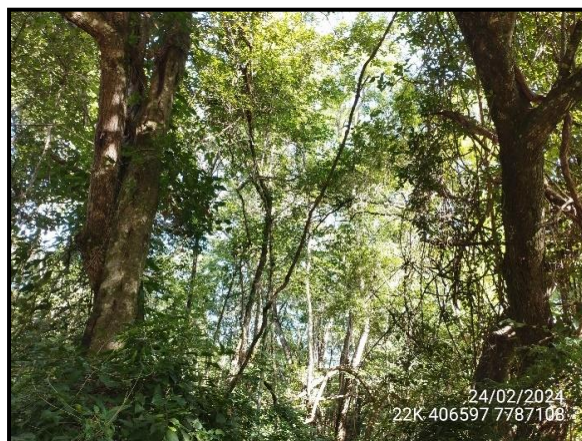
C) Unidade Amostral 1.



D) Unidade Amostral 2.



E) Unidade Amostral 2.



F) Unidade Amostral 2.



G) Unidade Amostral 3.



H) Unidade Amostral 3.

Handwritten signatures and initials in blue ink.



I) Unidade Amostral 3.



J) Unidade Amostral 4.



K) Unidade Amostral 4.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.



L) Unidade Amostral 4.

2.2.1.4.1.2.2.3 Redes-de-neblina

Adicionalmente, procedeu-se a captura de aves com redes-de-neblina com o objetivo de se obter um material testemunho fotográfico da comunidade contemporânea local. No total, 6 redes-de-neblina (12m x 2,5m) foram expostas em cada unidade amostral (Tabela 26; Figura 34), por dois dias consecutivos, sendo que tais aparatos permaneceram expostos por aproximadamente 8 horas, exceto quando algumas condições climáticas adversas se fizeram presentes, como o calor extremo associado a exposição solar nas redes e chuva. As revisões seguiram o tempo máximo de 30 minutos e os indivíduos capturados foram identificados, pesados (Pesola 100G), fotografados e soltos no mesmo local após o procedimento de corte combinado de uma das penas da asa (rêmiges primárias ou secundárias) ou cauda (retrizes), de modo que pudessem ser individualizados em casos de recapturas dentro da campanha. Assim, o esforço amostral total na primeira campanha, foi de 64 horas.

Tabela 26. Coordenadas geográficas relativas à aplicação do método de redes-de-neblina por UA amostrada.

Unidade Amostral	Coordenada geográfica
UA1	22 K 384003.25 m E/7793236.33 m S
UA2	22 K 406629.62 m E/7787157.96 m S
UA3	22 K 422771.75 m E/7773911.77 m S
UA4	22 K 451011.40 m E/7755275.55 m S

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 34. Registros fotográficos dos instrumentos de captura de aves instalados em cada UA.



A) Redes-de-neblina da UA1.



B) Redes-de-neblina da UA1.



C) Redes-de-neblina da UA2.



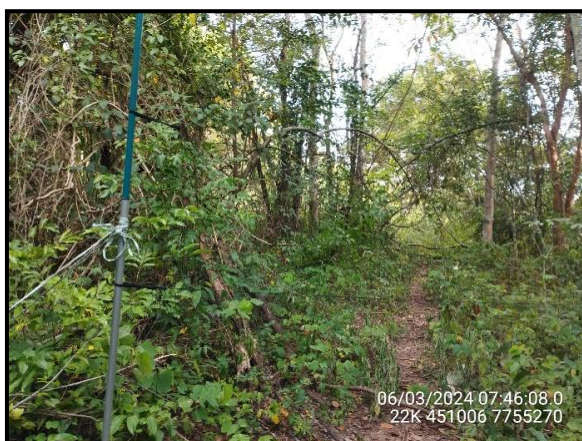
D) Redes-de-neblina da UA2.



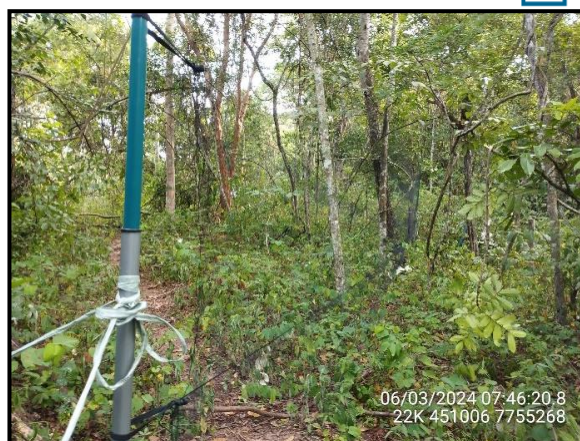
E) Redes-de-neblina da UA3.



F) Identificação individual temporária através do corte e/ou combinação de corte de rêmiges e/ou retrizes. Na foto, *Claravis pretiosa* capturada em UA3.



G) Redes-de-neblina da UA4.



H) Redes-de-neblina da UA4.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.1.3 Mastofauna (pequenos, médios e grandes)

2.2.1.4.1.3.1 Armadilhas de Captura Viva (live traps)

Para amostragem dos pequenos mamíferos não voadores foram utilizadas armadilhas de captura viva modelos *Sherman* e *Tomahawk*. Em cada unidade amostral foram instaladas 20 armadilhas, dispostas em linha, totalizando 10 estações de captura. Cada estação distou cerca de 20 metros uma da outra, e foi composta por um par de armadilhas: uma *Tomahawk* instalada sob o solo e uma *Sherman* instalada em galhos de árvores, cipós ou arbustos, buscando-se os locais mais propícios para a ocorrência de pequenos roedores e marsupiais (i.e. ambientes próximos a cursos d'água e emaranhado de galhos, que apresentam capacidade de fornecer tocas e abrigos) (Figura 35).

Para atrair os animais para o interior das armadilhas, foi utilizada uma mistura composta por banana, sardinha, paçoca e farinha de milho. As revisões das armadilhas ocorreram durante o período da manhã e ao entardecer. Este método contemplou um esforço de três dias e três noites consecutivas por unidade amostral, totalizando um esforço de 1.440 horas de exposição por unidade amostral por campanha (24 horas x 20 armadilhas x 3 noites = 1.440 horas de exposição por unidade amostral). Considerando as quatro unidades amostrais, obteve-se um esforço total de 5.760 horas de exposição por campanha (1.440h por unidade amostral x 4 unidades amostrais = 5.760 horas de exposição por campanha).

Seguindo todos os padrões de segurança e higiene, os espécimes capturados foram retirados das armadilhas e manipulados para se obter a correta identificação. Foram anotados em planilhas de campo o local, a data, a unidade de amostragem e as tomadas as medidas morfométricas dos indivíduos (i.e. comprimento do corpo, da cauda, da orelha, da pata posterior e anterior, além do peso). Para auxiliar a identificação dos pequenos mamíferos foram utilizadas uma combinação de caracteres morfológicos e geográficos (GARDNER et al., 2008; PATTON et al., 2015), além da chave para a tribo Oryzomyini (WESKLER et al., 2006) e do guia dos roedores do Brasil (BONVICINO et al., 2008). Por fim, os indivíduos foram soltos no mesmo local de captura.

Figura 35. Método de Armadilha de Captura Viva (*live traps*) – *Sherman* e *Tomhawk* aplicado em campo.



A) Modelo de armadilha *Sherman* instalada em árvore na UA3.



B) Modelo de armadilha *Tomahawk* instalada sob o solo na UA3.



C) Captura de *Didelphis albiventris* na UA3.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.



D) Soltura de *Didelphis albiventris* na UA1.

2.2.1.4.1.3.2 Armadilhas de Interceptação e Queda (*Pitfalls*)

Para a amostragem dos pequenos mamíferos de hábitos terrícolas, fossoriais e criptozoicas (espécies que habitam pequenas cavidades no solo, barrancos ou sob o folhiço), foram utilizadas armadilhas de interceptação e queda em concomitância com as amostragens de herpetofauna (método em comum).

Assim, foram instalados seis baldes de 35 litros em cada unidade amostral, de forma linear contínua. Os baldes foram enterrados até a boca e predispostos a uma distância aproximada de 10 metros uns dos outros e interligados por uma cerca guia de lona plástica com 50 cm de altura, mantida em posição vertical por estacas de madeira (Figura 36). As lonas que permaneceram em contato com o solo foram enterradas em cerca de 10 centímetros de profundidade para impedir a transposição dos indivíduos e direcionando-os aos baldes. Os baldes tiveram os fundos perfurados para evitar o acúmulo de água e a morte por afogamento (CECHIN e MARTINS, 2000).

Este método permaneceu ativo durante três noites consecutivas em cada unidade amostral com as revisões realizadas durante o período da manhã e posteriormente ao entardecer. Assim, o esforço empregado por unidade amostral foi de 432 horas de exposição por unidade amostral por campanha (24 horas x 6 baldes x 3 noites = 432 horas de exposição por unidade amostral). Considerando as quatro unidades amostrais o esforço total empregado foi de 1.728 horas de exposição por campanha (432

horas de exposição por unidade amostral x 4 unidades amostrais = 1.728 horas de exposição por campanha).

Seguindo todos os padrões de segurança e higiene, os espécimes capturados foram retirados dos baldes e manipulados para se obter a correta identificação. Foram anotados em planilhas de campo o local, a data, a unidade de amostragem e as tomadas as medidas morfométricas dos indivíduos (i.e. comprimento do corpo, da cauda, da orelha, da pata posterior e anterior, além do peso). Para auxiliar a identificação dos pequenos mamíferos foram utilizadas uma combinação de caracteres morfológicos e geográficos (GARDNER et al., 2008; PATTON et al., 2015), além da chave para a tribo Oryzomyini (WESKLER et al., 2006) e do guia dos roedores do Brasil (BONVICINO et al., 2008). Por fim, os indivíduos foram soltos no mesmo local de captura.

Figura 36. Método de Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall*) aplicado em campo.



A) *Pitfall* em funcionamento na UA2.



B) Captura de *Oligoryzomys* sp. na UA2.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.1.3.3 Armadilha Fotográfica (*camera trap*)

Este método consiste no registro e posterior identificação das espécies de mamíferos por meio de fotografias obtidas por câmeras automáticas (*cameras trap*). O equipamento utilizado constitui-se de uma câmera fotográfica digital munida sensores infravermelho e de movimento programada para disparar quando algum animal interromper o feixe dos sensores. Estes aparelhos não causam impacto no ambiente, gerando o mínimo de *stress* aos animais, além de permitem que grandes áreas sejam monitoradas simultaneamente por poucas pessoas (SANTOS-FILHO e SILVA, 2002).

Em cada unidade amostral foram instaladas duas armadilhas fotográficas, dispostas ao longo de trilhas, estradas e carreiros de mamíferos, instaladas no tronco de árvores a uma altura de 20 a 30 centímetros do solo (Figura 37As câmeras permaneceram em funcionamento durante 24 horas, ao longo de três noites consecutivas em cada uma das quatro unidades amostrais, totalizando um esforço de 144 horas de exposição (24 horas x 2 câmeras x 3 noites = 144 horas de exposição por unidade amostral). Considerando as quatro unidades amostrais, obteve-se um esforço total de 576 horas de exposição por campanha (144 horas de exposição por unidade amostral x 4 unidades amostrais = 576 horas de exposição por campanha).

Para aumentar as chances de registros de mamíferos foram dispostas iscas como, sardinha, bacon, frutas e sal grosso em frente a cada armadilha fotográfica. Numa tentativa de evitar réplicas de amostragem, ou seja, evitar que os mesmos indivíduos sejam registrados em ambos os pontos de

instalação das câmeras, cada armadilha fotográfica apresentou uma distância mínima de pelo menos 500 metros uma da outra.

Figura 37. Método de Armadilha Fotográfica aplicado em campo.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.1.3.4 Censo por Transecção

O método de censo por transecção consiste em caminhadas lentas e pausadas com objetivo de realizar registros diretos, tais como visualização ou audição de algum mamífero ao longo de trilhas e estradas, bem como registros indiretos como, vestígios de mamíferos (i.e. fezes, pegadas, carcaças) deixados em trilhas (PARDINI, et al., 2009; CHEIDA e RODRIGUES, 2014) (Figura 38).

Em cada unidade amostral foi percorrido diariamente um transecto de 1.000 metros, em dois turnos (matutino e crepuscular/noturno, ou seja, dois transectos por dia em cada unidade amostral, durante três dias e três noites.

Todas as espécies detectadas em campo foram anotadas e o ponto do registro marcado por coordenadas em GPS (*Global Positioning System*). Ainda, para os mamíferos visualizados, foi anotado: horário, data, ambiente e número de indivíduos. Somente foram considerados para as listagens de mamíferos, as espécies cujo vestígios puderam ser identificados com alto grau de confiabilidade e, como auxílio, foram utilizados guias de campo de Borges e Tomás (2008) e Becker e Dalponte (2015). As pegadas e outros vestígios foram fotografados como forma de registro permanente.

Figura 38. Método de Censo por Transecção (registro indireto de vestígios) aplicado em campo.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.1.3.5 Encontros Ocasionais

Este tipo de registro corresponde à obtenção de dados de forma não sistematizada, ou seja, são encontros ocasionais com representantes da mastofauna realizados principalmente através de rondas de carro nas vias de acesso das áreas de amostragem, durante os deslocamentos entre as regiões amostrais, bem como registros realizados por outros profissionais durante a realização do estudo (adaptado de SAWAYA et al., 2008). Os encontros ocasionais incluem tanto o encontro dos mamíferos vivos como os mortos (geralmente atropelados) em estradas da região durante deslocamentos realizados até as áreas de amostragem.

2.2.1.4.1.4 Quirópteros

2.2.1.4.1.4.1 Redes de Neblina

Visando a captura de morcegos, em cada unidade amostral foram instaladas seis redes de neblina com 12 metros de comprimento, 2,5 metros de altura, com malhas de 16 a 26mm. As redes foram instaladas em áreas abertas de sub-bosque ou em trilhas e estradas que fornecessem ambientes adequados para formação de corredores de voo, permanecendo em atividade por duas noites consecutivas durante um período de cinco horas por noite em cada unidade amostral, a partir do crepúsculo vespertino (Figura 39).

As redes foram revisadas em intervalos de 30 minutos e totalizaram um esforço de $1.800\text{m}^2/\text{h}$ de exposição por unidade amostral ($5\text{h de amostragem} \times 6 \text{ redes} \times 30 \text{ metros}^2 \times 2 \text{ noites} = 1.800\text{m}^2/\text{h}$). Considerando as quatro unidades amostrais, totaliza um esforço de $7.200\text{m}^2/\text{h}$ por campanha ($1.800\text{m}^2/\text{h por unidade amostral} \times 4 \text{ unidades amostrais} = 7.200\text{m}^2/\text{h}$).

Os indivíduos capturados foram retirados das redes, triados, identificados em campo e fotografados. A triagem dos morcegos consistiu na mensuração do antebraço direito com paquímetro de precisão e da massa corpórea com auxílio de uma balança de precisão de 100g. Para cada morcego capturado foi anotado o sexo e estágio de desenvolvimento (i.e. juvenil e adultos). Após estes procedimentos os indivíduos foram marcados com pequeno corte da pelagem dorsal (para evitar que indivíduos

capturados sejam contabilizados repetidas vezes) e, em seguida foram soltos no mesmo local de captura.

Figura 39. Método de Rede de Neblina aplicado em campo.



A) Rede de neblina instalada na UA2.



B) Captura de *Platyrrhinus lineatus* na UA3.



C) Retirada de morcego capturado em rede de neblina na UA2.



D) Triagem e biometria de morcego capturado na UA2.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

2.2.1.4.1.4.2 Busca Ativa e por Abrigos

Foram realizadas buscas por abrigos de morcegos nas áreas de influência do empreendimento. As buscas foram concentradas principalmente na ADA, AID e AII e ocorreram de forma oportunística, a medida em que possíveis abrigos eram detectados. Os locais com potencial abrigo e que foram alvo de vistorias foram os ocos de árvores, estruturas humanas abandonadas (i.e. casas, poços, galpões), e outras estruturas que possibilitam o estabelecimento de indivíduos da fauna alada.

2.2.1.4.1.5 Resumo metodológico

Tabela 27. Métodos de Amostragem da Fauna nas Áreas de Influência do Projeto.

Grupo taxonômico	Métodos
Herpetofauna (anfíbios e répteis)	Procura Visual Limitada por Tempo – PVLT, foi executado em um transecto de 1.000 m, 1 hora no período da manhã e 1 hora no período noturno, durante três dias por unidade amostral.
	Busca em Sítios Reprodutivos – BSR, foram realizadas buscas por locais de reprodução, lagoas, lagos e rios. Uma vez identificados estes foram amostrados durante 30 minutos, uma vez por campanha para evitar superestimativas.
	Armadilha de Interceptação e Queda (<i>pitfall trap</i>) – AIQ, foram instalados 6 baldes por unidade amostral, abertos por 3 dias consecutivos em cada unidade amostral.
	Encontros Ocasiais – EO, os encontros ocasionais também foram registrados, porém não sendo sistematizados.
Aves	Pontos de escuta – PE, foram executados 5 pontos de escuta e cada unidade amostral, sendo executados no período matutino e vespertino/noturno, por três dias em cada unidade amostral.
	Lista de Mackinnon – LM, foram produzidas listas de Mackinnon, em uma trilha de 1.000 m, com duração de 2 horas aproximadamente, duas vezes ao dia (período matutino e período vespertino/crepúsculo), as amostragens ocorreram durante três dias por unidade amostral.
	Redes de neblina – RN, para cada unidade amostral foram instaladas 6 redes, que ficaram abertas desde o amanhecer durante 5 horas, com intervalo de redes fechadas após esse período até as 16h00min, quando foram reabertas até o anoitecer. As redes permaneceram abertas por dois dias por unidade amostral por campanha.
	Encontros Ocasiais – EO, os encontros ocasionais também foram registrados, porém não sendo sistematizados.
Mamíferos de pequeno porte	Armadilhas de Contenção Viva (live traps) – ACV, foram instaladas 20 armadilhas por unidade amostra (10 <i>Sherman</i> e 10 <i>Tomahawk</i>), iscadas, permanecendo abertas durante três noites consecutivas por unidade amostral, por campanha.
	Armadilha de Interceptação e Queda (<i>pitfall trap</i>) – AIQ, foram instalados 6 baldes por unidade amostral, abertos por 3 dias consecutivos em cada unidade amostral.
	Encontros Ocasiais – EO, os encontros ocasionais também foram registrados, porém não sendo sistematizados.
Mamíferos de médio e grande porte	Armadilhas Fotográficas (câmeras traps) – AF, foram instaladas duas armadilhas fotográficas por unidade amostral e permaneceram em funcionamento por três dias e três noites, por unidade amostral por campanha.
	Entrevistas locais – EL, as entrevistas locais foram aplicadas com os moradores locais, nas comunidades vizinhas, e auxiliadas com material de apoio como pranchas e guias com imagens;
	Encontros Ocasiais – EO, os encontros ocasionais também foram registrados, porém não sendo sistematizados.
Quirópteros	Redes de Neblina – RN, foram utilizadas 6 redes de neblina por unidade amostral. As redes permaneceram abertas do anoitecer por 5 horas por noite. Estas permaneceram abertas por duas noites por unidade amostral por campanha.

Grupo taxonômico	Métodos
	Busca por Abrigos – BA, foram realizadas buscas oportunísticas, nas áreas de influência do empreendimento a medida em que locais que podem ser potenciais abrigos foram identificados.
	Encontros Ocasiais – EO, os encontros ocasionais também foram registrados, porém não sendo sistematizados.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.1.6 *Análise de dados*

Os parâmetros riqueza e abundância, que servem como bases primordiais para a análise de dados, serão apresentadas de forma descritiva em tabelas e gráficos, de forma a evidenciar as espécies, famílias e ordens mais representativas. Essas informações serão utilizadas como base para execução das análises de diversidade, dominância e equitabilidade. Os atributos populacionais serão avaliados especialmente bem como temporalmente, comparando as campanhas entre as estações.

O cálculo da diversidade taxonômica será realizado através do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener e de equitabilidade de Jaccard (KREBS, 1989), utilizando o software PAST 4.12 (HAMMER et al., 2001). Como forma complementar, levando em consideração que a equitabilidade mede a uniformidade, ou a homogeneidade, da distribuição de abundâncias das espécies na comunidade, serão identificadas as espécies dominantes e os valores de dominância obtidos para cada estação de amostragem, utilizando o índice de Berger-Parker. Este índice é calculado, basicamente, através da divisão do número de indivíduos da espécie mais abundante pelo número total de indivíduos na estação, ou seja, a porcentagem da espécie mais abundante (MAGURRAN, 2004).

Para verificar a existência de padrões de agrupamento de espécies entre as estações amostradas, a matriz de abundância foi transformada em uma matriz de distância através do Índice de Similaridade de Bray-Curtis e representada graficamente através de um dendrograma (cluster analysis) gerado pelo Método de Agrupamento por Médias Não Ponderadas (UPGMA). Tanto a matriz de distâncias quanto a análise de agrupamento foram gerados através do software PAST 4.12 (HAMMER et al., 2001).

Para a curva de rarefação será utilizado o algoritmo retirado de Krebs (1989), usando uma função log Gamma para o cálculo dos termos combinatórios, disponível no software Past 4.12 (HAMMER, HARPER, 2006). Nesta análise, as informações de entrada do número de indivíduos e combinada com o acréscimo de espécies. A análise consiste em um método de análise da curva de entrada de espécies da direita para esquerda, considerando a taxa de incremento a partir de certo ponto em que os dados foram coletados.

Especificamente para avifauna será utilizada a análise do Índice Pontual de Abundância – IPA, cujo cálculo consiste em analisar a proporção da abundância dos indivíduos do conjunto total dos dados levantados no método Pontos de Escuta. Do mesmo modo, para as listas de Mackinnon, será gerado o índice de frequência das espécies nas listas (IFL), para avaliação da frequência de ocorrência das espécies no trabalho.

2.2.1.4.1.7 *Coleção Científica*

Todos os espécimes coletados, em conformidade com Termo de Referência- TR para elaboração de Estudo De Impacto Ambiental, Relatório De Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e Análise de Risco - AR para a atividade de linha de transmissão acima de 138 KV, serão encaminhados para tombamento na coleção científica do Museu de História Natural Capão da Imbuia – MHNCI. Entretanto, espécimes

predados nas armadilhas e que sejam descaracterizados, animais em estado de decomposição acelerada (ex. alguns anfíbios possuem processo de decomposição acelerado) e animais muito jovens descaracterizados (ex. ninhegos sem pena), ou outra situação semelhante que impeça o correto tombamento do material biológico, poderão ser descartados em campo com as devidas anotações na planilha de dados brutos. Durante a fase de diagnóstico não foram coletados exemplares de fauna, não havendo a deposição de material, até então, no MHNCI.

2.2.1.4.2 Resultados

2.2.1.4.2.1 Herpetofauna

A primeira campanha de campo foi contemplada um total de 8 espécies de anfíbios distribuídas entre três famílias, sendo Leptodactylidae a mais representativa com quatro espécies, três Hylidae e um representante da família Microhylidae. Esta riqueza observada representa apenas 15,7% em relação ao total levantado para a região através da literatura (n=51) (Tabela 28).

Os répteis, por sua vez, apresentaram uma maior riqueza com 11 espécies levantadas sendo um jacaré, três lagartos e nove serpentes. Estão representadas por sete famílias sendo a mais representativa Dipsadidae com cinco espécies. A riqueza observada equivale a 17,5% em relação a levantada na região por dados secundários (n=63) (Tabela 28).

Tabela 28. Lista das espécies registradas através de dados primários durante o levantamento da Herpetofauna.

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	MÓDULO DE AMOSTRA GEM	MÉTODOS DE AMOSTRA GEM	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
				IUC N	MM A	CITE S	End	
CLASSE AMPHIBIA								
ORDEM ANURA								
Família Hylidae								
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	pererequinha	UA1, UA2	BSR	LC	-	-	-	Comum
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha	UA2, UA3, UA4	BSR	LC	-	-	-	Comum
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabra	UA1, UA3	BSR	LC	-	-	-	Comum
Família Leptodactylidae								
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	rã-manteiga	UA3, UA4	PVLT	LC	-	-	-	Comum
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rãzinha	UA2	BSR	LC	-	-	-	Comum
<i>Physalaemus centralis</i>	rãzinha	UA3	AIQ	LC	-	-	-	Comum
<i>Physalaemus nattereri</i>	rãzinha	UA2, UA4	AIQ, PVLT	LC	-	-	-	Comum
Família Microhylidae								
<i>Dermatonotus muelleri</i>	sapo-bode	UA4	AIQ	LC	-	-	-	Comum
CLASSE REPTILIA								

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	MÓDULO DE AMOSTRA GEM	MÉTODOS DE AMOSTRA GEM	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
				IUCN	MM A	CITES	End	
ORDEM CROCODYLIA								
Família Alligatoridae								
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	jacaré-coroa	UA4	PVLT	LC	-	II	-	Comum
ORDEM SQUAMATA								
Família Teiidae								
<i>Ameiva ameiva</i>	calango	UA2, UA3	PVLT	LC		-	-	Comum
<i>Ameivula ocellifera</i>	calango	UA2, UA3	AIQ, PVLT	LC		-	-	Comum
Família Tropiduridae								
<i>Tropidurus itambere</i>	calango	UA4	PVLT	LC		-	-	Comum
Família Leptotyphlopidae								
<i>Trilepida koppesi</i>	cobra-cega	UA2	AIQ	LC		-	-	Comum
Família Boidae								
<i>Boa constrictor amarali</i>	jibóia	UA4	AIQ	LC		II	-	Comum
Família Dipsadidae								
<i>Adelphostigma occipitalis</i>	corre-trilha	AID	EO	LC		-	-	Comum
<i>Dipsas mikanii</i>	dormideira	UA3	PVLT	LC		-	-	Comum
<i>Leptodeira annulata</i>	serpente-olho-de-gato-anelada	UA3, UA4	PVLT	LC		-	-	Comum
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	falsa-coral	UA4	PVLT	LC		-	-	Comum
<i>Phalotris matogrossensis</i>	falsa-coral	UA1	PVLT	LC		-	-	Comum
Família Viperidae								
<i>Bothrops moojeni</i>	jararaca	UA2, UA4	PVLT	LC		-	-	Comum
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	AII	EO	LC		-	-	Comum

Legenda: Métodos: AIQ: armadilha de interceptação e queda; PVLT: procura visual limitada por tempo; BSR: : busca em sítios reprodutivos; EO: encontro ocasional; Categorias de ameaça: LC: Pouco Preocupante; Fonte: Internacional: IUCN (2023-2), Nacional: Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2022 e Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022); Anexo II = CITES espécies que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa, podendo ser autorizada a sua comercialização, pela Autoridade Administrativa, mediante a concessão de Licença ou emissão de Certificado.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

As espécies de anfíbios registradas estão em sua maioria associadas a áreas abertas e úmidas como várzeas, brejos e açudes. Exemplo são as espécies como *Dendropsophus rubicundulus*, *Dendropsophus minutus*, *Boana albopunctata* e *Leptodactylus macrosternum* que, além de possuírem ampla distribuição no bioma, suas populações são relativamente grandes nas áreas de ocorrência. Para tanto, essas espécies foram as que mais obtiveram registros de indivíduos, conforme apresenta a Tabela 29.

Por outro lado, alguns dos répteis registrados estão associados a ambientes florestais como por exemplo *Boa constrictor amarali*, *Oxyrhopus trigeminus*, *Bothrops moojeni*, *Phalotris matogrossensis* e *Trilepida koppesi*. Outras espécies estão ligadas a ambientes de interior e bordas de floresta utilizando também áreas abertas para forrageio, como *Ameiva ameiva*, *Ameivula ocellifera*, *Leptodeira annulata* e *Tropidurus itambere*. Já *Crotalus durissus* e *Paleosuchus palpebrosus* são espécies tipicamente de áreas abertas sendo esta última associada a ambientes aquáticos como açudes, rios e lagos. A maior abundância de espécies se deu justamente aquelas interligadas aos diversos tipos de ambientes, conforme apresentado na Tabela 29.

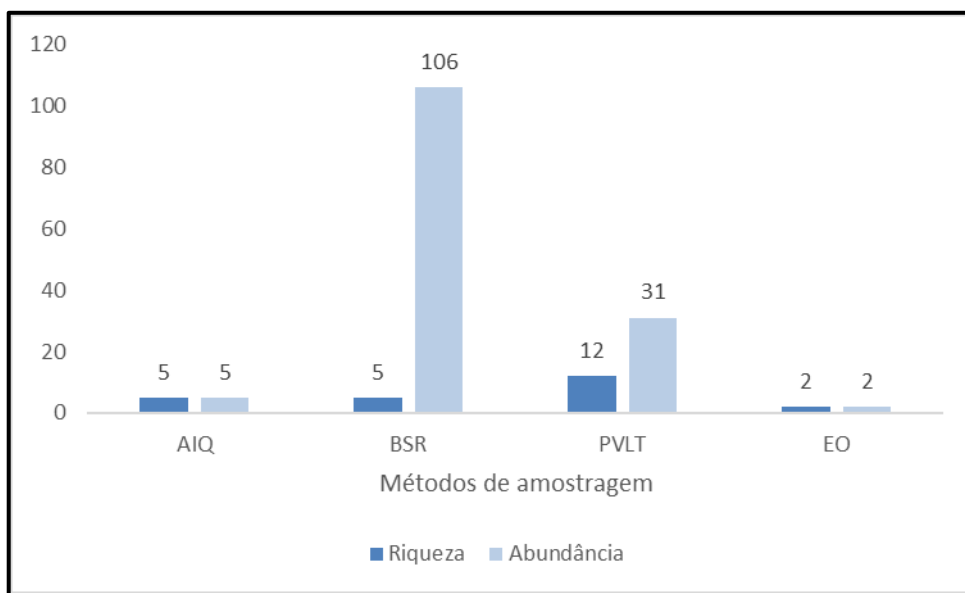
Tabela 29. Abundância e Frequência de Ocorrência (FO) das espécies de anfíbios e répteis registrados no levantamento de herpetofauna.

TÁXONS	AID	AII	UA1	UA2	UA3	UA4	TOTAL	FO (%)
<i>Boana albopunctata</i>			37		17		54	37,50
<i>Dendropsophus minutus</i>				3	13	5	21	14,58
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>			13	4			17	11,81
<i>Leptodactylus macrosternum</i>					5	9	14	9,72
<i>Leptodactylus mystacinus</i>				8			8	5,56
<i>Physalaemus nattereri</i>				6		2	8	5,56
<i>Ameiva ameiva</i>				1	2		3	2,08
<i>Ameivula ocellifera</i>				2	1		3	2,08
<i>Leptodeira annulata</i>					1	2	3	2,08
<i>Bothrops moojeni</i>				1		1	2	1,39
<i>Adelphostigma occipitalis</i>	1						1	0,69
<i>Boa constrictor amarali</i>						1	1	0,69
<i>Crotalus durissus</i>		1					1	0,69
<i>Dermatonotus muelleri</i>						1	1	0,69
<i>Dipsas mikani</i>					1		1	0,69
<i>Phalotris matogrossensis</i>			1				1	0,69
<i>Physalaemus centralis</i>					1		1	0,69
<i>Trilepida koppesi</i>				1			1	0,69
<i>Tropidurus itambere</i>						1	1	0,69
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>						1	1	0,69
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>						1	1	0,69
Total	1	1	51	26	41	24	144	100

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Um comparativo entre os métodos de amostragem aponta que o método de “busca em sítios reprodutivos” foi o mais efetivo em termos de abundância (5 spp.; 106 ind.) pois possibilita o profissional registrar por meio indireto, espécies de anuros em atividade reprodutiva, possibilitando a contagem de diversos indivíduos em um curto espaço. O método de procura visual limitada por tempo (PVLTL) foi mais significativo quanto a riqueza, com registro de 12 espécies e apenas 31 indivíduos. O método de armadilhas de interceptação e queda (*pitfall trap*) obteve um total de cinco espécies e cinco indivíduos capturados (Figura 40). Emprego de metodologias de captura para diagnósticos rápidos se mostra pouco efetivo para captura de anfíbios e répteis (CECHIN & MARTINS, 2000) devido ao pouco tempo de funcionamento das armadilhas. Os registros por este método se deram sempre após as chuvas, intensificando a atividade da anurofauna. A serpente *Trilepida koppesi* possui o hábito fossorial e geralmente são capturadas em armadilhas de queda, assim como *Ameivula ocellifera* que possui ampla área de forrageio, ficando mais suscetíveis a captura.

Figura 40. Riqueza e abundância entre diferentes tipos de metodologias aplicadas no estudo primário.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.2.1.1 Comparação entre as Unidades Amostrais

A diversidade apresentada entre as diferentes áreas amostradas foi avaliada mediante do índice de Shannon (H') onde na ocasião se apresentou com maior relevância a UA4 com $H'=2,091$, sendo representada pelo alto número de registro de répteis. Quanto a equitabilidade o maior índice foi apresentado na UA2 com $J'=0,935$ que representa que os indivíduos estão distribuídos proporcionalmente entre as espécies nesta área. Já o índice de dominância aponta a UA3 como a mais representativa com $D=0,274$ tendo *Boana albopunctata* como a espécie de maior abundância (Tabela 30). Estes dados ainda são incipientes para fins de comparativo, devendo se alterar conforme a realização da próxima campanha.

Tabela 30. Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índice de diversidade (Shannon – H') e equitabilidade (Pielou – J') e índice de dominância (índice de Berger-Park - D) por módulo de amostragem das espécies da herpetofauna.

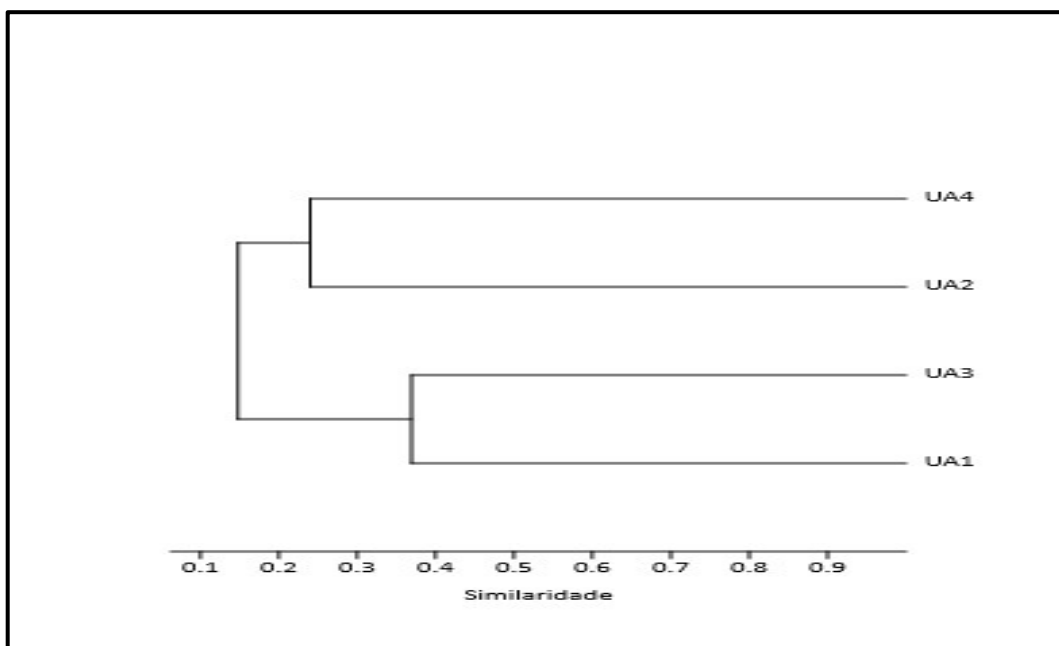
CAMPANHA 1							
MÓDULO DE AMOSTRAGEM	FITOFISIONOMIA	S	N	H'	J'	D	ESPÉCIE DOMINANTE
UA1	SAV/FES	3	51	0,678	0,617	0,583	<i>Boana albopunctata</i>
UA2	SAV/FES	8	26	1,946	0,935	0,163	<i>Leptodactylus mystacinus</i>
UA3	SAV/FES	8	41	1,581	0,76	0,274	<i>Boana albopunctata</i>
UA4	SAV/FES	10	24	2,091	0,908	0,173	<i>Leptodactylus macrosternum</i>

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

A similaridade, analisada através do índice de Bray-Curtis aponta UA3 e UA1 com 37% de semelhança quanto a composição das espécies. As áreas em questão se apresentam de forma muito semelhante quanto as características dos ambientes, com uma floresta antropizada associadas a mata de galeria.

A espécie *Boana albopunctata* compartilhou registros nestas duas áreas com alta abundância (Figura 41).

Figura 41. Análise de Agrupamento por Médias Não Ponderadas (UPGMA) baseada na matriz de distância (Índice de Bray-Curtis) entre os módulos amostrados durante a primeira campanha do levantamento da Herpetofauna.

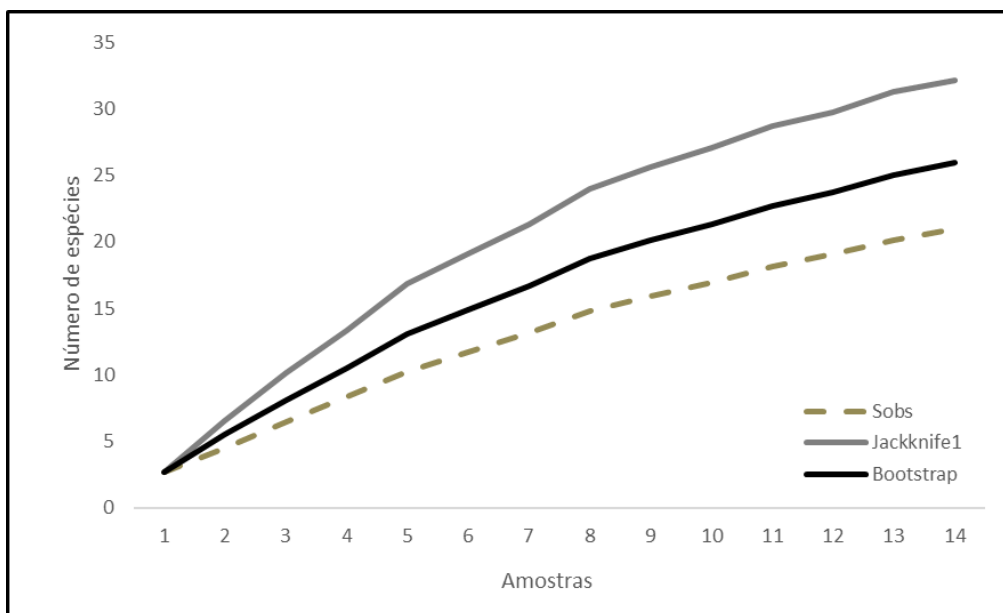


Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

2.2.1.4.2.1.2 Suficiência Amostral

A curva suficiência amostral, analisada através do índice de Jackknife1, estima uma riqueza de 32 espécies para a região do empreendimento o que indica que novas espécies serão acrescentadas no estudo com a realização da próxima campanha, visto que a riqueza observada foi de 21 espécies (65,6%). Já o índice de Bootstrap, que utiliza os dados de todas as espécies coletadas para estimar a riqueza total, não se restringindo às espécies raras, apresentou uma estimativa de 26 espécies, ou seja, estima-se que 80,8% das espécies já foram encontradas (Figura 42).

Figura 42. Curvas de acumulação de espécies registradas durante levantamento da Herpetofauna.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

2.2.1.4.2.1.3 Espécies Ameaçadas e Endêmicas

Não houve registro primário de espécies ameaçadas de extinção ou endêmicas do Bioma Cerrado. As espécies levantadas se apresentam distribuídas também em biomas adjacentes como Caatinga, Pantanal e Mata Atlântica.

2.2.1.4.2.1.4 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental, Importância Econômica e Cinegética

Dentre as espécies bioindicadoras levantadas no estudo primário se destacam aquelas de hábito estenótico, que não toleram as diferentes variações do ambiente frente a antropização. No geral são os elementos que dependem exclusivamente dos ambientes florestais como *Trilepida koppesi* e *Leptodactylus mystacinus*. As demais espécies se apresentam como generalistas ocupando áreas abertas e alteradas ou mesmo interior de floresta

Quanto as espécies de interesse econômico ou de uso cinegético foram registrados os lagartos *Ameiva ameiva*, *Ameiva ocellifera*, *Tropidurus itambere* e o jacaré *Paleosuchus palpebrosus* citado no Apêndice II da lista CITES (2023) devido ao seu histórico de consumo da carne e uso do couro. Táxon como *Boa constrictor amarali* também é citado no Apêndice II, mas seu uso se dá principalmente pelo comércio para uso pet. Além disso, há os conflitos diretos com humanos e animais de criação causados com espécies da família Viperidae como *Bothrops moojeni* e *Crotalus durissus*, responsáveis pela alta estatística de acidentes ofídicos no país (CARDOSO et al., 2013).

2.2.1.4.2.1.5 Espécies Potencialmente Invasoras ou de Risco Epidemiológico

Não houve registro de espécies potencialmente invasoras ou de risco epidemiológicos para os estudos primários.

2.2.1.4.2.1.6 Relatório Fotográfico

Figura 43. Herpetofauna registrada durante o levantamento primário nas áreas do empreendimento.



A) *Leptodactylus macrosternum*. Data: 06/03/2024. Coordenadas: 22K 451074/7755510.



B) *Physalaemus centralis*. Data: 29/02/2024. Coordenadas: 22K 422432/7773942.



C) *Physalaemus nattereri*. Data: 06/03/2024. Coordenadas: 22K 450944/ 7754876.



D) *Dermatonotus muelleri*. Data: 09/03/2024. Coordenadas: 22K 450907/7754855.



E) *Trilepida koppesi*. Data: 24/02/2024. Coordenadas: 22K 407067/ 7786956.



F) *Boa constrictor amarali*. Data: 08/03/2024. Coordenadas: 22K 450962/7755574.



G) *Adelphostigma occipitalis*.
Data: 29/02/2024. Coordenadas: 22K 414690/7781229.



H) *Dipsas mikanii*. Data: 29/02/2024.
Coordenadas: 22K 422439/7773938.



I) *Leptodeira annulata*. Data: 07/03/2024.
Coordenadas: 22K 451013/7755572.



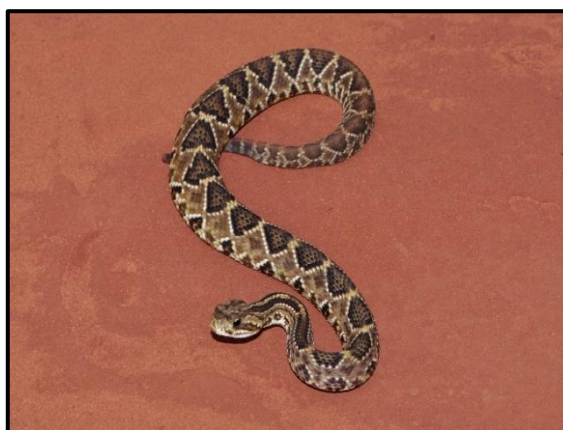
J) *Oxyrhopus trigeminus*. Data: 08/03/2024.
Coordenadas: 22K 451081/7755435.



K) *Phalotris matogrossensis*. Data: 22/02/2024.
Coordenadas: 22K 384015/7793251.



L) *Bothrops moojeni*. Data: 08/03/2024.
Coordenadas: 22K 451123/7755518.



M) *Crotalus durissus*. Data: 26/02/2024.
Coordenadas: 22K 440867/7757754.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.2.2 Avifauna

2.2.1.4.2.2.1 Aspectos gerais

A campanha de levantamento de dados primários registrou 184 espécies de aves (Anexo 16), valor que corresponde a 42,1% (n=437) da riqueza elencada através dos dados secundários e que pode ser considerado satisfatório no tocante à diversidade filética presente na região do empreendimento.

Diante do exposto, nota-se que a área de estudo apresenta avifauna própria do bioma Cerrado, especialmente na porção centro-norte do traçado da LT, ao passo que ao sul do empreendimento, há o incremento de uma miríade de táxons florestais, indicando a influência de fitofisionomias estacionais semidecíduais.

Aqui, destacam-se aves insetívoras ou onívoras do estrato florestal inferior e da copa, como *Myiozetetes cayanensis*, *Megarhynchus pitangua*, *Patagioenas picazuro* e *Legatus leucophaius*; bem como aquelas apenas do estrato inferior: *Basileuterus culicivorus*, *Myiothlypis flaveola*, *Aramides cajaneus* e *Thamnophilus pelzelni*. Junto a esses exemplos, há outros táxons típicos com alguma característica especial, como os corticícolas *Campephilus melanoleucos*, *Melanerpes candidus*, *M. flavifrons* e *Lepidocolaptes angustirostris*; grandes frugívoros de copa, como *Ramphastos toco*; e, ainda, os psitacídeos, *Eupsittula aurea*, *Primolius maracana* e *Ara ararauna*.

Embora a composição avifaunística majoritária na região do empreendimento seja composta por elementos de alta plasticidade ecológica, ainda pode-se verificar a ocorrência de formas sensíveis a alterações ambientais, como *Eurypyga helias*, *Micrastur semitorquatus*, *Penelope supercilialis*, *Crax fasciolata*, *Antilophia galeata*, *Casiornis rufus*, *Dysithamnus mentalis* e *Myiopagis caniceps*, registradas em relictos florestais de fundos de vale, onde permeiam formações vegetacionais atlânticas semidecíduais.

2.2.1.4.2.2.2 Índice de Frequência na Lista – IFL

No total, foram confeccionadas 75 listas, que resultou no registro de 137 espécies de aves (Tabela 31). Dentre os táxons mais recorrentes estão *Columbina talpacoti*, *Herpsilochmus longirostris*, *Myiothlypis flaveola*, *Columbina squammata* e *Patagioenas picazuro*. Destaque fica por conta dos táxons clássicos de Cerrado, como *Thamnophilus pelzelni*, *Cyanocorax cristatellus*, *Elaenia chiriquensis*, *Myiarchus tyrannulus* e *Lepidocolaptes angustirostris*, mas também daqueles relacionados à Mata Atlântica, a

exemplo de *Melanerpes flavifrons*, *Cyanocorax chrysops*, *Myiopagis caniceps* e *Saltator similis*. Dessa forma o panorama geral - a exemplo do método de ponto de escuta – apresenta uma composição rica em espécies próprias de ambientes florestais, algumas indicativas de bom estado de conservação, como *Momotus momota*, *Geranospiza caerulescens*, *Glaucidium brasilianum* e *Casiornis rufus*, além da presença de vários elementos com alta plasticidade ecológica, como *Caracara plancus*, *Cariama cristata*, *Guira guira*, *Machetornis rixosa* e *Coragyps atratus*.

Tabela 31. Frequência de ocorrência das espécies calculada com base no número de contatos de determinada espécie versus a quantidade de listas de Mackinnon confeccionadas para cada Unidade Amostral (UA1=23; UA2=15,5; UA3=14,1; UA4=22,5).

Espécies	Unidades Amostrais				Total
	UA1	UA2	UA3	UA4	
<i>Columbina talpacoti</i>	48%	45%	43%	27%	40%
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	52%	52%	14%	36%	40%
<i>Myiothlypis flaveola</i>	30%	13%	43%	49%	35%
<i>Columbina squammata</i>	26%	13%	43%	31%	28%
<i>Patagioenas picazuro</i>	35%	45%	-	27%	28%
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	35%	6%	28%	22%	24%
<i>Galbula ruficauda</i>	30%	19%	7%	27%	23%
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	22%	26%	21%	22%	23%
<i>Sicalis flaveola</i>	22%	26%	28%	18%	23%
<i>Volatinia jacarina</i>	13%	19%	71%	4%	23%
<i>Monasa nigrifrons</i>	17%	19%	7%	31%	20%
<i>Pitangus sulphuratus</i>	30%	13%	7%	22%	20%
<i>Turdus leucomelas</i>	9%	26%	7%	36%	20%
<i>Eupsittula aurea</i>	22%	6%	35%	9%	17%
<i>Stilpnia cayana</i>	9%	19%	21%	22%	17%
<i>Brotoyeris chiriri</i>	13%	26%	21%	9%	16%
<i>Cyanocorax chrysops</i>	-	13%	14%	36%	16%
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	13%	32%	21%	4%	16%
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	43%	6%	7%	-	16%
<i>Basileuterus culicivorus</i>	9%	32%	7%	13%	15%
<i>Momotus momota</i>	9%	26%	7%	18%	15%
<i>Thamnophilus doliatus</i>	13%	-	28%	18%	15%
<i>Ara ararauna</i>	-	19%	14%	22%	13%
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	9%	6%	43%	4%	13%
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	13%	-	7%	27%	13%
<i>Casiornis rufus</i>	4%	19%	14%	13%	12%
<i>Rupornis magnirostris</i>	13%	13%	14%	9%	12%
<i>Tersina viridis</i>	-	52%	-	4%	12%
<i>Amazona aestiva</i>	13%	13%	14%	4%	11%
<i>Antilophia galeata</i>	13%	-	-	22%	11%
<i>Claravis pretiosa</i>	-	45%	7%	-	11%
<i>Coragyps atratus</i>	-	-	14%	27%	11%
<i>Gnorimopsar chopi</i>	13%	-	28%	4%	11%
<i>Cariama cristata</i>	9%	6%	21%	4%	9%
<i>Myiopagis viridicatus</i>	-	32%	7%	4%	9%
<i>Crotophaga ani</i>	22%	-	-	4%	8%
<i>Megarynchus pitangua</i>	-	19%	-	13%	8%
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	13%	-	7%	9%	8%
<i>Myiopagis gaimardii</i>	-	-	7%	22%	8%
<i>Picumnus albosquamatus</i>	9%	13%	-	9%	8%

Espécies	Unidades Amostras				Total
	UA1	UA2	UA3	UA4	
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	-	13%	7%	13%	8%
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	-	19%	-	13%	8%
<i>Vanellus chilensis</i>	22%	-	-	4%	8%
<i>Zenaida auriculata</i>	17%	-	14%	-	8%
<i>Camptostoma obsoletum</i>	9%	6%	7%	4%	7%
<i>Cathartes aura</i>	9%	-	-	13%	7%
<i>Crypturellus undulatus</i>	-	19%	7%	4%	7%
<i>Guira guira</i>	9%	6%	7%	4%	7%
<i>Mimus saturninus</i>	13%	-	7%	4%	7%
<i>Nystalus maculatus</i>	-	19%	14%	-	7%
<i>Poliophtila dumicola</i>	13%	-	7%	4%	7%
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	9%	13%	7%	-	7%
<i>Theristicus caudatus</i>	13%	-	14%	-	7%
<i>Ammodramus humeralis</i>	9%	-	-	9%	5%
<i>Caracara plancus</i>	-	-	7%	13%	5%
<i>Dacnis cayana</i>	4%	6%	-	9%	5%
<i>Eucometis penicillata</i>	-	6%	-	13%	5%
<i>Falco femoralis</i>	13%	-	7%	-	5%
<i>Nemosia pileata</i>	-	13%	7%	4%	5%
<i>Phaethornis pretrei</i>	4%	13%	-	4%	5%
<i>Piaya cayana</i>	9%	6%	-	4%	5%
<i>Sporophila angolensis</i>	9%	6%	7%	-	5%
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	4%	-	7%	9%	5%
<i>Thraupis palmarum</i>	-	-	14%	9%	5%
<i>Anthus chii</i>	13%	-	-	-	4%
<i>Athene cunicularia</i>	9%	-	-	4%	4%
<i>Chionomesa fimbriata</i>	-	6%	-	9%	4%
<i>Coereba flaveola</i>	-	-	7%	9%	4%
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	13%	-	-	-	4%
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	4%	13%	-	-	4%
<i>Machetornis rixosa</i>	4%	-	-	9%	4%
<i>Melanerpes candidus</i>	4%	-	-	9%	4%
<i>Myiodynastes maculatus</i>	4%	13%	-	-	4%
<i>Myiopagis caniceps</i>	-	-	-	13%	4%
<i>Myiothlypis leucophrys</i>	13%	-	-	-	4%
<i>Synallaxis frontalis</i>	9%	-	7%	-	4%
<i>Xolmis velatus</i>	9%	-	-	4%	4%
<i>Amazona amazonica</i>	-	-	14%	-	3%
<i>Campephilus melanoleucos</i>	-	6%	-	4%	3%
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	-	6%	-	4%	3%
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	-	-	7%	4%	3%
<i>Colaptes campestris</i>	4%	-	-	4%	3%
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	4%	-	-	4%	3%
<i>Dryocopus lineatus</i>	4%	-	-	4%	3%
<i>Dysithamnus mentalis</i>	-	13%	-	-	3%
<i>Elaenia chiriquensis</i>	-	-	14%	-	3%
<i>Elaenia flavogaster</i>	-	6%	7%	-	3%
<i>Eupetomena macroura</i>	-	-	-	9%	3%
<i>Euphonia chlorotica</i>	-	6%	-	4%	3%
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	9%	-	-	-	3%
<i>Formicivora rufa</i>	9%	-	-	-	3%
<i>Forpus xanthopterygius</i>	-	-	-	9%	3%

Espécies	Unidades Amostras				Total
	UA1	UA2	UA3	UA4	
<i>Furnarius rufus</i>	4%	-	-	4%	3%
<i>Geranoospiza caerulea</i>	4%	-	-	4%	3%
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	-	-	7%	4%	3%
<i>Leptotila rufaxilla</i>	4%	6%	-	-	3%
<i>Milvago chimachima</i>	4%	-	-	4%	3%
<i>Mustelirallus albicollis</i>	9%	-	-	-	3%
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	4%	-	-	4%	3%
<i>Nengetes cinereus</i>	4%	-	7%	-	3%
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	-	13%	-	-	3%
<i>Progne chalybea</i>	-	-	-	9%	3%
<i>Pteroglossus castanotis</i>	4%	-	7%	-	3%
<i>Ramphastos toco</i>	4%	6%	-	-	3%
<i>Rhynchotus rufescens</i>	-	-	14%	-	3%
<i>Sporophila caerulea</i>	-	-	14%	-	3%
<i>Suiriri suiriri</i>	4%	-	7%	-	3%
<i>Synallaxis scutata</i>	-	6%	7%	-	3%
<i>Veniliornis passerinus</i>	-	6%	-	4%	3%
<i>Anhima cornuta</i>	-	-	7%	-	1%
<i>Aramides cajaneus</i>	4%	-	-	-	1%
<i>Celeus flavescens</i>	-	-	7%	-	1%
<i>Chaetura meridionalis</i>	-	-	7%	-	1%
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	-	-	7%	-	1%
<i>Coccyzus americanus</i>	-	-	7%	-	1%
<i>Crypturellus parvirostris</i>	-	-	-	4%	1%
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	4%	-	-	-	1%
<i>Egretta thula</i>	4%	-	-	-	1%
<i>Eurypyga helias</i>	-	6%	-	-	1%
<i>Falco sparverius</i>	4%	-	-	-	1%
<i>Heterospizias meridionalis</i>	4%	-	-	-	1%
<i>Hylophilus pectoralis</i>	4%	-	-	-	1%
<i>Leptotila verreauxi</i>	-	-	-	4%	1%
<i>Micrastur semitorquatus</i>	-	-	-	4%	1%
<i>Myiarchus ferox</i>	4%	-	-	-	1%
<i>Myiophobus fasciatus</i>	-	6%	-	-	1%
<i>Nothura maculosa</i>	-	-	7%	-	1%
<i>Pachyramphus viridis</i>	-	6%	-	-	1%
<i>Primolius maracana</i>	-	-	7%	-	1%
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	-	-	-	4%	1%
<i>Rhea americana</i>	4%	-	-	-	1%
<i>Saltator similis</i>	4%	-	-	-	1%
<i>Syrigma sibilatrix</i>	4%	-	-	-	1%
<i>Tachyphonus rufus</i>	-	-	7%	-	1%
<i>Thraupis sayaca</i>	-	-	-	4%	1%
<i>Tityra inquisitor</i>	-	-	-	4%	1%
<i>Tyrannus melancholicus</i>	-	-	-	4%	1%

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.2.2.3 Índice Pontual de Abundância – IPA

Através dos pontos de escuta, foram assinaladas - nas quatro UAs - um total de 119 espécies. A UA3 foi a que apresentou a maior riqueza (n = 72), seguida de UA4 (n = 65), valor não muito distante daquele obtido em UA1 (n = 60), seguido de UA2 (n = 55) (Tabela 32).

Tabela 32. Lista das espécies registradas através da aplicação do método de pontos de escuta e respectivos índices pontuais de abundância expressos em percentagem em cada UA.

Espécies	UA1	UA2	UA3	UA4	GS
<i>Myiothlypis flaveola</i>	20%	3%	37%	63%	Médio
<i>Turdus leucomelas</i>	17%	23%	23%	50%	Baixo
<i>Patagioenas picazuro</i>	40%	53%	3%	7%	Médio
<i>Volatinia jacarina</i>	10%	20%	70%	3%	Baixo
<i>Columbina talpacoti</i>	37%	30%	10%	10%	Baixo
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	23%	17%	13%	30%	Médio
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	10%	30%	20%	10%	Baixo
<i>Columbina squammata</i>	27%	3%	23%	10%	Baixo
<i>Galbula ruficauda</i>	17%	10%	0%	37%	Baixo
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	20%	7%	20%	17%	Baixo
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	10%	23%	7%	17%	Baixo
<i>Tersina viridis</i>	0%	50%	3%	3%	Baixo
<i>Monasa nigrifrons</i>	7%	13%	7%	23%	Médio
<i>Casiornis rufus</i>	17%	3%	20%	7%	Médio
<i>Pitangus sulphuratus</i>	27%	3%	7%	10%	Baixo
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	23%	10%	7%	3%	Médio
<i>Eupsittula aurea</i>	17%	7%	3%	13%	Médio
<i>Gnorimopsar chopi</i>	23%	3%	13%	0%	Baixo
<i>Myiopagis gaimardii</i>	0%	0%	13%	27%	Médio
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	10%	10%	7%	13%	Médio
<i>Basileuterus culicivorus</i>	0%	23%	10%	3%	Médio
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	3%	0%	27%	7%	Baixo
<i>Brotogeris chiriri</i>	10%	10%	3%	10%	Médio
<i>Picumnus albosquamatus</i>	20%	3%	0%	10%	Baixo
<i>Claravis pretiosa</i>	0%	27%	3%	0%	Baixo
<i>Sicalis flaveola</i>	10%	0%	10%	10%	Baixo
<i>Stelpnia cayana</i>	3%	10%	10%	7%	Médio
<i>Thamnophilus doliatus</i>	7%	3%	7%	13%	Baixo
<i>Momotus momota</i>	0%	7%	7%	13%	Médio
<i>Myiothlypis leucophrys</i>	13%	0%	0%	13%	Médio
<i>Rupornis magnirostris</i>	10%	3%	10%	3%	Baixo
<i>Thraupis palmarum</i>	0%	7%	13%	7%	Baixo
<i>Antilophia galeata</i>	13%	0%	0%	10%	Médio
<i>Crypturellus undulatus</i>	7%	0%	17%	0%	Baixo
<i>Cyanocorax chrysops</i>	0%	7%	7%	10%	Baixo
<i>Ara ararauna</i>	0%	7%	10%	3%	Médio
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	0%	0%	10%	10%	Médio
<i>Phaethornis pretrei</i>	0%	7%	3%	10%	Baixo
<i>Camptostoma obsoletum</i>	3%	7%	7%	0%	Baixo
<i>Cariama cristata</i>	0%	7%	10%	0%	Médio
<i>Chionomesa fimbriata</i>	0%	10%	3%	3%	Baixo
<i>Crotophaga ani</i>	17%	0%	0%	0%	Baixo
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	3%	0%	13%	0%	Médio
<i>Dacnis cayana</i>	3%	0%	7%	7%	Baixo

Espécies	UA1	UA2	UA3	UA4	GS
<i>Guira guira</i>	7%	0%	10%	0%	Baixo
<i>Melanerpes candidus</i>	3%	0%	0%	13%	Baixo
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	10%	0%	0%	7%	Médio
<i>Mimus saturninus</i>	13%	0%	3%	0%	Baixo
<i>Polioptila dumicola</i>	7%	0%	0%	10%	Médio
<i>Ramphastos toco</i>	0%	7%	7%	3%	Médio
<i>Amazona aestiva</i>	3%	7%	3%	0%	Médio
<i>Hylophilus pectoralis</i>	10%	0%	0%	3%	Baixo
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	3%	7%	0%	3%	Médio
<i>Megarynchus pitangua</i>	0%	7%	0%	7%	Baixo
<i>Myiopagis viridicata</i>	0%	7%	7%	0%	Médio
<i>Piaya cayana</i>	3%	3%	0%	7%	Baixo
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	0%	7%	7%	0%	Baixo
<i>Sporophila caerulea</i>	0%	0%	13%	0%	Baixo
<i>Theristicus caudatus</i>	10%	0%	0%	3%	Baixo
<i>Amazona amazonica</i>	0%	0%	10%	0%	Médio
<i>Ammodramus humeralis</i>	3%	0%	0%	7%	Baixo
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	3%	0%	3%	3%	Baixo
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	0%	0%	3%	7%	Médio
<i>Leptotila verreauxi</i>	0%	0%	3%	7%	Baixo
<i>Mustelirallus albicollis</i>	7%	3%	0%	0%	Médio
<i>Phaeomyias murina</i>	0%	0%	10%	0%	Baixo
<i>Thraupis sayaca</i>	0%	3%	0%	7%	Baixo
<i>Tyrannus albogularis</i>	0%	0%	10%	0%	Baixo
<i>Coereba flaveola</i>	0%	0%	3%	3%	Baixo
<i>Dryocopus lineatus</i>	3%	0%	0%	3%	Baixo
<i>Euphonia chlorotica</i>	0%	7%	0%	0%	Baixo
<i>Falco femoralis</i>	7%	0%	0%	0%	Baixo
<i>Furnarius rufus</i>	7%	0%	0%	0%	Baixo
<i>Hemithraupis guira</i>	3%	3%	0%	0%	Baixo
<i>Machetornis rixosa</i>	7%	0%	0%	0%	Baixo
<i>Myiarchus swainsoni</i>	0%	3%	0%	3%	Baixo
<i>Myiopagis caniceps</i>	0%	0%	0%	7%	Médio
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	0%	0%	0%	7%	Baixo
<i>Nothura maculosa</i>	0%	0%	7%	0%	Baixo
<i>Nystalus maculatus</i>	0%	3%	3%	0%	Médio
<i>Pachyrhamphus polychropterus</i>	0%	3%	0%	3%	Baixo
<i>Sporophila angolensis</i>	0%	3%	3%	0%	Baixo
<i>Syrigma sibilatrix</i>	0%	0%	3%	3%	Médio
<i>Tapera naevia</i>	3%	0%	3%	0%	Baixo
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	0%	0%	3%	3%	Médio
<i>Vanellus chilensis</i>	7%	0%	0%	0%	Baixo
<i>Veniliornis passerinus</i>	0%	0%	0%	7%	Baixo
<i>Campephilus melanoleucos</i>	0%	3%	0%	0%	Médio
<i>Chionomesa lactea</i>	0%	0%	0%	3%	Baixo
<i>Colaptes campestris</i>	0%	0%	3%	0%	Baixo
<i>Conirostrum speciosum</i>	0%	3%	0%	0%	Baixo
<i>Coragyps atratus</i>	0%	0%	3%	0%	Baixo
<i>Crypturellus parvirostris</i>	0%	0%	3%	0%	Baixo
<i>Diopsittaca nobilis</i>	0%	0%	0%	3%	Médio
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	3%	0%	0%	0%	Alto
<i>Dysithamnus mentalis</i>	0%	3%	0%	0%	Médio
<i>Eucometis penicillata</i>	0%	0%	0%	3%	Médio

Espécies	UA1	UA2	UA3	UA4	GS
<i>Eupetomena macroura</i>	0%	0%	3%	0%	Baixo
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	3%	0%	0%	0%	Baixo
<i>Furnarius figulus</i>	3%	0%	0%	0%	Baixo
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	3%	0%	0%	0%	Baixo
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0%	0%	3%	0%	Médio
<i>Melanerpes flavifrons</i>	0%	0%	0%	3%	Médio
<i>Milvago chimachima</i>	3%	0%	0%	0%	Baixo
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0%	3%	0%	0%	Baixo
<i>Myiozetetes similis</i>	3%	0%	0%	0%	Baixo
<i>Nengetus cinereus</i>	0%	0%	3%	0%	Baixo
<i>Pachyrhamphus viridis</i>	0%	0%	3%	0%	Médio
<i>Primolius maracana</i>	0%	0%	3%	0%	Médio
<i>Pteroglossus castanotis</i>	0%	0%	3%	0%	Alto
<i>Sicalis luteola</i>	0%	0%	3%	0%	Baixo
<i>Suiriri suiriri</i>	3%	0%	0%	0%	Médio
<i>Synallaxis frontalis</i>	0%	0%	3%	0%	Baixo
<i>Synallaxis scutata</i>	0%	3%	0%	0%	Médio
<i>Troglodytes musculus</i>	0%	0%	3%	0%	Baixo
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	0%	3%	0%	0%	Médio
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0%	0%	0%	3%	Baixo
<i>Xolmis velatus</i>	0%	0%	3%	0%	Médio
<i>Zenaida auriculata</i>	3%	0%	0%	0%	Baixo

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

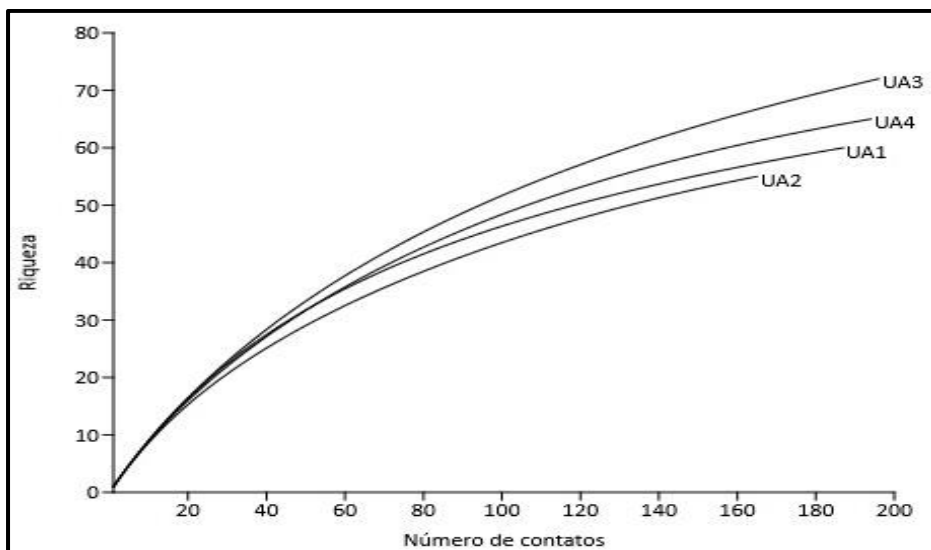
Os resultados indicam uma comunidade formada essencialmente por elementos silvícolas, mas composto basicamente por táxons resilientes e de baixa sensibilidade ambiental, já que 65% de toda riqueza (n=119) e 58% do número de contatos (n=742) é relativo a este grupo de espécies. Destacam-se, *Myiothlypis flaveola*, *Turdus leucomelas*, *Patagioenas picazuro*, *Volatinia jacarina* e *Columbina talpacoti* por serem as espécies mais comuns no computo geral; soma-se a eles, alguns clássicos indicadores de alterações ambientais, como *Cyclarhis gujanensis*, *Sicalis flaveola*, *Gnorimopsar chopi* e *Pitangus sulphuratus*. Porém, cabe mencionar táxons que apesar de figurarem neste grupo, são indicadores de ambientes florestais com alguma condição peculiar, como subbosques sombrios (*Dromococcyx pavoninus*), matas de galeria (*Myiothlypis leucophrys*, *Eurypyga helias*, *Antilophia galeata* e *Mesembrinibis cayennensis*) ou simples presença de recursos alimentares específicos (*Tyrannopsis sulphurea*, *Campephilus melanoleucos*, *Crypturellus undulatus* e *Claravis pretiosa*).

Diante do exposto, nota-se – especialmente - nas áreas relativas ao empreendimento em si, um ambiente florestal com níveis de pressões antrópicas diferentes entre cada unidade amostral, desde a fragmentação e efeito de borda, ausência de sub-bosques adensados e ou micro-habitats específicos (p. ex. taquarais), favorecendo assim a presença de táxons peculiares de bordas florestais – conforme observa-se através dos Índices Pontuais de Abundancia - destacadamente aves insetívoras ou onívoras do estrato florestal inferior e da copa, como *Camptostoma obsoletum*, *Coereba flaveola* e *Patagioenas picazuro*; os do estrato inferior, *Basileuterus culicivorus*, *Thamnophilus pelzelni* e *Dysithamnus mentalis*. Junto a estes exemplos, outros táxons típicos de alguma característica peculiar, como os corticícolas *Celeus flavescens*, *Sittasomus griseicapillus* e *Lepidocolaptes angustirostris*; e, ainda, os frugívoros e insetívoros de copa, *Pteroglossus castanotis*, *Stilpnia cayana* e *Chelidoptera tenebrosa*.

Já quanto ao número de indivíduos registrados nas quatro UAs, não houve diferenças significativas entre elas. Assim, dos 742 contatos obtidos através dos pontos de escuta, 196 se deram na UA3,

seguida da UA4 ($n = 194$), UA1 ($n=187$) e UA2 ($n=165$), inferindo que a abundância pontual se mostra homogênea. Por fim, observa-se a possibilidade de adições de espécies em todas UAFs, mais acentuada em UA3 e UA24, conforme evidencia a curva de acumulação de espécies (Figura 44).

Figura 44. Curva de acumulação de espécies das quatro UAs com base no número de registros obtidos durante os pontos de escuta.

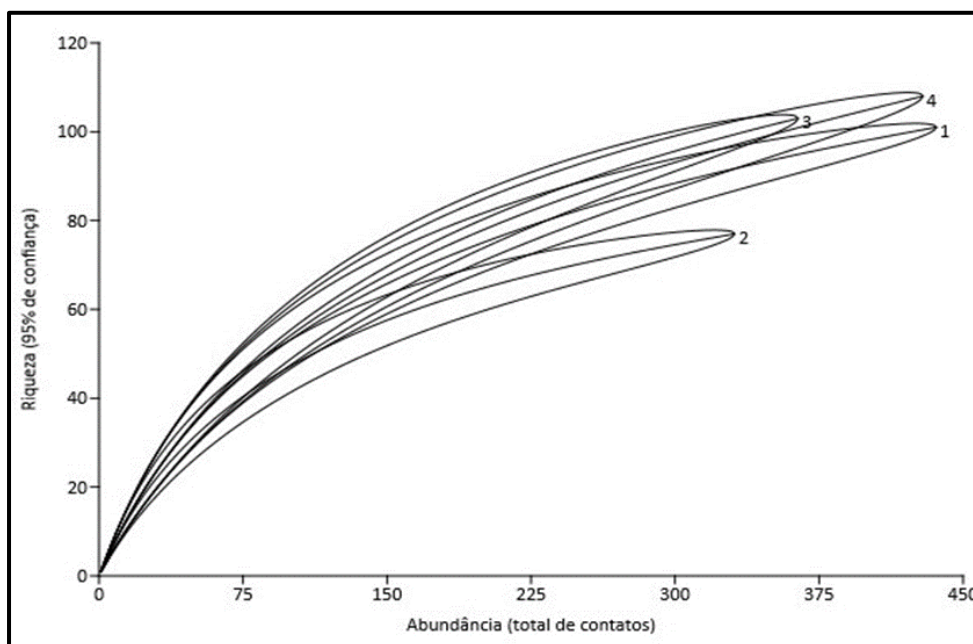


Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.2.2.4 Comparação entre as Unidades Amostrais

Com relação às riquezas totais, UA4 foi a que apresentou a maior ($n=108$), seguida de UA3 ($n=103$), UA1 ($n=101$) e UA2 ($n=77$) (Figura 45). A composição das áreas amostrais foi diretamente influenciada pelas condições ambientais ao qual estão inseridas. Proximidade com ambientes úmidos, grau de isolamento dos fragmentos florestais ou ocupações antrópicas, por exemplo, propiciam o aparecimento de táxons ausentes em condições de unicidade de habitats.

Figura 45. Gráfico ilustrando às curvas cumulativas para cada Unidade Amostral.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Segundo os índices de diversidade de Shannon (H') as unidades amostrais UA1 ($H' = 4,55$) foi a que se mostrou mais diversa, reflexo das características vegetacionais encontradas, ou seja, fragmento florestal em fundo de vale que ainda resguarda elementos vegetacionais intrínsecos a ambientes em bom estado de conservação, com denso sub-bosque e epifitismo. Embora os índices das outras unidades sejam similares (UA2, $H' = 4,28$; UA3, $H' = 4,35$ e UA4, $H' = 4,24$), a qualidade da composição em UA4 é singular, haja vista que é formada em sua grande maioria de elementos silvícolas obrigatórios e apresente um maior número de espécies com algum grau de exigência ecológica. Segundo Magurran (2004), os índices de riqueza raramente ultrapassam os valores igual a 4,0, e os números expressivos obtidos nas quatro unidades indicam uma alta diversidade; isto aliado aos índices de equitabilidade de Pielou (e) próximos de 1, que indica distribuição homogênea dos indivíduos, fator que atesta ao local certa capacidade de recebimento de espécies com diferentes predileções ecológicas (Tabela 33).

Tabela 33. Número de espécimes (abundância), riqueza de espécies e índice de diversidade (Shannon – H') e equitabilidade (Jaccard – J') e índice de dominância (índice de Berger-Park – D) por UAF e relativo ao método de pontos de escuta.

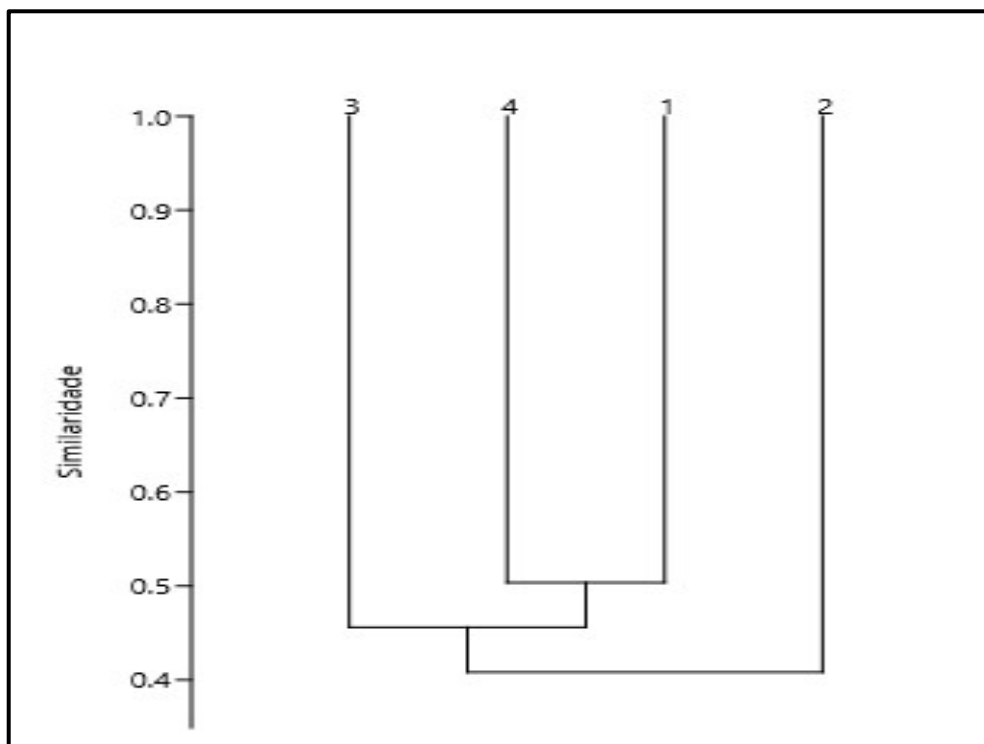
	UA1	UA2	UA3	UA4
Riqueza	101	77	103	108
Abundância	436	331	364	429
Shannon_H	4,189	3,911	4,202	4,209
Equitability_J	0,9076	0,9003	0,9066	0,899
Berger-Parker	0,05046	0,06949	0,08791	0,06993

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

O dendrograma de similaridade (Figura 46) construído a partir das análises quali-quantitativas, demonstra maior afinidade entre UA3 e UA4, além de UA1 que também se liga a este clado,

demonstrando que as comunidades florestais destas três áreas diferem daquela de UA2, que é composta por vegetação em estágio inicial de regeneração.

Figura 46. Análise de Agrupamento por Médias Não Ponderadas (UPGMA) baseada na matriz de distância (Índice de Jaccard) entre os módulos amostrados durante levantamento da Avifauna métodos qualitativos (presença=1; ausência=0)

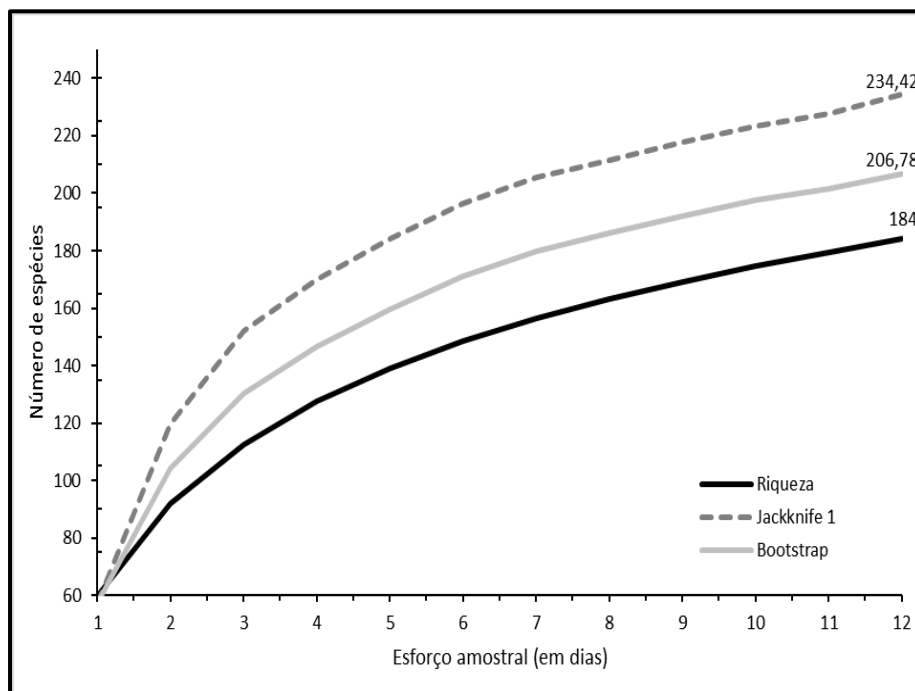


Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.2.2.5 Suficiência Amostral

Conforme análise da suficiência amostral (Figura 47), foi observado que não há tendência à estabilização da curva cumulativa de espécies, indicando que novas espécies podem ser registradas à medida em que se despenda um maior esforço amostral, como aquele previsto para a 2ª campanha, na área de inserção do empreendimento. Este resultado é esperado uma vez que diferentes fatores podem influenciar na estrutura das comunidades e, conseqüentemente no registro das espécies, além disso, é reconhecido que a estabilização das curvas cumulativas em ambientes tropicais é alcançada apenas após extensas amostragens (MAGURRAN et al., 2010). Assim, é importante notar que a amostragem in loco permitiu o registro de 89,5% da riqueza estimada por Bootstrap e de 70% da riqueza estimada por Jackknife 1, indicando que o esforço amostral da primeira campanha foi satisfatório.

Figura 47. Curva de acumulação e estimadores de riqueza (Jackknife 1ª ordem e Bootstrap) das espécies da avifauna registradas na primeira campanha (n=184).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.2.2.6 Espécies Ameaçadas e Endêmicas

Dentre as espécies que figuram na lista macrorregional, 7 delas são ameaçadas de extinção (Tabela 34). De uma forma geral, as espécies que estão sujeitas às ameaças em seus contingentes populacionais, são aquelas cujas restrições ao hábitat são tão estreitas, que mesmo pequenas alterações oferecem riscos às suas manutenções locais (SEKERCIOGLU et al., 2004). Interferência danosas até mesmo para as espécies de habitats abertos que tradicionalmente são conhecidas por serem mais adaptáveis (ALEIXO, 2001).

Tabela 34. Espécies ameaçadas de extinção para a região de estudo do empreendimento.

Espécies	IUCN	MMA
<i>Alectrurus tricolor</i>	VU	VU
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>		VU
<i>Laterallus xenopterus</i>	VU	EN
<i>Ramphastos vitellinus</i>	EN	
<i>Sporophila cinnamomea</i>	VU	
<i>Sporophila hypoxantha</i>		VU
<i>Urubitinga coronata</i>	EN	EN

Legenda: NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Não à toa, as espécies ameaçadas de extinção a nível nacional (MMA, 2022), contam com ferramentas legais específicas: os “Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção” (MMA, 2018d). Com ações direcionadas às necessidades peculiares dos táxons, estas publicações norteiam as medidas protetivas às populações relictuais ou, também, aos ambientes naturais de suas ocorrências, com metas a serem alcançadas de forma a mitigar as pressões negativas responsáveis pelos declínios populacionais dos alvos. Secundariamente, diversas espécies não ameaçadas

nacionalmente, mas abarcadas por legislações estaduais ou tratados internacionais seguidos pelo Brasil, também acabam incluídas. Deste modo, a região do estudo conta com 46 espécies constantes em sete diferentes planos (Tabela 35).

Tabela 35. Lista das espécies constantes nos diferentes Planos de Ação Nacional para Conservação de espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2018).

Espécies	PAN-Nome
<i>Penelope superciliaris</i>	PAN-Galliformes
<i>Crax fasciolata</i>	PAN-Galliformes; PAN-Aves da Amazônia
<i>Laterallus xenopterus</i>	PAN-Aves do Cerrado e Pantanal; PAN-Aves do Cerrado e Pantanal
<i>Pluvialis dominica</i>	PAN-Aves Limícolas e Migratórias; PAN-Aves Limícolas e Migratórias; PAN-Aves Limícolas e Migratórias
<i>Bartramia longicauda</i>	PAN-Aves Limícolas e Migratórias; PAN-Aves Limícolas e Migratórias
<i>Limosa haemastica</i>	PAN-Aves Limícolas e Migratórias; PAN-Aves Limícolas e Migratórias
<i>Calidris himantopus</i>	PAN-Aves Limícolas e Migratórias; PAN-Aves Limícolas e Migratórias
<i>Calidris fuscicollis</i>	PAN-Aves Limícolas e Migratórias; PAN-Aves Limícolas e Migratórias
<i>Calidris melanotos</i>	PAN-Aves Limícolas e Migratórias; PAN-Aves Limícolas e Migratórias
<i>Actitis macularius</i>	PAN-Aves Limícolas e Migratórias; PAN-Aves Limícolas e Migratórias
<i>Tringa solitaria</i>	PAN-Aves Limícolas e Migratórias
<i>Tringa flavipes</i>	PAN-Aves Limícolas e Migratórias; PAN-Aves Limícolas e Migratórias
<i>Sarcoramphus papa</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Leptodon cayanensis</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Spizaetus tyrannus</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Spizaetus ornatus</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Busarellus nigricollis</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Hieraspiza superciliosa</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Accipiter striatus</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Urubitinga coronata</i>	PAN-Aves de Rapina; PAN-Aves da Amazônia; PAN-Aves da Mata Atlântica; PAN-Aves dos Campos Sulinos; PAN-Aves do Cerrado e Pantanal
<i>Parabuteo unicinctus</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Buteo albonotatus</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Bubo virginianus</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Strix huhula</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Glaucidium brasilianum</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Momotus momota</i>	PAN-Aves da Mata Atlântica
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Micrastur semitorquatus</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Falco rufigularis</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Falco femoralis</i>	PAN-Aves de Rapina
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	PAN-Aves do Cerrado e Pantanal
<i>Amazona aestiva</i>	PAN-Papagaios
<i>Ara chloropterus</i>	PAN-Aves do Cerrado e Pantanal
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	PAN-Aves da Caatinga; PAN-Aves da Mata Atlântica; PAN-Aves da Caatinga
<i>Xiphorhynchus guttatoideus</i>	PAN-Aves da Caatinga; PAN-Aves da Caatinga
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	PAN-Aves da Mata Atlântica
<i>Syndactyla dimidiata</i>	PAN-Aves do Cerrado e Pantanal
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	PAN-Aves da Caatinga; PAN-Aves da Mata Atlântica; PAN-Aves da Caatinga
<i>Polystictus pectoralis</i>	PAN-Aves dos Campos Sulinos; PAN-Aves dos Campos Sulinos; PAN-Aves do Cerrado e Pantanal
<i>Alectrurus tricolor</i>	PAN-Aves dos Campos Sulinos; PAN-Aves da Amazônia; PAN-Aves dos Campos Sulinos; PAN-Aves do Cerrado e Pantanal

Espécies	PAN-Nome
<i>Sporophila plumbea</i>	PAN-Aves dos Campos Sulinos
<i>Sporophila pileata</i>	PAN-Aves dos Campos Sulinos; PAN-Aves da Mata Atlântica; PAN-Aves dos Campos Sulinos
<i>Sporophila hypoxantha</i>	PAN-Aves dos Campos Sulinos; PAN-Aves do Cerrado e Pantanal; PAN-Aves dos Campos Sulinos; PAN-Aves do Cerrado e Pantanal
<i>Sporophila cinnamomea</i>	PAN-Aves dos Campos Sulinos; PAN-Aves do Cerrado e Pantanal; PAN-Aves dos Campos Sulinos; PAN-Aves do Cerrado e Pantanal

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Por fim, como instrumento que visa proteger globalmente as espécies afetadas pelo comércio, estão os Apêndices da “Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora” CITES (2023). Divididos em três, o “Apêndice I” lista espécies ameaçadas de extinção e de comércio proibido; o “II”, engloba aquelas não ameaçadas, mas que podem figurar no Apêndice I caso medidas não sejam tomadas para o controle comercial; e “III”, também abarca as não ameaçadas de extinção globalmente, mas com populações de determinados países em franco declínio.

Sobre esta ótica, assinalaram-se 81 espécies em dois apêndices (Tabela 36). No “I” figuram três espécies, *Jabyru mycteria*, *Primolius maracana* e *Falco peregrinus*; já o restante está agrupado no apêndice “II” (n=78), em especial todos os representantes das famílias Trochilidae (beija-flores), Strigidae (Corujas), mais parte dos Accipitridae (gaviões) e Psittacidae (periquitos e afins).

Tabela 36. Lista das espécies com ocorrência na macrorregião do empreendimento e constantes nos apêndices I e II do CITES (2023).

Espécies	Cites
<i>Rhea americana</i>	II
<i>Florisuga fusca</i>	II
<i>Phaethornis pretrei</i>	II
<i>Colibri serrirostris</i>	II
<i>Polytmus guainumbi</i>	II
<i>Chrysolampis mosquitos</i>	II
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	II
<i>Helimaster longirostris</i>	II
<i>Helimaster squamosus</i>	II
<i>Helimaster furcifer</i>	II
<i>Calliphlox amethystina</i>	II
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	II
<i>Thalurania furcata</i>	II
<i>Thalurania glaucopis</i>	II
<i>Eupetomena macroura*</i>	II
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	II
<i>Chrysuronia versicolor</i>	II
<i>Leucochloris albicollis</i>	II
<i>Chionomesa fimbriata*</i>	II
<i>Chionomesa lactea*</i>	II
<i>Hylocharis sapphirina</i>	II
<i>Hylocharis chrysura*</i>	II
<i>Jabiru mycteria</i>	I
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	II
<i>Elanus leucurus</i>	II
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	II

Espécies	Cites
<i>Leptodon cayanensis</i>	II
<i>Elanoides forficatus</i>	II
<i>Spizaetus tyrannus</i>	II
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	II
<i>Spizaetus ornatus</i>	II
<i>Busarellus nigricollis</i>	II
<i>Rostrhamus sociabilis</i> *	II
<i>Ictinia plumbea</i>	II
<i>Circus buffoni</i>	II
<i>Hieraspiza superciliosa</i>	II
<i>Accipiter striatus</i>	II
<i>Geranospiza caerulescens</i> *	II
<i>Heterospizias meridionalis</i> *	II
<i>Urubitinga urubitinga</i>	II
<i>Urubitinga coronata</i>	II
<i>Rupornis magnirostris</i> *	II
<i>Parabuteo unicinctus</i>	II
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> *	II
<i>Buteo nitidus</i>	II
<i>Buteo brachyurus</i>	II
<i>Buteo albonotatus</i>	II
<i>Tyto furcata</i>	II
<i>Megascops choliba</i> *	II
<i>Bubo virginianus</i>	II
<i>Strix huhula</i>	II
<i>Glaucidium brasilianum</i>	II
<i>Athene cunicularia</i> *	II
<i>Asio clamator</i>	II
<i>Ramphastos toco</i> *	II
<i>Ramphastos vitellinus</i>	II
<i>Herpetotheres cachinnans</i> *	II
<i>Micrastur semitorquatus</i> *	II
<i>Caracara plancus</i> *	II
<i>Milvago chimachima</i> *	II
<i>Falco sparverius</i> *	II
<i>Falco rufigularis</i>	II
<i>Falco femoralis</i> *	II
<i>Falco peregrinus</i>	I
<i>Brotogeris chiriri</i> *	II
<i>Pionus maximiliani</i>	II
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	II
<i>Amazona aestiva</i> *	II
<i>Amazona amazonica</i> *	II
<i>Forpus xanthopterygius</i> *	II
<i>Pyrrhura frontalis</i>	II
<i>Eupsittula aurea</i> *	II
<i>Aratinga auricapillus</i>	II
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	II
<i>Primolius maracana</i> *	I
<i>Ara ararauna</i> *	II
<i>Ara chloropterus</i>	II
<i>Diopsittaca nobilis</i> *	II
<i>Psittacara leucophthalmus</i> *	II

Espécies	Cites
<i>Paroaria coronata</i>	II
<i>Paroaria capitata</i>	II

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

De acordo com MORRONE et al. (2022), a região do empreendimento se localiza na Província do Cerrado, parte integrante da subregião Chaquenha, cujos traços endêmicos mais característicos estão relacionados à flora, invertebrados e ictiofauna, mas também à avifauna, e táxons típicos segundo este autor são: *Amazona aestiva xanthopteryx*, *Colaptes campestris campestris*, *Charitospiza eucosma* e *Antilophia galeata*. Para CRACRAFT (1985) o centro de endemismo é nominado de Campo Cerrado e, dado que se trata de monografia específica sobre a avifauna, lista grande número de espécies características dessa região, das quais as seguintes contam com registros: *Nannochordeiles pusillus pusillus*, *Melanopareia torquata*, *Antilophia galeata*, *Cyanocorax cristatellus*, *Saltatricolla atricollis*, *Syndactyla dimidiata*. Finalmente, em análise biogeográfica mais recente, Silva & Bates (2002) listam 30 espécies endêmicas do bioma, das quais as seguintes constam na presente área de interesse: *Clibanornis rectirostris*, *Melanopareia torquata*, *Antilophia galeata*, *Charitospiza eucosma*, *Saltatricula atricollis* e *Cyanocorax cristatellus*.

Além disso, em alguns setores da área de estudo encontram-se elementos de outros centros de endemismo associados à Mata Atlântica Brasileira. Conforme CRACRAFT (1985), espécie endêmica do centro Serra do Mar seria: *Helimaster squamosus*; além de algumas aves com distribuição mais ampla, mas também típicas da Mata Atlântica, como: *Primolius maracana*, *Trogon surrucura*, *Syristes sibilator* e *Myiornis auricularis*.

Ao todo, assumindo as obras supracitadas, encontram-se 18 espécies endêmicas do Cerrado (n=9) e Mata Atlântica (n=4), dentre as quais também constam em PACHECO et al. (2021), como endêmicas do Brasil (Tabela 37).

Tabela 37. Espécies da avifauna registradas na área de estudo e endêmicas de algum centro de endemismo de acordo com as análises de CRACRAFT (1985), MORRONE (2001) e SILVA & BATES (2002) e PACHECO et al. (2021). *espécies registradas durante as atividades de campo.

Espécie	PACHECO et. al (2021)	MORRONE (2001)	CRACRAFT (1985)	SILVA E BATES (2002)
<i>Amazona aestiva xanthopteryx</i> *	—	Cerrado	—	—
<i>Antilophia galeata</i> *	—	—	Cerrado	Cerrado
<i>Aratinga auricapillus</i>	Brasil	—	—	—
<i>Charitospiza eucosma</i>	—	Cerrado	—	Cerrado
<i>Nannochordeiles pusillus</i>	—	—	Cerrado	—
<i>Clibanornis rectirostris</i>	—	—	—	Cerrado
<i>Colaptes campestris</i> *	—	Cerrado	—	—
<i>Cyanocorax cristatellus</i> *	—	—	Cerrado	Cerrado
<i>Furnarius figulus</i> *	Brasil	—	—	—
<i>Helimaster squamosus</i>	Brasil	—	Mata Atlântica	—
<i>Melanopareia torquata</i>	—	Cerrado	Cerrado	Cerrado
<i>Nystalus maculatus</i> *	Brasil	—	—	—
<i>Paroaria dominicana</i>	Brasil	—	—	—
<i>Primolius maracana</i> *	—	—	Mata Atlântica	—
<i>Saltatricula atricollis</i> *	—	—	Cerrado	—

Espécie	PACHECO et. al (2021)	MORRONE (2001)	CRACRAFT (1985)	SILVA E BATES (2002)
<i>Syristes sibilator</i>	—	—	Mata Atlântica	—
<i>Thamnophilus pelzelni*</i>	Brasil	—	—	—
<i>Trogon surrucura</i>	—	—	Mata Atlântica	—

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.2.2.7 Espécies Migratórias e suas rotas

As aves classicamente consideradas migratórias são aquelas que se reproduzem no Hemisfério Norte e que atingem o Brasil em determinadas épocas do ano, passando algumas semanas ou meses no país para, em seguida, seguir suas rotas a regiões mais ao sul ou retornar a seus locais de origem (SICK, 1997). De forma análoga, mas em outros períodos do ano, o Brasil é visitado por espécies de aves que se reproduzem em regiões mais meridionais do continente sul-americano. No primeiro caso (“visitantes setentrionais”, segundo PACHECO et al., 2021), no entanto, os recursos alimentares de climas mais quentes são, hipoteticamente, o maior atrativo para essas espécies, ao passo que, para as demais (“visitantes meridionais”), a fuga das condições rigorosas do inverno de maiores latitudes é o mais importante fator desencadeador desses deslocamentos (SICK, 1997; NUNES & TOMAS, 2008). Assim, surge um padrão geral de movimentos migratórios, no qual as migrantes neárticas, originárias do Hemisfério Norte, chegam ao Brasil durante os períodos mais quentes do ano, de modo geral entre setembro e março; e as migratórias meridionais aqui arribam durante o inverno austral, entre maio e agosto. Ambos esses grupos de aves migratórias são considerados visitantes no País, dado que inexistem populações reprodutivas (PACHECO et al., 2021).

Adicionalmente às migratórias de grandes distâncias, um grande número de espécies residentes, ou seja, que reproduzem em território brasileiro - ou de forma mais abrangente, no Neotrópico - e realizam deslocamentos de menor amplitude, mas com cronologia característica e padronizada e, portanto, também consideradas migratórias (SOMENZARI, et al., 2018, ALVES, 2007). Nesse grupo, incluem-se tanto espécies que reproduzem no Sul do Brasil e países adjacentes mais meridionais, deslocando-se para áreas mais próximas do equador durante o inverno austral, como táxons em geral frugívoros e nectarívoros que realizam deslocamentos altitudinais em busca de recursos alimentares, principalmente nas serras do leste brasileiro (BARÇANTE et al., 2017; SCHUNCK et al., 2023).

Na área de estudo do empreendimento em questão, há registros de aves nessas três categorias, mais aquelas relativas a Convenção sobre Espécies Migratórias de Animais Silvestres (MMA, 2021), totalizando 167 espécies (Tabela 38), cerca de 37,6% da comunidade. Vale ressaltar que os impactos de perturbações ambientais sobre espécies migratórias podem ser considerados distintos daqueles que atingem aves que não realizam tais deslocamentos. Tal relação torna-se evidente principalmente sobre aquelas territorialistas, que estabelecem uma forte relação com seu território durante a estação reprodutiva, ou seja, tendem a sempre retornar ao mesmo local em anos consecutivos. De forma semelhante, espécies visitantes em geral estabelecem pontos fixos de internada e descanso durante seus deslocamentos migratórios, e alterações na paisagem, como a drenagem de áreas úmidas ou instalação de aparatos que podendo agir como obstáculos (linhas de transmissão de energia, edificações, parques eólico etc.), podem acarretar impactos diretos sobre grandes contingentes populacionais. Essas relações, embora ainda não tenham sido bem elucidadas no Brasil, merecem destaque, visto sua importância global e sazonal.

Tabela 38. Lista de espécies migratórias da área de estudo da LT 230kV Fábrica da ARAUCO - SE Inocência/MS.

Espécies	Status (CBRO, 2021)	Somenzari et al. 2018	Barçante et al. 2017	MMA (2021)	Schunk et al., 2023	RC
<i>Accipiter striatus</i>	-	-	PMA	II	-	-
<i>Actitis macularius</i>	VI (N)	MGT	-	II	-	-
<i>Agelasticus atroolivaceus</i>	BR, En					
<i>Alectrurus tricolor</i>	-	-	-	I	-	-
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	-	MPR	MA	-	-	-
<i>Aramides cajaneus</i>	-	-	MvA	-	-	UA1
<i>Aratinga auricapillus</i>	BR, En					
<i>Bartramia longicauda</i>	VI (N)	MGT	-	II	-	-
<i>Bubulcus ibis</i>	-	-	PMA	-	-	-
<i>Busarellus nigricollis</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Buteo albonotatus</i>	-	-	MA	-	-	-
<i>Buteo brachyurus</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Calidris fuscicollis</i>	VI (N)	MGT	-	II	-	-
<i>Calidris himantopus</i>	VI (N)	MGT	-	II	-	-
<i>Calidris melanotos</i>	VI (N)	MGT	-	II	-	-
<i>Camptostoma obsoletum</i>	-	-	PMA	-	Mig_Alt	UA1
<i>Caracara plancus</i>	-	-	-	II	-	UA1
<i>Cathartes aura</i>	BR, VA (N)	-	-	II	-	UA1
<i>Cathartes burrovianus</i>	-	-	-	II	-	All
<i>Catharus fuscescens</i>	VI (N)	MGT	-	-	-	-
<i>Chaetura meridionalis</i>	-	MGT*	-	-	-	UA3
<i>Charadrius collaris</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Chionomesa lactea</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA4
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA2
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	-	-	PMA	II	-	-
<i>Chordeiles minor</i>	VI (N)	MGT	-	-	-	-
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA3
<i>Circus buffoni</i>	-	-	MvA	II	-	-
<i>Coccyzus americanus</i>	VI (N)	MGT	-	-	-	UA3
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	-	MGT	-	-	-	-
<i>Coereba flaveola</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA3
<i>Colaptes campestris</i>	-	-	PMA	-	Mig_Alt	UA1
<i>Colibri serrirostris</i>	-	-	PMA	-	Mig_Alt	-
<i>Columba livia</i>	BR, In					
<i>Coragyps atratus</i>	-	-	PMA	II	-	UA1
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	-	-	PMA	-	-	-
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	BR, En					
<i>Dacnis cayana</i>	-	-	PMA	-	-	UA1
<i>Dysithamnus mentalis</i>	-	-	PMA	-	-	UA2
<i>Elaenia chilensis</i>	VI (S)	MGT	MvA	-	-	-
<i>Elaenia chiriquensis</i>	-	MPR	-	-	-	UA3
<i>Elaenia mesoleuca</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Elaenia parvirostris</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Elaenia spectabilis</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Elanoides forficatus</i>	BR, VA# (N)	MPR*	PMA	II	-	-
<i>Elanus leucurus</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Empidonomus varius</i>	-	MPR*	-	-	-	-
<i>Estrilda astrild</i>	BR, In	-	PMA	-	-	-
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA1

Espécies	Status (CBRO, 2021)	Somenzari et al. 2018	Barçante et al. 2017	MMA (2021)	Schunk et al., 2023	RC
<i>Falco femoralis</i>	-	-	PMA	II	-	UA1
<i>Falco peregrinus</i>	VI (N)	MGT	-	II	-	-
<i>Falco rufigularis</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Falco sparverius</i>	-	-	-	II	-	UA1
<i>Florisuga fusca</i>	-	MPR*	-	-	Mig_Alt	-
<i>Fluvicola albiventer</i>	-	MPR*	-	-	-	-
<i>Forpus xanthopterygius</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA2
<i>Furnarius figulus</i>	BR, En					UA1
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	-	-	MvA	II	-	-
<i>Gallinula galeata</i>	-	-	MA	-	-	-
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	-	-	-	II	-	All
<i>Geranoospiza caerulescens</i>	-	-	-	II	-	UA1
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Helimaster squamosus</i>	BR, En					
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	-	-	-	II	-	UA1
<i>Heterospizias meridionalis</i>	-	-	-	II	-	UA1
<i>Hieraspiza superciliosa</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Himantopus melanurus</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Hirundo rustica</i>	VI (N)	MGT	-	-	-	-
<i>Hydropsalis parvula</i>	-	MPR	-	-	-	UA3
<i>Hylocharis sapphirina</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Ictinia plumbea</i>	-	MPR*	PMA	II	-	-
<i>Lathrotriccus eulerei</i>	-	MPR	-	-	Mig_Alt	-
<i>Legatus leucophaius</i>	-	MPR	-	-	-	All
<i>Leptodon cayanensis</i>	-	-	-	II	Mig_Alt	-
<i>Leucochloris albicollis</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Limosa haemastica</i>	VI (N)	MGT	-	II	-	-
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	-	-	MvA	-	-	UA2
<i>Micrastur semitorquatus</i>	-	-	-	II	Mig_Alt	UA4
<i>Milvago chimachima</i>	-	-	-	II	-	UA1
<i>Molothrus bonariensis</i>	-	-	MA	-	-	-
<i>Myiarchus ferox</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA1
<i>Myiarchus swainsoni</i>	-	MPR	-	-	Mig_Alt	UA2
<i>Myiodynastes maculatus</i>	-	MPR	-	-	Mig_Alt	UA1
<i>Myiopagis caniceps</i>	-	-	PMA	-	-	UA4
<i>Myiopagis viridicatus</i>	-	MPR	-	-	-	UA2
<i>Myiophobus fasciatus</i>	-	MPR	-	-	-	UA2
<i>Myiothlypis leucophrys</i>	BR, En					UA1
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA1
<i>Nannopterum brasilianum</i>	-	-	PMA	-	-	-
<i>Nystalus maculatus</i>	BR, En					UA1
<i>Pachyramphus polychropterus</i>	-	MPR	-	-	Mig_Alt	UA2
<i>Pachyramphus validus</i>	-	MPR*	-	-	-	UA2
<i>Pachyramphus viridis</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA2
<i>Pandion haliaetus</i>	VI (N)	MGT	-	II	-	-
<i>Paroaria dominicana</i>	BR, En					
<i>Passer domesticus</i>	BR, In	-	PMA	-	-	-
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	VI (N)	MPR	-	-	-	-
<i>Phaeomyias murina</i>	-	ND	MvA	-	-	UA3
<i>Phaethornis pretrei</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA1

Espécies	Status (CBRO, 2021)	Somenzari et al. 2018	Barçante et al. 2017	MMA (2021)	Schunk et al., 2023	RC
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Pionus maximiliani</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Pipraeidea melanonota</i>	-	-	PMA	-	Mig_Alt	-
<i>Piranga flava</i>	-	-	MA	-	-	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	-	MPR*	-	-	-	UA1
<i>Platalea ajaja</i>	-	MPR*	-	II	-	-
<i>Plegadis chihi</i>	-	MPR*	-	-	-	-
<i>Pluvialis dominica</i>	VI (N)	MGT	-	II	-	-
<i>Podager nacunda</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Polioptila dumicola</i>	-	-	-	II	-	UA1
<i>Polystictus pectoralis</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Polytmus guainumbi</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Progne chalybea</i>	-	MPR*	-	-	-	UA4
<i>Progne subis</i>	VI (N)	MGT	-	-	-	-
<i>Progne tapera</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	VI# (W)	MGT	MA	II	-	-
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	BR, VI (S)					
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	-	MPR	MvA	-	-	-
<i>Riparia riparia</i>	VI (N)	MGT	-	-	-	-
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	-	MPR*	MvA	II	-	UA1
<i>Rupornis magnirostris</i>	-	-	-	II	-	UA1
<i>Rynchops niger</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Saltator similis</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA1
<i>Sarcoramphus papa</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Satrapa icterophrys</i>	-	-	MA	-	-	-
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Serpophaga subcristata</i>	BR, VI (W)	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Setophaga pitiayumi</i>	-	-	PMA	-	-	-
<i>Spinus magellanicus</i>	-	-	PMA	-	Mig_Alt	-
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Spizaetus ornatus</i>	-	-	PMA	II	-	-
<i>Spizaetus tyrannus</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Sporophila bouvreuil</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Sporophila caerulescens</i>	-	MPR*	-	-	Mig_Alt	UA3
<i>Sporophila cinnamomea</i>	-	MGT	-	I, II	-	-
<i>Sporophila hypoxantha</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Sporophila lineola</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Sporophila nigricollis</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	-	MPR	-	-	-	UA1
<i>Stilpnia cayana</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	UA1
<i>Streptoprocne zonaris</i>	-	-	MvA	-	-	-
<i>Sublegatus modestus</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Suiriri suiriri</i>	-	-	MvA	-	-	UA1
<i>Tachyphonus coronatus</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Tersina viridis</i>	-	MPR*	PMA	-	Mig_Alt	UA2
<i>Thalurania furcata</i>	-	-	PMA	-	-	-
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	BR, En					UA1
<i>Tityra cayana</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Tityra semifasciata</i>	-	-	PMA	-	-	-
<i>Trichothraupis melanops</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Tringa flavipes</i>	VI (N)	MGT	-	II	-	-

Espécies	Status (CBRO, 2021)	Somenzari et al. 2018	Barçante et al. 2017	MMA (2021)	Schunk et al., 2023	RC
<i>Tringa solitaria</i>	VI (N)	MGT	-	II	-	UA3
<i>Troglodytes musculus</i>	-	-	PMA	-	-	UA3
<i>Turdus albicollis</i>	-	-	PMA	-	Mig_Alt	-
<i>Turdus amaurochalinus</i>	-	MPR	PMA	-	Mig_Alt	-
<i>Turdus leucomelas</i>	-	-	PMA	-	-	UA1
<i>Turdus subalaris</i>	-	MPR	-	-	-	-
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	-	-	-	-	Mig_Alt	-
<i>Tyrannus albogularis</i>	-	MPR*	-	-	-	UA3
<i>Tyrannus melancholicus</i>	-	MPR	-	-	-	UA2
<i>Tyrannus savana</i>	-	MPR	-	-	Mig_Alt	-
<i>Urubitinga urubitinga</i>	-	-	-	II	-	-
<i>Vanellus chilensis</i>	-	-	-	II	-	UA1
<i>Vireo chivi</i>	-	MPR	-	II	-	-
<i>Volatinia jacarina</i>	-	-	PMA	-	-	UA1
<i>Zenaida auriculata</i>	-	ND	-	-	-	UA1
<i>Zonotrichia capensis</i>	-	-	PMA	-	-	-

Legenda: CBRO (PACHECO et al., 2021) - BR, Residente ou migrante reprodutivo (com evidências de reprodução no país disponíveis); VI - Visitante sazonal não reprodutivo do sul (S), norte (N), leste (E) ou oeste (W); SOMENZARI et al., 2018 - MGT, migrantes sazonais; MPR, migrantes parciais; ND, não definidas. Aquelas também assinaladas por um asterisco (*) merecem atenção especial quanto aos seus status em futuros estudos; BARÇANTE et al., 2017 - PMA: parcialmente migrante altitudinal; MvA - movimentos altitudinais; MA, migrantes altitudinais; MMA, 2021 - Espécies Migratórias de Animais Silvestres Incluídas nos Anexos 1 ou 2 da Convenção sobre Espécies Migratórias - CMS; SCHUNCK et al., 2023 - Mig_Alt - espécie com deslocamentos altitudinais. RC: espécies registradas na primeira campanha. Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Levando em consideração que a porção inicial da linha de transmissão, localizada em Selvíria, sobrepõe uma área delimitada como área de concentração de aves migratórias (CEMAVE, 2022), conforme apresentado na Figura 48, as espécies de aves migratórias foram registradas em todos os pontos amostrais (Tabela 38). A Tabela 39 apresenta as coordenadas onde foram registradas aves migratórias na região do empreendimento.

Tabela 39. Coordenadas dos pontos onde foram registradas aves migratórias na região do empreendimento.

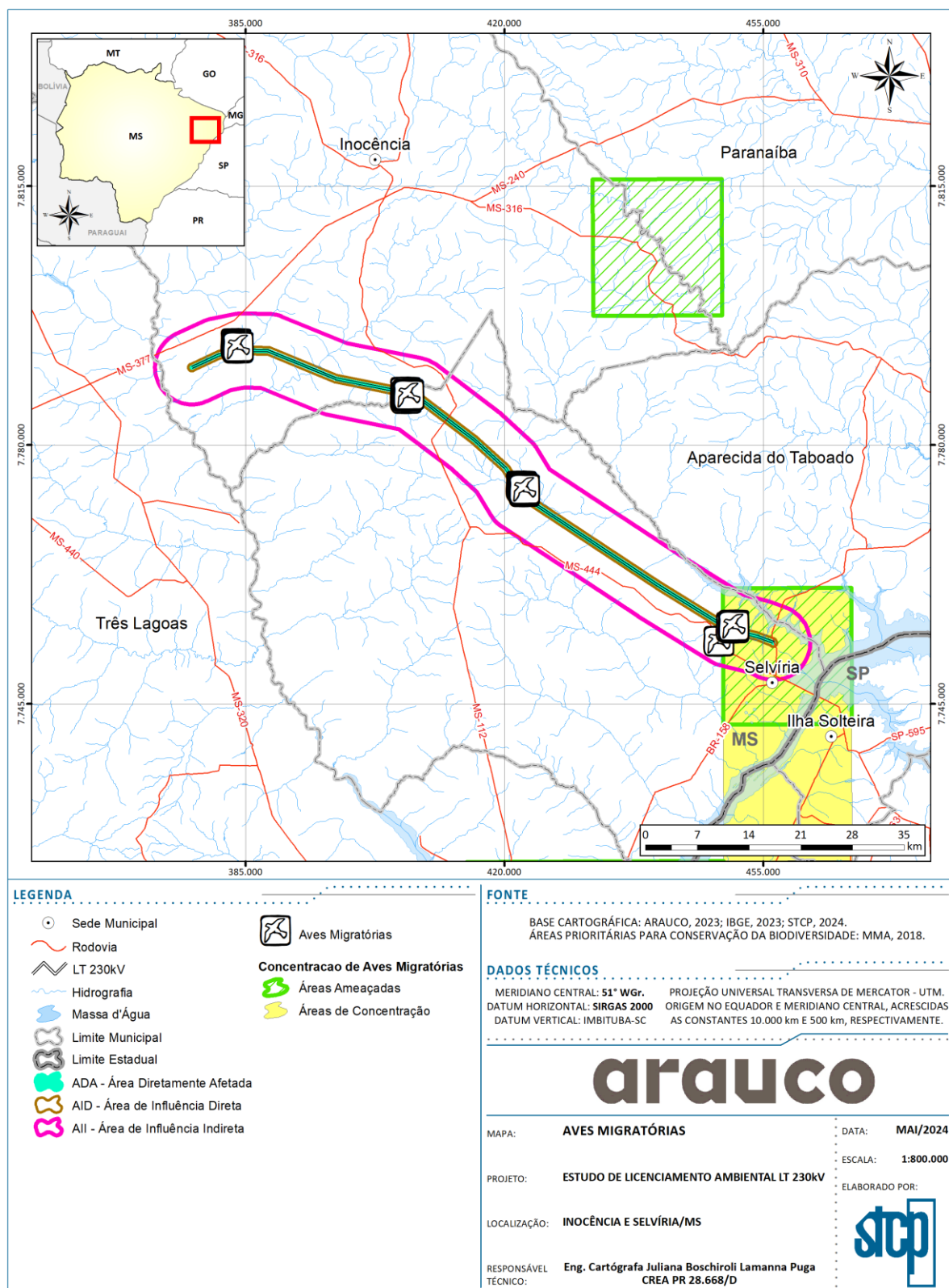
Coordenadas (UTM)	
E	S
383713.57	7793736.87
383767.07	7793515.87
383804.60	7793427.92
383868.50	7793348.15
383920.07	7793134.35
384050.87	7793280.41
406629.62	7787157.96
406669.25	7786484.39
406769.19	7786331.12
406773.19	7786609.35
406943.01	7786687.30
406999.77	7786916.41
407091.49	7786773.68
422290.67	7774481.32
422403.55	7774327.49
422436.04	7774269.87

Coordenadas (UTM)	
E	S
422504.88	7774184.60
422627.96	7774036.45
422705.67	7773713.19
422771.75	7773911.77
422782.08	7773999.57
449046.70	7753482.85
450704.03	7755415.44
450948.58	7755587.22
450996.16	7755249.82
451039.73	7755376.83
451051.62	7755672.06
451081.38	7755466.41
451087.00	7755515.00

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Handwritten signatures and marks in the bottom right corner.

Figura 48. Concentração de aves migratórias e pontos das espécies migratórias registradas durante o monitoramento no empreendimento.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.4.2.2.8 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental, Importância Econômica e Cinegética

No geral, os ambientes aferidos em campo encontram-se depauperados, reflexo direto da pressão exercida sobre os componentes bióticos e abióticos devido as mais diversas atividades antrópicas, como a pecuária e/ou agricultura, por exemplo. Como reflexo deste cenário, a composição majoritária da avifauna da região de estudo é formada por elementos pouco sensíveis a alterações ambientais, com o aporte ainda de elementos beneficiados à configuração atual da paisagem em substituição aqueles com predileções ecológicas específicas. Desta forma, temos reduções na qualidade contemporânea da composição avifaunística, embora possam apresentar uma riqueza até maior do que aquelas originalmente encontradas, camuflando numericamente o desaparecimento de táxons com alta sensibilidade ambiental.

Assim, a maioria das espécies registradas são apontadas como de baixa sensibilidade a distúrbios ambientais, correspondendo a 65% (n=119) da riqueza total aferida em campo. Aqui figuram elementos de áreas abertas, como *Volatinia jacarina*, *Sicalis flaveola*, *Myiarchus tyrannulus*, *Camptostoma obsoletum*, *Rupornis magnirostris*, *Caracara plancus* e *Furnarius rufus*, por exemplo. Já aquelas indicadas como de média sensibilidade, que embora sejam tolerantes à pequenos distúrbios, tem certa predileção a ambientes menos alterados, perfazem 34% (n=62), como *Micrastur semitorquatus*, *Tolmomyias sulphurescens*, *Casiornis rufus*, *Dysithamnus mentalis*, *Eurypyga helias*, *Eucometis penicillata*, *Crax fasciolata*, *Sporophila pileata*, *Tyrannopsis sulphurea*, *Penelope superciliaris* e *Antilophia galeata*. Por fim, apenas três espécies de alta sensibilidade foram registradas, *Pteroglossus castanotis*, *Dromococcyx pavoninus* e *Aramides cajaneus*.

Já às espécies de importância econômica, ou seja, que apresentem atributos ao qual uma valoração tende a ser praticada, incluindo também aqueles considerados importantes para a subsistência da vida humana, seja por meio da caça para obtenção de alimento, aquisição de partes ou substâncias de origem animal ou mesmo espécimes vivos. Nesse sentido, algum valor financeiro pode ser atribuído a esses exemplares, e a presença e quantificação desses recursos é de suma importância no que se refere ao planejamento de manejo de uma determinada área.

Analisando-se a área de estudo, podem-se determinar duas grandes atividades que atingem diferentes grupos conforme valoração econômica direta atribuída a eles: (a.) espécies procuradas para captura e comércio ilegal e (b.) espécies cinegéticas; juntas, somam 170 espécies, que ainda sofrem por meio de perseguições de cunho religiosos, místico e/ou medicinal (Anexo 16). Com isso, aproximadamente 180 táxons sofrem algum prejuízo às suas populações por meio das diferentes formas de pressão antrópica elencadas. Cabe mencionar que aproximadamente 50% (n=91) delas foram registradas durante as atividades da primeira campanha, sendo que a imensa maioria é visada justamente para a criação em cativeiro (n=86). Talvez esse seja um indicativo de mudanças socioculturais regionais importantes.

A captura e comércio ilegal é mais incidente em espécies de psitacídeos (periquitos, papagaios e araras) e aves canoras, especialmente os traupídeos, grupo com grande representatividade na macrorregião. Dentre as espécies cuja captura poderia causar maiores impactos sobre as populações locais, estão *Sporophila angolensis*, *S. lineola*, *S. plumbea* e *S. bouvreuil*, além de quase todos os Psittacidae. Adicionalmente, vários outros táxons também podem ser mencionados, como as espécies do gênero *Turdus* e da família Icteridae.

Sobre aves cinegéticas, a área de estudo também apresenta grande número de espécies de aves de interesse para caça, sobretudo os representantes da família Tinamidae e Cracidae, mas também os Columbidae e alguns passeriformes, como os Turdidae.

2.2.1.4.2.2.9 Espécies Potencialmente Invasoras ou de Risco Epidemiológico

A “invasão biológica” é um dos processos que causa maiores danos à biodiversidade (VITOUSEK et al., 1997) e apenas recentemente tem sido alvo de atenção especial no Neotrópico (RODRÍGUEZ, 2001), ainda que algumas espécies de aves sejam efetivamente problemáticas sob essa ótica (DUNCAN et al., 2003).

Embora alguns aspectos de invasão tenham sido mencionados acima, este conceito não é homólogo à invasão biológica per se. No primeiro caso, trata-se de expansão de ocupação e abundância de determinadas espécies (usualmente autóctones) acompanhando alterações de paisagem, em geral áreas florestais sendo transformadas em áreas abertas. A invasão biológica é um processo onde uma espécie (usualmente alóctone) se estabelece e se expande em uma nova área geográfica, podendo ou não ser beneficiada por alterações na paisagem.

Na macrorregião somente três espécies podem ser consideradas exóticas: *Columba livia*, *Passer domesticus* e *Estrilda astrild*. Dessas, apenas a terceira, uma granívora generalista, é conhecida por adentrar em áreas menos alteradas pela ação humana, tratando-se de uma espécie sinantrópica facultativa, ou seja, embora se beneficie das alterações causadas por impactos antrópicos é também ocupante de áreas naturais periurbanas. No entanto, desconhece-se qualquer tipo de impacto negativo desta espécie sobre táxons nativos, sendo possivelmente neutra (SICK, 1997).

Por outro lado, *Columba livia* e *Passer domesticus* são sinantrópicos obrigatórios, inexistindo populações estáveis na natureza, sendo desconhecidas eventuais expansões em ambientes menos impactados por atividades humanas (SICK, 1997). Dessa forma, nenhuma das duas espécies pode ser considerada potencialmente invasora, dado que dependem de áreas urbanizadas.

2.2.1.4.2.2.10 Relatório Fotográfico

Figura 49. Registros fotográficos de algumas espécies observadas durante o levantamento de avifauna.



A) *Chrysolampis mosquitus* (fêmea). Data: 28/02/2024. Local: 22K 422436.04/7774269.87.



B) *Sporophila pileata* (macho). Data: 07/03/2024. Local: 22S 656434/ 7221932.1.



C) *Ara ararauna*. Data: 05/03/2024. Local: 22K 451081.38/7755466.41.



D) *Synallaxis albescens*. Data: 07/03/2024. Local: 22S 656434/ 7221932.1.



E) *Lepidocolaptes angustirostris*. Data: 21/02/2024.. Local: 22K 383804.60/7793427.92.



F) *Schoeniophylax phryganophilus*. Data: 07/03/2024. Local: 22S 656434/ 7221932.1.



G) *Galbula ruficauda*. Data: 21/02/2024. Local: 22K 383804.60/7793427.92.



H) *Formicivora rufa* (macho). Data: 22/02/2024. Local: 22K 383804.60/7793427.92.



I) *Rhea americana*. Data: 22/02/2024. Local: 22K 383804.60/7793427.92.



J) *Antilophia galeata* (macho). Data: 23/02/2024. Local: 22K 383713.57/7793736.87.



K) *Rhynchotus rufescens*. Data: 07/03/2024. Local: 22K 656434/ 7221932.1.



L) *Hemithraupis guira* (macho). Data: 21/02/2024. Local: 22K 383804.60/7793427.92.



M) *Tyrannus albogularis*. Data: 27/02/2024. Local: 22K 422504.88/7774184.60.

N) *Herpesilochmus longirostris* (fêmea). Data: 25/02/2024. Local: 22K 406999.77/7786916.41.

Figura 50. Registros fotográficos de alguns indivíduos capturados durante o levantamento de avifauna.



A) *Basileuterus culicivorus* capturado em UA1.



B) *Momotus momota* capturado em UA1.



C) *Thraupis palmarum* capturado em UA3.



D) *Myiothlypis flaveola* capturado em UA2.



E) *Claravis pretiosa* (fêmea) capturada em UA3.



F) *Phaethornis pretrei* capturado em UA3.



G) *Volatinia jacarina* (macho) capturado em UA3.



H) *Hemitriccus margaritaceiventer* capturado em UA3.



I) *Myiarchus tyrannulus* capturado em UA3.



J) *Leptotila verreauxi* capturado em UA3.



K) *Antilophia galeata* (macho) capturado em UA4.
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.



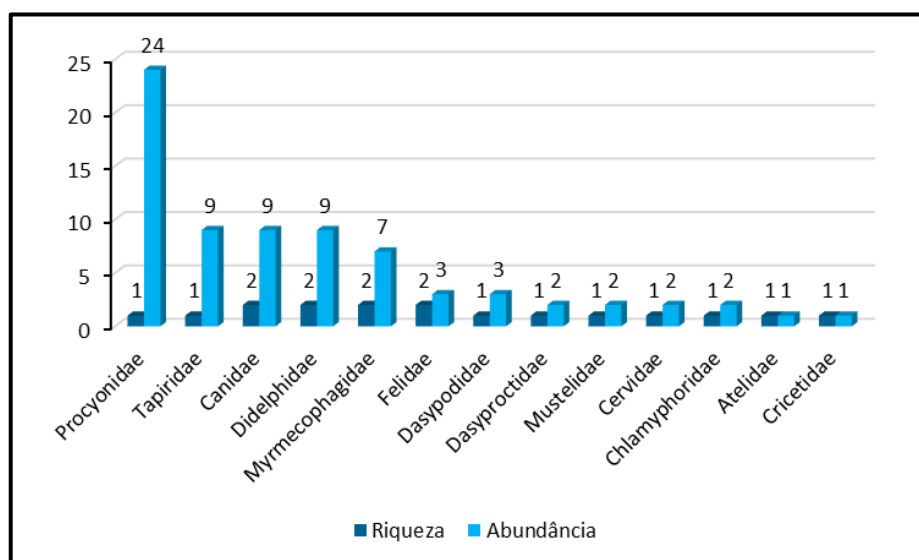
L) *Nyctidromus albicollis* capturado em UA4.

Handwritten signatures and initials:
Kary
D
Chall

2.2.1.4.2.3 Mastofauna (pequenos, médios e grandes)

Através dos esforços direcionados em campo para o levantamento da mastofauna terrestre, ao longo desta primeira campanha, puderam ser identificados um total de 17 espécies de mamíferos terrestres silvestres. As espécies registradas estão distribuídas em oito ordens e 13 famílias (Tabela 40). As famílias levantadas apresentaram uma riqueza bastante similar entre si, sendo que nenhuma ultrapassou mais do que duas espécies registradas em campo (Figura 51). No entanto, no que se refere a abundância, Procyonidae totalizou 24 indivíduos registrados. Isso se deve ao fato da espécie *Nasua nasua* (quati) apresentar hábitos gregários, compostos por grupos familiares que podem ultrapassar mais de 30 indivíduos (EMMONS e FEER, 1997) (Figura 52).

Figura 51. Distribuição de riqueza e abundância das espécies de mamíferos registrados através ds métodos propostos, 1ª campanha em março de 2024, verão.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Figura 52. Grupo de quatis (*Nasua nasua*) registrados durante as amostragens de campo.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Tabela 40. Lista das espécies registradas através de dados primários durante o levantamento da Mastofauna.

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	FITOFISIONOMIA	MÓDULOS	MÉTODOS	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
					MMA	IUCN	CITES	PAN	
CLASSE MAMMALIA									
ORDEM CARNIVORA									
Família Canidae									
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	CE	UA1; UA3; UA4	CT; AF	LC	LC	I	-	Comum
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposa-do-campo	CE	UA3	RO	VU	NT	-	Canídeos	Pouco frequente
Família Felidae									
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	CE	UA2	CT	LC	LC	I	-	Comum
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	CE	UA2	CT	LC	LC	II	Onça- parda	Comum
Família Mustelidae									
<i>Eira barbara</i>	irara	CE	UA2; UA4	RO	LC	LC	-	-	Comum
Família Procyonidae									
<i>Nasua nasua</i>	quati	CE	UA4	CT; AF; ACV	LC	LC	-	-	Comum
ORDEM CETARTIODACTYLA									
<i>Subulo gouazoubira</i>	veado-catingueiro	CE	UA2; UA4	CT; RO	LC	LC	-	-	Comum
ORDEM CINGULATA									
Família Dasypodidae									
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	CE	UA1; UA2	CT	LC	LC	-	-	Comum
Família Chlamyphoridae									
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	CE	UA3; UA4	RO	LC	LC	-	-	Comum
ORDEM PILOSA									
Família Myrmecophagidae									
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	CE	UA1; UA2; UA3	CT; AF	VU	VU	II	Tamanduá- bandeira	Comum
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	CE	UA2; UA3	CT; AF	-	-	-	-	Comum
ORDEM PERISSODACTYLA									
Família Tapiridae									

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	FITOFISIONOMIA	MÓDULOS	MÉTODOS	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
					MMA	IUCN	CITES	PAN	
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	CE	UA1; UA3; UA4	CT; AF	VU	VU	II	Ungulados	Comum
ORDEM PRIMATES									
Família Atelidae									
<i>Alouatta caraya</i>	bugio-preto	CE	UA4	RO	LC	NT	-		Comum
ORDEM DIDELPHIMORPHIA									
Família Didelphidae									
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	CE	UA1; UA2; UA3; UA4	CT; AF; ACV	LC	LC	-	-	Comum
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca-graciosa	CE	UA4	ACV	LC	LC	-	-	Comum
ORDEM RODENTIA									
Família Cricetidae									
<i>Oligryzomys sp.</i>	rato-do-mato	CE	UA2	AIQ	-	-	-	-	-
Família Dasyproctidae									
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	CE	UA3	CT; AF	LC	DD	-	-	Comum

Legenda: Fitofisionomia: CE – Cerrado. Métodos: CT: Censo por transecção; AF: Armadilha fotográfica; ACV: Armadilha de captura viva; AIQ: Armadilha de interceptação e queda; RO: Registro ocasional. Status de conservação: LC: Pouco preocupante; NT: Quase ameaçado; VU: Vulnerável. Status de conservação: LC: Pouco preocupante; NT: Quase ameaçado; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; DD: Deficiente em dados. CITES: The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, sendo: I - espécies ameaçadas de extinção que são ou podem ser afetadas pelo comércio internacional; II - espécies que podem apresentar risco de extinção, se não houver regulamentação que proíba o seu comércio. Fonte: Internacional: IUCN (2023-2), Nacional: Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2022 e Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022). Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

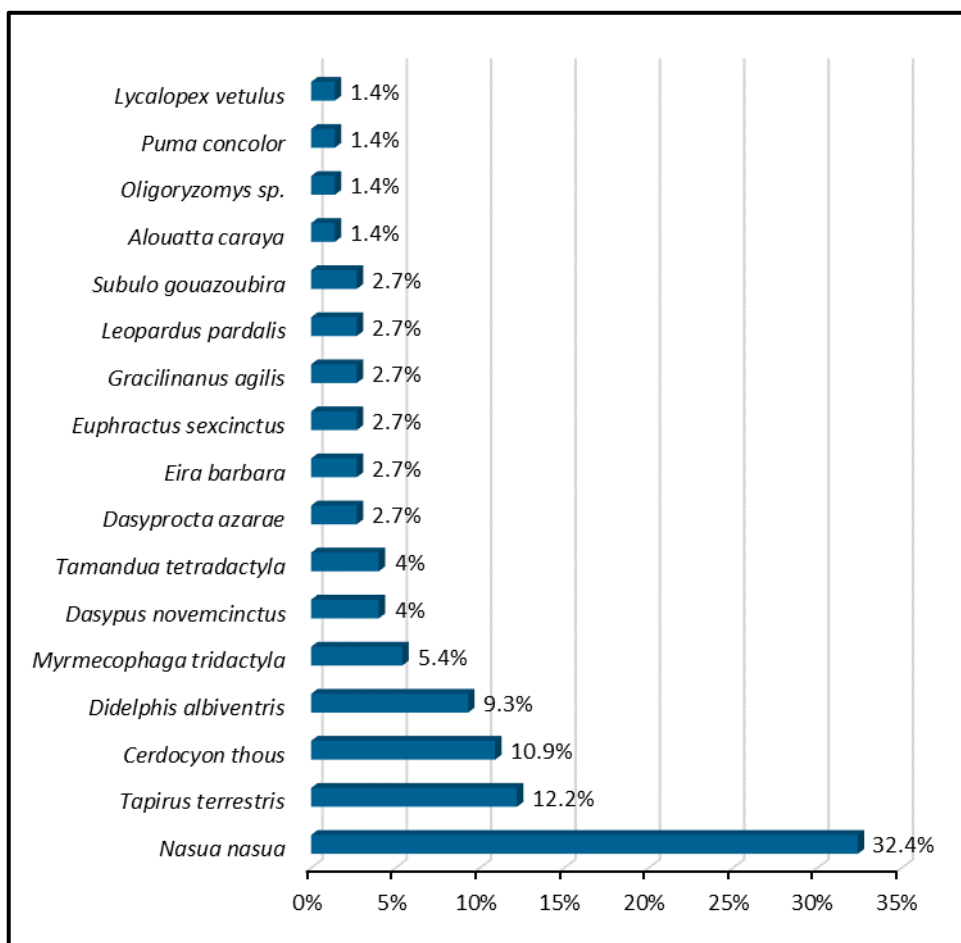
Com o esforço acumulado ao longo desta primeira campanha, foram totalizados 74 registros diretos e indiretos de mamíferos terrestres. Do total de registros, 73 ocorreram nas unidades amostrais (ou em seu entorno imediato), e apenas um ocorreu nas dependências da AII (Tabela 41). Conforme exposto anteriormente, o táxon *Nasua nasua* foi o mais abundante, seguido de *Tapirus terrestris*, *Cercopithecus thomasi*, e *Didelphis albiventris* (Figura 53). Ainda que os dados apresentados sejam bastante incipientes, foi observado nesta primeira campanha que as espécies mais abundantes apresentam características comportamentais e ecológicas que lhes permitem a ocupação de ambientes com diferentes níveis de interferência antrópica.

Tabela 41. Abundância absoluta e abundância relativa dos mamíferos terrestres registrados em campo.

TÁXON	CAMPANHA 1					ABUNDÂNCIA ABSOLUTA	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
	UNIDADES AMOSTRAIS						
	UA1	UA2	UA3	UA4	AII		
<i>Nasua nasua</i>	0	0	0	24	0	24	32.4%
<i>Tapirus terrestris</i>	2	0	4	2	1	9	12.2%
<i>Cerdocyon thous</i>	3	0	4	1	0	8	10.9%
<i>Didelphis albiventris</i>	1	1	2	3	0	7	9.3%
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	1	1	2	0	0	4	5.4%
<i>Dasypus novemcinctus</i>	2	1	0	0	0	3	4%
<i>Tamandua tetradactyla</i>	0	1	2	0	0	3	4%
<i>Dasypsecta azarae</i>	0	0	2	0	0	2	2.7%
<i>Eira barbara</i>	0	1	0	1	0	2	2.7%
<i>Euphractus sexcinctus</i>	0	0	1	1	0	2	2.7%
<i>Gracilinanus agilis</i>	0	0	0	2	0	2	2.7%
<i>Leopardus pardalis</i>	0	2	0	0	0	2	2.7%
<i>Subulo gouazoubira</i>	0	1	0	1	0	2	2.7%
<i>Alouatta caraya</i>	0	0	0	1	0	1	1.4%
<i>Oligoryzomys sp.</i>	0	1	0	0	0	1	1.4%
<i>Puma concolor</i>	0	1	0	0	0	1	1.4%
<i>Lycalopex vetulus</i>	0	0	1	0	0	1	1.4%
TOTAL	9	10	18	36	1	74	100%

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Figura 53. Abundância relativa dos mamíferos terrestres registrados em campo.



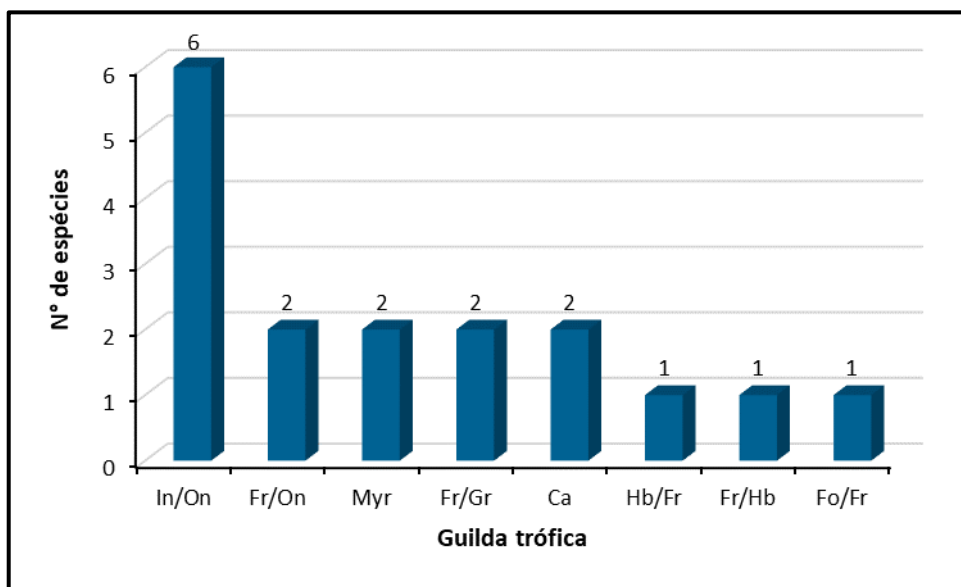
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Estudos de seleção de habitat baseiam-se no princípio de que as espécies se distribuem nos ambientes de forma não aleatória e diferenciada. Assim, admite-se a priori que a ocupação do espaço é resultado da escolha de uma gama de características ambientais bióticas e abióticas, que devem favorecer a sobrevivência de uma determinada espécie. No caso dos mamíferos, entre os fatores tem-se a disponibilidade alimentar, a estrutura para formação de tocas e abrigos, o favorecimento ao acasalamento, entre outras condicionantes que favorecem ou inibem a permanência ou a frequência das espécies em um determinado local. Além disso, a ocorrência dos mamíferos é determinada em função das exigências inerentes a cada espécie, tanto de ordem alimentar, quanto de proteção ou sensibilidade.

Mesmo que os mamíferos levantados aqui sejam comumente encontrados em paisagens modificadas, incluindo espécies ameaçadas, sua presença sugere uma adaptação ao consumo de recursos disponíveis na matriz (MAGIOLI et al., 2014). Ainda assim, as espécies de maior porte normalmente requerem áreas extensas para suprir suas exigências ecológicas e são capazes de realizar grandes dispersões, de modo que somente os remanescentes de Cerrado amostrados não sejam suficientes para ofertar recursos e assegurar a permanência contínua destes táxons.

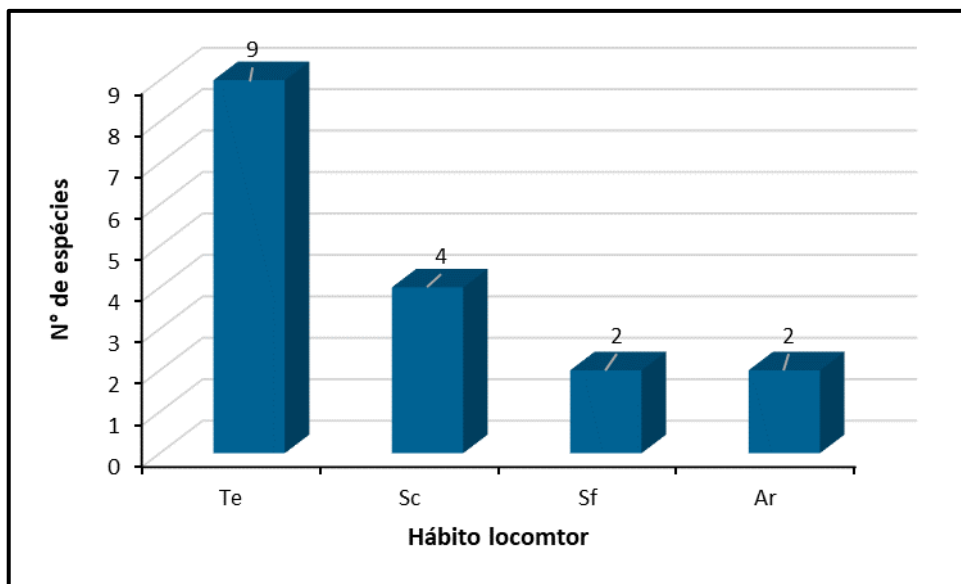
Nesse contexto, as espécies de mamíferos levantadas por meio de dados primários foram agrupadas em guildas tróficas (Figura 54) e de acordo com seus hábitos locomotores (Figura 55), seguindo a classificação apresentada por Paglia e colaboradores (2012).

Figura 54. Guilda trófica dos mamíferos terrestres registrados em campo.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

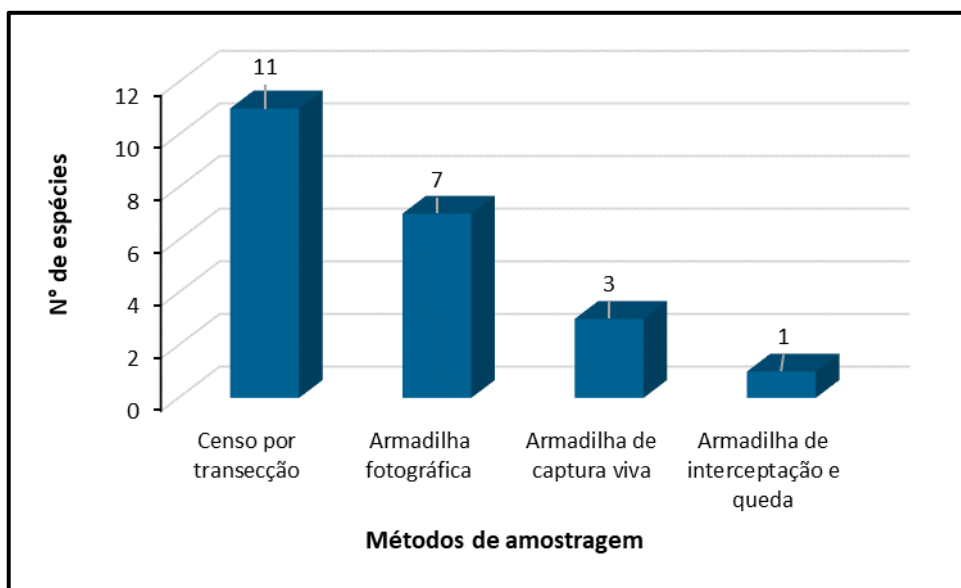
Figura 55. Hábito locomotor das espécies de mamíferos terrestres registrados em campo.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Levando em consideração os métodos sistematizados de amostragem empregados até o momento, pode-se afirmar que o censo por transecção e a armadilha fotográfica foram as que apresentaram melhor eficácia para o levantamento dos mamíferos terrestres, contribuindo com um total de 11 e 7 espécies, respectivamente (Figura 56).

Figura 56. Número de mamíferos terrestres registrados em campo por cada método de amostragem.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

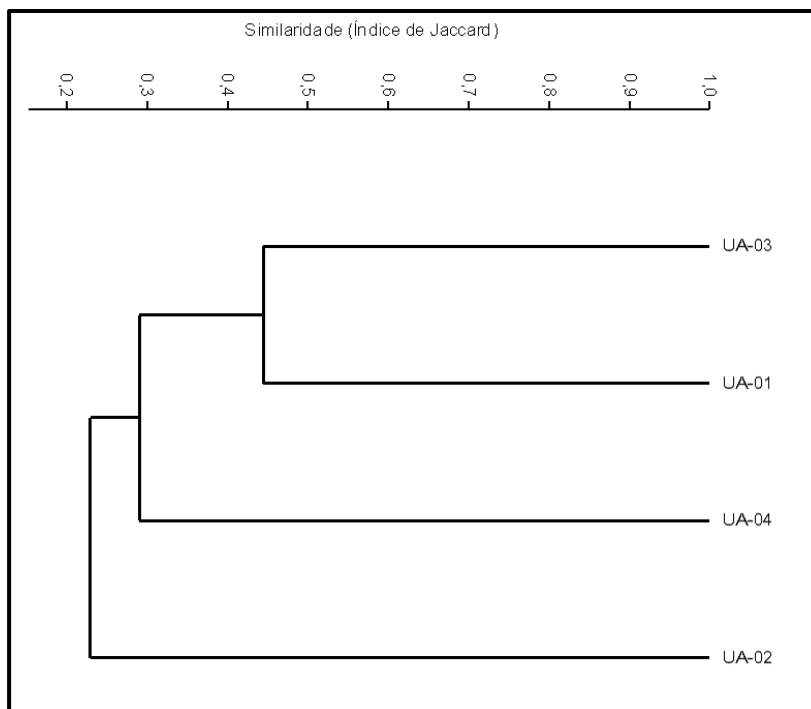
2.2.1.4.2.3.1 Comparação entre as Unidades Amostrais

Através do gráfico de similaridade gerado, verifica-se que as unidades amostrais UA3 e UA1 foram as que apresentaram maior proporção de semelhança no tocante à composição de espécies. Contudo, estas unidades não apresentaram similaridade entre si maior do que 50%, o que inviabiliza as premissas da análise entre as comunidades de mamíferos estudadas, uma vez que a similaridade entre as áreas foi de 45% (Figura 57). Quatro espécies de mamíferos foram comuns à ambas as unidades amostrais: *Tapirus terrestris*, *Cerdocyon thous*, *Didelphis albiventris* e *Myrmecophaga tridactyla*.

A unidade amostral UA2 foi a que apresentou a maior discrepância das demais, visto que três mamíferos foram registrados exclusivamente nesta unidade amostral: *Leopardus pardalis*, *Puma concolor* e *Oligoryzomys* sp.

Ao final desta primeira campanha, ainda não se pode afirmar os fatores envolvidos nestes resultados, uma vez que a lista de mamíferos registradas ainda é incipiente. Alguns fatores locais podem estar atrelados a este resultado, como características ambientais, geográficas e o histórico de ocupação e uso do solo. Essas características podem ser determinantes para o estabelecimento de alguns táxons que compõem a mastofauna, principalmente dos que apresentam maiores exigências ecológicas. Provavelmente, ao longo da próxima campanha novos integrantes da mastofauna terrestre serão registrados ao longo das unidades amostrais, podendo assim, melhor esclarecer como se dá a composição e a dinâmica das espécies na região avaliada.

Figura 57. Análise de Agrupamento por Médias Não Podenradas (UPGMA) baseada na matriz de distância (Índice de Jaccard) entre as unidades amostrais durante o levantamento da Mastofauna terrestre.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

No que diz respeito aos índices de diversidade, verifica-se que o valor de diversidade consolidado desta primeira campanha foi $H' = 2,323$. A maior diversidade foi registrada na unidade amostral UA2 ($H' = 2,164$), onde foram totalizados 10 registros de mamíferos pertencentes a nove espécies. A maior equitabilidade foi obtida na UA2 ($J' = 0,9849$), indicando maior regularidade na composição das espécies (Tabela 42).

Tabela 42. Número de espécies (N), riqueza (S) e índice de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade (Jaccard - J') e índice de dominância (índice de Berger-Park - D) por unidade amostral das espécies da mastofauna terrestre.

CAMPANHA 1							
MÓDULO DE AMOSTRAGEM	FITOFISIONOMIA	S	N	H'	J'	D	ESPÉCIE DOMINANTE
UA1	CE	5	9	1,523	0,9463	0,2346	<i>Cerdocyon thous</i> e <i>Tapirus terrestris</i>
UA2	CE	9	10	2,164	0,9849	0,12	<i>Leopardus pardalis</i>
UA3	CE	8	18	1,966	0,9455	0,1543	<i>Cerdocyon thous</i> e <i>Tapirus terrestris</i>
UA4	CE	9	36	1,296	0,5899	0,4614	<i>Nasua nasua</i>
TOTAL		17	73	2,323	0,8199	0,1529	

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

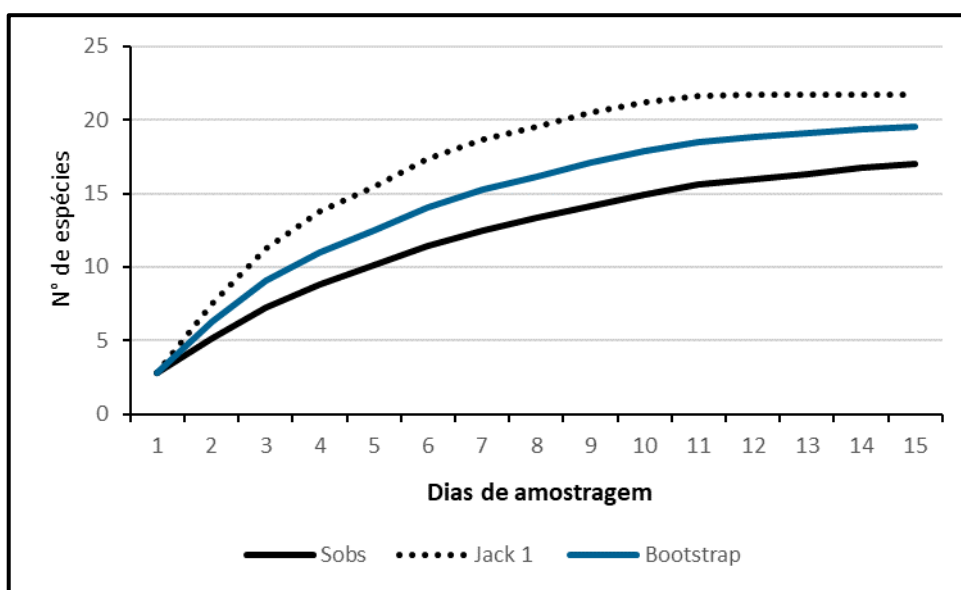
2.2.1.4.2.3.2 Suficiência Amostral

Conforme esperado para qualquer início de levantamento faunístico, a curva de rarefação ou curva de acúmulo de espécies, ainda não se apresenta totalmente estabilizada após a realização desta primeira campanha. Isso é um indicativo de que se faz necessário maiores esforços de campo, para que outras

espécies de mamíferos terrestres possam ser registradas nas áreas avaliadas. Tal potencial também é corroborado pelos estimadores de riqueza Jackknife 1 e Bootstrap, cujas linhas encontram-se acima da riqueza observada (Figura 58). Os mamíferos levantados em campo correspondem a 78% das espécies estimadas pelo Jackknife 1 e a 87% das espécies estimadas pelo Bootstrap.

Espécies de hábitos críticos e que são naturalmente raras demandam um maior esforço de campo para serem diagnosticadas devido, principalmente, à sua baixa densidade seja ela natural ou influenciada por impactos antrópicos. Ademais, importante salientar que, ao contrário de outros grupos faunísticos cuja amostragem das assembleias se dá de maneira mais rápida, os estudos com mamíferos exigem maiores esforços amostrais para a obtenção de bons resultados (VOSS et al., 2001).

Figura 58. Curva de acumulação de espécies registradas durante o levantamento da Mastofauna terrestre.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

2.2.1.4.2.3.3 Espécies Ameaçadas e Endêmicas

Dentre as 62 espécies de mamíferos com potencial ocorrência, de acordo com os dados secundários utilizados, 21 figuram em alguma das categorias das listas de fauna ameaçadas analisadas e uma possui insuficiência em dados para a avaliação (DD). Considerando somente as ameaçadas, verifica-se que 34% dos mamíferos com potencial ocorrência para a região do empreendimento encontram-se presentes nas listas avaliadas.

Com relação aos dados primários, cinco mamíferos constam nas listas de fauna avaliadas. *Lycalopex vetulus* é considerada vulnerável (VU) em escala nacional e quase ameaçado (NT) em escala global; *Puma concolor* é classificada na categoria vulnerável em escala nacional; *Tapirus terrestris* e *Myrmecophaga tridactyla* constam como vulnerável em ambas as esferas analisadas (nacional e global), enquanto *Alouatta caraya* consta como quase ameaçado em escala global. Ainda, *Dasyprocta azarae* é classificada como deficiente em dados (DD) em escala global (Tabela 43). No entanto, dessas listadas, somente quatro estão efetivamente classificadas como ameaçadas, *Lycalopex vetulus* (VU), *Puma concolor* (VU), *Tapirus terrestris* (VU) e *Myrmecophaga tridactyla* (VU).

É importante ressaltar que o estado do Mato Grosso do Sul não possui uma lista de fauna ameaçada e, portanto, os mamíferos não foram analisados numa esfera regional.

Com relação a lista de espécies enquadradas nos apêndices estabelecidos pela CITES “The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora” (CITES, 2024), 9 constam no Anexo I, sendo completamente proibida a comercialização de qualquer artefato oriundo delas, e outras 14 estão alocadas no Anexo II, onde estão listadas as espécies que podem ou não estarem ameaçadas de extinção, cujo comércio deve ser controlado para evitar usos incompatíveis com a manutenção das suas populações silvestres.

No que se refere as espécies endêmicas, *Lycalopex vetulus* foi o único mamífero com distribuição restrita ao bioma Cerrado, sendo registrado tanto em campo como também através de dados secundários.

Tabela 43. Lista de espécies da mastofauna ameaçadas e endêmicas registradas por dados primários.

TÁXON	NOME COMUM	ENDÊMICO	STATUS DE CONSERVAÇÃO		CITES
			MMA	IUCN	
ORDEM CARNIVORA					
Família Canidae					
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	Não	LC	LC	II
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposa-do-campo	Sim	VU	NT	II
Família Felidae					
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	Não	LC	VU	II
ORDEM PERISSODACTYLA					
Família Tapiridae					
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	Não	VU	VU	II
ORDEM PILOSA					
Família Myrmecophagidae					
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	Não	VU	VU	II
ORDEM PRIMATES					
Família Atelidae					
<i>Alouatta caraya</i>	bugio-preto	Não	LC	NT	-
ORDEM RODENTIA					
Família Dasyproctidae					
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	Não	LC	DD	-

Legenda: Status de conservação: LC: Pouco preocupante; NT: Quase ameaçado; VU: Vulnerável; DD: Deficiente em dados. Fonte: Internacional: IUCN (2023-2), Nacional: Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2022 e Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022). Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

2.2.1.4.2.3.4 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental, Importância Econômica e Cinegética

A importância do grupo da mastofauna vêm sendo demonstrada em estudos científicos, à medida que atuam na preservação dos sistemas biológicos dos ambientes naturais (TERBORGH, 1992; JANSON & EMMONS, 1990; SINCLAIR, 2003). O conhecimento dos aspectos biológicos e ecológicos dos mamíferos evidenciam a importância destas espécies em uma série de processos nos ecossistemas (PARDINI et al., 2009). Por exemplo, as espécies frugívoras e/ou herbívoras, como veados, porcos-do-mato, cutias e pequenos marsupiais, desempenham papel fundamental na manutenção da diversidade de plantas e árvores, por meio da polinização, predação e dispersão de sementes, enquanto os predadores carnívoros como onças-pardas, jaguatiricas e gatos-do-mato, regulam as populações de herbívoros e frugívoros (EMMONS, 1987; PRIMACK & CORLETT, 2005). Dessa forma, uma área natural que tem sua

mastofauna extirpada constitui-se de um ambiente precário, cuja manutenção em longo prazo seria improvável (REDFORD, 1992).

Apesar da sua importância para os sistemas naturais, o grupo dos mamíferos brasileiros é um dos que mais sofrem com a pressão de caça, principalmente as espécies de médio e grande porte das famílias Cervidae, Tayassuidae, Dasypodidae, Cuniculidae e Dasyproctidae (ARAÚJO et al., 2008). Espécies pertencentes a essas famílias são comumente visadas para o consumo e comércio ilegal de carne de caça.

Outro grupo de interesse cinegético que também merece atenção é o dos mamíferos carnívoros, principalmente os integrantes das famílias Canidae, Felidae e Mustelidae. Essas espécies costumam ser abatidas por retaliação, devido aos supostos prejuízos que causam às criações domésticas (BROCARD & CÂNDIDO-JR, 2012). Os carnívoros de modo geral, por estarem no topo da cadeia alimentar, são responsáveis pela regulação das populações de presas naturais, influenciando a dinâmica dos ecossistemas onde vivem.

Assim, o grupo dos mamíferos carnívoros (principalmente os de maior porte), geralmente são considerados como bons modelos para estudar distúrbios ecológicos ou planos de conservação e desenhos de reservas (SOULÉ & TERBORGH 1999). Pois por serem animais de topo de cadeia, o seu declínio ou desaparecimento pode causar desequilíbrios na cadeia trófica de ecossistemas, além de induzir a mudanças na estrutura do ecossistema e perda de biodiversidade (TERBORGH, 1988, 1992), pois na ausência de predadores de topo, as populações de herbívoros tendem a aumentar, crescendo assim o seu consumo de sementes e plântulas, o que influenciará na dinâmica florestal (TERBORGH, 1986, 1988). Além disso, por utilizarem grandes áreas para manter suas populações viáveis, assumem um papel de “espécies guarda-chuva”, já que suas necessidades ecológicas podem abranger as de várias outras espécies, (NOSS et al., 1996; SOULÉ & TERBORGH, 1999).

Dentre os mamíferos levantados em campo, pode-se afirmar que a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) é a espécie mais seletiva no que se refere a qualidade de habitat (DI BITETTI et al., 2011).

2.2.1.4.2.3.5 Espécies Potencialmente Invasoras ou de Risco Epidemiológico

As intervenções humanas causadas em regiões do Cerrado vêm acelerando a degradação do seu potencial ecossistêmico, dos seus solos e, consequentemente, provocando desequilíbrios ecológicos de gravidade variável em toda a biota local. Um grande problema relacionado as alterações ambientais é a modificação da distribuição das espécies no planeta, ação que tem aumentado em taxas crescentes e incomparáveis aos eventos naturais graças à fatores, como transformação de paisagens e domesticação de espécies (GOZLAN, 2008). Aliada às alterações ambientais causadas pelas ações antrópicas, a introdução de espécies não nativas tornou-se um dos principais desafios para a ecologia e para a sociedade (SOULÉ, 1990; LÖVEI, 1997), especialmente devido aos impactos negativos causados, os quais ameaçam a conservação da biodiversidade como um todo. No presente estudo, a presença de bovinos adentrando áreas nativas foi observado nas unidades amostrais. Tais espécies representam um grande impacto para a biota local, pois podem causar a compactação do solo, a transformação da vegetação e consequentemente levar a perda de biodiversidade (BILOTTA et al. 2007).

2.2.1.4.2.3.6 Relatório Fotográfico

Figura 59. Pequenos mamíferos registrados através do método de Armadilhas de Captura Viva e Armadilhas de Intercepção e Queda durante as amostragens de campo.



A) Rato-do-mato (*Oligoryzomys* sp.).



B) Gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*).

Fonte: STCP Engenharia de projetos, 2024.

Figura 60. Mamíferos levantados pelo método de Censo por Transecção durante as amostragens de campo.



A) Pegada de onça-parda (*Puma concolor*).



B) Pegada de jaguatirica (*Leopardus pardalis*).



C) Pegada de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).



D) Pegada de anta (*Tapirus terrestris*).



E) Pegada de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*).



F) Pegada de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*).



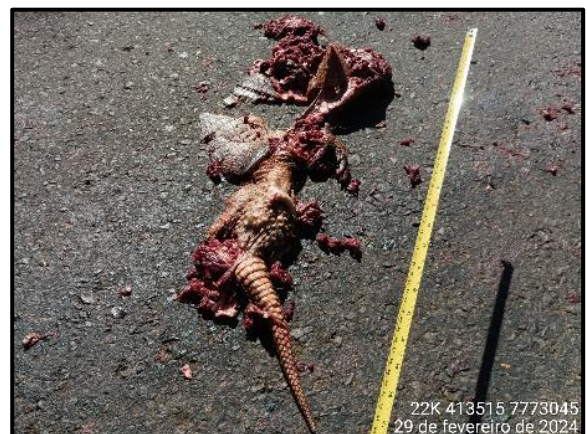
G) Pegada de veado-catingueiro (*Sucula gouazoubira*).



H) Pegada de cutia (*Dasyprocta azarae*).



I) Pegada de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*).



J) Carcaça de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*).



K) Quati (*Nasua nasua*).



L) Veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*).



N) Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).

Fonte: STCP Engenharia de projetos, 2024.

Figura 61. Mamíferos registrados pelo método de Armadilhas Fotográficas durante as amostragens de campo.



A) Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).



B) Anta (*Tapirus terrestris*).



C) Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*).



D) Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*).



E) Gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*).



F) Cutia (*Dasyprocta azarae*).

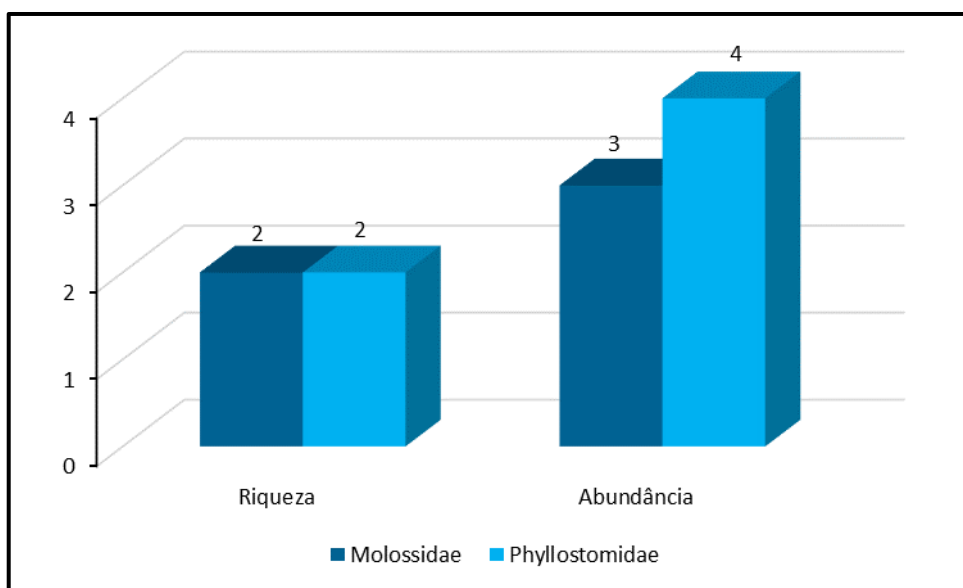
Fonte: STCP Engenharia de projetos, 2024.

2.2.1.4.2.4 Quirópteros

Os dados primários provenientes desta primeira campanha resultaram em uma riqueza de quatro espécies de morcegos, das quais duas pertencem à família Molossidae e duas à família Phyllostomidae. Os indivíduos registrados totalizam sete capturas por meio das redes de neblina (um *Molossus rufus*, dois *Molossops teminckii*, dois *Artibeus lituratus* e dois *Platyrrhinus lineatus*) (Figura 62 e Tabela 44).

As espécies registradas até o momento representam 10% dos morcegos citados nas referências utilizadas para a composição da lista de dados secundários (n = 41) e a 4% dos morcegos com ocorrência conhecida para o bioma cerrado (n = 103)

Figura 62. Distribuição de riqueza e abundância de quirópteros registrados durante o levantamento de campo.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Tabela 44. Lista das espécies registradas através de dados primários durante o levantamento da Quiropteroфаuna na região do empreendimento.

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	FITOFISIONOMIA	MÓDULO DE AMOSTRAGEM (1ª CAMPANHA)	MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	STATUS DE CONSERVAÇÃO				STATUS DE OCORRÊNCIA
					IUCN	MMA	ESTADUAL	CITES	
ORDEM CHIROPTERA									
Família Molossidae									
<i>Molossops teminckii</i>	morcego	CE	UA2	Rede de neblina	LC	LC	-	-	Comum
<i>Molossus rufus</i>	morcego	CE	UA2	Rede de neblina	LC	LC	-	-	Comum
Família Phyllostomidae									
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	CE	UA2	Rede de neblina	LC	LC	-	-	Comum
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	CE	UAF-03	Rede de neblina	LC	LC	-	-	Comum

Legenda: Fitofisionomia – CE: Cerrado. Status de conservação: LC: Pouco preocupante. Fonte: Internacional: IUCN (2023-2), Nacional: Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2022 e Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022) Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Ainda, a abundância total e abundância relativa das espécies registradas em campo em cada unidade amostral são apresentadas na Tabela 45.

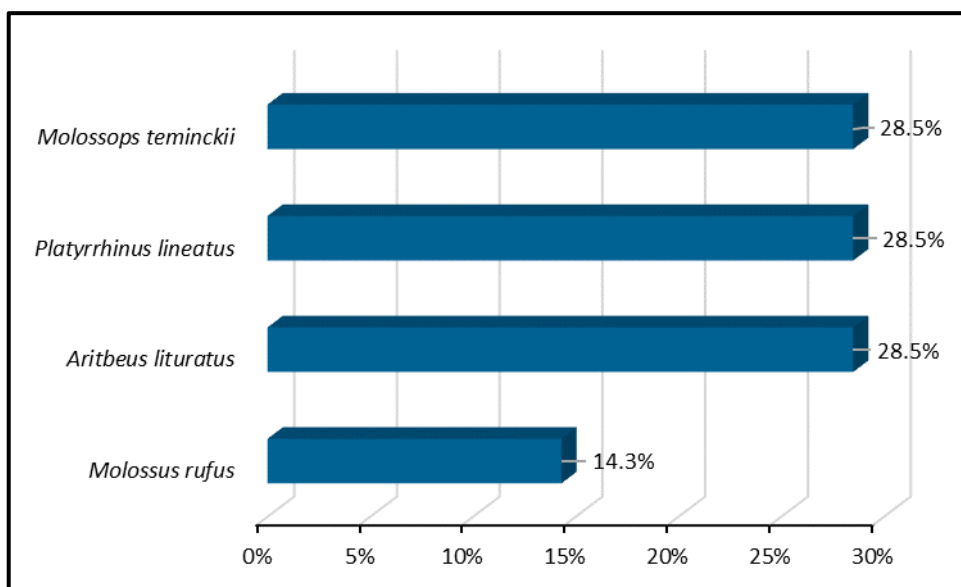
Tabela 45. Abundância absoluta e abundância relativa das espécies de quirópteros capturados em campo.

TÁXON	CAMPANHA 1				ABUNDÂNCIA ABSOLUTA	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
	UNIDADES AMOSTRAIS					
	UA1	UA2	UA3	UA4		
<i>Aritbeus lituratus</i>	0	2	0	0	2	28.50%
<i>Molossops teminckii</i>	0	2	0	0	2	28.50%
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	0	0	2	0	2	28.50%
<i>Molossus rufus</i>	0	1	0	0	1	14.30%
TOTAL	0	5	2	0	7	100%

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Com o esforço acumulado ao longo desta primeira campanha, foram totalizadas 7 capturas em redes de neblina. As maiores abundâncias foram obtidas para *Artibeus lituratus*, *Molossops temminckii* e *Platyrrhinus lineatus* (Figura 63).

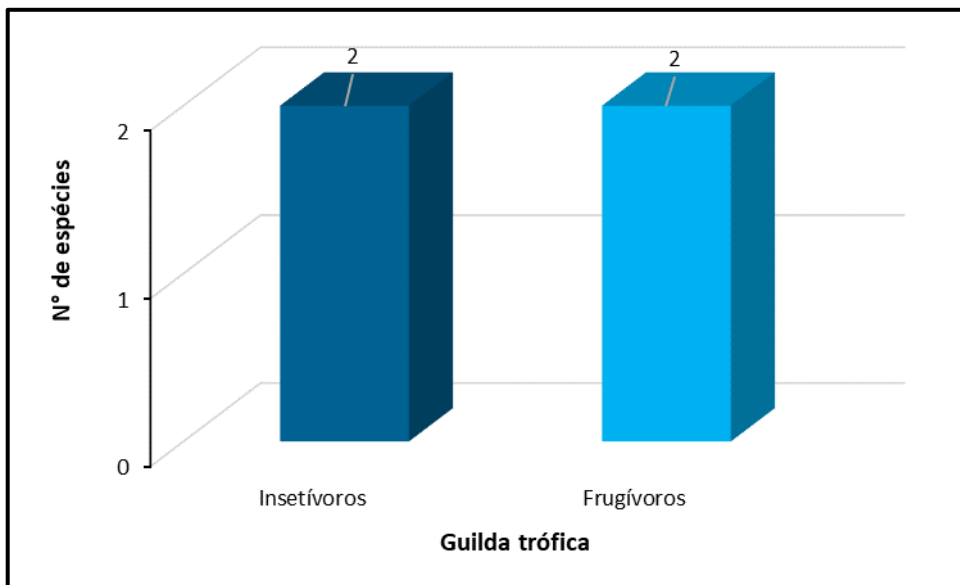
Figura 63. Abundância relativa das espécies de quirópteros capturados em campo.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Dentre as espécies registradas nesta primeira campanha, duas são consideradas insetívoras e duas frugívoras (Figura 64). Porém, estima-se que cerca de 70% da quiropterofauna do mundo são constituídas de espécies insetívoras, sendo os insetos e outros pequenos artrópodes o alimento mais difundido entre os morcegos (JONES e RYDELL, 2005). Assim, os insetívoros têm papel fundamental no controle populacional de insetos, agindo como controladores biológicos (LEELAPAIBUL, et al., 2005). Já as espécies frugívoras desempenham um importante papel nos ecossistemas naturais, pois estima-se que pelo menos 542 espécies de plantas de mais de 50 famílias são dispersadas por morcegos frugívoros, o que contribui para a recuperação de áreas degradadas (BREDET et al., 2012).

Figura 64. Guilda trófica das espécies de quirópteros registrados em campo.

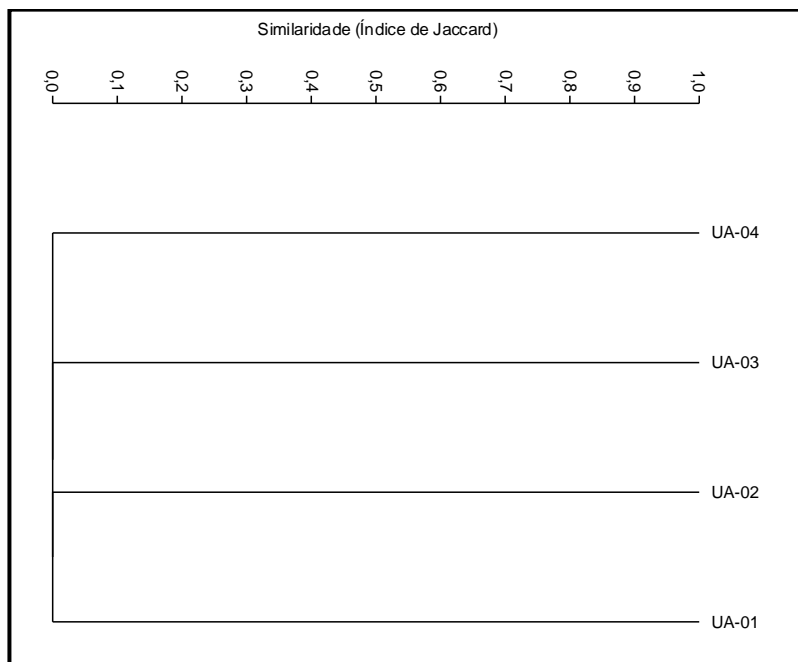


Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

2.2.1.4.2.4.1 Comparação entre as Unidades Amostrais

O resultado da análise de similaridade não demonstrou nenhum agrupamento entre as unidades amostrais avaliadas (Figura 65). Isso se deve ao fato de que as unidades amostrais apresentaram uma composição da comunidade de morcegos totalmente distinta uma das outras, não apresentando nenhuma espécie em comum, o que impossibilitou fazer qualquer tipo de inferência. No entanto, vale mencionar que as espécies de morcegos têm alta capacidade de dispersão e que os dados foram baseados em apenas duas noites de amostragem por unidade amostral. Ainda, a atividade dos morcegos pode ser dinâmica e variar entre os ambientes de acordo com as condições climáticas, disponibilidade de alimento e abrigos, fatores que podem ter influenciado nos resultados apresentados até o momento. Nas unidades amostrais UA1 e UA4 não foram obtidas capturas de morcegos.

Figura 65. Análise de Agrupamento por Médias Não Podenradas (UPGMA) baseada na matriz de distância (Índice de Jaccard) entre as unidades amostrais durante o levantamento da Quirópteroфаuna.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

No que diz respeito aos índices de diversidade, verifica-se que o valor de diversidade consolidado desta primeira campanha foi $H' = 1,352$. A maior diversidade foi registrada na unidade amostral UA2 ($H' = 1,055$), onde foram efetuadas cinco capturas pertencentes a três espécies (*Molossus rufus*, *Molossops teminckii* e *Artibeus lituratus*). Na unidade UA3 houve o registro de apenas uma única espécie (*Platyrrhinus lineatus*), enquanto na UA1 e UA4 não houve capturas de morcegos. A maior equitabilidade foi obtida na UA2 ($J' = 0,9602$), indicando maior regularidade na composição das espécies (Tabela 46).

Tabela 46. Número de espécies (N), riqueza (S), índice de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade (Jaccard – J') e índice de dominância (índice de Berger-Park - D) por módulo de amostragem das espécies da quirópteroфаuna.

CAMPANHA 1							
MÓDULO DE AMOSTRAGEM	FITOFISIONOMIA	S	N	H'	J'	D	ESPÉCIE DOMINANTE
UA1	CE	-	-	-	-	-	-
UA2	CE	3	5	1,055	0,9602	0,36	<i>Molossops teminckii</i> e <i>Artibeus lituratus</i>
UA3	CE	1	2	0	0	1	<i>Platyrrhinus lineatus</i>
UA4	CE	-	-	-	-	-	-
TOTAL		4	7	1,352	0,9751	0,2653	<i>Molossops teminckii</i> e <i>Artibeus lituratus</i>

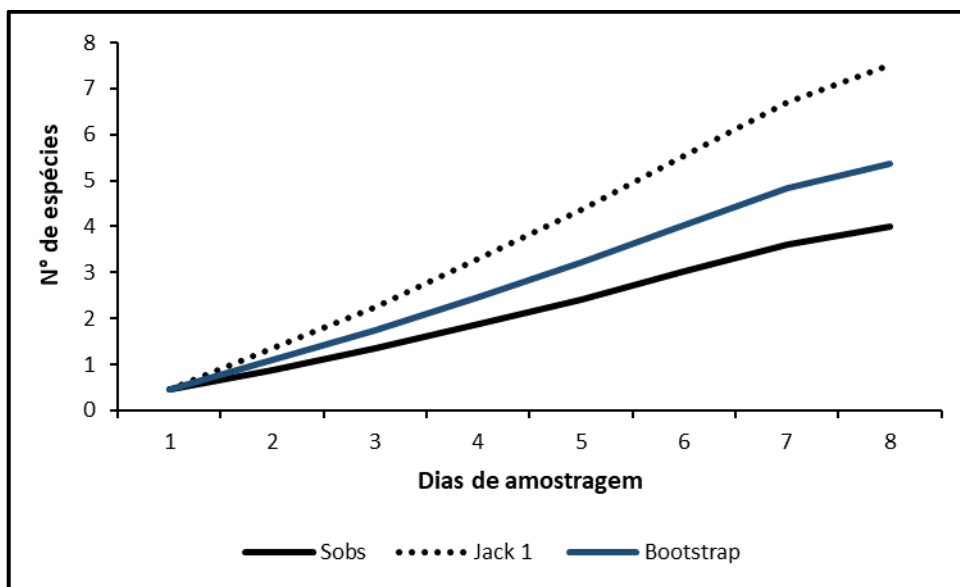
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

2.2.1.4.2.4.2 Suficiência Amostral

Conforme esperado para qualquer início de levantamento faunístico, a curva de rarefação ou curva de acúmulo de espécies ainda não apresenta tendência a estabilização após a realização desta primeira campanha (Figura 66). Isto é um indicativo de que se faz necessário maiores esforços de campo, para

que outras espécies de morcegos possam ser registradas nas unidades amostrais avaliadas. O potencial para o levantamento de novas espécies também é corroborado pelos estimadores de riqueza Jackknife 1 e Bootstrap, cuja linhas encontram-se acima da riqueza observada. Até o momento, os morcegos levantados em campo correspondem a 53% das espécies estimadas pelo Jackknife 1 e a 74% pelo Bootstrap.

Figura 66. Curva de acumulação das espécies registradas durante levantamento da Quiropterofauna.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

2.2.1.4.2.4.3 Espécies Ameaçadas e Endêmicas

Dentre as 36 espécies de morcegos com potencial ocorrência para a região do empreendimento, de acordo com os dados secundários utilizados, apenas *Lonchophylla mordax* figura na lista global, na categoria “Quase Ameaçado” (NT) (IUCN, 2023). Ressalta-se que o estado de Mato Grosso do Sul não possui uma lista de fauna ameaçada e, portanto, as espécies não foram avaliadas em escala estadual.

Das espécies registradas em campo, nenhuma consta nas listas de fauna ameaçada avaliadas.

Com relação as espécies endêmicas, nenhum dos morcegos listados para o presente estudo possui distribuição restrita à um bioma específico.

2.2.1.4.2.4.4 Espécies Bioindicadoras da Qualidade Ambiental, Importância Econômica e Cinegética

Os morcegos de modo geral, podem ser considerados elementos fundamentais para o equilíbrio e manutenção dos ecossistemas naturais, pois fornecem muitos serviços ecológicos e econômicos. Por exemplo, as espécies de morcegos frugívoras e nectarívoras da família Phyllostomidae, atuam diretamente na polinização de plantas nativas e na dispersão de sementes, sendo essenciais para a manutenção e regeneração dos ambientes naturais.

No setor econômico, as espécies de morcegos insetívoros da família Molossidae e Vespertilionidae podem ser consideradas bons agentes controladores de insetos, artrópodes e outras pragas agrícolas. Com o advento de técnicas mais sofisticadas (i.e. técnicas moleculares de *metabarcoding* de DNA), estudos vem mostrando que os morcegos insetívoros brasileiros realizam importantes serviços

ecossistêmicos, como o consumo de pragas agrícolas e insetos reconhecidos como vetores de doenças (JORDÃO, 2019). A eliminação de algumas pragas agrícolas pelos morcegos representa uma economia bastante significativa no uso de agrotóxicos e foi estimado em cerca de US\$ 23 bilhões ao ano em um experimento nos Estados Unidos (BOYLES, et al., 2011). A espécie *Molossus molossus* (registrada por dados secundários), pode consumir 22 mg de insetos por minuto, sendo considerado um importante consumidor de pragas agrícolas no Brasil (FREITAS et al., 2020). Além disso, no estudo de Jordão (2019), ele aponta que os morcegos insetívoros aéreos se alimentam do mosquito *Culex interfor* que transmite a encefalite e o mosquito *Anopheles* que transmite a malária.

Por fim, os morcegos de modo geral são considerados excelentes indicadores ecológicos da qualidade do habitat, apresentando um grande potencial como bioindicadores para avaliar perturbações ambientais locais (KASSO e BALAKRISHNAN, 2013).

2.2.1.4.2.4.5 Espécies Potencialmente Invasoras ou de Risco Epidemiológico

Os morcegos são tidos como disseminadores de zoonoses em todo o mundo. Dentre eles, merece destaque as espécies hematófagas, as quais a principal é *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro), espécie que tem relação direta com o ciclo silvestre de transmissão da raiva (GREENHALL et al., 1983). Embora a raiva possa ser transmitida por diversas espécies de mamíferos, a transmissibilidade do vírus por *D. rotundus* é potencializada em decorrência da sua dieta estritamente hematófaga e por apresentar maior resistência aos agravos causados pela doença (LANGONI et al., 2007). Assim, *D. rotundus* passou a ser o principal transmissor de raiva na América Latina (KOTAIT, et al., 2007). Além dos impactos sanitários, *D. rotundus* é potencialmente causador de prejuízos econômicos à atividade agropecuária pela transmissão de raiva aos herbívoros domesticados (ANDERSON et al., 2014).

Nesta primeira campanha, entretanto, esta espécie não foi registrada em campo, sendo somente registrada por meio de dados secundários.

2.2.1.4.2.4.6 Relatório Fotográfico

Figura 67. Quiropterofauna registrada durante o levantamento primário nas áreas do empreendimento.



A) *Molossops temminckii*.



B) *Molossus rufus*.



C) *Artibeus lituratus*.



D) *Platyrrhinus lineatus*.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Handwritten signatures and initials in blue ink.

2.2.1 Fauna aquática

Considerando o grau de interferência da Linha da transmissão (LT), o empreendimento não irá afetar diretamente as áreas de preservação Permanente (APP) e corpos hídricos, sendo assim, não é realizada a coleta de dados primários para a biota aquática, sendo apresentado as listas de táxons com provável ocorrência na região do empreendimento para ictiofauna, fitoplânctons, zooplânctons e zoobentos (macroinvertebrados), para fins de complementação a atendimento ao termo de referência.

2.2.1.1 Caracterização dos Grupos Estudados

2.2.1.1.1.1 Ictiofauna

Os peixes representam o grupo mais diversos dos Craniata (Janvier, 1996), com mais de 34.600 espécies identificadas (Froese e Pauly, 2022). Não apenas há mais espécies de peixes do que de todos os outros vertebrados combinados, mas também há uma variedade maior de formas de corpo e tamanhos, superando a diversidade observada em mamíferos, aves e répteis. Como resultado, os peixes ocupam uma ampla gama de habitats, muito mais do que outros vertebrados. A maior diversidade e riqueza de espécies são encontradas em águas tropicais (Lowe-McConnell, 1999), especialmente na região Neotropical, onde aproximadamente 4.475 espécies válidas de água doce são conhecidas, um número que pode ser significativamente maior se considerarmos espécies não descritas reconhecidas por especialistas (Reis et al., 2003). No Brasil, há registros de cerca de 3.150 espécies de peixes continentais e 1.358 espécies marinhas (ICMBio, 2018). Para o Mato Grosso do Sul, o estudo de Froehlich et. al. (2017) aponta a ocorrência de 356 espécies de peixes.

A riqueza ictiofaunística do Brasil é notável devido à presença de diversos grandes sistemas hidrográficos, cada um com uma distinta ictiofauna. Apesar da extensão dos sistemas hidrográficos brasileiros, há poucos estudos envolvendo a ictiofauna, sugerindo que a riqueza real desse grupo pode ser muito maior (Rosa e Lima, 2008).

A preservação da biodiversidade em ecossistemas aquáticos é um dos principais desafios contemporâneos (Chernoff et al., 1996). Em estudos ambientais, é comum propor medidas de compensação para mitigar os impactos causados por empreendimentos. No entanto, há uma lacuna de conhecimento significativa em relação às ações mitigadoras específicas ou aos planos de manejo direcionados aos peixes (Silveira et al., 2010). Como resultado dos impactos humanos sobre a ictiofauna, observa-se a interrupção de padrões migratórios de certas espécies, a diminuição ou até mesmo a extinção de populações de espécies nativas e o prejuízo às atividades de pesca, com a consequente redução da produção (Reis et al., 2003; Rosa e Lima, 2008). Devido à sua limitação ao ambiente aquático, os peixes têm pouca capacidade de escapar dos impactos negativos causados nesse meio, frequentemente sofrendo perdas populacionais e extinções locais como resultado das atividades humanas (Rosa e Lima, 2008).

2.2.1.1.1.2 Fitoplânctons

O estado biológico de um ambiente aquático é distintivo para cada nível de contaminação, e a análise da composição e abundância das comunidades biológicas em um determinado corpo d'água possibilita a avaliação de sua pureza ou poluição (BASTOS et al., 2006). O uso de parâmetros biológicos para avaliar a qualidade da água se fundamenta nas respostas dos organismos ao ambiente em que vivem. Dado que os sistemas hídricos são afetados por uma variedade de perturbações, tanto naturais quanto antropogênicas, a biota aquática reage a esses estímulos (BASTOS et al., 2006).

O enriquecimento de corpos d'água com nutrientes essenciais para a fotossíntese e o metabolismo oferece os elementos necessários para aumentar o crescimento dos produtores primários. Os efeitos nocivos da eutrofização não são diretamente causados pelas substâncias químicas em si, mas sim pela resposta dos organismos aquáticos, especialmente algas, a esses compostos (KELLY, 2002).

O fitoplâncton é capaz de sintetizar matéria orgânica através do processo fotossintético. A predominância de determinados grupos fitoplanctônicos nos ecossistemas aquáticos é resultado de uma série dinâmica de interações entre as características fisiológicas dos organismos e os fatores ambientais, os quais são responsáveis pelas variações temporais e espaciais (verticais e horizontais).

As clorófitas, comumente registradas como as mais importantes qualitativamente em ambientes dulcícolas, são favorecidas por apresentarem alta variabilidade morfométrica, podendo se desenvolver em diversos habitats (HAPPEY-WOOD, 1988), estando associadas a alta disponibilidade de luz, fósforo e mistura da coluna de água (REYNOLDS et al., 2002).

Apesar de desempenharem um papel importante no fornecimento de biomassa para a cadeia alimentar, o excesso de nutrientes se torna prejudicial ao ambiente, resultando em problemas relacionados à eutrofização. A elevada densidade de certas espécies pode tornar a água inadequada para diversos usos ou dificultar o seu tratamento prévio. As cianobactérias são particularmente destacadas devido ao seu potencial tóxico e letal para animais e seres humanos, mas diversos outros danos causados por outras classes de fitoplâncton também são mencionados na literatura.

2.2.1.1.3 Zooplânctons

O zooplâncton abrange uma variedade de grupos taxonômicos de animais microscópicos que flutuam livremente na coluna d'água. Em ambientes de água doce, essa comunidade inclui desde protozoários unicelulares até pequenos rotíferos multicelulares, além de microcrustáceos e larvas de insetos. As tecamebas, por exemplo, são protozoários comuns em água doce, cobertos por uma carapaça, e são documentados em pelo menos 138 táxons em MS (ROSA et al., 2017). Os rotíferos, pertencentes a um filo de animais pequenos que utilizam cílios móveis para nadar e capturar alimentos, contam com pelo menos 364 espécies em MS (ROCHE & SILVA, 2017).

Entre os microcrustáceos, encontramos três grupos principais: Conchostraca (com apenas uma espécie em MS), Copepoda e Cladocera. Os copepodos possuem um corpo segmentado, pernas, antenas e outros apêndices semelhantes a camarões, mas em tamanho milimétrico, e contam com pelo menos 50 espécies em MS (ROSA & SILVA, 2017). Já os cladóceros, semelhantes aos copepodos, porém menores e cobertos por uma carapaça flexível, utilizam suas pernas para circular a água e filtrar partículas de alimento, com pelo menos 114 espécies documentadas no Brasil (ZANATA et al., 2017).

Os organismos zooplanctônicos de água doce são considerados indicadores biológicos das condições dos ecossistemas aquáticos (FERDOUS & MUKTADIR, 2009; SILVA, 2011), devido à sua rápida resposta a mudanças ambientais, influenciada por seus ciclos de vida curtos e sua dependência de recursos como fitoplâncton e detritos. O zooplâncton é amplamente reconhecido como um indicador confiável da qualidade da água em reservatórios (CETESB, 2006).

2.2.1.1.4 Zoobentos

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos, também conhecida como zoobentos, é constituída por uma variedade de filos de animais invertebrados que habitam ou se encontram dentro dos

substratos dos corpos d'água. Esta comunidade abrange desde organismos minúsculos, quase invisíveis a olho nu, como os pequenos vermes do filo Nematoda, até organismos com alguns centímetros de comprimento corporal, como os bivalves e gastrópodes (Mollusca), embora a maior representatividade seja de larvas de insetos e outros artrópodes.

A diversidade de invertebrados bentônicos em Mato Grosso do Sul é composta por, pelo menos 13 espécies de Gastrotricha (GARRAFFONI, 2017), 35 espécies de Ostracoda (HIGUTI et al., 2017), 41 espécies de Oligochaeta (TAKEDA et al., 2017), 18 espécies de Simuliidae (Diptera, Insecta, ZAMPIVA & PIPINELLI, 2017), seis espécies de Collembola (Arthropoda, ZEPPELINI & BELLINI, 2017), 25 espécies de Chironimidae (Diptera, Insecta, FUSARI et al., 2017), 10 espécies de Plecoptera (Insecta, LECCI & RIGHI-CAVALLARO, 2017), 13 espécies de Ephemeroptera (Insecta, SILVA & SALLES, 2017), 16 espécies de Trichoptera (Insecta, CALOR & QUINTEIRO, 2017) e 198 espécies de Odonata (Insecta, RODRIGUES & ROQUE, 2017). No entanto, todos os autores indicam que esses números provavelmente estão subestimados.

Este grupo oferece diversas vantagens para a avaliação da qualidade ambiental, incluindo: (1) a longevidade relativamente maior dos organismos, permitindo a detecção de impactos anteriores em um limiar mais amplo; (2) a utilização predominante de índices de qualidade ambiental que se baseiam na bioindicação por famílias e ordens taxonômicas (CALLISTO, et al., 2001) e (3) uma sensibilidade significativa às mudanças nos habitats aquáticos. Esses atributos posicionam o zoobentos como o grupo funcional mais empregado na avaliação da qualidade dos ambientes aquáticos (KARR, 1991).

2.2.1.1.2 Metodologia

Para a amostragem de Ictiofauna, Fitoplânctons, zooplânctons e zoobentos (macrofauna), foram pesquisados estudos executados nas bacias hidrográficas correspondentes a localização da linha de transmissão. A bibliografia consultada é apresentada na Tabela 47, bem como o grupo correspondente para cada estudo.

Tabela 47. Bibliografia consultada para o levantamento de dados secundários de fauna aquática.

ID	TIPO DE ESTUDO	GRUPOS ESTUDADOS	REFERÊNCIAS
1	APG Sucuriú Avaliação Ambiental Integrada (Minas PCH)	Ictiofauna	Ferreira Rocha, 2020.
2	Unidade Inocência - Relatório de Impacto Ambiental (Arauco I)	Ictiofauna, zooplâncton, fitoplâncton	Poyri. 2023.
3	UHE Ilha Solteira - Pacuera - Diagnostico do Meio Biótico	Ictiofauna, zooplâncton, fitoplâncton, zoobentos	CESP, 2005.
4	Estrutura trófica da comunidade de peixes de riachos da porção oeste da bacia do Alto Paraná.	Ictiofauna	Costa-Pereira et al. 2020.
5	Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado.	Ictiofauna, zoobentos	SOUZA et al. 2006.
6	Check-list das espécies de Fitoplâncton do estado do Mato Grosso do Sul.	fitoplâncton	da SILVA et. al. 2018.
7	PCH Verde 4 - Relatório dos Programas Ambientais (2020) - Savana Geração de Energia	zooplâncton, fitoplâncton, zoobentos	Fibracom, 2020.
8	Levantamento Comparativo de Zooplâncton em Área De Produção de Peixes e em Área Não Ocupada por Sistemas de Produção do Rio	zooplâncton	de MELO et al. 2018.

ID	TIPO DE ESTUDO	GRUPOS ESTUDADOS	REFERÊNCIAS
	Paraná. Unifunec Científica Multidisciplinar, 7(9).		
9	Checklist of Caddisflies (Insecta, Trichoptera) from Mato Grosso do Sul State, Brazil.	zoobentos	Calor et al. 2017.
10	Checklist de Odonata do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.	zoobentos	Rodrigues et al. 2017.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.1.3 Resultados

2.2.1.1.3.1 Ictiofauna

Para ictiofauna, foram compilados em uma lista (Tabela 48) 177 espécies distribuídas em sete Ordens e 30 famílias, com potencial ocorrência nas bacias hidrográficas em que está localizado o empreendimento. Dentre as espécies listadas, três encontram-se ameaçadas de extinção em âmbito nacional (MMA 445/2014 e MMA 148/2023). *Brycon orbignyanus* (piracanjuba) e *Steindachneridion scriptum* (surubim) estão classificadas como Em Perigo (EN) de extinção e *Corumbataia britskii* (cascudinho) está classificada como “Vulnerável (VU)”. Duas espécies exóticas, *Tilapia rendalli* (tilápia) e *Cichla monoculus* (tucunaré-amarelo) ocorrem na região. Nenhuma das espécies encontra-se listadas na Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES) ou Plano de Ação Nacional de Conservação das espécies (PAN).

Tabela 48. Lista de espécies de ictiofauna com provável ocorrência na região do empreendimento

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
	CHONDRICHTHYES						
	ORECTOLOBIFORMES						
	Ginglymostomatidae						
	CARCHARHINIFORMES						
	Crenuchidae						
1	<i>Caracidium gomesi</i>	charutinho	1, 5	-	-	-	-
2	<i>Carcharhinus aff. zebra</i>	charutinho	1, 5	-	-	-	-
3	<i>Carcharhinus acronotus</i>	charutinho		NT	-	-	-
	Erythrinidae						
4	<i>Erythrinus erythrinus</i>	Jejú, morobá	1	-	-	-	-
5	<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	Jeju, aimara	1, 5	-	-	-	-
6	<i>Hoplias gr. lacerdae</i>	trairão	1	-	-	-	-
7	<i>Hoplias gr. malabaricus</i>	Lobó, taraíra	1, 5	-	-	-	-
8	<i>Hoplias intermedius</i>	traíra	1	-	-	-	-
9	<i>Hoplias mbigua</i>	traíra	1	-	-	-	-
	Cynodontidae						
10	<i>Raphiodon vulpinus</i>	cachorra-facão, ripa	1, 2, 3	-	-	-	-
	Hemiodontidae						
11	<i>Hemiodus orthonops</i>	bananinha	1	-	-	-	-
	Serrasalminidae						
12	<i>Metynnis lippincottianus</i>	pacu-manchado, pacu-peva, pacuzinho	1	-	-	-	-
13	<i>Metynnis cf. maculatus</i>	pacu-manchado	1, 3	-	-	-	-
	<i>Myleus sp.</i>		1				
14	<i>Myloplus levis</i>	pacu-lua	1	-	-	-	-
	<i>Myloplus sp.</i>		1				
15	<i>Myloplus tiete</i>	pacu-prata	1	-	-	-	-

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
16	<i>Mylossoma duriventri</i>	pacupeba	1	-	-	-	-
17	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	pacu	1, 3, 5	-	-	-	-
18	<i>Serrasalmus cf. spilopleura</i>	Piranha-amarela	1	-	-	-	-
19	<i>Serrasalmus maculatus</i>	Piranha-amarela	1, 3	-	-	-	-
20	<i>Serrasalmus marginatus</i>	Piranha-branca	1, 3	-	-	-	-
	Parodontidae						
21	<i>Apareiodon affinis</i>	canivete, charuto, duro-duro, virolito, piki	1	-	-	-	-
22	<i>Apareiodon ibitensis</i>	canivete	5	-	-	-	-
23	<i>Apareiodon piracicabae</i>	canivete	1, 5	-	-	-	-
24	<i>Parodon nasus</i>	canivete, duro-duro	1, 5	-	-	-	-
	Prochilodontidae						
25	<i>Prochilodus lineatus</i>	curimatá	1, 3	-	-	-	-
	Curimatidae						
26	<i>Cyphocharax gillii</i>	peixe-dos-tabuleiros	1	-	-	-	-
27	<i>Cyphocharax nagelii</i>	peixe-dos-tabuleiros	1, 3	-	-	-	-
28	<i>Cyphocharax modestus</i>	saguiro-do-rabo-vermelho	1, 5	-	-	-	-
	<i>Cyphocharax vanderi</i>		5				
29	<i>Steindachnerina brevipinna</i>	biru	1	-	-	-	-
30	<i>Steindachnerina insculpta</i>	saguiro	1, 3, 5	-	-	-	-
	<i>Steindachnerina sp.</i>		1				
	Anostomidae						
31	<i>Leporellus vittatus</i>	piau listrado, piau rola, piava, solteira	1, 3	-	-	-	-
32	<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	timboré	1	-	-	-	-
33	<i>Leporinus friderici</i>	piau-três-pintas, aracu-três-pintas, aracu-comum	1, 2, 5	-	-	-	-
34	<i>Leporinus lacustris</i>	piau de lagoa	1, 3	-	-	-	-
35	<i>Leporinus octofasciatus</i>	piau listrado	1, 5	-	-	-	-
36	<i>Leporinus elongatus</i>	piapara bicuda	3	LC	-	-	-
37	<i>Leporinus striatus</i>	piau, tanchina, tiririca	1, 3	LC	-	-	-
38	<i>Leporinus tigrinus</i>	piau flamengo	1	-	-	-	-
39	<i>Megaleporinus obtusidens</i>	piau-verdadeiro, piavuçu, piapara	1, 2	-	-	-	-
40	<i>Megaleporinus macrocephalus</i>	piau-açu	1, 3	-	-	-	-
41	<i>Megaleporinus piavussu</i>	piavuçu	1, 2	-	-	-	-
42	<i>Schizodon altoparanae</i>	piava	1	-	-	-	-
43	<i>Schizodon borellii</i>	piava	1, 3	-	-	-	-
44	<i>Schizodon nasutus</i>	campineiro, taguara, ximborê	1, 3	-	-	-	-
	Bryconidae						
45	<i>Brycon orbignyanus</i>	piracanjuba	1, 3	-	EN	-	-
46	<i>Salminus brasiliensis</i>	dourado	1, 3	-	-	-	-
47	<i>Salminus hilarii</i>	tabarana	1, 2, 3, 5	-	-	-	-
	Acestrorhynchidae						
48	<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	lambiá, dourado cachoro-amarelo	1, 3	-	-	-	-
	Triportheidae						
49	<i>Triportheus angulatus</i>	sardinha	3	-	-	-	-

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
50	<i>Triportheus nematurus</i>	sardinha	1	-	-	-	-
	Characidae						
51	<i>Aphyocharax dentatus</i>	lambari-dentado	1, 5	-	-	-	-
	<i>Aphyocharax sp.</i>		1				
	<i>Aphyocharax sp.1</i>		1				
52	<i>Astyanax altiparanae</i>	lambari	3, 4, 5	-	-	-	-
53	<i>Astyanax aff. bockmanni</i>	douradinho	1	-	-	-	-
54	<i>Astyanax aff. eigenmanniorum</i>	douradinho, piquirão	1, 5	-	-	-	-
55	<i>Astyanax aff. fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho	1, 5	-	-	-	-
56	<i>Astyanax bimaculatus</i>	lambari	1	-	-	-	-
57	<i>Astyanax cf. paranae</i>	lambari	1, 5	-	-	-	-
58	<i>Astyanax lacustris</i>	lambari-do-rabo-amarelo	1	-	-	-	-
59	<i>Astyanax schubarti</i>	lambari	1	-	-	-	-
60	<i>Bryconamericus cf. iheringii</i>	lambarizinho	1, 5	-	-	-	-
61	<i>Bryconamericus exodon</i>	Lambari-de-cauda-cítrica	1, 2	-	-	-	-
62	<i>Bryconamericus sp.1</i>	americana	1	-	-	-	-
63	<i>Bryconamericus turiuba</i>	lambarizinho	1, 5	-	-	-	-
	<i>Creagrutus meridionalis</i>		1				
64	<i>Galeocharax gulo</i>	cacunda, peixe-cachorro	1	-	-	-	-
65	<i>Hemigrammus marginatus</i>	piaba	1, 3, 5	-	-	-	-
66	<i>Hyphessobrycon cf. moniliger</i>	tetra-dourado	1	-	-	-	-
	<i>Knodus moenkhausii</i>		1				
67	<i>Moenkhausia cf. bonita</i>	lambari	1	-	-	-	-
68	<i>Moenkhausia cf. gracilima</i>	lambari	1	-	-	-	-
69	<i>Moenkhausia dichroura</i>	lambari-corinthiano	1, 3	-	-	-	-
	<i>Moenkhausia forestii</i>		1				
70	<i>Moenkhausia intermedia</i>	tetra-corinthiano	1, 5	-	-	-	-
71	<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	tetra-olho-de-fogo	1, 5	-	-	-	-
72	<i>Odontostilbe pequirã</i>	lambari, piabinha	1, 5	-	-	-	-
73	<i>Oligosarcus paranensis</i>	tambicu, tambica, tabijucu, dentado, saicanga	1	-	-	-	-
74	<i>Oligosarcus pinto</i>	lambari	5	-	-	-	-
75	<i>Piabarchus stramineus</i>	lambari	1, 5	-	-	-	-
76	<i>Piabina argentea</i>	piaba	1, 5	-	-	-	-
77	<i>Roeboides descavadensis</i>	saicanga, dentado	1	-	-	-	-
78	<i>Roeboides paranensis</i>	lambari-dentuço	3	-	-	-	-
79	<i>Serrapinnus heterodon</i>	piabinha	1, 5	-	-	-	-
80	<i>Serrapinnus notomelas</i>	lambari, piabinha, piquira	1, 5	-	-	-	-
81	<i>Serrapinnus sp.1</i>	caramuru	1	-	-	-	-
	Lebiasinidae						
82	<i>Pyrrhulina australis</i>	enguia-serpente	1, 5	-	-	-	-
	GYMNOTIFORMES						
	Sternopygidae						

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
83	<i>Eigenmannia sp.</i>	lampreia, sarapo, tuvira ou ituis	1	-	-	-	-
84	<i>Eigenmannia trilineata</i>	peixe-elétrico, espada-redonda	1, 3, 5	-	-	-	-
85	<i>Eigenmannia virescens</i>	peixe-espada-da-lagoa, ituí transparente	1, 5	-	-	-	-
	Gymnotidae						
86	<i>Gymnotus carapo</i>	turiúva, sarapó	1	-	-	-	-
87	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	tuvira, sarapó, ituí	1, 3	-	-	-	-
	<i>Gymnotus sp.</i>		1				
88	<i>Gymnotus sylvius</i>	turiúva amarela	1	-	-	-	-
	Rhamphichthyidae						
89	<i>Rhamphichthys hahni</i>	turiuva bicuda	1	-	-	-	-
90	<i>Opisthonema oglinum</i>	sardinha-bandeira	1	LC	-	-	-
91	<i>Pellona harroweri</i>	sardinha-mole	1	LC	-	-	-
	SILURIFORMES						
	Cetopsidae						
92	<i>Cetopsis gobioides</i>	candiru-açú	1, 5	-	-	-	-
	Trichomycteridae						
93	<i>Paravandellia oxyptera</i>	candiru-do pantanal	1, 5	-	-	-	-
	Callichthyidae						
94	<i>Callichthys callichthys</i>	piracuí	1, 5	-	-	-	-
95	<i>Hoplosternum littorale</i>	tamoatá, caborja	1, 3	-	-	-	-
96	<i>Megalechis sp.1</i>	tamboatá	1	-	-	-	-
	Loricariidae						
97	<i>Corumbataia britskii</i>	cascudinho	1	-	VU	-	-
98	<i>Curculionichthys insperatus</i>	cascudinho	1	-	-	-	-
99	<i>Harttia absaberi</i>	cascudo	1	-	-	-	-
100	<i>Hypostomus aff. scaphycephus</i>	cascudo	1	-	-	-	-
101	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	cascudo	1, 5	-	-	-	-
102	<i>Hypostomus ancistroides</i>	cascudo	1, 5	-	-	-	-
103	<i>Hypostomus cf. ancistroides</i>	cascudo	1	-	-	-	-
104	<i>Hypostomus cf. cochliodon</i>	cascudo	1	-	-	-	-
105	<i>Hypostomus cf. latirostris</i>	cascudo	1, 5	-	-	-	-
106	<i>Hypostomus cf. nigromaculatus</i>	cascudo	1, 5	-	-	-	-
107	<i>Hypostomus cf. paulinus</i>	cascudo	1	-	-	-	-
108	<i>Hypostomus cf. strigaticeps</i>	cascudo	1	-	-	-	-
109	<i>Hypostomus commersoni</i>	cascudo	1	-	-	-	-
110	<i>Hypostomus hermanni</i>	cascudo	1	-	-	-	-
111	<i>Hypostomus heringii</i>	cascudo	1	-	-	-	-
112	<i>Hypostomus margaritifer</i>	cascudo	1	-	-	-	-
113	<i>Hypostomus microstomus</i>	cascudo	1	-	-	-	-
114	<i>Hypostomus punctatus</i>	cascudo	1	-	-	-	-
115	<i>Hypostomus regani</i>	cascudo	1, 3, 5	-	-	-	-
116	<i>Hypostomus sp.</i>	cascudo	1	-	-	-	-
117	<i>Liposarcus anisitsi</i>	cascudo-lixo-bote	3	-	-	-	-
118	<i>Loricaria proluxa</i>	cascudo-chinelo	1	-	-	-	-
119	<i>Loricariichthys platymetopon</i>	acari, cascudo-viola ou cascudo-chinelo	1	-	-	-	-
120	<i>Loricariichthys rostratus</i>	cascudo	1	-	-	-	-
121	<i>Megalancistrus parananus</i>	cascudo	1, 3	-	-	-	-

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
	<i>Microlepidogaster sp.</i>		1				
122	<i>Neoplecostomus paranensis</i>	cascudo	1, 5	-	-	-	-
123	<i>Rhinelepis strigisa</i>	cascudo-preto	3	-	-	-	-
	Auchenipteridae						
124	<i>Ageneiosus inermis</i>	mandubé, boca-larga, boca-de-Lua, fidalgo, palmito	1	LC	-	-	-
125	<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	mandubé, palmito-de-ferrão, ximbé	1	-	-	-	-
126	<i>Auchenipterus osteomystax</i>	palmitinho	1	-	-	-	-
127	<i>Tatia neivai</i>	bocudinho	1	LC	-	-	-
128	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	cumbá, cangati, anujá, cachorrinho, cachorro do padre, ronca ronca	1, 3	-	-	-	-
	Doradidae						
129	<i>Aspidoras cf. fuscogutatus</i>	sarro	5	-	-	-	-
130	<i>Corydoras aenus</i>	sarro	5	-	-	-	-
131	<i>Pterodoras granulosus</i>	armao, armado, cuiú-cuiú ou mandi-capeta	1	-	-	-	-
132	<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	botoado, mandi-serrote	1, 3	-	-	-	-
	Heptapteridae						
133	<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	bagrinho, mandi, lobó	1, 5	-	-	-	-
134	<i>Heptapterus mustelinus</i>	bagre-de-pedra	1	-	-	-	-
135	<i>Imparfinis borodini</i>	bagrinho	1, 5	-	-	-	-
136	<i>Imparfinis mirini</i>	mandizinho, bagrinho	1, 5	-	-	-	-
137	<i>Imparfinis schubarti</i>	bagrinho	1	-	-	-	-
138	<i>Pimelodella aff. taenioptera</i>	mandi-chorão	1	-	-	-	-
139	<i>Pimelodella avanhandavae</i>	bafre, mandi	1	-	-	-	-
140	<i>Pimelodella gracilis</i>	mandizinho, bagrinho	1	-	-	-	-
141	<i>Rhamdia quelen</i>	jundiá, bagre	1, 3, 5	-	-	-	-
	Pimelodidae						
142	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	jurupoca	1	-	-	-	-
143	<i>Hypophthalmus oremaculatus</i>	mapará, bagre-rosado	1	-	-	-	-
144	<i>Iheringichthys labrosus</i>	mandi-bicudo	1	-	-	-	-
145	<i>Megalonema platanum</i>	jundiá-branco	1	-	-	-	-
146	<i>Pimelodus argenteus</i>	mandi-prata	1	-	-	-	-
147	<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre-pintado	1,3	-	-	-	-
148	<i>Pimelodus microstoma</i>	mandi	1	-	-	-	-
149	<i>Pimelodus ornatus</i>	bagre-cabeçudo	1	-	-	-	-
150	<i>Pimelodus paranaensis</i>	bagre, mandi	1	-	-	-	-
151	<i>Pinirampus pirinampu</i>	barbado, piranambu, peixe-moela	1, 3	-	-	-	-
152	<i>Pseudoplatysto macrorruncans</i>	pintado, surubim-caparari, caparari, brutelo, loango, e moleque	1, 3	-	-	-	-
153	<i>Sorubim lima</i>	sorubim	1	LC	-	-	-
154	<i>Steindachneridion scriptum</i>	sorubim, surubim, surubim-letra, bocudo	1	-	EN	-	-

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
155	<i>Zungaro jahu</i>	jaú	1, 3	-	-	-	-
	Pseudopimelodidae		1				
156	<i>Pseudopimelodus mangurus</i>	jaú-sapo, peixe-sapo	1	-	-	-	-
	<i>Rhyacoglanis cf. pulcher</i>		1, 5				
	SYMBRANCHIFORMES						
	Symbranchidae						
157	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Enguia-d'água-doce, Mussum, Muçum, Peixe-cobra	1, 4, 5	LC	-	-	-
	CICHLIFORMES						
	Cichlidae						
158	<i>Aequidens plagiozonatus</i>	Acará-de-meia-água	1	-	-	-	-
159	<i>Astronotus crassipinnis</i>	Apaiari, Oscar, Acará Açú	1, 3	-	-	-	-
160	<i>Astronotus ocellatus</i>	oscar, acará-grande, cará, carfá, acará-açu	1	-	-	-	-
161	<i>Cichla kelberi</i>	tucunaré-amarelo	1, 3	-	-	-	-
162	<i>Cichla piquiti</i>	tucunaré-azul	1, 2, 3	-	-	-	-
163	<i>Cichla monoculus</i>	tucunaré-amarelo	2, 5	-	-	-	-
164	<i>Cichlasoma dimerus</i>	cará, carazinho	1, 5	-	-	-	-
165	<i>Cichlasoma paranaense</i>	acará, acará-vovó	1, 3, 4	-	-	-	-
166	<i>Coptodon rendalli</i>	tilápia-do-congo	1, 2, 5	LC	-	-	-
167	<i>Crenicichla britskii</i>	patrona	1, 6	-	-	-	-
168	<i>Crenicichla haroldoi</i>	Jacundá, boca-de-velha	1	-	-	-	-
169	<i>Crenicichla semifasciata</i>	joaninha, joana-guensa	1	-	-	-	-
170	<i>Geophagus sveni</i>	cará, papa terra	1	-	-	-	-
171	<i>Geophagus proximus</i>	porquinho	3	-	-	-	-
172	<i>Laetacara araguaiae</i>	cará	1	-	-	-	-
173	<i>Oreochromis niloticus</i>	tilápia-do-nilo, tilápia	1, 3	-	-	-	-
174	<i>Satanoperca pappaterra</i>	zoiúdo	1, 3	-	-	-	-
	CYPRINODONTIFORMES						
	Rivulidae						
175	<i>Rivulus pictus</i>	-	4	-	-	-	-
176	<i>Melanorivulus aff. punctatus</i>	-	1, 5	-	-	-	-
	LUTJANIFORMES						
	Sciaenidae						
177	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	pescada-amazônica	1, 3	-	-	-	-

Legenda: Estudo: 1- Ferreira Rocha, 2020. 2-Poyri. 2023, 3-CESP, 2005. 4- Costa-Pereira et al. 2020, 5- SOUZA et al. 2006. Status de Conservação: LC: Pouco Preocupante, NT: Quase Ameaçada, EN: Em perigo, VU: Vulnerável, DD: Dados deficientes, NE: Não avaliado. Bibliografia: IUCN (2022-2), MMA Portaria 148/2023 e 145/2014. Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.1.3.2 Fitoplânctons

Com base nos dados secundários levantados, foram listadas 91 espécies de fitoplânctons distribuídas em 16 ordens e 22 famílias com potencial ocorrência na região do empreendimento. Como não há estudos voltados para a conservação deste grupo, nenhuma das espécies constam em listas de espécies ameaçadas em âmbito nacional ou internacional, bem como Planos de Conservação. Fizeram-se presentes na lista de espécies, gêneros de cianobactérias com potencial de formar florações e de produzirem cianotoxinas em caso de alteração do estado trófico dos corpos de água, tais quais *Anabaena*, *Aphanocapsa*, *Chroococcus*, *Geitlerinema*, *Leptolyngbya*, *Oscillatoria*, *Planktothrix*,

Planktolyngbya, *Pseudanabaena*, *Raphidiopsis*, *Romeria*, *Synechococcus* e *Synechocystis*. A Tabela 49 apresenta a lista de espécies de fitoplanctons com potencial ocorrência na região do empreendimento.

Tabela 49. Lista de espécies de fitoplanctons com potencial ocorrência na região do empreendimento.

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
	CYANOPHYTA						
	Chlorellales						
1	<i>Oocystaenium elegans</i>	-	3	-	-	-	-
	Chroococcales						
	Aphanothecaceae						
2	<i>Gloeotheca rupestris</i>	-	3	-	-	-	-
	Chroococcaceae						
3	<i>Asterocapsa submersa</i>	-	6	-	-	-	-
4	<i>Chroococcus prescottii</i>	-	6	-	-	-	-
5	<i>Chroococcus dispersus</i>	-	6	-	-	-	-
6	<i>Chroococcus turgidus</i>	-	6	-	-	-	-
	Merismopediaceae						
7	<i>Aphanotheca stagmina</i>	-	6	-	-	-	-
8	<i>Aphanocapsa sp</i>	-	6	-	-	-	-
9	<i>Aphanocapsa elachista</i>	-	6	-	-	-	-
10	<i>Aphanocapsa incerta</i>	-	6	-	-	-	-
11	<i>Aphanocapsa holsatica</i>	-	6	-	-	-	-
12	<i>Coelomorion tropicalis</i>	-	6	-	-	-	-
13	<i>Merismopedia trolleri</i>	-	6	-	-	-	-
14	<i>Merismopedia punctata</i>	-	6	-	-	-	-
15	<i>Snowella lacustris</i>	-	6	-	-	-	-
	Microcystaceae						
16	<i>Microcystis aeruginosa</i>	-	6	-	-	-	-
17	<i>Microcystis flos-aquae</i>	-	3	-	-	-	-
18	<i>Microcystis botrys</i>	-	6	-	-	-	-
19	<i>Microcystis protocystis</i>	-	6	-	-	-	-
20	<i>Microcystis wesenbergii</i>	-	6	-	-	-	-
21	<i>Eucapsis densa</i>	-	6	-	-	-	-
22	<i>Eucapsis alpina</i>	-	3	-	-	-	-
	Chrysosaccales						
	Stylococcaceae						
23	<i>Stylococcus aureus</i>	-	3	-	-	-	-
	Clamydomodales						
	Palmellopsidaceae						
24	<i>Chlamydocapsa bacillus</i>	-	3	-	-	-	-
25	<i>Coelastrum cambricum</i>	-	3	-	-	-	-
26	<i>Pediastrum simplex</i>	-	3	-	-	-	-
27	<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	-	3	-	-	-	-
28	<i>Sticochoccus bacillaris</i>	-	3	-	-	-	-
29	<i>Tetraspora gelatinosa</i>	-	3	-	-	-	-
30	<i>Tetrasporidium javanicum</i>	-	3	-	-	-	-
	Nostocales						
	Nostocaceae						
31	<i>Anabaena spiroides</i>	-	3	-	-	-	-
32	<i>Anabaena delicatula</i>	-	3	-	-	-	-
33	<i>Anabaenopsis elenkinii</i>	-	3	-	-	-	-
34	<i>Nostoc piscinale</i>	-	6	-	-	-	-
	Oscillatoriales						

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
	Oscillatoraceae						
35	<i>Borzia triloculares</i>	-	3	-	-	-	-
36	<i>Lyngbya contorta</i>	-	3	-	-	-	-
37	<i>Oscillatoria limosa</i>	-	6	-	-	-	-
38	<i>Oscillatoria perornata</i>	-	6	-	-	-	-
39	<i>Oscillatoria sancta</i>	-	3	-	-	-	-
	Phormidiaceae						
40	<i>Phormidium aerugineo-caeruleum</i>	-	6	-	-	-	-
	Pseudanabenaceae						
41	<i>Geitlerinema amphibium</i>	-	6	-	-	-	-
42	<i>Leptolyngbya perelegans</i>	-	6	-	-	-	-
43	<i>Planktolyngbya contorta</i>	-	6	-	-	-	-
	Synechococcaceae						
44	<i>Aphanothece conglomerata</i>	-	6	-	-	-	-
45	<i>Bacularia gracilis</i>	-	6	-	-	-	-
46	<i>Synechococcus nidulans</i>	-	6	-	-	-	-
47	<i>Synechocystis aquatilis</i>	-	3, 6	-	-	-	-
	Sphaeropleales						
48	<i>Ankistrodesmus mirabilis</i>	-	3	-	-	-	-
49	<i>Ankistrodesmus spirpoides</i>	-	3	-	-	-	-
50	<i>Ankyra judai</i>	-	3	-	-	-	-
51	<i>Monoraphidium contortum</i>	-	2	-	-	-	-
	Ulotrichales						
	Binucleariaceae						
52	<i>Binuclearia tatrana</i>	-	3	-	-	-	-
	BACILARIOPHYTA						
	Bacillariales						
	Bacillariaceae						
53	<i>Denticula sp.</i>	-	3	-	-	-	-
	Discales						
	Diatomaceae						
54	<i>Discotella stelligera</i>	-	6	-	-	-	-
55	<i>Cymbellopsis apiculata</i>	-	6	-	-	-	-
56	<i>Encyonopsis aequalis</i>	-	6	-	-	-	-
57	<i>Navicella pussila</i>	-	6	-	-	-	-
58	<i>Surirella robusta</i>	-	6	-	-	-	-
59	<i>Navicula sp</i>	-	2, 3, 7	-	-	-	-
60	<i>Navicula cuspidata</i>	-	6	-	-	-	-
61	<i>Lemnnicola hungarica</i>	-	6	-	-	-	-
62	<i>Pinnularia sp.</i>	-	6	-	-	-	-
63	<i>Kobayasiella subtilissima</i>	-	6	-	-	-	-
64	<i>Nupela giluwensis</i>	-	6	-	-	-	-
	Desmiales						
	Desmidiaceae						
65	<i>Bambusina brebissonii</i>	-	3	-	-	-	-
66	<i>Epithemia sp.</i>	-	3	-	-	-	-
67	<i>Ephitemia zebra</i>	-	3	-	-	-	-
68	<i>Staurastrum leptocladum</i>	-	3	-	-	-	-
69	<i>Staurastrum pingue</i>	-	3	-	-	-	-
70	<i>Staurastrum tetracerum</i>	-	3	-	-	-	-
71	<i>Staurastrum trifidum</i>	-	7	-	-	-	-
72	<i>Staurodesmus triangulares</i>	-	3	-	-	-	-
	Melosirales						

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
	Melosiraceae						
73	<i>Melosira granulata</i>	-	3	-	-	-	-
74	<i>Melosira italica</i>	-	3	-	-	-	-
75	<i>Melosira sp.</i>	-	3	-	-	-	-
	CHLOROPHYTA						
	Desmiales						
	Closteriaceae						
76	<i>Closterium sp.</i>	-	3, 7	-	-	-	-
77	<i>Closterium gracile</i>	-	7	-	-	-	-
78	<i>Closterium acutum var. variable</i>	-	7	-	-	-	-
79	<i>Closterium cynthia</i>	-	3	-	-	-	-
80	<i>Closterium praelongum</i>	-	3	-	-	-	-
	Desmidiaceae						
81	<i>Cosmarium contractum</i>	-	7	-	-	-	-
82	<i>Cosmarium venustum</i>	-	6	-	-	-	-
83	<i>Desmidium gracilipes</i>	-	6	-	-	-	-
84	<i>Micrastera truncata</i>	-	6	-	-	-	-
	Zygnemaceae						
85	<i>Zygnema sp.</i>	-	6	-	-	-	-
86	<i>Spirogyra sp.</i>	-	6	-	-	-	-
87	<i>Pediastrum sp.</i>	-	6	-	-	-	-
	Volvocales						
	Volvocaceae						
88	<i>Volvox sp.</i>	-	6	-	-	-	-
	EUGLENOPHYTA						
	Euglenales						
	Euglenaceae						
89	<i>Euglena limnophila</i>	-	6	-	-	-	-
90	<i>Euglena oxyuris</i>	-	6	-	-	-	-
	Heterokontophyta						
	Synurales						
	Mallomonadaceae						
91	<i>Mallomonas sp.</i>	-	3	-	-	-	-

Legenda: Estudo: 2-POYRI (2023), 3- CESP (2005) 6- SILVA et al. (2018) 7- FIBRACOM (2020).

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.1.3.3 Zooplânctons

Para os zooplânctons, foram listados 82 táxons distribuídos em quatro Classes, sete Ordens e 30 famílias. Assim como para a maioria dos grupos de invertebrados, estudos são insipientes, não havendo dados sobre conservação dessas espécies. Dentre as espécies listadas, a presença da espécie *Thermocyclops minutus*, é comum em muitos corpos d'água no Brasil, mas é restrita à América do Sul. Geralmente, é predominante em sistemas aquáticos com baixa ou média trofia, embora também possa ser encontrada em outros tipos de ambientes aquáticos. Por outro lado, a *Thermocyclops decipiens*, também presente na lista, tende a ocorrer mais frequentemente em ambientes aquáticos de média a alta eutrofização. Na Tabela 50 é apresentada a lista de espécies com potencial ocorrência na região do empreendimento.

Tabela 50. Lista de táxons de zooplânctons com provável ocorrência na região do empreendimento.

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
	AMOEBOZOA						
	Arcellidae						
1	<i>Arcella vulgaris</i>	-	2	-	-	-	-
	Centropxyidae						
2	<i>Centropxyis sp.</i>	-	7	-	-	-	-
3	<i>Centropxyis spinosa</i>	-	2	-	-	-	-
4	<i>Cyclopyxis impressa</i>	-	2	-	-	-	-
	Diffugiidae						
5	<i>Diffugia sp.</i>	-	2	-	-	-	-
6	<i>Tecameba</i>	-	8	-	-	-	-
	CRUSTACEA						
7	Náuplio de Cladocera	-	8	-	-	-	-
	Branchiopoda						
	Daphniidae						
8	<i>Ceriodaphnia cf. dubia</i>	-	3	-	-	-	-
9	<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	-	7	-	-	-	-
10	<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	-	3, 8	-	-	-	-
11	<i>Ceriodaphnia rigaudi</i>	-	3	-	-	-	-
12	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	-	7	-	-	-	-
13	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	-	8	-	-	-	-
14	<i>Ceriodaphnia richardi</i>	-	8	-	-	-	-
15	<i>Ceriodaphnia sp.</i>	-	7	-	-	-	-
16	<i>Daphnia gessneri</i>	-	3	-	-	-	-
17	<i>Simocephalus serrulatus</i>	-	7	-	-	-	-
18	<i>Simocephalus sp.</i>	-	8	-	-	-	-
	Sididae						
19	<i>Diaphanosoma birgei</i>	-	8	-	-	-	-
20	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	-	8	-	-	-	-
21	<i>Diaphanosoma brevireme</i>	-	3, 7	-	-	-	-
22	<i>Diaphanosoma sp.</i>	-	7	-	-	-	-
23	<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	-	3	-	-	-	-
	Bosminidae						
24	<i>Bosmina hagmanni</i>	-	2	-	-	-	-
25	<i>Bosminiopsis deitersi</i>	-	2, 7	-	-	-	-
26	<i>Neobosmina hagmani</i>	-	3	-	-	-	-
	Chydoridae						
27	<i>Alona sp.</i>	-	8	-	-	-	-
28	<i>Camptocercus sp.</i>	-	8	-	-	-	-
29	<i>Dunhevedia odontoplax</i>	-	8	-	-	-	-
	Moinidae						
30	<i>Moina minuta</i>	-	3, 7	-	-	-	-
31	<i>Moina micrura</i>	-	7	-	-	-	-
	Macrotrichidae						
32	<i>Macrothrix</i>	-	2	-	-	-	-
	Calanoida						
33	<i>Nauplio Calanoida</i>	-	7	-	-	-	-
	Diaptomidae						
34	<i>Argyrodiaptomus azevedoi</i>	-	3	-	-	-	-
35	<i>Notodiaptomus oliveirai</i>	-	7	-	-	-	-
36	<i>Notodiaptomus sp.</i>	-	3	-	-	-	-
	Cyclopoida						

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
37	Nauplio Cyclopoida	-	7	-	-	-	-
	Cyclopidae						
38	<i>Mesocyclops longisetus</i>	-	3	-	-	-	-
39	<i>Microcyclops anceps</i>	-	7	-	-	-	-
40	<i>Thermocyclops decipiens</i>	-	3	-	-	-	-
41	<i>Thermocyclops minutus</i>	-	3	-	-	-	-
	ROTIFERA						
42	<i>Ovo rotífera</i>	-	7	-	-	-	-
	Ploima						
	Gastropodidae						
43	<i>Ascomorpha sp.</i>	-	7, 8	-	-	-	-
	Euchlanidae						
44	<i>Beuchampiella eudactylota</i>	-	2	-	-	-	-
45	<i>Euchlanis oropha</i>	-	3	-	-	-	-
	Hexarthridae						
46	<i>Hexarthra mira</i>	-	7	-	-	-	-
47	<i>Hexarthra sp.</i>	-	7	-	-	-	-
	Brachionidae						
48	<i>Brachionus calcyflorus</i>	-	3	-	-	-	-
49	<i>Brachionus falcatus</i>	-	7	-	-	-	-
50	<i>Keratella americana</i>	-	3, 7	-	-	-	-
51	<i>Keratella cochlearis</i>	-	3, 7	-	-	-	-
52	<i>Keratella sp.</i>	-	8	-	-	-	-
53	<i>Keratella tropica tropica</i>	-	3	-	-	-	-
54	<i>Platyias quadricornis</i>	-	2	-	-	-	-
	Lecanidae						
55	<i>Lecane curvicornis</i>	-	2	-	-	-	-
56	<i>Lecane leontina</i>	-	2	-	-	-	-
57	<i>Lecane sp.</i>	-	7	-	-	-	-
58	<i>Monostyla spp</i>	-	7	-	-	-	-
	Lepadellidae						
59	<i>Lepadella sp</i>	-	7	-	-	-	-
	Mytilinidae						
60	<i>Myrtilina sp.</i>	-	2	-	-	-	-
61	<i>Myrtilina ventralis</i>	-	8	-	-	-	-
	Synchaetidae						
62	<i>Polyarthra sp.</i>	-	7	-	-	-	-
	Trichocercidae						
63	<i>Trichocerca cylindrica</i>	-	3	-	-	-	-
	Monogononta						
	Collothecidae						
64	<i>Collotheca sp.</i>	-	7, 8	-	-	-	-
	Conochilidae						
65	<i>Conochilus cf. coenobasis</i>	-	3	-	-	-	-
66	<i>Conochilus cf. unicornis</i>	-	3	-	-	-	-
67	<i>Conochilus coenobasis</i>	-	7	-	-	-	-
68	<i>Conochilus sp.</i>	-	8	-	-	-	-
	Trochosphaeridae						
69	<i>Filinia longiseta</i>	-	7	-	-	-	-
70	<i>Filinia opoliensis</i>	-	3	-	-	-	-
	Flosculariidae						
71	<i>Sinantherina cf. semibullata</i>	-	3	-	-	-	-
	Testudinellidae						

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
72	<i>Testudinella sp</i>	-	7	-	-	-	-
	Bdelloidea						
	Habrotrochidae						
73	<i>Otostephanos sp.</i>	-	8	-	-	-	-
	Philodinidae						
74	<i>Philodina sp.</i>	-	8	-	-	-	-
	COPEPODA						
75	<i>Copepodito</i>	-	3	-	-	-	-
76	<i>Copepodito Calanoida</i>	-	7	-	-	-	-
77	<i>Náuplio de Copepoda</i>	-	7, 8	-	-	-	-
	Cyclopoida						
78	<i>Copepodito Cyclopoida</i>	-	7	-	-	-	-
	Cyclopidae						
79	<i>Cyclops sp.</i>	-	8	-	-	-	-
	Calanoida						
80	<i>Copepodito Calanoida</i>	-	7	-	-	-	-
	Diaptomidae						
81	<i>Diaptomus</i>	-	8	-	-	-	-
	CERCOZOA						
	Euglyphidae						
82	<i>Euglypha sp</i>	-	7	-	-	-	-

Legenda: Estudos:2- Poyri. 2023, 3- CESP, 2005, 7- Fibracom, 2020, 8-de MELO et al. 2018.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.1.1.3.4 Zoobentos

Para os macroinvertebrados bentônicos (zoobentos), foi compilado uma lista com 116 táxons (Tabela 51). Devido à complexidade de um grupo biodiverso, incluindo desde organismos diminutos, quase indivisíveis a olho nu, como pequenos vermes Nematoda, até organismos com alguns centímetros de tamanho corporal como bivalves e gastrópodes (Mollusca), além de larvas de insetos e outros Arthropoda, é difícil chegar ao nível de espécie durante a identificação taxonômica. Devido a isso, além da insipiência de dados para este grupo, não há estudos referentes a conservação das espécies apresentadas. Abaixo é apresentada a lista de táxons de zoobentos com provável ocorrência na região do empreendimento.

Tabela 51. Lista de táxons de zoobentos com provável ocorrência na região do empreendimento.

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
	ANNELIDA						
	OLIGOCHAETA		7				
	Tubificidae		7				
	Naididae						
1	Gen. et sp. desc.	verme	3	-	-	-	-
	ARTHROPODA						
	CRUSTACEA						
	Ostracoda						
	Cyprididae						
2	Diplostraca	-	7	-	-	-	-
	Cyclestheriidae						
3	<i>Cyclestheria gr. hispida</i>	-	3	-	-	-	-
	Cladocera						
	Ilyocryptidae						
4	<i>Ilyocryptus sp.</i>	-	3	-	-	-	-
	Copepoda						
	Pseudodiaptomidae						
5	<i>Pseudodiaptomus sp.</i>	-	3	-	-	-	-
	ARACHNIDA						
	Hydracarina						
6	<i>Acari sp.</i>	ácaro	7	-	-	-	-
	INSECTA						
	Diptera						
	Chironomidae						
7	<i>Djalmabatista sp</i>	pernilongo	3	-	-	-	-
8	<i>Harnischia sp.</i>	pernilongo	3	-	-	-	-
9	Ceratopogonidae	maruim	7	-	-	-	-
	Trichoptera						
10	Calamoceratidae	-	7	-	-	-	-
11	<i>Phylloicus angustior</i>	-	9	-	-	-	-
12	Hydropsychidae	-	7	-	-	-	-
13	<i>Leptonema viridianum</i>	-	9	-	-	-	-
14	<i>Smicridea mangaratiba</i>	-	9	-	-	-	-
	Ephemeroptera						
15	Baetidae	-	7	-	-	-	-
16	Leptophlebiidae	-	7	-	-	-	-
17	Oligoneuridae	-	7	-	-	-	-
	Coleoptera						
18	Elmidae	besouro	7	-	-	-	-
19	Hydrophilidae	besouro	7	-	-	-	-
	Hemiptera						
20	Corixidae	-	7	-	-	-	-
21	Gelastocoridae	-	7	-	-	-	-
22	Gerridae	-	7	-	-	-	-
23	Naucoridae	barata d'água	7	-	-	-	-
24	Notonectidae	-	7	-	-	-	-
25	Pleidae	-	7	-	-	-	-
26	Veliidae	-	7	-	-	-	-
	Lepidoptera						
27	Pyralidae	borboleta	7	-	-	-	-
	Odonata						

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
	Calopterygidae						
28	<i>Hetaerina amazonica</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
29	<i>Hetaerina mortua</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
	Coenagrionidae						
30	<i>Acanthagrion abunae</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
31	<i>Acanthagrion adustum</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
32	<i>Acanthagrion jessei</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
33	<i>Acanthagrion minutum</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
34	<i>Argia funebris (Hagen, 1861)</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
35	<i>Argia lilacina</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
36	<i>Argia mollis</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
37	<i>Argia reclusa</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
38	<i>Argia tinctipennis</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
39	<i>Cyanallagma nigrinuchale</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
40	<i>Enallagma novaehispanie</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
41	<i>Homeoura nepos</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
42	<i>Minagrion waltheri</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
43	<i>Oxyagrion evanescens</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
44	<i>Oxyagrion impunctatum</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
45	<i>Oxyagrion microstigma</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
46	<i>Oxyagrion santosi</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
47	<i>Telebasis brevis</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
48	<i>Telebasis carmesina</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
49	<i>Telebasis coccinata</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
50	<i>Telebasis corallina</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
51	<i>Telebasis griffinii</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
52	<i>Telebasis simulacrum</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
53	<i>Tigriagrion aurantinigrum</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
	Lestidae						
54	<i>Lestes bipupillatus</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
55	<i>Lestes paulistus</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
	Protoneuridae						
56	<i>Epipleoneura venezuelensis</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
57	<i>Neoneura fulvicollis</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
	Aeshnidae						
58	<i>Anax amazili</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
59	<i>Anax concolor</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
60	<i>Coryphaeschna perrensi</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
61	<i>Gynacantha nervosa</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
	Gomphidae						
62	<i>Aphyla theodorina</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
63	<i>Cacoides latro</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
64	<i>Gomphoides infumatus</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
65	<i>Phyllocycla viridipleuris</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
66	<i>Progomphus intricatus</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
67	<i>Progomphus nigellus</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
	Libellulidae						
68	<i>Brachymesia furcata</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
69	<i>Dasythemis esmeralda</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
70	<i>Diastatops intensa</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
71	<i>Diastatops obscura</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
72	<i>Elga newtonsantosi</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
73	<i>Erythemis attala</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-

ID	TÁXON	NOME COMUM	REFERÊNCIA	IUCN	MMA	PAN	CITES
74	<i>Erythemis carmelita</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
75	<i>Erythemis credula</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
76	<i>Erythemis vesiculosa</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
77	<i>Erythrodiplax amazonica</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
78	<i>Erythrodiplax basalis</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
79	<i>Erythrodiplax castanea</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
80	<i>Erythrodiplax fervida</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
81	<i>Erythrodiplax gomesi</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
82	<i>Erythrodiplax juliana</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
83	<i>Erythrodiplax latimaculata</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
84	<i>Erythrodiplax longitudinalis</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
85	<i>Erythrodiplax maculosa</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
86	<i>Erythrodiplax melanorubra</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
87	<i>Erythrodiplax paraguaensis</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
88	<i>Erythrodiplax venusta</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
89	<i>Fylgia amazonica amazonica</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
90	<i>Gynothemis venipunctata</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
91	<i>Idiataphe amazonica</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
92	<i>Idiataphe batesi</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
93	<i>Idiataphe longipes</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
94	<i>Macrothemis absimilis</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
95	<i>Macrothemis heteronyncha</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
96	<i>Micrathyria pirassunungae</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
97	<i>Micrathyria spuria</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
98	<i>Micrathyria unguata</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
99	<i>Oligoclada crocogaster</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
100	<i>Oligoclada pachystigma</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
101	<i>Orthemis aequilibris</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
102	<i>Orthemis ferruginea</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
103	<i>Planiplax phoenicura</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
104	<i>Tamea abdominalis</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
105	<i>Tamea binotata</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
106	<i>Tamea calverti</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
107	<i>Tamea cophysa</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
108	<i>Tamea rustica</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
109	<i>Uracis oviposatrix</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
110	<i>Zenithoptera lanei</i>	libélula	5, 10	-	-	-	-
111	Gomphidae	libélula	7	-	-	-	-
112	Libellulidae	libélula	7	-	-	-	-
	MOLLUSCA						
	Bivalvia						
113	Mytilidae	bivalve	3	-	-	-	-
114	<i>Limnoperna fortunei</i>	Mexilhão-dourado	3	-	-	-	-
	Gastropoda						
115	Planorbidae	-	7	-	-	-	-
116	NEMATODA	-	7	-	-	-	-

Legenda: Estudo: 3- CESP, 2005, 5- SOUZA et al. 2006, 7- Fibracom, 2020, 9- Calor et al. 2017, 10 -Rodrigues et al. 2017. Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.2.2 Considerações finais

2.2.2.1 Herpetofauna

A herpetofauna levantada para a região por meio de dados secundários aponta uma riqueza de 51 espécies de anfíbios e 63 de répteis. Durante a primeira campanha do levantamento primário a riqueza observada foi de 08 espécies de anuros e 11 de répteis, que totaliza 15,7% e 17,5% do esperado, respectivamente.

Os resultados obtidos no estudo se mostram satisfatórios considerando que 65,6% das espécies foram levantadas, segundo a estimativa de riqueza de Jackknife1 e 80,8% segundo Bootstrap. A UA4 se apresentou como a área de maior diversidade ($H' = 2,091$) com 12 espécies. A UA1 e UA3 apresentaram 37% de semelhança quanto a composição das espécies, segundo índice de Bray-Curtis.

Ademais, a fauna local é caracterizada por espécies tanto com predomínio de áreas abertas quanto de ambientes florestais, sendo estas menos tolerantes a descaracterização do ambiente. Os possíveis impactos na herpetofauna que poderão ser gerados durante as fases de instalação e operação, está na perda do habitat, contaminação de recursos hídricos, aumento da fauna sinantrópica e epidemiológica, afugentamento e/ou atropelamento de fauna e ruído.

2.2.2.2 Avifauna

Através de análise de dados de base somados aqueles coletados de campo, espera-se para a região do empreendimento 437 espécies de aves. Destas, foram registradas 184 durante a campanha na área de inserção do empreendimento, o que representa um total de 42,1% do esperado.

Considerando as Unidades Amostrais, UA4 foi a que apresentou a maior ($n=108$), seguida de UA3 ($n=103$), UA1 ($n=101$) e UA2 ($n=77$). Já o número de contatos aferidos através dos censos, revela que a abundância de UA1 foi maior (436), seguida de UA4 ($n=429$), UA3 ($n=364$) e UA2 ($n=331$). Esses números refletem diretamente a composição, onde táxons generalistas e de baixa sensibilidade a distúrbios ambientais foram a maioria.

Por fim, nenhuma espécie ameaçada de extinção foi registrada em campo, considerando os âmbitos internacional e nacional.

2.2.2.3 Mastofauna terrestre

Ao final da primeira campanha, a riqueza de mamíferos terrestres registrada ao longo das unidades amostrais totaliza 17 espécies, distribuídas em oito ordens e treze famílias. Com a inclusão dos dados secundários, o potencial de riqueza de mamíferos para a região do empreendimento eleva-se para 62 espécies. O número de mamíferos registrados em campo corresponde a 27% dos potenciais espécies esperadas para a macrorregião do empreendimento, e a 18% das espécies documentadas para o estado do Mato Grosso do Sul.

A unidade amostral UA2 foi a que apresentou maior riqueza de espécies e consequentemente, maior índice de diversidade ($H' = 2,164$).

De um modo geral, pode-se dizer que a composição da mastofauna levantada é composta de espécies que apresentam ampla distribuição e conseguem utilizar com sucesso áreas antropizadas e com certo

grau de alteração na paisagem. Contudo, espécies mais elusivas, que apresentam baixa densidade natural também foram registradas em campo (i. e. *Leopardus pardalis* e *Puma concolor*).

Dentre os mamíferos levantados por dados primários, cinco espécies encontram-se presentes nas listas de fauna ameaçadas, sendo quatro delas classificadas como vulneráveis (VU) (*Lycalopex vetulus*, *Puma concolor*, *Tapirus terrestris*, *Myrmecophaga tridactyla*). A única espécie endêmica do bioma Cerrado levantada foi *Lycalopex vetulus*.

Embora os dados de campo apresentados ainda sejam preliminares, os resultados alcançados por dados secundários indicam que a região apresenta alta diversidade de espécies, incluindo muitas ameaçadas. Provavelmente, a realização de novas amostragens permitirá agregar novos registros à lista atual, enriquecendo ainda mais o conhecimento sobre a mastofauna local e contribuindo com informações relevantes para medidas de conservação do grupo na região.

No que se refere ao empreendimento, é sabido que a crescente demanda por geração de energia elétrica viabiliza novas instalações de linhas de transmissão em todo território brasileiro. Apesar de apresentarem pontos positivos muito relevantes para a sociedade, esses sistemas representam sérios riscos à manutenção da biodiversidade faunística, uma vez que as alterações na paisagem podem ser expressivas. Seus processos construtivos englobam não somente as torres de energia, mas toda a rede que interliga as usinas geradoras às subestações da rede de distribuição. Para tanto, é necessário suprimir áreas de vegetação nativa, e este fator é considerado o maior impacto sobre a mastofauna, pois a comunidade de mamíferos é uma das mais sensíveis à fragmentação ambiental, devido principalmente a falta de grandes remanescentes de ambientes naturais que possam sustentar uma comunidade clímax.

2.2.2.4 Quirópteros

Os resultados obtidos para a quiropterofauna ao longo desta primeira campanha, ainda se mostram bastante incipientes. Até o momento, foram realizadas sete capturas pertencentes a quatro espécies pertencentes a família Phyllostomidae (*Artibeus lituratus* e *Platyrrhinus lineatus*) e Molossidae (*Molossops temminckii* e *Molossus rufus*). Apesar da baixa riqueza observada até o momento, verifica-se que a macrorregião do empreendimento possui um potencial para abrigar uma grande riqueza de espécies (n = 41).

Levando em conta as unidades amostrais, a UA2 foi a que apresentou maior riqueza, contemplando três espécies no total, enquanto na UA3 foi detectada uma única espécie. Nas unidades UA1 e UA4 não foram obtidas capturas de morcegos nesta primeira campanha.

Com a realização de um maior esforço de campo, espera-se que novas espécies de quirópteros possam ser acrescentadas a listagem de dados primários para que possamos melhor compreender a assembleia de morcegos na região do empreendimento em questão e assim fazer maiores inferências sobre o grupo.

Nenhum quiróptero levantado por dados primários é considerado endêmico e/ou encontra-se presente nas listas de fauna ameaçadas avaliadas.

No que diz respeito ao empreendimento, pode-se afirmar que o principal impacto da instalação sobre a quiropterofauna é a supressão da vegetação e consequente fragmentação de remanescentes

florestais, o que descaracteriza a paisagem natural e interferindo na quantidade e na qualidade do habitat e consequentemente, afetando a sobrevivência das espécies existentes na região.

2.2.2.5 Fauna Aquática

Para o levantamento de dados secundários de espécies da fauna aquática com provável ocorrência na região, foram utilizados 10 estudos executados nas bacias hidrográficas correspondente a localização do empreendimento. Com isso, foram levantadas 177 espécies de ictiofauna, sendo três ameaçadas de extinção em âmbito nacional (MMA 445/2014 e MMA 148/2023). *Brycon orbignyanus* (piracanjuba) e *Steindachneridion scriptum* (surubim) estão classificadas como Em Perigo (EN) de extinção e *Corumbataia britskii* (cascudinho) está classificado como “Vulnerável (VU)”.

Para fitoplânctons foram listados 91 táxons, para zooplânctons 82 táxons e zoobentos (macrofauna) 116 táxons. nenhuma das espécies constam em listas de espécies ameaçadas em âmbito nacional ou internacional, bem como CITES ou Planos de Conservação, principalmente devido a insipiência de dados, além de não haver estudos de conservação para esses grupos taxonômicos.

Considerando o grau de interferência da Linha da transmissão (LT), o empreendimento não irá afetar diretamente as áreas de preservação Permanente (APP) e corpos hídricos, sendo assim, não é realizada a coleta de dados primários para a biota aquática, sendo apresentado as listas de táxons com provável ocorrência na região do empreendimento, para fins de complementação a atendimento ao termo de referência.

2.3 Unidades de conservação e outras áreas protegidas

Conforme o Termo de Referência para elaboração de Estudos de Impacto Ambiental para a atividade de linha de transmissão acima de 138 kV do IMASUL, neste item são apresentadas as Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação presentes no entorno do empreendimento.

Ressalta-se que, o termo em questão ainda destaca a necessidade de apresentar os remanescentes dos ecossistemas regionais, mapeamento de potenciais locais para realocação da fauna, indicação da área de supressão em área nativa e caracterização da fauna e flora da ADA e AID. Entretanto, essas informações já foram previamente apresentadas.

No item 2.1.3.1.4 é possível conferir os remanescentes de vegetação nativa existentes na área de estudo. A vegetação nativa coincide, principalmente, com as Áreas de Preservação Permanente (APPs), que acompanham os cursos hídricos.

Potenciais locais para afugentamento e realocação da fauna podem ser conferidos no item 2.2.1.2.3, em que foram mapeados os fragmentos de floresta nativa na região na AID e AII.

Para instalação do empreendimento, prevê-se a supressão de 44,72 ha, conforme apresentado no item 2.1.3.2.7, de fragmentos.

Por sim, a caracterização da flora e fauna na área de estudo foram apresentadas nos itens 2.1 e 2.2, respectivamente. Nesses itens é possível verificar espécies de importância conservacionista, assim como, espécies de interesse e exóticas.

2.3.1 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UCs) são definidas e instituídas através da Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC. Distribuídas entre as esferas federal, estadual e municipal, possuem a função de subsidiar o estabelecimento de áreas ecologicamente significativas passíveis de proteção para a restrição de seu uso, cujos planos, programas e ações de controle ambiental são realizados de forma direcionada a manter a integridade ambiental e o equilíbrio ecológico dessas localidades. Com a promulgação desta legislação, foi possível que o poder público tivesse uma visão de conjunto das áreas naturais a serem preservadas, além de possibilitar o surgimento de mecanismos que regulassem a participação da sociedade na gestão das UCs e, assim, potencializasse a relação entre o Estado, os cidadãos e o meio ambiente (Brasil, 2021a).

O SNUC classifica as unidades de conservação em dois grupos de acordo com seus tipos de manejo e de uso: de proteção integral e de uso sustentável.

As unidades de proteção integral têm o principal intuito de preservar a natureza, restringindo o quanto for possível a intervenção humana, só aceitando o uso indireto dos recursos naturais, isto é, aquele uso que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição, exceto os casos previstos na Lei do SNUC. O grupo das unidades de proteção integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação: Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural (MONAT) e Refúgio de Vida Silvestre (REVIS). Para a categoria PARNA, quando criado pelo estado ou município, é denominado de Parque Estadual (PE) e Parque Natural Municipal (PNM), respectivamente.

O grupo das unidades de uso sustentável visa harmonizar a conservação da natureza ao uso sustentável de parte dos recursos naturais, permitindo diversos tipos e intensidades de interferência humana, até mesmo a presença de moradores, deixando a conservação da biodiversidade como um objetivo em associado à sua utilização. A intenção é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de uma determinada quantia de seus recursos naturais, conciliando a presença humana nas áreas protegidas, isso tudo desde que as atividades sejam praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos sustentáveis e dos processos ecológicos seja mantida e assegurada. É composto pelas seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN).

Como parte integrante do diagnóstico ambiental, o levantamento das unidades de conservação de esfera federal, estadual e municipal, surge como uma importante ferramenta técnica de subsídio para o estabelecimento de áreas restritivas e ecologicamente significativas, cujos planos, programas e ações de controle ambiental são realizados de forma direcionada, visando a manutenção da integridade ambiental destas localidades.

No âmbito do licenciamento ambiental, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), a Resolução Conama nº 428/2010 determina que o licenciamento só possa ser concedido após a autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso de RPPN, pelo órgão responsável pela sua criação, em caso de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar a UC ou sua zona de amortecimento.

Tendo em vista isso, no entorno do empreendimento (no mínimo 10 km) foram encontradas três UCs, sendo duas APAs e uma RPPN (Tabela 52). A distância do empreendimento (ADA) até a unidade foi calculada através do trajeto mais curto. Ressalta-se que, essas categorias de UCs não possuem zona de amortecimento prevista pelo SNUC, e por isso, zonas de amortecimento não foram apresentadas nesse estudo.

Conforme é possível observar na Figura 68, a única UC atingida pelo empreendimento é a APA da Sub-Bacia do Rio Sucuriú (sobreposição da ADA; AID e AII do meio biótico), com 21,25 km da linha sobrepondo a APA, enquanto as demais encontram-se a uma distância de cerca de 27,00 km.

Tendo em vista que a Lei nº 9.985/2000, Art. 36, explicita as condições necessárias para licenciamento de empreendimentos, indicando que:

Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o *caput* deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo (BRASIL, 2000, Art. 36).

Visto isso, foi solicitada uma carta de anuência ao Conselho Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura de Inocência (Carta de Anuência 01/2024; Anexo 17), órgão responsável pela administração da APA Municipal da Sub-Bacia do Rio Sucuriú, o qual está ciente do empreendimento e é favorável a instalação e operação.

Apesar de não terem sido encontradas Unidades de Conservação federais, foi realizada a consulta ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). O qual, até o momento de elaboração deste relatório, não respondeu. Contudo, o protocolo digital encontra-se em anexo (Anexo 18).

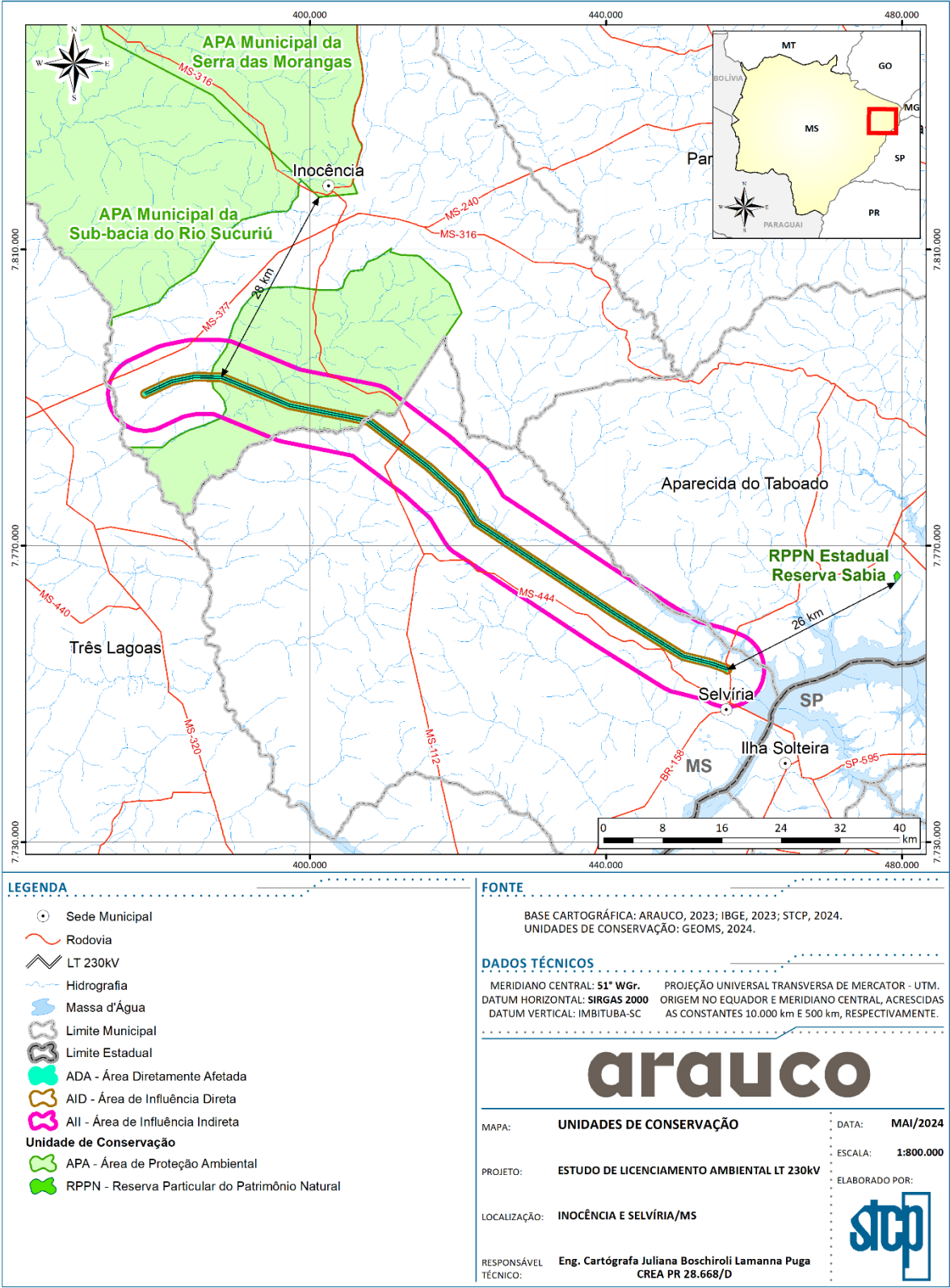
Tabela 52. Unidades de Conservação no entorno do empreendimento.

ID	Unidade de Conservação	Responsável	Categoria	Decreto de criação	Distância do empreendimento (km)
1	APA da Sub-Bacia do Rio Sucuriú	Municipal	US	Decreto nº 059/2009	0,00
2	APA Municipal Serra das Morangas	Municipal	US	Decreto nº 108/2018	28,00
3	RPPN Estadual Reserva Sabiá	Estado	US	Deliberação CECA 002/2000	26,00

Legenda: APA – Área de Proteção Ambiental; RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural; US – Uso sustentável; ZA – Zona de Amortecimento.

Fonte: STCP Engenharia de projetos, 2024.

Figura 68. Unidades de Conservação no entorno do empreendimento.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.3.2 Áreas Prioritárias para Conservação

As Áreas Prioritárias para Conservação (APCs) do Ministério do Meio Ambiente referente ao Bioma Cerrado e Mata Atlântica são apresentadas a seguir (MMA, 2018b). A Portaria MMA nº 09/2007, que dispõe sobre o reconhecimento de áreas prioritárias para conservação, ressalta a importância destas áreas para efeito de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades voltados a conservação da biodiversidade, dentre outras coisas.

Nota-se o empreendimento não afetará diretamente nenhuma área prioritária, visto que, a ADA não está sobreposta com áreas prioritárias. Contudo, dentro dos limites das áreas de influência (AII e AID) encontram-se duas áreas prioritárias: área 235 e área 193 (Figura 69).

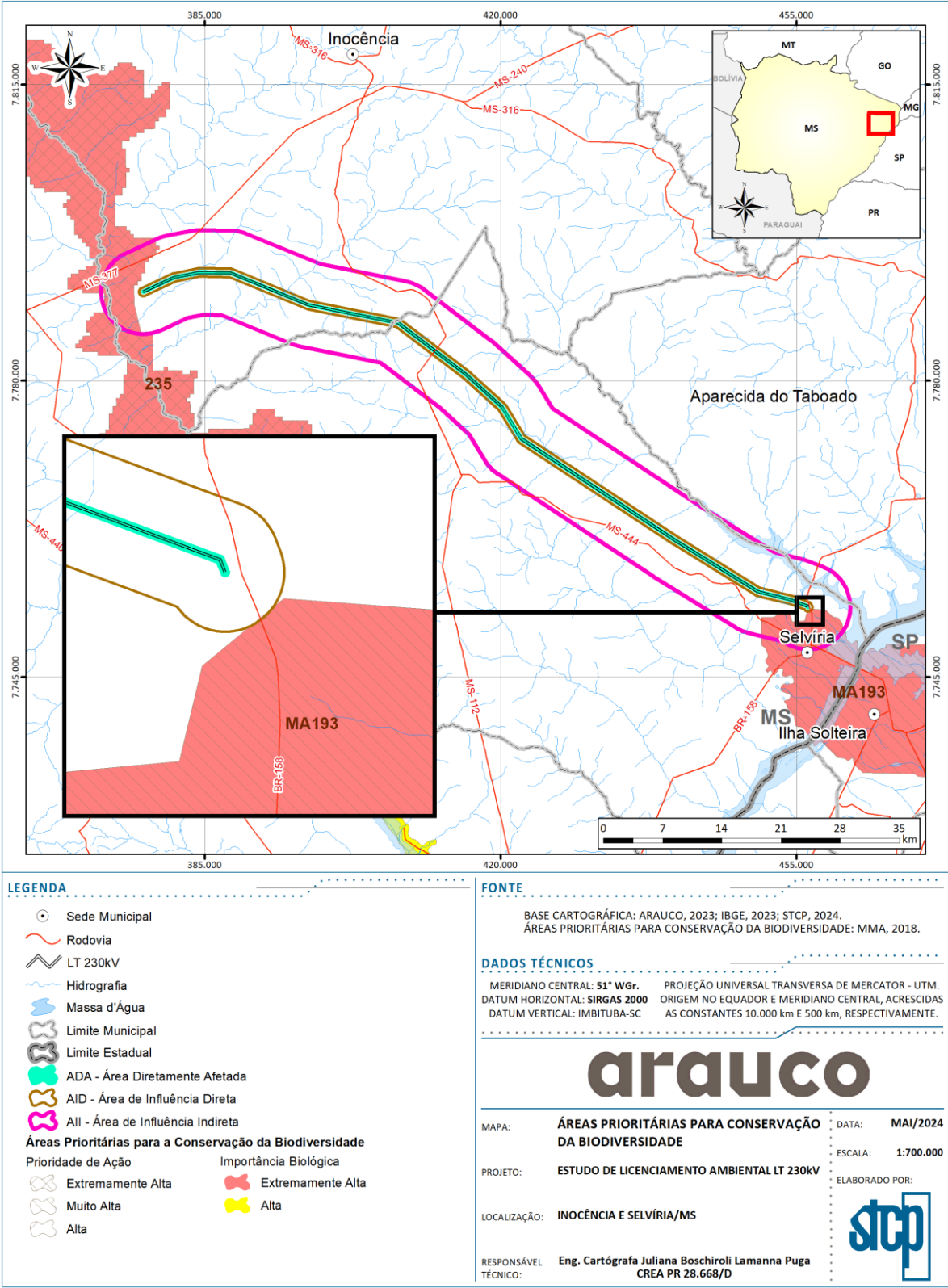
A área 235, denominada “três lagoas”, é uma área prioritária para recuperação do Bioma Cerrado, que possui prioridade de ação e importância biológica extremamente alta.

A área 193, localizada no Bioma Mata Atlântica, apresenta importância biológica extremamente alta e prioridade de ação muito alta. As ações previstas para a área são: recuperação de áreas degradadas e área de restrição de recursos hídricos.

Ainda, foi consultado o Zoneamento Ecológico-Econômico (2ª aproximação) do Estado do Mato Grosso do Sul, em que foram observadas áreas prioritárias para conservação na plataforma SISLA – Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental (http://sisla.imasul.ms.gov.br/sisla/pagina_inicial.php). Sendo possível observar uma área que abrange as margens e o próprio leito do Rio Paraná, e que será afetada pela ADA, AID e AII do empreendimento. Contudo, os dados geoespaciais não estão disponíveis para salvamento na plataforma, impossibilitando a plotagem da área nas figuras deste relatório.

Entretanto, tendo em vista que do ponto de vista legal, não há restrições quanto ao uso do solo em áreas prioritárias, conclui-se que não há necessidade de se obter autorização prévia de nenhuma instituição no processo de licenciamento ambiental para o empreendimento.

Figura 69. Áreas Prioritárias para Conservação (APCs) no entorno do empreendimento.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

2.4 Avaliação Ecológica Integrada

A visão ecossistêmica dos territórios implica no conhecimento integrado entre os aspectos físicos do meio que modelaram (ecológica e historicamente) os padrões de composição das comunidades bióticas e, em conjunto, a dinâmica dos processos de uso e ocupação do solo. Por sua vez, implica também no conhecimento de como esses padrões de ocupação interferem na dinâmica dos processos naturais e na modelação da biota sob a perspectiva de interação com a presença humana.

Conforme estabelece o Termo de Referência do IMASUL, o presente estudo deve contemplar a avaliação ecológica da área de influência do empreendimento, “discutindo a relação entre as características ambientais da área de amostragem (solo, relevo, vegetação, clima etc.) e as populações de flora e fauna, assim como a interação entre flora e fauna”. Tal avaliação visa, por sua vez, “analisar a fragilidade ambiental da área, levando em conta a biodiversidade encontrada nas áreas de influência, o contexto biogeográfico e o uso e ocupação do solo”.

Na área de estudo do empreendimento, tanto na AII quanto na AID, verificou-se primordialmente fitofisionomias características do bioma Cerrado como a Savana Florestada (Cerradão) e Savana Arborizada (Cerrado Sentido Restrito). Na área de estudo também se encontra a fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual em sua subdivisão Floresta Estacional Semidecidual Aluvial nas margens dos corpos hídricos compondo a mata ciliar.

A LT em estudo se insere no contexto do bioma Cerrado, contemplando fitofisionomias características como a Savana Florestada (Cerradão), Savana Arborizada (Cerrado Sentido Restrito) e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial e Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre nas margens dos corpos hídricos. Essas fisionomias se distribuem em mosaico pela área de influência do empreendimento. Entretanto, a paisagem é predominantemente composta por áreas alteradas compostas especialmente por pastagens e, também, por plantios diversos (inclusive florestais), além de infraestruturas, principalmente viárias.

As diferentes fitofisionomias presentes na região refletem as condições do solo, declividades e a presença de corpos hídricos. O relevo local é essencialmente plano a levemente ondulado, integrante da Superfície Interdenudacional Central associada a ambientes geológicos predominantemente areníticos associados à Formação Santo Anastácio (que predomina na região de interesse) e à Formação do Rio do Peixe, além de depósitos sedimentares de origem quaternária que se estabelecem nos talwegues dos rios locais, por vezes conformando ambientes alagáveis aonde ocorrem formações pioneiras de influência fluvial (pequenas várzeas) e, em locais com solos mais profundos, a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. Em alguns trechos a LT transpõe ainda porções da Formação Serra Geral, que integra a Província Magmática do Paraná.

As regiões onde ocorrem elementos da Formação Serra Geral e da Formação do Rio do Peixe apresentam as porções com maiores altitudes da área de estudo, bem como maior variedade de diferentes declividades em relação à região da Formação Santo Anastácio, que predomina na área e tende a ser mais plana em geral. Os solos da região desta última formação, bem como os associados à Formação Serra Geral, são predominantemente Latossolos Vermelhos, que são muito intemperizados, profundos e com boa drenagem, apresentando ainda grande homogeneidade de características ao

longo do perfil. São solos ricos em óxidos de ferro e originários da intemperização dos constituintes minerais primários e recobrimdo as rochas sedimentares da formação Santo Anastácio e parte da formação Vale do Rio do Peixe, além dos derrames basálticos da Província Magmática do Paraná (Formação Serra Geral), cuja intemperização também compõe a constituição dos latossolos.

Por serem profundos e porosos, os Latossolos apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento de raízes de plantas, embora possam ter baixa fertilidade natural pela alta concentração de ferro e baixa de outros nutrientes. Na região de estudo, as formações vegetacionais que predominam sobre esses solos abrangem formações savânicas florestadas (Cerradão) e a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (além de porções de savanas arborizadas – Cerrado sensu stricto), cujas plantas tendem a apresentar raízes profundas. Por sua vez, acompanhando essa disponibilidade física do solo, sobre o Latossolo são estabelecidas as principais áreas de produção agrícola da região, além de pastagens que se valem da baixa declividade para produção bovina em larga escala.

Já na região da Formação do Rio do Peixe, embora parte apresente-se recoberta por Latossolos, predominam os solos do tipo Argissolo Vermelho Distrófico, os quais são caracterizados por apresentarem acúmulo de argila no horizonte B, classificando-o como B textural, e maior quantidade de areia no horizonte A. Este tipo de solo deriva principalmente da intemperização dos arenitos e rochas pelíticas, ocorrendo principalmente em áreas de relevo suave ondulado a ondulado (característicos da região da formação). Possui capacidade reduzida de reter nutrientes para as plantas e de troca catiônica no horizonte A. Devido à acidez elevada e a baixa capacidade de reter nutrientes, causadas principalmente pelas altas concentrações de alumínio, os argissolos apresentam baixa fertilidade natural.

No contexto da área de estudo, nas regiões de ocorrência dos argissolos ocorrem essencialmente áreas de formações savânicas arborizadas (Cerrado sensu stricto), cujas plantas são adaptadas às condições de maior estresse do solo. Por sua vez, nessa tipologia de solo ocorrem também plantios de eucaliptos (em especial em locais com declividade média, pouco propícia à agricultura mecanizada), além de pastagens.

Outros tipos de solos menos expressivos ocorrem na região de influência da LT, a exemplo dos Gleissolos e dos Planossolos, ambos associados a ambientes sujeitos a inundações periódicas, especialmente nos vales e várzeas dos rios locais. Os Gleissolos são formados a partir de sedimentos inconsolidados sujeitos a constante ou periódico excesso de água. Dessa forma, são solos comuns em planícies aluviais de cursos hídricos maiores. Caracterizam-se pela forte gleização em decorrência do ambiente redutor e textura arenosa, com baixa concentração de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante longos períodos, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica. Já os Planossolos apresentam elevado teor de argila no horizonte B, apresentando baixa capacidade de drenagem de água, que pode formar em algumas situações um nível freático suspenso, desenvolvendo ciclos de umedecimento e secagem.

Tanto o Gleissolo quanto o Planossolo apresentam boa disponibilidade de nutrientes para as plantas. Entretanto, ocorre limitação no desenvolvimento vegetal em função principalmente da retenção hídrica decorrente da alta concentração de argilas e baixa taxa de oxigênio no solo. Desta forma, sobre esses solos há tendência a uma maior concentração de formações pioneiras prioritariamente compostas por gramíneas, ciperáceas, arbustos e poucas espécies arbóreas.

Pelo acima descrito, portanto, vê-se que as diferentes fitofisionomias se distribuíam pela região de estudo conforme as tipologias predominantes de solo, os quais, por sua vez, têm suas origens associadas às formações geológicas que os sustentam. Este mosaico de diferentes paisagens modela a distribuição das espécies vegetais e animais ao longo do gradiente ambiental regional. Conforme citado nos estudos faunísticos, a maioria das espécies de vertebrados presentes na área de estudo é associada a ambientes abertos (especialmente as formações savânicas), sendo que algumas espécies (especialmente mamíferos de médio e grande porte e aves de solo como a seriema, a ema e a perdiz) são inclusive adaptadas a áreas ocupadas por plantios de grãos e pastagens. Tais espécies são amplamente distribuídas pela área de estudo. Entretanto, as matas ciliares e os fragmentos florestais são, especialmente para a mastofauna, áreas de grande relevância como abrigos e, também, como fonte de recursos alimentares e água, que são pouco abundantes nas áreas abertas. Pode-se citar, por exemplo, a dependência que carnívoros têm das ofertas de pequenos mamíferos como fonte alimentar, sendo que estes são, em geral, mais associados a formações florestais ou suas bordas. Além disso, os recursos hídricos regionais são geralmente circunscritos a regiões onde ocorrem florestas ciliares, as quais garantem a disponibilidade e a qualidade hídrica às espécies.

As áreas florestais também são essenciais para outros grupos de pequenos vertebrados que ocorrem exclusivamente nessas formações. São exemplos relevantes diversas espécies de anfíbios, morcegos, marsupiais, aves e répteis intrinsecamente associados ao ambiente florestal, além de mamíferos de médio porte como pequenos felinos, a irara, o tamanduá-mirim e primatas, dentre outros. Nesse sentido, a proteção e conexão entre os remanescentes florestais regionais é uma condição essencial para a manutenção da conexão gênica das populações dessas espécies.

Quanto à flora, cada compartimentalização de fitofisionomias regionais contempla espécies exclusivas. As formações florestais apresentam, além de árvores de maior porte, também espécies epífitas que, assim como a fauna, são dependentes das condições de sombreamento e umidade específicas desse ambiente (muito embora as florestas estacionais sejam pobres em espécies desse grupo vegetal). Já as formações savânicas também abrangem espécies de grande interesse em conservação, sendo algumas, inclusive, protegidas de corte, a exemplo do pequizeiro (*Caryocar brasiliense*).

Dentre as fisionomias vegetacionais nativas, há ainda as formações pioneiras de influência fluvial (várzeas e banhados). Estas formações consistem em ambientes relevantes para uma elevada diversidade de espécies de anfíbios, serpentes, alguns roedores e aves, além de funcionarem como áreas de dessedentação para a fauna de maior porte. Além disso, essas formações também funcionam, durante enchentes, como abrigo à fauna aquática em geral (inclusive de espécies de maior porte, como capivaras e jacarés), bem como locais de reprodução de peixes e invertebrados aquáticos. Tratam-se, assim, de ambientes de grande relevância para parte da biota regional.

A aptidão agrícola dos tipos de solos presentes na região, aliada à história de ocupação regional, determina que, atualmente, a paisagem da área de influência da LT seja predominantemente alterada por usos agropastoris e silviculturas, que juntos dominam cerca de 88% da área de estudo. Nessa matriz antropizada, os remanescentes de vegetação nativa se encontram estabelecidos nos talvegues dos rios ou, no máximo, conformando reservas legais de propriedades rurais. A grande maioria dos fragmentos de vegetação nativa se encontra isolada, salvo quando os mesmos são localizados nas imediações dos rios e, assim, se conectando às matas ciliares destes. Por sua vez, o traçado da linha de transmissão previsto ocorre em um corredor de áreas alteradas, no máximo tangenciando alguns

fragmentos (salvo quando transpõem cursos d'água e, assim, se encontram sobrepostos às faixas de vegetação ciliar). Conforme predito no relatório de vegetação, o grau de antropismo elevado afetou diretamente a cobertura vegetal nativa e, dessa forma, a presença da vegetação ciliar ao longo de cursos hídricos presentes é relevante, uma vez que esta abrange os ambientes mais preservados e promove a conectividade entre os demais remanescentes vegetais existentes.

Ainda no relatório de vegetação, informa-se que os fragmentos presentes nas áreas de influência do empreendimento estão em estágios sucessionais médio e inicial, possuindo uma capacidade razoável de conservação das espécies que os habitam. Ressalta-se ainda a presença de áreas de regeneração de vegetação nativa demonstra a capacidade de reestabelecimento do ecossistema da região e do seu banco de sementes. O relatório conclui que, em face ao tipo de empreendimento proposto, a implantação da linha de transmissão não afetará a conectividade dos remanescentes vegetais circundantes nem resultará na perda de funções ecológicas relevantes. No entanto, faz-se necessário, principalmente em áreas de APP, estratégias para evitar a supressão na sua totalidade, diminuindo o impacto nessas regiões de fragilidade ambiental.



CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO

© STCP Engenharia de Projetos Ltda. Todos os direitos reservados.

Todos os direitos de cópia, publicação, transmissão e/ou recuperação de todo ou parte por qualquer meio ou para todo o propósito, exceto por bona fide cópia pela contratante deste documento, como se expressa no título, são reservados.

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Rua Euzébio da Motta, 450, Juvevê
Curitiba/PR - 80530-260 - +55 41 3252-5861

www.stcp.com.br |    



CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO

ARAUCO

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Linha de Transmissão 230kV

VOLUME II / TOMO III – DIAGNÓSTICO MEIO
SOCIOECONOMICO

CURITIBA – PR
MAIO/2024

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Rua Euzébio da Motta, 450, Juvevê
Curitiba/PR - 80530-260 - +55 41 3252-5861
www.stcp.com.br |    

VOLUME I – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- I. INTRODUÇÃO;
- II. INFORMAÇÕES GERAIS;
- III. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO;
- IV. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS;
- V. COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS;
- VI. ABORDAGEM METODOLÓGICA;
- VII. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

VOLUME II – TOMO I – ÁREAS DE INFLUÊNCIA E DIAGNÓSTICO MEIO FÍSICO

- VIII. ÁREA DE INFLUÊNCIA (AIS)
- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO FÍSICO

VOLUME II – TOMO II – DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO

- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO BIÓTICO

VOLUME II – TOMO III -DIAGNÓSTICO MEIO SOCIOECONÔMICO

- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO SOCIOECONÔMICO

VOLUME III – PROGNÓSTICO, IMPACTOS AMBIENTAIS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

- X. POTENCIAIS IMPACTOS
- XI. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
- XII. PROGNÓSTICO AMBIENTAL
- XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VOLUME IV – ANEXOS E APÊNDICES

VOLUME V – ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO – EAR

RIMA – RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Sumário

IX DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	8
3 Meio Socioeconômico	8
3.1 Metodologia e fontes consultadas	8
3.1.1 Levantamento de dados secundários	8
3.1.2 Levantamento de dados primários	9
3.2 Dinâmica Populacional.....	18
3.2.1 Perfil Demográfico	18
3.2.2 Perfil Socioeconômico.....	20
3.3 Infraestrutura Básica e de Serviços.....	25
3.3.1 Educação e grau de ensino da população local	25
3.3.2 AID	29
3.4 Atividades Produtivas	30
3.4.1 AID	32
3.5 Dinâmica Econômica.....	33
3.5.1 Emprego e renda.....	33
3.5.2 AID	35
3.6 Arrecadação Municipal	37
3.7 Dinâmica Territorial	38
3.7.1 Ocupação Territorial	38
3.7.2 Planos, programas e projetos governamentais e não governamentais	44
3.8 Mobilidade Urbana	53
3.9 Uso e ocupação do solo	56
3.9.1 Propriedades na Área Diretamente Afetada – ADA.....	59
3.10 Zoneamento Municipal.....	76
3.11 Equipamentos e Serviços Públicos.....	76
3.11.1 Educação	76
3.11.2 Saúde.....	79
3.11.3 Segurança.....	82
3.11.4 Assistência Social.....	84
3.12 Comunidades Tradicionais e Assentamentos Rurais	85
3.12.1 Terras Indígenas – TIs.....	85
3.12.2 Comunidades Remanescentes Quilombolas – CRQs	86

3.12.3	Assentamentos Rurais.....	86
3.13	Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	90
3.13.1	Sítios Arqueológicos.....	90
3.13.2	Patrimônio Material	95
3.13.3	Patrimônio Imaterial	95
3.14	Lazer, Turismo e Cultura	97
3.15	Organização Social	98
3.15.1	Percepções sobre o Empreendimento na AII.....	98
3.15.2	Percepções sobre o Empreendimento na AID	100

Índice de figuras

Figura 1.	Organograma do diagnóstico do meio socioeconômico.	8
Figura 2.	Roteiro de entrevista – páginas 1 e 2.	11
Figura 3.	Roteiro de entrevista – páginas 3 e 4.	12
Figura 4.	Principais aglomerados urbanos na AII.....	14
Figura 5.	Entrevistas com Instituições AII.....	15
Figura 6.	Entrevistas com moradores da AID	16
Figura 7.	Pontos Entrevistas AID.....	17
Figura 8.	Distribuição relativa por sexo e grupos de idade da população residente Inocência, Selvíria e Mato Grosso do Sul (2010 e 2022)	18
Figura 9.	Distribuição das famílias residentes na AID, por tamanho da família.....	22
Figura 10.	Faixa etária da população residente na AID e sexo do respondente	23
Figura 11.	Condição de moradia do respondente.....	24
Figura 12.	Escolaridade do respondente.....	24
Figura 13.	Tempo de moradia do respondente no atual município	25
Figura 14.	Nível de instrução da população com 25 anos ou mais, no Mato Grosso do Sul, Inocência e Selvíria em 2010.	26
Figura 15.	Pessoas em domicílio com energia elétrica, 1991, 2000 e 2010.....	28
Figura 16.	Domicílios particulares permanentes por disponibilidade de telefone fixo e celular nos municípios da AII em 2010.	29
Figura 17.	Resumo dos dados de saneamento e infraestrutura dos residentes na AID	30
Figura 18.	Valor da produção de origem animal, por tipo de produto, 2022	31
Figura 19.	Estruturas presentes nas propriedades da AID para produção agropecuária. ...	32
Figura 20.	Número de vínculos empregatícios em 2021 por setor do IBGE.	33
Figura 21.	Valor Adicionado Bruto por setor a preços correntes (R\$ 1.000) em Inocência, entre 2010 e 2021.....	34
Figura 22.	Valor Adicionado Bruto por setor e preços corrente (R\$ 1.000) em Selvíria, entre 2010 e 2021.	34
Figura 23.	Valor Adicionado Bruto por setor a preço correntes (R\$ 1.000), Inocência, Selvíria e Mato Grosso do Sul, 2010 e 2021	35
Figura 24.	Resumo dos dados de rendimento dos residentes na AID	36
Figura 25.	Caracterização histórica da paisagem na AII – 1984.	42
Figura 26.	Caracterização histórica da paisagem na AII – 2024.	43
Figura 27.	Projetos de infraestrutura existentes e previstos na AII.	52
Figura 28.	Resumo dos dados de mobilidade dos residentes na AID	54
Figura 29.	Sistema viário na AII	55
Figura 30.	Uso e ocupação do solo na AII.....	58
Figura 31.	Propriedades Interceptadas pelo Empreendimento.....	63
Figura 32.	Estruturas na propriedade Fazendinha (P03).....	64
Figura 33.	Estruturas na propriedade Capão da Onça (P04).....	64
Figura 34.	Estruturas na propriedade São Jorge III (P05).....	65
Figura 35.	Estruturas na propriedade Ouro Verde (P06).	65
Figura 36.	Estruturas na propriedade Caramuru (P07).	65

Figura 37.	Estruturas na propriedade Santa Rita (P12).....	66
Figura 38.	Estruturas na propriedade Santo Antônio III (P16).....	66
Figura 39.	Estruturas na propriedade Primavera (P18).....	66
Figura 40.	Estruturas na propriedade Alvorecer (P19).....	67
Figura 41.	Estruturas na propriedade Santo Antônio (P20).....	67
Figura 42.	Estruturas na propriedade Nova Alegrete (P22).....	67
Figura 43.	Estruturas na propriedade Pereira Barreto (P23).....	68
Figura 44.	Estruturas na propriedade Morro Vermelho (P27).....	68
Figura 45.	Estruturas na propriedade Suíça (P30).....	68
Figura 46.	Estruturas na propriedade Bom Pastor (P32).....	69
Figura 47.	Estruturas na propriedade Proença (P34).....	69
Figura 48.	Estruturas na propriedade Arapongas (P35).....	69
Figura 49.	Propriedades afetadas – parte 1.....	72
Figura 50.	Propriedades afetadas – parte 2.....	73
Figura 51.	Propriedades afetadas – parte 3.....	74
Figura 52.	Propriedades afetadas – parte 4.....	75
Figura 53.	Número médio de alunos por turma nos municípios da AII em 2014 e 2023. ..	77
Figura 54.	Resumo dos dados de mobilidade dos residentes na AID	78
Figura 55.	Acesso ao serviços de saúde na AID, segundo os entrevistados.....	82
Figura 56.	Proporção de participação no total ocorrências, por tipo de violação	82
Figura 57.	Proporção do número de ocorrências selecionados em relação a população (x1000), 2022]	83
Figura 58.	Resumo dos dados de segurança dos residentes na AID	83
Figura 59.	Resumo dos dados de assistência social dos residentes na AID	85
Figura 60.	Assentamentos rurais na AII.....	89
Figura 61.	Sítios arqueológicos na AII.....	94
Figura 62.	À esquerda, confecção da Viola-de-Cocho, à direita representação da Viola-de- Cocho	96
Figura 63.	Resumo dos dados sobre a percepção dos residentes na AID.....	100

Índice de tabelas

Tabela 1.	Indicadores demográficos selecionados, 2000, 2010 e 2022	19
Tabela 2.	Indicadores associados ao Índice de Desenvolvimento Humano, Mato Grosso do Sul (MS), Inocência e Selvíria, 1991, 2000 e 2010	21
Tabela 3.	Número de domicílios por tipo de abastecimento de água na AII em 2022.	26
Tabela 4.	Formas de destinação de resíduos na AII em 2022.	27
Tabela 5.	Formas de destinação do esgotamento sanitário nos municípios da AII em 2022.	28
Tabela 6.	Número de bovinos e percentual do efetivo estadual, por unidade geográfica e ano (2010-2022).....	30
Tabela 7.	Arrecadação de ICMS por local de origem do Contribuinte (R\$ 1,00)	37
Tabela 8.	Receitas Próprias Municipais (R\$ 1,00), 2010 e 2020.....	37
Tabela 9.	Empreendimento do setor elétrico em operação na AII.	50
Tabela 10.	Volume diário médio anual dos pontos de contagem em 2021.	53
Tabela 11.	Quantitativo de área por tipologias de uso do solo na AID e AII.	57
Tabela 12.	Aspectos das propriedades afetadas.....	60
Tabela 13.	Relação de Entrevistados na ADA	70
Tabela 14.	Lista das instituições de ensino disponíveis, por município, localização, dependência administrativa e etapa de ensino.....	76
Tabela 15.	Lista de estabelecimentos de saúde na AII.	79
Tabela 16.	Proporção de equipamentos e recursos humanos por 1.000 habitantes, em Inocência e Selvíria, 2010 e 2022.....	80
Tabela 17.	Quantitativo de apreensões por tipo de droga entre 2014 e 2024 na AII e no estado do Mato Grosso do Sul.....	81
Tabela 18.	Descrição dos valores executados por tipo de benefício e número de benefícios (fevereiro de 2024).	84
Tabela 19.	Assentamentos rurais na AII.....	88
Tabela 20.	Tabela de sítios arqueológicos registrados nas Sub-bacias do Rio Sucuriú e Rio Quitéria	91
Tabela 21.	Sítios arqueológicos na AII.....	93
Tabela 22.	Relação de Entrevistados na AII	98
Tabela 23.	Impactos e classificação elencados nas entrevistas da AII.....	98
Tabela 24.	Impactos e classificação elencados nas entrevistas da AID	101

IX DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3 Meio Socioeconômico

A descrição e análise da situação socioeconômica das populações nas áreas de influência envolvem inicialmente uma extensa pesquisa de dados primários e secundários. Esses dados são obtidos em diferentes escalas de abordagem, provenientes de documentos oficiais de entidades da administração pública direta, autarquias especializadas e estudos realizados em instituições de ensino e pesquisa, conforme a área de atuação e pertinência do estudo.

Os estudos ambientais, realizados no contexto socioeconômico, visam fundamentar a delimitação das áreas de influência. Isso é feito através do levantamento e compreensão das interações sociais, econômicas e culturais que potencialmente serão impactadas, tanto positiva quanto negativamente, pelo conjunto de atividades de implantação e operação do empreendimento.

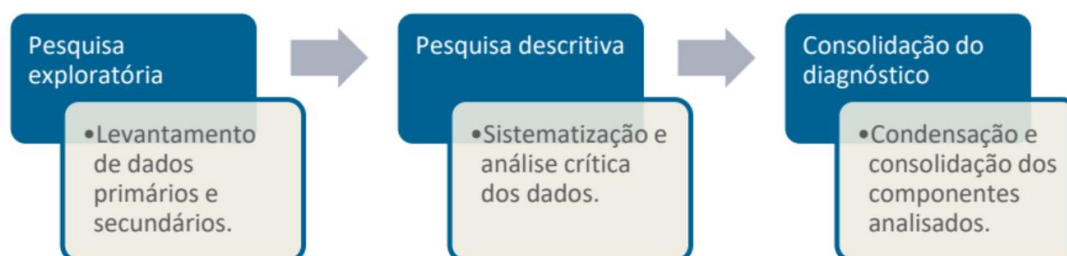
3.1 Metodologia e fontes consultadas

A metodologia empregada no desenvolvimento do diagnóstico é caracterizada como uma pesquisa exploratória. Esta consiste no levantamento de dados secundários (pesquisa documental, bibliográfica, bases estatísticas, entre outras fontes produzidas por terceiros) e primários (obtidos in situ, seja pela observação direta ou por meio de entrevistas roteirizadas).

Em um segundo momento a pesquisa se caracterizou como descritiva, de modo a analisar e condensar os dados e informações exploratórios, buscando realizar a descrição densa (GEERTZ, 1989) da realidade local e das respectivas temáticas analisadas.

Essas duas etapas proporcionam uma aproximação inicial dos locais e temáticas a serem analisadas. Posteriormente, a pesquisa se caracteriza como descritiva, com o objetivo de analisar e condensar os dados e informações exploratórios. Busca-se realizar uma descrição densa da realidade local e das respectivas temáticas analisadas. Esse esquema é apresentado na Figura 1.

Figura 1. Organograma do diagnóstico do meio socioeconômico.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.1.1 Levantamento de dados secundários

A pesquisa exploratória foi amparada inicialmente por informações secundárias, para compreensão do processo histórico de ocupação, das dinâmicas regionais e características gerais locais. Tal processo

propiciará embasar e estabelecer critérios de pesquisa para a segunda etapa, que corresponde ao levantamento de dados primários.

Para a caracterização socioeconômica, de acordo com a Resolução Conama nº 462/2014, listam-se as principais pesquisas e bases de dados de órgãos oficiais utilizadas para a avaliação do diagnóstico:

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): censo demográfico, censo agropecuário, produção agrícola municipal, pesquisa nacional anual domiciliar, pesquisa nacional de saneamento básico, informações sobre emprego e renda, entre outros;
- Ministério da Saúde (DATASUS e Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES): informações demográficas e de saúde pública;
- Ministério da Educação (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira – INEP): informações da educação pública;
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA): informações econômicas e de desenvolvimento socioeconômico populacional;
- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN): levantamento de dados e informações referentes ao patrimônio arqueológico, histórico e cultural federal;
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA): levantamento territorial de áreas quilombolas e de assentamentos rurais;
- Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI): levantamento de terras indígenas;
- Fundação Cultural Palmares (FCP): levantamento de dados e informações referentes às comunidades remanescentes quilombolas (CRQs);
- Prefeituras Municipais de Inocência e Selvíria, secretarias municipais vinculadas: informações referentes ao processo de ocupação, planejamento e gestão urbana, legislação, aspectos administrativos, infraestrutura e equipamentos/serviços públicos;
- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD): informações sobre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM do município para verificação das condições de acesso aos serviços de saúde, educação e renda.

Os dados coletados permitiram caracterizar a população em aspectos como dinâmicas demográficas, distribuição espacial, condições de qualidade de vida, dinâmicas econômicas, uso e ocupação do solo, patrimônio histórico, arqueológico e cultural, infraestrutura municipal, entre outras informações.

3.1.2 Levantamento de dados primários

A etapa do diagnóstico socioambiental referente aos dados e informações primários consistiu na observação *in situ*, através de conversas e entrevistas com os moradores das comunidades locais, questionando-se sobre informações sociais, demográficas, econômicas, produtivas, entre outras temáticas correlacionadas.

Assim, a caracterização primária fez uso de instrumentos de pesquisa e técnicas específicas para o levantamento de informações, tais como a observação direta, fotografias e entrevistas roteirizadas (semiestruturadas e abertas)

3.1.2.1 Entrevistas Roteirizadas

As entrevistas roteirizadas permitiram o levantamento de informações por meio de conversas pautadas em um roteiro de questões abertas e fechadas, para obtenção de dados quantitativos e qualitativos. O roteiro foi estruturado com cinco blocos temáticos, totalizando cerca de 50 perguntas, conforme modelo indicado na Figura 2 e Figura 3.



A aplicação da pesquisa de percepção social por meio de entrevistas roteirizadas teve como objetivo, por um lado, a compreensão acerca do grau de conhecimento dos entrevistados sobre o empreendimento em questão e sua avaliação quantos aos benefícios e dificuldades que podem ser gerados para as comunidades locais. Por outro lado, teve o intuito de subsidiar o cotejamento dos dados estatísticos – demográficos, socioeconômicos, de acesso à infraestrutura básica e serviços, entre outros assuntos.

Entre os dias 05 e 13 de fevereiro de 2024 foram realizadas 19 entrevistas na AID, abrangendo moradores das propriedades interceptadas pelo empreendimento. Além dos moradores da AID, também foram abordados representantes de equipamentos de ensino e saúde, servidores de secretarias municipais da AII, sendo a Prefeitura de Selvíria, Secretaria de Agricultura de Selvíria, Sindicato do Trabalhador Rural de Selvíria, Procuradoria do Município de Inocência, Secretaria de Infraestrutura e Obras de Inocência.

Ainda em relação à AII, a pesquisa abrangeu o Projeto de Assentamento (PA) Alecrim, no município de Selvíria, que dista 0,3 km do traçado do empreendimento. A área do assentamento da reforma agrária é limítrofe a propriedades interceptadas pela linha, que compõem a AID.

As informações coletadas junto aos interlocutores na AID e na AII serão apresentadas ao longo do diagnóstico, nos respectivos itens temáticos. Especificamente para os moradores das propriedades interceptadas pela linha de transmissão, este estudo contempla o cadastro censitário da população, mesmo daquelas que não tenham título da propriedade, conforme exigido no Termo de Referência do órgão ambiental estadual.

Figura 2. Roteiro de entrevista – páginas 1 e 2.


**PESQUISA DE PERCEPÇÃO
SOCIOAMBIENTAL**


Id. Ficha: _____ Coordenadas geográficas: _____
 Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Município: _____
 Endereço: _____ Localidade: _____



BLOCO 1 – DADOS GERAIS

P1 – Nome:			
P2 – Sexo:	<input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> Masculino	
P3 – Relação do proprietário com o domicílio	<input type="checkbox"/> Próprio	<input type="checkbox"/> Inquilino	<input type="checkbox"/> Ocupante
	<input type="checkbox"/> Cônjuge	<input type="checkbox"/> Filho(a)	<input type="checkbox"/> Concessionário
P4 – Idade em anos	<input type="checkbox"/> 18 – 30	<input type="checkbox"/> 31 – 40	<input type="checkbox"/> 41 – 50
	<input type="checkbox"/> 51 – 64	<input type="checkbox"/> 65 ou mais	
P5 – Quantas pessoas moram no domicílio?	<input type="checkbox"/> 1 pessoa	<input type="checkbox"/> 2 pessoas	<input type="checkbox"/> 3 pessoas
	<input type="checkbox"/> 4 pessoas	<input type="checkbox"/> 5 pessoas	<input type="checkbox"/> Outro. Especificar:
P6 – Grau de instrução	<input type="checkbox"/> Não frequentou a escola	<input type="checkbox"/> Fundamental incompleto	
	<input type="checkbox"/> Fundamental completo	<input type="checkbox"/> Médio incompleto	
	<input type="checkbox"/> Médio completo	<input type="checkbox"/> Ensino superior completo	
	<input type="checkbox"/> Ensino superior completo	<input type="checkbox"/> Outro. Especificar:	
P7 – Ocupação/profissão	<input type="checkbox"/> Sem ocupação	<input type="checkbox"/> Outro. Especificar:	
	<input type="checkbox"/> Autônomo		
	<input type="checkbox"/> Empregado CLT		
	<input type="checkbox"/> Empregador/empresário		
P8 – É a principal fonte de renda da família?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Especifique:
P9 – Renda familiar mensal			
P10 – Participa de algum programa governamental?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Especifique:

BLOCO 2 – CONDIÇÕES DE VIDA E COMUNIDADE

P11 – Há quanto tempo mora no município?	<input type="checkbox"/> Menos de 1 ano	<input type="checkbox"/> Mais de 10 anos
	<input type="checkbox"/> De 1 a 5 anos	<input type="checkbox"/> É natural do município
	<input type="checkbox"/> De 5 a 10 anos	
P12 – Por que sua família escolheu morar no local?	<input type="checkbox"/> Melhores condições de trabalho	<input type="checkbox"/> Gosta da região
	<input type="checkbox"/> Ficar perto de outros familiares	<input type="checkbox"/> Outra. Especifique:
P13 – Gosta de morar na comunidade	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
P14 – Sente insegurança em morar no local?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
P15 – Como é a relação com vizinhos?	<input type="checkbox"/> Ótima	<input type="checkbox"/> Boa
	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim
	<input type="checkbox"/> Não sabe	

1


**PESQUISA DE PERCEPÇÃO
SOCIOAMBIENTAL**


P16 – Como é a relação com as empresas existentes? ☐ Ótima ☐ Boa ☐ Regular ☐ Ruim ☐ Não sabe
 Por que: _____

BLOCO 3 – HABITAÇÃO, INFRAESTRUTURA RESIDENCIAL E ENTORNO

P17 – Qual é a condição de sua residência?	<input type="checkbox"/> Própria	<input type="checkbox"/> Alugada
	<input type="checkbox"/> Cedida	<input type="checkbox"/> Ocupação
	<input type="checkbox"/> Posse	<input type="checkbox"/> Outra. Qual?
P18 – Qual é a fonte de energia utilizada da sua casa?	<input type="checkbox"/> Sem energia	<input type="checkbox"/> Energia renovável (eólica, solar)
	<input type="checkbox"/> Rede geral	<input type="checkbox"/> Outra. Qual?
	<input type="checkbox"/> Gerador	
P19 – Qual é o principal tipo de abastecimento de água da sua casa?	<input type="checkbox"/> Rede pública	<input type="checkbox"/> Poço ou nascente (na propriedade)
	<input type="checkbox"/> Poço ou nascente (fora da propriedade)	<input type="checkbox"/> Não há abastecimento
	<input type="checkbox"/> Cisterna	<input type="checkbox"/> Outra. Qual?
	<input type="checkbox"/> Rio, açude, lago	
P20 – Qual é o destino do esgoto da sua casa?	<input type="checkbox"/> Rede pública	<input type="checkbox"/> Não possui banheiro
	<input type="checkbox"/> Fossa séptica	<input type="checkbox"/> Não sabe
	<input type="checkbox"/> Vala (a céu aberto)	<input type="checkbox"/> Outro. Qual?
	<input type="checkbox"/> Direto no rio	
P21 – Qual é o destino do lixo da sua casa?	<input type="checkbox"/> Enterrado	<input type="checkbox"/> Rio/canal
	<input type="checkbox"/> Queimado	<input type="checkbox"/> Gari
	<input type="checkbox"/> Caçamba	<input type="checkbox"/> Sistema de coleta
	<input type="checkbox"/> Terreno baldio	<input type="checkbox"/> Outro. Qual?
P22 – Existe sistema de coleta seletiva?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
P23 – Se existe coleta seletiva, qual a frequência?	<input type="checkbox"/> Todo dia	<input type="checkbox"/> 1x/semana
	<input type="checkbox"/> 2x/semana	<input type="checkbox"/> 3x/semana
P24 – Nos últimos 12 meses, quais as doenças mais frequentes na sua família?	<input type="checkbox"/> Dengue	<input type="checkbox"/> Virose
	<input type="checkbox"/> Verminose	<input type="checkbox"/> Doença respiratória
	<input type="checkbox"/> Leptospirose	<input type="checkbox"/> Outra. Qual?
	<input type="checkbox"/> Virose	


BLOCO 4 – SERVIÇOS

P25 – Quais as principais formas de deslocamento no dia a dia?	<input type="checkbox"/> Carro	<input type="checkbox"/> Bicicleta
	<input type="checkbox"/> A pé	<input type="checkbox"/> Barco
	<input type="checkbox"/> Moto	<input type="checkbox"/> Outra. Qual?
	<input type="checkbox"/> Ônibus	
P26 – Quais os principais meios de comunicação?	<input type="checkbox"/> Telefone	<input type="checkbox"/> Rádio
	<input type="checkbox"/> Jornal	<input type="checkbox"/> Correio


2

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Figura 3. Roteiro de entrevista – páginas 3 e 4.




PESQUISA DE PERCEÇÃO SOCIOAMBIENTAL




	<input type="checkbox"/> Celular <input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/> Outra. Qual?
P27 – Caso possua WhatsApp, qual o número? Caso tenha interesse em receber informações sobre o projeto	
P28 – Onde realiza as compras básicas do dia a dia?	<input type="checkbox"/> Na comunidade <input type="checkbox"/> No centro de Rio Branco do Sul <input type="checkbox"/> No centro de Itaperuçu <input type="checkbox"/> Em Curitiba <input type="checkbox"/> Outro. Qual?
P29 – Há equipamentos de saúde nas proximidades?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe/não utiliza
P30 – Os equipamentos de saúde existentes são suficientes?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe/não utiliza
P31 – Como avalia os equipamentos de saúde?	<input type="checkbox"/> Ótimo <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Não utilizo o serviço <input type="checkbox"/> Não sabe
P32 – Há equipamentos de educação nas proximidades?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe/não utiliza
P33 – Os equipamentos de educação existentes são suficientes?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe/não utiliza
P34 – Como avalia os equipamentos de educação?	<input type="checkbox"/> Ótimo <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Não utilizo o serviço <input type="checkbox"/> Não sabe
P35 – Há policiamento (guarda municipal, patrulha rural) nas proximidades?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe
P36 – São frequentes casos de brigas, roubos, acidentes?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe
P37 – De modo geral, como você descreve a segurança nas proximidades?	
P38 – Há algum tipo de associação, cooperativa, organização social na comunidade?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe Especificar:
P39 – Você faz parte dela?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Já fez parte
P40 – Há equipamentos de assistência social nas proximidades? (CRAS)	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe/Não utiliza
P41 – Os equipamentos de	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe/Não utiliza

3



PESQUISA DE PERCEÇÃO SOCIOAMBIENTAL



assistência social são suficientes?	
P42 – Como você avalia os equipamentos de assistência social?	<input type="checkbox"/> Ótimo <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Não utilizo o serviço <input type="checkbox"/> Não sabe
P43 – O que você gosta de fazer nas horas vagas? (lazer)	

BLOCO 5 – PERCEÇÃO SOBRE O EMPREENDIMENTO

P44 – Já ouviu falar sobre a possibilidade de implantação de uma linha de transmissão?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
P45 – Caso sim, como ficou sabendo?	
P46 – Qual a sua expectativa?	<input type="checkbox"/> Positiva <input type="checkbox"/> Negativa Por que?
P47 – Acha que o empreendimento poderá interferir na sua vida cotidiana? De que forma?	
P48 – Quais as transformações que a implantação da linha poderá gerar?	
P49 – De que forma a instalação da linha poderia contribuir positivamente para o desenvolvimento do município e região?	

Observações gerais:

A STCP e a ARAUCO agradecem a sua disponibilidade e atenção!

4

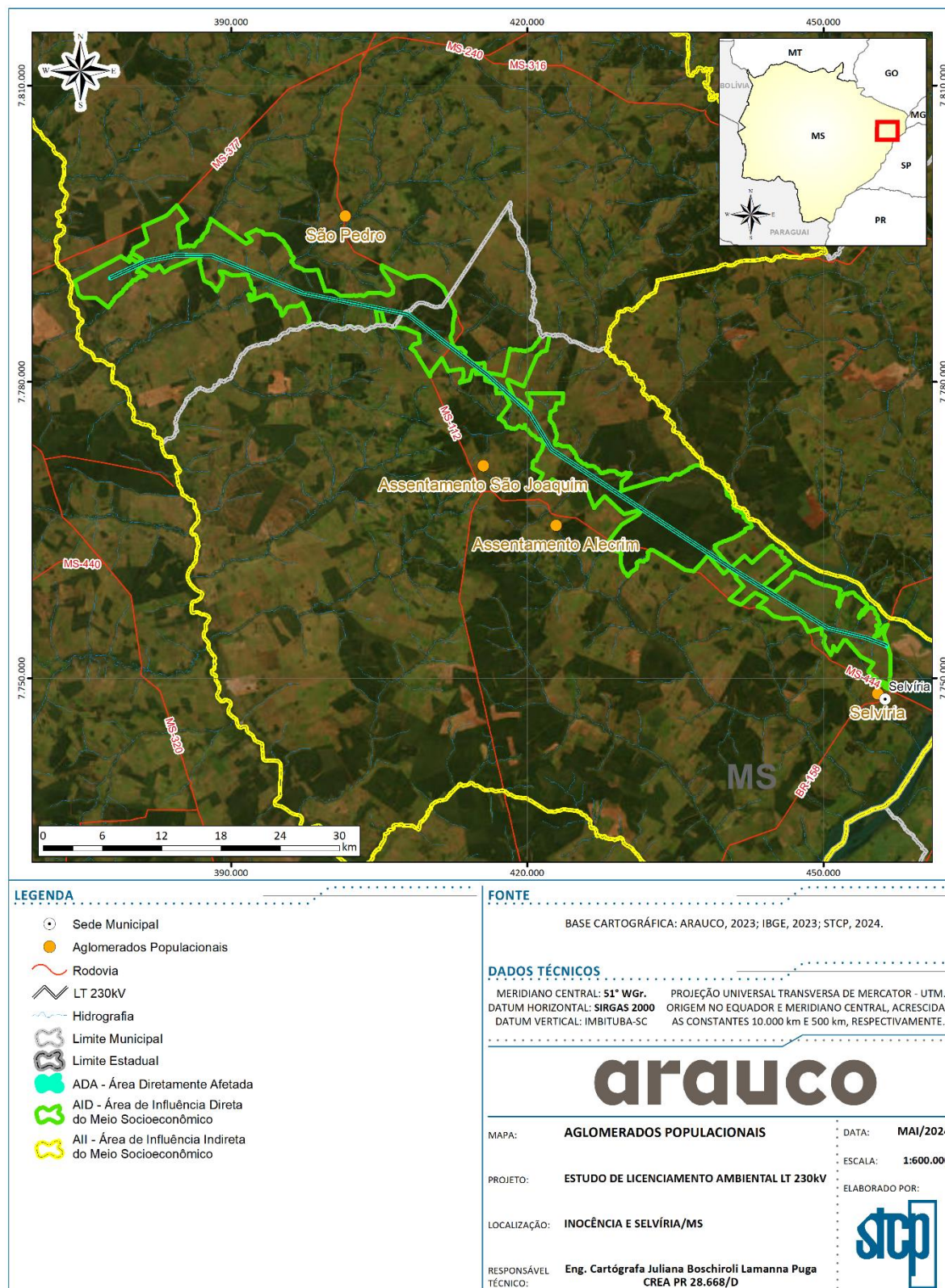
Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Coleta de dados na AII

Para a coleta de dados na AII, inicialmente, realizou-se o mapeamento de todos os aglomerados urbanos que possuíam relação direta ou indireta com a instalação da LT nos municípios de Inocência e Selvíria. Nesta etapa, foram conduzidas entrevistas abertas, permitindo identificar, dentro de cada instituição, um respondente capacitado para fornecer informações sobre as atividades desempenhadas, abrangência e número de pessoas atendidas, principais desafios atuais, percepções sobre o empreendimento e expectativas em relação aos impactos econômicos na região.

As instituições entrevistadas abrangem o município de Inocência, o distrito de São Pedro, os Assentamentos São Joaquim e Alecrim, e o município de Selvíria. Esses foram os aglomerados urbanos de maior proximidade territorial com a AID e localidades onde os moradores relatam fazer acesso dos serviços públicos. Essas localidades estão apresentadas na Figura 4.

Figura 4. Principais aglomerados urbanos na AI



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Ao final desta etapa, foram entrevistadas sete diferentes instituições que compartilharam seus respectivos pontos de vista sobre o empreendimento e suas relações, conforme elencado a seguir:

- Procuradoria de Inocência;
- Secretaria de Infraestrutura e Obras de Inocência;
- Assentamento Alecrim (Selvória);
- Prefeitura Municipal de Selvória;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Selvória;
- Secretaria de Agricultura de Selvória;

A Figura 5 registra os momentos dessas entrevistas, e o Anexo 19 contém a lista de presença. A transcrição dessas informações é apresentada no Apêndice 6.

Figura 5. Entrevistas com Instituições All



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Coleta de dados na AID

A coleta de dados na AID e ADA utilizou-se do traçado da LT fornecida pela contratante e dos perímetros das propriedades que essa interceptava. Em campo, foram percorridas e acessadas cada uma das 35 propriedades em que a LT, em algum momento, coincidia com a propriedade, verificando se nesse local havia ou não a presença de moradores. A partir dessa observação de campo, foram identificadas 19 propriedades onde há residentes atualmente. Na Figura 7, é apresentada as áreas dessas propriedades e o ponto onde está localizada a residência dos moradores da AID.

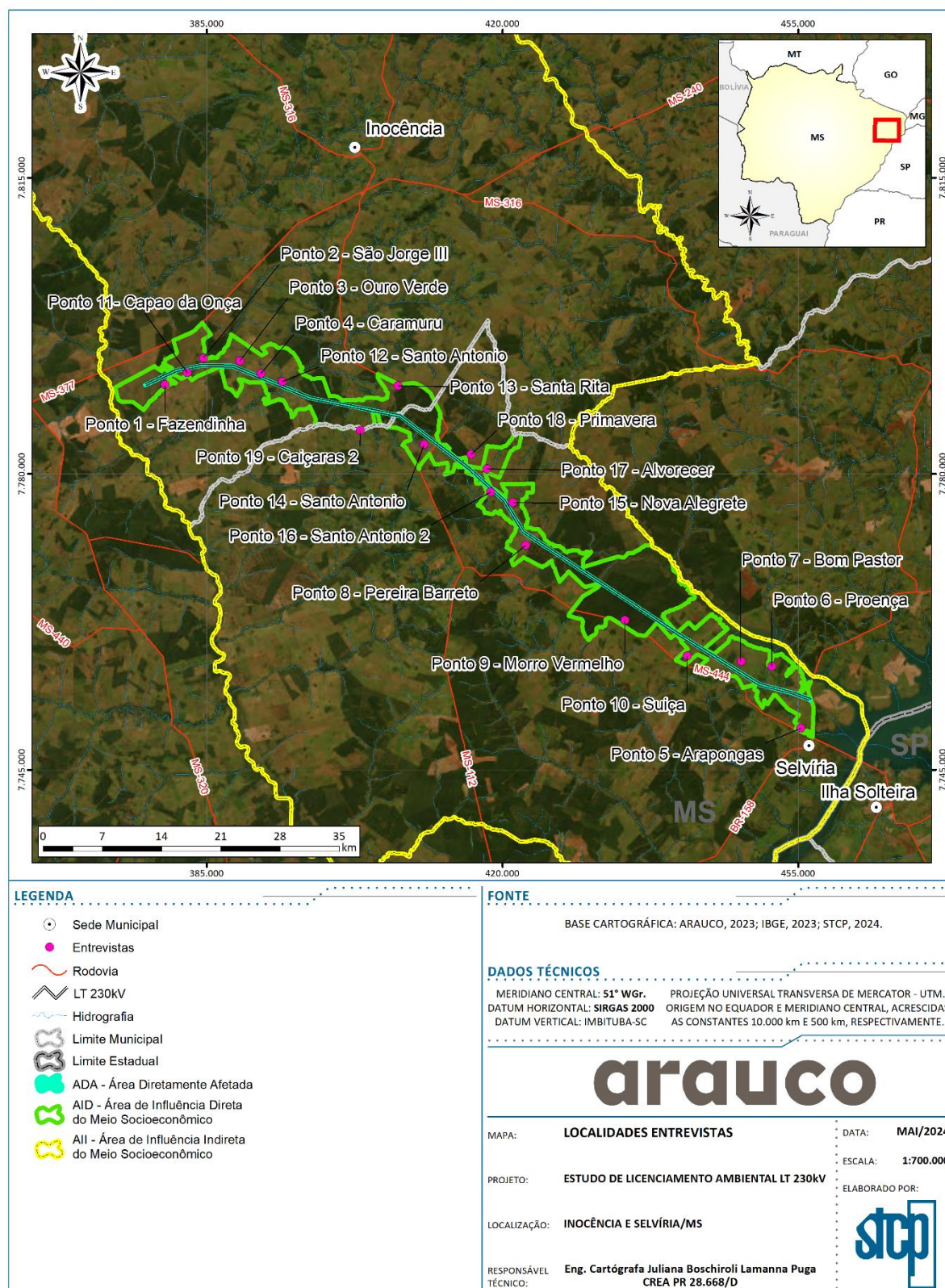
A partir dessa identificação, foi conduzida em cada localidade uma entrevista semiestruturada com um respondente qualificado fornecendo informações sobre o domicílio e demais moradores, além de sua percepção sobre o empreendimento. Nessa entrevista, foram elencados cinco grandes tópicos: Coleta de dados gerais, condições de vida, habitação e infraestrutura, serviços, e opiniões e percepções sobre a LT. Na Figura 6, são apresentados momentos dessas entrevistas com os moradores da AID, e Anexo 19, a lista de presença desses respondentes.

Figura 6. Entrevistas com moradores da AID



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 7. Pontos Entrevistas AID



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.2 Dinâmica Populacional

3.2.1 Perfil Demográfico

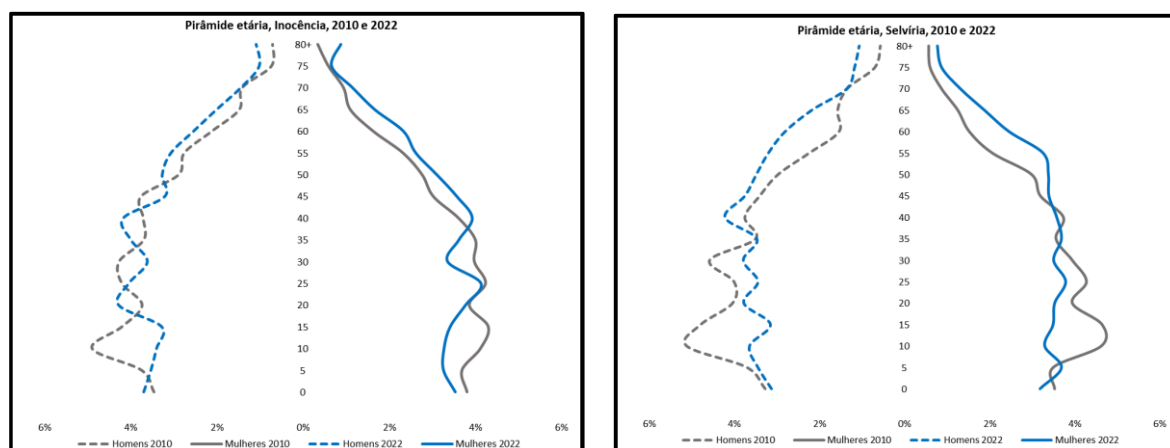
Os municípios de Inocência e Selvíria são classificados como municípios de pequeno porte, e de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2022, a densidade demográfica era de 1,46 e 2,50 habitantes por quilômetro quadrado para Inocência e Selvíria, respectivamente. A população de Inocência teve um crescimento médio anual de 0,76% entre os censos demográficos de 2010 e 2022, enquanto o município de Selvíria cresceu cerca de 2,18% (IBGE, 2023).

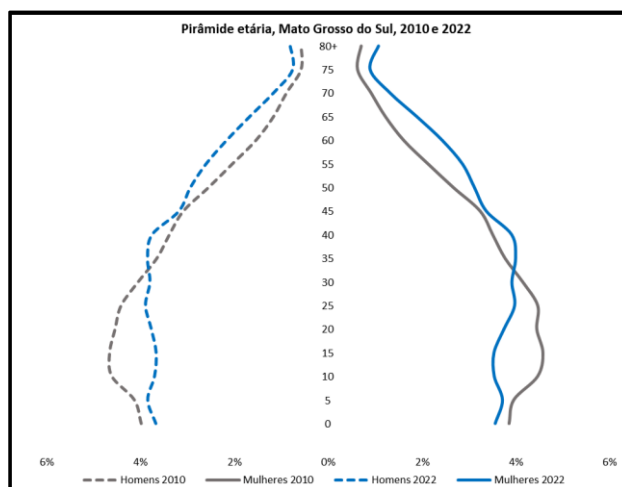
A partir da distribuição relativa da população por sexo e grupo etário, observada na Figura 8, nota-se que nas faixas etárias iniciais, em todas as unidades geográficas, ocorre uma redução da participação relativa na população, indicando uma diminuição da taxa de fecundidade nessas localidades. Além disso, para Inocência e Selvíria, observa-se que o formato da curva para as mulheres é mais estável do que para os homens, possivelmente devido a eventos migratórios, principalmente por motivos de trabalho, o que é corroborado também pela razão de sexos desses dois municípios.

Nos dois períodos, a razão de sexos para Inocência e Selvíria era de aproximadamente 1,07 e 1,04, respectivamente, o que significa que essas populações possuem em média 107 e 104 homens a cada 100 mulheres, enquanto em Mato Grosso do Sul, essa razão era de 0,99 em 2010 e 0,97 em 2022. Na ausência de eventos migratórios, a razão de sexos da população varia entre 1,03 e 1,05 e à medida que a população envelhece, a razão tende a diminuir, devido à maior mortalidade dos homens.

A estrutura econômica da região favorece uma maior participação relativa de homens na população em diversas faixas etárias, com ênfase na população em idade ativa, visto que em ambos os municípios, as principais atividades econômicas desempenhadas estão relacionadas à pecuária e agricultura.

Figura 8. Distribuição relativa por sexo e grupos de idade da população residente Inocência, Selvíria e Mato Grosso do Sul (2010 e 2022)





Fonte: Censos Demográficos, IBGE. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>

Para uma caracterização mais completa da população e do seu processo de envelhecimento, a Tabela 2 apresenta alguns indicadores ao longo das últimas três décadas. A razão de dependência relaciona a parcela da população dependente (0 a 14 anos e/ou 60+) com a população em idade de trabalhar (15 a 59), sendo um importante instrumento para avaliar o grau de dependência econômica de uma unidade geográfica.

Nessa perspectiva, e corroborando com o que foi observado na participação relativa da população por grupo etário, verifica-se que entre os períodos intercensitários ocorre uma redução da razão de dependência jovem de 49,0 para 32,1 em Inocência, entre 1991 e 2022, e de 50,1 para 31,9 para Selvíria (Tabela 1). No entanto, apesar do declínio gradativo na razão de dependência jovem nas unidades de análise, o oposto ocorre na razão de dependência idosa, devido ao crescimento proporcional da população idosa. A razão de dependência total entre os períodos também apresentou um declínio gradativo entre os períodos observados.

Tabela 1. Indicadores demográficos selecionados, 2000, 2010 e 2022

Indicador	Territórios		
	Mato Grosso do Sul	Inocência	Selvíria
População Total			
2000	2078001	7872	6085
2010	2449024	7669	6287
2022	2757013	8404	8142
População Jovem (abaixo de 15 anos)			
2000	636360	2407	1860
2010	611713	1818	1494
2022	606792	1740	1657
População potencialmente ativa			
2000	1284548	4917	3716
2010	1598041	5006	4128
2022	1759130	5418	5195
População Idosa (acima de 60 anos)			

Indicador	Territórios		
	Mato Grosso do Sul	Inocência	Selvíria
2000	157093	548	509
2010	239270	845	665
2022	391091	1246	1290
Razão de Dependência Jovem			
2000	49,5	49,0	50,1
2010	38,3	36,3	36,2
2022	34,5	32,1	31,9
Razão de Dependência Idosos			
2000	12,2	11,1	13,7
2010	15,0	16,9	16,1
2022	22,2	23,0	24,8
Razão de Dependência Total			
2000	61,8	60,1	63,8
2010	53,3	53,2	52,3
2022	56,7	55,1	56,7

Fonte: Censos Demográficos, IBGE. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>

3.2.2 Perfil Socioeconômico

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) resume o progresso a longo prazo e envolve três dimensões básicas de desenvolvimento: renda, educação e saúde. Nessa perspectiva, a Tabela 3 apresenta alguns indicadores para o estado do Mato Grosso do Sul (MS) e para os municípios de Inocência e Selvíria, localizados na região Leste do estado. Segundo informações do Atlas Brasil, que compila e disponibiliza informações censitárias e de outras pesquisas realizadas no país, o IDH das cidades de Inocência e Selvíria apresentou melhorias entre os períodos intercensitários, assim como no estado.

Em 1991, o IDH registrado para o estado foi de 0,488, classificado como baixo desenvolvimento; em 2000, de 0,613, classificado como médio desenvolvimento; e em 2010, o índice obtido foi de 0,729, classificado como alto desenvolvimento. A variação média entre os dois períodos (1991-2000/2000-2010) foi de aproximadamente 22,3%. Apesar dos avanços observados no IDH do estado e dos municípios, Inocência e Selvíria em 2010 estavam classificadas como de médio desenvolvimento. Esse comportamento, divergente do observado no estado como um todo, pode ser explicado pelas mudanças distintas observadas em cada um dos indicadores que compõem o IDH (Tabela 2).

A renda per capita de Inocência cresceu 4,72% entre 1991 (543,18) e 2010 (568,81), enquanto em Selvíria, a evolução no período foi de 14,37% (1991-2000) e 35,67% (2000-2010). Nos mesmos períodos, o crescimento médio da renda per capita do estado foi de 37,9%. Em relação à taxa de analfabetismo dos indivíduos com 18 anos ou mais, a evolução de Selvíria foi semelhante à do estado, reduzindo em média 34,6% no município e 32,4% no estado entre os dois períodos intercensitários; em Inocência, a redução média nos períodos intercensitários foi de 28,9% (Tabela 2).

Tabela 2. Indicadores associados ao Índice de Desenvolvimento Humano, Mato Grosso do Sul (MS), Inocência e Selvíria, 1991, 2000 e 2010

Indicadores	Período			Delta (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
IDH					
Mato Grosso do Sul	0,488	0,613	0,729	25,61	18,92
Inocência	0,423	0,573	0,681	35,46	18,85
Selvíria	0,386	0,554	0,682	43,52	23,10
Renda per capita					
Mato Grosso do Sul	433,21	576,33	799,34	33,04	38,69
Inocência	543,18	568,81	633,12	4,72	11,31
Selvíria	329,28	376,6	510,94	14,37	35,67
Taxa de analfabetismo - 18 anos ou mais					
Mato Grosso do Sul	17,98	12,08	8,21	-32,81	-32,04
Inocência	29,05	17,95	14,43	-38,21	-19,61
Selvíria	29,25	18,72	12,51	-36,00	-33,17
Mortalidade Infantil					
Mato Grosso do Sul	34,73	25,53	18,14	-26,49	-28,95
Inocência	27,23	18,52	16,5	-31,99	-10,91
Selvíria	38,15	27,76	18,7	-27,23	-32,64

Fonte: IBGE, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

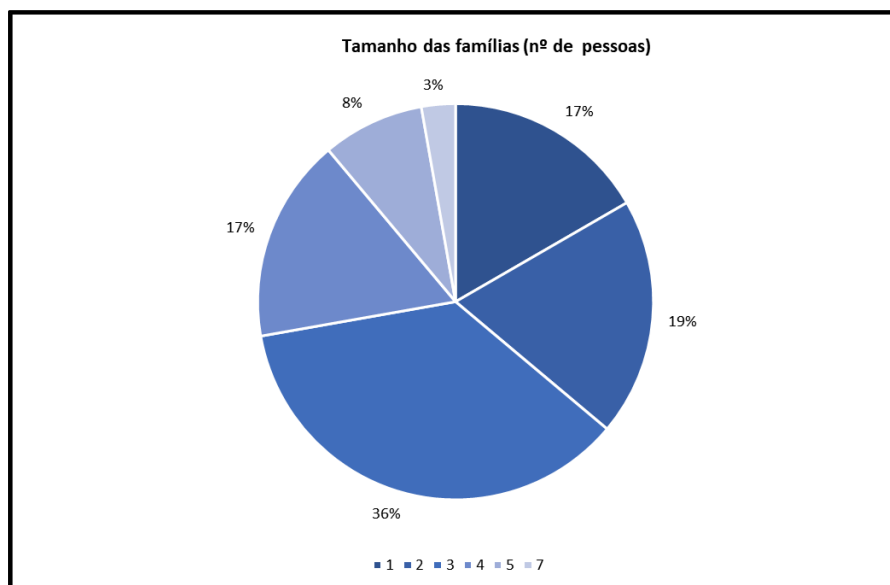
A mortalidade infantil é um importante indicador dos níveis de saúde e qualidade de vida de uma população. Os valores mais elevados observados em 1991 no Mato Grosso do Sul (34,73) e em Selvíria (38,15) sugerem a existência de condições precárias de vida superiores às observadas em Inocência (27,13) no mesmo período. Nos períodos seguintes, o município de Inocência continuou apresentando melhores resultados quando comparado ao próprio estado e a Selvíria, com 16,5 óbitos por 1000 em 2010, enquanto os demais assumiram valores de 18,4 e 18,7, respectivamente

AID

Dentre as 19 propriedades identificadas com moradores foi contabilizado 108 pessoas distribuídos em 36 domicílios. Cada família ocupa uma única unidade de domicílio e é majoritariamente composta por famílias nucleares, formadas por um casal e seus respectivos filhos.

Historicamente, observa-se um movimento de redução no tamanho médio das famílias, com maior participação de seus membros no mercado de trabalho, especialmente das mulheres, contribuindo para a renda do domicílio. Essa tendência de diminuição no tamanho médio das famílias é evidenciada nos dados levantados, onde 36% das residências são constituídas por até 3 pessoas, ou seja, um casal com um único filho, enquanto 17% são formadas por um casal com 2 filhos. Núcleos familiares mais numerosos, com 5 e 7 pessoas no domicílio, representam apenas 11% do total, enquanto residências com uma única pessoa abrangem 17%, e apenas o casal residindo representa 19%

Figura 9. Distribuição das famílias residentes na AID, por tamanho da família.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Nas residências entrevistadas, observa-se que apenas o chefe do domicílio, que são homens, participam do mercado de trabalho, ou seja, possuem emprego e vínculo formal de trabalho e as esposas e filhos apenas residem nas propriedades. Essa configuração em relação ao trabalho e renda será discutida mais detalhadamente no item 3.5.

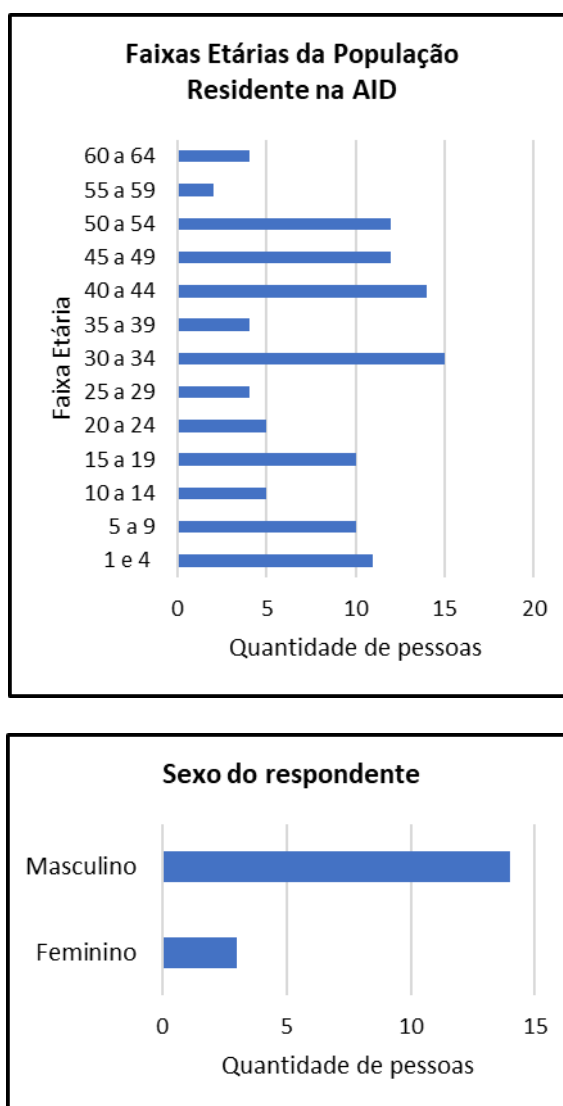
Nas residências na área de influência direta, não são identificados vínculos parentais extensos, como a presença de avós ou outros membros, sendo circunscrito a uma única geração. Em algumas localidades com melhor infraestrutura e um maior número de residências, observa-se que trabalhadores mais antigos acabam por levar outros membros, como cunhados ou irmãos, para trabalharem na mesma fazenda, estabelecendo laços dentro dessa localidade. Mesmo nessas situações, cada núcleo familiar se mantém separado, em diferentes residências.

No que diz respeito aos respondentes, em 6 propriedades apenas uma família reside na fazenda, enquanto a média das demais é de 3 famílias em cada propriedade. As famílias vizinhas se configuram como uma rede de apoio entre os moradores, onde todos declaram que a relação é tida como ótima dentro das respostas das entrevistas. Quando questionados sobre a participação em alguma associação comunitária ou a existência de alguma representação na região, todas as respostas foram negativas.

Ao analisar as faixas etárias da população da AID, as duas faixas mais representativas concentram-se entre 30 a 34 anos e 40 a 44 anos, coincidindo com as idades ativas economicamente e refletindo o perfil da população predominante no local. Nas faixas etárias mais jovens, observa-se uma concentração de pessoas até seus 19 anos, seguida por uma redução na faixa de 20 a 29 anos. Esse dado sugere uma tendência, confirmada pelos respondentes, de que os mais jovens geralmente deixam o local após atingirem a maioridade, buscando oportunidades para cursar o ensino superior ou melhores condições de trabalho em outras localidades. As idades mais velhas observadas entre os residentes foram na faixa de 60 a 64 anos, tendo uma permanência nessa localidade muito restrita ao período de trabalho (Figura 10).

A configuração das respostas do questionário nas propriedades foi predominantemente masculina, representando 82% das respostas. Ao entrar nas propriedades, a equipe de campo era recebida por quem estava na casa naquele momento, e na maioria dos casos, as esposas. Estas solicitavam à equipe que localizasse seus maridos dentro das fazendas para que respondessem a entrevista, pois eram os responsáveis pelo trabalho exercido no local e respondiam as questões relacionadas a fazenda. Essa dinâmica reflete a estrutura familiar predominante, sendo que casos em que as respondentes foram do sexo feminino ocorreu apenas quando não é possível localizar esse chefe do domicílio dentro da propriedade. Essa situação não acontece apenas nos casos em que o respondente morava sozinho na residência (Figura 10).

Figura 10. Faixa etária da população residente na AID e sexo do respondente

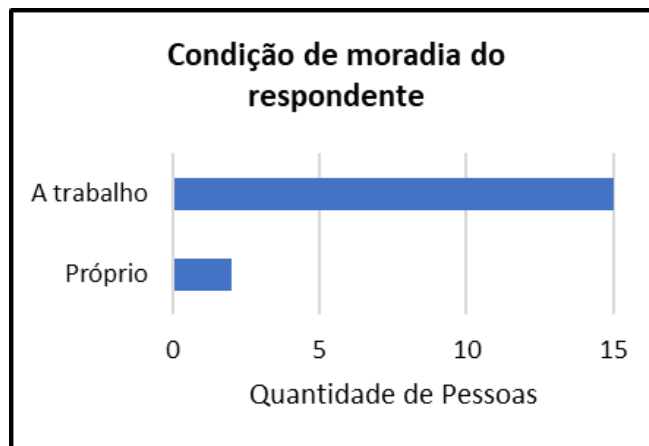


Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

A condição de trabalhadores é a dinâmica essencial de toda a ocupação do território da AID. Apenas duas respostas para a entrevista foram realizadas pelos proprietários das fazendas, e apenas em um local o proprietário também afirma residir. A interação entre os proprietários e as fazendas acontecem em sua maioria em questões relacionadas ao trabalho, e eventualmente lazer, onde dentro das

estruturas das propriedades há a casa denominada como “sede”, destinada a família dos proprietários, que passam alguns finais de semana nas localidades a passeio (Figura 11).

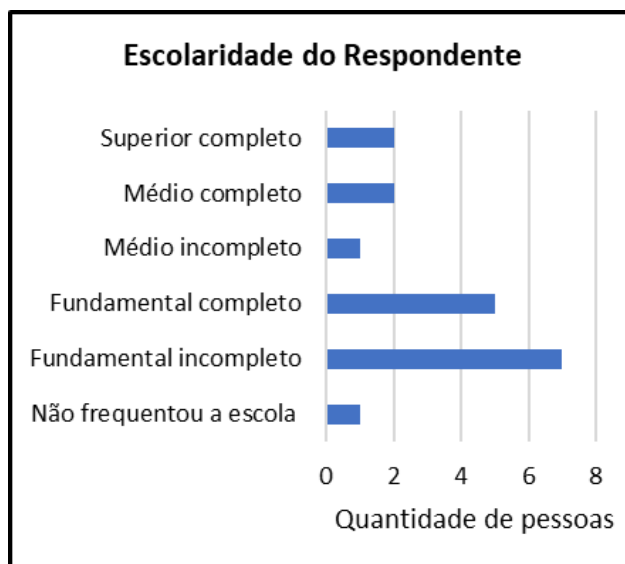
Figura 11. Condição de moradia do respondente



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Essa mesma divisão entre proprietários e trabalhadores pode ser observado posteriormente dentro das condições de emprego e renda, assim como na escolaridade dos respondentes. Apenas os respondentes na condição de proprietário dos domicílios possuíam ensino superior completo. Dentre o total de entrevistados 39% possuem o fundamental incompleto enquanto o percentual com fundamental completo é de 28%. Apenas 3 entrevistados chegaram a cursar o ensino médio e uma única resposta relatou nunca ter ido à escola (Figura 12).

Figura 12. Escolaridade do respondente

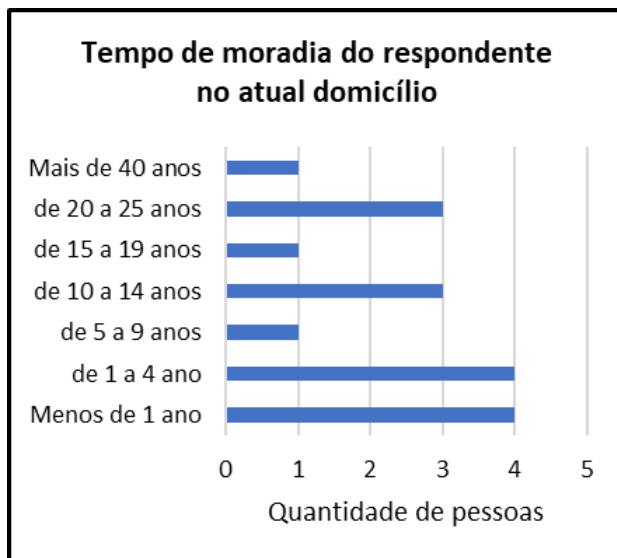


Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

O tempo de permanência nas respectivas fazendas apresentaram respostas variadas entre os entrevistados. Enquanto 47% está a menos de 5 anos no local, outros 47% responderam que vive a mais de 10 anos, e um respondente identificou estar entre 5 e 9 anos nesse domicílio. O maior tempo de permanência identificado foi de 40 anos morando no mesmo domicílio. 4 dos respondentes são

naturais do município e apenas 5 relataram ter se mudado a menos de 5 anos. Todos declararam ser da própria região, mesmo que nascidos em cidades diferentes (Figura 13).

Figura 13. Tempo de moradia do respondente no atual município



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.3 Infraestrutura Básica e de Serviços

Este tópico está subdividido em duas seções. A primeira trata das condições gerais da infraestrutura básica e dos serviços nos municípios de Inocência e Selvíria, abrangendo áreas como educação, abastecimento de água, tratamento de esgoto e lixo, disponibilidade de energia elétrica e disponibilidade de telefone e/ou celular.

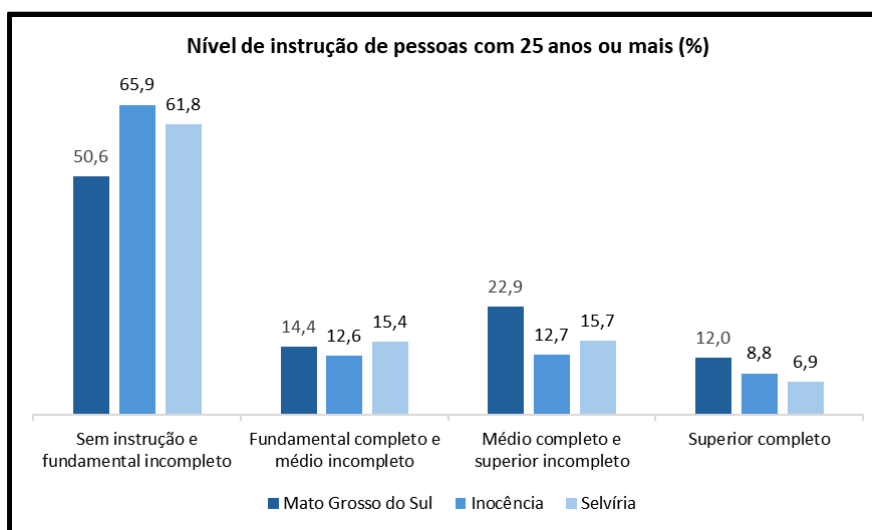
A segunda seção apresenta os resultados obtidos nas propriedades entrevistadas, incluindo temas relacionados ao abastecimento de água, tratamento de lixo e esgoto, e fontes de energia utilizadas nas propriedades.

3.3.1 Educação e grau de ensino da população local

Em relação ao nível de instrução, os municípios de Inocência e Selvíria apresentam padrões semelhantes aos observados no estado, caracterizados por baixa escolaridade. A Figura 14 apresenta o nível de instrução das pessoas com 25 anos ou mais para os referidos municípios e para o Mato Grosso do Sul, com base nos dados do Censo Demográfico de 2010. Cerca de 50,6% dessa população declara-se como sem instrução/fundamental incompleto, sendo que para os municípios de Inocência e Selvíria, essa categoria abrange 65,9% e 61,8% da população, respectivamente.

Nessa mesma linha, a parcela da população de 25 anos ou mais que declara ter fundamental completo e médio incompleto no estado é de 14,4%, enquanto nos municípios, corresponde a 12,6% e 15,4% para Inocência e Selvíria, respectivamente. Também é observado que nos municípios, a proporção daqueles que declaram ter médio completo e superior incompleto é semelhante, com 12,7% e 15,7% para Inocência e Selvíria, respectivamente. Em todo o estado, apenas 12% desse grande grupo etário possui ensino superior (Figura 14).

Figura 14. Nível de instrução da população com 25 anos ou mais, no Mato Grosso do Sul, Inocência e Selvíria em 2010.



Fonte: IBGE, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Abastecimento de água

No que se refere à condição dos domicílios, os resultados preliminares do Censo Demográfico de 2022, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apresentam a disponibilidade de abastecimento de água, destino do lixo e a existência de esgotamento sanitário para as unidades de interesse, conforme demonstrado na Tabela 3.

De acordo com os dados, 854.236 domicílios em Mato Grosso do Sul possuem ligação à rede geral de abastecimento de água e a utilizam como fonte principal, correspondendo a 87,2% dos domicílios do estado. Nos municípios de Inocência e Selvíria, o percentual de domicílios corresponde a 68,82% (2.154 domicílios) e 71,19% (2.140 domicílios), respectivamente (Tabela 3).

Ainda segundo a Tabela 3, 90,3% (884.949 domicílios) dos domicílios de Mato Grosso do Sul contam com o serviço de coleta de lixo; em Inocência, esse serviço é disponibilizado para aproximadamente 74,1% (2.320 domicílios) e em Selvíria para 80,75% (2.412 domicílios). Quanto ao esgotamento sanitário, observa-se um padrão mais uniforme entre o estado e os municípios de interesse, com uma média de 99,6% de domicílios das três unidades geográficas com disponibilidade de banheiro de uso exclusivo no domicílio.

Tabela 3. Número de domicílios por tipo de abastecimento de água na AI em 2022.

FORMAS DE ABASTECIMENTO	INOCÊNCIA		SELVÍRIA		MATO GROSSO DO SUL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Possui ligação à rede geral e a utiliza como forma principal	2.154	68,82	2.140	71,19	854.236	87,20
Possui ligação à rede geral, mas utiliza principalmente outra forma	39	1,25	459	15,27	33.087	3,38

FORMAS DE ABASTECIMENTO	INOCÊNCIA		SELVÍRIA		MATO GROSSO DO SUL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Não possui ligação com a rede geral	937	29,94	407	13,54	92.346	9,43
Total	3.130	100	3.006	100	979.669	100

Fonte: IBGE, 2022 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Resíduos

Segundo os dados de resultados preliminares do Censo Demográfico de 2022, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 90,3% (884.949 domicílios) dos domicílios do Mato Grosso do Sul contam com o serviço de coleta de lixo, e o percentual de pessoas que enterram ou queimam em suas propriedades corresponde a 8,8% (87.728 domicílios).

Em Inocência, esse serviço é disponibilizado para aproximadamente 74,1% (2.320 domicílios) e em Selvíria para 80,75% (2.412 domicílios), os habitantes que não possuem acesso a esse serviço nas duas localidades é abaixo dos números no Mato Grosso do Sul, sendo dois domicílios em Inocência e seis em Selvíria, um percentual abaixo de 1% no total da população nos dois municípios.

Em contraponto, tanto em Inocência e Selvíria, o lixo queimado ou enterrado na propriedade, corresponde a 27% (630 domicílios), e 19% (569 domicílios) respectivamente. Um percentual maior em relação aos dados estaduais, no que tange a comparação com o total de população municipal nas duas localidades e no Estado do Mato Grosso do Sul (Tabela 4).

Tabela 4. Formas de destinação de resíduos na All em 2022.

FORMAS DE DESTINAÇÃO	INOCÊNCIA		SELVÍRIA		MATO GROSSO DO SUL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Coletado	2.320	74,1	2.412	80,75	884.949	90,3
Queimado na propriedade	550	17,5	540	18,08	76.938	7,8
Enterrado na propriedade	80	2,71	29	0,97	10.790	1,0
Jogado em terreno baldio, encosta ou área pública	2	0,07	6	0,05	1.166	0,01
Outro destino	178	5,62	19	0,15	5.826	0,09
Total	3.130	100	3.006	100	979.669	100

Fonte: IBGE, 2022 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Esgotamento sanitário

Com base nos dados de resultados preliminares do Censo Demográfico de 2022 quanto ao esgotamento sanitário, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),

observa-se um padrão entre o estado e os municípios da AI, com uma média de 99,6% de domicílios das três unidades geográficas com disponibilidade de banheiro de uso exclusivo no domicílio, conforme se observa na Tabela 5.

Tabela 5. Formas de destinação do esgotamento sanitário nos municípios da AI em 2022.

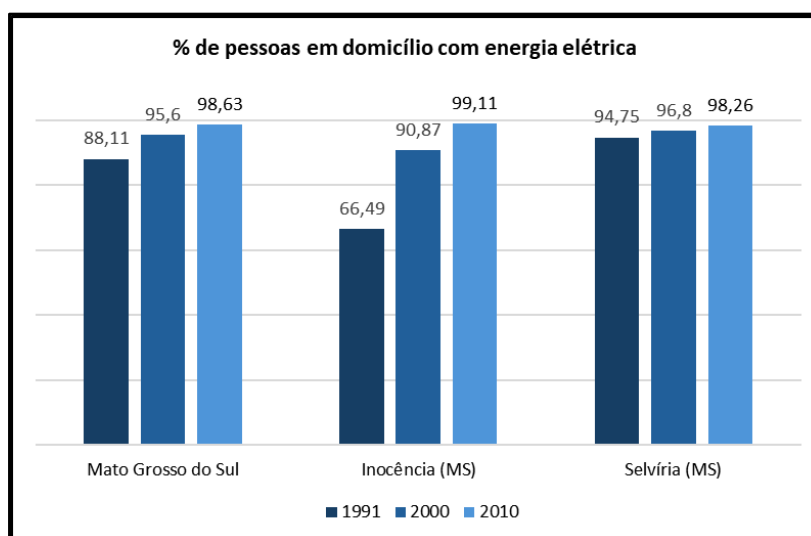
FORMAS DE DESTINAÇÃO	INOCÊNCIA		SELVÍRIA		MATO GROSSO DO SUL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede	624	19,9	46	1,2	493.318	50,3
Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	368	11,7	6	0,06	30.501	3,0
Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	1.474	47,0	283	9,4	223.605	22,8
Fossa rudimentar ou buraco	664	22,4	2641	87,8	232.245	24,9
Total	3.130	100	3.006	100	979.669	100

Fonte: IBGE, 2022 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Energia elétrica

A disponibilidade de energia elétrica nos domicílios aumentou entre os períodos intercensitários nos municípios de interesse, principalmente em Inocência, onde em 1991, apenas 66,49% das pessoas viviam em domicílios com acesso a esse serviço, enquanto em 2010, esse indicador já alcançava 99,11% da população. A ampliação também é observada em Selvíria, porém em menor proporção, passando de 94,75% em 1991 para 98,26% em 2010 (Figura 15). Para o Censo de 2022 ainda não foram disponibilizados os dados quanto a existência de energia elétrica por municípios.

Figura 15. Pessoas em domicílio com energia elétrica, 1991, 2000 e 2010

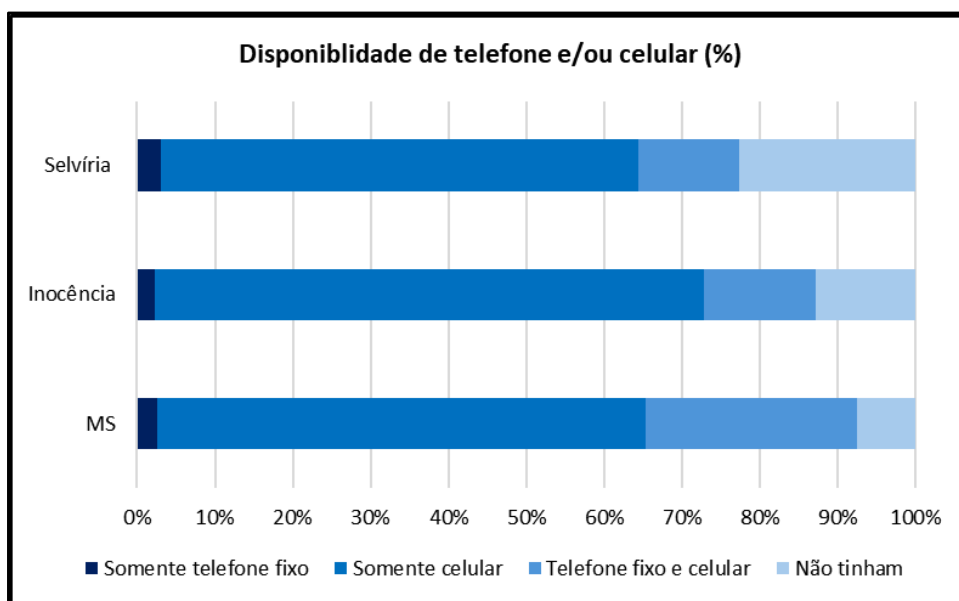


Fonte: IBGE, 2022 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Comunicação

No município de Selvíria, em 2010, aproximadamente 22,6% dos domicílios permanentes não dispunham de telefone fixo ou celular, enquanto em Inocência, esse percentual correspondia a 12,8%. Em contrapartida, 61,4% e 70,5% dos domicílios contavam apenas com aparelho celular nos municípios de Selvíria e Inocência, respectivamente (Figura 16).

Figura 16. Domicílios particulares permanentes por disponibilidade de telefone fixo e celular nos municípios da AII em 2010.



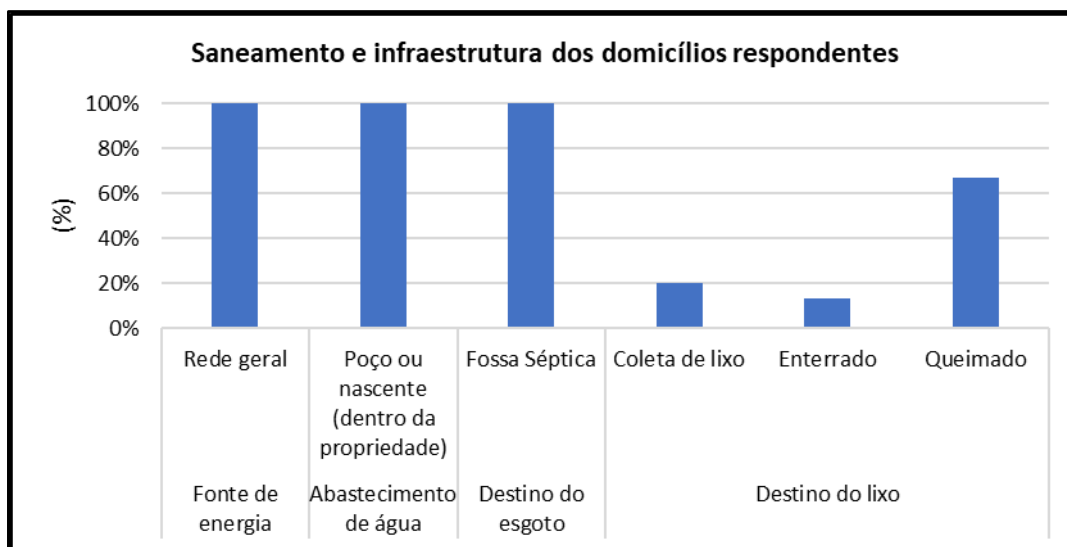
Fonte: IBGE, 2022 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.3.2 AID

Todas as propriedades apresentaram semelhantes condições de infraestrutura, onde possuíam energia ligada pela rede geral, com poços para abastecimento de água e havia fossa séptica como destino do esgoto. Essa estrutura identificada torna essas localidades com estrutura adequada quanto a suas condições ambientais, em uma proporção bem mais elevada que os domicílios rurais do país. Em duas propriedades foi relatada a instalação de energia solar, visando economia na conta de energia elétrica, porém essa não é uma realidade compartilhada entre as demais propriedades.

O destino do lixo nessas propriedades apresentou respostas diversas. 67% dos moradores relataram queimá-lo, enquanto 13% optam por enterrá-lo. Apesar da ausência de serviços de coleta da prefeitura nessas localidades, 20% mencionaram que o lixo acumulado é eventualmente levado para a cidade e entregue à coleta seletiva. Nota-se, no entanto, que uma parte significativa dos resíduos não recebe a destinação correta. A falta de orientações sobre o tratamento adequado do lixo contribui para esse cenário, e é relevante ressaltar que nenhum programa de coleta abrange os resíduos produzidos nas zonas rurais dos municípios, afetando diretamente essa população (Figura 17).

Figura 17. Resumo dos dados de saneamento e infraestrutura dos residentes na AID



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Em relação a comunicação, todas os respondentes entrevistados declararam que o principal meio de comunicação utilizado é a internet.

3.4 Atividades Produtivas

De acordo com relatórios da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Ciência, Tecnologia e Inovação (SEMADESC/MS), a principal fonte de arrecadação de ICMS do município de Inocência é a pecuária. Tendo em vista a importância da participação desse segmento na economia local, a Tabela 5, apresenta a evolução do rebanho para o município e para Selvíria entre 2010 e 2022.

No período analisado (2010 a 2022), tanto nos municípios, quanto no estado número de bovinos apresentou uma queda gradativa a partir de 2019 e participação do rebanho de Inocência no efetivo estadual caiu de 2,12% para 2,03% em 2022, o município teve sua maior participação no ano de 2014, com 2,27%. Em Selvíria, a participação média no efetivo estadual nos últimos cinco anos do período analisado é de aproximadamente 0,78% (Tabela 6).

Tabela 6. Número de bovinos e percentual do efetivo estadual, por unidade geográfica e ano (2010-2022).

PERÍODO	INOCÊNCIA		SELVÍRIA		MATO GROSSO DO SUL
	Nº DE BOVINOS	% ESTADUAL	Nº DE BOVINOS	% ESTADUAL	
2010	481.510	2,15	21.9104	0,98	22.354.077
2011	447.384	2,08	202.853	0,94	21.553.851
2012	438.975	2,04	210.965	0,98	21.498.382
2013	445.060	2,11	200.818	0,95	21.047.274
2014	476.654	2,27	203.548	0,97	21.003.830
2015	479.947	2,25	192.622	0,90	21.357.398
2016	488.000	2,24	189.000	0,87	21.800.990
2017	476.100	2,22	185.717	0,86	21.474.693

PERÍODO	INOCÊNCIA		SELVÍRIA		MATO GROSSO DO SUL
	Nº DE BOVINOS	% ESTADUAL	Nº DE BOVINOS	% ESTADUAL	
2018	449.900	2,15	177.100	0,85	20.896.700
2019	411.677	2,12	158.326	0,82	19.407.908
2020	412.851	2,17	145.769	0,77	19.027.086
2021	378.057	2,03	135.404	0,73	18.608.503
2022	374.572	2,03	140.598	0,76	18.433.728

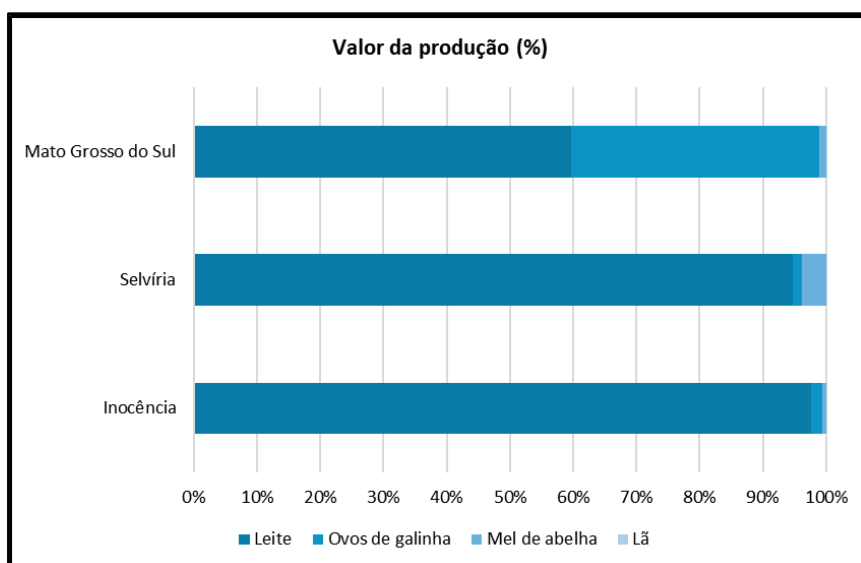
Fonte: IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos.

Em relação ao valor da produção de origem animal, em 2022, a produção de leite se destaca tanto nos municípios de Inocência quanto Selvíria, correspondendo a 97,61% e 94,7%, respectivamente. O valor da produção de ovos de galinha corresponde a aproximadamente 38,1% da produção total estadual; entretanto, nos municípios abordados, representa aproximadamente 1,84% e 1,5% para Inocência e Selvíria, respectivamente.

Quanto ao valor da produção de mel de abelha, corresponde a 3,8% do valor da produção de origem animal no município de Selvíria (Figura 18). Tal produção pode estar associada à participação do município na extração vegetal. De acordo com dados da pesquisa de Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, o município foi responsável por aproximadamente 12,5% da produção de madeira em tora para papel e celulose no ano de 2022, e 16,28% do valor comercializado no estado.

A ampliação da capacidade energética relacionada à produção de celulose pode ser benéfica para a produção de mel de abelha, uma vez que pode gerar incentivo para a ampliação da área destinada à extração de madeira. Essa área pode ser aproveitada por apicultores na região, possibilitando uma maior diversificação da produção local e a geração de novos postos de trabalho.

Figura 18. Valor da produção de origem animal, por tipo de produto, 2022



Fonte: IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.4.1 AID

A dinâmica produtiva na Área Indiretamente Afetada (AID) está diretamente relacionada com a forma de ocupação identificada. As relações de moradia no local têm um caráter transitório; alguns trabalhadores relataram estar na propriedade há menos de quatro anos (8), alguns entre 5 e 19 anos (5), e outros há mais de 20 anos (4), mas outras oportunidades de trabalho os fariam se mudar. A presença de moradores ocorre principalmente nas fazendas com criação de gado, devido às necessidades do manejo entre os pastos, além dos cuidados com alimentação e água.

Em contraste, nos assentamentos vizinhos, observa-se uma produção mais diversificada, com hortifruticultura e laticínios, enquanto as propriedades com moradores (19) na AID são voltadas a criação de pecuária de corte. Não foram mencionadas nessas propriedades outros tipos de criações ou diferentes produtos de origem animal, nem mesmo a existência de culturas temporárias nos locais. A produção bovina é especializada, de larga escala e de grande porte, com algumas poucas localidades destinando também uma parcela das terras para o plantio de eucaliptos através do arrendamento para as fábricas de celulose nos locais.

Nas demais propriedades que fazem parte da AID, onde não foram localizados os moradores (16), foi identificado locais com estruturas residenciais e outras construções anteriormente instaladas, mas atualmente não utilizadas. Nesses casos, as propriedades mudaram nos últimos anos o foco de produção, deixando de exercer atividades com a pecuária e passa a arrendar suas terras ao plantio de eucalipto, o que exclui a necessidade de manter trabalhadores no local, e consequentemente a presença de moradores. Alguns dos respondentes relatam essa situação, onde trabalhavam anteriormente nessas fazendas vizinhas, porém com o arrendamento das terras para o plantio do eucalipto, perdem os seus trabalhos e passam a procurar outras fazendas para exercer suas atividades.

Os entrevistados apontam que a perspectiva atual de valores e custos de produção torna o arrendamento das terras para o plantio de eucalipto uma atividade mais lucrativa para grande parte das fazendas na região. Há exceções em localidades onde existem cursos d'água que permitem uma maior produtividade na criação de gado, ou a distância da fazenda não seja atrativa para as fábricas de celulose, e por consequência as terras são arrendadas por um valor inferior ao auferido com a criação de gado. Alguns dos relatos dos trabalhadores indicam que a escolha pela manutenção das atividades da agropecuária se deve também à identificação com esse tipo de produção pelos proprietários.

Figura 19. Estruturas presentes nas propriedades da AID para produção agropecuária.





Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

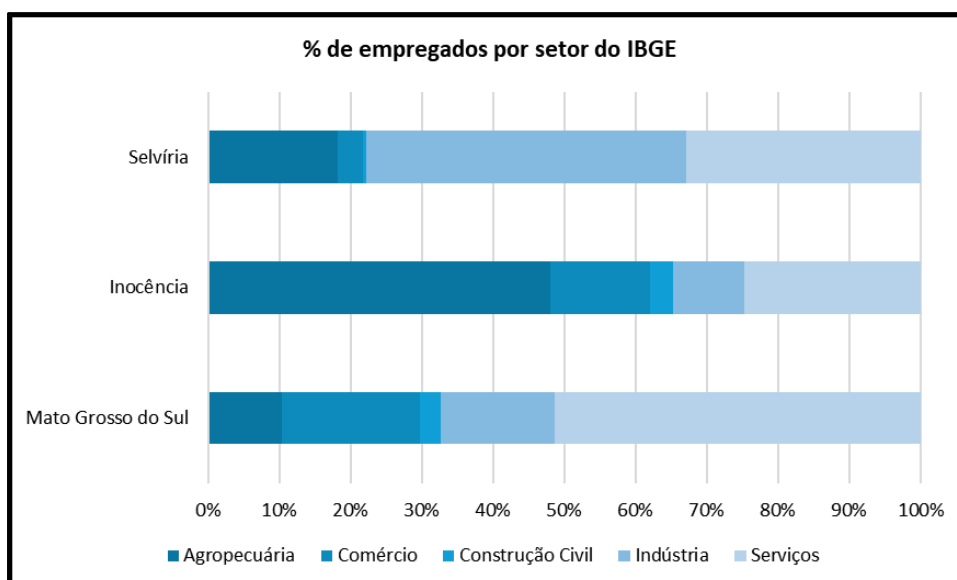
3.5 Dinâmica Econômica

3.5.1 Emprego e renda

Em 2021, de acordo com informações disponibilizadas pela RAIS, o município de Inocência possuía 1.573 vínculos empregatícios ativos, em Selvíria essa cifra era de 2610. No primeiro município, o setor da agropecuária responde por 48,12% de todos os vínculos ativos, enquanto em Selvíria, o setor com maior número de empregados é a indústria, com 1.172 vínculos, correspondendo a 44,9% dos vínculos totais. O setor de serviços emprega nesses dois municípios 24,64% e 32,87% dos vínculos, respectivamente. Em contrapartida, no estado do Mato Grosso do Sul, o setor de serviços responde por 51,36% de todos os vínculos (Figura 20).

Do total de empregados formais em Selvíria em 2021, aproximadamente 62,5% eram homens, dos quais 1632 trabalhavam na agropecuária e 800 na indústria. Em Inocência, aproximadamente 67,8% do total de empregados são homens, sendo que 644 trabalham na agropecuária.

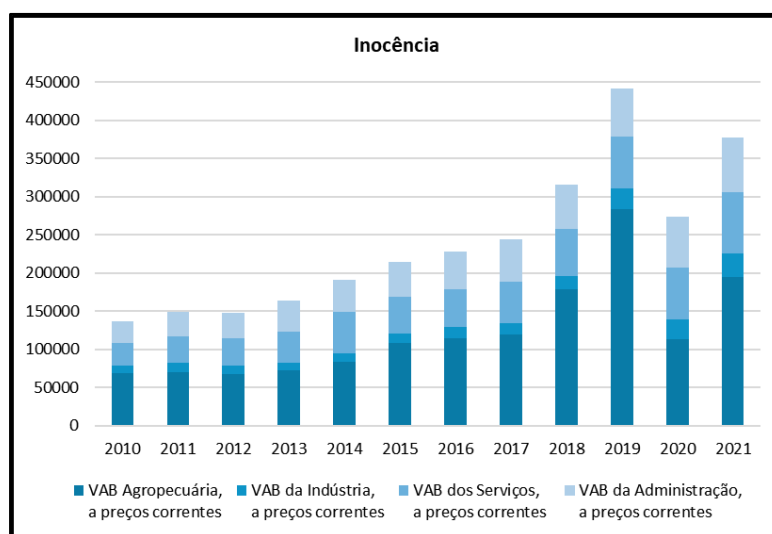
Figura 20. Número de vínculos empregatícios em 2021 por setor do IBGE.



Fonte: RAIS, 2021

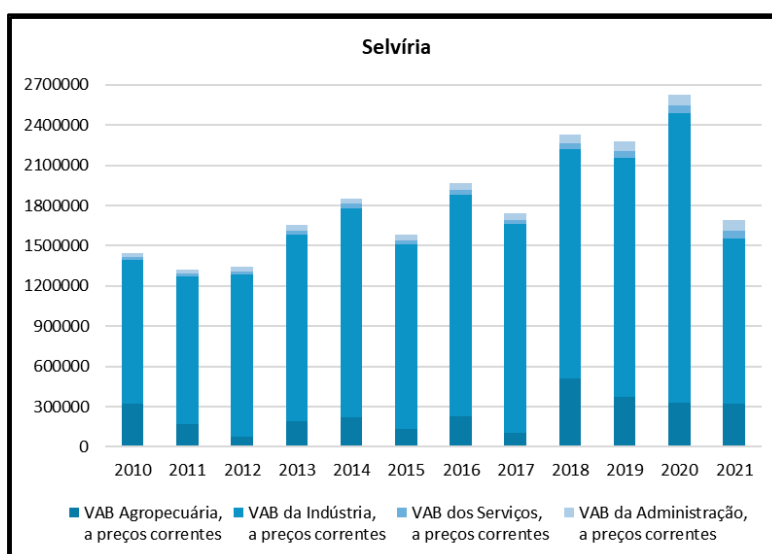
O valor bruto adicionado ao Produto Interno Bruto (PIB) por setor confirma o padrão observado para os vínculos empregatícios. A Figura 21 e a Figura 22 demonstram a evolução do valor adicionado por setor entre 2010 e 2021 para os municípios de Inocência e Selvíria, respectivamente. No primeiro município, observa-se um crescimento expressivo do valor bruto adicionado total, principalmente em decorrência do aumento do setor agropecuário, que entre 2010 e 2021 cresceu aproximadamente 183,7%, mantendo uma participação média no valor adicionado total de 49,6%. Os setores de serviços e administração obtiveram crescimento entre os períodos iniciais e finais de 177,3% e 149,7%, respectivamente. O setor industrial, apesar de aumentar sua contribuição nos anos de 2020 e 2021, é o setor que apresenta menor valor adicionado bruto ao PIB do município.

Figura 21. Valor Adicionado Bruto por setor a preços correntes (R\$ 1.000) em Inocência, entre 2010 e 2021.



Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 22. Valor Adicionado Bruto por setor e preços corrente (R\$ 1.000) em Selvíria, entre 2010 e 2021.

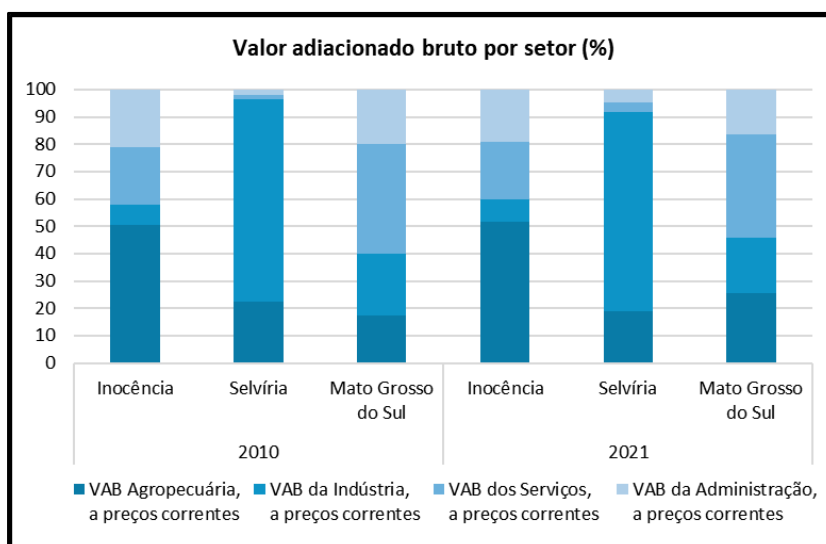


Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Em Selvíria, o setor industrial representa em média 81,9% do valor bruto adicionado ao PIB entre 2010 e 2021, sendo este o setor que mais empregou no ano de 2021. Em seguida, o setor agropecuário foi o segundo em termos de contribuição no valor adicionado, atingindo a maior participação em 2018, representando 21,8% (R\$ 508.752,2) do valor total. Nos três últimos períodos, a participação média desse setor foi de aproximadamente 15,9%. Os setores de administração e serviços, juntos, representam em 2021 cerca de 8,2% (R\$ 138.971) do valor bruto total adicionado, sendo estes os setores com menor participação ao longo de todo o período analisado (Figura 23).

Um comparativo em relação à estrutura produtiva do estado também se faz necessário para melhor compreensão da dinâmica econômica da região. Quando comparado aos municípios, o estado apresenta uma estrutura produtiva mais diversificada, com maior participação do setor de serviços nos dois anos apontados na Figura 23, sendo de 40,4% em 2010 e 37,7% em 2021. O segundo setor com maior participação no ano de 2010 foi o industrial, assumindo 22,6% do valor total adicionado; já no último ano, o setor agropecuário teve a segunda maior participação, de 25,5%.

Figura 23. Valor Adicionado Bruto por setor a preço correntes (R\$ 1.000), Inocência, Selvíria e Mato Grosso do Sul, 2010 e 2021



Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.5.2 AID

A dinâmica de emprego entre os entrevistados envolve vínculos formais de trabalho entre os proprietários das fazendas e o chefe do domicílio. Os cargos ocupados foram referidos nas entrevistas como “serviços gerais” e “ajudante”. Esses trabalhadores rurais são assalariados permanentes, executando suas atividades sem um prazo definido para o término do contrato, proporcionando-lhes uma certa estabilidade. Isso os leva a trazer suas famílias para morar na propriedade

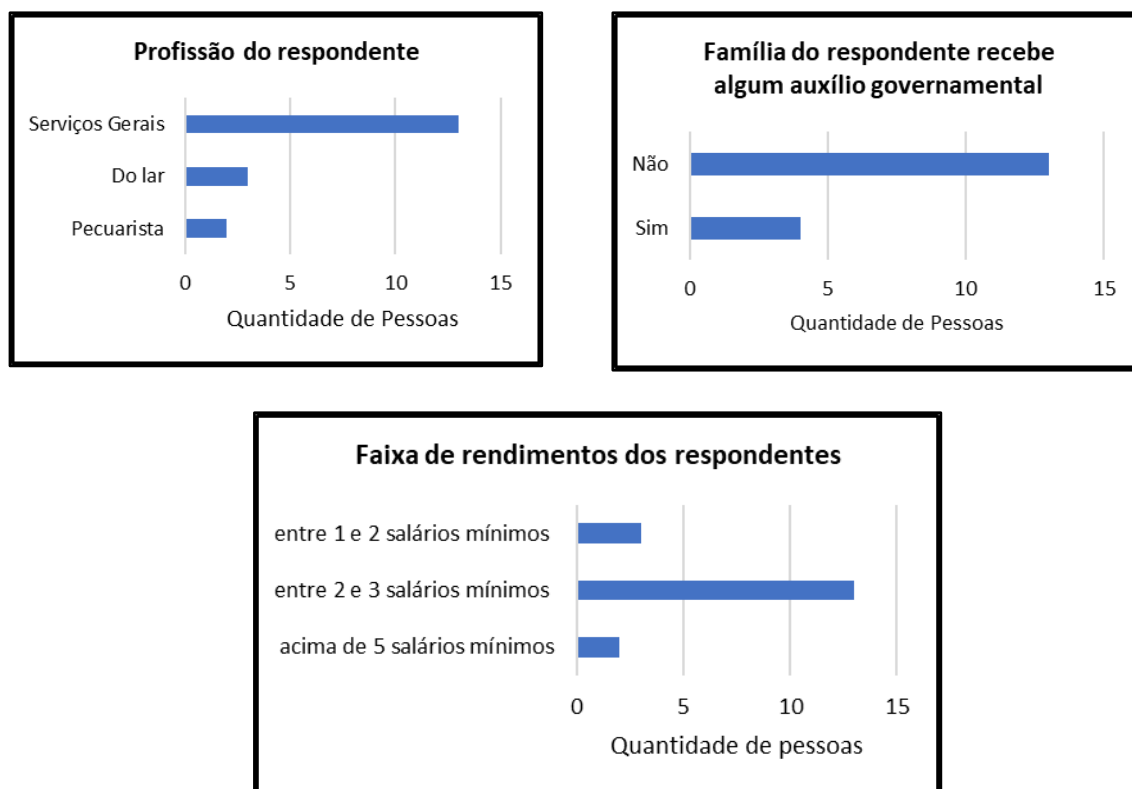
As atividades realizadas por esses trabalhadores incluem a aplicação de soros e vacinas, o manuseio de equipamento como tratores, colheitadeiras e roçadeiras; tarefas relacionadas à criação e cuidado de animais; manutenção; alimentação e assistência aos rebanhos.

As três entrevistadas do sexo feminino se identificaram como “do lar”, responsáveis pelo cuidado da casa, dos filhos e por atividades como o cultivo de hortas e a limpeza do entorno das residências. Essas atividades não são remuneradas e, em alguns casos, são realizadas em conjunto com as tarefas da fazenda para auxiliar nas atividades diárias. Dentro dos domicílios, os filhos dos casais também auxiliam nas atividades diárias, principalmente filhos do sexo masculino. Algumas entrevistas relataram que alguns dos filhos são contratados para trabalhar na fazenda quando atingem a maioridade (Figura 24).

Outra questão levantada foi sobre o recebimento ou não de algum auxílio governamental. Quatro entrevistados confirmaram que recebem o Bolsa Família. Os entrevistados relatam que os rendimentos que a família recebe não permitem pleitear os auxílios, e esse apenas ocorre nas famílias mais numerosas, considerando o rendimento médio desse domicílio (Figura 24).

Em relação à renda familiar, observou-se uma variação nas respostas dos entrevistados. Três pessoas responderam que a renda familiar é de até 2 salários-mínimos, outras 13 pessoas possuem uma renda familiar que gira em torno de 2 a 3 salários-mínimos, e outras 2 pessoas possuem renda acima de 5 salários-mínimos. Dentro desse cenário, foi possível identificar o perfil de cada respondente. No primeiro caso, dois dos respondentes declaram exercer a função de serviços gerais e a terceira respondente não exerce atividade remunerada. No segundo caso, 11 declaram exercer a função de serviços gerais e 2 respondentes declaram não exercer atividade remunerada. O terceiro caso refere-se aos proprietários das fazendas entrevistados, que se identificaram como pecuaristas, atuando na criação e manejo do gado (Figura 24).

Figura 24. Resumo dos dados de rendimento dos residentes na AID



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.6 Arrecadação Municipal

No ano de 2010, a arrecadação de ICMS da pecuária de contribuintes de Inocência foi superior a 9,5 milhões de reais, enquanto a referente à agropecuária foi de R\$ 141.140. Entretanto, em 2022, quando os setores são analisados, a arrecadação da pecuária sofre um decréscimo, perfazendo nesse ano um valor de aproximadamente 5,4 milhões de reais, enquanto o setor agropecuário tem sua arrecadação elevada para 9 milhões de reais. Destaca-se também que em 2010, a arrecadação de ICMS da pecuária com origem em Inocência correspondeu a 3,14% da arrecadação desse setor no estado. Ademais, observa-se que em 2010, dentro do total do ICMS arrecadado com origem em Inocência, aproximadamente 90,6% eram decorrentes da pecuária; já em 2022, essa participação foi de 25,06% (Tabela 7).

A arrecadação estadual de ICMS proveniente de Selvíria em ambos os períodos, 2010 e 2022, teve maior participação do setor pecuário, representando 1,61% e 2,57% da arrecadação total do setor no estado, respectivamente. Em relação ao total arrecadado, com origem no município, o setor representou 88,7% em 2010 e 79,7% em 2022, outros setores como comércio e agricultura aumentaram sua participação entre os períodos, uma elevação da participação de 4,72% para 9,14% do primeiro setor e de 0,89% para 7,86% no segundo caso (Tabela 7).

Tabela 7. Arrecadação de ICMS por local de origem do Contribuinte (R\$ 1,00)

SETOR	2010			2022		
	INOCÊNCIA	SELVÍRIA	MATO GROSSO DO SUL	INOCÊNCIA	SELVÍRIA	MATO GROSSO DO SUL
Comércio	831.376	259.851	1.604.426.022	656.692	2.239.546	5.488.023.710
Indústria	8.001	194.215	304.524.510	1.121.087	663.279	1.290.695.995
Pecuária	9.528.878	4.879.758	303.183.240	5.452.173	19.528.416	761.323.511
Agricultura	141.430	49.068	346.208.441	9.000.758	1.926.313	1.145.161.969
Serviços	-	186	551.122.614	5.513.319	116.800	1.319.334.124
Eventuais	9.801	118.478	25.642.088	12.393	30.476	79.056.798
Total	10.519.487	5.501.556	3.135.106.915	21.756.422	24.504.829	10.083.596.107

Fonte: Finanças Públicas, SEMADE adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Em relação às receitas próprias municipais, o Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI) correspondeu a 58,1% do total de receitas arrecadadas em 2010 no município de Inocência, perfazendo uma cifra de 2,3 milhões de reais. O Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), também no ano de 2010, representou cerca de 31,1% do total de receitas próprias do município. Em 2020, o recolhimento destes impostos resultou em uma receita superior a 5,7 milhões de reais, representando no total 58,9% das receitas próprias. Entre 2010 e 2020, a receita patrimonial aumentou sua participação de 2,4% para 16,48% (Tabela 8).

Tabela 8. Receitas Próprias Municipais (R\$ 1,00), 2010 e 2020.

ORIGEM DA RECEITA	2010		2020	
	INOCÊNCIA	SELVÍRIA	INOCÊNCIA	SELVÍRIA
IPTU	194.322	123.860	791.684	685.830
ITBI	2.348.334	1.124.640	3.927.129	1.583.770

ORIGEM DA RECEITA	2010		2020	
	INOCÊNCIA	SELVÍRIA	INOCÊNCIA	SELVÍRIA
ISS	1.258.558	2.123.908	1.862.669	4.697.232
Taxas	71.739	76.580	463.556	226.169
Contribuição de Melhoria	1.033	-	-	-
Receita de Contribuição	8.587	27.198	736.494	119.441
Receita Patrimonial	58.293	87.215	1.618.313	61.059
Receita de Serviços	12.480	-	15.810	-
Dívida Ativa	76.921	90.254	-	-
Outras Receitas	12.052	20.144	406.479	3.371.169
Total	4.042.320	3.673.799	9.822.134	10.744.670

Fonte: Finanças Públicas, SEMADE adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Em Selvíria, tanto em 2010 quanto em 2020, a principal fonte de arrecadação das receitas próprias foi decorrente do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), totalizando 2,1 e 4,6 milhões de reais, respectivamente. O Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI) do município representou 30,6% das receitas próprias em 2010 e 14,7% em 2020. Se somados o ITBI e o ISS, juntos totalizam em 2010 cerca de 3,2 milhões de reais e em 2020 6,2 milhões de reais, o que equivale a 88,4% e 58,5% do total de receitas próprias. Em 2020, a categoria "outras receitas" representa 31,4% das receitas totais, com uma cifra de 3,3 milhões de reais (Tabela 8).

3.7 Dinâmica Territorial

3.7.1 Ocupação Territorial

Selvíria

O contexto histórico do município de Selvíria, relaciona-se com os processos políticos de criação do Estado do Mato Grosso do Sul, ocorrendo o desmembramento do Estado do Mato Grosso no ano de 1979, processo que levou cerca de 40 anos para se concluir. Portanto, anteriormente a fundação o município pertenceu ao estado do Mato Grosso e as políticas públicas locais vieram a se desenvolver posteriormente.

Com base nos dados do MapBiomas (2022), o Estado do Mato Grosso do Sul, caracteriza por 59,27% de áreas destinadas a agropecuária, 21% formações florestais, 16,86 % formação natural não florestal e 0,48% áreas não vegetadas, no qual estão inclusas as formações urbanas do estado. Desse modo, o contexto histórico e atual do Mato Grosso do Sul, são pequenos núcleos urbanos e distantes, com grandes extensões de áreas destinadas a pastagens para uso da agropecuária, silvicultura e concentração populacional em habitações urbanas, principalmente na capital Campo Grande e na cidade de Dourados.

Em consequência as distâncias territoriais entre as localidades e a densidade populacional em poucas regiões, ocasionou desigualdade econômica, disparidade de recursos disponíveis entre as diferentes localidades do estado Sul-mato-grossense, dificuldade na logística, acesso e comercialização de produtos. A estratégia adotada conforme cita a SEMADESC (Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação) em seu estudo desenvolvido no ano de 2015, foi a regionalização e o estabelecimento de lideranças urbanas que poderiam liderar o processo de desenvolvimento do seu entorno, facilitando a rede de infraestrutura e apoio logístico. Selvíria está

localizada as margens do Rio Paraná, a 408 km da capital Campo Grande, na região denominada Bolsão, e faz divisa ao norte com Inocência e Aparecida do Taboado, a oeste com Ilha Solteira (SP), ao sul e a Leste com Três Lagoas.

O município de Selviria foi elevado à categoria de município em 1980 através do desmembramento de Três Lagoas e Inocência, porém, o histórico da atual localidade se inicia nos anos de 1950 através dos estudos para obras de construção de uma grande usina hidrelétrica na altura do Rio Paraná denominada Ilha Solteira.

Em 1963 as obras tiveram início e um grande volume de trabalhadores se instalaram na região entre Selviria (MS) e Ilha Solteira (SP), e para minimizar os problemas de habitação surgiu o loteamento Selviria, com o intuito de se tornar uma vila dormitório para trabalhadores da usina. A partir disso se iniciou o comércio de terras na localidade que anteriormente eram pertencentes ao bioma cerrado original através de fragmentos florestais e a maior circulação de pessoas pelo território.

Nos primeiros anos de loteamento de Selviria, observam-se diversos fragmentos florestais dispersos pelo território. Já se apresentam áreas de pastagens espalhadas pela área. A cobertura por florestas de eucaliptos adultas ocorre em fragmentos menores. Nesse momento, ainda não existiam grandes aglomerados urbanos, com Selvíria ainda em formação.

Segundo os dados do Sebrae/MS, em 1991 o município contava com 37% da população com residência no campo, esse percentual caiu e a população urbana em 2010 se tornou 76% da representatividade de Selviria, conforme o censo do IBGE (2010), invertendo o cenário de quando o município foi estabelecido.

Ao analisar imagens por satélite e com base nos dados do Sebrae/MS, as áreas de pastagens podem ser visualizadas ao longo da Área de Influência Indireta e nas áreas abrangentes, assim como maiores zonas de plantio de eucalipto espalhadas pelo mapa. Isso reflete o crescimento, aceleração e incentivos a essa cultura ao longo do período histórico. Selvíria apresenta uma estrutura muito mais urbanizada e expandida em comparação ao período anterior.

Entre as imagens, é possível visualizar núcleos habitacionais que se formaram nesse período, como os assentamentos São Joaquim e Alecrim, bem como o distrito de São Pedro, embora sejam núcleos habitacionais menores e sem grandes pressões nesse contexto. Com base nos dados da Prefeitura Municipal de Selviria, o município ainda contabiliza uma das maiores áreas plantadas de eucalipto do Estado, com 110 mil hectares (segundo dados de 2017 do IBGE) e vem atraindo novas indústrias nos últimos anos.

Deste modo, as informações demonstram que a Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira redimensionou o aspecto econômico, demográfico e a urbanidade no território de Selviria ao longo do curso histórico e ainda possui representatividade na empregabilidade e economia local. Com a população, a partir dos anos 1980, sendo maioria em habitações urbanas e chegando a 76% no ano de 2010.

Dessa forma, a atual paisagem caracteriza-se por um pequeno núcleo urbano concentrado de população, pastagens para gados em áreas de grande extensão e cultivo de eucalipto. Os dados do

IBGE entre os censos de 2000 e 2022, denotam que a população total do município passou de 6.085 habitantes para 8.142 pessoas nos últimos 22 anos.

3.7.1.1 Inocência

A contextualização histórica do município de Inocência, relaciona-se com os processos políticos de criação do Estado do Mato Grosso do Sul, ocorrendo o desmembramento do Estado do Mato Grosso no ano de 1979, processo que levou cerca de 40 anos para se concluir. Portanto, anteriormente a fundação o município pertenceu ao estado do Mato Grosso e as políticas públicas locais vieram a se desenvolver posteriormente.

Com base nos dados do MapBiomas (2022), o Estado do Mato Grosso do Sul, caracteriza por 59,27% de áreas destinadas a agropecuária, 21% formações florestais, 16,86 % formação natural não florestal e 0,48% áreas não vegetadas, no qual estão inclusas as formações urbanas do estado. Desse modo, o contexto histórico e atual do Mato Grosso do Sul é marcado por pequenos núcleos urbanos e distantes, com grandes extensões de áreas destinadas a pastagens para uso da agropecuária, silvicultura e concentração populacional em habitações urbanas, principalmente na capital Campo Grande e na cidade de Dourados.

Em consequência as distâncias territoriais entre as localidades e a densidade populacional em poucas regiões, ocasionou desigualdade econômica, disparidade de recursos disponíveis entre as diferentes localidades do estado Sul-mato-grossense, dificuldade na logística, acesso e comercialização de produtos. A estratégia adotada conforme cita a SEMADESC (Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação) em seu estudo desenvolvido no ano de 2015, foi a regionalização e o estabelecimento de lideranças urbanas que poderiam liderar o processo de desenvolvimento do seu entorno, facilitando a rede de infraestrutura e apoio logístico.

De acordo com informações coletadas junto a prefeitura local, o topônimo do município de Inocência foi uma indicação em homenagem a uma obra de romance nomeada Inocência, do autor Alfredo de Esdragnolle Taunay, e retrata costumes e fatos culturais da região. Os arredores do município constam as localidades ao norte (Paranaíba e Cassilândia), ao sul (Água Clara), a leste (Três Lagoas e Selvíria) e para oeste (Chapadão do Sul). São 328 km da capital Campo Grande, desde a sede do município que pertence a região turística da Costa Leste e acolhe os distritos de Morangas, São José do Sucuriú e São Pedro.

Inocência foi elevado à categoria de município em 1958, anteriormente denominado distrito de São Pedro. As terras eram ocupadas por criadores de gado que sentiram a necessidade de concentrar um povoado e melhorar questões de comercialização e comunicação, assim aumentando as receitas com seus rebanhos, a partir disso se iniciou o loteamento da Fazenda Bocaina, que nomeou o antigo povoado, atualmente Inocência. Inicialmente a atividade econômica principal da localidade se tratava da agropecuária, com a paisagem em sua grande maioria rural, e com fragmentos florestais do bioma Cerrado.

Segundo o Sebrae/MS, o processo de urbanização foi intenso no município. Em 1991, cerca de 52% da população morava no campo. A população rural diminuiu 15% enquanto a população urbana cresceu

63%, chegando a representar 64% da população total do município (IBGE, 2010). Inocência apresenta uma estrutura muito mais urbanizada e expandida em comparação ao período anterior.

No âmbito produtivo o Sebrae/MS aponta que no território do município de Inocência, 0,9% da área era dedicada, em 2006, à agricultura, dividida entre culturas temporárias e forrageiras para corte e 77% da área era de pastagens, que abrigaram 445.060 cabeças de bovinos em 2013 (IBGE), já as florestas plantadas representavam em 2012, cerca de 17 mil hectares. A caracterização atual do território é a formação de grandes extensões que se encontram ocupadas com pastagens e atividades de silvicultura, predominando os cultivos de eucalipto.

Diante disso, o desenvolvimento territorial do município se deu a partir da agropecuária, com a economia local se baseando majoritariamente na pecuária e uma paisagem unicamente rural nos primeiros anos. Porém, a necessidade de se ampliar a economia local acarretou a centralização em um povoado para melhorar a comunicação e comercialização de produtos. Com a centralização nos primeiros núcleos urbanos em Inocência levou a uma caracterização de um centro urbano.

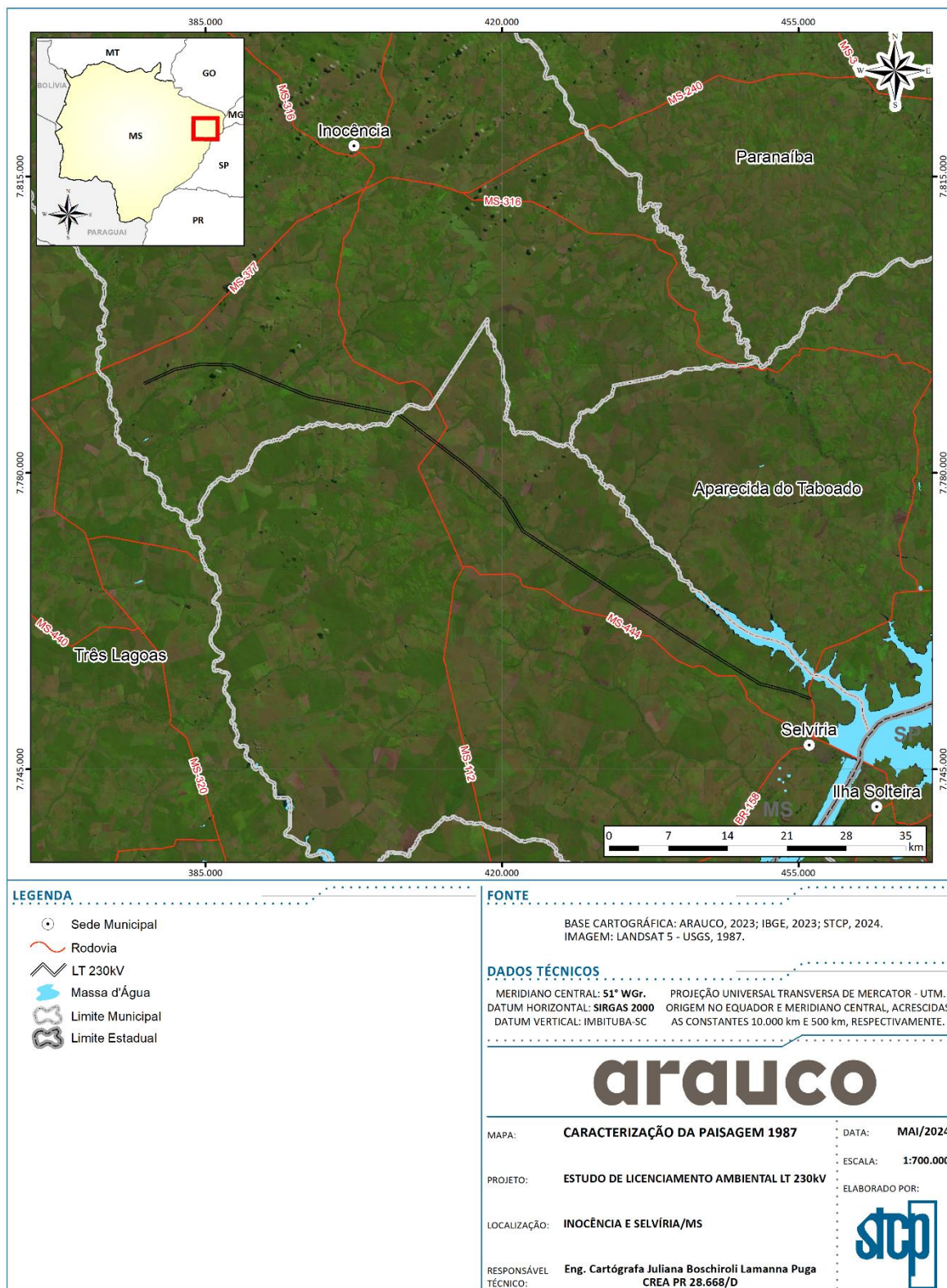
A partir, dos anos 1990 o cenário se inverteu, a população rural caiu e a urbana cresceu, apresentando atualmente uma ocupação territorial concentrada em habitações urbanas, todavia o interior do município apresenta grandes porções de terras destinadas as pastagens, plantações de silvicultura e faixas com formações florestais nativas. Com base nos dados do IBGE (2010) citados no estudo do Sebrae, a população entre 2000 e 2014 decaiu de 7.872 habitantes para 7.687 pessoas, mas no censo de (2022) a população apresentou um alta para 8.404 habitantes.

Na caracterização da paisagem, foram visualizados dados de sensoriamento remoto dos últimos 20 anos, especificamente de 1984, para a área da AII, comparando com os dados de sensoriamento remoto de 2024. A análise das imagens permitiu observar tendências de ocupações, previamente descritas nas dinâmicas populacionais e nas atividades produtivas da região.

No primeiro cartograma apresentado na Figura 25, observam-se diversos fragmentos florestais dispersos pelo território. Já se apresentam áreas de pastagens espalhadas pela área. A cobertura por florestas de eucaliptos adultas ocorre em fragmentos menores. Nesse momento, não é possível visualizar grandes aglomerados urbanos, com Selvíria ainda em formação, dado que sua fundação ocorre apenas em 1980.

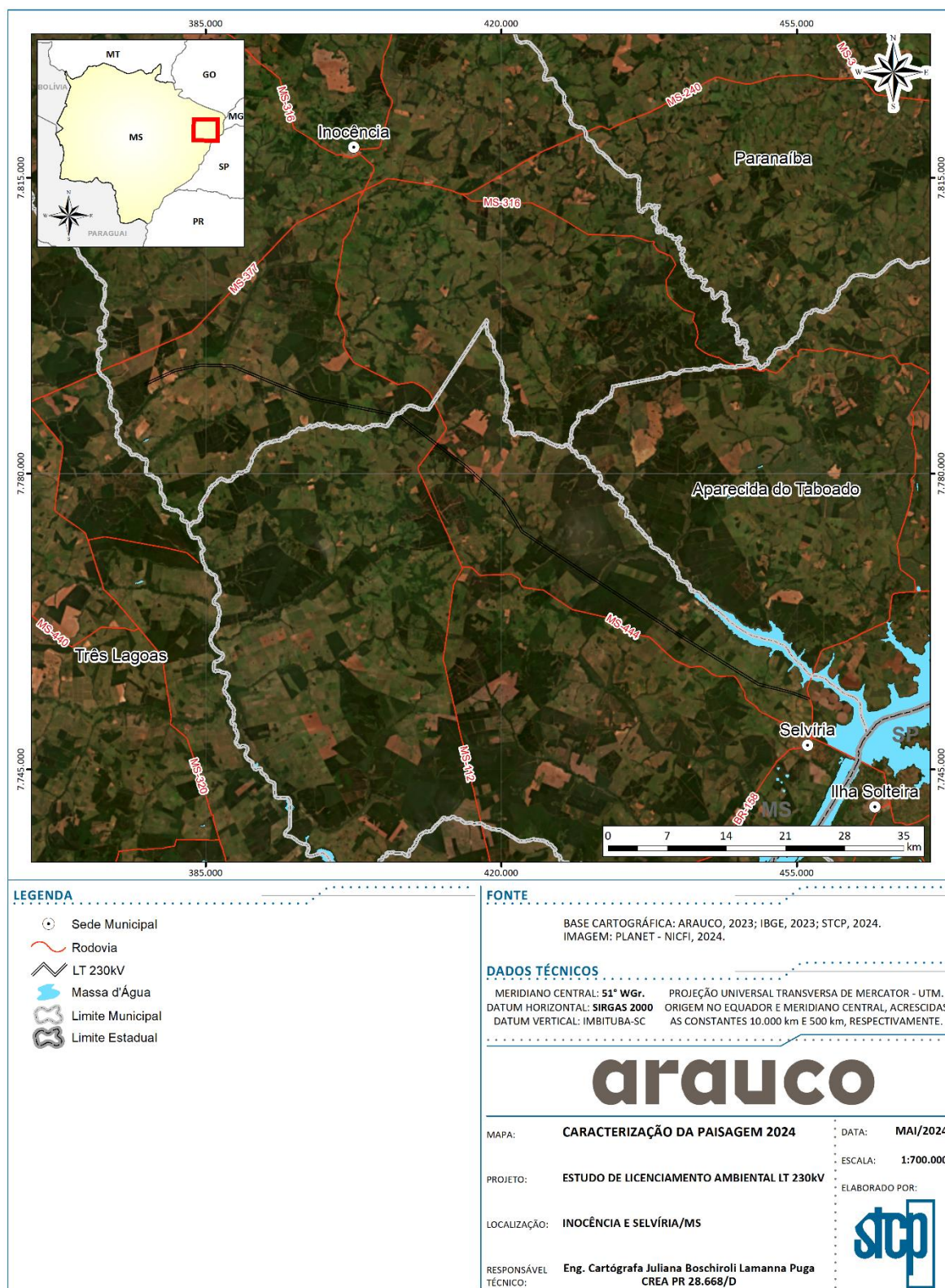
Ao analisar o cartograma da 43, cujo sensoriamento retomo data de 2024, visualiza-se uma dinâmica bastante distinta em relação ao contexto capturado em 1984. Maiores áreas de pastagens podem ser visualizadas ao longo da AII e nas áreas circundantes, assim como maiores áreas de plantio de eucalipto espalhadas pelo mapa. Isso reflete o crescimento, aceleração e incentivos a essa cultura ao longo dos anos. Selvíria apresenta uma estrutura muito mais urbanizada e expandida em comparação ao período anterior. Entre as imagens, é possível visualizar núcleos habitacionais que se formaram nesse período, como os assentamentos São Joaquim e Alecrim, bem como o distrito de São Pedro, embora sejam núcleos habitacionais menores e sem grandes pressões nesse contexto (Figura 25).

Figura 25. Caracterização histórica da paisagem na AII – 1984.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 26. Caracterização histórica da paisagem na AII – 2024.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.7.2 Planos, programas e projetos governamentais e não governamentais

3.7.2.1 Esfera federal

Ampliação da subestação e linha de transmissão de Inocência/MS

O plano de ampliação foi instituído pelo MME (Ministério de Minas e Energia), que anunciou em março de 2024, o projeto de ampliação da subestação no município de Anastacio (MS) até a região nordeste do estado do Mato Grosso do Sul atravessando o Rio Pântano entre Inocência (MS) e Ilha Solteira 2, com a ideia central de reforço sistêmico de energia elétrica para eliminar quedas e sobrecargas em transformadores. E atender a maior demanda de uso elétrico que a região terá com a instalação de empreendimentos de grande porte.

O plano está em fase inicial, e a previsão de obras são de 48 meses, o empreendimento pertence a um lote de leilão de linhas de transmissão da ANEEL, que faz parte do programa de expansão da transmissão desenvolvido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE). o Consórcio Paraná foi o vencedor e arrematou o direito de uso por 30 anos, a partir da assinatura dos contratos, que devem ocorrer até o mês de junho.

Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Bioma Cerrado (PPCerrado)

O Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e queimadas no bioma cerrado produzido pelo MMA (Ministério do Meio Ambiente), foi retomado com a publicação do Decreto Federal nº 11.367/2023, e orienta a utilização nacional dos recursos bioma cerrado, visando melhoria na qualidade de vida população como também a proteção do ecossistema. Desta forma, o PPCerrado responsabiliza-se pelo planejamento do zoneamento de usos e atividades no bioma cerrado. O novo PPCerrado busca alinhamento com o PPCDam, com vigência de 2023 a 2027, de forma a coincidir com o Plano Plurianual (PPA).

De acordo, com as informações do MMA, o “plano para o Cerrado é estruturado em quatro eixos temáticos, os mesmos que também norteiam o PPCDam e os planos para os demais biomas:”

- i. Atividades Produtivas Sustentáveis;
- ii. Monitoramento e Controle Ambiental;
- iii. Ordenamento Fundiário e Territorial;
- iv. Instrumentos normativos e econômicos, dirigidos à redução do desmatamento e à concretização das ações abrangidas pelos demais eixos dos planos.

Desse modo, o PPCerrado envolve a criação de empregos “verdes” em vários setores econômicos, gerando oportunidade de renda a população e um desenvolvimento econômico do bioma e para as empresas, abrangendo a agricultura familiar, extrativismo sustentável, à agroecologia, sistemas agroflorestais e agrossilvipastoris, além da recuperação produtiva das áreas que deve ser uma estratégia central no diálogo sobre a transição ecológica.

A execução do projeto se dá na forma de articulação, ações de planejamento e gestão, que serão mobilizados por órgãos federais e estaduais no segmento ambiental, administrações municipais, organizações não governamentais locais e entidades relacionadas à proteção ao patrimônio natural e

cultural, a regularização fundiária e empresas atuantes no setor agropecuário, florestal, mineração, entre outros.

3.7.2.2 Esfera estadual

Zoneamento Ecológico-Econômico do Mato Grosso do Sul – ZEE/MS

Com base nas informações do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso do Sul (ZEE) de 2015, os municípios da área de estudo compõem a Zona Sucuriú-Aporé, localizada na porção Nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul, que faz divisa com os estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo, se estendendo até a margem esquerda do rio Sucuriú. A partir do seu encontro com o rio Paraná, até seu contato com os limites da bacia hidrográfica do rio Taquari, com uma área de aproximadamente 28.572,3 Km².

O Zoneamento Ecológico-Econômico Estadual, (executado de forma compartilhada entre a União, os estados e os municípios), aponta que a zona Sucuriú-Aporé apresenta fragilidades e potencialidades, que podem ser relacionadas diretamente ou indiretamente aos aspectos do empreendimento, tais como:

- Vulnerabilidade Geoambiental
 - O índice de vulnerabilidade indicado foi de 1,08, recebendo uma classificação de Zona estável;
 - A zona Sucuriú-Aporé apresenta conforme os relatórios tendência a erosão, devido alguns fatores: intensa ocupação com usos inadequados, acarretando desertificação associada aos baixos índices de chuva e a solos predominantemente arenosos;
 - A vulnerabilidade Hidrogeológica foi a que apresentou o maior índice de fragilidade, totalizando 92%, a porção extremo Leste representa o maior predomínio de vulnerabilidade, classificada como muito alta, mesmo na proximidade dos rios Sucuriú e Paraná;
 - Entretanto, a variável de Profundidade do Aquífero [D] e o Material do Aquífero [A] não receberam com os maiores índices de fragilidade ambiental;
 - “A porção Leste está inserida na região do bolsão arenoso, que favorece a erosão superficial e alto índice de permeabilidade, portanto inspira cuidados quanto a utilização do solo, com a criação de programas de recuperação de áreas degradadas e preservação de recursos hídricos.
- Condições Socioeconômicas e Potencialidades:
 - Alta potencialidade socioeconômica. Atualmente, todo este Nordeste Sul-mato-grossense consolida grandes áreas de lavouras com uso intensivo de máquinas, implementos agrícolas e produtos químicos que garantem os melhores índices de rendimento da agricultura do Estado;
 - Avanço do setor industrial, ainda que esta não seja a vocação da Zona até o momento, com destaque para os municípios de Aparecida do Tabuado e Paranaíba;
 - No trato com a circulação interna, esta zona possui um nível bastante razoável de circulação entre os municípios que a compõe, tanto em viagens quanto em mercadorias, embora ainda esteja aquém do seu potencial.

- Infraestrutura de transporte rodoviário como boa potencialidade, possibilitando a aproximação das cidades e o escoamento da produção de Leste a Oeste;
- A Ferrovia Ferronorte, com estrutura moderna, cruza toda extensão de Leste a Oeste da Zona, possibilitando a ligação desta região produtora de grãos ao Porto de Santos;
- O quantum de energia disponível para ampliação produtiva é satisfatório visto que a região é atendida, via SE Selvíria, por um sistema radial de 138kV através da interligação Ilha Solteira-Jupia.
- Possibilidade de implantação de uma Pequena Central Hidrelétrica - PCH em Inocência;

Em relação ao uso do solo e biodiversidade a zona possui características majoritariamente de pecuária, ocupando 1.943.509,14 hectares, a agricultura com 190.689,39 hectares, seguido da cana-de-açúcar com 40.366,35 hectares e a silvicultura cerca de 17.041,59 hectares ocupados. As formações florestais são pequenas com uma caracterização de fragmentos que possuem conectividade intermediária, a maior concentração de vegetação natural estão presentes nas nascentes e no trecho médio do rio Sucuriú em Inocência e Costa Rica.

Nesta zona, as áreas protegidas retratam 15,65% da representatividade total da área, sendo estas a APA Municipal Bacia Sucuriú, APA Municipal das Nascentes do rio Sucuriú, Parque Estadual Nascentes do Taquari, Parque Municipal do Lage, Parque Municipal Salto Sucuriú, Parque Nacional das Emas, RPPN Ponte de Pedra e RPPN Reserva Sabiá.

Plano Estadual de Desenvolvimento Sustentável de Florestas Plantadas no Mato Grosso do Sul

O plano foi desenvolvido no ano de 2022, pela REFLORE/MS, SEBRAE/MS e SEMAGRO (Secretária de Estado e Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar), e tem como objetivo, reunir dados e informações que possa agregar a análise do mercado florestal, potencialidade e vulnerabilidades que o setor apresenta no âmbito estadual, produzindo um plano de desenvolvimento sustentável para florestas plantadas. Seguindo a estratégia “Diversificação e a Agregação de Valor como Base para o Desenvolvimento Sustentado do Setor Florestal” e a implementação deve ocorrer durante o período entre 2022 e 2036.

As etapas propostas são:

- Implementação (considerando fatores ou critérios técnicos, econômicos, sociais, ambientais, institucionais, legais, políticos e outros)
- Esforços baseados em três pilares: clima de negócios, base florestal e base industrial;
- Estabelecimento de impactos e metas de crescimento em cada pilar estabelecido;

O diagnóstico e as análises realizadas mostram que o Estado possui um Setor Florestal robusto, apresentando potencial de crescimento no segmento de madeira para processo de energia e produtos de madeira sólida. O desenvolvimento atual no setor está atrelado a criação de unidades industriais de grande porte.

Para o tema base florestal, são propostas ações:

- Expansão dos plantios;
- Apoio para assegurar ganhos contínuos de produtividade;
- Promoção da diversificação de espécies;
- Manejo para uso múltiplo;

Propostas de ações com prioridades estratégicas:

- Ações que possam assegurar a continuidade do processo de melhoria do clima de negócios;
- A melhoria do clima de negócio beneficiará também outros setores da economia do Estado, facilitando a atração de investimentos e promovendo o desenvolvimento social e econômico sustentado;
- As ações e estratégias propostas no Programa de Mudanças Climáticas de Mato Grosso do Sul – PROCLIMA, estão alinhadas com o processo de melhoria do clima de negócio.

Plano Estadual de Recursos Hídricos

A Lei Federal nº 2.406/2002, publicada no diário oficial do governo do estado do Mato Grosso do Sul e alterada, instituiu a Política Estadual dos Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, tem por finalidade (art. 2º):

I – Assegurar, em todo o território do Estado, a necessária disponibilidade de água, para os atuais usuários e gerações futuras, em padrões de qualidade e quantidade adequados aos respectivos usos;

II – Promover a compatibilização entre os múltiplos e competitivos usos dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III – Promover a prevenção e defesa contra os eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais, que ofereçam riscos à saúde e à segurança pública ou prejuízos econômicos ou sociais;

IV – Incentivar a preservação, conservação e melhoria quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos.

Com base nos dados do IMASUL (Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul), o estado do Mato Grosso do Sul está dividido em 15 unidades de planejamento e gerenciamento adotadas para a gestão dos recursos hídricos no cenário estadual. São chamadas de (UPGs) e os municípios do empreendimento estão localizados nas UPGs de Sucuriú e Quitéria. O plano tem por objetivo estabelecer diretrizes e intervenções para garantir a qualidade e a quantidade de água suficiente para usos atuais e futuros.

Foram definidas áreas estratégicas de gestão (UPGs) para captação de água atual e futuramente, a fim propiciar o balanço hídrico atual de disponibilidades e demandas, projeção de cenários alternativos à situação atual, contribuindo ainda para a consolidação de ações de enquadramento e implantação do plano, de modo a facilitar sua operacionalidade.

O empreendimento está previsto na região hidrográfica do Rio Paraná e abrangerá duas unidades de gerenciamento, com os rios mais próximos a AII e AID, sendo os afluentes do Rio Sucuri (Rio das Morangas, Rio São José e Rio São Pedro), além do Rio da Quitéria localizado a leste de Inocência convertendo-se como afluente do Rio Paraná.

O mesmo documento de 2015 do IMASUL/MS apresenta dados sobre as UPGs, com a de Sucuruí apresentando vazão média de 291.4 – 675.9 metros cúbicos por segundo, e Quitéria entre 60.5 e 91.7, muito se deve ao trecho do rio Sucuruí, apresentar afluentes e um curso d'água maior em extensão.

De acordo com o relatório da ANA (Agência Nacional de Águas) apresentado no PERH/MS, o Balanço Hídrico Superficial e Subterrâneo, as UPGs (Sucuruí e Quitéria) não apresentam criticidade no nível das águas estratégicas de gestão em relação aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos em termos qualitativos. As UPGs apresentam uma taxa inferior a 5%, em demanda x disponibilidade, sendo classificadas na categoria Excelente - Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária.

Revisão do Plano Estadual de Logística em Transporte – PELT/MS

Desde 2021 está em andamento a revisão do Plano Estadual de Logística em Transporte – PELT/MS, que está sendo desenvolvido pela AGESUL – Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos através do contrato de empréstimo LN 7872-BR, firmado com o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD. A elaboração do PELT/MS permitirá que o planejamento de logística de transportes estadual seja integrado ao PNLT do governo federal, possibilitando uma estruturação consistente dos investimentos no Estado, revisando e complementando as diretrizes emanadas do Plano Nacional para o Estado, adequando-as à realidade existente.

Alguns objetivos e metas do plano foram elencados junto à AGESUL:

- Definir a visão de futuro e as estratégias de intervenção pública e privada voltadas à articulação física do Estado e à reorganização das suas cadeias logísticas, orientando o desenvolvimento estadual nos próximos 15 anos;
- Fomentar a racionalização dos fluxos de transporte na malha viária do Estado, com sua integração física através do uso da multimodalidade, maximizando as vantagens dos diversos modos de transporte para a movimentação de cargas;
- Aumentar a competitividade da produção do Mato Grosso do Sul, ampliando o acesso a mercados nacionais e internacionais, através da eliminação de gargalos atuais e futuros e do aumento da qualidade da infraestrutura, com a redução dos custos e tempos de transporte.

Infraestrutura de Selvíria e pavimentação da MS-444

Em março de 2024 a SEILOG (Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística) prevê um novo projeto de pavimentação da rodovia MS-444 que interliga as rodovias BR-158 e MS-112 (trecho entre Selvíria e Inocência). O projeto visa a restauração e a ampliação da capacidade de tráfego e acessibilidade no trecho urbano em 17 km de extensão. A responsabilidade da via é do governo estadual e será disponibilizado orçamento para obras de pavimentação urbana no município.

A rodovia é a principal via de escoamento e acesso para Selvíria com os municípios de Inocência e ligação com a MS-377 e MS-316 que interligam o município ao interior do estado. O projeto colabora principalmente para o escoamento do plantio de eucalipto com as cidades vizinhas e implanta melhorias nos acessos às áreas rurais da AID.

Obras na MS-316

O governo estadual do Mato Grosso do Sul, em abril de 2024 prevê um novo projeto de pavimentação e infraestrutura na MS-316, a AGESUL (Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos de Mato Grosso do Sul) já realizou a escolha da empresa que executará a obra de 38 quilômetros de asfalto com prazo de 240 dias. O trecho da MS-316, entre Chapadão do Sul e Inocência, com 38,1 quilômetros é um importante trecho de escoamento de produção da agricultura, pecuária e silvicultura da região. A estrada também se liga a rodovias de acesso a São Paulo e a Minas Gerais.

Inocência vai receber um grande investimento com empreendimento no setor de plantio de eucaliptos, e a atual estrada possui partes sem pavimentação. A SEILOG (Secretária de Estado de Infraestrutura e Logística) é encarregada por todo o processo de planejamento e execução do projeto.

Plano Aeroviário – Investimentos no Aeroporto de Inocência

O governo do Estado do Mato Grosso do Sul, tem desenvolvido um projeto de revitalização dos aeroportos estaduais e a SEILOG (Secretária de Estado de Infraestrutura e Logística) junto ao governo estadual prevê investimentos a partir do ano de 2024 até 2026. Inocência se encontra atualmente com a necessidade de expandir sua oferta na estrutura e recepção de empregadores e trabalhadores que venham até o município, devido a um grande empreendimento da Arauco, no ramo silvicultural que pode atrair até 12 mil pessoas a cidade.

No dia 18 de março de 2024, foi divulgado no diário oficial do estado a licitação para implantação de pistas de pouso e decolagem, de novos pátios e alambrados. A escolha da empresa responsável pela obra já foi realizada.

3.7.2.3 Esfera Municipal

Plano de Saneamento Básico de Inocência

Com a publicação da Lei Federal nº 11.445/2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, os municípios ficam encarregados de elaborarem seu respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Caso o município falte com este instrumento, a prefeitura não receberá recursos federais para projetos que envolvam serviços, infraestruturas, instalações operacionais relativas ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais.

Com base no Art.12 da Política Municipal de Saneamento Básico de Inocência de 2017, do conjunto de serviços, instalações e infraestruturas integradas ao plano destacam-se:

- Serviços de esgotamento sanitário: Coleta, transporte, tratamento e disposição adequada, desde as ligações prediais até a emissão final;
- Serviços de abastecimento de água potável; Captação, tratamento, abastecimento e respectivos instrumentos de medição;
- Serviços de drenagem e manejo das águas pluviais: Transporte, retenção para amortecimento de vazões em caso de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas na área urbana.

Plano de Desenvolvimento Econômico de Inocência e Selvíria – PDE

No dia 26 de outubro e 02 de dezembro de 2021, foi lançado junto ao Sebrae/MS, o Plano de Desenvolvimento Econômico de Inocência e Selvíria, respectivamente, por meio do programa Cidade Empreendedora, com o objetivo de atualizar o diagnóstico e as legislações correlatas ao planejamento territorial das localidades, e inclui ações de melhorias voltadas para impulsionar o desenvolvimento local. Visa-se, ainda, definir objetivos, diretrizes e propostas de ação para o desenvolvimento integrado do município, considerando as dimensões ambientais, urbanísticas, socioeconômicas, territoriais, institucionais, de infraestrutura e de serviços públicos das áreas urbanas e rurais de Inocência.

O plano apresenta os fatores que contribuem para a instalação de empreendimentos nos municípios, com enfoque para a potencialidade produtiva na área rural e para a produção e transmissão de energia. Desta forma, o empreendimento está compatível com a vocação produtiva dos municípios.

3.7.2.4 Esfera privada

Empreendimento do setor elétrico

Em consulta à base cartográfica da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), foram identificados dois empreendimentos na AI, conforme indicados na Tabela 9 a seguir.

Tabela 9. Empreendimento do setor elétrico em operação na AI.

MUNICÍPIO	EMPREENHIMENTO	ANO DE OPERAÇÃO	EXTENSÃO (KM)
Inocência e Selvíria	LT 230 kV	2011	74,72
Selvíria	SE 440/230 kV Ilha Solteira 2	2011	-
Selvíria	LT 440 kV Ilha Solteira 2 C2	2011	9,19
Inocência	LT 230 kV Inocência – Chapadão C1	2011	134,68

Fonte: EPE, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Terminal Intermodal Inocência

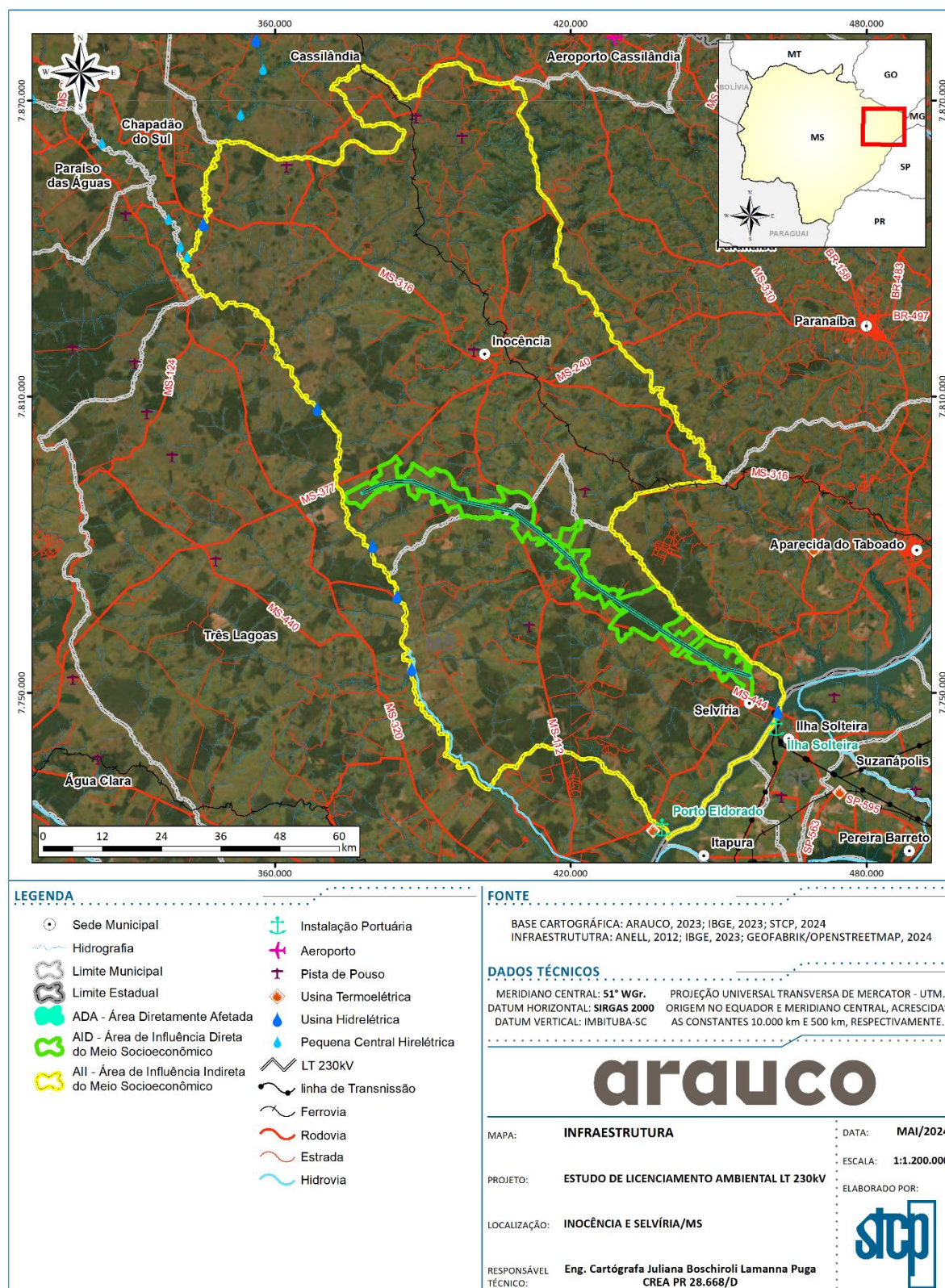
Dentre os empreendimentos previstos nos municípios do projeto, o Terminal Intermodal Ferroviário da empresa Suzano, está em fase de construção e o início das operações previstas para o ano de 2024. Ficando localizado as margens da rodovia MS-240 no trecho entre Paranaíba e Inocência e vai funcionar com o objetivo de interligar os armazéns da empresa com a Ferrovia Malha Norte da Rumo, que liga Rondonópolis (MT) até o Porto de Santos (SP), passando pelo terminal em Inocência/MS, servindo de apoio logístico e ampliando a eficiência de escoamento de produção.

Ferrovias

Atualmente, está em operação a Ferrovia Malha Norte, da concessionária Rumo Logística, que conecta os estados do Mato Grosso e São Paulo para escoar grãos e outros tipos de cargas para o Porto de Santos. A Ferrovia Malha Norte possui aproximadamente 700 km de extensão, interceptando mais de 20 municípios nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul. Um ramal ferroviário está em implantação no município de Inocência, com o intuito de atender o escoamento de celulose e derivados de uma fábrica em implantação.

Salienta-se que o empreendimento não se sobrepõe ou se limita a áreas de projetos previstos ou em operação identificados, assim ilustrado no cartograma da Figura 27.

Figura 27. Projetos de infraestrutura existentes e previstos na AI.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.8 Mobilidade Urbana

O traçado aprovado da LT parte de Selvíria - MS e segue até o município de Inocência – MS, paralelamente à rodovia MS-444, cruzando posteriormente a rodovia MS-112. Ao longo desses 90 km de extensão, a LT não atravessa núcleos urbanos ou equipamentos públicos. Apesar de sua instalação ser paralela à MS-444, o acesso não ocorre diretamente pela rodovia, sendo necessário utilizar vias alternativas dentro das propriedades.

As principais vias de acesso são de responsabilidade das prefeituras, que destinam verbas e maquinários para a terraplanagem e manutenção dessas estradas. As localidades que possuem crianças em idade escolar são atendidas por ônibus escolares que transportam as crianças até as suas respectivas escolas, ressaltando a necessidade de manutenção das vias de acesso dentro dessas propriedades por parte das prefeituras.

Durante o ano de 2021, a Secretaria de Estado de Infraestrutura realizou um estudo de tráfego para avaliar melhorias e ampliar a capacidade do sistema rodoviário na rodovia MS-112. Foi construída uma estimativa do volume diário médio anual de pontos tanto na MS-112 quanto na MS-444. O objetivo era fundamentar os estudos econômico-financeiros, analisando as receitas e os custos necessários à concessão desses sistemas rodoviários.

A estimativa, que considera a variação do tráfego ao longo do ano (também conhecida como variação sazonal), depende do tipo de via e das atividades a que ela serve. No caso das rodovias da Região Centro-Oeste, que são responsáveis pelo escoamento da produção agrícola, a movimentação de caminhões varia significativamente de acordo com as épocas de safra.

Para o ajuste mensal de todas as contagens deste estudo, optou-se por utilizar como referência os fatores de sazonalidade obtidos com base na série histórica dos anos de 2016, 2017 e 2019. Esses valores são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10. Volume diário médio anual dos pontos de contagem em 2021.

RODOVIA	SENTIDO	AUTOS	MOTOS	ÔNIBUS	CAMINHÕES			TOTAL
					LEVES	PESADOS	SUPER P.	
MS-444	S	158	21	8	14	8	0	209
MS-444	N	151	23	7	18	8	0	206
MS-112	S	312	33	3	47	41	70	506
MS-112	N	418	35	7	73	34	69	635

Fonte: SEINFRA, 2021 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

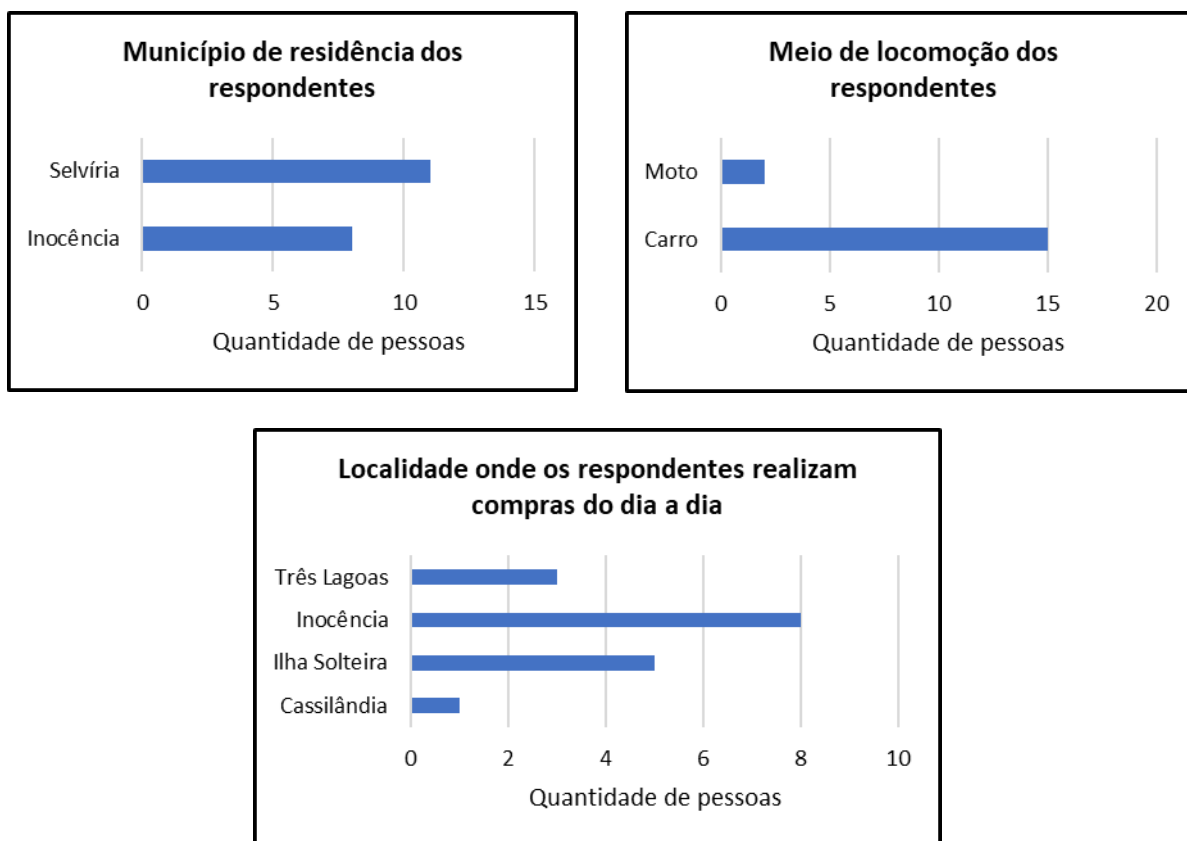
Embora a rodovia MS-444 apresente um fluxo menor, ela é uma via de acesso crucial para os moradores da sede do município de Selvíria e para o acesso a Ilha Solteira. A partir de seu entroncamento com a MS-112, a rodovia apresenta um trecho de 46 km, que é destacado pela importância para o escoamento de eucaliptos e o abastecimento dos três assentamentos: Alecrim, São Joaquim e Canoas. Atualmente, essa é uma via não pavimentada. No entanto, notícias recentes indicam que o Governo do Estado do Mato Grosso do Sul autorizou a execução do projeto de pavimentação da MS-444.

Na AID, 57% das propriedades estão localizadas no município de Selvíria, com uma parcela menor em Inocência. O acesso a essas propriedades é feito principalmente por carros, com apenas dois entrevistados declarando que utilizam motos com mais frequência (Figura 28 e Figura 28).

Os acessos são feitos por estradas de terra e apresentam condições de difícil acesso em períodos chuvosos. A locomoção para fora das propriedades não é frequente, sendo realizada principalmente para fazer compras.

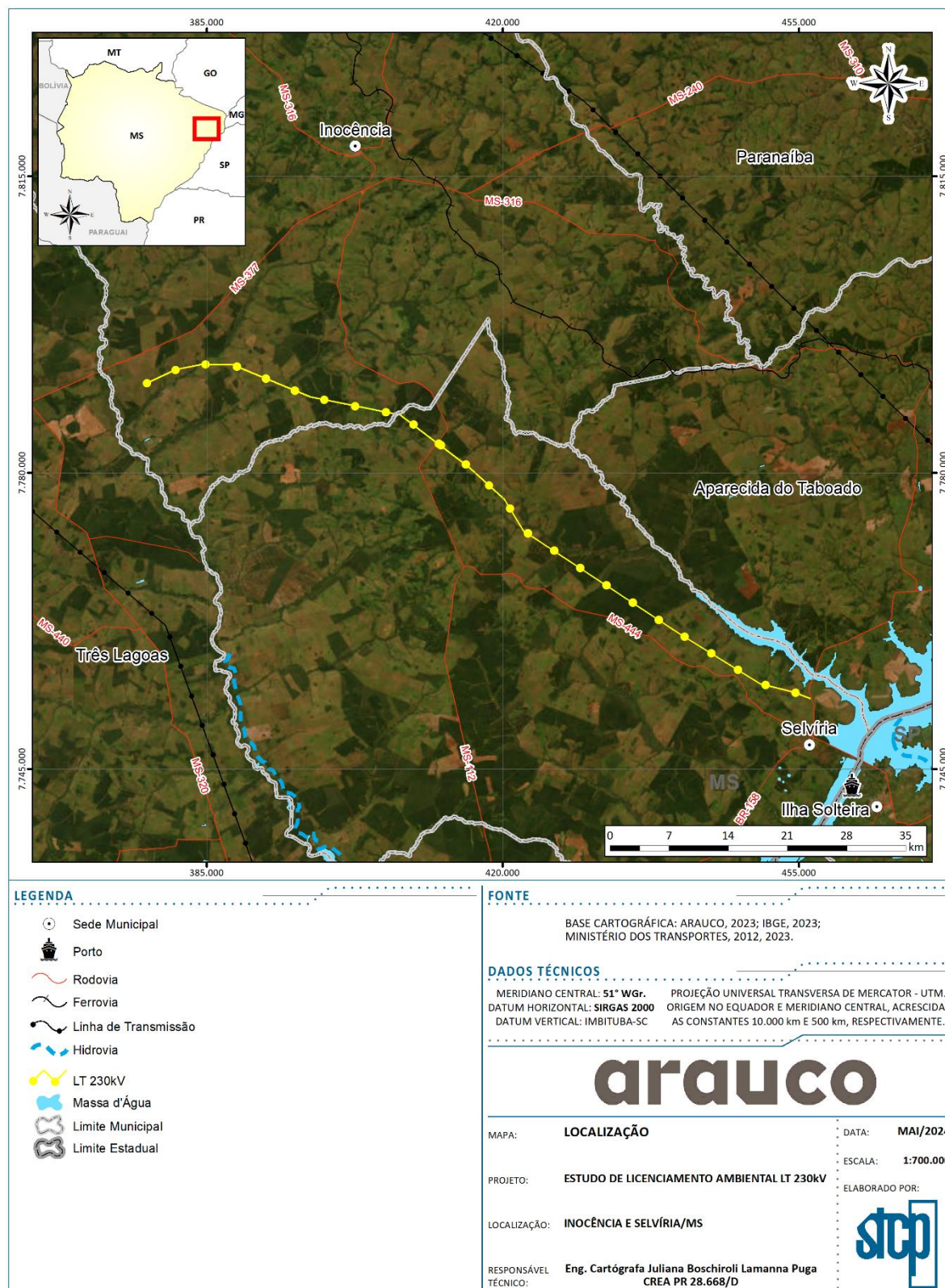
A maioria dos moradores declarou que faz compras no município de Inocência. Moradores próximos de Selvíria preferem fazer compras em Ilha Solteira, um município a 15 km de distância. Três Lagoas, um município a 74 km de distância de Selvíria, também foi citado como local de onde normalmente se locomovem para realizar essas compras.

Figura 28. Resumo dos dados de mobilidade dos residentes na AID



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 29. Sistema viário na AI



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.9 Uso e ocupação do solo

A análise do uso e ocupação do solo em uma determinada área ou região envolve aspectos relacionados ao zoneamento vigente dos municípios que a englobam, à rede viária e aos usos atuais da terra. O nível de uso e ocupação do solo de um dado local corresponde a uma série de fatores decorrentes do potencial de uso dos recursos naturais, de aspectos sociais e culturais da população que se utiliza desses recursos e de mecanismos econômicos que determinam a forma e a intensidade com que estes recursos são utilizados.

A avaliação da dinâmica do uso e ocupação do solo permite compreender a organização do espaço, suas configurações passadas e atuais, mudanças e tendências (SOUZA E REIS, 2011). Nesta perspectiva, esta análise contribui para a identificação de impactos e fatores estressores associados a processos naturais e, sobretudo, a ações antrópicas que podem interagir com o empreendimento de forma sinérgica ou cumulativa (SOUZA et. al., 2014).

Para AID essa avaliação consistiu na utilização de produtos de sensoriamento remoto da Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS) para o ano de 2018. Tais dados oportunizam a análise das classes de uso do solo catalogadas pelo FBD para as áreas de influência. A conferência e edição vetorial dos produtos é efetuada na escala de 1:10.000, identificando seis classes indicadas a seguir.

- Formação florestal: vegetação arbórea nativa com dossel contínuo;
- Formação não florestal: vegetação arbustiva ou herbácea nativa;
- Corpo hídrico: espelho d'água contínuo;
- Área antropizada: áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa;
- Silvicultura: cultivos de *Eucalyptus sp.* ou *Pinus sp.*

Para a ADA, realizou-se o mapeamento do uso e ocupação do solo através da interpretação visual de imagens obtidas por intermédio do imageamento aéreo com a utilização de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) no ano de 2023. Foram interpretadas as mesmas classes utilizadas no levantamento por meio de sensorialmente remoto da FBDS, com o intuito de padronizar a avaliação e permitir a análise comparativa.

Conforme detalhado na Tabela 11 e representado no cartograma da Figura 30, na AID há o predomínio de área antropizada (75%), seguidamente de silvicultura (10%) e formação florestal (9,5%). As classes de corpos hídricos e formação florestal somam aproximadamente 5% da AID.

Na área de intervenção direta para implantação do empreendimento, a classe de maior representatividade na ADA é área antropizada, com mais de 50% de representatividade, seguidamente de silvicultura, com cerca de 30% aproximadamente. Destaca-se, portanto, que a ADA incide de forma inexpressiva sobre áreas de formação florestal, conforme evidenciado na Tabela 11.

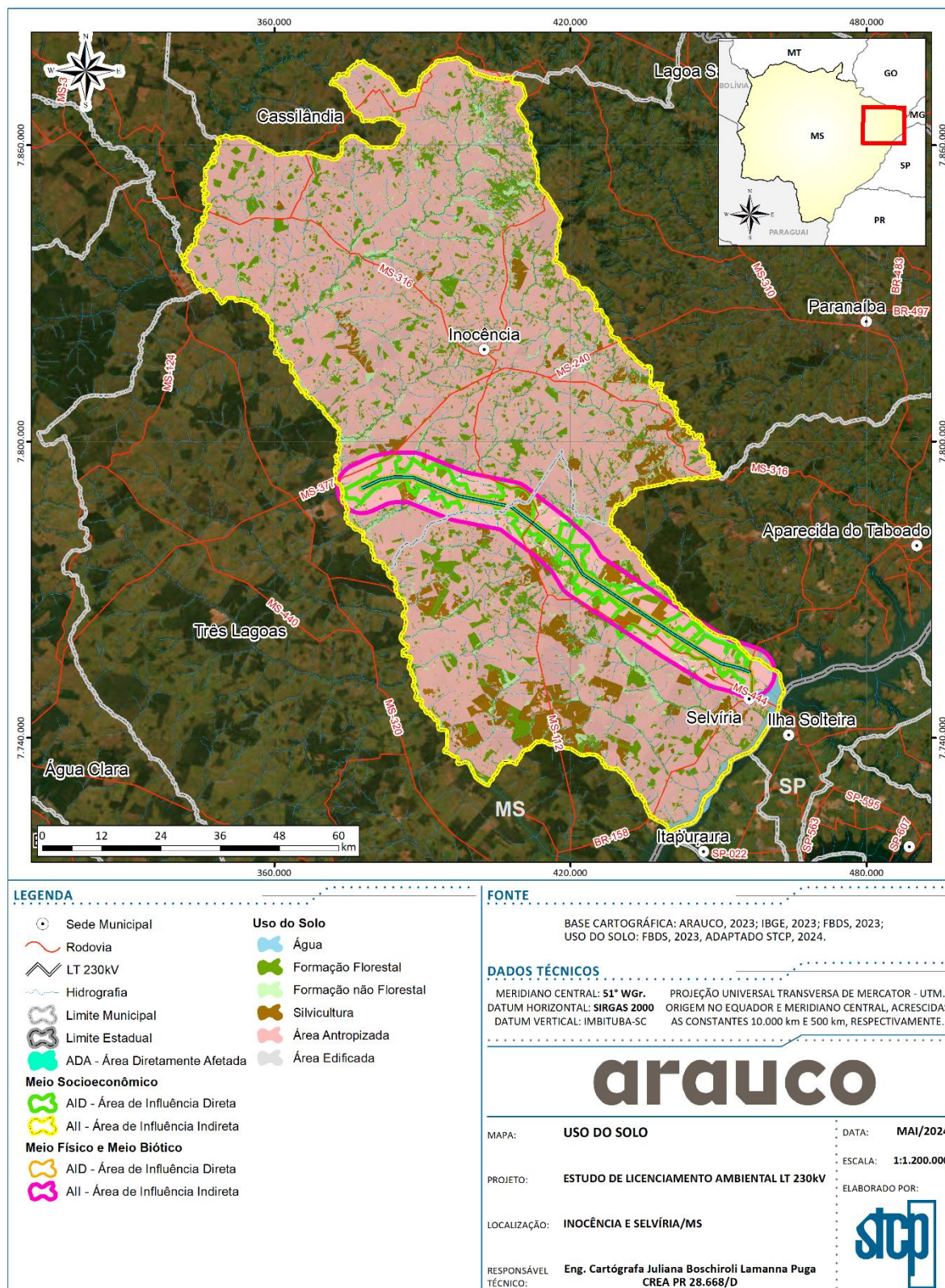
Tabela 11. Quantitativo de área por tipologias de uso do solo na AID e All.

CLASSES DE USO DO SOLO	AID		ADA	
	ÁREA (HA)	ÁREA (%)	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Água	52,83	0,13	0,06	0,01
Formação não florestal	2.041,71	4,84	27,14	5,94
Formação florestal	4.033,65	9,55	27,53	6,02
Silvicultura	4.346,40	10,29	150,34	32,91
Área antropizada	31.745,97	75,19	251,60	55,07
Total	42.220,55	100	456,87	100

Fonte: FBDS, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Em relação à compatibilidade do empreendimento em relação ao planejamento territorial dos municípios, destaca-se que uma linha de transmissão não consiste em uma tipologia de uso prevista em zoneamento municipal. Desta forma, com o intuito de atestar a viabilidade do empreendimento, os municípios de Selvíria e Inocência emitiram cartas de anuência para fins do licenciamento ambiental ao empreendimento, compreendendo que a atividade está em conformidade com as legislações municipais vigentes aplicáveis ao uso e ocupação do solo, conforme disponível nos Anexo 2.

Figura 30. Uso e ocupação do solo na AII



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.9.1 Propriedades na Área Diretamente Afetada – ADA

O traçado do empreendimento intercepta 35 propriedades rurais (Figura 31), sendo uma propriedade do empreendedor e as demais de terceiro, as quais serão afetadas pelas estruturas do empreendimento (torres e cabeamento). Conforme sensoriamento remoto e visitas *in loco*, foi verificada a não interferência do empreendimento sobre benfeitorias residenciais e produtivas. Desta forma, a implantação do empreendimento não demandará a realocação e reassentamento de famílias.

Em relação às visitas *in loco* nas propriedades interceptadas, o intuito foi levantar informações sobre os aspectos socioeconômicos, condições de vida, atividades produtivas e percepção ambiental sobre o empreendimento. Dentre as 19 propriedades identificadas com moradores, apenas uma localidade se recusou a responder o questionário, alegando ser caseiro no local e não se sentir confortável em discutir questões que envolvessem a área.

Nas propriedades de terceiros interceptadas residem uma média de duas a três famílias por propriedade. No levantamento de dados primário foi possível identificar que, nas 19 propriedades acessadas, existem 36 domicílios com 108 pessoas no total. Nestas, seis propriedades contêm apenas uma família, enquanto nas demais a média é de três famílias por propriedade.

A Tabela 12 lista as propriedades interceptadas pelo empreendimento, estimando a área total e o percentual que se sobrepõe à ADA, conforme levantamento preliminar. Enfatiza-se que o levantamento fundiário e o processo de negociação estão em curso.

Tabela 12. Aspectos das propriedades afetadas.

MUNICÍPIO	PROPRIEDADE	MATRÍCULA	CONDIÇÃO	ÁREA TOTAL (HA)	ÁREA AFETADA (HA)	% AFETADO POR PROPRIEDADE
Inocência	P01 – Fazenda Recanto	9767	Empreendedor	715,05	3,38	0,26
		9768		563,20	-	
Inocência	P02 – Fazenda Pricire	8632	Terceiro	194,89	1,43	1,77
		8631		176,78	5,15	
Inocência	P03 – Fazendinha	8765	Terceiro	236,16	6,84	2,90
Inocência	P04 – Fazenda Capão da Onça	Sem matrícula	Terceiro	557,25	9,31	1,67
Inocência	P05 – Fazenda São Jorge III	8856	Terceiro	1.881,35	21,13	1,12
Inocência	P06 – Fazenda Ouro Verde	4.156	Terceiro	1.218,92	12,61	1,03
Inocência	P07 – Fazenda Caramuru	9.086	Terceiro	1.225,06	13,03	1,06
Inocência	P08 – Fazenda Boa Esperança	Sem matrícula	Terceiro	2.547,46	22,70	0,89
Inocência	P09 – Fazenda Santa Ângela	Sem matrícula	Terceiro	728,19	13,64	1,87
Inocência	P10 – Fazenda Caiçara III	Sem matrícula	Terceiro	1.656,28	21,85	1,12
		Sem matrícula		289,04	-	
Inocência	P11 – Fazenda São Sebastião I	Sem matrícula	Terceiro	715,58	12,18	1,70
Inocência	P12 – Fazenda Santa Rita	8484	Terceiro	728,10	6,68	0,92
Inocência	P13 – Fazenda Caiçara	69044	Terceiro	1.149,19	11,68	0,81
		69044		290,44		

Handwritten signatures and initials in blue ink.

MUNICÍPIO	PROPRIEDADE	MATRÍCULA	CONDIÇÃO	ÁREA TOTAL (HA)	ÁREA AFETADA (HA)	% AFETADO POR PROPRIEDADE
Inocência	P14 – Fazenda Conquista	Sem matrícula	Terceiro	710,20	3,24	0,46
Selvíria	P15 – Fazenda Santa Terezinha	78.247	Terceiro	701,20	6,29	1,32
		10.650		284,35	6,67	
Selvéria	P16 – Fazenda Santo Antônio II	81.363	Terceiro	813,70	6,68	0,82
Selvéria	P17 – Fazenda São José	93876; 36109; 14538; 13813	Terceiro	643,38	16,62	2,58
Selvéria	P18 – Fazenda Primavera III	Sem matrícula	Terceiro	87,56	5,05	5,77
Selvéria	P19 – Fazenda Alvorecer	Sem matrícula	Terceiro	1.328,20	13,15	0,99
Selvéria	P20 – Fazenda Santo Antônio	96.055	Terceiro	102,17	6,32	6,19
Selvéria	P21 – Nome não identificado	Sem matrícula	Terceiro	619,29	11,34	1,83
Selvéria	P22 – Fazenda Nova Alegrete	Sem matrícula	Terceiro	1.298,22	18,33	1,41
Selvéria	P23 – Fazenda Pereira Barreto	86.073	Terceiro	1.012,49	12,67	1,25
Selvéria	P24 – Fazenda Barra Mansa	Sem matrícula	Terceiro	885,11	14,59	1,65
Selvéria	P25 – Fazenda Macedônia	77.926	Terceiro	878,09	14,64	1,67
Selvéria	P26 – Fazenda Beira Rio	83.820	Terceiro	925,74	15,56	1,68
Selvéria	P27 – Fazenda Morro Vermelho e Pântano	Sem matrícula	Terceiro	8.879,77	40,82	0,46
Selvéria	P28 – Nome não identificado	Sem matrícula	Terceiro	244,67	12,90	

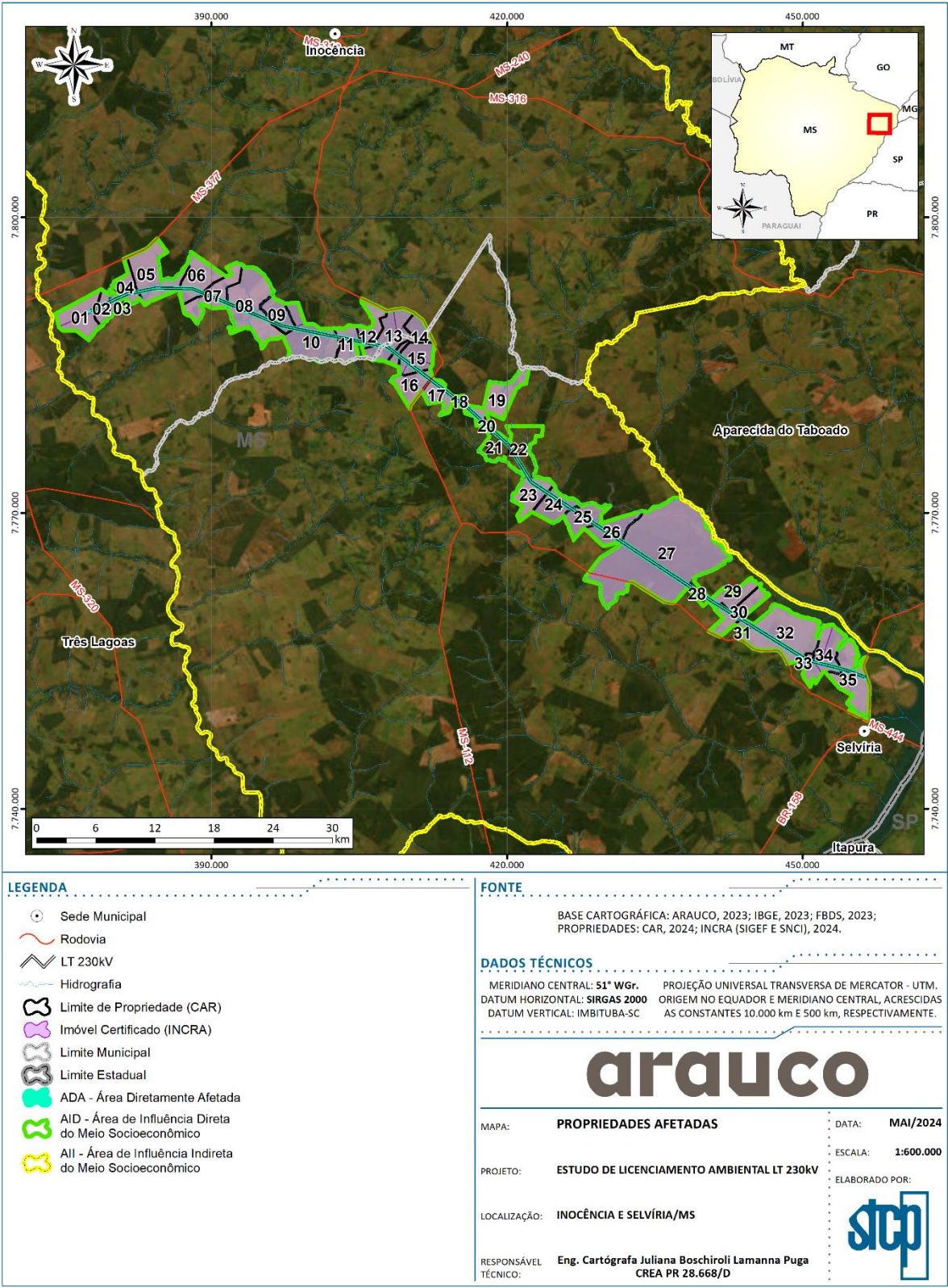
Handwritten signatures and initials in blue ink.

MUNICÍPIO	PROPRIEDADE	MATRÍCULA	CONDIÇÃO	ÁREA TOTAL (HA)	ÁREA AFETADA (HA)	% AFETADO POR PROPRIEDADE
Selvéria	P29 – Fazenda Conquista II	6.201; 13.069	Terceiro	698,50	5,46	0,78
Selvéria	P30 – Fazenda Suíça	89.008	Terceiro	969,04	12,89	1,33
Selvéria	P31 – Fazenda São Sebastião	85.286	Terceiro	122,01	6,50	5,33
Selvéria	P32 – Fazenda Bom Pastor	21.613; 21.614; 31.264; 31.331; 34.782	Terceiro	2.921,12	31,87	1,09
Selvéria	P33 – Fazenda Cariama II	81.365	Terceiro	123,80	3,96	3,20
Selvéria	P34 – Fazenda Cariama I / Fazenda Proença	Sem matrícula	Terceiro	334,89	-	1,42
		22.699; 33.683; 33.684		740,28	14,44	
		82.349		274,20	-	
Selvéria	P35 – Fazenda Araponga I	Sem matrícula	Terceiro	1.749,41	13,99	0,80

Fonte: SIGEF, 2024; SNCI, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Handwritten signatures and initials in blue ink.

Figura 31. Propriedades Interceptadas pelo Empreendimento.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

As informações levantadas com os moradores das propriedades interceptadas estão apresentadas em diversos itens deste diagnóstico referentes a infraestrutura, dinâmica econômica, dinâmica populacional da AID.

Metade dessas residências está localizada no município de Inocência e a outra metade em Selvíria. A faixa etária mais representativa dos respondentes é entre 42 e 47 anos, e do total dos 18 respondentes, apenas três foram do sexo feminino. Na Tabela 13 é apresentado a identificação dos entrevistados e sua relação com o domicílio.

Todas essas propriedades têm como atividade principal a pecuária, razão pela qual há moradores no local, trabalhando no manejo do gado e com vínculos empregatícios com o proprietário. Do total de entrevistados apenas dois eram proprietários e em apenas uma localidade esse também se declarou como morador.

Embora não haja impactos diretos sobre benfeitorias residenciais e produtivas, as visitas *in loco* buscaram registrar e caracterizar as estruturas existentes nas propriedades interceptadas e que compõem a AID, conforme as figuras dispostas a seguir.

Figura 32. Estruturas na propriedade Fazendinha (P03).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 33. Estruturas na propriedade Capão da Onça (P04).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 34. Estruturas na propriedade São Jorge III (P05).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 35. Estruturas na propriedade Ouro Verde (P06).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 36. Estruturas na propriedade Caramuru (P07).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 37. Estruturas na propriedade Santa Rita (P12).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 38. Estruturas na propriedade Santo Antônio III (P16).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 39. Estruturas na propriedade Primavera (P18).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 40. Estruturas na propriedade Alvorecer (P19).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 41. Estruturas na propriedade Santo Antônio (P20).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 42. Estruturas na propriedade Nova Alegrete (P22).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 43. Estruturas na propriedade Pereira Barreto (P23).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 44. Estruturas na propriedade Morro Vermelho (P27).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 45. Estruturas na propriedade Suíça (P30).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 46. Estruturas na propriedade Bom Pastor (P32).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 47. Estruturas na propriedade Proença (P34).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 48. Estruturas na propriedade Araçongas (P35).



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Tabela 13. Relação de Entrevistados na ADA

PROPRIEDADE	LATITUDE	LONGITUDE	MUNICÍPIO	NOME	SEXO	RELAÇÃO COM O DOMICÍLIO	FAIXA ETÁRIA
P03 - Fazendinha	19°58'41.74"S	52° 8'46.67"O	Inocência	Giovanio Batista dos Santos	Masculino	Ocupante	42 - 47
P05 - São Jorge III	19°57'0.88"S	52° 6'9.58"O	Inocência	Jorge Issa Neto	Masculino	Próprio	36 - 41
P06 - Ouro Verde	19°57'11.82"S	52° 3'41.15"O	Inocência	Pedro de Oliveira	Masculino	Ocupante	60 - 65
P07 - Caramuru	19°58'1.23"S	52° 2'15.78"O	Inocência	Edmar Francisco do Santos	Masculino	Ocupante	42 - 47
P35 - Arapongas	20°20'54.02"S	51°25'42.35"O	Selvíria	Eliane Aparecida de Freitas Barbosa	Feminino	Ocupante	36 - 41
P34 - Proença	20°16'56.13"S	51°27'39.35"O	Selvíria	Francisco de Assis Alves de Oliveira	Masculino	Ocupante	48 - 53
P32 - Bom Pastor	20°16'37.24"S	51°29'44.67"O	Selvíria	Alessandro José Motta	Masculino	Ocupante	42 - 47
P23 - Pereira Barreto	20° 9'7.56"S	51°44'22.10"O	Selvíria	Fernando de Andrade Botelho	Masculino	Próprio	60 - 65
P27 - Morro Vermelho	20°13'57.07"S	51°37'38.79"O	Selvíria	Sara Noele Gomes	Feminino	Ocupante	30 -35
P30 - Suíça	20°16'15.73"S	51°33'25.46"O	Selvíria	Paulo Henrique Uchoa Bastos	Masculino	Ocupante	30 -35
P04 - Capão da Onça	19°57'56.26"S	52° 7'16.47"O	Inocência	Jose Alves	Masculino	Ocupante	54 - 59
P20 - Santo Antônio	19°58'32.62"S	52° 0'49.70"O	Inocência	Gilson Hilario	Masculino	Ocupante	48 - 53



PROPRIEDADE	LATITUDE	LONGITUDE	MUNICÍPIO	NOME	SEXO	RELAÇÃO COM O DOMICÍLIO	FAIXA ETÁRIA
P12 - Santa Rita	19°58'51.82"S	51°52'58.94"O	Inocência	Jaime Leal de Freitas	Masculino	Ocupante	60 - 65
P21 -	20° 2'37.67"S	51°51'13.69"O	Inocência	Paulino – Recusa Resposta			
P22 - Nova Alegrete	20° 6'23.35"S	51°45'13.02"O	Selvíria	Persio Silva Leite	Masculino	Ocupante	42 - 47
P16 - Santo Antônio III	20° 5'41.66"S	51°46'44.21"O	Selvíria	Iuri almeida	Masculino	Ocupante	18 - 23
P19 - Alvorecer	20° 4'12.26"S	51°46'58.28"O	Selvíria	Lucas Martins Andrade	Masculino	Ocupante	24 - 29
P18 - Primavera	20° 3'17.37"S	51°48'3.12"O	Selvíria	Odair Jose da Silva Ribeiro	Masculino	Ocupante	48 - 53
P13 - Caiçara II	20° 1'41.96"S	51°55'32.66"O	Selvíria	Maria Madalena Alves Moreira	Feminino	Ocupante	54 - 59

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024

Handwritten signatures and initials in blue ink.

Figura 49. Propriedades afetadas – parte 1.

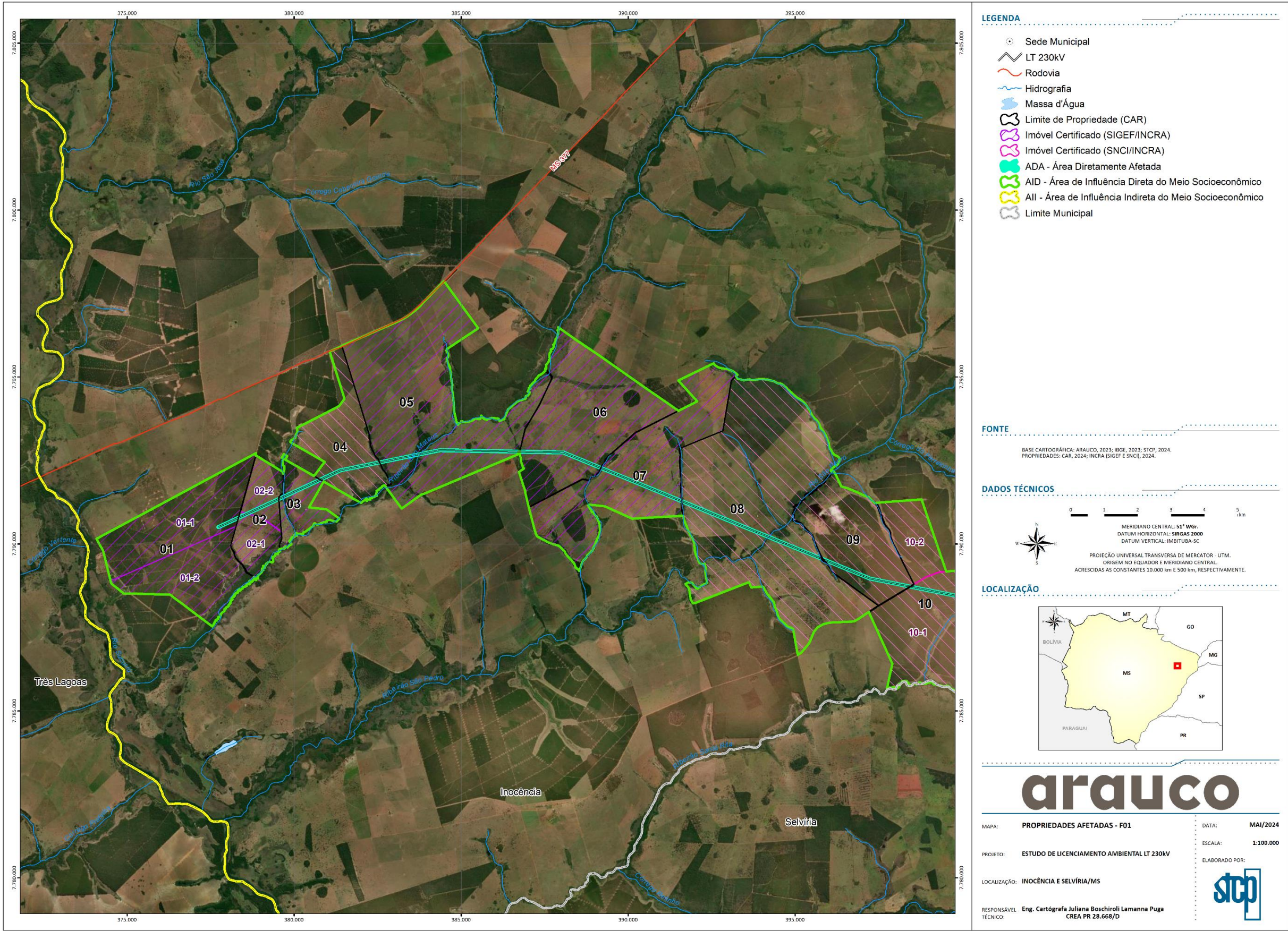


Figura 50. Propriedades afetadas – parte 2.

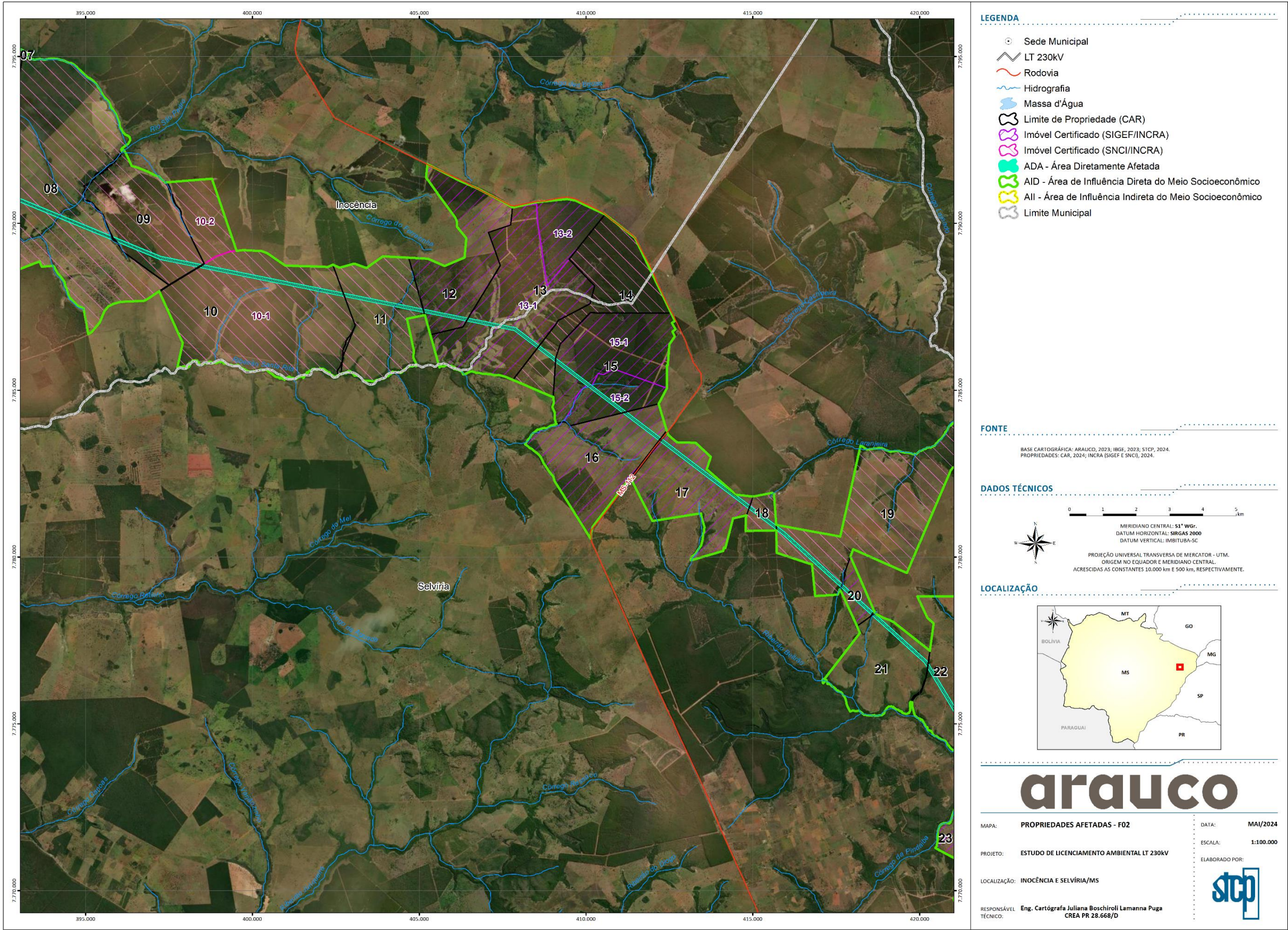


Figura 51. Propriedades afetadas – parte 3.

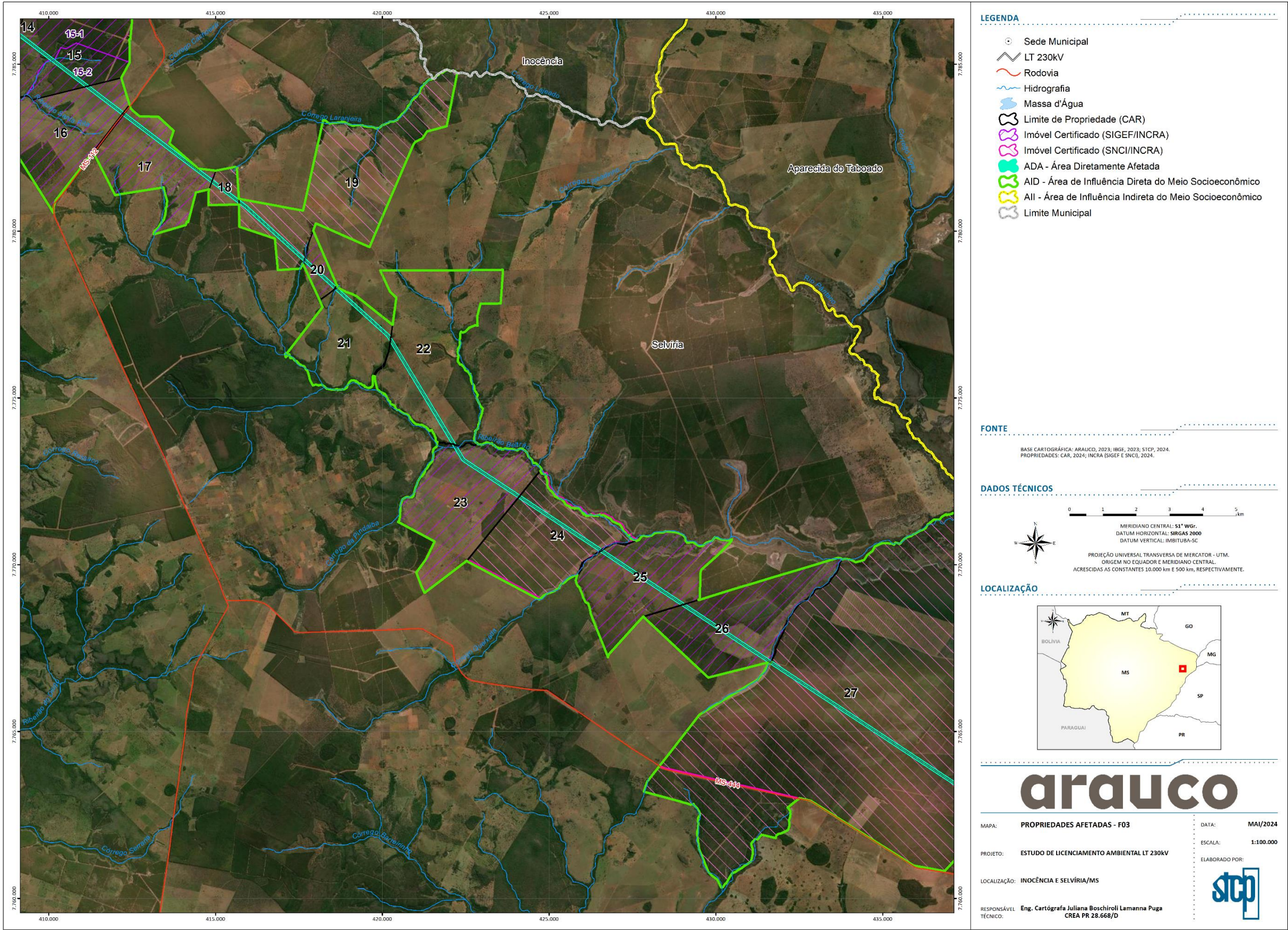
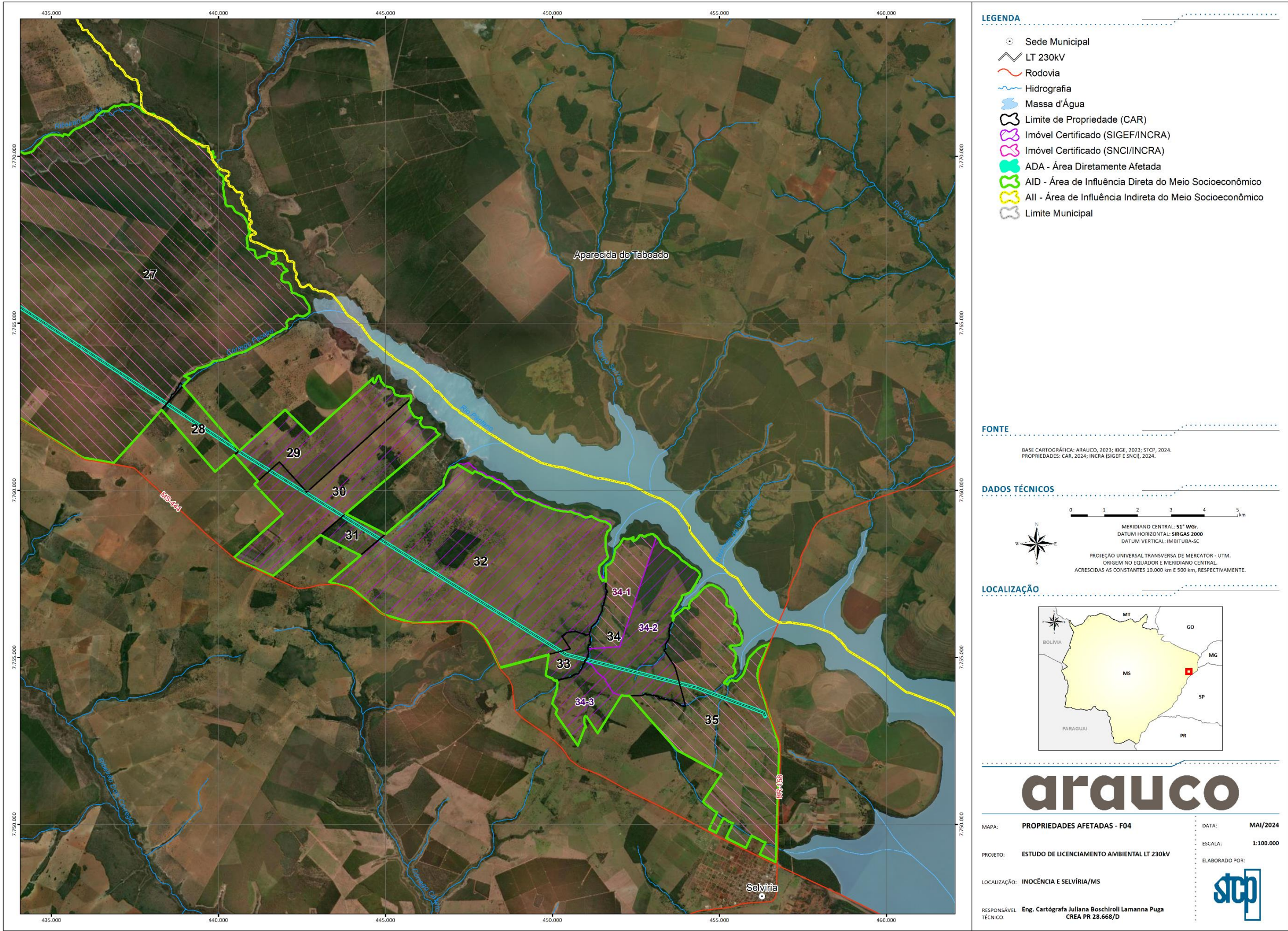


Figura 52. Propriedades afetadas – parte 4.



3.10 Zoneamento Municipal

O principal mecanismo de ordenamento territorial atualmente vigente nos municípios de Inocência e Selvíria é o Plano Estratégico de Organização Territorial (PEOT). Este plano foi desenvolvido em colaboração entre representantes municipais e da Arauco, com o propósito de promover o desenvolvimento municipal adequado, considerando a demanda da fábrica e o aumento populacional exponencial, além dos efeitos no parcelamento e ocupação do solo urbano.

O PEOT visa suprir a necessidade imediata de parcelamento do solo, ordenar a expansão urbana, prevenir e corrigir distorções no crescimento territorial urbano, integrar o desenvolvimento econômico-social e territorial, delimitar o uso e ocupação do solo, modificar o perímetro urbano de Inocência e do Distrito de São Pedro, estabelecer a área do aeroporto municipal e criar o distrito industrial, onde será instalada a fábrica de celulose.

Este Plano foi aprovado e debatido em audiência pública em outubro de 2022. O PEOT é um instrumento previsto na Lei Federal 10.257/2001, denominada Estatuto da Cidade, que contribui para o crescimento territorial estruturado do município, garantindo, assim, o ordenamento urbano e o desenvolvimento sustentável da região.

3.11 Equipamentos e Serviços Públicos

3.11.1 Educação

Atualmente na AI, de acordo com informações disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o município de Inocência conta com seis escolas, sendo uma privada e as demais públicas. Das públicas, duas estão localizadas em área urbana e duas em área rural. Tanto na área urbana quanto na rural, são fornecidas todas as etapas do ensino básico: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio (Tabela 14).

Assim como em Inocência, Selvíria também conta com seis escolas, entretanto, todas são públicas e apenas uma delas está disponibilizada na área rural, onde é fornecida educação infantil e ensino fundamental, enquanto o ensino médio é oferecido apenas na zona urbana (Tabela 14).

Tabela 14. Lista das instituições de ensino disponíveis, por município, localização, dependência administrativa e etapa de ensino

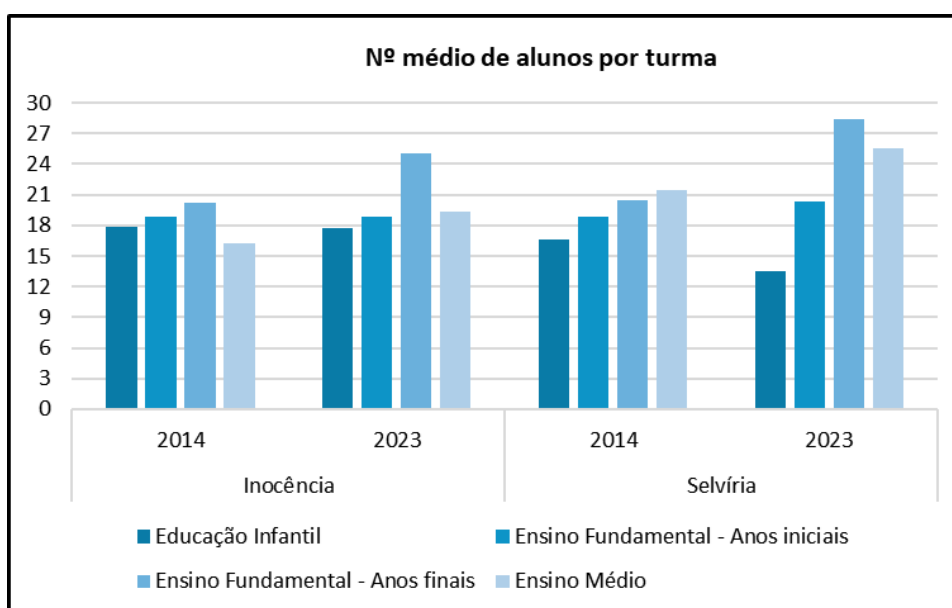
CÓDIGO INEP	MUNICÍPIO	ESCOLA	LOCALIZAÇÃO	DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	ETAPAS E MODALIDADE DE ENSINO OFERECIDAS
50028588	Inocência	C Educ Profª Alanira Benedita de C Brito-Apae	Urbana	Privada	Ensino Fundamental Educação de Jovens Adultos
50011243	Inocência	CEI - Prof Olivalto Elias da Silva	Urbana	Municipal	Educação Infantil Ensino Fundamental
50025430	Inocência	CEINF - Margarida Tomazia de Paula - Vo Nona	Urbana	Municipal	Educação Infantil
50011260	Inocência	EE Prof. João Pereira Valim	Urbana	Estadual	Ensino Fundamental Ensino Médio
50031910	Inocência	Escola Estadual João Ponce de Arruda	Rural	Estadual	Ensino Fundamental Ensino Médio

CÓDIGO INEP	MUNICÍPIO	ESCOLA	LOCALIZAÇÃO	DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	ETAPAS E MODALIDADE DE ENSINO OFERECIDAS
50011278	Inocência	Escola Municipal Rural Cirilo Anoena da Costa - Polo	Rural	Municipal	Educação Infantil Ensino Fundamental
50030752	Selvória	CEI - Selvória Alexandre	Urbana	Municipal	Educação Infantil
50034774	Selvória	Centro de Educação Infantil Izabel Barbosa dos Santos	Urbana	Municipal	Educação Infantil
50011618	Selvória	EE Ana Maria de Souza	Urbana	Estadual	Ensino Fundamental Ensino Médio Educação de Jovens Adultos
50011626	Selvória	EMEIEF Joaquim Camargo	Urbana	Municipal	Educação Infantil Ensino Fundamental
50011634	Selvória	EMEIEF Prof. Nelson Duarte Rocha	Urbana	Municipal	Educação Infantil Ensino Fundamental Educação de Jovens Adultos
50022768	Selvória	Escola Municipal Rural São Joaquim Polo e Extensões	Rural	Municipal	Educação Infantil Ensino Fundamental

Fonte: INEP Data - Catálogo de Escolas, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024

A Figura 53 apresenta o número médio de alunos por turma, de acordo com informações do Censo Escolar, para 2014 e 2023. Observa-se na educação infantil, tanto em Inocência quanto em Selvória, uma redução do número médio de alunos por turma, sendo essa mais evidente em Selvória, com uma redução de 17,7 para 13,5. Entretanto, nesse município, para as demais etapas de ensino, nota-se uma elevação desse indicador, principalmente para os anos finais do ensino fundamental, saindo de uma média de 20,4 alunos por turma para 28,4, ou seja, com um acréscimo de em médio 8 alunos por turma.

Figura 53. Número médio de alunos por turma nos municípios da AI em 2014 e 2023.



Fonte: INEP – Censo Escolar, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024

Em Inocência, o número médio de alunos por turma nos anos finais do ensino fundamental era de 20,2 em 2014 e passou para 25 em 2023. Outro indicador que teve um aumento no período foi o número médio de alunos por turma no ensino médio, de 16,2 para 19,3, representando um acréscimo médio de 3 alunos por turma (Figura 53).

Ademais, de acordo com a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) de 2021, o município de Inocência realiza levantamento da demanda da população em idade escolar que não esteja sendo atendida, com mecanismos de consulta pública da demanda das famílias por creches e escolas municipais, considerando as necessidades para pré-escola e ensino fundamental. O mesmo levantamento não é realizado em Selvíria.

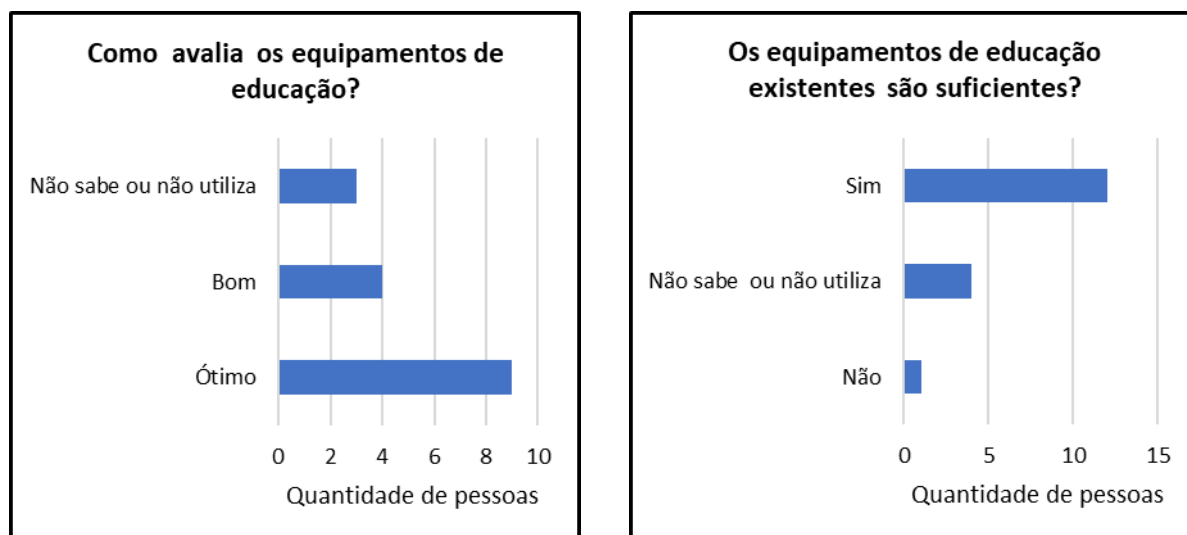
3.11.1.1 AID

Na AID, a demanda por serviços de educação ocorre nos domicílios onde há crianças em idade escolar, ou seja, de 4 a 17 anos. A educação é organizada da seguinte forma: pré-escola, ensino fundamental e ensino médio. Essas crianças frequentam principalmente a Escola Municipal Rural São Joaquim, localizada no Assentamento São Joaquim, com acesso pela MS-112.

As avaliações da escola pelos moradores da AID foram majoritariamente positivas, com todos os usuários dos serviços classificando-a como ótima ou boa. Alguns pontos de elogio se concentraram no fato de a escola realizar o transporte dos alunos dentro das propriedades por meio de ônibus rural. Além disso, destacaram que a escola oferece apoio à comunidade, promovendo atendimento à saúde e campanhas de vacinação dentro de sua estrutura.

Quando questionados se os equipamentos educacionais atualmente disponíveis são suficientes, a maioria respondeu que sim, mas houve uma resposta negativa. Nesse caso, o entrevistado destacou a ausência de equipamentos de educação superior e a necessidade de deslocamento maior para prosseguir com os estudos. Nesse caso cita que não há meio de transportes para levar atualmente até a escola, que é localizada em Andradina, 80 km de distância de Selvíria, sendo o transporte por responsabilidade dos pais.

Figura 54. Resumo dos dados de mobilidade dos residentes na AID



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.11.2 Saúde

Segundo o IBGE, as informações de saúde compreendem morbidade e causas de mortalidade; acesso e utilização de serviços de saúde; gastos com saúde; estilo de vida (alimentação, tabagismo, consumo de álcool); nutrição (aquisição de alimentos, segurança alimentar e nutricional, avaliação nutricional); deficiência e capacidade funcional; infraestrutura e gestão da saúde; e conta-satélite da saúde, entre outros aspectos.

Segundo dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES), o município de Inocência atualmente conta com 13 estabelecimentos de saúde, incluindo academia de saúde, centros de saúde, UESF, laboratório e hospital, sendo que o hospital presente no município conta com dupla gestão: estadual e municipal. Em Selvíria, o número atual de estabelecimentos de saúde é 9, incluindo centros de saúde, hospital e ESF (Tabela 15).

Tabela 15. Lista de estabelecimentos de saúde na AI.

MUNICÍPIO	CÓDIGO CNES	NOME	GESTÃO
Inocência	7554753	Academia da saúde	Municipal
Inocência	0198250	Centro de saúde	Municipal
Inocência	3839923	Centro de saúde especializada de enfermeiro	Municipal
Inocência	2536781	Hospital e maternidade de inocência	Dupla
Inocência	9845453	Laboratório municipal	Municipal
Inocência	9177965	Laboratório municipal	Municipal
Inocência	9622446	Laboratório municipal	Municipal
Inocência	2536811	UESF abadio Garcia Leal	Municipal
Inocência	7195389	UESF bocaina	Municipal
Inocência	2536803	UESF Sebastião Francisco Ramos	Municipal
Inocência	2536773	UESF Valmir Vieira Lima	Municipal
Selvíria	0163287	C a e Covid-19 Selvíria	Municipal
Selvíria	7325010	Centro de especialidades médicas Santa Rita de Cassia	Municipal
Selvíria	2371081	Centro odontológico de Selvíria	Municipal
Selvíria	6625169	ESF III Estratégia da Família Rural	Municipal
Selvíria	4155424	Hospital municipal Anésio Cabeconi	Municipal
Selvíria	2612135	Hospital municipal Santa Rita de Cassia	Estadual
Selvíria	6625150	NASF Núcleo de Apoio a Saúde da Família	Municipal
Selvíria	2371111	Unidade Básica de Saúde Celio Moura da Silva	Municipal
Selvíria	2371103	Unidade Saúde da Família Guadalupe	Municipal

Fonte: CNES, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024

Para analisar a capacidade de atendimento dos municípios, observam-se alguns componentes de recursos físicos e humanos nos anos de 2010 e 2022. O primeiro deles, leito de internação, em Inocência, no primeiro ano, possuía 1,04 leitos de internação por 1000 habitantes, aumentando para 1,55 em 2022, ficando abaixo do valor obtido para o estado nos dois anos analisados. Em Selvíria, a capacidade era de 0,95 por mil habitantes em 2010 e, em 2022, não dispunha de leito de internação (Tabela 16).

Em relação à disponibilidade de aparelhos de Raio X e Ultrassom, observa-se uma redução do número disponível para cada 1000 habitantes em ambos os municípios, sendo esse declínio mais evidente para o aparelho de Raio X na cidade de Selvíria, que passou de 1,11 em 2010 para 0,25 em 2022.

Tabela 16. Proporção de equipamentos e recursos humanos por 1.000 habitantes, em Inocência e Selvíria, 2010 e 2022.

DESCRIÇÃO	2010			2022		
	INOCÊNCIA	SELVÍRIA	MATO GROSSO DO SUL	INOCÊNCIA	SELVÍRIA	MATO GROSSO DO SUL
Recursos Físicos						
Leito internação	1,04	0,95	2,35	1,55	0,00	2,18
Raio X	0,39	1,11	0,39	0,24	0,25	0,45
Ultrassom	0,13	0,16	0,17	0,36	0,12	0,31
Recursos Humanos						
Agente comunitário de saúde	1,30	2,54	1,77	1,67	1,97	1,73
Cirurgião dentista	0,65	1,59	0,63	0,59	0,49	1,14
Enfermeiro	0,65	1,27	0,57	1,67	0,98	1,73
Médico	0,65	1,11	1,40	1,55	1,35	2,39
Técnico de Enfermagem	0,52	0,48	0,84	1,31	0,61	3,29

Fonte: Rede Assistencial, DATASUS, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024

No que se refere aos recursos humanos, em Inocência, observa-se um aumento na proporção de todos os profissionais analisados, com exceção de cirurgiões-dentistas. Já em Selvíria, a proporção de médicos aumentou de 1,11 para 1,35 a cada 1000 habitantes, e o número de técnicos aumentou de 0,48 para 0,61 a cada 1000 habitantes.

É importante salientar que, de acordo com o Painel de Indicadores da Saúde da Família, ambos os municípios possuíam, em 2020, cobertura total da população pelas equipes de saúde da família, o que aproxima a população dos serviços de saúde e garante o acompanhamento de doenças crônicas como hipertensão, diabetes, entre outras. Entretanto, em termos de cobertura vacinal média, o município de Inocência cobriu, em 2022, cerca de 70% da população, enquanto em Selvíria, a cobertura média foi de 85,7% da população, reforçando a necessidade de campanhas de vacinação mais eficazes nesses municípios.

Segundo os dados da SEJUSP/MS (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública), disponibilizados quanto ao número de apreensões de drogas registradas, dentro do período entre 2014 e 2024, é apresentado o cenário do uso de drogas nos municípios de Inocência e Selvíria, também no estado do Mato Grosso do Sul. As duas localidades juntas representam menos de 1% das apreensões no panorama estadual.

Em dez anos, podemos destacar que a droga que possui maior utilização nas três regiões geográficas em pesquisa, trata-se da maconha, com um percentual maior que 60% das apreensões ocorridas e uma margem considerável para a cocaína que vem em seguida e possui a média de 35% dos registros. Outros tipos de drogas, significam uma representatividade menor quanto ao cenário dos municípios e

do Estado. A Tabela abaixo, apresenta a comparação e os dados compilados das apreensões registradas junto a SEJUSP/MS.

Tabela 17. Quantitativo de apreensões por tipo de droga entre 2014 e 2024 na AI e no estado do Mato Grosso do Sul.

TIPOS DE APREENSÃO (2014-2024)	INOCÊNCIA	SELVÍRIA	MATO GROSSO DO SUL
	ÍNDICE	ÍNDICE	ÍNDICE
Apreensão de Cocaína	37	30	14.910
Apreensão de Maconha	56	53	26.146
Apreensão de Outras Drogas	1	-	284
Total	94	83	41.340

Fonte: SEJUSP/MS, 2024.

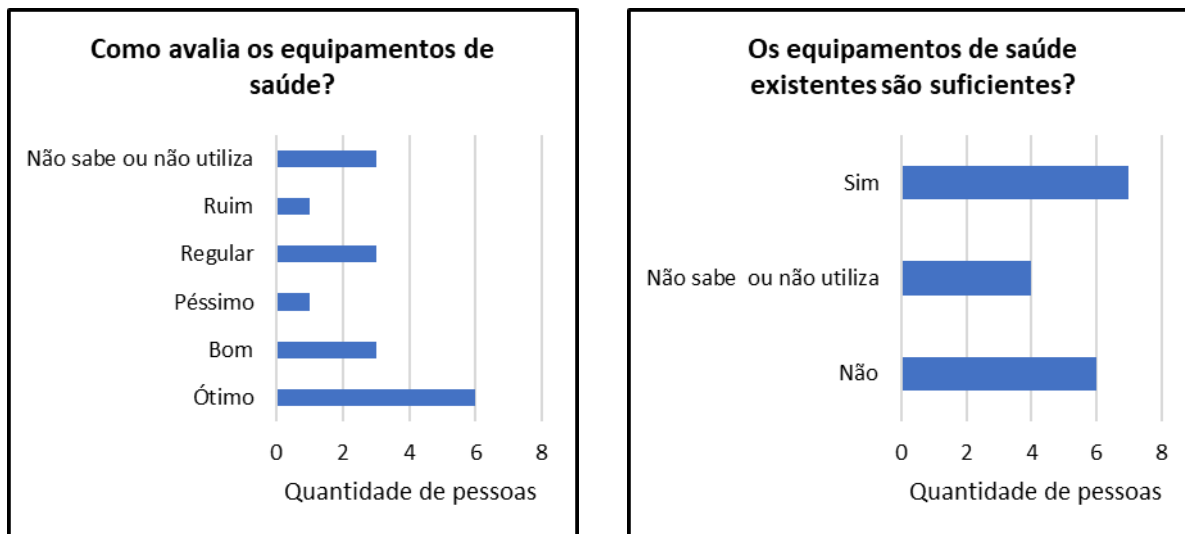
3.11.2.1 AID

Na AID, entre os moradores entrevistados, 53% avaliaram os serviços de saúde como bons ou ótimos. Este é o menor percentual entre os serviços públicos questionados. Além disso, apenas 38% consideraram suficientes os equipamentos de saúde existentes, sendo o menor percentual de respostas nessa questão.

Os entrevistados citaram que as condições atuais do posto de saúde apresentam dificuldades de acesso. Além disso, mencionaram que atualmente não é possível realizar procedimentos de média ou alta complexidade, como cesarianas por exemplo, dentro do município, precisando ser transferidos para hospitais em outras cidades. Os profissionais médicos, segundo os respondentes, conseguem atender apenas necessidades básicas de saúde. Há uma preocupação de que, com o aumento da demanda futura, o posto de saúde não conseguirá atender a todos adequadamente.

Os entrevistados relataram que utilizam o posto de saúde localizado no distrito de Inocência São Pedro, bem como o hospital de Inocência. Além disso, alguns serviços de saúde, como vacinação e atendimento primário, são realizados diretamente nos assentamentos. Isso demonstra uma tentativa de levar os serviços de saúde mais perto das comunidades rurais, facilitando o acesso a cuidados médicos essenciais para os moradores dessas áreas. O resultado das entrevistas no que se refere ao acesso a serviços de saúde está disponível nos gráficos da Figura 55.

Figura 55. Acesso ao serviços de saúde na AID, segundo os entrevistados.

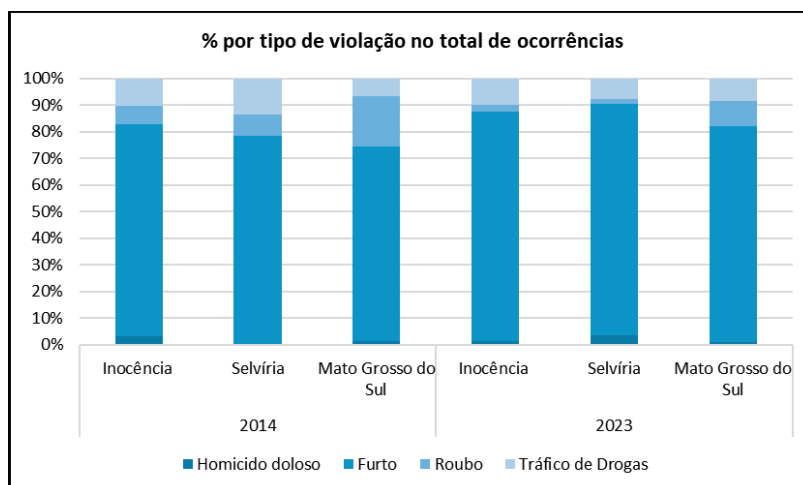


Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.11.3 Segurança

Em Inocência, no ano de 2023, foram registradas 80 ocorrências categorizadas entre crimes de furto, roubo, homicídios dolosos e tráfico de drogas. Dessas, 86% foram decorrentes de furtos e 10% de tráfico de drogas. Um padrão semelhante de distribuição pode ser observado também em Selvíria, sendo que das 114 ocorrências dos crimes elencados, 87% correspondem a furtos e 8% a tráfico de drogas, padrão que pode também ser observado no estado. Quando comparados os anos de 2014 e 2023, a distribuição das violações é relativamente a mesma, aumentando para os municípios e no estado a proporção relacionada aos furtos (Figura 56).

Figura 56. Proporção de participação no total ocorrências, por tipo de violação

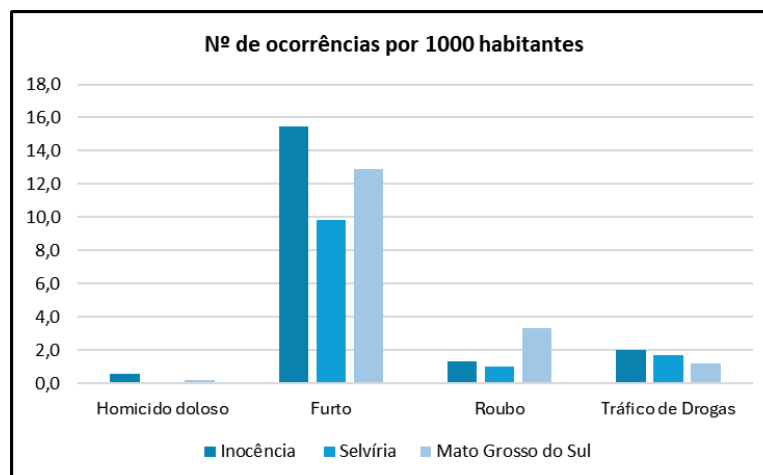


Fonte: SEJUSP. Disponível em: <http://estatistica.sigo.ms.gov.br/>

Quando a proporção do número de ocorrências selecionadas em relação à população é analisada, percebe-se que em 2022, a cada 1000 ocorrências registradas em Inocência, aproximadamente 15,5 são de furtos e 1,0 são de tráfico de drogas. Em Selvíria, a cada 1000 ocorrências, cerca de 9,8 são de

furtos e 1,7 são de tráfico de drogas. No estado, furto e roubo, respectivamente, correspondem a 12,9 e 3,3 de cada 1000 casos registrados (Figura 57).

Figura 57. Proporção do número de ocorrências selecionados em relação a população (x1000), 2022]



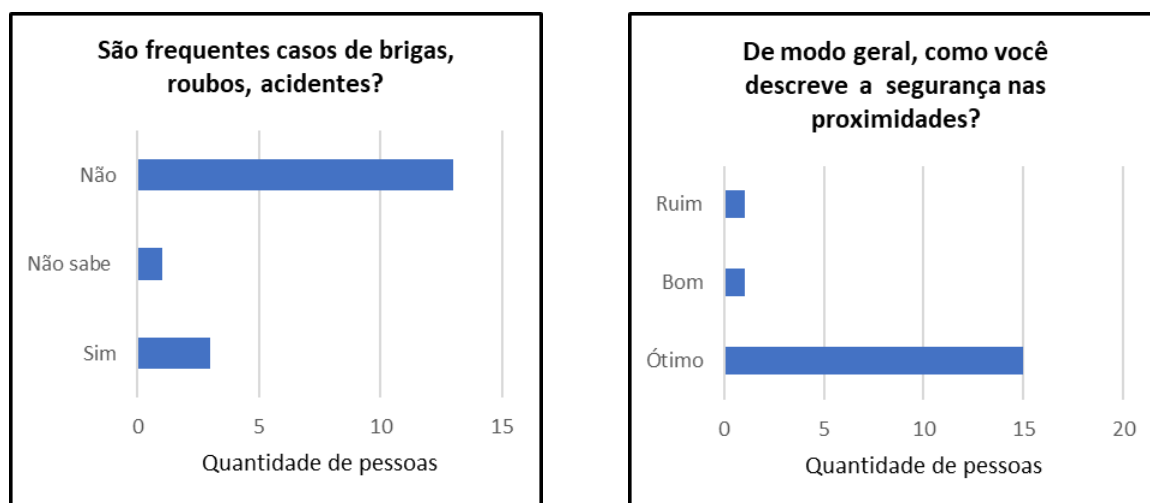
Fonte: SEJUSP, 2022 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.11.3.1 AID

Na AID, entre os entrevistados, 76% afirmaram que não é comum ocorrerem roubos, brigas ou acidentes nas propriedades. Além disso, 95% das respostas avaliaram a segurança no local como ótima ou boa. Houve apenas um caso que classificou a segurança como ruim, devido a um roubo ocorrido em uma das casas da propriedade nos últimos meses.

Outras respostas também alertaram para situações de insegurança, como roubo de gado ou a presença de pessoas não identificadas adentrando as propriedades com veículos. No entanto, mesmo essas situações foram relatadas como não frequentes nas localidades. Isso sugere que, apesar de alguns incidentes isolados, a maioria dos moradores considera suas comunidades seguras.

Figura 58. Resumo dos dados de segurança dos residentes na AID



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.11.4 Assistência Social

Segundo informações disponibilizadas pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, em fevereiro de 2024, 490 famílias foram atendidas pelo Programa Bolsa Família (PBF) em Inocência, com uma cobertura estimada do programa no município de 101,66%; com o valor médio do benefício sendo de R\$ 694,49. Já em Selvíria, foram atendidas 410 famílias, com uma cobertura estimada de 85,42% e o valor médio do benefício de R\$ 652,42. O valor total de recursos transferidos pelo programa foi de R\$ 340.301,00 para Inocência e de R\$ 267.504,00 para Selvíria (Tabela 18).

Tabela 18. Descrição dos valores executados por tipo de benefício e número de benefícios (fevereiro de 2024).

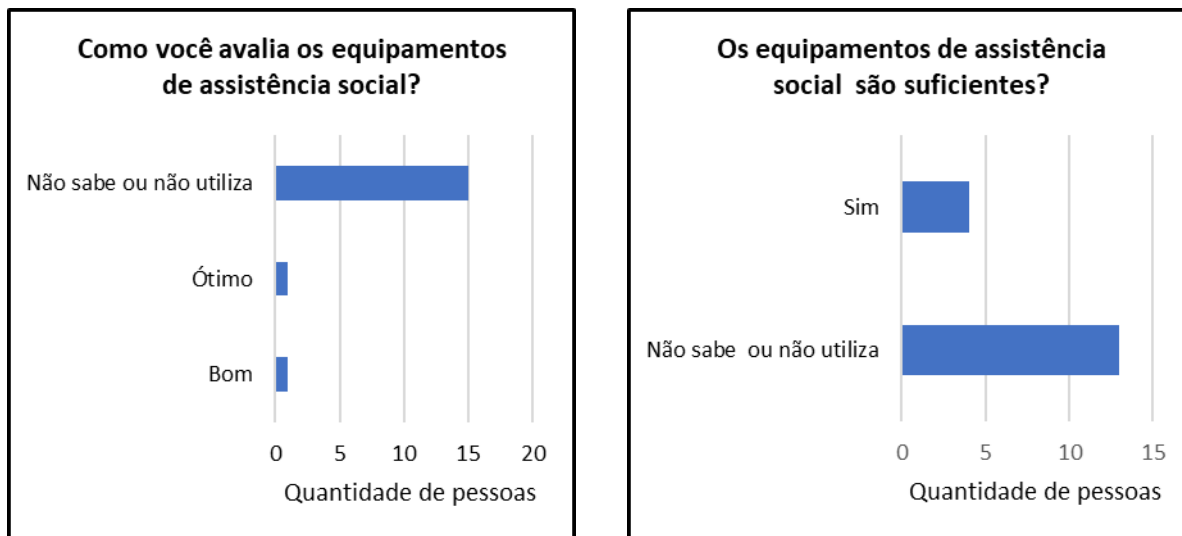
INDICADORES/BENEFÍCIOS	INOCÊNCIA		SELVÍRIA	
Estimativa de famílias pobres (2012)	482		480	
Famílias Atendidas	490		410	
Percentual de Cobertura do PBF	101,66%		85,42%	
Valor Médio Programa Bolsa Família	694,49		652,45	
BENEFÍCIOS	VALOR (R\$)	TOTAL	VALOR (R\$)	TOTAL
Benefício Renda de Cidadania	185.665,00	1.475	145.621,00	1.224
Benefício Complementar	88.120,00	434	75.808,00	352
Benefício Primeira Infância PBF	45.150,00	331	29.625,00	233
Benefício Variável familiar - Gestante	900,00	19	525,00	11
Benefício Variável Familiar - Nutriz	900,00	18	525,00	11
Benefício Variável Familiar - Criança	16.150,00	367	12.525,00	309
Benefício Variável Familiar - Adolescente	3.125,00	72	2.550,00	61
Benefício Extraordinário de Transição	291,00	6	325,00	5

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Além do PBF, o Programa Auxílio Gás dos Brasileiros atendeu 70 famílias em Inocência e 43 em Selvíria no mês de fevereiro de 2024. Com um total de recursos transferidos para ambos os municípios de R\$ 11.526,00, com valor médio por benefício de R\$ 102,00. O programa atendeu, no referido mês, 14,52% e 8,96% das famílias pobres de Inocência e Selvíria, respectivamente.

Na AID, as 19 respostas ao questionário, constatou-se que apenas quatro fazem uso dos serviços de assistência social do município, vinculados ao recebimento do Bolsa Família. Esses respondentes avaliam o serviço como bom ou ótimo (Figura 59). A maioria dos participantes, no entanto, afirma desconhecer o funcionamento dos serviços de assistência social e do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) na cidade. Algumas respostas indicam que a renda familiar é suficiente, tornando desnecessário o auxílio da assistência social. No entanto, uma parcela dos respondentes também menciona a falta de conhecimento sobre o funcionamento desses serviços.

Figura 59. Resumo dos dados de assistência social dos residentes na AID



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.12 Comunidades Tradicionais e Assentamentos Rurais

No Brasil, as comunidades tradicionais são definidas através do Decreto Federal nº 6.040/2007 como sendo grupos culturalmente diferenciados, que se reconhecem enquanto tais, e utilizam territórios e seus recursos naturais em prol da sua reprodução cultural, social, econômica e religiosa através de saberes e práticas difundidos entre gerações, isto é, de forma tradicional. Entre tais grupos estão os povos indígenas, quilombolas, caiçaras, ribeirinhas, extrativistas, povos faxinalenses, ilhéus, de cultura cigana, comunidades pantaneiras e de terreiro, entre outros.

Os assentamentos rurais da reforma agrária não constituem comunidades tradicionais nos termos do Decreto Federal nº 6.040/2007. Estes são um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – Incra onde existia um imóvel rural pertencente originalmente a um único proprietário. As unidades são destinadas pelo Incra a famílias sem condições econômicas para adquirir um imóvel rural, as quais se comprometem a morar na parcela territorial cedida e explorá-la para sustento próprio, utilizando mão de obra familiar. Às famílias assentadas são disponibilizados créditos, assistência técnica, infraestrutura e outros benefícios de apoio ao desenvolvimento rural (INCRA, 2021).

3.12.1 Terras Indígenas – TIs

Em relação às terras indígenas, foi consultada a base cartográfica da Fundação Nacional dos Povos Indígenas – Funai para identificação das terras homologadas (delimitadas), não homologada, em estudo, entre outras.

De acordo com o Decreto Federal nº 1.775/1996, as TIs delimitadas referem-se às terras cujos estudos foram aprovados pela presidência da Fundação Nacional do Índio (Funai), com sua conclusão publicada no Diário Oficial da União – DOU e do estado, e que se encontram em fase do contraditório ou em análise no Ministério da Justiça para definição acerca da expedição de portaria declaratória da posse da TI. Após esta etapa, a TI passa a ser declarada, homologada e, por fim, regularizadas.

Destaca-se que a Portaria Interministerial nº 60/2015, que estabelece os procedimentos administrativos que orientam a atuação de órgãos intervenientes no licenciamento ambiental, tais como a Funai, estipula a distância mínima de 5 km entre terras indígenas e linhas de transmissão, que consiste no limite para submeter o empreendimento ao licenciamento ambiental, posto que pode ocasionar impacto socioambiental direto na terra indígena.

Em consulta à base cartográfica da Funai, verificou-se que não há terras indígenas que distam menos de 5 km do empreendimento. A TI Ofayé-Xavante está situada no município de Brasilândia, distando 130 km do empreendimento. Saliencia-se que foi solicitada à Funai de Mato Grosso do Sul a manifestação sobre a não interferência do empreendimento em terras indígenas. Por meio de e-mail registrado no dia 08 de março de 2024, a Coordenação Regional de Campo Grande desta autarquia informou que “Conforme aponta pesquisa preliminar certificamos que não há incidência de Terra Indígena ou estudo nos limites dos municípios de Inocência e Selvíria. Portanto, não há que se falar em impacto ambiental a terras ou comunidades indígenas na jurisdição dessa Coordenação Regional por esse empreendimento na forma proposta no momento”.

3.12.2 Comunidades Remanescentes Quilombolas – CRQs

O termo comunidade quilombola é uma categoria jurídica utilizada pelo Estado brasileiro para designar a propriedade definitiva de comunidades negras rurais, dotadas de trajetória histórica e relações territoriais específicas. Os moradores destes territórios possuem ancestralidade negra relacionada ao período escravocrata (INCRA, 2017).

De acordo com o art. 2º do Decreto Federal 4.887/2003, “são considerados remanescentes das comunidades dos quilombos os grupos étnico-raciais, segundo critérios de autoatribuição, (...) presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida”.

Em consulta à base cartográfica do INCRA para territórios quilombolas, foi constatado que a CRQ mais próxima do empreendimento dista mais de 250 km, localizada no município de Jaguari e denominada Comunidade Furnas Dionísio. Ainda, com o intuito de identificar comunidades que foram certificadas pela Fundação Cultural Palmares (FCP), ainda que não tenham o território regularizado e titulado pelo Incra, verificou-se que nos municípios da AII não existem comunidades certificadas.

3.12.3 Assentamentos Rurais

Com o intuito de verificar a sobreposição ou proximidade com áreas de assentamentos rurais, foi consultada a base cartográfica do Incra, a partir da qual foram identificados três projetos de assentamentos rurais (PAs) no entorno imediato na AII. A seguir apresenta os assentamentos rurais identificados nas áreas de influência, considerando características de seus territórios como área, localização e situação fundiária de acordo com as especificidades.

São três instruções normativas que regulamentam os processos administrativos relativos à política de regularização fundiária e reforma agrária, com base na Medida Provisória 910, Decreto Federal nº 10.165/2019 e Decreto Federal nº 10.166/2019. Assim, a IN nº 98/2019 trata dos procedimentos para a seleção de famílias beneficiárias do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA); a IN nº 99/2019 dispõe sobre as normas para a Titulação dos Assentados e Consolidação de Assentamentos; e, por fim,

a IN nº 100/2019 estabelece diretrizes e procedimentos para regularização fundiária das ocupações incidentes em áreas rurais.

As etapas envolvidas no processo de regularização e consolidação de assentamentos rurais são:

- Criação dos projetos de assentamento: é feita por meio da publicação de uma portaria, na qual constam dados do imóvel, capacidade estimada de famílias, nome do projeto de assentamento e os próximos passos para sua instalação;
- Em instalação: as famílias assentadas recebem suas glebas para morar e exercer suas atividades produtivas;
- Em estruturação: elaboração de um Plano de Desenvolvimento de Assentamento – PDA, no qual consta o planejamento de obras de infraestrutura;
- Em consolidação: execução do PDA e acesso à infraestrutura, créditos, assistência técnica etc.;
- Consolidado: conclusão dos investimentos e garantia de autossuficiência dos assentados.

Entre os três assentamentos existentes na AI, dois estão localizados no entorno imediato da AID, distando menos de 1 km do traçado do empreendimento. Desta forma, efetuou-se o processo de consulta junto ao Incra, na superintendência regional 16 de Campo Grande, solicitando a manifestação desta autarquia sobre possíveis interferências do empreendimento nas áreas do PA Alecrim e PA São Joaquim.

Sob o processo nº 54000.024122/2024-04, gerado no dia 22 de fevereiro de 2024, a superintendência do Incra manifestou que “o imóvel em questão não incide em áreas de Projeto de Assentamento do Incra e remanescentes de Comunidades Quilombolas, conforme Planta da Linha de Transmissão LT 2230 kV”. A análise feita pela referida autarquia está disponível no Anexo 20. Portanto, destaca-se que o empreendimento não afetará diretamente assentamentos rurais.

Foram efetuadas visitas *in loco* ao PA Alecrim, cujos resultados estão dispostos no Apêndice 7.

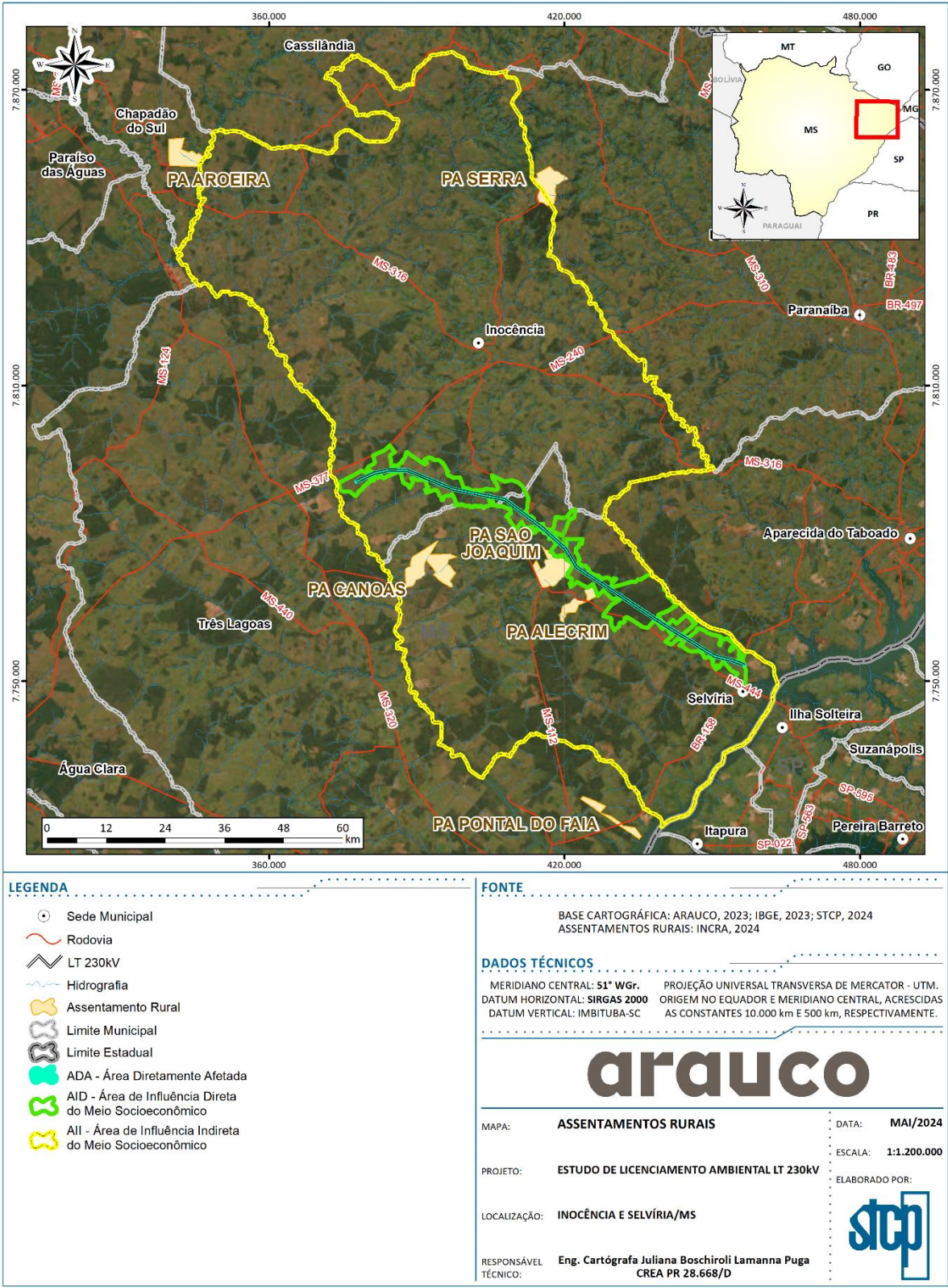


Tabela 19. Assentamentos rurais na AI

NOME DO PA	MUNICÍPIO	CAPACIDADE	FAMÍLIAS ASSENTADAS	CRIAÇÃO	SITUAÇÃO	ÁREA TOTAL (HA)	DISTÂNCIA DA LT (KM)
PA Alecrim	Selvíria	87	82	07/12/2006	Desapropriada	1.504,52	1
PA São Joaquim	Selvíria	181	177	15/10/2008	Desapropriada	3.516,54	0,3
PA Canoas	Selvíria	184	184	28/12/2007	Desapropriação	4.773,08	10,7

Fonte: INCRA, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 60. Assentamentos rurais na AII.



Fonte: INCRA, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.13 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

De acordo com a art. 216 da Constituição Federal de 1988, patrimônio cultural é definido como:

(...) os bens de natureza material e imaterial, tombados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira (BRASIL, 1988).

Ainda de acordo com a referida legislação, constituem patrimônio cultural as formas de expressão; saberes; os modos de conhecer, criar e fazer; as criações artísticas e tecnológicas; as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; e os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

3.13.1 Sítios Arqueológicos

Segundo a Lei Federal nº 3.924/1961, o patrimônio arqueológico é constituído por:

Art. 2º Consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos:

- a) As jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.
- b) Os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha;
- c) Os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, “estações” e “cerâmicos”, nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleontográfico;
- d) As inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios (BRASIL, 1961).

O potencial arqueológico dos municípios de Inocência e Selvíria está diretamente ligado às pesquisas arqueológicas nas Sub-bacias do Rio Sucuriú e Rio Quitéria, ao qual fazem parte. Destaca-se que, a região vem sendo pesquisada, no âmbito de pesquisas arqueológicas com fulcro acadêmicas e de Licenciamento Cultural, sendo que os dados sobre sítios arqueológicos e ocorrências são oriundos dessas fontes, no que se pode conceituar de médio e alto potencial arqueológico, assim como o estado de Mato Grosso do Sul com pesquisas desenvolvidas a partir da década de 1980.

Atualmente, em consulta ao banco de dados on-line do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, o estado de Mato Grosso do Sul possui imenso potencial arqueológico contando com um total de 674 sítios arqueológicos disponíveis para consulta.

Nas Sub-bacias do Rio Sucuriú e Rio Quitéria, segundo CNSA do Iphan existem registros 106 sítios arqueológicos, com presença de materiais cerâmicos, líticos e históricos. Destaca-se que na região

também são recorrentes a presença de sítios com registros rupestres. A Tabela 20 indica a quantidade de sítios distribuídos entre as sub-bacias.

Tabela 20. Tabela de sítios arqueológicos registrados nas Sub-bacias do Rio Sucuriú e Rio Quitéria

MUNICÍPIO	SUB-BACIA	QUANTIDADE DE SÍTIOS
Água Clara	Sucuriú	21
Cassilândia	Sucuriú	03
Chapadão do Sul	Sucuriú	14
Costa Rica	Sucuriú	07
Figueirão	Sucuriú	0
Inocência	Sucuriú e Quitéria	04
Paraíso das Águas	Sucuriú	03
Três Lagoas	Sucuriú	54
Selvéria	Sucuriú e Quitéria	0
Aparecida do Taboado	Quitéria	0
Total		106

Fonte: CNSA/SICG, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Com o intuito de identificar bens acautelados em âmbito federal nas áreas de influência do empreendimento, foi realizado um levantamento de dados secundários no dia 25 de março de 2024, no site do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA/SGPA), vinculado ao Iphan. Foram identificados quatro sítios arqueológicos na AI, conforme listados na Tabela 21 e indicados na Figura 61.

Em paralelo ao presente EIA, estão sendo conduzidos os estudos arqueológicos pertinentes ao empreendimento para a anuência do Iphan quanto ao licenciamento ambiental, consoante à Instrução Normativa Iphan nº 01/2015, sob o processo Iphan nº 014001.00035/2024-74.

Conforme o Parecer Técnico nº 02/2024 – IPHAN-MS/DIVTEC IPHAN-MS/IPHAN, referente à análise da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) acerca da verificação da ocorrência de bens arqueológicos, com base na IN Iphan nº 01/2015, o empreendimento foi enquadrado no nível IV. Este nível é definido na referida IN como “de média e alta interferência sobre as condições vigentes do solo e cujo traçado e localização precisos somente serão passíveis de definição após a fase da Licença Prévia ou equivalente”.

Assim, conforme o Termo de Referência Específico (TRE) do Iphan nº 6/2024/DIVTEC IPHAN-MS/IPHAN-MS emitido, o empreendedor deve apresentar ao Iphan o Projeto de Avaliação de Potencial Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAPIPA) e respectivo Relatório de Avaliação de Potencial Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAPIPA). Ressalta-se que o PAPIPA está em processo de elaboração em paralelo ao presente EIA

Salienta-se que, em paralelo ao presente EIA, estão sendo conduzidos os estudos arqueológicos pertinentes ao empreendimento para a anuência do Iphan quanto ao licenciamento ambiental, consoante à Instrução Normativa Iphan nº 01/2015, sob o processo Iphan nº 014001.00035/2024-74.

Conforme o Parecer Técnico nº 02/2024 – IPHAN-MS/DIVTEC IPHAN-MS/IPHAN, referente à análise da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) acerca da verificação da ocorrência de bens arqueológicos, com base na IN Iphan nº 01/2015, o empreendimento foi enquadrado no nível IV. Este nível é definido na referida IN como “de média e alta interferência sobre as condições vigentes do solo e cujo traçado e localização precisos somente serão passíveis de definição após a fase da Licença Prévia ou equivalente”.

Assim, conforme o Termo de Referência Específico (TRE) do Iphan nº 6/2024/DIVTEC IPHAN-MS/IPHAN-MS emitido, o empreendedor deve apresentar ao Iphan o Projeto de Avaliação de Potencial Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAPIPA) e respectivo Relatório de Avaliação de Potencial Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAPIPA). Ressalta-se que o PAPIPA está em processo de elaboração em paralelo ao presente EIA.

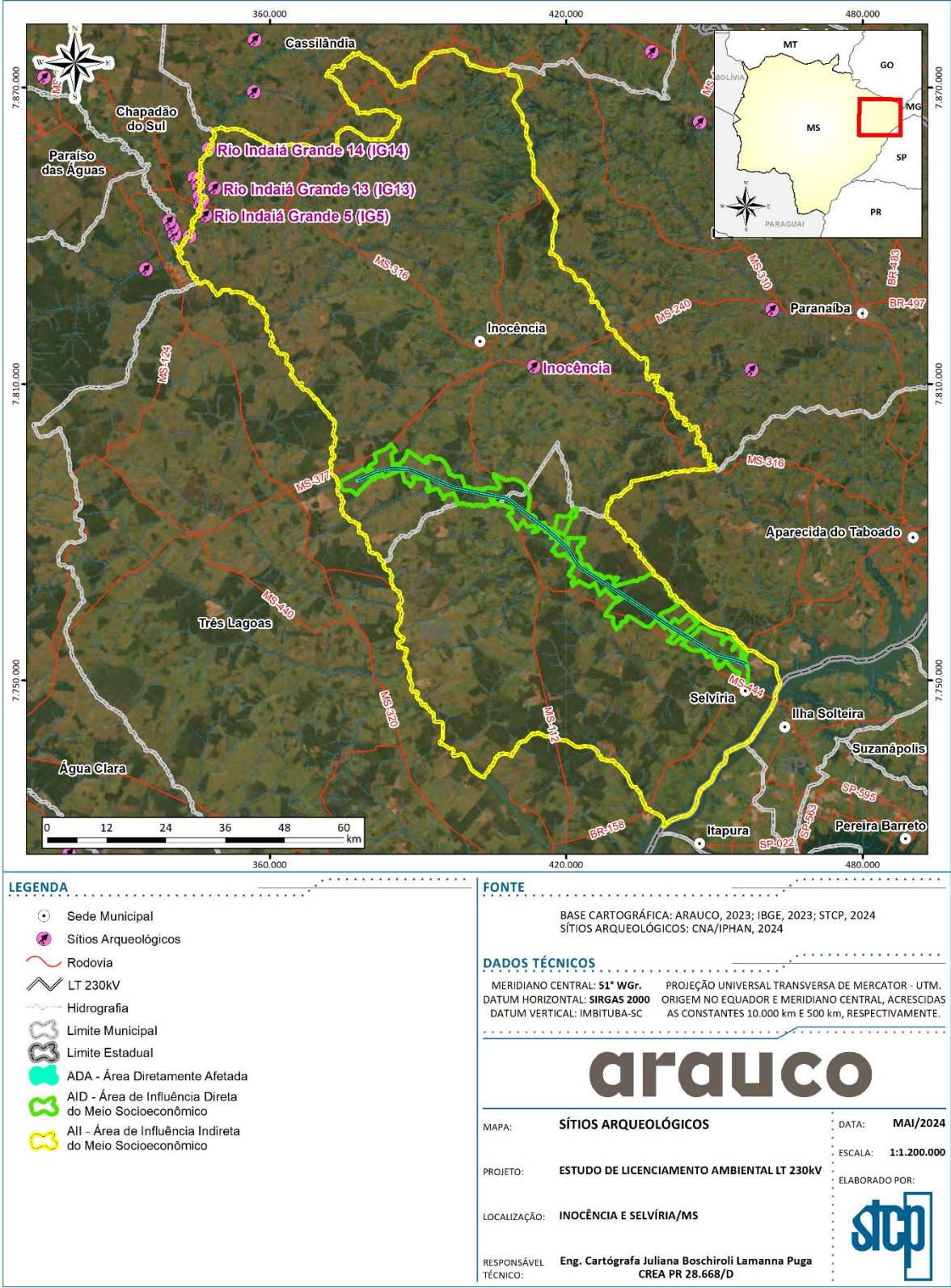


Tabela 21. Sítios arqueológicos na All.

NOME DO SÍTIO	CÓDIGO CNSA	MUNICÍPIO	TRADIÇÃO	TIPO DE SÍTIO	ARTEFATOS	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	EXPOSIÇÃO
Inocência	MS00485	Inocência	-	Oficina lítica	Lítico lascado	Unicomponencial	Pré-colonial	Céu aberto
Rio Indaiá 5 (IG5)	MS00691	Inocência	-	-	Lítico lascado	Unicomponencial	Pré-colonial	Céu aberto
Rio Indaiá Grande 13	MS00699	Inocência	-	-	Lítico lascado	Unicomponencial	Pré-colonial	Céu aberto
Rio Indaiá Grande 14 (IG14)	MS00700	Inocência	-	-	Lítico lascado	Unicomponencial	Pré-colonial	Céu aberto

Fonte: CNSA/IPHAN, 2024 adaptado por STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Figura 61. Sítios arqueológicos na AI.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

3.13.2 Patrimônio Material

Considerando as distinções conceituais entre patrimônio “material” e “imaterial”, o ordenamento jurídico prevê procedimentos administrativos diferenciados para a proteção e salvaguarda de cada tipologia de patrimônio. No que se refere ao patrimônio material, desde o Decreto-lei Federal nº 25/1937 o tombamento é o principal instrumento de proteção utilizado. No caso do patrimônio imaterial, seu reconhecimento e proteção se dão por meio de registro, cujo procedimento foi regulamentado pelo Decreto Federal nº 3.551/2000.

No que se refere a bens tombados de valor histórico, cultural, arquitetônico e ambiental, foram consultados os Livros do Tombo do IPHAN. Nos municípios da AI não existem bens tombados. Conforme manifestado no Parecer Técnico nº 11/2023/DIVTEC IPHAN-MS/IPHAN-MS, referente à análise da FCA do empreendimento para verificação de ocorrência de bens tombados ou de bens em processo de tombamento nas áreas de influência, destaca-se que “não há óbices quanto à continuidade dos estudos relacionados à implantação do referido empreendimento”. A ADA não se sobrepõe a áreas de bens tombados, bens em processo de tombamento, poligonais de entorno de bem tombado e de bens valores como patrimônio cultural em âmbito federal.

A nível estadual, os patrimônios culturais estão sob avaliação e proteção da Fundação de Cultura de Mato Grosso do Sul. Contudo, não há bens tombados em âmbito estadual na AI. Ainda, a nível municipal não há bens tombados por parte das prefeituras dos municípios de Selvíria e Inocência.

3.13.3 Patrimônio Imaterial

A institucionalização do processo de registro passou a reconhecer como parte do patrimônio cultural brasileiro de natureza imaterial os componentes humanos, os atores sociais, representantes, conhecedores e criadores de manifestações culturais. Para além da dimensão material, o patrimônio imaterial passou a abarcar saberes, modos de fazer, formas de expressão e a diversidade linguística. Ressalta-se que a atenção recai às manifestações da cultura popular por compreender que estas foram cruciais na formação da sociedade brasileira, enquanto portadoras de sua tradição e identidade.

Com base nos Livros de Registro do Iphan, os bens culturais de natureza imaterial registrados em âmbito federal no Mato Grosso do Sul são:

- Ofício das baianas de acarajé (Livro de Registro dos Saberes, 14/01/2005);
- Roda de capoeira e ofício dos mestres de capoeira (Livro de Registro das Formas de Expressão e Livro de Registro dos Saberes, 21/10/2008);
- Modo de fazer viola de cocho (Livro de Registro dos Saberes, 24/01/2004);
- Celebração do banho de São João de Corumbá e Ladário (Livro de Registro das Celebrações, 19/05/2021).

De acordo com o Iphan (2009), a Viola-de-Cocho é um instrumento musical singular quanto à forma e sonoridade, produzido exclusivamente de forma artesanal, com a utilização de matérias-primas existentes na Região Centro-Oeste do Brasil (Figura 62). É parte de uma realidade ecológica e sociocultural construída historicamente pelos sucessivos grupos sociais que vêm ocupando os atuais estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em suas relações de troca com o meio natural e com a sociedade envolvente. Seu nome deve-se à técnica de escavação da caixa de ressonância da viola em

uma tora de madeira inteiriça, mesma técnica utilizada na fabricação de cochos (recipientes em que é depositado o alimento para o gado). A produção de violas-de-cocho é realizada por mestres cururueiros, seja para uso próprio, seja para atender à demanda do mercado local, também constituída por cururueiros e mestres da dança do siriri.

Figura 62. À esquerda, confecção da Viola-de-Cocho, à direita representação da Viola-de-Cocho



Fonte: IPHAN, 2009 adaptado por STCP Engenharia de Projeto, 2024.

Segundo Tamiozzo et al. (2005), a historiografia aponta referências ao uso da viola-de-cocho em notícias do século XIX, nos registros realizados pelo etnólogo alemão Karl Von den Steinen a respeito das festas do cururu e da viola-de-cocho que ocorriam notadamente na região de Rosário Oeste e Cuiabá, realizadas pelos índios Guatós. Ela era descrita como um violino de cordas de tripa, feito de madeira de salgueiro, chamado Koschó e como violino de cordas de arame. Mas foi Max Schmidt, outro etnólogo alemão, que registrou o que mais se aproximou à versão da viola-de-cocho atual, utilizada pelos índios Guatós na prática do cururu.

À Viola-de-Cocho é elemento presente e indispensável em várias manifestações e expressões da cultura popular dessa região, como o boi a serra, dança de São Gonçalo, folião, ladainha, rasqueado limpa banco (ou rasqueado cuiabano), e em festas religiosas tradicionais realizadas por devotos associados em irmandades. A Viola-de-Cocho é empregada nas rodas de cururu e de siriri que ocorrem em festividades locais, como dias santificados, casamentos, aniversários, bem como em festas organizadas para pagamento de promessas. As manifestações e expressões associadas ao bem cultural Viola-de-Cocho encontram-se devidamente relacionadas e registradas, com as devidas menções sobre os contextos de ocorrência e seus elementos integrantes, tais como: músicas, artesanato, comidas e rituais, papéis desempenhados pelos participantes nas celebrações e festas, entre outros (IPHAN, 2009).

Quanto ao Banho de São João é uma celebração religiosa e festiva que acontece na passagem do dia 23 para o dia 24 de junho nos municípios de Corumbá e Ladário no Mato Grosso do Sul. O momento que distingue essa festa pantaneira ocorre quando uma série de procissões se dirige até o rio Paraguai

e banha a imagem de São João nas águas do rio. Esse momento festivo de verter água sobre São João transformaria o rio Paraguai nas águas milagrosas do Rio Jordão, onde o santo teria sido batizado. A relação com as águas do rio Paraguai é fundamental na cosmologia dessa celebração joanina, pois esse ritual religioso de devoção, júbilo e alegria coincide com o ciclo das águas e marca o início de um novo ciclo da natureza no Pantanal, com o aumento das áreas de pastagem e abundância de peixe (IPHAN, 2019).

De acordo com o Parecer Técnico nº 09/2024/DIVTEC IPHAN-MS/IPHAN-MS, que analisa a Ficha de Caracterização do empreendimento com vistas à verificação da ocorrência de bens culturais imateriais Registrados em sua área de abrangência, entende-se “ser dispensável, neste momento, a apresentação do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Imaterial (RAIPI) para o empreendimento”.

Contudo, o referido documento declamara “considerando a natureza dinâmica dos bens imateriais, na hipótese de o empreendedor verificar a ocorrência de produção e reprodução de bens culturais registrados, notadamente os de abrangência nacional e regional, apontados no parágrafo 3.5 deste Parecer, nas áreas do empreendimento, o Iphan deverá ser imediatamente comunidade”.

3.14 Lazer, Turismo e Cultura

Inocência é parte da região do Vale do Aporé, que engloba os municípios de Água Clara, Cassilândia, Chapadão do Sul e Paranaíba. A cidade oferece diversas atividades de ecoturismo, turismo de aventura, turismo rural e contemplação da natureza, incluindo a visita à cachoeira do Toco Preto.

Um dos principais atrativos de Inocência é a tradicional Festa do Peão, organizada pela COFAPI (Comissão Organizadora da Festa do Peão). O evento ocorre durante as festividades de aniversário do município, em abril, e promove dias de comemoração com shows e rodeios. Edições anteriores reuniram cerca de 9 mil pessoas e contaram com transmissão ao vivo para outros municípios. A prefeitura auxilia com subvenções.

Em conversa com a Secretaria de Cultura, Lazer e Turismo, o atual secretário Laerte, que está há 4 anos no cargo, destacou que uma das primeiras atrações turísticas mais estruturada pelo município, o Rancho Pantaneiro, será inaugurado em breve. O acesso será pela MS-112, e permitirá explorar mais a fundo o potencial turístico natural da cidade. Ele também mencionou que recentemente estiveram em reunião com o governo estadual, e que apenas agora começaram a estruturar melhor o turismo no município.

Na sede urbana de Inocência, há a existência da Concha Acústica, onde são realizados eventos organizados pela prefeitura. A secretaria promove carnaval, apresentações, churrasco comunitário, fanfarra, festa junina, distribuição de cestas de Natal e outros itens em parceria com demais secretarias.

O município conta com dois ginásios de esporte disponíveis, uma quadra sintética, um estádio com iluminação e arquibancada. Há também duas quadras de areia particulares. No entanto, essas instalações estão no limite e precisam ser ampliadas. O secretário enfatizou a necessidade de investir em esporte, pois a cidade carece de estrutura e apoio. Ele ressaltou a importância de as empresas

auxiliarem nesse aspecto. Atualmente, foram adquiridos três playgrounds, e mais três serão instalados no próximo ano para o público infantil.

Os respondentes dos questionários da AID relataram que a atividade de lazer mais realizada é a pesca, resposta que apareceu quatro vezes. Outras atividades citadas incluem o uso da internet, jogar futebol na vila e participar de provas de laço com cavalos. A maioria dos respondentes afirmou que não há atividades de lazer ou turismo, sendo os finais de semana dedicados principalmente ao descanso das atividades da fazenda.

3.15 Organização Social

No tópico referente a organização social, são descritas as interações realizadas com a comunidade, incluindo reuniões e contatos, destacando suas principais reivindicações e preocupações com o empreendimento. A percepção dos moradores em relação à região e suas expectativas quanto à implantação da LT são caracterizadas. Os contatos, conforme descritos no item 1.1.1, visaram identificar possíveis conflitos de interesse, realizando um levantamento das reclamações da população do entorno. Portanto, serão apresentadas, de maneira geral, as percepções identificadas na AII por meio das instituições qualificadas entrevistadas, e posteriormente os dados obtidos para a AID.

3.15.1 Percepções sobre o Empreendimento na AII

A percepção da AII foi obtida por meio de respondentes qualificados identificados nos municípios de Selvíria e Inocência, que mantinham relações ou contextos de interação com o empreendimento. A Tabela 22 apresenta a relação dos entrevistados, respondentes e suas respectivas funções.

Tabela 22. Relação de Entrevistados na AII

INSTITUIÇÃO	RESPONDENTE	FUNÇÃO
Assentamento Alecrim	Francisco Bastos Sobrinho	Morador
Secretaria de Agricultura de Selvíria - MS	Reginaldo Alves Favaretto	Secretário
Secretaria de Infraestrutura e obras de Inocência - MS	Igor Santos Vougado	Secretário
Procuradoria do Município de Inocência – MS	Paula Carosio	Procuradora
Sindicato do Trabalhador Rural de Selvíria - MS	Washigton Luiz Santos	Presidente
Associação dos Produtores do Assentamento Alecrim	Gisele dos Santos Saran	Presidente
Prefeitura Municipal de Selvíria -MS	Jaime Soares Ferreira	Vice-Prefeito

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

As entrevistas detalhadas estão anexadas, e um resumo das percepções, dividido entre impactos positivos, indiferentes e negativos, é apresentado na Tabela 23.

Tabela 23. Impactos e classificação elencados nas entrevistas da AII

IMPACTOS POSITIVOS	INDIFERENTE	IMPACTOS NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> A possibilidade de aumentar a clientela com a presença de mais trabalhadores na região, e a oportunidade de estabelecer parcerias com a Arauco. 	<ul style="list-style-type: none"> A instalação não trará benefícios diretos para a comunidade, pois as atividades não serão direcionadas aos moradores. A instalação não interferirá nas operações 	<ul style="list-style-type: none"> O município está enfrentando dificuldades para encontrar mão de obra para os serviços municipais. Atualmente, o município não possui estrutura

IMPACTOS POSITIVOS	INDIFERENTE	IMPACTOS NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> A possibilidade de novos projetos semelhantes em parceria com a região. A oportunidade de gerar mais empregos na região e beneficiar os produtores por meio de parcerias, promovendo um crescimento mais qualificado. A implementação de projetos dentro do município que beneficiem as áreas de educação. A possibilidade de empregar um número maior de pessoas, incluindo aquelas que hoje moram no assentamento. Durante a instalação da LT, a possibilidade de gerar oportunidades na rede hoteleira, lanches e bares. 	<p>atualmente desempenhadas na região.</p> <ul style="list-style-type: none"> O pequeno produtor não tem impacto na perda de áreas produtivas, e apenas cita que esse é um problema em áreas de eucalipto. 	<p>predial suficiente para acomodar o número de pessoas que se mudarão para a região.</p> <ul style="list-style-type: none"> Há uma necessidade de melhorias nos aspectos de transporte e infraestrutura viária. A propriedade se torna improdutiva especialmente nas propriedades de eucalipto, onde há o traçado da LT. Os benefícios da instalação da fábrica serão desfrutados apenas pelo município de Inocência Necessidade de maior comunicação entre a Arauco e os demais órgãos municipais.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Ao manifestar essas percepções sobre possíveis interferências do empreendimento em suas diferentes fases (de planejamento, instalação e operação), a maioria dos respondentes se refere ao funcionamento da fábrica e não especificamente à instalação da LT. A opinião predominante em relação à LT é que os impactos que ela pode gerar são insignificantes para o município, uma vez que seu traçado não coincide com nenhum equipamento de uso público ou infraestrutura, não cria uma interferência paisagística nos municípios ou nas comunidades ao redor, e é uma questão essencialmente a ser discutida com os proprietários das áreas para fins de compensação.

Entre os impactos positivos, há uma percepção de um aumento no número de empregos gerados pela instalação da LT. Os demais impactos positivos estão ligados ao funcionamento da fábrica, com o aumento do dinamismo econômico da região, a criação de novos cargos e a implementação de programas e atividades de compensação tanto nos municípios quanto nos assentamentos. Estímulos à produção local, contratações, qualificação da mão de obra, parcerias com atividades de educação, saúde, cultura e lazer são algumas das possíveis atividades de compensação que são esperadas.

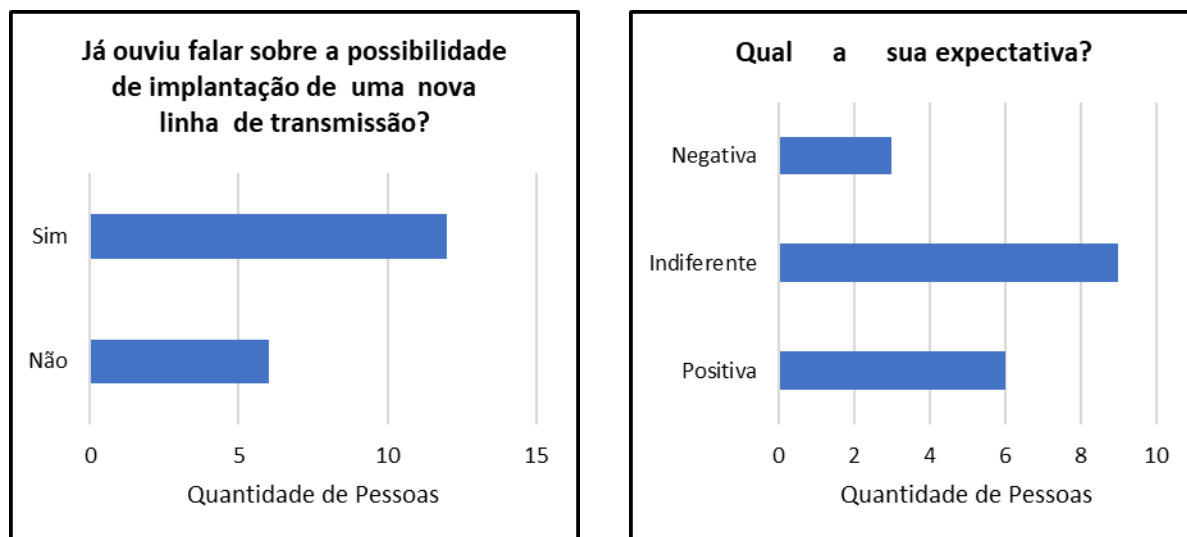
Os impactos negativos referentes à LT são a improdutividade da área por onde o traçado passará, especialmente no caso das fazendas de eucaliptos. Em relação à instalação da fábrica, os respondentes identificaram diversas questões, enfatizando a necessidade de melhorias na infraestrutura do município de Inocência, especialmente em saúde e educação. Também foi apresentada a necessidade de um ponto fixo de comunicação na cidade para um diálogo mais próximo entre a Arauco e os órgãos da prefeitura, ouvindo sugestões e reclamações dos moradores e esclarecendo as dúvidas que podem surgir em relação ao empreendimento.

3.15.2 Percepções sobre o Empreendimento na AID

Durante as entrevistas, os residentes na AID foram questionados sobre a possibilidade de implantação da linha de transmissão em suas propriedades. Dos respondentes, 33% afirmaram não ter conhecimento sobre a instalação do empreendimento, enquanto o restante já tinha conhecimento devido à comunicação prévia realizada na propriedade durante as fases de estudo dos traçados da LT.

Em seguida, a equipe de campo realizou uma apresentação sobre o empreendimento, detalhando as condições de instalação e sua localização na propriedade. Após a apresentação, foi realizada a próxima questão do formulário sobre as expectativas dos residentes em relação ao empreendimento. As respostas foram variadas: metade dos entrevistados se mostrou indiferente à instalação, 33% viram a instalação do empreendimento como positiva e 16% tiveram uma reação negativa à instalação, conforme apresentado na Figura 63.

Figura 63. Resumo dos dados sobre a percepção dos residentes na AID



Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

As respostas dos entrevistados variaram de acordo com o tempo de residência na localidade e a função que desempenham na fazenda. Eles relacionaram o impacto da construção da LT principalmente a uma questão comercial de desapropriação da terra. Um resumo das respostas obtidas é apresentado na Tabela 24.

Tabela 24. Impactos e classificação elencados nas entrevistas da AID

IMPACTOS POSITIVOS	INDIFERENTE	IMPACTOS NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> A situação pode ser boa para a cidade. Pode haver melhorias no transporte e no asfaltamento. A distribuição de energia para as fazendas seria benéfica. Seria bom se pudesse instalar energia na fazenda, pois a energia acaba com frequência. A cidade de Selvíria poderia se beneficiar de uma renda extra, embora a estrutura do município não seja tão boa. 	<ul style="list-style-type: none"> Quem mora no local a trabalho não possui poder de influência. A energia é apenas para a fábrica e não traz benefícios nem malefícios para os moradores. É uma questão apenas comercial com o proprietário. Não haverá recebimentos para os trabalhadores das fazendas. 	<ul style="list-style-type: none"> Incapacidade de atender as necessidades de saúde do município. A estrada municipal de Inocência tem uma curva acentuada que os caminhões não conseguem fazer, aumentando o risco de acidentes pelo aumento do tráfego. A instalação pode causar desconforto e conflitos, além de transtornos durante a montagem. Se a instalação passar sobre o curral ou o bebedouro, pode haver problemas como pessoas passando, porteiras abertas e mistura de gado. A perda de área e os transtornos durante a instalação podem impactar economicamente a fazenda. Quanto maior a produtividade da fazenda, melhor a receita das pessoas que vivem na área, portanto, pode haver uma perda de salário. Há o risco de quebra de fios, que podem cair sobre o gado. A proximidade da instalação com a porta de casa pode causar incômodo. Durante a instalação, o aumento do tráfego

IMPACTOS POSITIVOS	INDIFERENTE	IMPACTOS NEGATIVOS
		<p>pode causar movimentação, mas isso não deve ter impacto no pós-instalação. No entanto, o impacto ambiental é citado como uma consequência negativa, por exemplo, poluição dos rios.</p> <ul style="list-style-type: none"> A LT pode resultar em perdas econômicas para algumas propriedades. Exemplo citado de uma outorga aprovada e um projeto em andamento para um pivô central de irrigação dentro de sua propriedade, que será comprometido pela LT.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Assim como observado nas respostas dadas pelas instituições da AII, os moradores na AID têm dificuldade em distinguir os impactos referente a LT e os da instalação da fábrica. As respostas que atribuíram uma expectativa indiferente consideram apenas a instalação da linha na propriedade e não conseguem identificar quaisquer impactos que isso possa ter no dia a dia, seja positivo ou negativo. Eles afirmam que essa é uma questão a ser resolvida com o proprietário da localidade, reiterando que estão ali apenas na condição de trabalhadores, prestando um serviço temporário para esse local.

As afirmações de que a LT será positiva abrangem a consideração de que essa é necessária para o funcionamento da fábrica de celulose e, portanto, pode futuramente gerar empregos, beneficiar o município com melhorias no asfaltamento e condições de fornecimento de energia elétrica para as fazendas.

Quanto ao entendimento de perspectivas negativas da LT, as respostas na AID consideraram que o principal impacto está circunscrito ao momento da instalação do empreendimento. Será necessário uma articulação e comunicação com as propriedades para que essa seja feita de forma a não atrapalhar nas atividades do manejo do gado. Outra questão fortemente levantada é a perda de produtividade que isso pode resultar nessas localidades e a expectativa por valores referentes à desapropriação da área para a instalação.



CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO

© STCP Engenharia de Projetos Ltda. Todos os direitos reservados.

Todos os direitos de cópia, publicação, transmissão e/ou recuperação de todo ou parte por qualquer meio ou para todo o propósito, exceto por bona fide cópia pela contratante deste documento, como se expressa no título, são reservados.

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Rua Euzébio da Motta, 450, Juvevê
Curitiba/PR - 80530-260 - +55 41 3252-5861

www.stcp.com.br |    



CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO

ARAUCO

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Linha de Transmissão 230kV

VOLUME III – IMPACTOS, PROGRAMAS E PROGNÓSTICO
AMBIENTAL

03ARA0423R00

CURITIBA – PR
MAIO/2024

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Rua Euzébio da Motta, 450, Juvevê
Curitiba/PR - 80530-260 - +55 41 3252-5861
www.stcp.com.br |    

VOLUME I – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- I. INTRODUÇÃO;
- II. INFORMAÇÕES GERAIS;
- III. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO;
- IV. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS;
- V. COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS;
- VI. ABORDAGEM METODOLÓGICA;
- VII. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

VOLUME II – TOMO I – ÁREAS DE INFLUÊNCIA E DIAGNÓSTICO MEIO FÍSICO

- VIII. ÁREA DE INFLUÊNCIA (AIS)
- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO FÍSICO

VOLUME II – TOMO II – DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO

- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO BIÓTICO

VOLUME II – TOMO III -DIAGNÓSTICO MEIO SOCIOECONÔMICO

- IX. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO SOCIOECONÔMICO

VOLUME III – IMPACTOS, PROGRAMAS E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

- X. POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS
- XI. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
- XII. PROGNÓSTICO AMBIENTAL
- XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VOLUME IV – ANEXOS E APÊNDICES

VOLUME V – ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO -EAR

RIMA – RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Sumário

X POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS	7
10.1 Metodologia para Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais	8
10.1.1 Identificação das Atividades Geradoras de Impactos	8
10.1.2 Método de avaliação de impactos ambientais	11
10.1.3 Identificação e caracterização dos impactos ambientais	13
10.1.4 Matriz de valoração dos impactos ambientais	36
XI PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	38
10.2 Medidas ambientais propostas.....	38
10.2.1 Manutenção constante de máquinas, equipamentos e veículos	40
10.2.2 Umectação de estradas e vias de acesso não pavimentadas	40
10.2.3 Redução da velocidade de veículos nas imediações de edificações, em áreas mais íngremes e nas proximidades ou transposição de cursos d'água	41
10.2.4 Instalação de sinalizadores para prevenção de colisões de aves com as linhas.....	42
10.2.5 Reuniões preliminares com a população afetada.....	43
10.2.6 Priorização da contratação de mão-de-obra residente na região do empreendimento.	44
10.2.7 Uso de EPIs pelos funcionários	45
10.3 Programas ambientais propostos	46
10.3.1 Programa Ambiental para a Construção (PAC).....	48
10.3.2 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).....	53
10.3.3 Programa de acompanhamento da supressão	54
10.3.4 Programa de resgate de flora	55
10.3.5 Programa de resgate e afugentamento de fauna	57
10.3.6 Programa de monitoramento de fauna	59
10.3.7 Programa de comunicação social.....	62
10.3.8 Programa de educação ambiental	63
10.3.9 Programa de prevenção de riscos à saúde do trabalhador	65
XII PROGNÓSTICO AMBIENTAL	68
10.4 Cenário 1: Análise sem a implantação da Linha de Transmissão	68
10.5 Cenário 2: Análise com a implantação da Linha de Transmissão e sem a adoção de medidas e programas socioambientais	69
10.6 Cenário 3: Análise com a implantação da Linha de Transmissão e com a adoção de medidas e programas socioambientais	70



CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO

10.7	Cenário 4: Análise da desativação da Linha de Transmissão.....	71
XIII	REFERÊNCIAS.....	73



Índice de tabelas

Tabela 1.	Possíveis atividades geradoras dos impactos	9
Tabela 2.	Análise e pesos para os atributos	12
Tabela 3.	Classificação dos impactos conforme valoração dos fatores	13
Tabela 4.	Classificação do impacto de alteração da qualidade do ar.....	15
Tabela 5.	Classificação do impacto de alteração nos níveis de ruídos.....	16
Tabela 6.	Classificação do impacto de formação de processos erosivos	17
Tabela 7.	Classificação do impacto de alteração da qualidade das águas superficial e subterrânea.....	18
Tabela 8.	Classificação do impacto de alteração da qualidade do solo	19
Tabela 9.	Classificação do impacto de assoreamento de corpos hídricos	20
Tabela 10.	Classificação do impacto de alteração da frequência de ondas eletromagnéticas	20
Tabela 11.	Classificação do impacto de contribuição científica a partir dos dados resultantes do diagnóstico.....	21
Tabela 12.	Classificação do impacto de alteração da perda de cobertura vegetal e alteração da paisagem	23
Tabela 13.	Classificação do impacto de redução de habitat terrestres.....	24
Tabela 14.	Classificação do impacto de aumento do extrativismo e caça ilegal	25
Tabela 15.	Classificação do impacto de alteração da perda da assimilação de carbono. ...	26
Tabela 16.	Classificação do impacto de alteração local no número de indivíduos de faunal... ..	27
Tabela 17.	Classificação do impacto de colisões de aves com a linha de transmissão.....	28
Tabela 18.	Classificação do impacto de geração de emprego e renda	29
Tabela 19.	Classificação do impacto de aumento de arrecadação de tributos	30
Tabela 20.	Classificação do impacto de ampliação no sistema de transmissão de energia elétrica	31
Tabela 21.	Classificação do impacto de geração de expectativas na população em relação ao empreendimento	32
Tabela 22.	Classificação do impacto de interferência nas propriedades afetadas.....	33
Tabela 23.	Classificação do impacto de alteração no cotidiano das comunidades rurais...	34
Tabela 24.	Classificação do impacto de saturação dos serviços públicos.....	34
Tabela 25.	Classificação do impacto de restrição do uso do solo.....	35
Tabela 26.	Matriz de valoração dos impactos ambientais do empreendimento da linha de transmissão	37
Tabela 27.	Tipos de Medidas Consideradas.....	39
Tabela 28.	Atributos e Simbologia Utilizada na Qualificação das Medidas Ambientais	39
Tabela 29.	Qualificação da medida de manutenção constante de máquinas, equipamentos e veículos	40
Tabela 30.	Qualificação da medida de umectação de estradas e vias de acesso não pavimentadas.....	41

Tabela 31.	Qualificação da medida de redução da velocidade de veículos nas imediações de edificações, em áreas mais íngremes e nas proximidades ou transposição de cursos d'água	42
Tabela 32.	Qualificação da medida de instalação de sinalizadores para prevenção de colisões de aves com as linhas.....	43
Tabela 33.	Qualificação da medida de reuniões preliminares com a população afetada ...	43
Tabela 34.	Qualificação da medida de priorização da contratação de mão-de-obra residente na região do empreendimento.....	44
Tabela 35.	Qualificação da medida de uso de EPIs pelos funcionários	45
Tabela 36.	Tipos de Programas Considerados	46
Tabela 37.	Atributos e Simbologia Utilizada na Qualificação dos Programas Ambientais ..	47

X POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

O item apresentado consiste na avaliação dos potenciais impactos ambientais decorrentes do planejamento, implantação e operação da linha de transmissão da Arauco no estado de Mato Grosso do Sul.

O Art. 3º da Lei Nº 6.938/81, que regulamentou a Política Nacional do Meio Ambiente, define o meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Pode-se afirmar então, com base nessa definição, que o meio ambiente não consiste apenas em um conjunto de bens naturais, mas sim de todas as suas relações, condições e fatores resultantes deste. Na implantação e operação de empreendimentos, assim como de suas infraestruturas, o equilíbrio atual do meio ambiente pode ser rompido, criando uma relação entre os componentes ambientais, os quais buscam novo equilíbrio gerado pela nova estrutura, porém com níveis distintos da condição original. Esta nova condição pode, por sua vez, culminar em efeitos indesejáveis sobre a estrutura e a dinâmica dos sistemas ambientais, demandando a implantação de medidas com vistas ao controle, à minimização ou à compensação de tais efeitos.

O rompimento e a modificação do equilíbrio original das condições ambientais podem ser traduzidos na definição de impacto ambiental da Resolução Nº 001/86 do CONAMA como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais”.

Assim, conforme rege a legislação brasileira, na instalação ou operação de empreendimentos ou de atividades capazes de gerar impactos ambientais, se faz necessária a identificação e a análise de alterações das condições ambientais, visando à proposição de ações que tenham como o objetivo tornar o quadro ambiental futuro o mais positivo possível, evidentemente dentro de um novo equilíbrio entre os fatores ambientais, ao mesmo tempo em que promova a inserção do empreendimento pretendido.

De forma a abranger as premissas acima, a análise e avaliação dos impactos, envolveu a análise conjunta dos seguintes elementos:

- Análise dos diagnósticos socioambientais dos componentes físico, biótico e socioeconômico;
- Identificação das atividades geradoras de impactos;
- Identificação dos requisitos/atributos estabelecidos no TR para valoração da matriz de impactos; e
- Definição dos pesos dos atributos para valoração dos impactos.

Para atingir os resultados apresentados nesse estudo, propõem uma metodologia de análise quali-quantitativa dos impactos identificados, conforme detalhado ao longo do presente relatório.

10.1 Metodologia para Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais

10.1.1 Identificação das Atividades Geradoras de Impactos

Para a identificação e caracterização dos impactos ambientais, fez-se necessário elencar todas as atividades que envolverão a instalação e operação do empreendimento, buscando realizar um mapeamento prévio das atividades e interferências nos possíveis componentes socioambientais, tais como: ar, recursos hídricos, solo, flora, fauna, população e economia. As atividades consideradas são aquelas que implicam em alguma intervenção nos meios físico, biótico e socioeconômico.

Pode-se considerar a fase de Implantação corresponde à execução das atividades necessárias para a construção do empreendimento. A implantação da LT envolverá a preparação do terreno e implantação do canteiro de obras, supressão da vegetação da faixa de servidão, melhorias nos acessos viários, implantação das praças e torres, transporte de equipamentos e maquinários. Além da instalação das estruturas, incluem-se na fase de Implantação outras atividades, como o transporte de pessoal, equipamentos e insumos até o local de instalação.

A fase de Operação corresponde ao momento que a Linha de Transmissão estará apta para o funcionamento, a partir do qual as estruturas estão implantadas. Na fase de Operação são contempladas as atividades de operação e manutenção do empreendimento.

A Tabela 1 apresenta as possíveis atividades geradoras de impactos primários, bem como os possíveis impactos secundários, estes sendo gerados como consequência da existência dos impactos primários

Tabela 1. Possíveis atividades geradoras dos impactos

ATIVIDADES GERADORAS DE IMPACTOS PRIMÁRIOS								IMPACTOS SECUNDÁRIOS			
Supressão de vegetação	Implantação e operação dos canteiros de obras	Transporte de Materiais	Abertura e melhorias de estradas de acesso	Implantação das praças e torres	Desmobilização do canteiro	Operação da transmissão de energia	Manutenção da LT	Formação de processos erosivos	Alteração na qualidade dos recursos hídricos	Alteração na qualidade do ar	Possibilidade de acidentes com trabalhadores e população em geral
Ar											
Alteração da qualidade do ar por emissões de gases devido a máquinas e equipamento utilizados durante a supressão	Alteração da qualidade do ar por emissões de gases devido a máquinas e equipamento	Alteração da qualidade do ar por emissões de gases devido a máquinas e equipamento	Geração de ruídos e vibrações por máquinas, equipamentos e veículos	Geração de ruídos e vibrações por máquinas, equipamentos e veículos	Geração de ruídos e vibrações por máquinas, equipamentos e veículos		Alteração da qualidade do ar por emissões de gases devido a máquinas e equipamento				
Emissão de material particulado	Geração de ruídos e vibrações por máquinas, equipamentos e veículos	Geração de ruídos e vibrações por máquinas, equipamentos e veículos	Geração de ruídos e vibrações por máquinas, equipamentos e veículos				Geração de ruídos e vibrações por máquinas, equipamentos e veículos				
Água superficial/ água subterrânea											
	Contaminação de recursos hídricos a partir de óleos, graxas ou efluentes							Assoreamento de recursos hídricos			
								Redução da qualidade de recursos hídricos			
Solo											
Alteração da condição atual do solo	Contaminação de recursos hídricos a partir de óleos, graxas ou efluentes	Contaminação do solo por óleos e graxas	Formação de processos erosivos	Formação de processos erosivos	Formação de processos erosivos		Contaminação do solo por óleos e graxas				
Formação de processos erosivos	Formação de processos erosivos										
Flora											
Perda de cobertura vegetal				Perda de cobertura vegetal	Recomposição da cobertura vegetal						
Alteração Local do Número de Indivíduos da Flora Terrestre, com Destaque a Espécies Raras, Endêmicas e/ou Ameaçadas de Extinção											

Rev. 1
2024

Fauna											
Afugentamento de fauna	Afugentamento de fauna com a movimentação de equipamentos e pessoas	Afugentamento de fauna com a movimentação de equipamentos	Afugentamento de fauna com a movimentação de equipamentos	Redução de Habitats Terrestres	Recomposição de Habitats Terrestres	Risco de Colisões de Aves com as Linhas de Transmissão	Redução de Habitats Terrestres	Alteração na estrutura de comunidades de organismos aquáticos	Alteração na estrutura de comunidades de organismos aquáticos		
Alteração Local do Número de Indivíduos da Fauna	Redução de Habitats Terrestres			Afugentamento de fauna com a movimentação de equipamentos e pessoas							
Redução de Habitats Terrestres											
População											
	Possibilidade de acidentes com funcionários local durante a instalação do canteiro	Aumento de riscos de acidente com o tráfego de veículos e equipamentos		Possibilidade de acidentes com funcionários local durante a instalação		Interferências eletromagnéticas	Possibilidade de acidentes com funcionários local durante a manutenção da LT			Problemas respiratórios pela suspensão de material particulado	
	Geração de emprego e renda						Geração de emprego e renda				
Economia											
	Incentivo aos setores de comércio e serviços com a demanda por materiais e equipamentos	Incentivo aos setores de comércio e serviços com a demanda por materiais e equipamentos		Incentivo aos setores de comércio e serviços com a demanda por materiais e equipamentos		Incentivo aos setores de comércio e serviços					Saturação dos serviços públicos
						Melhoria na qualidade da energia elétrica distribuída atualmente nos municípios					

Fonte: SPTC Engenharia de Projetos, 2024.

[Handwritten signatures]

10.1.2 Método de avaliação de impactos ambientais

A metodologia de avaliação ambiental utilizada nessa análise tem como base uma matriz de interação, onde se procurou estabelecer a relação causa/efeito com o meio ambiente das atividades previstas na implantação e na operação do empreendimento.

A avaliação dos impactos ambientais possui a finalidade de proporcionar uma base de entendimento das alterações ambientais, introduzindo questões de dimensões e da dinâmica desses processos (SÁNCHEZ, 2015). Os possíveis impactos foram avaliados considerando os diferentes cenários desenvolvidos para este trabalho à luz do conhecimento atual sobre a região, bem como os efeitos previstos pelo desenvolvimento das atividades sobre as condições físicas, biológicas e socioeconômicas do meio ambiente.

A realização da análise ambiental dos impactos deve atender aos requisitos estabelecidos no Termo de Referência do IMASUL para empreendimentos de Linha de Transmissão similares ao empreendimento em questão, sendo eles:

Natureza: positivo, quando resultar em melhoria da qualidade ambiental e negativo, quando resultar em danos ou perturbação em algum componente ambiental;

Fase de ocorrência: Refere-se à qual fase do empreendimento o impacto está atrelado (planejamento, implantação ou operação), podendo o mesmo impacto perdurar em mais de uma fase;

Localização: Posição espacial da ocorrência do impacto, podendo este ocorrer na ADA- Área Diretamente Afetada (pontual), na AID – Área de Influência Direta (local) ou na AII – Área de Influência Indireta (regional);

Incidência: Este atributo classifica a forma de incidência do impacto ou de seus efeitos em relação ao empreendimento, podendo ser classificado como direto (ocorrerá diretamente com a implantação e operação do empreendimento) ou indireto (não necessariamente ocorrerá com a implantação, mas podendo surgir a partir de uma ação secundária);

Duração ou Temporalidade: Refere-se à persistência dos impactos no meio ambiente, ao tempo de duração, podendo ser temporário ou permanente;

Reversibilidade: reversível, quando pode ser objeto de ações que restaurem o equilíbrio ambiental próximo ao pré-existente à intervenção, ou irreversível, quando a alteração causada ao meio não pode ser revertida por ações/intervenção. Para os impactos positivos não se considera esse atributo;

Probabilidade de Ocorrência: É a possibilidade de o evento ocorrer, podendo ser de baixa probabilidade, média probabilidade, alta probabilidade ou de probabilidade certa;

Importância: Refere-se ao grau de interferência do impacto sobre diferentes fatores do meio ambiente, sendo considerada em baixa, média ou alta, na medida em que mais fatores do conjunto da qualidade socioambiental sofrem influência deste impacto;

Cumulatividade: Considera a possibilidade de o impacto interagir com outros, gerando efeitos sinérgicos ou cumulativos, classificada como ausente ou presente.

Magnitude: indica a intensidade do impacto em face de um determinado fator ambiental ou área de ocorrência, considerando os graus duração e importância do impacto. Desse modo, a magnitude é classificada como a soma da duração/temporalidade e da importância do impacto.

A partir da conceituação dos fatores ambientais considerados, a Tabela 2 apresenta a classificação, especificação e peso considerado para cada um deles. A matriz de valoração considera a somatória desses fatores para a definição do grau de impacto, conforme intervalos apresentados na

Tabela 2. Análise e pesos para os atributos

FATORES	CLASSIFICAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	PESO
Natureza	Positivo	Impacto benéfico ao fator considerado	-
	Negativo	Impacto adverso ao fator considerado	-
Localização	Pontual	ADA - Área Diretamente Afetada	1
	Local	AID - Área de Influência Direta	2
	Regional	AI - Área de Influência Indireta	3
Incidência	Direta	Resultante direta com a implantação	3
	Indireta	Resultante indireta	1
Duração/temporalidade	Temporário	Permanecerá parte do tempo	1
	Permanente	Permanecerá durante todo o empreendimento	3
Reversibilidade	Reversível	Restaurem o equilíbrio ambiental próximo ao pré-existente	1
	Irreversível	As condições ambientais não retornam à situação pré-existente	3
Probabilidade	Certo	O impacto ocorrerá automaticamente com a existência do empreendimento	5
	Alta	Alta probabilidade de ocorrência do impacto	3
	Média	Média probabilidade de ocorrência do impacto	2
	baixa	Há possibilidade do impacto não ocorrer, seja por imprevisibilidade, seja pela implantação de medidas preventivas. Nesse caso, o impacto deve ser visto como um risco ambiental.	1
Importância	Baixa	Interfere em apenas um fator no meio	1
	Média	Interfere em até três fatores no meio	2
	Alta	Interfere em mais de três fatores no meio	3
Cumulatividade	Presente	Os efeitos do impacto serão cumulativos ao longo do tempo com outros impactos e empreendimento	1
	Ausente	Os efeitos cessam assim que há eliminação do efeito causal ou se limitam a uma determinada fase.	0

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2024.

Tabela 3. Classificação dos impactos conforme valoração dos fatores

Grau de classificação do impacto	Valores
Baixo	06 a 10
Médio	11 a 15
Alto	16 a 21

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024. Adaptado de Leopold et al, 1971.

A partir do exposto, têm-se os graus de impactos ambientais definidos como baixo grau (intervalos de 06 a 10 na somatória dos pesos dos fatores), médio grau (11 a 15) e alto grau de impacto (16 a 21).

De forma geral, entende-se por impactos de baixo grau aqueles com menores consequências no meio, geralmente reversíveis ou com probabilidade baixa de ocorrência. Os impactos classificados na faixa intermediária tendem a ser impactos com probabilidade certa de ocorrência e que afetam mais fatores no meio, ou possuindo uma localização de atuação mais abrangente. Por fim, os impactos de alto grau de interferência no meio tendem a ser de temporalidade permanente. Dessa forma, a alteração ocasionada no meio ambiente acaba sendo irreversível, sendo os impactos que, mesmo com medidas mitigadoras, ainda assim persistirão.

10.1.3 Identificação e caracterização dos impactos ambientais

A identificação e caracterização dos impactos é a fundamentação para a matriz de valoração dos impactos, onde busca-se compreender a causa e consequência dos possíveis impactos socioambientais, bem como os demais fatores que podem ser afetados a partir do mesmo e as medidas cabíveis para minimização, remediação ou potencialização dos impactos, no caso de impactos positivos.

A partir da caracterização individual dos impactos, é realizada a análise qualitativa por meio dos fatores previamente estabelecidos, conforme apresentado na Tabela 2.

Cabe destacar que, além dos possíveis impactos abordados nesse estudo, têm-se também os possíveis riscos ambientais, os quais são abordados em metodologia específica no EAR – Estudo de Análise de Risco, documento complementar ao presente EIA/RIMA da Linha de Transmissão.

10.1.3.1 Impactos sobre o meio físico

Os impactos do meio físico podem ser sintetizados pelas interferências do empreendimento sobre ar, água e solo.

A seguir são avaliados os impactos negativos relativos ao meio físico e identificados pela equipe responsável por este estudo, por meio da aplicação da metodologia proposta no início deste capítulo (adaptada de Leopold *et al.*, 1971).

10.1.3.1.1 Impactos negativos no meio físico

10.1.3.1.1.1 Alteração da qualidade do ar

A alteração da qualidade do ar e emissão de poluentes atmosféricos pode causar efeitos na saúde quando se considera a exposição humana de curto prazo ou contínua. A afetação pode levar ao comprometimento da qualidade de vida, principalmente no que tange a incidência de doenças

respiratórias. Este impacto pode afetar diretamente a população que reside próximo às estradas vicinais e áreas onde serão realizadas atividades de movimentação de solo.

A alteração da qualidade do ar é um impacto atrelado às fases de implantação e de operação do empreendimento. Durante a implantação, o padrão atual da qualidade do ar pode sofrer interferências negativas em decorrência das emissões de gases e material particulado.

Os gases emitidos que podem reduzir a qualidade ambiental são, principalmente, o CO, CO₂, SO₂ e NO_x. A emissão desses gases pode ser gerada em decurso da queima de combustíveis fósseis por meio de caminhões, veículos, máquinas e equipamentos, que serão utilizados durante a instalação da linha de transmissão para a supressão da vegetação, transporte de insumos, transporte das estruturas metálicas, transporte de cabos e acessórios, escavação, fundação, montagem das torres e o tensionamento dos cabos.

Com relação às emissões de material particulado e partículas totais em suspensão, estas serão provenientes das atividades que estão diretamente relacionadas à movimentação de solo, como a limpeza da área, escavação e conformação de terreno para a instalação da linha, e da movimentação das máquinas e veículos por estradas vicinais que propiciarão a ocorrência da ressuspensão de poeira. As emissões de material particulado irão variar de acordo com a intensidade das atividades desenvolvidas. Ainda, considera-se que as condições meteorológicas da região e as medidas de mitigação, como umectação das vias, possam atenuar a ocorrência desse impacto.

Durante a fase de operação considera-se uma alteração ínfima da qualidade do ar na área de influência direta, em função de emissões de gases e material particulado associadas à movimentação de veículos para a manutenção da linha.

Em função da presença de remanescentes vegetacionais que funcionam como uma barreira física de contenção, considera-se que pode haver uma redução dos efeitos relacionados à dispersão de material particulado para regiões mais distantes.

No que tange a escala de afetação, infere-se que a instalação do empreendimento gerará alterações de natureza negativas da qualidade do ar durante as fases de implantação e operação, se estendendo na área de influência indireta para o meio físico (AII), considerando o transporte de veículos e equipamentos no entorno, com incidência direta a partir da instalação do empreendimento, duração temporária, com importância classificada como baixa, reversível, uma vez que as condições pré-existentes podem ser reestabelecidas, com cumulatividade presente com outros impactos e probabilidade alta de ocorrência.

A Tabela 4 apresenta a síntese da classificação do impacto.

Tabela 4. Classificação do impacto de alteração da qualidade do ar

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação e Operação
Natureza	Negativo
Localização	Regional (All)
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Temporário
Importância	Baixa
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Alta
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.1.1.2 Alteração nos níveis de ruídos

A emissão de ruídos e vibrações durante as diversas atividades inerentes às obras de instalação e de operação do empreendimento se configura como um impacto negativo sobre a qualidade ambiental e sossego público, especialmente da área diretamente afetada e entorno próximo à instalação do empreendimento.

A geração de ruídos poderá ocorrer devido ao transporte de materiais, operação de guinchos para levantamento de peças, sondagem, solda, concretagem das fundações, implantações das torres, aterramentos das estruturas e cercas, e, principalmente, pelo fluxo e traslado de veículos e caminhões pelas vias de tráfego próximas às moradias localizadas nas áreas de influência.

Além da propagação de ruído em diferentes níveis, as regiões próximas à obra podem apresentar variação de vibração dependendo de variáveis como características geotécnicas do solo, bem como com a realização de atividades como montagem das torres. Ainda, considera-se que a movimentação de máquinas e veículos pode acarretar vibrações mais significativas que o habitual para as vias de acesso da região, podendo até ocasionar danos às obras civis, especialmente residências com estruturas mais simples ou situadas próximas aos acessos que serão utilizados.

Em relação à fauna, a geração de ruídos e vibrações durante a instalação poderá promover o afugentamento de espécies do entorno da ADA, causando a sua dispersão e podendo trazer a presença de espécies nocivas às moradias adjacentes ao empreendimento. Considera-se que os animais de criação também podem ser afugentados com a geração de ruídos e vibrações.

No que tange à saúde ocupacional, os impactos serão mais incidentes sobre os trabalhadores que estarão expostos a níveis de ruído acima de 85 dB (A). Entretanto, com a adoção de EPIs e seguindo todas as normativas estabelecidas para saúde do trabalhador, os efeitos adversos poderão ser prevenidos e controlados.

Durante a operação considera-se a emissão de ruído audível em decorrência da pressão do som em torno dos cabos da linha, que podem causar incômodo à população imediatamente próxima à sua instalação. Concomitantemente a esse fenômeno, pode-se ter a ocorrência do Efeito Corona (EC) que

pode propiciar a ocorrência de estalos audíveis que podem ser intensificados devido às condições climáticas adversas, como umidade e chuva, devido ao aumento da condutividade atmosférica. Entretanto, considera-se a existência de medidas capazes de reduzir a ocorrência desse fenômeno e atenuar a incidência de ruído, como a escolha de cabos condutores com diâmetros maiores, alteamento dos apoios, uma menor distância entre os cabos e escolha de circuitos duplos para a formação de campos elétricos menores.

Ainda, considera-se que durante a operação a emissão de ruídos e vibrações será decorrente do trânsito de caminhões em estradas que chegam até a LT para sua manutenção. Entretanto, nesta etapa esse impacto deverá ser mínimo e sem significância no âmbito do empreendimento.

Dado o exposto, a Tabela 5 apresenta a síntese da classificação deste impacto considerado de grau baixo, onde compreende-se que a alteração de ruído estará concentrada na ADA, sendo uma atividade diretamente ligada a instalação do empreendimento, de duração temporária, baixa importância dentre outros fatores no meio físico, reversível, porém com cumulatividade presente com outros impactos, como a perturbação na população localizada imediatamente próxima a LT.

Tabela 5. Classificação do impacto de alteração nos níveis de ruídos

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação e Operação
Natureza	Negativo
Localização	Pontual (ADA)
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Temporário
Importância	Baixa
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Alta
Classificação do grau de impacto	Baixo

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.1.1.3 Formação de processos erosivos

A formação de processos erosivos é um possível impacto ambiental durante as fases de implantação e operação do empreendimento, podendo ser ocasionada devido a diversas atividades.

Durante a etapa de implantação da LT são previstas atividades como a supressão da vegetação, a movimentação do solo nas áreas de montagem e instalação das torres, e o aumento de tráfego de veículos, máquinas e equipamentos. Durante a fase de operação do empreendimento, o único fator gerador previsto desse impacto ambiental é o tráfego de veículos, máquinas e equipamentos, o qual deve ocorrer com baixa frequência, restringindo-se apenas a atividades de manutenção da linha de transmissão durante o período de operação.

Tais atividades gerarão exposição e aumento da compactação do solo, o qual poderá causar a formação de processos erosivos, em especial em períodos de maior pluviosidade e em locais com solos menos consolidados e/ou mais íngremes. Em áreas mais íngremes localizadas nas proximidades de

curtos d'água e nascentes, a importância desses processos é maior (média) e deve-se haver atenção especial, haja vista a possibilidade de comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, caso ocorra aumento dos processos erosivos uma vez que a sedimentação poderá crescer significativamente e gerar assoreamento desses recursos.

O impacto decorrente da formação de processos erosivos será pontual nas áreas de supressão vegetal e nas áreas de montagem e instalação das torres, porém, devido a movimentação principalmente de caminhões para o transporte de materiais durante a implantação da LT e de equipamentos durante a operação da LT o impacto terá abrangência local, podendo ocorrer na ADA e na AID.

Os processos erosivos podem ser atenuados por medidas mitigadoras, ocasionando sua reversibilidade similar a condições pré-existent. A ocorrência desse impacto tem duração temporária, considerando que a etapa crítica é a fase de implantação. Possuem cumulatividade com outros impactos, como o assoreamento de corpos hídricos, por exemplo, e uma alta probabilidade de ocorrência. Entretanto, dada as especificidades, esse impacto é mensurado como de baixo grau (Tabela 6).

Tabela 6. Classificação do impacto de formação de processos erosivos

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação
Natureza	Negativo
Localização	Local (AID)
Incidência	Indireta
Duração/temporalidade	Temporário
Importância	Baixa
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Alta
Classificação do grau de impacto	Baixo

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.1.1.4 Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas

Este impacto está ligado a fase de implantação do empreendimento. As principais atividades relacionadas à alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas correspondem às ações de antropização e alteração do ambiente natural.

Durante o processo de instalação das torres da LT serão necessárias alterações relacionadas à supressão da vegetação, limpeza de faixa de servidão e das praças de torres que ocasionarão a alteração natural da dinâmica de escoamento superficial das áreas afetadas. Essa alteração pode facilitar o carreamento de substâncias ou nutrientes até os corpos hídricos, podendo propiciar uma alteração na dinâmica natural dos cursos hídricos locais.

Ainda, a necessidade de instalação de canteiros de obra, banheiros químicos, armazenamento de resíduos e produtos químicos, pode vir, em casos acidentais, a ocasionar à contaminação das águas superficiais ou subterrâneas. Além disso, considera-se a possibilidade de derramamentos de produtos químicos quando do abastecimento e lavagem de máquinas, veículos e equipamentos, contaminados com óleos lubrificantes, graxas e demais aditivos automotores, ou por derrames localizados de óleos

lubrificantes, graxas e combustíveis, provenientes de pequenos vazamentos durante o funcionamento de veículos ou dos maquinários utilizados nas atividades.

A contaminação das águas subterrâneas pode ocorrer em detrimento da percolação das camadas não saturadas do solo por esses compostos químicos e perigosos. Para a mitigação e controle de qualquer impacto associado a essas atividades, devem ser implantadas bacias de contenção, bem como realização de treinamentos e instituição de procedimentos para correto manuseio dos produtos e resíduos contaminantes. O carreamento de substâncias químicas até os corpos hídricos da região pode provocar alterações nas características físicas, químicas e biológicas da água.

Durante a etapa de operação, não se descarta a possibilidade de ocorrência de eventos acidentais envolvendo máquinas e caminhões que se transladarão para a manutenção da LT. Nesses casos, há o risco de derramamento de combustíveis e óleos de máquinas ou dos próprios equipamentos e veículos. Entretanto, considera-se que a probabilidade de ocorrência e contaminação dos corpos hídricos nessa fase é ínfima.

A Tabela 4 Tabela 7 apresenta a síntese da classificação do impacto, sendo atinente apenas à fase de implantação, com localização na AID, de incidência indireta, visto que está ligado a atividades secundárias da implantação do empreendimento, de duração temporária, alta importância, pois impacta em mais elementos no meio biótico, irreversível, cumulativa com outros possíveis impactos, entretanto de baixa probabilidade, uma vez que as causas podem ser majoritariamente atenuadas.

Tabela 7. Classificação do impacto de alteração da qualidade das águas superficial e subterrânea

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação
Natureza	Negativo
Localização	Local (AID)
Incidência	Indireta
Duração/temporalidade	Temporário
Importância	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Baixa
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.1.1.5 Alteração da qualidade do solo

Este impacto está relacionado na fase de implantação do empreendimento, considerando as atividades pontuais em função da instalação do canteiro de obras e estruturas de apoio. Durante a fase de mobilização para a obra, poderão ser implantados 2 canteiros de obra ou apenas um canteiro centralizado, em que será realizado o armazenamento de produtos químicos, abastecimento de veículos equipamentos, instalação de alojamentos, refeitórios e outras estruturas de apoio, armazenamento de efluentes, como fossas sépticas e banheiros químicos. Com isso, apesar de haver baixa probabilidade, pode ocorrer a contaminação do solo por substâncias químicas decorrentes das atividades supracitadas.

O tráfego de veículos, máquinas e equipamentos aumentará significativamente durante a etapa de instalação da LT, abrangendo a AID. O crescimento do tráfego frequente e contínuo, principalmente de veículos pesados, acarreta o aumento da compactação do solo, causando aumento da resistência do solo, diminuição da permeabilidade e porosidade e disponibilidade de nutrientes e água, gerando a diminuição na qualidade dos solos.

Portanto, é um impacto considerado de localização na AID, com incidência indireta, duração temporária, com alta importância pois pode afetar mais fatores no meio, é irreversível, cumulativo com outros impactos, entretanto, de baixa probabilidade de ocorrência (Tabela 8).

Tabela 8. Classificação do impacto de alteração da qualidade do solo

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação
Natureza	Negativo
Localização	Local (AID)
Incidência	Indireta
Duração/temporalidade	Temporário
Importância	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Baixa
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.1.1.6 Assoreamento de corpos hídricos

Esse impacto pode ocorrer tanto na fase de implantação quando na fase de operação/manutenção do empreendimento. A movimentação mássica dos sedimentos através do escoamento superficial é um processo que auxilia na manutenção natural dos habitats aquáticos, atuando diretamente na distribuição de nutrientes essenciais para a conservação da vida dos organismos. Entretanto, a intensificação antrópica desse fenômeno pode propiciar a ocorrência do assoreamento dos corpos hídricos causando a saturação dos de sedimentos.

Considerando que a implantação da Linha de Transmissão visa não causar impactos diretamente em áreas de preservação, considera-se que o processo de assoreamento pode ser acentuado em decorrência das alterações das dinâmicas de drenagem e escoamento superficial, que ocorrem em detrimento da execução de atividades relacionadas à escavação e desagregação de solos, bem como a realização da compactação de áreas para deposição de materiais e abertura ou melhorias de acessos. Ainda, em decorrência da realização das atividades relacionadas à movimentação dos solos pode-se ter a formação de processos erosivos, que acabam acentuando a intensidade do processo de assoreamento.

Dessa forma, a valoração desse impacto ambiental é considerada de grau baixo, tendo sua localização de ocorrência restrita à ADA, com incidência indireta, duração temporária, fator de importância médio pois pode afetar outros fatores no meio, possui reversibilidade considerando medidas mitigadoras e

cumulatividade com outros impactos. Além disso, a probabilidade de ocorrência deste impacto a partir das atividades da LT é baixa (Tabela 9).

Tabela 9. Classificação do impacto de assoreamento de corpos hídricos

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação e Operação
Natureza	Negativo
Localização	Pontual (ADA)
Incidência	Indireta
Duração/temporalidade	Temporário
Importância	Média
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Baixa
Classificação do grau de impacto	Baixo

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.1.1.7 Alteração da frequência de ondas eletromagnéticas

Durante a operação das linhas de transmissão considera-se a ocorrência do fenômeno de Rádio Interferência (RI), que pode afetar diretamente a recepção de equipamentos, dispositivos eletrônicos e sistemas de comunicação localizados próximos às imediações do empreendimento. Os campos elétricos intensos podem gerar descargas superficiais nos condutores, emitindo frequências que interferem em sinais de rádio e TV (SANTIAGO, 1987).

Considera-se também a possibilidade de afetação da saúde humana e no dinamismo celular de plantas e animais. Ainda que os impactos das ondas eletromagnéticas sobre os organismos permaneçam incerto, alguns estudos apontam que a exposição contínua ao campo eletromagnético possa gerar alterações comportamentais, influenciando no sucesso reprodutivo e sobrevivência dos indivíduos, além de causar alterações em processos bioquímicos (Fernie & Reynolds 2005).

Os impactos relacionados às ondas de rádio interferência emitidas por uma linha de transmissão podem ser atenuados pela redução da distância entre a linha e o medidor, diâmetro dos sub-condutores, espaçamento entre fases e altura da linha.

A classificação deste impacto, como apresentado na Tabela 10, é de médio grau de impacto, a partir dos fatores detalhados, a saber: localização pontual na ADA, incidência direta, duração permanente, baixa importância, reversível, ausência de cumulatividade com outros impactos e probabilidade certa de ocorrência.

Tabela 10. Classificação do impacto de alteração da frequência de ondas eletromagnéticas

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Operação
Natureza	Negativo
Localização	Pontual (ADA)
Incidência	Direta

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Baixa
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Ausente
Probabilidade	Certa
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.2 Impactos sobre o meio biótico

Os impactos sobre o meio biótico podem ser sintetizados pelas interferências do empreendimento sobre a flora e a fauna, ocasionando impactos individuais ou interligados entre si.

A seguir são avaliados os impactos negativos e positivos relativos ao meio biótico e identificados pela equipe responsável por este estudo, por meio da aplicação da metodologia proposta no início deste capítulo (adaptada de Leopold *et al.*, 1971).

10.1.3.2.1 Impactos positivos no meio biótico

10.1.3.2.1.1 Contribuição científica

Para o licenciamento do empreendimento, é necessário o levantamento de dados primários para a região, bem como a compilação de dados secundários quanto a fauna e a flora regional, condicionando a implantação de empreendimentos à realização de estudos técnicos preliminares. Estes estudos deverão ser disponibilizados para a comunidade científica, com a finalidade de contribuir para o conhecimento da biodiversidade local, onde os dados podem subsidiar ações de proteção a fauna e flora por parte de órgão ambientais fiscalizadores, além de servirem para a comunidade científica com o aumento do conhecimento em áreas pouco estudadas, podendo resultar no registro de ampliação da distribuição de espécies e até a descrição de novas espécies.

Esse impacto pode ser considerado positivo e de grau alto, pois a contribuição científica ocorre em todas as fases do empreendimento, de abrangência regional, com incidência indireta, duração permanente, de alta importância, com cumulatividade e probabilidade certa de ocorrência.

Tabela 11. Classificação do impacto de contribuição científica a partir dos dados resultantes do diagnóstico

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Planejamento, Implantação e Operação
Natureza	Positivo
Localização	Regional (AII)
Incidência	Indireta
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Alta
Reversibilidade	-
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Certa
Classificação do grau de impacto	Alto

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.2.2 Impactos negativos no meio biótico

10.1.3.2.2.1 Perda de cobertura vegetal e alteração da paisagem

Para a instalação do empreendimento, faz-se necessária a supressão da vegetação existente na ADA, visando a instalação das estruturas temporárias e permanentes. Apesar da alternativa locacional escolhida ter priorizado a afetação, principalmente, de áreas antropizadas, visando mitigar o impacto em questão, estima-se a necessidade de supressão de 45 hectares de vegetação nativa do tipo Savana Florestada e Arborizada (pertencentes ao Bioma Cerrado) e Floresta Estacional Semidecidual (do Bioma Mata Atlântica) em diferentes estágios sucessionais.

A perda da cobertura vegetal ocasiona outros impactos, como a alteração da paisagem com aumento da fragmentação e efeito de borda, perda de habitats e geração de material lenhoso e resíduos florestais, além da perda de diversidade de espécies vegetais.

A implantação do empreendimento irá requerer algumas modificações da paisagem, abrangendo desde a supressão da vegetação até a instalação da linha em si. Embora pontuais e praticamente restritas à área a ser diretamente afetada, estas alterações implicarão na modificação da paisagem, afetando a biodiversidade local, tanto pelo estabelecimento de áreas abertas em si quanto pela consequente formação de efeito de borda, o qual tende a modificar os padrões ambientais da margem dos ambientes florestais. Em consequência, esses efeitos acabam por privilegiar a ocorrência local apenas de espécies mais tolerantes às condições de alteração, além de modificar os padrões de deslocamento e uso do *hábitat* da fauna, em especial de espécies de menor porte e de hábitos mais especializados.

Nesse contexto, a abertura da faixa de servidão poderá servir como corredor para dispersão de espécies, podendo favorecer espécies nativas e exóticas que dependem de áreas abertas para se dispersar. Contudo, devido a existência de uma matriz majoritariamente antropizada, dominada por cultivos agrícolas, que já favorece o deslocamento de espécies com esse padrão de dispersão, esse efeito provavelmente não será potencializado.

Ainda, como efeito da perda da cobertura vegetal, durante a instalação do empreendimento ocorrerá o acúmulo de material vegetal nas áreas de suprimidas. Esse volume de material lenhoso, se não transportado e armazenado em local adequado, pode favorecer a proliferação de vetores e potencializar o risco de incêndio.

Este impacto ocorre na fase de implantação, durante a supressão vegetal para a instalação da linha de transmissão e, de forma bem menos significativa, na fase de operação, em caso de necessidade de supressão de vegetação para a manutenção da faixa de servidão. Foi classificado como localização pontual, atingindo apenas a ADA, com incidência direta em relação ao empreendimento, duração permanente, importância alta pois afeta diversos outros fatores no meio, irreversível, com cumulatividade presente e probabilidade de ocorrência certa, sendo valorado como uma interferência no meio de alto grau de impacto (Tabela 12).

Tabela 12. Classificação do impacto de alteração da perda de cobertura vegetal e alteração da paisagem

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação e Operação
Natureza	Negativo
Localização	Pontual (ADA)
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Certa
Classificação do grau de impacto	Alto

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.2.2.2 Redução de habitats terrestres

A supressão da vegetação é uma atividade que tem como consequência a perda da cobertura vegetal, a qual ocasiona a redução de habitats terrestres. O habitat é um fator ecológico essencial para a sobrevivência e propagação de espécies da biota local, portanto, a redução de habitats implica na redução de recursos que podem comprometer populações naturais, com maior significância quando consideradas as espécies ameaçadas de extinção, raras e endêmicas. Esse impacto pode se dar através da redução dos recursos dentro área de vida das espécies, refletindo na diminuição da oferta de alimento e da disponibilidade de espaço para o desenvolvimento, por exemplo, do ciclo de vida. Ressalta-se que, devido à natureza do empreendimento, que utiliza cabeamento aéreo, não haverá supressão em Áreas de Preservação Permanente (APPs), evitando a redução de habitats nessas áreas de extrema relevância ecológica. Entretanto, está prevista a supressão em Reservas Legais, além do empreendimento estar localizado dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) da Sub-bacia do Rio Sucuriú e em duas Áreas Prioritárias para Conservação previstas pelo Ministério do Meio Ambiente.

Esse impacto ocorre nas fases de implantação e operação, é de natureza negativa, ocorre pontualmente na ADA, possui incidência indireta, duração permanente e com importância alta, é reversível e com cumulatividade presente com outros impactos. Além disso, possui probabilidade de ocorrência certa, atingindo um grau médio de impacto.

Tabela 13. Classificação do impacto de redução de habitat terrestres

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação e Operação
Natureza	Negativo
Localização	Pontual (ADA)
Incidência	Indireta
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Alta
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Certa
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.2.2.3 Aumento do extrativismo vegetal e caça ilegal

Com a divulgação da implantação do empreendimento na região, tendo conhecimento das áreas a serem afetadas pela linha de transmissão, pode ocorrer o interesse da população em obter os recursos dessa área antes da instalação do empreendimento, ou seja, na fase de planejamento, promovendo um impacto direto no meio ambiente, como a retirada de cobertura vegetal, a destruição de margens de rios e o impacto direto sob a fauna que utiliza desses recursos.

Além disso, antes da efetiva mobilização de mão de obra para a implantação do empreendimento, durante a fase de planejamento e consequente divulgação da atividade, pode haver expectativa na população de outras cidades em se mudar para a região do empreendimento em busca de oportunidade. Esse egresso populacional pode levar ao aumento da prática de caça e exploração ilegal da flora silvestre.

Com a Implantação do empreendimento, durante a fase de obras haverá um incremento populacional na região devido a mobilização de mão de obra para a instalação do empreendimento. Esse aumento populacional pode acarretar o aumento da pressão antrópica sobre a fauna e flora regional, resultante do extrativismo e caça para subsistência. A prática intensiva do extrativismo ilegal pode causar problemas ao meio ambiente, como redução da biodiversidade, transformações das paisagens, poluição do solo e corpos hídricos.

Além da caça para subsistência, outro fator de grande impacto sobre o extrativismo é o comércio ilegal de fauna. As aves são os animais mais traficados no estado de Mato Grosso do Sul, segundo dados da PMA, em especial os Pisittacideos (araras, papagaios e periquitos) que são muito visados na região.

No diagnóstico deste estudo, foi consultado o anexo II do CITES, que indica aquelas espécies que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa.

Em relação a fauna que se encontra no anexo, tem ocorrência na área de estudo: arara-canindé (*Ara ararauna*), o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), maracanã-verdadeiro (*Primolius maracana*) e

entre outros que são visados para comércio ilegal. O estado de Mato Grosso do Sul, por ser divisa com o Paraguai, acaba sendo ponto de travessia de ovos desses animais para fora do país.

De acordo com dados da PMA, mais de 140 aves são vítimas do tráfico de animais por ano em MS, esse número diz respeito às aves apreendidas, sendo um valor subestimado perto do real impacto que o comércio tem sobre esses animais, como por exemplo, a última grande apreensão de 208 aves em setembro de 2023 (Assembleia legislativa MS, 2023).

Em relação a flora, o extrativismo ocorre principalmente sobre espécies vegetais facilmente extraídas e que apresentam flores exuberantes, caso de várias epífitas. Costumeiramente, a família que apresenta maior pressão extrativista é Orchidaceae. Das 17 espécies com possível ocorrência na área, pertencentes a família, todas encontram-se no anexo II da CITES.

Esse impacto foi definido na classificação de grau médio de impacto, por ocorrer em todas as fases do empreendimento, com localização na AID, ocorrendo de forma indireta, porém permanente, pois uma vez criado esse ambiente e o facilitador para acesso à essas atividades, o mesmo se mantém. Possui importância média em relação a afetar mais fatores no meio, é reversível e com cumulatividade presente. Entretanto, a probabilidade de ocorrência é tida como média.

Tabela 14. Classificação do impacto de aumento do extrativismo e caça ilegal

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Planejamento, Implantação e Operação
Natureza	Negativo
Localização	Local (AID)
Incidência	Indireta
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Média
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Média
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.2.2.4 Perda da assimilação de carbono

A atividade de supressão vegetal tem como foco a remoção de indivíduos arbóreos na ADA do empreendimento. Ao contrário de plantas de ciclo de vida curto, árvores são indivíduos com ciclo de vida longo que acumulam carbono em sua biomassa.

A biomassa pode ser definida como a massa orgânica produzida por unidade de área, podendo ser expressa em termos de peso seco, peso úmido e peso em carbono. Sua medição é um instrumento útil na avaliação de ecossistemas, em virtude da aplicação na análise da produtividade, conversão de energia, ciclagem de nutrientes, entre outros (Campos, 1991; Carbonera Pereira et al., 1997).

Segundo a FAO, a biomassa vegetal tem papel essencial no clima devido a fotossíntese, que retira CO₂ (gás carbônico) da atmosfera e o estoca. Assim como, quando queimada, emite o mesmo gás, aerossóis e outros gases causadores do aquecimento global.

Florestas jovens, em estágios iniciais de sucessão ecológica, comuns na área de estudo, crescem de forma acelerada, sequestrando maiores volumes de carbono quando comparadas a florestas mais antigas, as quais atuam como reservatórios estocando carbono (Jacovine et al., 2008).

A perda da floresta, e consequentemente, da assimilação e estoque de carbono, afeta um importante serviço ecossistêmico de regulação climática por diminuição de gases de efeito estufa na atmosfera (Hubau et al., 2020).

Assim sendo, entende-se que esse impacto ocorrerá na fase de implantação do empreendimento, tendo natureza negativa em relação ao meio biótico. Foi considerado pontual porque refere-se a perda da capacidade da vegetação suprimida na ADA em assimilar carbono, tem incidência indireta, é permanente, com cumulatividade presente, sendo reversível, com probabilidade certa de ocorrer. Dessa forma, é considerado um impacto de médio grau.

Tabela 15. Classificação do impacto de alteração da perda da assimilação de carbono.

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação
Natureza	Negativo
Localização	Pontual (ADA)
Incidência	Indireta
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Baixa
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Certa
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.2.2.5 Alteração Local do Número de Indivíduos da Fauna

Além da vegetação, a atividade de supressão vegetal afetará também as espécies da fauna presentes nos remanescentes regionais. A atividade de supressão, embora incida sobre áreas pequenas, implicarão na perda de habitats para as espécies que não são adaptadas a condições de alteração ambiental. Essas espécies afetadas são aquelas associadas a ambientes florestados ou de cerrado sensu estrito, haja vista sua associação com ambientes naturais. A supressão vegetal implica necessariamente em modificações das condições microclimáticas do solo (p.ex., temperatura e umidade), afetando tais espécies.

Assim como para a vegetação, a maior parte das espécies a sofrerem este impacto será comum, de pequena preocupação em termos conservacionistas. Entretanto, não se descarta a possibilidade deste incidir sobre espécies de ocorrência mais restrita e/ou endêmicas, raras e/ou ameaçadas de extinção. A maior parte de tais espécies deverá apresentar porte pequeno e tenderá a se afugentar das áreas suprimidas e, também, dos ambientes sujeitos aos efeitos de borda. Já para os anfíbios, que possuem locomoção mais restrita e dependente das características ambientais, sendo em especial, mais restritos a áreas úmidas, apresentam maior dificuldade de afugentamento com a atividade, sendo o principal grupo resgatado nas atividades de resgate de fauna durante a supressão. Nesse processo,

ocorrerá a intensificação do processo de fragmentação das populações, com consequências sobre a permuta gênica entre os indivíduos. Já espécies de maior porte, especialmente mamíferos, de maneira direta, serão menos afetados, uma vez que estes tendem a se deslocar por áreas alteradas na região. No entanto, a fragmentação de habitat pode afetá-los de maneira indireta, modificando os padrões de deslocamento e uso do hábitat da fauna.

Dessa forma, parte-se do princípio de que este é um impacto de natureza negativa, ocorrendo durante as fases de implantação e operação do empreendimento, com abrangência regional (AII), incidência indireta, duração permanente e importância alta, sendo irreversível, com cumulatividade presente e alta probabilidade de ocorrência.

Tabela 16. Classificação do impacto de alteração local no número de indivíduos de faunal

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação e Operação
Natureza	Negativo
Localização	Regional (AII)
Incidência	Indireta
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Alta
Classificação do grau de impacto	Alto

Fonte: STCP Engenharia de Projeto, 2024.

10.1.3.2.2.6 Colisões de aves com a linha de transmissão

Durante a etapa de operação, a presença física das linhas e cabos consistirá em um fator de risco para a fauna alada, em especial aves. Esta condição é inerente ao tipo de empreendimento proposto. O impacto é intensificado quando as linhas de transmissão são estabelecidas nas proximidades de ambientes úmidos, haja vista a procura dos mesmos por bandos de aves limícolas migratórias. Por sua vez, a altura da linha pode implicar em um fator de risco para espécies como gaviões e urubus, além de espécies migratórias que se encontrem em passagem pela região. Estudos mostram que casos de eletrocussão do uso das torres pelas aves é em maioria observada em rapinantes (Lehman 2007; Tintó et al. 2010; Guil et al. 2011). De acordo com o estudo de Biasotto (2017), dos 32 estudos compilados sobre declínio de espécies de aves focais, 20 apontaram a colisão dos indivíduos com as LT como uma das principais causas de declínio, incluindo espécies com algum grau de ameaça de extinção.

Ainda que não haja um efeito na mortandade das espécies, a presença da barreira pode causar alteração no comportamento das aves, como a evitação de determinada zona na paisagem. Embora esse comportamento possa reduzir o risco de colisão com a LT, é provável que haja consequências para o deslocamento das aves em toda a paisagem (Raab et. al. 2011), como por exemplo, a redução na probabilidade de nidificação de aves migratórias (Milson et. al 2000).

Como o empreendimento sobrepõe uma área de concentração de aves migratórias (CEMAVE, 2022) e considerando as espécies migratórias listadas no estudo para a delimitação dessas áreas de

concentração, foram registradas duas espécies consideradas migratórias, maçarico-solitário (*Tringa solitaria*) e papa-lagarta-de-asa-vermelha (*Coccyzus americanus*) e 10 espécies consideradas parcialmente migratórias, o chimbu (*Elaenia chiriquensis*), bacurau-chintã (*Hydropsalis parvula*), bem-te-vi-pirata (*Legatus leucophaeus*), irré (*Myiarchus swainsoni*), bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*), guaracava-de-crista-laranja (*Myiopagis viridicata*), filipe (*Myiophobus fasciatus*), caneleiro-preto (*Pachyramphus polychopterus*), andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*) e suiriri (*Tyrannus melancholicus*). Sendo estas, as que podem ser mais afetadas pelo risco de colisão, além das espécies de tamanhos maiores, como o falcão-de-coleira (*Falco femoralis*), falcão relógio (*Micrastur semitorquatus*) e acauã (*Herpetotheres cachinnans*) também registrados na região.

Esse impacto é identificado na etapa de operação, ocorre pontualmente na ADA, de vinculação direta com o empreendimento, duração permanente, importância baixa, irreversível, com cumulatividade ausente e probabilidade média de ocorrência.

Tabela 17. Classificação do impacto de colisões de aves com a linha de transmissão

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Operação
Natureza	Negativo
Localização	Pontual (ADA)
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Baixa
Reversibilidade	Irreversível
Cumulatividade	Ausente
Probabilidade	Média
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.3 Impactos sobre o meio socioeconômico

A partir do diagnóstico do meio socioeconômico foi possível analisar as possíveis interações do empreendimento com o entorno, especificamente com a população local nas diversas fases do projeto. Desta forma, foram identificados impactos socioambientais associados, positivos e negativos, que serão alvo de medidas mitigadoras, preventivas, compensatórias ou potencializadoras.

10.1.3.3.1 Geração de emprego e renda

A implantação de um empreendimento como a LT gera empregos em diversos setores econômicos, desde a fase de planejamento até a instalação. Na fase de planejamento são elaborados pré-projetos e estudos de viabilidade, sendo necessário o envolvimento de uma equipe multidisciplinar, incursões a campo, demanda por bens e serviços inerentes a estes estudos. A demanda por profissionais nesta etapa é extensiva tanto no âmbito local, regional, estadual e nacional.

A fase de implantação corresponde a etapa que movimenta um maior número de postos de trabalho, envolvendo diversos profissionais com vários níveis de especialização e qualificação. O projeto estima que a fase de implantação da LT terá duração de 12 meses e no pico de obras estarão mobilizados 300 trabalhadores diretos.

Os postos de trabalho diretos gerados em função da instalação da LT incluem mão de obra básica, pessoal de nível médio, especialistas, gerencia e administradores, entre outras. Em função da disponibilidade e qualificação dos trabalhadores, uma medida correlacionada à aceitação do empreendimento é que se privilegie a contratação de trabalhadores dos municípios da AI e/ou da região.

Este impacto positivo é considerado nas três etapas do empreendimento, com localização regional, incidência direta, duração temporária, importância alta, com cumulatividade e probabilidade de ocorrência certa (Tabela 18).

Tabela 18. Classificação do impacto de geração de emprego e renda

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Planejamento, Implantação e Operação
Natureza	Positivo
Localização	Regional (AI)
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Temporária
Importância	Alta
Reversibilidade	-
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Certa
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.3.1.2 Aumento na arrecadação de tributos

Em decorrência da prestação de serviços na fase de planejamento, mobilização de mão de obra local na implantação e operação do empreendimento e da demanda por bens e serviços diversos, como hotelaria, fornecimento de combustível e demais materiais de consumo, terceirização de algumas atividades, entre outros, haverá incremento da arrecadação de tributos diretos, indiretos e por efeito renda. Este impacto positivo do empreendimento deve alcançar outras esferas além da municipal, considerando os encargos da esfera estadual e nacional.

Salienta-se que os municípios que passam pela instalação de empreendimentos que envolvem atividades de construção civil são beneficiados com aumento da arrecadação de Impostos sobre Serviço de Qualquer Natureza – ISSQN. Conforme a Lei Federal Complementar nº 116/2003, que disciplina a arrecadação do ISSQN, de competência de municípios e Distrito Federal, este imposto tem como fator gerador a prestação de serviços constantes, como:

III – da execução da obra, no caso dos serviços descritos no subitem 7.02¹ e 7.19² da lista anexa;

V – das edificações em geral, estradas, pontes, portos e congêneres, no caso dos serviços descritos no subitem 7.05³ da lista anexa.

Como meio de potencializar este impacto é indicado a priorização da contratação de trabalhadores residentes nos municípios e região, contribuindo para a geração da tributação indireta e por efeito renda.

Esse impacto positivo ocorre durante todas as fases do empreendimento, possuindo localização regional, incidência direta a partir da instalação do empreendimento, com tempo de duração permanente, importância baixa em relação a afetação em demais fatores, cumulatividade presente e probabilidade de ocorrência certa.

Tabela 19. Classificação do impacto de aumento de arrecadação de tributos

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Planejamento, Implantação e Operação
Natureza	Positivo
Localização	Regional (All)
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Baixa
Reversibilidade	-
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Certa
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.3.1.3 Ampliação no sistema de transmissão de energia elétrica

Diante do progressivo crescimento de demanda e respectiva busca por aumento da oferta de energia elétrica, a contribuição através de novos empreendimentos é relevante para a expansão e fortalecimento da geração e adequada operação do Sistema Interligado Nacional (SIN). Desta forma, a operação do empreendimento provocará melhorias no fornecimento de energia elétrica.

¹ 7.02 – Execução, por administração, empreitada ou subempreitada, de obras de construção civil, hidráulica ou elétrica e de outras obras semelhantes, inclusive sondagem, perfuração de poços, escavação, drenagem e irrigação, terraplenagem, pavimentação, concretagem e a instalação e montagem de produtos, peças e equipamentos.

² 7.19 – Acompanhamento e fiscalização da execução de obras de engenharia, arquitetura e urbanismo.

³ 7.05 – Reparação, conservação e reforma de edifícios, estradas, pontes, portos e congêneres.

Embora a obra seja de abrangência local, configura-se como significativa devido ao fato que o empreendimento permitirá a transmissão da energia de forma contínua e permanente ao Sistema Interligado Nacional. Assim, sua operação constitui como de abrangência estratégica.

Como medida potencializadora se propõe a execução de ações de comunicação social e educação ambiental, de modo a esclarecer a população sobre o empreendimento, seu funcionamento e impactos.

Esse impacto é de natureza positiva, ocorrendo na fase de operação do empreendimento, com abrangência regional (All), incidência direta, duração permanente, alta importância, cumulatividade presente e de probabilidade de ocorrência certa.

Tabela 20. Classificação do impacto de ampliação no sistema de transmissão de energia elétrica

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Operação
Natureza	Positivo
Localização	Pontual (ADA)
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Alta
Reversibilidade	-
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Alta
Classificação do grau de impacto	Alto

Fonte: STCP Engenharia de Projeto, 2024.

10.1.3.3.2 Impactos negativos no meio socioeconômico

10.1.3.3.2.1 Geração de expectativas na população em relação ao empreendimento

O anúncio de um novo empreendimento em uma determinada região gera expectativas diversas na população, variando de negativas a positivas, especialmente na população diretamente afetada e entorno próximo. Em relação a linhas de transmissão de energia, a percepção de incômodos relacionados a interferências no cotidiano e de riscos acidentes são fatores essenciais da desconfiança da população.

Dúvidas deverão recair sobre a população do entorno do empreendimento já a partir da fase de planejamento do projeto, com o desenvolvimento de estudos e levantamento de dados na área diretamente afetada e entorno. No decorrer da etapa de implantação do empreendimento, a presença de um contingente de trabalhadores envolvidos na obra, mesmo que temporária, poderá provocar modificações na rotina da população local, com maior demanda sobre os serviços básicos e movimentação de equipamentos e maquinários nas comunidades locais e interdições das vias de acessos às propriedades, por exemplo. Este aumento da circulação de pessoas estranhas à comunidade poderá causar insegurança na população local.

Para que o processo de planejamento até a implantação do empreendimento ocorra sem a geração de conflitos com a população local é importante estabelecer estratégias de comunicação social de

forma clara, transparente, com a disponibilização frequente de informações atualizadas quanto ao empreendimento. Ao início da etapa de operação, deverão ainda ser mantidas as expectativas da população em relação ao empreendimento, haja vista as mudanças da paisagem, restrições de uso do solo e veiculação de informações sobre riscos decorrentes da presença da linha. Desta forma, na fase de operação é essencial que sejam mantidas as atividades de comunicação social com a população.

As expectativas, anseios e inseguranças se caracterizam como um impacto negativo, que pode ser prevenido e atenuado com a divulgação de informações e esclarecimentos sobre o empreendimento, de modo a evitar a propagação de informações não fidedignas, especialmente na fase de planejamento e implantação do empreendimento.

Tabela 21. Classificação do impacto de geração de expectativas na população em relação ao empreendimento

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Planejamento e Implantação
Natureza	Negativo
Localização	Regional (AII)
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Temporária
Importância	Média
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Alta
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.3.2.2 Interferências nas propriedades afetadas

A área atingida pela implantação da LT contemplará 35 propriedades rurais, que terão parte de suas áreas ocupadas pelas estruturas do empreendimento e faixa de servidão. Conforme mapeamento temático sobre imagem de satélite e levantamento em campo, nestas condições haverá impacto sobre áreas produtivas (pastagem, lavoura, silvicultura). Contudo, ressalta-se que não haverá afetação de benfeitorias residenciais e produtivas, de modo a não demandar a realocação de famílias ou indenização de benfeitorias.

A interferência nas propriedades rurais levará à negociação e aquisição das áreas a serem afetadas. A necessidade de aquisição destas áreas pode causar insegurança por parte da população local, levando à insatisfação quanto ao processo de negociação bem como o comprometimento da capacidade produtiva das áreas afetadas. Para minimizar este impacto, ações de comunicação deverão ser implementados para que decisões sejam transparentes, trazendo assim mais segurança à população afetada.

Diante disso, deverá ser implementado um programa de monitoramento de aquisição e indenizações de áreas afetadas, com o objetivo de acompanhar os processos pertinentes e indenizações das áreas requeridas, buscando prevenir e/ou minimizar conflitos e prejuízos à qualidade de vida e capacidade produtiva dos moradores e proprietários.

A partir do exposto, esse impacto é classificado de natureza negativa, ocorrendo nas fases de implantação e operação, localizado na AID do meio socioeconômico, com incidência direta a partir da implantação do empreendimento, duração permanente, importância alta, irreversível, com cumulatividade presente e probabilidade de ocorrência certa.

Tabela 22. Classificação do impacto de interferência nas propriedades afetadas

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação e Operação
Natureza	Negativo
Localização	Local (AID)
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Certa
Classificação do grau de impacto	Alto

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.3.2.3 Alteração no cotidiano das comunidades rurais

A implantação do empreendimento envolverá diversas atividades que poderão causar interferências no modo de vida e, inclusive, riscos à população habitante de suas proximidades. A movimentação de máquinas, equipamentos e veículos em estradas e vias não pavimentadas, por exemplo, tenderá a gerar a emissão de material particulado e ruídos e ocasionar alterações nos acessos, além de poder expor os habitantes a riscos de acidentes, como colisões e atropelamentos. Da mesma forma, a supressão da vegetação, a movimentação do solo e a montagem das torres ocasionarão ruídos e emissão de material particulado, além de alterarem a paisagem regional. Há, também, a possibilidade de alguns equipamentos de maior porte (tais como tratores e carretas) gerarem vibrações capazes de ocasionar rachaduras em habitações e outras infraestruturas durante a instalação ou mesmo na operação.

Durante a supressão da vegetação, há o risco de animais peçonhentos e vetores virem a se direcionar para as habitações das proximidades, expondo os moradores e/ou animais domésticos a riscos de acidentes. Ainda na fase de instalação, deve-se considerar a possibilidade de os operários interagirem negativamente com a população local. Nesse sentido, podem ocorrer incômodos entre as partes, gerando situações de conflito. Esta condição deve ser exaustivamente observada pelo empreendedor e pelas suas contratadas quando da capacitação da mão-de-obra do empreendimento e por meio do desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores.

Portanto, é classificado como grau de impacto médio, a partir de sua localização regional (AII), incidência direta, duração temporária, importância média, reversível, com cumulatividade presente e certa probabilidade de ocorrência.

Tabela 23. Classificação do impacto de alteração no cotidiano das comunidades rurais

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Planejamento e Implantação
Natureza	Negativo
Localização	Regional (All)
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Temporária
Importância	Média
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Certa
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.3.2.4 Saturação dos serviços públicos

O aumento da população temporária, principalmente durante a fase de instalação do empreendimento, poderá proporcionar o aumento da demanda sobre equipamentos e serviços públicos locais. Apesar da priorização de contratação de mão de obra local, pode-se prever a chegada de trabalhadores de outras regiões. Entre os equipamentos e serviços suscetíveis a alta demanda, salienta-se:

- Saúde: devido ao crescimento da população temporária durante a obra, o sistema de saúde da região pode aumentar a demanda de atendimentos, leitos, medicamentos em unidades de saúde;
- Segurança: o aumento da circulação de pessoas pode acarretar na ampliação de ocorrências policiais, tais como brigas, furtos, roubos, perturbação da ordem pública, uso de drogas ilícitas, entre outras;
- Viário: decorrente do aumento populacional, haverá incremento na frota de veículos pequenos e de grande porte em circulação nos municípios da All, especialmente na área rural. Considerando que os principais acessos à ADA são vias e estradas sem pavimentação asfáltica, o aumento do tráfego poderá degradar as condições das vias atualmente existentes, por exemplo, com desníveis, buracos;
- Demanda por moradia e hospedagem: com a possível chegada de trabalhadores temporários para as obras da LT haverá demanda por locais para moradia e hospedagem.

Esse impacto ocorre na etapa de instalação do empreendimento, sendo de natureza negativa, localização regional, incidência direta, duração temporária, com importância média, reversível, com cumulatividade presente e probabilidade média de ocorrência.

Tabela 24. Classificação do impacto de saturação dos serviços públicos

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação
Natureza	Negativo
Localização	Regional (All)

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Temporário
Importância	Média
Reversibilidade	Reversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Média
Classificação do grau de impacto	Médio

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.3.3.2.5 Restrições no uso do solo

As restrições de uso do solo ocorrem de forma mais frequente por meio da instalação e operação de empreendimentos lineares, como linhas de transmissão. A interceptação de 35 propriedades rurais impõe limites de uso de porções destas propriedades devido à instalação de torres e à delimitação da faixa de servidão a partir do eixo da estrutura acompanhando toda extensão do cabeamento. Nesta faixa, o domínio poderá permanecer com o proprietário, porém, com restrições de uso.

Tais restrições não inviabilizam o uso da propriedade de forma integral, mas podem comprometer atividades produtivas com a redução da área útil. Ademais, a implantação da linha de transmissão pode dificultar a passagem de pulverizadores e outros maquinários agrícolas devido às estruturas hasteadas.

Na faixa de servidão é proibido construir benfeitorias, como casas, áreas de lazer, estacionamento, depósito etc.; plantar árvores de pequeno e médio porte e culturas que utilizam fogo como manejo; circular com maquinários como tratores, colheitadeiras e pulverizadores. O uso destes maquinários próximos à linha de transmissão deve respeitar a distância de segurança.

A partir do exposto, têm-se que essa interferência tem um alto grau de impacto, onde sua natureza é negativa, ocorre durante as fases de instalação e operação do empreendimento, com localização na ADA, incidência direta, duração permanente, média importância em relação ao número de fatores que afeta, irreversível, com cumulatividade e probabilidade certa de ocorrência.

Tabela 25. Classificação do impacto de restrição do uso do solo.

FATOR	CLASSIFICAÇÃO
Fases	Implantação e Operação
Natureza	Negativo
Localização	Pontual (ADA)
Incidência	Direta
Duração/temporalidade	Permanente
Importância	Média
Reversibilidade	Irreversível
Cumulatividade	Presente
Probabilidade	Certa
Classificação do grau de impacto	Alto

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.1.4 Matriz de valoração dos impactos ambientais

Com a fundamentação apresentada para a identificação e caracterização de cada impacto socioambiental no item 4.1.3, juntamente com a valoração através da metodologia apresentada no item 4.1.2, obteve-se a matriz de valoração dos impactos para o empreendimento, considerando as atividades necessárias para tal, bem como as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, apresentada a seguir na Tabela 26.

Tabela 26. Matriz de valoração dos impactos ambientais do empreendimento da linha de transmissão

N°	IMPACTOS	Fase			Classificação do impacto							Valoração do Impacto		
		Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Localização	Incidência	Magnitude		Reversibilidade	Cumulatividade	Probabilidade	Total	Categoria
								Duração/temporalidade	Importância					
Meio Físico														
1	Alteração da qualidade do ar				N	3	3	1	1	1	1	3	13	Médio
2	Alteração nos níveis de ruídos				N	1	3	1	1	1	0	3	10	Baixo
3	Formação de processos erosivos				N	2	1	1	1	1	1	3	10	Baixo
4	Alteração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas				N	2	1	1	3	3	1	1	12	Médio
5	Alteração da qualidade do solo				N	2	1	1	3	3	1	1	12	Médio
6	Assoreamento de corpos hídricos				N	1	1	1	2	1	1	1	8	Baixo
7	Alteração da frequência de ondas eletromagnéticas				N	1	3	3	1	1	0	5	14	Médio
Meio Biótico														
8	Contribuição científica				P	3	1	3	3	-	1	5	16	Alto
9	Perda da Cobertura Vegetal e alteração da paisagem				N	1	3	3	3	3	1	5	19	Alto
10	Redução de habitats terrestres				N	1	1	3	3	1	1	5	15	Médio
11	Aumento do extrativismo e caça ilegal				N	2	1	3	2	1	1	2	12	Médio
12	Perda da assimilação de carbono				N	1	1	3	1	1	1	5	13	Médio
13	Alteração no número de fauna local				N	3	1	3	3	3	1	3	17	Alto
14	Colisões de aves com a Linha de Transmissão				N	1	3	3	1	3	0	2	13	Médio
Meio Socioeconômico														
15	Geração de Emprego e Renda				P	3	3	1	3	-	1	5	16	Médio
16	Aumento na Arrecadação de Tributos				P	3	3	3	1	-	1	5	16	Médio
17	Ampliação no Sistema de Transmissão de Energia Elétrica				P	3	3	3	3	-	1	5	18	Alto
18	Geração de Expectativas na População em Relação ao Empreendimento				N	3	3	1	2	1	1	3	14	Médio
19	Interferência nas propriedades afetadas				N	2	3	3	3	3	1	5	20	Alto
20	Alteração no Cotidiano das Comunidades Rurais				N	3	3	1	2	1	1	5	16	Médio
21	Saturação dos Serviços Públicos				N	3	3	1	2	1	1	2	13	Médio
22	Restrições no uso do solo				N	1	3	3	2	3	1	5	18	Alto

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

XI PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Cada atividade do empreendimento, seja durante a fase de planejamento, implantação ou operação, tem o potencial de gerar impactos ambientais de natureza positiva ou negativa e, para cada impacto há medidas correlacionadas de forma a interferir estrategicamente, sendo que tais medidas justificam a criação de Programas Ambientais.

Entende-se que o projeto da Linha de Transmissão possui uma ênfase maior de controle ambiental durante sua etapa de instalação, buscando orientar trabalhadores e população local sobre as situações de risco, bem como mitigar os possíveis impactos a serem causados no meio físico e biótico.

Durante a fase de operação, são propostos alguns programas ambientais com o objetivo de monitorar os elementos que ainda poderão ser afetados com as atividades de manutenção e operação da LT.

Cabe destacar que o empreendedor tem a responsabilidade de apresentar periodicamente os levantamentos e resultados obtidos, além de disponibilizar equipe técnica capacitada e material adequado para a realização dos programas ambientais em atendimento às condicionantes do órgão licenciador.

Por fim, o Plano Básico Ambiental (PBA), o qual deverá ser apresentado em etapa de solicitação de licença de instalação (LI), deverá contemplar os itens supramencionados de forma detalhada e integrada com o cronograma de execução das obras e operação da LT.

Sendo assim, a continuidade deste capítulo objetiva apresentar as medidas e programas ambientais previamente estabelecidos para o empreendimento em análise.

10.2 Medidas ambientais propostas

As medidas preventivas, mitigadoras ou potencializadoras a serem implementadas durante as etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento destinam-se, como seus próprios nomes sugerem, a evitar (se possível) e/ou minimizar os impactos ambientais de natureza adversa ou ampliar os efeitos dos impactos benéficos. São em geral ações de caráter pontual, e normalmente encerram-se com o final de cada etapa do projeto ao qual são relacionadas, conquanto algumas possam se estender por toda a vida útil do empreendimento.

As alterações causadas pela atividade ora em estudo podem ser prevenidas, mitigadas ou ainda potencializadas através da adoção de medidas destinadas a melhorar a qualidade ambiental da região afetada pelo empreendimento e/ou adequar sua inserção no meio.

A proposição de uma medida considera a definição de uma estratégia onde sejam atenuados ou eliminados os efeitos nas várias etapas do processo, durante as execuções das atividades relacionadas. Como exemplo, medidas preventivas sobre um componente ambiental reduzem a possibilidade de ocorrerem impactos em componentes dependentes. Entretanto, quando existem alterações irreversíveis, a medida tem como premissa estabelecer ações de mitigação.

As medidas são descritas segundo seu caráter e objetivo, a justificativa de sua proposição e os responsáveis pela sua implementação. As medidas foram enquadradas em categorias e são apresentadas na Tabela 27.

Tabela 27. Tipos de Medidas Consideradas

NATUREZA	OBJETIVO	JUSTIFICATIVA	RESPONSÁVEL
Preventiva	Evitar que o impacto ocorra	Apresentada quando as condições não implicam em uma intervenção direta para a implantação e operação do empreendimento	Empreendedor, Empreiteira e Consultoria Ambiental
Minimizadora	Reduzir a magnitude do impacto	Apresentada quando existe a necessidade de intervenção direta para a implantação e operação do empreendimento, atenuando seus efeitos colaterais	Empreendedor, Empreiteira e Consultoria Ambiental
Retificadora	Restaurar o meio ambiente afetado pela ação	É aplicado de forma reparadora , nos casos em que a mitigação não é suficiente na atenuação do impacto gerado.	Empreendedor
Potencializadora	Aumentar um efeito de um impacto positivo	Específica para os impactos positivos , quando cabíveis.	Empreendedor

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Para a indicação das medidas foram utilizados critérios semelhantes aos utilizados na avaliação dos impactos ambientais, segundo os atributos do efeito de ambos sobre os fatores e componentes ambientais considerados na análise. Assim, para as propostas analisadas foram indicados os seguintes atributos: Natureza, Amplitude, Prazo de Implementação e Horizonte de Tempo (Tabela 28), acompanhados de descrições de seus objetivos e justificativas.

Tabela 28. Atributos e Simbologia Utilizada na Qualificação das Medidas Ambientais

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
Natureza	Indica o objetivo geral da medida	Retificadora	Retifica o ambiente alterado
		Minimizadora	Minimiza a magnitude de um impacto negativo
		Potencializadora	Aumenta o efeito de um impacto positivo
		Preventiva	Evita a ocorrência de um impacto
Amplitude	Nível de abrangência da medida	Local	Abrange a área do projeto
		Estratégico	Extrapolando o limite do projeto
Prazo de implementação	Período no qual a medida será implementada	Antes	Antes de o impacto ocorrer
		Durante	Durante a ocorrência do impacto
		Após	Após o impacto ocorrer
Horizonte de tempo	Determina o período de permanência da medida	Temporário	A medida cessa após a interrupção do efeito causal
		Permanente	A medida permanece ou é substituída por monitoramentos

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

Apresenta-se a seguir a descrição das medidas concebidas pela equipe multidisciplinar. Cada medida descrita contempla seus objetivos e justificativas, sua natureza, seus atributos, prazos, efeitos esperados e responsabilidades.

10.2.1 Manutenção constante de máquinas, equipamentos e veículos

As obras a serem executadas durante a etapa de implantação e manutenção da LT, acompanhadas do transporte de materiais e pessoal, implicarão na utilização de máquinas, equipamentos e veículos (especialmente caminhões) usuários de combustíveis fósseis. Quando não devidamente ajustados, tais equipamentos podem emitir fumaça preta e gases de efeito estufa na atmosfera, além de poderem gerar ruídos em intensidades superiores aos do funcionamento normal. Além disso, quando não devidamente regulados, os equipamentos podem apresentar vazamentos de combustíveis, óleos e graxas, com implicações diretas sobre a qualidade das águas e da fauna associada. Por fim, a falta de manutenção pode implicar ainda em riscos de acidentes.

Assim, a medida considerara a manutenção constante de máquinas, equipamentos e veículos, durante todo o período de implantação (obras) e operação do empreendimento, visando garantir as condições ideais de funcionamento corroborando com as reduções de impacto.

A presente medida se justifica, assim, como uma estratégia para a redução de impactos sobre os componentes físicos, biológicos e socioeconômicos da área do projeto, bem como para minimização dos riscos de acidentes, tanto na etapa de implantação quanto na operação.

10.2.1.1 Impactos Correlacionados

- Alteração da qualidade do ar pela emissão de material particulado e gases de efeito estufa.
- Incremento na geração de ruídos e vibrações.
- Risco de formação de processos erosivos.
- Risco de alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.
- Risco de acidentes de trabalho.

10.2.1.2 Responsabilidades pela Execução da Medida

A implantação desta medida cabe a empresas contratadas pela Arauco para a implantação e manutenção do empreendimento.

Tabela 29. Qualificação da medida de manutenção constante de máquinas, equipamentos e veículos

QUALIFICAÇÃO DA MEDIDA	
Natureza	Preventiva e mitigadora
Amplitude	Regional
Prazo de Implementação	Antes de o impacto ocorrer, desde o início da implantação do empreendimento.
Horizonte de tempo	Permanente, desde o início da implantação até toda a operação.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.2.2 Umectação de estradas e vias de acesso não pavimentadas

Durante a etapa de implantação da LT haverá um aumento de tráfego de caminhões e outros veículos destinados ao transporte de materiais, equipamentos e pessoal para as obras. Nessa movimentação,

os veículos deverão transpor áreas habitadas por comunidades humanas e, também, por locais onde existem plantios ou criação de animais. A emissão de materiais particulados (poeira) nessas regiões poderá ocasionar incômodos à população e prejuízos à produção, bem como à fauna regional. Além disso, considerando a presença de recursos hídricos a serem transpostos, pode-se definir que o tráfego de veículos poderá ocasionar aporte de sedimentos para as águas locais, gerando assim modificações nos padrões de qualidade delas. Desta forma, visando mitigar esses impactos, deverá ser efetuada a umectação das vias onde os veículos transpuserem tais áreas, em especial durante os períodos mais secos do ano. A frequência das ações dependerá das condições meteorológicas, da intensidade do tráfego e das condições do solo das vias e estradas.

A presente medida se justifica, assim, como uma estratégia para a redução de impactos sobre a população habitante da região de influência do empreendimento e sobre a qualidade do ar.

10.2.2.1 Impactos Correlacionados

- Alteração da qualidade do ar pela emissão de material particulado e gases de efeito estufa.
- Interferência nas propriedades afetadas;
- Alteração no Cotidiano das Comunidades Rurais
- Risco de Acidentes.

10.2.2.2 Responsabilidades pela Execução da Medida

A implantação desta medida cabe a empresas contratadas pela Arauco para a implantação do empreendimento.

Tabela 30. Qualificação da medida de umectação de estradas e vias de acesso não pavimentadas

QUALIFICAÇÃO DA MEDIDA	
Natureza	Mitigadora
Amplitude	Regional
Prazo de Implementação	Durante a incidência do impacto, na etapa de implantação do empreendimento.
Horizonte de tempo	Temporário, restrito à etapa de implantação

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.2.3 Redução da velocidade de veículos nas imediações de edificações, em áreas mais íngremes e nas proximidades ou transposição de cursos d'água

Além da umectação de vias, a redução da velocidade nas imediações de áreas com habitações humanas, tanto na implantação quanto na operação, também contribuirá com a redução dos incômodos à população, à produção agrícola e à fauna. Além disso, considerando que muitos caminhões terão grandes dimensões, a redução da velocidade também implicará em redução de ruídos e vibrações e de geração de processos erosivos, além de evitar riscos de acidentes.

A redução da velocidade também deverá ocorrer pelos veículos quando eles transpuserem cursos d'água, nestes casos de forma a evitar acidentes em pontes que possam culminar na contaminação dos recursos hídricos.

A presente medida se justifica, assim, como uma estratégia para a redução de impactos sobre a população habitante da região de influência do empreendimento e sobre a fauna, bem como os riscos incidentes sobre os recursos hídricos.

10.2.3.1 Impactos Correlacionados

- Alteração da qualidade do ar pela emissão de material particulado e gases de efeito estufa.
- Alteração nos níveis de ruídos
- Interferência nas propriedades afetadas
- Alteração no cotidiano das comunidades rurais.

10.2.3.2 Responsabilidades pela Execução da Medida

A implantação desta medida cabe a empresas contratadas pela Arauco para a implantação do empreendimento.

Tabela 31. Qualificação da medida de redução da velocidade de veículos nas imediações de edificações, em áreas mais íngremes e nas proximidades ou transposição de cursos d'água

QUALIFICAÇÃO DA MEDIDA	
Natureza	Mitigadora
Amplitude	Regional
Prazo de Implementação	Durante a incidência do impacto, desde a etapa de implantação até a operação.
Horizonte de tempo	Permanente

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.2.4 Instalação de sinalizadores para prevenção de colisões de aves com as linhas.

Durante a etapa de operação da LT, não se descarta a possibilidade de colisões de aves com os fios e cabos associados ao empreendimento. De maneira a reduzir esse risco, sinalizadores podem ser instalados nos fios, em especial nas porções intermediárias entre as torres. Tais sinalizadores têm por função auxiliar os animais a identificarem visualmente ou mesmo mediante os sonares a presença das linhas, reduzindo assim o risco de colisões. Para as aves, em especial, recomenda-se a instalação de sinalizadores com formatos e cores específicas, considerando que se trata de animais que se deslocam de forma visualmente orientada.

10.2.4.1 Impactos Correlacionados

- Colisões de Aves com as Linhas de Transmissão;
- Alteração da paisagem.

10.2.4.2 Responsabilidades pela execução da medida

A implantação desta medida cabe ao empreendedor.

Tabela 32. Qualificação da medida de instalação de sinalizadores para prevenção de colisões de aves com as linhas

QUALIFICAÇÃO DA MEDIDA	
Natureza	Mitigadora
Amplitude	Local
Prazo de Implementação	Antes da incidência do impacto, na etapa de implantação do empreendimento, extensiva à etapa de operação.
Horizonte de tempo	Permanente

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.2.5 Reuniões preliminares com a população afetada

A implantação e a operação futura da LT gerarão impactos sobre a população habitante da área de influência do projeto, em especial no que tange à questão de expectativas sobre riscos de segurança, geração de empregos e outras. Não raro, tais questionamentos e expectativas geram diversos outros efeitos secundários, em especial no que se refere à especulação imobiliária.

De forma a mitigar esses impactos, desde o início da realização dos estudos para licenciamento ambiental o empreendedor deve realizar um extenso trabalho de esclarecimentos para a população. Este trabalho deve ser sucedido, na etapa de implantação, pelo Programa de Comunicação Social. Na etapa de estudos, por sua vez, os esclarecimentos podem ser realizados mediante a realização de reuniões com a população, tanto da área de influência direta do empreendimento quanto com aquela habitante de outras localidades próximas. É importante esclarecer, nesse sentido, que as dúvidas (bem como os riscos de especulação imobiliária) permeiam não apenas a população a ser diretamente afetada, mas também aquela habitante de outras localidades.

A presente medida se justifica, assim, como uma estratégia para a redução do impacto de expectativas da população em relação ao empreendimento.

10.2.5.1 Impactos Correlacionados

- Geração de Emprego e Renda;
- Geração de Expectativas na População em Relação ao Empreendimento;
- Alteração no Cotidiano das Comunidades Rurais.

10.2.5.2 Responsabilidades pela Execução da Medida

A implantação desta medida cabe à Arauco e/ou a empresas contratadas.

Tabela 33. Qualificação da medida de reuniões preliminares com a população afetada

QUALIFICAÇÃO DA MEDIDA	
Natureza	Mitigadora
Amplitude	Regional
Prazo de Implementação	Antes da incidência do impacto, ainda na etapa de planejamento do empreendimento.
Horizonte de tempo	Temporário

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.2.6 Priorização da contratação de mão-de-obra residente na região do empreendimento.

A contratação da mão-de-obra local é considerada uma medida mitigadora para vários impactos no meio socioeconômico. Essa é uma tendência que veio se fortalecendo ao longo dos anos, potencializando o investimento na região de inserção de empreendimentos em geral. De imediato auxilia na redução do desemprego local, injeta valores no mercado e não aumenta a demanda por atendimento escolar, atendimento hospitalar, moradia e lazer. Custos com transporte de funcionários e alojamentos também são reduzidos com a adoção desta medida.

Outro benefício relevante diz respeito à população jovem, que completa o ensino médio. Essa população vem sistematicamente migrando para centros mais urbanizados em busca de oferta de trabalho. Empregos, ainda que temporários, poderão dotar os jovens com experiência, capacitando-os ainda mais num mercado competitivo.

A instalação da LT não irá requerer um grande contingente de mão de obra, e muitos dos operários, especialmente aqueles de cargos mais especializados, já perfazem o staff das empreiteiras. Já na operação, o número de profissionais para a manutenção da linha deverá ser reduzido ainda mais. Assim sendo, não se pode esperar a contratação de um alto contingente de pessoal para este empreendimento nesta etapa. Entretanto, alguns postos que requerem menor capacitação, poderão ser preenchidos pela população local/regional, a exemplo de pessoal para as atividades de supressão vegetal e manutenção da vegetação sob a linha, para apoio em escritórios e, inclusive, para o desenvolvimento de algumas das medidas previstas nesse estudo. Em uma visão de desenvolvimento local, é imprescindível um processo sistemático que oriente a contratação e mesmo a capacitação dos trabalhadores, a fim de garantir que a mão de obra local seja efetivamente utilizada pelo empreendimento.

Além da contratação da mão de obra local diretamente para a obra, a obtenção de produtos e serviços junto ao mercado local, sempre que possível, é também uma medida mitigadora para os impactos no meio socioeconômico, na medida em que promove um incremento da economia regional. Esta ação também injeta valores no mercado (especialmente no setor terciário).

10.2.6.1 Impactos Correlacionados

- Geração de Emprego e Renda;
- Geração de Expectativas na População em Relação ao Empreendimento;
- Alteração no Cotidiano das Comunidades Rurais.

10.2.6.2 Responsabilidades pela Execução da Medida

A implantação desta medida cabe ao empreendedor e a empreiteiras contratadas para as obras.

Tabela 34. Qualificação da medida de priorização da contratação de mão-de-obra residente na região do empreendimento.

QUALIFICAÇÃO DA MEDIDA	
Natureza	Mitigadora de impactos negativos e potencializadora de impactos positivos
Amplitude	Regional

QUALIFICAÇÃO DA MEDIDA	
Prazo de Implementação	Antes da incidência do impacto, na etapa de implantação do empreendimento, extensiva à etapa de operação.
Horizonte de tempo	Temporário na implantação e permanente na operação.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.2.7 Uso de EPIs pelos funcionários

As diversas atividades inerentes à supressão vegetal implicam em riscos operacionais aos trabalhadores. A prevenção de acidentes referentes à construção e à operação do empreendimento em si é objeto de atenção e detalhamento no Programa de Prevenção de Riscos à Saúde. Entretanto, tais programas por vezes não atentam para a necessidade específica de prevenção de acidentes com animais peçonhentos, em especial quando das atividades de supressão da vegetação, seja para a instalação do empreendimento, seja para o controle da vegetação sob a linha durante a operação. O presente tópico visa salientar a necessidade de atenção, por parte das empresas contratadas, quanto a este risco em particular.

Durante as atividades de supressão vegetal, é bastante comum o afugentamento da fauna das áreas sob intervenção. Além do risco que incide sobre os trabalhadores no momento da supressão em si, diversos animais afugentados (em especial serpentes e aracnídeos) acabam por procurar refúgio nas áreas de alojamentos ou abrigos destinados aos operários e à equipe responsável pela própria atividade de resgate de fauna. Desta forma, salienta-se a importância do uso constante de EPIs por parte desses trabalhadores, bem como a observância a normas de controle do risco que envolvem a manutenção do entorno das infraestruturas livres de acúmulo de materiais e o adequado controle de resíduos. Estas condições tenderão a reduzir significativamente o risco de acidentes.

10.2.7.1 Impactos Correlacionados

- Risco de acidentes com animais peçonhentos.
- Risco de Acidentes de Trabalho
- Aumento da pressão sobre os serviços públicos.

10.2.7.2 Responsabilidades pela Execução da Medida

A implantação desta medida cabe ao empreendedor e a empreiteiras contratadas para as obras.

Tabela 35. Qualificação da medida de uso de EPIs pelos funcionários

QUALIFICAÇÃO DA MEDIDA	
Natureza	Preventiva
Amplitude	Local
Prazo de Implementação	Desde o início da etapa de implantação do empreendimento, extensiva à etapa de operação durante a limpeza da vegetação sob a linha.
Horizonte de tempo	Temporário na implantação e permanente na operação.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos, 2024.

10.3 Programas ambientais propostos

Os programas socioambientais constituem ações de responsabilidade financeira do empreendedor que visam evitar ou atenuar os principais impactos causados pelo empreendimento, bem como efetuar ações de monitoramento do alcance de impactos ou da eficiência das medidas e de demais programas executados.

O principal objetivo de um programa ambiental, além de evitar ou atenuar um impacto ao qual está relacionado, é proporcionar ganhos ambientais significativos à região de inserção do empreendimento, procurando contribuir para que o cenário regional como um todo, após sua implementação, seja melhorado em relação à situação anterior. Em casos específicos em que isto não seja possível, os objetivos de um programa ambiental convergem para a geração de conhecimentos técnicos e científicos que possam ser utilizados em futuras situações semelhantes (monitoramentos), no sentido de aumentar a eficácia na identificação e avaliação de impactos ambientais e, consequentemente, a probabilidade de êxito no desenvolvimento de ações preventivas e mitigadoras. Isto quer dizer que, baseado em experiências passadas, é de se esperar que a cada novo estudos sejam agregados conhecimentos capazes de tornar gradativamente mais equilibrada a relação entre a implantação de novos empreendimentos e a manutenção e melhoria da qualidade ambiental da região em que estarão inseridos.

Em relação aos programas, sua proposição considera a possibilidade de controle, mitigação ou compensação de impactos negativos e a potencialização dos positivos, bem como ações capazes de estabelecer a recuperação das condições e funções dos ecossistemas, realizar a compensação da perda da biodiversidade, mitigando os efeitos negativos e potencializando os efeitos positivos no meio antrópico em função da implantação do empreendimento. Além disso, com vistas à aferição da efetividade de tais ações e, quando necessário, da avaliação do alcance espacial e temporal de impactos não passíveis de tais definições antes de sua incidência, são também apresentados os programas de monitoramento ambiental, cujos objetivos consistem em propor novas e contínuas ações de controle e mitigação, conforme o caso.

Os programas são descritos também segundo seu caráter e objetivo, a justificativa de sua proposição e os responsáveis pela sua implementação, sendo também enquadrados em categorias de acordo com o apresentado na Tabela 36.

Tabela 36. Tipos de Programas Considerados

NATUREZA	OBJETIVO	JUSTIFICATIVA	RESPONSÁVEL
Preventivo	Evitar que o impacto ocorra	Apresentada quando as condições não implicam em uma intervenção direta para a implantação e operação do empreendimento	Empreendedor, Empreiteira e Consultoria Ambiental
Minimizador	Reduzir a magnitude do impacto	Apresentada quando existe a necessidade de intervenção direta para a implantação e operação do empreendimento, atenuando seus efeitos colaterais	Empreendedor, Empreiteira e Consultoria Ambiental

NATUREZA	OBJETIVO	JUSTIFICATIVA	RESPONSÁVEL
Retificador	Restaurar o meio ambiente afetado pela ação	É aplicado de forma reparadora , nos casos em que a mitigação não é suficiente na atenuação do impacto gerado.	Empreendedor
Potencializador	Aumentar um efeito de um impacto positivo	Específica para os impactos positivos , quando cabíveis.	Empreendedor
Compensatório	Compensar um dano permanente ocasionado pela inserção física do empreendimento ou de seus impactos	Aplicado nas ocasiões em que não é possível mitigar, nem tão pouco reparar o dano diretamente, podendo ser aplicado em outra área ou mesmo possuir caráter financeiro.	Empreendedor
Avaliador (Monitoramento)	Avaliar a eficácia de ações de controle ou mitigação de impactos e/ou o alcance espacial e temporal destes	Aplicado no acompanhamento nas diferentes fases do licenciamento, com a finalidade de acompanhar e quantificar os impactos, bem como, monitorar as atividades mitigadoras propostas.	Empreendedor e Consultoria Ambiental

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda, 2024.

A avaliação da eficiência dos programas também é realizada através dos seguintes atributos: Natureza, Amplitude, Prazo de Implementação e Horizonte de Tempo (Tabela 37), acompanhados de descrições de seus objetivos e justificativas.

Tabela 37. Atributos e Simbologia Utilizada na Qualificação dos Programas Ambientais

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
Natureza	Indica o objetivo geral do programa	Preventivo	Evita a ocorrência de um impacto
		Minimizador	Minimiza a magnitude de um impacto negativo
		Compensatório	Compensa um impacto negativo
		Potencializador	Aumenta o efeito de um impacto positivo
		Retificador	Retifica o ambiente alterado
		Avaliador	Avalia a eficácia das ações e/ou o alcance dos impactos (monitoramento)
Amplitude	Nível de abrangência do programa	Local	Abrange a área do projeto
		Estratégico	Extrapolando o limite do projeto
Prazo de implementação	Periodicidade no qual o programa será implementado	Antes	Antes de o impacto ocorrer
		Durante	Durante a ocorrência do impacto
		Após	Após o impacto ocorrer
Horizonte de tempo	Determina o período de permanência do programa	Temporário	A medida cessa após a interrupção do efeito causal
		Permanente	A medida permanece ou é substituída por monitoramentos

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda, 2024.

Os programas ambientais previamente definidos para as etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento, são descritos de forma sucinta quanto à sua descrição, objetivos, metodologias e etapa em que ocorrem. Caberá ao empreendedor realizar ou contratar equipe técnica responsável pela realização dos programas.

O detalhamento executivo dos programas ambientais é parte integrante do Plano Básico Ambiental – PBA, documento a ser entregue ao órgão ambiental quando da solicitação de Licença de Instalação do empreendimento. O cronograma de execução dos programas deverá ser compatibilizado com o cronograma de implantação e operação do empreendimento. Os sistemas de registro e monitoramento, bem como os indicadores ambientais, também deverão ser apresentados detalhadamente no PBA.

10.3.1 Programa Ambiental para a Construção (PAC)

A implantação de canteiros, mobilização de mão de obra e realização das obras de instalação da LT pressupõem impactos em diferentes fatores ambientais. Esses impactos ocorrem em decorrência de ações inter-relacionadas que contemplam: supressão da vegetação, limpeza do terreno, melhorias de caminhos de serviço, tráfego de máquinas pesadas, saneamento básico das instalações e produção de resíduos de construção civil.

O PAC é um programa que contempla, de forma integrada, as ações de controle diretamente relacionadas às obras de forma a propiciar resultados ambientais mais adequados, tendo em vista que medidas, diretrizes e técnicas recomendadas, quando adotadas preventivamente, podem minimizar e mesmo neutralizar os possíveis impactos ambientais da obra.

O presente Programa constitui um referencial para a implementação das ações de controle ambiental da obra, tendo por finalidade fixar normas e disciplinar as regras de implementação e, ao mesmo tempo, orientar os executores e demais intervenientes, bem como todos os profissionais interessados.

10.3.1.1 Objetivos

- Determinar a implementação de ações gerenciais que permitam a identificação dos perigos inerentes ao processo de construção do empreendimento que possam provocar riscos ao meio ambiente, à saúde da população diretamente afetada e aos trabalhadores da obra.
- Fornecer aos empreiteiros e aos trabalhadores envolvidos os critérios ambientais a serem respeitados durante as etapas de construção e as normas para conduta ambientalmente adequada.
- Fornecer elementos técnicos e legais para viabilizar as obras com o menor dano ambiental possível.

10.3.1.2 Metodologia

O PAC é detalhado de forma a apresentar o conjunto de atividades que incluem desde aspectos considerados nas diretrizes para localização e operação de canteiros até ações ao gerenciamento de resíduos, de saúde e segurança nas obras, articulando-se com outros programas.

A supervisão ambiental deve trabalhar em coordenação permanente com os demais integrantes da gestão ambiental do empreendimento, executando inspeções técnicas nas diferentes frentes de obra

ou atividades correlatas em desenvolvimento. À supervisão ambiental da Arauco caberá especialmente:

- Aprovar e revisar o planejamento ambiental de obras, por meio de reuniões periódicas com os responsáveis ambientais.
- Implementar inspeções ambientais para verificar o grau de adequação das atividades executadas em relação aos requisitos ambientais estabelecidos para as obras e programas ambientais a elas ligados.
- Verificar o atendimento às exigências do órgão ambiental relativas ao processo de licenciamento do empreendimento.
- Inspeccionar periodicamente, e sem aviso prévio, as distintas frentes de serviço no campo, para acompanhar a execução das obras e sua adequação ou não aos programas de gestão ambiental.
- Sugerir ações e procedimentos, de modo a evitar, minimizar, controlar ou mitigar impactos potenciais.
- Avaliar periodicamente a eficiência dos programas ambientais relacionados às intervenções físicas previstas e propor os ajustes necessários.
- Preparar e apresentar relatórios periódicos de supervisão ambiental. Os relatórios de supervisão devem ser, no mínimo, mensais.

Esse programa, bem como seus subprogramas, deverá ser executado durante a fase de instalação do empreendimento.

Considerando as diferentes atividades capazes de gerar impactos e riscos ambientais, o presente Programa é subdividido em seis subprogramas, os quais deverão ser observados pelas empresas contratadas pela Arauco para a construção da LT, conforme detalhados a seguir.

10.3.1.3 Subprograma de monitoramento e controle da qualidade do ar

Na etapa de implantação da LT, ainda que em pequenas proporções, é prevista a emissão de gases de efeito estufa, fumaça preta, e material particulado, através do uso de veículos e equipamentos. A redução da intensidade dos impactos sobre a qualidade do ar é fator importante para integridade do ambiente natural e para a população habitante das proximidades do empreendimento.

10.3.1.3.1 Objetivos

- Reduzir a intensidade dos impactos relativos à qualidade do ar da área diretamente afetada e na área de influência direta.

10.3.1.3.2 Metodologia

Para atingir os objetivos, as principais ações e atividades a serem desenvolvidas nesse programa para mitigar as emissões de gases, são:

- Fiscalizar a operação de motores de tratores, caminhões e demais equipamentos em boas condições operacionais, com manutenção e regulação periódica (conforme já indicado nas medidas ambientais propostas).
- Manter as máquinas, equipamentos e veículos ligados apenas pelo tempo necessário das operações, evitando-se inclusive custos com combustíveis.

- Efetuar a umectação de vias não asfaltadas em locais com habitações humanas que venham a receber a intensificação de tráfego de caminhões.
- Caracterizar os tipos de fontes emissoras existentes (veicular, de animais, natural, etc.).

10.3.1.4 Subprograma de monitoramento e controle de ruídos e vibrações

Na etapa de implantação da LT, é prevista a geração de ruídos e vibração. Tais impactos serão provenientes da movimentação de máquinas, equipamentos, caminhões e durante as atividades de supressão da vegetação, conformação do solo, instalação das torres e passagem dos cabos. O monitoramento e controle dos impactos gerados por ruídos e vibrações é imprescindível durante a fase de instalação de modo assegurar o conforto acústico das comunidades e fauna local, bem como garantir a integridade das estruturas físicas de residências e benfeitorias existentes nas propriedades.

10.3.1.4.1 Objetivos

- Reduzir a intensidade dos impactos relativos à geração de ruídos e vibração na área diretamente afetada e na área de influência direta.

10.3.1.4.2 Metodologia

Para atingir os objetivos, as principais ações e atividades a serem desenvolvidas nesse programa para mitigar ruídos e vibrações são:

- Fiscalizar a operação de motores de tratores, caminhões e demais equipamentos em boas condições operacionais, com manutenção e regulação periódica (conforme já indicado nas medidas ambientais propostas).
- Definir abrangência da malha amostral (definir as áreas de residências por onde serão utilizados acessos existentes e que possa causar desconforto aos moradores).
- Utilizar aparelho sonômetro e o calibrador acústico a serem utilizados devem atender aos critérios estabelecidos na norma brasileira ABNT NBR 10.151/2019.
- Para avaliação de ruídos, as medições deverão seguir as diretrizes preconizadas na NBR 10.151/2019.

10.3.1.5 Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos

Os processos erosivos são condicionados basicamente por alterações do meio ambiente, provocadas pelo uso do solo nas suas várias formas que, de alguma forma, propiciam a concentração das águas de escoamento superficial.

Os processos erosivos se iniciam, em sua maioria, pela retirada da cobertura vegetal, seguido pela adução e o impacto da massa aquosa sobre o terreno, desagregando suas partículas, principalmente durante a implantação de obras civis.

A implantação da LT deverá alterar a dinâmica local do escoamento superficial, decorrente das águas pluviais, especialmente por conta da necessidade de realização da supressão vegetal e eventual formação de taludes. O presente programa visa controlar e minimizar tais impactos negativos sobre os solos dessas áreas.

10.3.1.5.1 Objetivos

- Reduzir os riscos de geração de processos erosivos nas áreas de intervenção, em especial em taludes, encostas e talvegues dos rios e córregos.

10.3.1.5.2 Metodologia

Para atingir o objetivo deste programa, as principais ações e atividades a serem desenvolvidas deverão atender os seguintes itens:

- Executar obras de desvio e controle do escoamento superficial, caso sejam necessárias, durante as atividades de limpeza do terreno, terraplanagem e abertura de acessos.
- Instalar um sistema de drenagem de águas pluviais, dimensionado para as áreas afetadas, conforme incidência máxima de chuvas.
- Realizar periodicamente vistorias das áreas passíveis de processos erosivos oriundos das atividades atinentes à implantação e operação da LT.

10.3.1.6 Subprograma de controle de efluentes líquidos

Os efluentes líquidos gerados no empreendimento devem ser dispostos adequadamente, para evitar contaminação no solo e comprometimento da qualidade de recursos hídricos.

A Resolução CONAMA 430/2011 prevê, em seu Artigo 16, que “efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam às condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis”.

10.3.1.6.1 Objetivos

- Identificar, descrever e determinar procedimentos inerentes à geração de efluentes líquidos na obra.

10.3.1.6.2 Metodologia

O Subprograma deve apresentar quais os efluentes gerados e suas características, descrevendo quais as formas de coleta, armazenamento, tratamento e disposição ideais para cada um dos efluentes.

No caso do presente empreendimento, os principais efluentes a serem gerados consistirão naqueles oriundos de banheiros químicos, de alojamentos e refeitórios e em eventuais derramamentos de óleos, graxas e combustíveis a serem utilizados em máquinas, equipamentos e veículos.

No primeiro caso, os resíduos deverão ser coletados e destinados a locais de descarte próprios, estabelecidos junto à empresa locatária dos banheiros e devidamente licenciados para tal. Já no caso de óleos, graxas e combustíveis, a emissão dos mesmos deve ser vista como um risco derivado de derramamentos não programados. Nesses casos, todas as emissões devem ser isoladas e cobertas com serralagem, sendo prontamente recolhidas e depositadas em recipientes próprios e direcionados ao descarte também em locais apropriados nos municípios da região.

10.3.1.7 Subprograma de gerenciamento de resíduos da construção civil (PGRCC)

A implementação do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) visa minimizar e suprimir a ocorrência de eventuais danos ao meio ambiente e à saúde pública pela disposição inadequada de tais resíduos. No caso deste empreendimento, os principais resíduos de construção previstos consistem em madeiras (derivadas de obras civis temporárias), metais (pedaços

não aproveitados de vigas e demais elementos metálicos), recipientes plásticos e metálicos de tinta e solda, tubulações e outros. Embora geralmente inertes, a disposição desses materiais pode implicar em danos ambientais ao solo, a recursos hídricos, à biota e inclusive a habitantes da região afetada, além de implicar em perda significativa de elementos da paisagem.

Portanto, o PGRCC busca prover a destinação final ambientalmente adequada para evitar o despejo de resíduos em locais não apropriados e onde poderiam causar tais danos, além de atender à legislação ambiental vigente, evitando sanções civis, administrativas e penais ao empreendedor.

10.3.1.7.1 Objetivo

- Gerenciar os resíduos da construção civil gerados ao longo do período da obra, de acordo com a legislação ambiental vigente, por meio de procedimentos e metodologias eficazes na segregação, armazenamento e destinação final adequada de cada tipologia de resíduo sólido gerado.

10.3.1.7.2 Metodologia

O gerenciamento dos resíduos das obras deverá considerar as seguintes variáveis:

- Fontes de Geração.
- Tipologias e Classificação de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Segregação de acordo com as classes reutilizável, reciclável, rejeitos e perigosos.
- Acondicionamento e armazenamento temporário de acordo com a tipologia do resíduo.
- Transporte.
- Destinação Final e Reutilização.

As empresas a serem contratadas para a execução da coleta, transporte e destinação final dos resíduos deverão apresentar a Licença Ambiental de Operação emitida pelo órgão ambiental licenciador previamente à celebração do contrato de serviços.

10.3.1.8 Subprograma de monitoramento da qualidade das águas superficiais

Durante a fase de implantação da LT, com o tráfego de veículos e máquinas nas áreas de influência, oriundo das atividades de supressão da vegetação e montagem das torres, poderão ocorrer efeitos sobre os cursos d'água da área de influência do empreendimento, tais como: o assoreamento de cursos hídricos devido o carreamento de sedimentos provenientes das áreas mais altas e solo exposto, há ainda os riscos de possíveis vazamentos de combustíveis, graxas e óleo lubrificantes dos veículos e máquinas utilizados, bem como a disposição não adequada de resíduos sólidos. Todos esses elementos podem ocasionar perda da qualidade hídrica ao longo do empreendimento.

Nesse sentido, o presente subprograma se justifica como elemento de verificação dos possíveis danos aos recursos hídricos decorrentes da implantação do empreendimento, servindo assim de norteador para a tomada de decisões nos casos de constatação de tais danos.

10.3.1.8.1 Objetivos

- Avaliar os parâmetros de qualidade das águas na área de interferência direta durante a implantação da LT.

10.3.1.8.2 Metodologia

O monitoramento consiste na avaliação e monitoramento das principais nascentes e trechos dos cursos d'água intermitentes e perenes, seguido de registro fotográfico, análise e caracterização física.

A primeira atividade que deve ser desenvolvida consiste na coleta de amostras de água ao longo da área de inserção do empreendimento, as quais devem ser encaminhadas para laboratório devidamente acreditado para as análises químicas necessárias.

As Normas Técnicas Brasileiras que devem orientar os procedimentos de amostragem de água são as seguintes:

- NBR 9897: Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Procedimento.
- NBR 9898: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Procedimento.

Durante a amostragem, devem ser utilizadas luvas de procedimento pelo técnico responsável pela coleta. Após a coleta, as amostras devem ser mantidas sob a devida refrigeração e encaminhadas ao laboratório responsável pelas análises para a preservação final e início dos trabalhos analíticos.

As análises devem ser qualificadas de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* e com o *US EPA Test Methods – Physical/ Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA)*, internacionalmente reconhecidos e adotados pelos laboratórios certificados e órgãos de controle ambiental.

A amostragem de águas deverá ocorrer trimestralmente durante a instalação da linha de transmissão.

10.3.2 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

O PRAD tem como objetivo recuperar áreas que venham a ser degradadas quando da implantação da LTe após o fechamento de acessos.

O Programa visará restabelecer condições similares os naturais da vegetação, mediante a inserção de espécies nativas, de forma a minimizar os efeitos adversos causados no meio físico e biológico, decorrentes da implantação do empreendimento.

10.3.2.1 Objetivos

- Efetuar a recomposição da paisagem natural e/ou de seus serviços ecossistêmicos em áreas alteradas para utilização temporária durante as atividades de instalação da LT.

10.3.2.2 Metodologia

A aplicação de técnicas adequadas para a recuperação e obtenção da forma desejada deve ser fundamentada em um planejamento de cada uma das diferentes etapas que serão implementadas, dependendo do sucesso das ações de recuperação, do efetivo cumprimento de cada ação, além dos cuidados posteriores necessários durante o monitoramento.

A aplicação da metodologia deve ser aplicada observando os seguintes critérios:

1. Levantamento, dimensionamento e isolamento das áreas que serão recuperadas: Consiste no dimensionamento prévio da área com a implantação de delimitadores físicos através de placas de advertência, impedindo o acesso de veículos, máquinas e animais.
2. Identificação e retirada dos fatores de degradação: Cita-se, como exemplo, a obtenção de material de empréstimo, bota-fora, áreas com risco ou presença de erosão, pátios de obras desativados etc. O controle desses fatores deve ser completamente equacionado antes da implementação de qualquer atividade visando à recuperação da área.
3. Levantamento da tipologia vegetal das áreas que serão recuperadas: Objetiva reconhecer as espécies de mudas que deverão ser produzidas para a recuperação das áreas.
4. Seleção das espécies: Selecionar o maior número de espécies possíveis da região, que de preferência sirvam de alimento a fauna, e sempre que possível combinar espécies pioneiras (crescimento rápido) com espécies secundárias e as tardias (clímax). A recomendação para a utilização de espécies nativas deve-se ao fato de que as espécies que evoluíram naquele local apresentam melhores condições de adaptação e de desenvolvimento, já que os seus polinizadores, dispersores e predadores são encontrados na própria região, contribuindo para o sucesso do programa.
5. Produção ou compra de mudas de plantas nativas da região: Isso deve garantir a disponibilidade de mudas florestais e frutíferas, por meio da produção em viveiros da empresa, de seus prestadores de serviço, ou no estabelecimento de parceria com comunidades rurais e/ou projetos de assentamentos, intermediado por suas organizações de base (associações, cooperativas, sindicatos e outros) e com investimento de estrutura inicial de viveiros (pequenos/médios). Nestas áreas, espera-se que os trabalhadores rurais possam produzir as mudas e a produção seja vendida à empresa, total ou parcialmente.
6. Plantio das espécies nativas: O plantio deve ser estabelecido considerando as diferentes fisionomias naturais que existiam na região a ser recuperada ou em seu entorno, bem como nas exigências das espécies a serem utilizadas. No caso do empreendimento em questão, estima-se que a recuperação deverá observar principalmente as condições de cerrado ou de floresta estacional.
7. Monitoramento: As medidas de recuperação executadas requerem vistorias e inspeções periódicas, visando manter as condições necessárias ao cumprimento dos objetivos propostos durante o plano de recuperação. É importante, ainda, que sejam realizados procedimentos de monitoramento e manutenção, como substituição das mudas mortas e doentes, colocação de tutores, controle de formigas cortadeiras, capinas, coroamentos, podas, adubações e demais atividades correlatas.

10.3.3 Programa de acompanhamento da supressão

Durante a supressão da vegetação, diferentes fatores podem acarretar impactos além dos previstos, como a derrubada das árvores sobre vegetação remanescente, queda de árvores não desejadas devido a presença de emaranhado de cipós, risco de supressão de áreas próximas não previstas, além do risco de acidentes com trabalhadores e de contaminação das águas e do solo nos locais de supressão.

Visto isso, sugere-se a execução do Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal que visa benefícios diretos à conservação da vida silvestre, pois envolve planejamento da supressão de maneira a possibilitar a execução adequada para o afugentamento de animais e resgate de germoplasma de espécies de alta relevância ecológica, previstos nos Programas de Resgate de Flora e no Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna.

A minimização do impacto ocorrerá através da organização das frentes de supressão, com treinamento da equipe responsável e utilização de técnicas de baixo impacto para evitar alterações na vegetação que não será alvo de supressão, gerando registros relevantes a todo o contexto da gestão ambiental do empreendimento.

10.3.3.1 Objetivos

Os objetivos deste programa são:

- Orientar trabalhadores ligados diretamente às atividades de supressão quanto aos cuidados a serem tomados com relação à vegetação e ao ambiente natural;
- Estabelecer procedimentos corretos de condução das atividades de supressão da vegetação;
- Monitorar e controlar as atividades de supressão e a doação da matéria-prima gerada;
- Acompanhar a delimitação das áreas de supressão.

10.3.3.2 Metodologia

Os procedimentos metodológicos previsto previamente neste programa são apresentados a seguir. Contudo, ressalta-se que, ajustes metodológicos deverão ser feitos e apresentados ao órgão ambiental competente quando estiverem estabelecidos maiores detalhes da metodologia adotada para a supressão da vegetação.

Prevê-se que, a metodologia a ser adotada deverá minimamente:

- Marcar prévia das áreas de supressão de vegetação;
- Realizar o corte das árvores por equipes devidamente treinadas e não extrapolar o que consta nos documentos do processo de licenciamento do empreendimento;
- Direcionar a queda das árvores sempre para a área já suprimida em oposição à área de maciço florestal;
- Os cipós, trepadeiras e semelhantes deverão ser cortados previamente ao corte das árvores, pois seu emaranhado pode acarretar queda não prevista de outros indivíduos arbóreos ou gerar situações de risco;
- Remover o material cortado pela área já suprimida e nunca pelo meio da vegetação remanescente;
- A galhada resultante do corte também será removida, a fim de evitar risco de incêndios.

10.3.4 Programa de resgate de flora

O Programa de Resgate de Flora visa à mitigação dos impactos ambientais adversos gerados pelas atividades de supressão da vegetação natural que podem ocasionar a redução da variabilidade genética de espécies de interesse em conservação da área diretamente afetada.

Embora a área destinada à implantação da LT contemple pequena área de supressão vegetal, é possível que, nesta atividade, haja necessidade de remoção de espécies vegetais mais raras ou ameaçadas de extinção. Como tais indivíduos podem carregar consigo uma carga genética específica, o resgate de germoplasma dessas espécies constitui-se uma ferramenta que contribui para a mitigação do impacto ocasionado à flora e aos recursos genéticos antes da intervenção antrópica.

Desta forma, o presente programa justifica-se por representar a garantia de conservação dos recursos vegetais de espécies de interesse particular em conservação de seus patrimônios genéticos. Além disso, a supressão vegetal pode contribuir com a formação de acervos científicos de espécies da região, bem como em obtenção de germoplasma a ser utilizado em processos de recuperação ambiental.

10.3.4.1 Objetivos

- Resgatar e realocar exemplares da flora da área de supressão da vegetação;
- Promover o resgate de frutos e sementes e destinar para viveiros parceiros para produção de produção de mudas.

10.3.4.2 Metodologia

A metodologia a ser utilizada neste programa consiste inicialmente na avaliação do potencial de espécies ocorrentes nas áreas nativas a serem objeto de supressão vegetal, realizada mediante levantamento rápido com auxiliares técnicos e mateiros *in loco* e por meio de uma revisão da bibliografia técnico-científica disponível para a região.

Após o levantamento, o programa será preconizado pela coleta de espécies alvo e de sementes a serem utilizadas nos processos de recuperação ambiental. O resgate dos espécimes *in loco* deverá ser realizado antes, durante e após a supressão da vegetação, visando a obtenção de diferentes recursos da flora.

As ações deverão abranger as espécies de flora presentes na área de estudo, contudo, esforços maiores serão destinados a espécies ameaçadas de extinção, raras e/ou endêmicas com possível ocorrência na área de estudo.

O programa será aplicado de maneira a promover a coleta científica de todas as formas de vida vegetais com estruturas reprodutiva (flores e frutos), visando o aumento do conhecimento científico na de ocorrência de espécies na região; a coleta de frutos e sementes de espécies arbóreas para produção de mudas; e coleta de exemplares da flora de fases iniciais de desenvolvimento (plântulas de espécies arbóreas) e ervas de hábito epifítico e terrícola de interesse conservacionista.

Após a supressão vegetal (até um dia após o corte para evitar dessecação das folhas e minimizar desidratação), proceder-se-á o resgate do material biológico com a devida cautela para manter o substrato onde estejam fixadas, diminuindo ao máximo a possibilidade de danos ao sistema radicular das plantas.

A equipe fará a coleta do material durante as atividades de supressão vegetal e levará os exemplares a estruturas que deverão ser montadas próximo a área de supressão. Nas estruturas o material deverá ser triado, identificado e destinado aos viveiros (em caso de sementes), herborização (em caso de coleta científica) ou a áreas de reintrodução (plântulas e epífitas).

Para frutos e sementes, serão resgatados principalmente antes da supressão (com auxílio de podão) e durante (no momento da derrubada). O resgate consistirá em coletar sementes de espécies arbóreas nativas da região em sacos plásticos e etiquetar o material para posterior destinação e/ou beneficiamento. Poderá ser feita parceria com viveiro particular e/ou administrado pela esfera pública

(como viveiros municipais), ou, em caso de não existência na região, pela instalação de um viveiro do próprio empreendedor. O beneficiamento de sementes será tratado com o viveiro parceiro. Em caso de não aceitação do beneficiamento de sementes pelo viveiro, a equipe de resgate fará o beneficiamento das sementes antes do envio. Assim que as mudas estiverem em condições para reintrodução (tamanho mínimo, condições fitossanitárias etc.), elas serão enviadas para as áreas em recuperação.

A coleta científica ocorrerá em todos os períodos da supressão, antes, durante e depois da atividade, já que, diferentes formas de vida poderão ser amostradas. Anterior a atividade, o foco de coleta será para espécies herbáceas de sub-bosque; durante a atividade e posteriormente, principalmente de espécies arbóreas. O material a ser coletado será ramos com folhas, frutos e flores, os quais serão destinados a secagem em estufa e posteriormente ao herbário parceiro. A estufa e estrutura básica para montagem do material será feita em uma base de apoio da equipe de campo.

A coleta de espécies herbáceas de hábito terrícola (plântulas) e epífitas, caso existentes, será realizada com de maneira a evitar danos as raízes. No caso de plântulas de espécies arbóreas, através da retirada da planta do solo ainda com o “torrão”; os exemplares serão condicionados em sacos plásticos úmidos e imediatamente levados a área de reintrodução. Em caso de epífitas, os exemplares também serão levados a áreas de reintrodução, sendo amarrados com auxílio de fitilho no tronco de árvores (forófito). Contudo, caso não apresentem condições fitossanitárias adequadas ou problemas de desidratação, esses exemplares serão enviados ao viveiro parceiro para estabelecimento. Uma vez reabilitadas, as plantas serão reintroduzidas em áreas que se encontram em processo de recuperação ambiental, sendo então conduzidas observações fenológicas buscando verificar a ocorrência de eventos reprodutivos.

De todos os resgates será feito o registro da coordenada geográfica (de resgate e reintrodução, quando for o caso), registros fotográficos, além da anotação de dados básicos (espécie, quantidade etc.). O controle dos dados visa a apresentação de indicadores ambientais ao órgão ambiental, possibilitando o acompanhamento da efetividade do programa proposto.

10.3.5 Programa de resgate e afugentamento de fauna

Em função da supressão de vegetação que será realizada para a implantação do empreendimento, torna-se relevante à execução de atividades resgate e afugentamento de animais silvestres de forma a mitigar o efeito dos impactos sobre a fauna local. Operações deste tipo permitem reduzir a morte dos animais silvestres afugentando-os, prestando-se serviços veterinários de emergência àqueles debilitados e/ou transferindo-os para áreas com características ambientais similares. Além disto, objetiva-se se valer desta intervenção para ampliar o conhecimento sobre a fauna através do aproveitamento científico dos espécimes que vierem a óbito.

10.3.5.1 Objetivos

- Promover o resgate e a translocação da fauna da área de supressão da vegetação para a instalação da LT, de forma a reduzir a mortalidade das espécies ou o isolamento de indivíduos em manchas da vegetação.
- Garantir a proteção das espécies de maior interesse em conservação presentes na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento.

- Efetuar o aproveitamento científico das espécies de interesse para a ciência que vierem a óbito por consequência da intervenção realizada na área.
- Ampliar o conhecimento científico da fauna da região.

10.3.5.2 Metodologia

Os processos de resgate e afugentamento da fauna, a serem executados durante as atividades de supressão da vegetação, serão subdivididos em duas partes distintas. A primeira fase consiste no pré-resgate e no resgate brando das áreas a serem objetos de intervenção, efetuada mediante a análise do ambiente com vistas a se buscar evidências da existência de ninhos, tocas ou outras condições que requeiram manejo especial. Durante esta fase proceder-se-á à captura e afugentamento dos animais porventura encontrados, visando nestes casos à minimização de danos aos mesmos durante o processo de desmate. Em seguida, e em conjunto com as atividades de supressão, seguirão as atividades de “resgate”, balizadas pelo afugentamento da fauna, captura, marcação, tratamentos emergenciais, translocação e colecionamento de espécimes que venham a óbito. Os grupos a serem objeto de manejo neste projeto compreenderão os vertebrados terrestres e abelhas.

Na etapa de resgate brando deverá ser efetuado o afugentamento da fauna, realizado mediante o uso de aparelhos sonoros, tais como apitos com diferentes frequências e tambores/buzinas, e a captura e translocação de animais com baixa mobilidade e/ou para os quais o afugentamento sonoro não seja suficiente, tais como anfíbios, serpentes, jabutis, tatus e outros.

Após o desenvolvimento das atividades previstas na fase de pré-resgate, terá início o processo de supressão da vegetação, o qual será acompanhado do resgate propriamente dito. Nesta fase serão desenvolvidas as atividades de captura, marcação, atendimento veterinário e soltura de animais, além de dar-se continuidade às atividades de afugentamento.

As capturas de animais dos diferentes grupos serão desenvolvidas mediante o uso de diversos apetrechos, tais como redes, puçás, laços e outros. Como meta, o projeto visa resgatar todos os animais vertebrados encontrados em condições de debilidades. Contudo, na prática este procedimento não é plausível, já que muitos animais se escondem em meio à vegetação caída. Em função disso, além do resgate, estabelece-se o processo de compensação ambiental do empreendimento.

Inicialmente, toda a equipe técnica passará por palestras institucionais sobre segurança e sobre procedimentos quanto ao manuseio dos animais a serem resgatados. Este treinamento será ministrado por um Técnico de Segurança no Trabalho e pelo Coordenador Técnico do Programa.

A retirada do animal de seu ambiente natural para qualquer que seja o destino (soltura ou cativeiro) deve ser realizada de maneira mais adequada possível. Cada carro ou meio de locomoção a ser utilizado no Programa deverá dispor de caixas e outros aparatos de contenção para acondicionamento de animais de médio porte, caso sejam encontrados nas condições descritas acima. Preferencialmente, os animais de médio a grande porte serão soltos imediatamente após sua captura, sendo os mesmos levados para a base de apoio apenas no caso de constatação de danos que requeiram atendimento veterinário.

O tempo dos animais na base deverá ser o menor possível e a destinação se dará após a melhora significativa do animal, seja para soltura ou para o transporte até instituições que possam manter os animais que não puderem ser soltos em condições de cativeiro.

Após a captura, idealmente dever-se-á proceder imediatamente a soltura de animais considerados aptos ao retorno à natureza. Aqueles indivíduos que não tenham condição de soltura imediata deverão ser encaminhados a clínicas veterinárias previamente contatadas para atuação no projeto. Aqueles animais que apresentarem danos físicos e/ou condições de debilidade deverão ser submetidos a “primeiros socorros”. Esses “socorros” deverão ser desenvolvidos apenas em caráter emergencial, e os animais mantidos apenas pelo tempo necessário para a realização da tomada de decisões quanto à sua destinação à soltura ou ao cativeiro, conforme o caso. Esse tempo não deverá ser superior a três dias. Espécimes que necessitem de tratamento clínico de longa duração (superior a 10/15 dias) poderão ser destinados a zoológicos e criadouros para conservação *ex situ* dos animais resgatados.

Em relação a abelhas, os procedimentos para o manejo e monitoramento de ninhos fundamentam-se nas seguintes atividades gerais:

- Localização de ninhos antes do desmate.
- Resgate de ninhos durante o desmate.
- Localização e resgate de ninhos após retirada da vegetação.
- Translocação de ninhos.
- Monitoramento dos ninhos alocados.
- Coleta e encaminhamento de espécimes para identificação.

Para a localização dos ninhos, poderão ser empregadas três técnicas: antes do desmate (pré-desmate); durante o desmate e após o desmate (pós-desmate). Quando localizados, os ninhos serão georeferenciados, fotografados e, se houver a possibilidade de amostragem, espécimes serão coletados para posterior identificação. Os dados como altura do ninho, circunferência do tronco e vários outros serão também registrados. Após o registro, as árvores com ninhos serão marcadas com fita plástica amarela (afixada em cerca de 2 metros de altura), para que, na hora do desmate, sejam facilmente visualizadas pelo operador do trator.

Para o resgate, os ninhos serão retirados juntamente com os troncos onde estão alojados. Para impedir a rápida deterioração dos troncos com ninhos, esses devem ser instalados na posição horizontal sobre dois pequenos troncos. Porém, colmeias artificiais poderão ser estabelecidas para ninhos que sejam danificados. Assim que instalados, os ninhos serão identificados com uma plaqueta de alumínio numerada, georeferenciados e fotografados para viabilizar o seu monitoramento periódico. Os ninhos translocados serão monitorados a cada duas semanas nos dois primeiros meses e, após esse período, a cada três meses por um período de no mínimo um ano.

10.3.6 Programa de monitoramento de fauna

A implantação da LT irá requerer a supressão da vegetação da área de inserção física da mesma e de suas estruturas de apoio. A supressão em si, associada aos impactos referentes à qualidade do ar, ruídos e vibrações, ocasionarão efeitos sobre os ecossistemas marginais, afetando especialmente a fauna habitante dessas áreas. Nesse processo, poderá ser intensificado o afugentamento das espécies das bordas dos ambientes, ampliando o fenômeno de fragmentação das populações.

Já na etapa de operação, haverá o risco de colisões de aves com os fios e cabos da LT. Essa condição gerará impactos contínuos e cumulativos sobre as espécies, requerendo monitoramento para que se possa adotar medidas de controle que os minimizem, a exemplo de ampliação dos sinalizadores em locais em que se constatar alta mortalidade de animais.

O presente programa objetiva avaliar o impacto do empreendimento sobre a fauna remanescente das áreas de entorno do empreendimento, de forma a se propor a implementação de ações de manejo capazes de garantir a proteção de espécies que possam ser afetadas negativamente.

10.3.6.1 Objetivos

- Determinar se, e, como a fragmentação dos ecossistemas pela instalação da LT afetam a fauna da região a partir de indicadores de diferentes condições;
- Determinar até qual distância do entorno da área suprimida ocorrem alterações nas comunidades faunísticas;
- Identificar espécies ou grupo de espécies mais susceptíveis aos prováveis impactos gerados pelo empreendimento, com destaque a aves durante a etapa de operação.

10.3.6.2 Metodologia

O presente estudo avaliará as comunidades de anfíbios, répteis, aves e mamíferos em resposta aos impactos decorrentes das atividades de implantação e operação da linha de transmissão. O estudo será realizado em módulos amostrais estabelecidos em áreas com vegetação nativa marginais ao empreendimento. Em cada um dos módulos serão avaliadas a riqueza e a diversidade para os grupos em questão, comparando-se os resultados em transectos. Os valores comparados de riqueza e diversidade permitirão estimar se ocorreu dispersão de animais de áreas suprimidas para o entorno vegetado e avaliar o aumento das densidades específicas nessas áreas.

Os procedimentos amostrais para os diferentes grupos de fauna seguirão os estabelecidos no diagnóstico do EIA. Para todos os grupos, deverão ser anotadas as seguintes informações:

- Espécies registradas.
- Quantitativo de registros no período considerado.
- Seleção de espécies indicadoras das condições ambientais.
- Estrutura sexual das populações de espécies indicadoras (quando possível).
- Estrutura etária das populações de espécies indicadoras (quando possível).
- Análise da riqueza e da diversidade por módulo, por transecto, por tipo de ecossistema avaliado e em razão da presença de ações de controle de impactos (p.ex., resgate de fauna).

Já na etapa de operação, as avaliações ocorrerão nas áreas adjacentes à LT, nesse caso com vistas a se avaliar a intensidade das colisões e as espécies afetadas, bem como a se definir os locais com maior incidência do impacto e que requeiram a adoção de medidas adicionais de mitigação.

O presente programa deverá ser executado durante a etapa de implantação e por três anos na operação em campanhas trimestrais, podendo ser prorrogado caso necessário.

10.3.6.3 Subprograma de monitoramento de colisão de aves

Devido à expansão do setor de energia e à instalação de novas linhas de transmissão de energia (LTs), as aves enfrentam um aumento no risco crescente da mortalidade direta devido a colisões e/ou eletrocussão com essas estruturas.

Sendo assim, o Subprograma de monitoramento de colisão de aves, contemplado pelo Programa de Monitoramento de Fauna, se faz necessário para o acompanhamento e a avaliação da interação desses grupos durante a operação da linha de transmissão com maior enfoque.

10.3.6.4 Objetivos

Tem como objetivo principal executar o monitoramento na área diretamente afetada do empreendimento, tendo em vista os possíveis acidentes envolvendo estes grupos e a linha de transmissão. São objetivos específicos desse subprograma:

- Observar interações da Linha de Transmissão com a fauna alada, incluindo identificação de colisões como causa de mortalidade;
- Identificar e registrar carcaças de animais, se presentes;
- Investigar a presença de ninhos nas estruturas da linha de transmissão;
- Registrar todas as ocorrências e localidades amostradas durante o estudo;
- Avaliar a riqueza, abundância, diversidade e padrões de uso do espaço pela fauna alada nos pontos de amostragem;
- Avaliar a eficácia dos sinalizadores propostos em projeto e determinar a necessidade de implementar medidas mitigadoras para minimizar os impactos na fauna alada, especificando quais medidas seriam apropriadas.

10.3.6.5 Metodologia

Para a definição dos pontos amostrais ao longo dos 90 km de linha de transmissão da Arauco, deverá ser considerado ambientes mais preservados ao longo do traçado, associado a corpos hídricos, banhados e rotas de migração das aves, observando-se a necessidade de amostragem nas diferentes fitofisionomias.

O presente programa deverá ser executado durante três anos na operação, em campanhas trimestrais, podendo ser prorrogado caso necessário.

A amostragem da fauna alada será conduzida de maneira qualitativa e quantitativa, com base na metodologia desenvolvida por De La Zerda & Rosselli (2003) e descritas a seguir.

10.3.6.5.1 Observação de voos através das linhas

Esta metodologia consiste na observação durante duas horas contínuas, duas vezes ao dia (ao amanhecer e ao entardecer), durante dois dias em cada ponto amostral, tomando os registros da: hora, espécie, tamanho do grupo (abundância), direção de voo, reações a linha e altura do voo.

As reações serão classificadas de acordo com o tipo (retorno, mudança de direção ou altura, desintegração do bando etc.) e distância da linha (dentro de 10 m ou mais de 10 m). As alturas serão classificadas em I = abaixo dos cabos; II = entre os cabos e III = acima dos cabos. Das três posições de voo, a posição II é a que representa maior risco de colisão para as aves.

O tipo de registro (visual/auditivo), estrato da vegetação, deslocamento para ambientes vizinhos, forrageamento e tipo de recursos alimentares utilizados, nidificação e outras atividades, também deverão ser anotados.

10.3.6.5.2 Busca sistematizada por carcaças

Devido a improbabilidade de constatar a colisão por observação direta, a estimativa de colisões baseia-se na busca por cadáveres abaixo das linhas de transmissão. A busca se dará pelo deslocamento entre as torres (ao longo do vão), que serão separados em transectos de vão sinalizados e não sinalizados. A amostragem do transecto a ser monitorado será aleatorizado a cada campanha, mantendo sempre um esforço amostral padronizado.

Os transectos de cada condição (vão sinalizado e não sinalizado) serão amostrado uma vez por campanha e compreenderão as diferentes fitofisionomias, com pelo menos uma réplica em cada tipo de tratamento.

Além da busca, a fim de otimizar a fidedignidade dos dados coletados e correção do viés de amostragem, deve-se implementar a pesquisa de persistência de carcaça e eficiência do pesquisador durante os monitoramentos. Sugere-se a utilização de carcaças *fakes* (manequins) a fim de aumentar o esforço e reduzir a mortandade de animais para esse fim.

10.3.6.5.3 Amostragem de carcaça *ad libitum*

Com a finalidade de complementar a amostragem de possíveis colisões na área da linha de transmissão, será registrado também o encontro de carcaças durante o deslocamento do pesquisador entre os pontos amostrais, a qual consiste no registro não sistemático e fora de intervalos temporais.

Essa metodologia deverá também ser repassada a equipe responsável pela manutenção da Linha de transmissão, durante o deslocamento de rotina, orientando os procedimentos necessários na obtenção de dados, tais como: o registro de carcaças, identificação da interação da LT com a avifauna (se a causa foi por colisão), bem como data, localidade e demais informações tomadas em ficha de campo.

A capacitação deverá orientar sobre o fluxo de recebimento e destinação destes registros, sensibilizando sobre a relevância da obtenção destes dados e preenchimento da ficha de campo. Dessa forma, a equipe de manutenção ao percorrer a extensão da LT, poderá realizar os registros das possíveis aves encontradas nidificando ou em óbito durante os deslocamentos pela LT.

10.3.7 Programa de comunicação social

A implantação de um empreendimento pode alterar o cotidiano local, seja por meio de impactos negativos ou positivos. Desse modo, se faz necessário um canal de comunicação direto com a população afetada.

As ferramentas de comunicação devem ser utilizadas para a obtenção de um relacionamento construtivo do empreendedor com os diferentes setores sociais, apresentando as informações sobre o empreendimento para o público e seus potenciais impactos sobre a população. Nesse processo, o empreendedor também deverá ressaltar os aspectos positivos e todas as medidas e programas adotados no sentido de prevenir, mitigar ou compensar impactos negativos.

Além disso, o Programa permite que a população aponte suas dúvidas e opiniões e que possíveis conflitos sejam equacionados, definindo as atitudes a serem tomadas pela população e pelo empreendedor.

A presente medida se justifica, assim, como uma estratégia para a redução de impactos sobre o meio socioeconômico da área do projeto, bem como para minimização dos riscos de acidentes, tanto na etapa de implantação quanto na operação.

10.3.7.1 Objetivos

- Estabelecer uma via constante de comunicação entre o empreendedor e os diversos segmentos envolvidos no projeto, troca de informações referentes ao andamento das obras e a identificação e minimização dos potenciais conflitos e desentendimentos sobre a temática do empreendimento em questão.

10.3.7.2 Metodologia

Uma linha de transmissão é um empreendimento que sempre gera expectativas junto à população em função dos riscos atribuídos, bem como pelas oportunidades de geração de postos de trabalho. Nesse sentido, os impactos do empreendimento detêm relação tanto com a população da área a ser diretamente afetada quanto com aquela habitante dos municípios a serem contemplados pelo projeto.

O processo de comunicação deve levar em conta os riscos e benefícios do empreendimento, os impactos, intervenções e as medidas tomadas pelo empreendedor. Para sua implantação, os meios de comunicação a serem utilizados deverão consistir em explicativos sobre o empreendimento para a população da AID, bem como divulgação em mídias sociais locais (tais como rádios, jornais e internet). Além disso, um destaque especial deverá ser dado ao processo de comunicação durante a audiência pública, quando caberá ao empreendedor apresentar os aspectos do empreendimento ao público.

Na fase de operação, o processo de comunicação deverá ser mantido como reforço à minimização de riscos, especialmente junto aos moradores da AID.

10.3.8 Programa de educação ambiental

O processo de Educação Ambiental é considerado como fundamental para a manutenção da qualidade de vida da população brasileira e para a preservação dos recursos naturais. Em qualquer projeto de infraestrutura e/ou de uso de recursos naturais que hoje é desenvolvido no Brasil, é possível identificar traços deste mecanismo, por mais elementares que sejam.

A construção de uma linha de transmissão como a ora proposta resulta em diversos impactos positivos e negativos ao meio ambiente. Usualmente, os impactos positivos podem ser observados durante sua instalação, referentes principalmente à contratação de mão de obra. Por outro lado, à instalação e a operação do empreendimento vêm associados impactos negativos, conforme descritos neste estudo.

Os colaboradores envolvidos na construção da linha de transmissão, bem como as comunidades habitantes da região de influência, por vezes não possuem o conhecimento necessário sobre a conservação do meio ambiente ou sobre os riscos inerentes ao projeto. Dessa forma, entende-se que seja necessária a conscientização ambiental da população e dos funcionários por meio de um Programa de Educação Ambiental. As atividades constantes em tal Programa podem ser entendidas como uma oportunidade de instrumentalizar as pessoas que terão algum tipo de envolvimento com o

empreendimento para gerenciarem as questões ambientais, fornecendo conceitos sobre o meio ambiente e alternativas para a busca de um ambiente mais saudável, bem como para a sustentabilidade da região afetada. O trabalho a ser desenvolvido também irá favorecer a adoção de posturas ambientalmente adequadas dentro e fora dessa região.

10.3.8.1 Subprograma de educação ambiental para a comunidade (PEAC)

Visando estabelecer os temas prioritários para o desenvolvimento das ações de Educação Ambiental relativos a este projeto, foram definidos três eixos de ações ambientais direcionadas a públicos-alvo específicos na região do empreendimento, conforme seguem:

- Escolas, tendo como público-alvo os alunos e professores das escolas existentes nas comunidades próximas ao empreendimento. Nesse eixo, serão desenvolvidas e propostas ações que busquem a capacitação dos professores na temática ambiental e a aproximação dos alunos com relação a aspectos conservacionistas, principalmente nas temáticas biodiversidade, qualidade hídrica e resíduos sólidos;
- Moradores do entorno do empreendimento, objetivando treiná-los e orientá-los com relação à necessidade de proteção ambiental e a riscos associados ao empreendimento, assim como desenvolver materiais e palestras que visem orientação referente à ocupação do solo sob a LT, atividades que geram riscos de incêndios, gestão de resíduos, conservação da biodiversidade e da qualidade hídrica das bacias hidrográficas da região;
- Caminhoneiros e demais visitantes esporádicos do empreendimento, objetivando desenvolver ações que busquem instruí-los com relação aos cuidados que devem ser tomados na prevenção de atropelamentos de fauna, proteção de recursos hídricos, prevenção de DST e da prostituição infantil, utilização dos locais públicos e privados nos municípios da região, bem como quanto à produção de resíduos e temas pertinentes à conservação ambiental.

10.3.8.1.1 Objetivos

Dentre os objetivos desse subprograma estão:

- Orientar a população do entorno, bem como trabalhadores;
- Criar um canal de comunicação e diálogo constante;
- Reduzir riscos, acidentes e quaisquer tipos de situações de vulnerabilidade para a população do entorno e trabalhadores.

10.3.8.1.2 Metodologia

Para o desenvolvimento das ações junto a estes três públicos-alvo, as seguintes atividades deverão ser desenvolvidas:

- Elaborar e implementar projeto de educação ambiental com temas específicos (recursos hídricos, flora, fauna, áreas degradadas, resíduos sólidos etc.) aplicáveis a cada público;
- Promover a educação ambiental nas escolas e comunidades regionais, através de palestras e técnicas de sensibilização;
- Produzir material gráfico enfocando temas relativos à educação ambiental, valorizando aspectos da fauna, flora, recursos hídricos, proteção e uso do solo etc.;
- Buscar parcerias entre instituições públicas e privadas, governamentais e não governamentais para o desenvolvimento de projetos de educação ambiental;
- Promover atividades lúdicas e temáticas em espaços comunitários;
- Realizar treinamentos e cursos de capacitação nos mais variados temas relacionados à Educação Ambiental para professores e educadores, de forma que os mesmos possam inserir atividades de educação ambiental nas diferentes disciplinas ministradas nos estabelecimentos de ensino, com o intuito de sensibilizar os alunos acerca da proteção e conservação ambiental;
- Realizar palestras de orientação a respeito de aspectos conservacionistas para todos os segmentos da sociedade regional.

Os materiais a serem utilizados para a execução do programa compreenderão o seguinte:

- Elaboração de folders e cartazes explicativos referentes ao empreendimento;
- Sinalização de advertência nas proximidades do empreendimento;
- Material multimídia para apoio ao desenvolvimento de palestras.

10.3.9 Programa de prevenção de riscos à saúde do trabalhador

Para garantir o bem-estar dos profissionais e não comprometer a integridade da saúde de seus colegas e, também, da população, o Ministério do Trabalho e Emprego regulamentou, em 1978, os artigos contidos na CLT por meio da Portaria Nº 3.214/78, criando trinta e cinco normas regulamentadoras – NR's, estabelecendo assim a concepção de saúde ocupacional e segurança no trabalho (FIESP/CIESP, 2003). A observância dessas normas habilita os empregados a executarem suas tarefas de maneira preventiva a acidentes, bem como os treinam para as ações que deverão ser tomadas quando da ocorrência de acidentes (primeiros socorros) e ao uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

A segurança no trabalho é definida, orientada e monitorada por dois subprogramas: o Subprograma de Prevenção de Riscos Ambientais – SPPRA e o Subprograma de Controle Médico de Saúde Ocupacional – SPCMSO. O SPPRA deve ter o seu desenvolvimento interligado com as demais ações de proteção relativas à saúde do trabalhador, em especial a sua interligação com o SPCMSO, ajudando a identificar os agentes que podem ocasionar riscos à saúde. O SPCMSO, por sua vez, visa à prevenção, ao rastreamento e ao diagnóstico precoce dos agravos à saúde, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde, em decorrência dos riscos ambientais existentes ou que venham a existir nos ambientes de trabalho, durante as atividades laborais.

As recomendações do presente Programa são abrangentes e deverão ser seguidas pelas empreiteiras que atuarem na construção e na operação da LT. Para tanto, são aqui fornecidas as diretrizes gerais para serem observadas na execução do SPPRA e do SPCMSO.

10.3.9.1 Objetivos

- Desenvolver parâmetros mínimos e estabelecer procedimentos e diretrizes a serem observadas pelo empreendedor e pelas empreiteiras envolvidas nas atividades quanto à prevenção, controle e mitigação de condições que impliquem em riscos à saúde ocupacional, bem como em riscos de acidentes ambientais;
- Minimizar os efeitos adversos causados aos trabalhadores durante as etapas de implantação e operação do empreendimento.

10.3.9.2 Subprograma de gerenciamento de riscos

A nova NR-9 estabelece requisitos para as avaliações das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos, além de subsidiar à adoção de medidas preventivas e corretivas com o intuito de controle, eliminar ou reduzir os riscos. Entre as principais mudanças, destaca-se o estabelecimento do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) em substituição ao Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).

O Subprograma de Gerenciamento de Riscos (SPGR) consiste na aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas voltadas para a redução, controle e monitoramento dos riscos associados às atividades do empreendimento. O PGR parte da análise inicial das vulnerabilidades envolvidas e consequentes cenários acidentais, como as devidas causas e consequências, avaliação das significações de cada risco.

Desta forma, é possível as medidas preventivas individuais e/ou coletivas, visando à redução da frequência de acidentes e outros riscos identificados, bem como proceder com respostas em caso de ocorrência de acidentes. Além da identificação de quais respostas para cada cenário, é fundamental a definição de responsabilidades pelas ações elencadas, indicando grupos e colaboradores envolvidos e as respectivas atribuições através de um fluxograma de emergência.

A estrutura do SPGR deverá conter:

- i. Identificação e prevenção de riscos;
- ii. Normas e procedimentos operacionais;
- iii. Estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- iv. Treinamentos;
- v. Manutenção de equipamentos críticos;
- vi. Investigação de acidentes/incidentes;
- vii. Informações sobre produtos químicos manuseados;
- viii. Gerenciamento de modificações;
- ix. Gerenciamento de emergência;
- x. Planos de contingência;

- xi. Organização;
- xii. Auditoria.

É fundamental que o SPGR seja implantado em consonância com o Plano de Emergência Individual (PEI) e Plano de Ação de Emergência (PAE).

10.3.9.3 Subprograma de controle médico de saúde ocupacional (PCMSO)

O SPCMSO é regulamentado pela NR-7, do Ministério do Trabalho, a qual estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação do SPCMSO por todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

Caberá à Arauco informar às empreiteiras contratadas sobre os riscos inerentes ao projeto e auxiliar na elaboração e implementação do SPCMSO nos locais de trabalho onde os serviços serão prestados.

Faz parte do SPCMSO a realização obrigatória dos exames médicos descritos a seguir:

- Exame médico ocupacional;
- Exame médico admissional;
- Exame médico periódico;
- Exame médico de retorno ao trabalho;
- Exame médico para mudança de função;
- Exame médico demissional.

Os exames médicos deverão ser realizados em conformidade com o cronograma a ser estabelecido durante a elaboração do SPCMSO.

XII PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico da qualidade ambiental das áreas de influência do empreendimento, de acordo com as exigências legais e do Termo de Referência emitido pela IMASUL, é aqui apresentado considerando a análise de quatro cenários, a saber:

- 1) Cenário 1: sem a implantação do empreendimento;
- 2) Cenário 2: com a implantação, mas sem adoção de medidas e programas socioambientais;
- 3) Cenário 3: com a implantação, do empreendimento acrescido da adoção das medidas e programas descritos neste EIA;
- 4) Cenário 4: desativação do empreendimento.

A análise apresentada está estruturada em função dos componentes e aspectos ambientais definidos durante o estudo para os meios físico, biótico e socioeconômico, quais sejam:

- Físico: solo; água; ar.
- Biótico: vegetação; fauna terrestre; fauna aquática;
- Socioeconômico: aspectos sociais (saúde, educação, serviços e outros); base econômica, modos de vida, infraestrutura regional e patrimônios arqueológico, paleontológico e espeleológico.

10.4 Cenário 1: Análise sem a implantação da Linha de Transmissão

A análise da região sem a instalação da linha de transmissão levou em conta os cenários de imutabilidade, onde se considera que não haverá implantação de nenhum outro empreendimento ou atividade impactante na região avaliada, mantendo-se as atuais condições socioambientais da região, de seus habitantes, ecossistemas e de tendências gerais de expansão das atividades que hoje já são desenvolvidas na região.

No caso de optar-se por não executar o projeto de instalação da linha de transmissão, e não utilizar nenhuma alternativa substituta, não haverá o desenvolvimento econômico e social esperado, tanto a nível local quanto regional. Além disso, a não instalação da linha de transmissão teria consequências indiretas em outros empreendimentos, como a execução do Projeto Sucuriú, fábrica branqueada de celulose. Portanto, entende-se que com a inviabilidade do projeto da fábrica, mais de 12 mil empregos temporários e 2.300 empregos temporários deixariam de ser criados, além dos aproximadamente 300 empregos que seriam originados durante a fase de instalação e operação da linha de transmissão. A renda da população local, bem como os impostos coletados e a arrecadação de tributos seriam impactados.

Entretanto, apesar de se ter os impactos negativos decorrentes da não instalação, atinentes ao avanço econômico proporcionado pelo empreendimento, algumas consequências socioambientais negativas, principalmente dos processos de instalação e operação, deixariam de ser gerados. A pressão sobre os serviços públicos e o cotidiano das comunidades rurais, por exemplo, permaneceriam como são atualmente, sem alterações.

Em relação aos ecossistemas naturais, o cenário sem a implantação do projeto gera um quadro em que não haverá a supressão da vegetação para a instalação da linha de transmissão, assim como não aumentaria a circulação de veículos, máquinas e equipamentos, evitando-se possíveis alterações no solo, ar e biota.

Em um cenário sem a supressão vegetal, não há interferência sobre a flora e a fauna dos remanescentes regionais e as condições atuais de exposição dos solos seriam mantidas. Sem o incremento da exposição do solo, a possibilidade de aumento de processos erosivos não existiria, visto que a dinâmica superficial permaneceria atuante nas condições naturais, sem intensificações.

Outra questão que seria evitada é a emissão de gases poluidores por máquinas e equipamentos durante as atividades de implantação e operação da LT, evitando-se, também, a dispersão de material particulado, ruídos e vibrações oriundos do tráfego de veículos em vias secundárias não asfaltadas.

Porém, a não instalação da linha de transmissão de energia elétrica acarretaria a necessidade de adoção de outros métodos de geração de energia. Diante desse cenário, a alternativa que potencialmente seria adotada é a do uso de geradores de energia movidos a combustíveis fósseis, os quais causariam um crescimento de emissão de gases de efeito estufa e outros poluentes atmosféricos.

Em relação ao patrimônio arqueológico, paleontológico e a cavidades que possam estar localizadas nas imediações das obras, em não havendo a utilização dessas áreas por outras atividades (p.ex., agricultura mecanizada), a não implantação do projeto significa a manutenção desses elementos nos locais de sua ocorrência. Entretanto, implica, também, na ausência de trabalhos de resgate e de ampliação do conhecimento sobre esses aspectos.

10.5 Cenário 2: Análise com a implantação da Linha de Transmissão e sem a adoção de medidas e programas socioambientais

O cenário com a implantação da linha de transmissão sem a adoção de medidas ou programas socioambientais deve ser visto como não factível, uma vez que afronta diretamente a legislação brasileira e estadual e os princípios de poluidor-pagador. Ainda assim, esta análise é aqui efetuada de forma a ressaltar a importância da adoção das medidas e programas, apresentados no Capítulo 11.

No cenário de implantação da linha de transmissão sem a adoção de medidas, o empreendimento teria seus aspectos positivos relacionados quase exclusivamente ao setor econômico, principalmente referentes a geração de empregos e aumento da arrecadação tributária.

Está prevista a contratação de aproximadamente 300 trabalhadores diretos envolvidos durante a fase de instalação de LT. Os trabalhos gerados, e consequentemente as novas rendas criadas, são um aspecto positivo da implantação do empreendimento. Entretanto, sem a priorização da contratação de mão-de-obra local, essa mobilização de trabalhadores pode gerar algumas mudanças indesejadas na dinâmica atual das áreas de influência, seja por atendimento hospitalar, vagas escolares, demanda por moradias, fontes de lazer, dentre outros, causando o incremento da pressão sobre os serviços públicos.

Em relação ao sistema de saúde, outro fator que pode sobrecarregar esse sistema é o aumento de problemas respiratórios que pode ocorrer caso algumas medidas mitigadoras não sejam adotadas

como por exemplo a umectação de estradas e vias de acesso não pavimentadas, a manutenção constante de máquinas, equipamentos e veículos e a redução de velocidade dos veículos nas imediações de edificações.

Em relação às interações entre o meio socioeconômico e o meio físico, para a população da área a ser diretamente afetada, implicaria também em perturbações em seu modo de vida devido a ruídos, vibrações, emissão de poeiras e riscos de acidentes decorrentes do tráfego de veículos e máquinas. Ao não ser aplicada a medida de umectação de vias, a emissão de material particulado seria minimamente igual à hoje, podendo ser potencializada durante as atividades de instalação do empreendimento, observada nos trajetos entre as propriedades rurais e as rodovias. No período de estiagem, esse efeito poderia ser ainda mais agravado.

A supressão vegetal causará a perda de cobertura vegetal e alteração na paisagem, causando mudanças significativas nos ecossistemas presentes na área como: aumento da fragmentação e efeito de borda; perda de habitats; geração de material lenhoso e florestais; perda de diversidade de espécies vegetais. Em cenário de implantação do empreendimento sem a adoção de programas e medidas mitigadoras, a dinâmica dos ecossistemas naturais seria altamente prejudicada.

Durante a etapa de operação do empreendimento, é possível que ocorra a colisão de aves com os fios e cabos da linha de transmissão e caso não seja adotada nenhuma medida que vise evitar ou atenuar esse problema, o número de indivíduos atingidos pode ser significativo.

Outro aspecto que merece atenção, consiste nos riscos elevados de geração de processos erosivos, podendo afetar, secundariamente, cursos d'água, em caso de execução sem as medidas e programas adequados.

Sobre o patrimônio arqueológico, paleontológico e a espeleologia, apesar da área de influência ser de baixo potencial de ocorrência desses elementos, em caso de existência, haveria a perda completa ao longo do traçado da linha de transmissão, sem que houvesse seu resgate ou ampliação do conhecimento sobre a história da ocupação da região.

10.6 Cenário 3: Análise com a implantação da Linha de Transmissão e com a adoção de medidas e programas socioambientais

Com a implantação da linha de transmissão e com a adoção das medidas e programas socioambientais, cenário alvo desse estudo, os reflexos positivos do projeto para a região serão potencializados, principalmente para aspectos relacionados à socioeconomia e os impactos negativos poderão ser parcialmente ou totalmente atenuados.

Em relação aos aspectos socioeconômicos, com a implantação do empreendimento estão previstos impactos durante todas as fases do empreendimento. Inicialmente, os principais impactos que podem ocorrer na fase de instalação são referentes a geração de expectativas na população em relação ao empreendimento e a alteração nos cotidianos das comunidades rurais, os quais objetiva-se mitigar principalmente através de reuniões preliminares com a população afetada e pela implantação de um programa de comunicação social, o qual irá auxiliar não somente nas situações supracitadas, mas também outros impactos positivos e negativos previsto com a instalação do empreendimento e descritos anteriormente.

A priorização da contratação de mão-de-obra residente na região é uma medida que mitigará a pressão sobre os serviços públicos, além de potencializar a geração de renda, sobretudo para moradores locais, gerando um aumento na arrecadação de tributos, sendo uma ação fundamental para a boa execução do projeto. Com a contratação de trabalhadores residentes na região, diminui-se temporariamente as taxas de desemprego local e injeta-se valores no mercado local.

Em relação aos aspectos ambientais, com a instalação do empreendimento haverá a supressão de parcelas dos ecossistemas naturais presentes ao longo do traçado da linha de transmissão e faixa de servidão. Entretanto, este traçado foi previamente avaliado considerando as possibilidades de minimização de interferências sobre os ecossistemas, conforme consta no capítulo de alternativas locacionais, porém, algumas medidas serão adotadas assim como alguns programas serão implementados, objetivando a atenuação dos principais impactos.

A adoção de medidas que visem atenuar o impacto de perda de cobertura vegetal e de alteração na paisagem irá afetar diretamente a magnitude outros impactos ambientais previstos como, por exemplo: a redução de habitats terrestres, o aumento do extrativismo ilegal e a caça ilegal, quedas não desejadas de árvores e derrubada de árvores sobre vegetação remanescente. A adoção de medidas e programas neste cenário possibilita a execução adequada do afugentamento de animais e resgate de germoplasma de espécies de alta relevância ecológica, sendo, portanto, uma ação indispensável durante a implantação do empreendimento.

Outra ação importante a ser aderida é o Programa Ambiental para a Construção (PAC), que contemplará ações de controle ambiental da obra. Com o PAC, será realizado o monitoramento da qualidade do ar, dos níveis de ruídos e vibrações e dos recursos hídricos, além do controle de processos erosivos e possibilidade de contaminações por efluentes e resíduos.

Será implementado o PRAD, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, portanto, mesmo com a instalação do empreendimento, está previsto um reestabelecimento das condições naturais da vegetação o mais similar possível com as encontradas originalmente.

Sobre o aspecto do patrimônio arqueológico e paleontológico, são previstos impactos na fase de implantação do projeto. Porém, com o trabalho de salvamento na fase de implantação, estes impactos serão minimizados. Na verdade, esta medida, quando tomada, gera um efeito positivo, uma vez que contribui para a geração de conhecimentos sobre os temas, permitindo ao público o acesso à história da ocupação da região e preservação do seu patrimônio cultural.

Em síntese, com a implantação do empreendimento, entende-se que a adoção das medidas propostas no EIA é fundamental e contribuirá para melhorias ambientais na área do empreendimento, tanto para mitigar quanto para compensar os impactos negativos.

10.7 Cenário 4: Análise da desativação da Linha de Transmissão

Com a implantação da linha de transmissão deve-se analisar as consequências em caso de desativação desta, compreendo e avaliando as mudanças que essa ação causaria nos meios físico, biótico e socioeconômico. Uma possível desativação tornaria necessária a adoção de medidas e programas a fim de satisfazerem os novos passivos ambientais gerados.

Em um cenário de desativação da LT, alguns empregos deixariam de existir, principalmente os associados a manutenção da linha de transmissão. Vale ressaltar que esses empregos seriam ocasionais e que possivelmente os trabalhadores envolvidos nessas atividades de manutenção atuariam em outras atividades na região.

Com a desativação da linha de transmissão, pode-se considerar ainda dois cenários, uma com o “abandono” das estruturas sem a sua retirada e/ou implantação de medidas e outra com a implementação de medidas para a recuperação dos ecossistemas naturais.

No cenário em que há a desativação sem a recuperação dos passivos ambientais, considerando a matriz antrópica em que o empreendimento se encontra, sendo mais de 80% do uso do solo correspondente a pastagem, a faixa de servidão poderá ser colonizada por espécies exóticas oriundas dessas atividades devido a facilidade de aclimação, estabelecimento, reprodução e colonização de áreas alteradas. Outra possibilidade é a retomada dessas áreas pela atividade agrícola, inclusive dos fragmentos suprimidos que antes eram floresta nativa, tendo em vista a facilitação de acesso à essas áreas.

Já considerando a aplicação de um programa de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas após a desativação desta, haverá não apenas a recomposição da paisagem alterada, mas a criação de novos habitats que favoreçam o estabelecimento das espécies nativas da região, levando a redução do efeito de borda nos fragmentos anteriormente suprimidos. A recuperação dessas áreas poderá favorecer as espécies de fauna na região, formando corredores que conectam esses fragmentos em meio a uma paisagem antropizada, contribuindo para a permuta gênica entre os indivíduos.

Em relação aos patrimônios arqueológicos, paleontológicos e espeleológicos, em caso de desativação da linha de transmissão, esses patrimônios não sofreriam alterações, uma vez que a operação da linha não interferiria na preservação deles.

XIII REFERÊNCIAS

Normativas e Instrumentos Legais

BRASIL. Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Aprova o Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL, 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: mar. 2024.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>>. Acesso em: mar. 2024.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237>. Acesso em: mar. 2024.

CARDOSO FERREIRA, C.; LUÍS PIROLI, E. ZONEAMENTO AMBIENTAL DAS PAISAGENS: ESTUDO DE CASO DO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SUCURIÚ, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, v. 36, n. 2, p. 358, 2016.

DUTRA, RANDAL. Perspectivas para a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Sucuriú. Ilha Solteira, São Paulo, Brasil: UNESP, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/5a4df0fe-3823-4861-ae92-b700035cf1ca/content>. Acesso em: 01 dez. 2023.

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul – Primeira Aproximação. Campo Grande, MS. 2009. Disponível em: <http://www.semadesc.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/Consolida%C3%A7%C3%A3o-ZEE-1%C2%AA-Aproxima%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2024.

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. Caderno Geoambiental da Região do Bolsão. Campo Grande, MS, 2020. Disponível em: <http://www.epe.segov.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/03/regiao_do_bolsao_caderno_geoambiental.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Assentamentos. Disponível em: <<https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos>>. Acesso em: 25 fev. 2024.

SEBRAE. Plano de Desenvolvimento Econômico (PDE) - Selvíria. Disponível em: <<https://cidadeempreendedora.ms.sebrae.com.br/wp->

content/uploads/2021/12/relatorio_pde_selviria_sebrae_297x21cm_DIGITAL.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2024.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 23 fev. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INOCÊNCIA. Projeto de Lei nº 2611/202. Disponível em: <https://www.inocencia.ms.gov.br/publicos/projeto_de_lei_peot_26114202.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2024.

REPLACE CONSULTORIA. Sistema Interligado Nacional: O que é e como funciona. Disponível em: <<https://replaceconsultoria.com.br/blog/sistema-interligado-nacional-o-que-e-e-como-funciona/>> Acesso em: 25 fev. 2024.

RIEDEL, Eduardo. Plano de Governo Eduardo Riedel. Disponível em: <<https://eduardoriedel.com.br/wpcontent/themes/eduardoriedel/arquivos/planodegovernoEduardoRiedel.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2024.

WWF Brasil. Mapa da Biodiversidade da Amazônia Legal: Espécies Ameaçadas de Extinção. Disponível em: <https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/mapa_baze_pro_especies_2018_port_versao_digital.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2024.

Diagnóstico Meio físico

Clima

Centro Integrado de Inteligência em Agricultura (CIIAgro). CIIAgro. Disponível em: <<http://www.ciiagro.org.br/>>. Acesso em: mar. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Clima do Brasil. 2002. Disponível em: <https://atlasescolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_brasil/brasil_clima.pdf>. Acesso em: jan. 2024.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Portal do INMET. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2024.

PEEL, M.C., FINLAYSON, B.L. AND MCMAHON, T.A. Updated World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification. Hydrology and Earth System Sciences, v.11, n.5 p.1633-1644, 2007.

SILVA, J.S. Secagem E Armazenagem de produtos Agrícolas, ed.2, rev e amp. Viçosa/MG: Aprenda Fácil, 2008.

Qualidade do Ar

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 nov. 2018. Seção 1, p. 92.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Instruções para utilização e conservação de Escalas de Ringelmann, 2024. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/instrucoes-para-utilizacao-e-conservacao-de-escalas-de-ringelmann/>>. Acesso em: mar. 2024.

FERNANDES, J. S., Carvalho, A. M., Campos, J. F., Costa, L. O., & Brasileiro Filho, G. Poluição atmosférica e efeitos respiratórios, cardiovasculares e reprodutivos na saúde humana. Revista Médica de Minas Gerais, 20(1): 92-101, 2010.

OMS, Organização Mundial da Saúde. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/345329>. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Acesso em: mar. 2024.

OMS, Organização Mundial da Saúde. (2021). Diretrizes globais de qualidade do ar da OMS: partículas inaláveis (MP_{2,5} e MP₁₀), ozônio, dióxido de nitrogênio, dióxido de enxofre e monóxido de carbono. Resumo executivo. Disponível em: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/54963/9789275724613_por.pdf>. Acesso em: mar. 2024.

POYRY TECNOLOGIA LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) - Fábrica de Celulose Branqueada em Inocência – MS. São Paulo, SP: ARAUCO CELULOSE DO BRASIL S.A., 2023. 2151p.

Geologia

ANM - Agência Nacional de Mineração. SIGIMINE. 2024. Disponível em: <<https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>>. Acesso em: jan. 2024.

ARAUCO. Relatório Técnico de Sondagem à Pegunssão. 10-9010-CIV-0007-REL. 2024.

CHANDELIER, F. Caracterização Tecnológica de Agregados Graúdos para Utilização na Pavimentação de Estradas Vicinais. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel) – Departamento de Geologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2018. Disponível em: <http://www.geologia.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2019/06/TCC_Felipe_Chandelier.pdf>. Acesso em: jan. 2024.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo - Folha Goiânia (SE.22), Escala 1:1.000.000. 2004. Disponível em: <<https://geosgb.sgb.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2024.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo - Folha Paranapanema (SF.22), Escala 1:1.000.000. 2004. Disponível em: <<https://geosgb.cprm.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2024.

CURTI, D. K.; RICCOMINI, C. Tipologia e Origem das Fraturas Sub-Horizontais em Basaltos da Formação Serra Geral. 131 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Geoquímica e Geotectônica – Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44141/tde-16082011-164931/publico/DKC.pdf>>. Acesso em: jan. 2024.

FERNANDES, L.A.; COIMBRA, A.M. Revisão Estratigráfica da Parte Oriental da Bacia Bauru (Neocretaceo). Revista Brasileira de Geociências: São Paulo/SP, v. 30, n. 4, p. 723-734, 2000. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/284341469_Revisao_estratigrafica_da_parte_oriental_da_Bacia_Bauru_Neocretaceo>. Acesso em: jan. 2024.

IBGE-BDiA - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Banco de Informações Ambientais. Geologia. 2021. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2024.

MANTESSO-NETO, V. Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Beca, 2004.

MILANI, E.J.; MELO, J.H.; SOUZA, P.A; FERNANDES, L.A.; FRANÇA, A.B. Bacia do Paraná. Boletim de Geociências da Petrobrás: Rio de Janeiro/RJ, v. 15, n. 2, p. 265- 287, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/265291564_Bacia_do_Parana>. Acesso em: jan. 2024.

RICCOMINI, C. Arcabouço Estrutural e Aspectos do Tectonismo Gerador e Deformador da Bacia Bauru no Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Geociências: São Paulo/SP, v. 27, n. 2, p. 153-162, 1997. Disponível em: <<http://bjg.siteoficial.ws/1997/n.2/1.pdf>>. Acesso em: jan. 2024.

Paleontologia

ARID, F.M.; VIZOTTO, L.D. Antarctosurus Brasiliensis, a new Sauropod of the South of Brazil Crécace. In: Proceedings of the XXV Brazilian Congress of Geology. Sao Paulo/SP, P. 297-305, 1971.

BRITO M.; AMARAL, C. R. L.; MACHADO, L. P. C. A. Ictiofauna do Grupo Bauru, Cretáceo Superior da Bacia Bauru, Sudeste do Brasil. In: Gallo, V.; Brito, P. M.; Silva, H. M. A.; Figueiredo, F.J. (Eds), Paleontologia de Vertebrados: Grandes Temas e Contribuições Científicas. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

CANDEIRO, C. R. A.; MARINHO, T. S.; OLIVEIRA, E. C. Distribuição geográfica dos dinossauros da Bacia Bauru (Cretáceo Superior). Sociedade & Natureza: Uberlândia/MG, v. 16, n. 30, p. 33-55, 2004. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/download/9176/5643/35227>>. Acesso em: jan. 2024.

CANDEIRO, C. R. A.; SANTOS, A.R.; RICH, T.H.; MARINHO, T. S.; OLIVEIRA, E. C. Vertebrate fossils from the Adamantina Formation (Late Cretaceous), Prata paleontological district, Minas Gerais State, Brazil. Elsevier, v. 39, p. 319-327, 2006. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016699506000301>>. Acesso em: jan. 2024.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Ocorrências Fossilíferas. 2022. Disponível em: <<https://geosgb.sgb.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2024.

FITTIPALDI, F. C.; FERNANDES, L. A.; SIMÕES, M. G.; COIMBRA, A. M. Primeira ocorrência de tetrápodes na Formação Santo Anastácio (Cretáceo da Bacia do Paraná). In: Resumos. João Pessoa/PA: Universidade Federal da Paraíba/Sociedade Bras de Zoologia, 1989. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/directbitstream/66b32d35-22cf-4647-8a27-b6bdbff38d3e/0795631.pdf>>. Acesso em: jan. 2024.

KELLNER, A.W.A; AZEVEDO, S.A.K. New Sauropd Dinosaur (Titanosauria) From the Late Cretaceous of Brazil. National Science Museum Monographs. V. 1, p. 111-142, 1999. Disponível em: <http://www.museocivico.rovereto.tn.it/UploadDocs/3321_Kellner_Azevedo_1999.pdf>. Acesso em: jan. 2024.

KELLNER, A.W.A; CAMPOS, D.A.; AZEVEDO, S.A.K.; TROTTA, M.N.F.; HENRIQUES, D.D.R.; CRAIK, M.M.T.; SILVA, H.P. On a New Titanosaur Sauropod From the Bauru Group, late Cretaceous of Brazil. Boletim do Museu Nacional: Rio de Janeiro/RJ, n. 74, p. 1-31, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/285070749_On_a_new_titanosaur_sauropod_from_the_Bauru_Group_Late_Cretaceous_of_Brazil/link/6078eca52fb9097c0ce989bb/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19>. Acesso em: jan. 2024.

KELLNER, A.W.A; CAMPOS, D.A. On A Theropod Dinosaur (Abelisauria) From the Continental Cretaceous of Brazil. Arquivos do Museu Nacional: Rio de Janeiro/RJ, v. 60, n. 3, p. 163-170, 2002. Disponível em: <<https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/279719>>. Acesso em: jan. 2024.

MEZZALIRA, S.; ARID. F. M. Contribuição preliminar e bioestratigrafia da Formação Bauru. In: Mesa Redonda: A Formação Bauru no Estado de São Paulo e Regiões Adjacentes, São Paulo. Coletânea de Trabalhos e Debates. São Paulo, SBG: 116 – 127. (Publicação especial, 7), 1980.

POWELL, J.E. (2003) Revision of South American Titanosaurids Dinosaurs: Palaeobiological, Palaeobiogeographical and Phylogenetic Aspects. Records of the Queen Victoria Museum, v. 111, p. 1-173, 2003.

SANTUCCI, R.M. AND BERTINI, R.J.A New Titanosaur from Western Sao Paulo State, Upper Cretaceous Bauru Group, South-East Brazil. Palaeontology, v. 49, p. 59-66, 2006. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1475-4983.2005.00527.x>>. Acesso em: jan. 2024.

SOARES, P.C., LANDIM, P.M.M.; FOLFARO, V.J.; NETO, A.F.S. Ensaio de Caracterização Estratigráfica do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. Revista Brasileira de Geociências: São Paulo/SP, v. 10, p. 177-185, 1980. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281997229_Ensaio_de_caracterizacao_estratigrafica_d_o_Cretaceo_no_Estado_de_Sao_Paulo_Grupo_Bauru>. Acesso em: jan. 2024.

SOUZA, L.C.A.; CANDEIRO, C.R.A. Geologia e Paleontologia do Afloramento do Sítio I, Cretáceo Superior, Município De Prata, Minas Gerais. Revista Sapiência - sociedade, saberes e práticas educacionais: Iporá, GO, v.1, n. 2, p. 2-22, 2012.

Geomorfologia

BARROS, L.F.P. Eventos Sedimentares do Quaternário e Evolução Morfodinâmica do Vale do Rio Conceição – Quadrilátero Ferrífero/MG. 111 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/MPBB-8RBKE9/1/dissertacao_luiz_barros_fev_2012.pdf>. Acesso em: jan. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Manual Técnico de Geomorfologia, 2ª ed. Rio de Janeiro/RJ: IBGE, 2009. 182 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>>. Acesso em: jul. 2023.

IBGE-BDiA - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Banco de Informações Ambientais. Geomorfologia. 2021. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2024.

Pedologia

BRAZ, A. M. S. Fundamentos de pedologia. Belém/PA: Universidade Federal do Pará – Apostila, 2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Mapa de Erodibilidade dos Solos à Erosão Hídrica do Brasil, Escala 1:250.000. 2020. Disponível em: <<http://geoinfo.cnps.embrapa.br/documents/2916>>. Acesso em: jan. 2024.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, ed.5, rev. Brasília, Brasília/DF: Embrapa, 2018.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Solos Tropicais. 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais>>. Acesso em: jan. 2024.

FERREIRA, J.T.P. Caracterização de Planossolos Desenvolvidos em Diferentes Condições Geoambientais do Estado de Pernambuco. 103 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências do Solo - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/5151/2/Jose%20Thales%20Pantaleao%20Ferreira.pdf>>. Acesso em: jan. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Mapa Pedológico do Brasil, Escala 1:250.000. 2008. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/10871-pedologia.html?=&t=downloads>>. Acesso em: jan. 2024.

IBGE-BDiA - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Banco de Informações Ambientais. Pedologia. 2021. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2024.

PEREIRA, M. G.; DOS ANJOS, L. H. C.; JUNIOR, C. R. P.; PINTO, L. A. S. R.; NETO, E. C. S.; FONTANA, A. Formação e caracterização de solos. In: Tullio L. Formação, Classificação e Cartografia dos Solos. Belo Horizonte/MG: Atenas Editora, 2019.

SEPLAN/MS - Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral do Estado de Mato Grosso do Sul. Mapa de Aptidão Agrícola de Terras do Estado de Mato Grosso do Sul, Escala 1:1.000.000. 1988. Disponível em: <http://www.servicos.ms.gov.br/semade_download/Mapas%20Tem%C3%A1ticos/Mapa%20Aptid%C3%A3o%20Agr%C3%ADcola%20das%20Terras.pdf>. Acesso em: jan. 2024.

SOIL survey manual. Washington/DC: U.S. Department of Agriculture. cap.1. (Agriculture handbook, n. 430), 1984.

SOIL taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Washington/DC: U.S. Department of Agriculture. 754 p. (Agriculture handbook, n. 436), 1975.

Susceptibilidade a Processos de Dinâmica Superficial

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 463, de 18 de dezembro de 2018. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dez. 2018. Seção 1, p. 27.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa. Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Desastres Naturais (PROJETO GIDES) - Acordo de Cooperação Internacional Brasil – Japão. Ministério de Minas e Energias, Rio de Janeiro. 2018. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume1-ManualTecnicoParaMapeamentodePerigoRiscoaMovimentos_CPRM.pdf>. Acesso em: mar.2024.

CREPANI, Edison; MEDEIROS, José Simeão de Medeiros; HERNANDEZ FILHO, Pedro; FLORENZANO, Teresa Gallotti; DUARTE, Valdete; BARBOSA, Cláudio Clemente Faria. Sensoriamento Remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001.

CUNHA, Elias Rodrigues da; BACANI, Vitor Matheus.; AYACH, Lucy Ribeiro. Geoprocessamento aplicado à análise da fragilidade ambiental. Revista da ANPEGE, v. 9, n. 12, p. 89-105, jul./dez. 2013.

CUNHA, M.A. & SANTOS, A.R. Técnicas simples de controle de erosão em estradas de terra. Simpósio Nacional de Controle de Erosão, (3), Anais... Maringá – PR. 1985

CUNHA, M. A. (Coord.). Ocupação de encostas. São Paulo: IPT, 1991. 213 p. (Publicação IPT 1831). 1991.

CUNHA, Elias Rodrigues da; BACANI, Vitor Matheus. Caracterização da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Come Onça, Água Clara-MS. ACTA Geográfica, Boa Vista, v. 10, n. 22, jan./abr. p. 193-205, 2016.

FERNANDES, F. M. Carta Geotécnica de Suscetibilidade aos processos da dinâmica superficial do trecho KM 215 ao 249 da Rodovia Marechal Rondon – SP-300. Universidade Estadual Paulista. 2008.

FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://www.fbds.org.br/>>. Acesso em: mai. 2024.

ITP – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações - 1:25.000: Nota Técnica Explicativa. São Paulo, 2014.

KUROWSKI, G. Aspectos gerais da erosão no Norte do Paraná. Boletim Paranaense de Geografia, Curitiba, n. 6/7, p. 3-25, 1962.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Capacitação em mapeamento e gerenciamento de risco. 2013. Disponível em:

<<https://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/Defesa%20Civil/manuais/mapeamento/mapeamento-grafica.pdf>>. Acesso em: mar. 2024.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, v.8, p. 63-74, 1994.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Landforms and Environment Planning: Potencialities and Fragilities. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, Volume Especial 30 anos, p. 38-51, 2012.

SÃO PAULO. Secretaria de Energia e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Controle de erosão: bases conceituais e técnicas; diretrizes para o planejamento urbano e regional, orientações para o controle do boçorocas urbanas. São Paulo: DAEE/IPT, 1989. 92 p.

TOMINAGA, L.K. Análise e mapeamento de risco. In: TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. do (Org.). Desastres naturais: conhecer para prevenir. 2. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2012a. cap. 9, p. 147-160.

VILLELA, Fernando Nadal Junqueira. Fragilidade potencial do relevo: estudo geomorfológico da bacia hidrográfica do Ribeirão da Mococa - Cristais Paulista, São Paulo. 2005. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Acesso em: mai. 2024.

Espeleologia

BRASIL. Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1o, 2o, 3o, 4o e 5o e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto no 99.556, de 1o de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 nov. 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 2, de 30 de agosto de 2017. Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 ago. 2017.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: <<https://www.sgb.gov.br/#>>. Acesso em: mai. 2024.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 set. 2004.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE). Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/cadastro-nacional-de-informacoes-espeleologicas/canie>>. Acesso em: mai. 2024.

JANSEN, D. C; CAVALCANTI, L. F. ; LAMBLEM, H. S. . MAPA DE POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS NO BRASIL, NA ESCALA 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia, 2012.

PILÓ, L. B.; AULER, A. S. Introdução à espeleologia. In: Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Brasília: ICMBIO, [2019]. pp. 8-38.

SANCHEZ, L. E; LOBO, H. A. S (Org.). Guia de boas práticas ambientais na mineração de calcário em áreas cársticas (livro eletrônico). Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2016. 267p.

Recursos Hídricos Superficiais

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Fórum Nacional de Normatização NBR-9.897 - Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Resíduos Sólidos. 1987a. 18p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Fórum Nacional de Normatização NBR-9.898 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. 1987b. 34p.

ACUNA, V. et al. Why Should We Care about Temporary Waterways?. Science, 2014, v. 343, n. 6175, p. 1080-1081. DOI: 10.1126/science.1246666.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Região Hidrográfica do Paraná. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/parana.aspx>>. Acesso em: mar. 2024.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Usos da Água. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/usos-da>>

agua#:~:text=No%20Brasil%2C%20a%20%C3%A1gua%20%C3%A9,%2C%20navega%C3%A7%C3%A3o%2C%20turismo%20e%20lazer.> Acesso em: mar. 2024.

BRASIL, Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.

CANTAREIRA ENERGIA. Estudo de Impacto Ambiental – EIA da LT 500 KV ESTREITO – FERNÃO DIAS. 2818-00-EIA-RL-0001-00 Janeiro de 2015 Rev. nº 00.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Índice do Estado Trófico (2021). Disponível em: <<https://www.cetesb.sp.gov.br/aguasinteriores/wpcontent/uploads/sites/12/2013/11/04.pdf>>. Acesso em: mar. 2024.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Alumínio: Análise de Água Potável e Água para Consumo Humano por Espectrometria de Absorção Atômica com Chama. São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2013/11/Aluminio.pdf>>. Acesso em: mar. 2024.

CONSELHO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL (CECA). Deliberação CECA nº 036/2012. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água superficiais e estabelece diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como, estabelece as diretrizes, condições e padrões de lançamento de efluentes no âmbito do Estado do Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. Mato Grosso do Sul. Diário Oficial do Estado. 6 Fev. 2013.**

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CNRH). Resolução nº 91, de 05 de novembro de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Diário Oficial da União. 6 Fev 2009.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Rios da Bacia Hidrográfica Paraná III. / João Henrique Caviglione [et al.]. - Colombo: Embrapa Florestas, 2021.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602p.

FELIPPE, Miguel Fernandes. Caracterização e Tipologia de Nascentes em Unidades de Conservação de Belo Horizonte-MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais. Dissertação (mestrado). UFMG. 2009.

FERREIRA, C. C.; PIROLI, E.L. Zoneamento Ambiental das Paisagens: Estudo de caso do Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú, Mato Grosso do Sul, Brasil. Boletim Goiano de Geografia (Online). V. 36, P. 341-357, 2016.

ITAIPU BINACIONAL. Rio Paraná. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/energia/rio-parana>>. Acesso em: mar. 2024.

MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D.; VEIGA, A. M. Estudo da Delimitação por MDE de Ottobacias de Cursos de Água da Sub-Bacia 63 Visando o Cálculo de Perímetro e Área de Drenagem. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Goiânia, 2010.

MATO GROSSO DO SUL. **Resolução CERH/MS Nº 52, 07 de maio de 2018 - Deliberação CECA/MS Nº 36, 18 de Junho de 2018.** Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de águas superficiais em consonância diretrizes estabelecidas na DELIBERAÇÃO CECA/MS Nº 36, de 27 de junho de 2012.

SAMORANO CONSULTORIA AMBIENTAL. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – Pacuera Revisão – Ano 2021. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Ficha de Informação Toxicológica do Alumínio. São Paulo: Cetesb, 2022. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2022/02/Aluminio.pdf>>. Acesso em: mar. 2024.

SILVA, J. dos S. V. da; NEVES, S. M. A. da S.; BASOTTI, I. S. Cobertura vegetal e uso da terra na bacia hidrográfica do rio Paraná no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Cáceres, Mato Grosso, Brasil. 2017.

TUCCI, C. E. M. Enchentes. In: TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2001.

VICK, E. P.; SILVA, L. C. DO N.; BACANI, V. M. ANÁLISE PARAMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PÂNTANO – MS. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Três Lagoas, n. 26, p. 87-100, 11. 2017.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos - 2. Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

ZANDONADI, L. As chuvas na bacia hidrográfica do rio Paraná, Brasil: um estudo do ritmo climático e algumas considerações sobre a vazão hídrica. Tese de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2013.

Recursos Hídricos Subterrâneos

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Hidrogeologia – Conceitos Básicos. Oficina de Capacitação do Progestão – Águas Subterrâneas. Brasília, 2016.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Aquífero Bauru. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/consulta-por-aquiferos-monitorados/aquifero-bauru/#:~:text=A%20permeabilidade%20do%20aq%C3%BC%C3%ADfero%20varia,dia%20a%20100%20m2%2Fdia>>. Acesso em: mar. 2024.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Coleção de Relatórios-Diagnóstico dos Aquíferos Sedimentares do Brasil. Relatório Diagnóstico Aquíferos Furnas e Vale do Rio do Peixe nos estados de Mato Grosso e Goiás. Bacia Sedimentar Do Paraná. 2012.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Mapa Hidrogeológico do Brasil ao Milionésimo. Nota técnica. / João Alberto Oliveira Diniz, Adson Brito Monteiro, Robson de Carlo da Silva, Thiago Luiz Feijó de Paula. - Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2014.

DAEE – 1979: Estudo de Águas Subterrâneas. Santos. DAEE – São Paulo.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT (1999). Relatório Zero da Bacia do São José dos Dourados- Situação dos Recursos Hídricos. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Obras, Governo do Estado de São Paulo. CD-ROM.

LASTORIA, G. Hidrogeologia da Formação Serra Geral no Estado de Mato Grosso do Sul. Rio Claro, 2002. 133 p. Tese (Doutorando em Geociências e Meio Ambiente. Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE – UNESP – Rio Claro, 2002.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (SEMADESC). Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS: Editora UEMS, 2010. 194p.

PAULA e SILVA, F. 2003. Geologia de subsuperfície e hidroestratigrafia do Grupo Bauru no Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 166 p.

Ruídos

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151: Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral. 2 ed. Rio de Janeiro: Abnt Editora, 2019. 25 p.

BRAGA JR., Benedito P. F. et al. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Prentice Hall. 2002. Acesso em: mar. 2024.

Bezerra J. M. B., Medeiros L. H. A., Lopes A. A., Silva T. T., Arcanjo M. A. C., Sabino F. R. and Pessoa L. V. G. "Minimização de Impactos Eletromagnéticos Causados por Linhas de Transmissão", Revista Eletroevolução, 2012.

Vibração

SÃO PAULO (Estado). Decisão de Diretoria nº 215, de 07 de novembro de 2007. Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo, SP, Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/camaras-ambientais/wp-content/uploads/sites/21/2013/12/DDCETESB215_2007_E-.pdf>. Acesso em: mar. 2024.

WHIFFIN, A.C; LEONARD, D.R. A Survey of Traffic – Induced Vibrations, Design Division, Department of the Environment, Transportation Road Research Laboratory, Report LR 418, UK, 1971.

Diagnóstico Meio biótico

Vegetação

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do Cerrado. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. (Eds.). Cerrado: ecologia e caracterização. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, p. 17-40, 2004.

APG IV. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. The Linnean Society of London. Botanical Journal of the Linnean Society, 2016.

ARAUCO. Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA – Fábrica de celulose branqueada em Inocência, Mato Grosso do Sul. 2023

BRAZIL FLORA GROUP – BFG, Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. Rodriguésia, 66(4): 1085-1113. 2015.

CASELLA, F. M.; SILVA JUNIOR, M. C. Florística, diversidade e estrutura da vegetação arbórea de cerrado sentido restrito e cerradão adjacentes, Parque Ecológico dos Pequizeiros, Distrito Federal. Heringeriana v. 7, n. 2, p. 127-142. 2013.

CHAPADÃO DO SUL. Plano de Manejo APA das bacias do rio Aporé e rio Sucuriú – diagnóstico e avaliação integrada da UC. 2020.

CURTIS, J. T.; McINTOSH, R. P. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology*, Duran v. 32, n. 3, p. 476-496, 1959.

EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. *Botanical Review*, v. 38, p. 139-148, 1972.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JUNIOR, M. C.; MARIMON, B. S.; DELITTI, W. B. C. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa, MT. *Acta Botanica Brasilica*, v. 16, n. 1, p. 103-112, 2002.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Brasília, Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 60 p., 2005.

FORZZA, R. C. (org). Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati. *Floresta*, FUPEF, Curitiba. v. 19, n. 1 e 2, p. 30-49, 1993.

GIFFONI, S. N.; ROSA, R. Mapeamento e caracterização da cobertura vegetal Bacia Hidrográfica do São Francisco. Anais. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril, INPE, p. 1679-1686, 2007.

GOODLAND, R. J. A.; FERRI, M. G. Ecologia do cerrado. São Paulo, EDUSP/Itatiaia, 1979.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. Introdução ao manejo e economia florestal. Editora da UFPR, Curitiba. 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico da vegetação brasileira. 1ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico da vegetação brasileira. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

LIMA, R. A. F.; RANDO, G. J.; BARRETO, K. D. Composição e diversidade no cerrado do leste de Mato Grosso do Sul. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.39, n.1, p.9-24, 2015.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608 p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002a. v. 1, 368 p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002b. v. 2, 368 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001. 1088 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 368 p.

MARTHA JUNIOR, G. B. Dinâmica de uso da terra em resposta à expansão da cana-de-açúcar no Cerrado. Revista de Política Agrícola, v.17, p. 31-43, 2008.

MINAS PCH. UPG Sucuriú – Avaliação Ambiental Integrada. 2020.

PÉLLICO NETO, S.; BRENA, D. A. Inventário florestal. Curitiba: Editorado pelos autores, 316 p. 1997.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. Pp.91-120. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. The cerrados of Brazil: ecology and natural history of Neotropical Savanna. New York: Columbia University Press, 2002.

POTT, A.; POTT, V. J. Espécies de Fragmentos Florestais em Mato Grosso do Sul. In: COSTA, R.B. Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro-Oeste Campo Grande, UCDB, 2003.

RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais. v. 32. 1978.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. Cerrado: ecologia e flora. EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p.151-212. 2008.

RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (eds). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo, Universidade de São Paulo, 2001.

SANQUETTA, C. R.; CORTE, A. P. D.; RODRIGUES, A. L.; WATZLAWICK, L. F. Inventários florestais: planejamento e execução. 4. ed. Curitiba: Multi-Graphic, 406 p. 2014.

SOLÓRZANO, A.; PINTO, J. R. R.; FELFILI, J. M.; DU VALL HAY, J. Perfil florístico e estrutural do componente lenhoso em seis áreas de cerradão ao longo do bioma Cerrado. Acta Botanica Brasilica 26(2): 328-341. 2012.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

UFMS. Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado: área prioritária 316-Jauru. Campo Grande, MS: Ed. UFMS. 308 p. 2006.

Fauna

Herpetofauna

CAMPBELL, H.W. & S.P. CHRISTMAN. Field techniques for herpetofaunal community analysis, p. 193-200. In: N.J. Scott Jr. (Ed.). Herpetological communities. Washington, U.S. Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. 13. IV+239p. 1982.

CARDOSO, J. L. C., FRANÇA, F.O.S., WEN, F.H., MALAQUE, C.M.S., JUNIOR, V. H. Animais Peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. São Paulo: Sarvier, p.540. 2003.

CECHIN, S. Z. & M. MARTINS. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 17: 729-740. 2000.

CITES - CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. 2022. Disponível em <<https://cites.org/eng/app/appendices.php>> Acesso em: 20 de março de 2024.

CORN, P.S. Straight-line drift fences and pitfall traps, p. 109-117. In: W.R. Heyer; M.A. Donnelly; R.W. McDiarmid; L.-A. Hayek & M. Foster (Eds). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, XIX+364p. 1994.

COSTA, H. C., GUEDES, T. B., BÉRNILS, R.S. (org.). Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. 2021. Sociedade Brasileira de Herpetologia. vol. 10, n. 3. Herpetologia Brasileira. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Acesso em: 20 de março de 2024.

CUSHMAN, S. 2006. A. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. Biological Conservation, v. 128, p. 231-240.

FERREIRA, V.L.; TERRA, J.S.; PIATTI, L.; DELATORRE, M.; STRÜSSMANN, C.; BÉDA, A.F.; KAWASHITA-RIBEIRO, R.A.; LANDGREF-FILHO, P.; AOKI, C.; CAMPOS, Z.; SOUZA, F.L.; ÁVILA, R.W.; DULEBA, S.; MARTINS, K.S.; RITA, P.H.S.; ALBUQUERQUE, N.R. Répteis do Mato Grosso do Sul, Brasil. Iheringia Série Zoologia, v. 107, n. suppl., e2017153, 2017.

FRIBACON. Relatório de Monitoramento de Fauna Terrestre da PCH 4, Água Clara, mato Grosso do Sul. 2020.

FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference, Version 6.1. Electronic database accessible at <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibian/index.html>>. American Museum of Natural History. New York, USA. 2023. Acesso em: 20 de março de 2024.

GASCON, C. et al. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. Biological Conservation, v. 91, n. 2-3, p. 223-229.

HAMMER, Ø. et al. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2022. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 20 de março de 2024.

KREBS, C. J. Ecological Methodology. New York: Harper-Collins Publ. 370p. 1989.

MAGURRAN, A. E. Measuring biological diversity. Oxford: Blackwell Science, 2004. 256 p.

MARTINS, M. & M.E. OLIVEIRA. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetol. Nat. Hist. 6:78-150. 1999 (datado 1998).

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2022. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 202. Atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

RAMALHO, W.P., BATISTA, V.G., LOZI, L.R.P. Anfíbios e répteis do médio rio Aporé, estados de Mato Grosso do Sul e Goiás, Brasil. Neotrop Biol Conserv. 9:147–160. 2014.

RODRIGUES, M.T. 2005. The Conservation of Brazilian Reptiles: Challenges for a Megadiverse Country. Conservation Biology 19(3):659-664.

SEGALLA, M. V.; BERNECK, B.V.M.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B; LOURENÇO, A.C.C.; MÂNGIA, S.; MOTT, T.; NASCIMENTO, L. B.; TOLEDO, L.F.; WERNECK, F. P.; LANGONE, J. A. List of Brazilian amphibians: List of Species 2021. Herpetologia Brasileira, v. 10, n.1, Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Acesso em: 20 de março de 2024.

SILVANO, D. L. et al. Anfíbios e Répteis. In: RAMBALDI, D. M. e OLIVEIRA, D. A. S. D. (Ed.). Fragmentação de Ecossistemas - Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: DF: MMA, 2003. cap. 7, p.183-200.

SOUZA, F.L.; PRADO, C.P.A.; SUGAI, J.L.M.M.; FERREIRA, V.L.; AOKI, C.; LANDGREFFILHO, P.; STRÜSSMANN, C.; ÁVILA, R.W.; RODRIGUES, D.J.; ALBUQUERQUE, N.R.; TERRA, J.; UETANABARO, M.; BÉDA, A.F.; PIATTI, L.; KAWASHITA-RIBEIRO, R.A.; DELATORRE, M.; FAGGIONI, G.P.; DEMCZUK, S.D.B. & DULEBA, S. 2017. Diversidade de anfíbios do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Iheringia. Série Zoologia, 107: e2017152.

SPECIESLINK - simple search. Disponível em <<http://www.splink.org.br/index>> Acesso em: 20 de março de 2024.

UETANABARO, M.; GUIMARÃES, L. D.; BÉDA, A. F.; LANDGREF-FILHO, P.; PRADO, C. P. A.; BASTOS, R. P.; ÁVILA, R. W. Inventário da herpetofauna do Complexo Aporé-Sucuriú. In: T.C.S. Pagotto & P.R. Souza (orgs.). Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú, subsídios à conservação e manejo do Cerrado. Campo Grande, MS: Editora UFMS. 2006

UETZ, P., FREED, P. & HOŠEK, J. The Reptile Database 2022. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>> Acesso em: 20 de março de 2024.

Avifauna

AB'SABER, A. N. O domínio dos cerrados: uma introdução ao conhecimento. Revista do Servidor Público, v. 40, n. 111, p. 41-55, 1983.

AB'SABER, A. N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3ed., São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Edgard Blucher, 1971.

ALEIXO, A. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. p.199-206. In: ALBUQUERQUE, J.L.B.; CÂNDIDO-JÚNIOR, J.F.; STRAUBE, F.C. & ROOS, A.L. (Eds.). Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias. Curitiba, Sociedade Brasileira de Ornitologia, 2001.

ALVES, M. A. dos S. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 15, n. 2, p. 231-238, 2007.

ALVES, R. R. N.; LIMA, J. R. DE F. & ARAÚJO, H. F. P. The live bird trade in Brazil and its conservation implications: an overview. Bird Conservation International, v. 23, p. 53-65, 2013^a.

ALVES, R. R. N.; OLIVEIRA, T. P. R. & ROSA, I. L. Wild animals used as food medicine in Brazil. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, p. 1-12, 2013^b.

ANJOS, L. et al. Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados empíricos. In: VON MATTER, S. et al. (org.). Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 63-76.

APLIC. Reducing avian collisions with power lines: the state of the art in 2012. Washington, D.C.: Edison Electric Institute, 2012.

APLIC. Suggested practices for avian protection on power lines: the state of the art in 2006. Washington, D.C.: Edison Electric Institute, 2006.

VERY, G. 1979. Results of beach patrols conducted in 1978. *Cormorant* 6: 4-12.

BARÇANTE, L.; VALE, M.; ALVES, M. A. dos S. Altitudinal migration by birds: a review of the literature and a comprehensive list of species. *Journal of Field Ornithology*, v. 88, n. 4, p. 321-335, 2017, DOI: 10.1111/jofo.12234.

BEVANGER, K. 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. *Ibis*, v. 136, p. 412-425.

BEVANGER, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation*, v. 86, p. 67-76.

BIASOTTO, L. D. et al. Comportamento de voo de aves em resposta ao uso de sinalizadores em linhas de transmissão de energia elétrica. *Iheringia, (Zoologia)* v. 107, e2017047, 2017.

BIBBY, C. et al. Expedition Field techniques: bird surveys. Cambridge: BirdLife International, 2000.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Species factsheet: *Phylloscartes roquettei*. [S.l.]: Birdlife International, 2020. Disponível em: <http://www.birdlife.org>. Acesso em: 26 mar. 2020.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. State of the world's birds: taking the pulse of the planet. Birdlife International, Cambridge, 2018.

CEMAVE. Relatório de Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil. 4ª Edição. ICMBio/MMA, 2022.

COLLI, G. R. et al. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (ed.). *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York: Columbia University Press, 2002. p. 223-241.

COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. [S.l.]: [s.n.], 2006. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. Acesso em: 02 de abril de 2023.

COPAM – CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010. Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte. Acesso em: 02 de abril de 2023.

CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. *Ornithological monographs*, v. 36, p. 49-84, 1985.

DORNAS, T.; FIGUEIRA, J. E. C. Aves aquáticas da Área de Proteção Ambiental Carste de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil: uma síntese comparativa entre os estudos de Peter Wilhelm Lund e Johannes Theodor Reinhardt em meados do século XIX e estudos contemporâneos. *Cotinga*, v. 34, p. 5-14, 2012.

DUNCAN, R.P. BLACKBURN, T.M.; CASSEY, P. Factors affecting the release, establishment and spread of introduced birds in New Zealand. In *Biological Invasions in New Zealand*, ed. RB Allen, WG Lee. Berlin: Springer-Verlag. In press, 2003.

FERREIRA, F. S.; FERNANDES-FERREIRA, H.; NETO, N. A. L.; BRITO, S. V. & ALVES, R. R. N. The trade of medicinal animals in Brazil: current status and perspectives. *Biodiversity and Conservation*, n. 22, v. 4, p. 1-32, 2013.

FREITAS, G. H. S.; CHAVES, A. V.; COSTA, M.; SANTOS, F. R.; RODRIGUES, M. A new species of Cinclodes from the Espinhaço Range, southeastern Brazil: insights into the biogeographical history of the South American highlands. IBIS - The International Journal of Avian Science, n. 154, p. 738-755, 2012.

GARCÍA-MORENO, J.; CLAY, R. P.; RÍOS-MUÑOZ, C. A. The importance of birds for conservation in the Neotropical region. Journal of Ornithology, n. 148, v. S2, p. 321–326, 2007.

GARDNER, T. A.; BARLOW, J.; ARAÚJO, I. S.; AVILA-PIRES, T. C. S.; BONALDO, A. B.; COSTA, J. E.; ESPOSITO, M. C. FERREIRA, L. V.; HAWES, J.; HERNANDEZ, M. I. M.; HOOGMOED, M.; LEITE, R. N.; LOMAN-HUNG, N. F.; MALCOLM, J. R.; MARTINS, M. B.; MESTRE, L. A. M.; MIRANDA-SANTOS, R.; NUNES-GUTJAHR, A. L.; OVERAL, W. L.; PARRY, L. T. W.; PETERS, S. L.; RIBEIRO-JUNIOR, M. A. DA SILVA, M. N. F., DA SILVA MOTTA, C.; PERES, C. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. Ecology letters, n. 11, p. 139-150, 2008.

HAMMER, O. et al. PAST: Paleontological statistics software package for educational and data analysis. Paleontologia Electronica, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. Gestão ambiental. Belo Horizonte: IBAMA/BIODIVERSITAS/CPRM, 1998. 582pp. (Série APA Carste de Lagoa Santa – MG).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de unidades de relevo do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Mapa em escala 1:5.000.000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de clima do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Mapa em escala 1:5.000.000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de vegetação do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2004. Mapa em escala 1:5.000.000.

INFANTE, S et al. 2005. Estudo sobre o impacto das linhas elétricas de média e alta tensão na avifauna em Portugal. Castelo Branco: Quercus (Associação Nacional de Conservação da Natureza) e SPEA (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves). 2005. Relatório não publicado.

KONISHI, M.; EMLLEN, S. T.; RICKLEFS, R. E.; WINGFIELD, J. C. Contributions of Bird Studies to Biology. Science, n. 246, v. 4929, p. 465–472, 1989.

MAGURRAN, A. E. Measuring biological diversity. Oxford: Blackwell Science, 2004.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Brasília, DF: MMA, 2002. 404 pp.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de ação nacional para a conservação dos Galliformes ameaçados de extinção (acaruãs, jacus, jacutingas, mutuns e urus). Série Espécies Ameaçadas, nº 6, Brasília. 136p, 2008b.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Papagaios – PAN Papagaios. Portaria Nº 530, 14 de agosto de 2017a.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves dos Campos Sulinos - PAN Campos Sulinos. Portaria Nº 856, 26 de dezembro de 2017b.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina. Série Espécies Ameaçadas, nº 5. Brasília, DF: ICMBio, 2008a.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal – PAN Manguezal. Portaria nº 647, de 30 de outubro de 2019. Brasília, DF: ICMBio, 2019a.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves Limícolas Migratórias - PAN Aves Limícolas e Migratórias. Portaria nº 491, de 26 de dezembro de 2019. Brasília, DF: ICMBio, 2019b.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves do Cerrado e Pantanal - PAN Aves do Cerrado e Pantanal. Portaria Nº 34, de 27 de março de 2014. Brasília, DF: ICMBio, 2014.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves da Mata Atlântica - PAN Aves da Mata Atlântica. Portaria Nº 208, de 14 de março de 2018. Brasília, DF: ICMBio, 2018b.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves da Caatinga - PAN Aves da Caatinga. Portaria Nº 304, de 09 de abril de 2018. Brasília, DF: ICMBio, 2018c.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Planos de Ação Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa nº 21, de 18 de dezembro de 2018. Brasília, DF: ICMBio, 2018a.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria 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. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 74, 08 jun. 2022.

MORRONE, J. J. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Zaragoza: CYTED: ORCYT-UNESCO: Sociedad Entomológica Aragonesa, 2001. (M&T – Manuales y Teses SEA. v. 3).

MORRONE, J. J. et al. Biogeographic regionalization of the neotropical region: New map and shapefile. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 94, n. 1, 2022. DOI 10.1590/0001-376520220211167.

MÜLLER, P. The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the Neotropical Realm. The Hague: Dr. W. Junk B.V, 1973. 244 p.

NÓBREGA, P. F. A. Aves aquáticas da Área de Proteção Ambiental Carste de Lagoa Santa: Ecologia e Conservação. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, 2015.

NÓBREGA, P. F. A. et al. First records of *Charadrius semipalmatus*, Bonaparte 1825 (Charadriidae) and *Gelochelidon nilotica* Gmelin 1789 (Sternidae) in the State of Minas Gerais, Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 75, p. 451-454, 2015.

NUNES, A.P. & W.M. Tomas. Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal. EMBRAPA-CPAP, Corumbá, 2008.

PACHECO, J. F.; BAUER, C. As aves da Caatinga: Apreciação histórica do processo de conhecimento. Avaliação e identificação de ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do Bioma Caatinga. Petrolina: [s.n.]. 2000. p. 1-60.

PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G. N.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A. C.; FIGUEIREDO, L. F. A.; CARRANO, E.; GUEDES, R. C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F.; PIACENTINI, V. Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, n. 29, v. 2: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>, 2021. Acesso em: 02 de abril de 2023.

PADIAL, A. A.; BINI, L. M.; DINIZ-FILHO, A. F. J.; DE SOUZA, N. P. R.; VIEIRA, L. C. G. Predicting Patterns of Beta Diversity in Terrestrial Vertebrates Using Physiographic Classifications in the Brazilian Cerrado. *Natureza & Conservação*, n. 08, v. 02, p. 127-132, 2010.

PARKER III, T. A. et al. Ecological and distributional databases. In: STOTZ, D. F. et al. (ed.). *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press, 1996. p. 113-436.

PIRATELLI, A.; SOUSA, S. D.; CORRÊA, J. S.; ANDRADE, V. A.; RIBEIRO, R. Y.; AVELAR, L. H. OLIVEIRA, E. F. Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, n. 68, v. 2, p. 259-268, 2008.

RODRIGUES, M. Noteworthy Bird Records at Lagoa Santa, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, n. 25, v. 1, p. 150-153, 2008.

Rodriguez, J.P. Exotic species introductions into South America: an underestimated threat? *Biodiversity and Conservation*, v. 10, p. 1983-1996, 2001.

SAVERENO, A.J., L.A. SAVERENO, R. BOETTERCHER & S.M. Haig. 1996. Avian behaviour and mortality at power lines in coastal South Carolina. *Wildl. Soc. Bull.* 24: 636–648.

SCHUNCK, F. et al. Seasonal altitudinal movements of birds in Brazil: a review. *Zoologia*, v. 40, p. 1-18, 2003.

SEKERCIOGLU, C. Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology & Evolution*, n. 21, v. 8, p. 464–471, 2006.

SEKERCIOGLU, C., G. C. DAILY, AND P. R. EHRLICH. Ecosystem Consequences of Bird Declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, p. 101, v. 52, p. 18042–18047, 2004.

SICK, H. *Migrações de aves na América do Sul continental*. Brasília, DF: Cemave-IBDF, 1983.

SICK, H. *Ornitologia brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912p.

SILVA J. C. R. Zoonoses e doenças emergentes transmitidas por animais silvestres. *Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens/ABRAVAS*, p. 1-4, 2004. Disponível: <http://www.portaleducacao.com.br>. Acesso em: 02 de abril de 2023.

SILVA, J. M. C. da; SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: SCARIOT, A. et al. (ed.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 221-233.

SILVA, J. M. C. da. Biogeographic analysis of the South American Cerrado avifauna. *Steenstrupia*, v. 21, p. 49-67, 1995b.

SILVA, J. M. C. da. Birds of the Cerrado Region, South America. *Steenstrupia*, v. 21, p. 69-92, 1995a.

SILVA, J. M. C. da; BATES, J. M. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience*, v. 52, n. 3, p. 225-234, 2002.

SILVA, J.M.C. 1995c. Birds of the Cerrado Region, South America. *Steenstrupia*, v. 21, p. 69-92.

SILVEIRA, L. F.; SANTOS, M. P. D. Bird richness in Serra das Confusões National Park, Brazil: how many species may be found in an undisturbed caatinga? *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 20, n. 3, p. 188-198, 2012.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P.P.; CUETO, V.R.; GUARALDO, A.C.; JAHN, A.E.; LIMA, D.M.; LIMA, P.C.; LUGARINI, C.; MACHADO, C.G.; MARTINEZ, J.; NASCIMENTO, J.L.X.; PACHECO, J.F.; PALUDO, D.; PRESTES, N.P.; SERAFINI, P.P.; SILVEIRA, L.F.; SOUSA, A.E.B.A.; SOUSA, N.A.; SOUZA, M.A.; TELINO-JÚNIOR, W.R. & WHITNEY, B.M. An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 58, 2018: e20185803.

SUTHERLAND W. J. et al. Bird ecology and conservation: a handbook of techniques. Oxford: Oxford University Press, 2004.

VITOUSEK, P.M.; D'ANTONIO, C.M.; LOOPE, L.L.; REJMÁNEK, M. & WESTBROOKS, R. Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology*, n. 21, v. 01, p., 1-16, 1997.

WIKI AVES - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Espécies Em Minas Gerais. <https://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=e&e=13>, 2023. Acesso em: 02 de abril de 2023.

Mastofauna Terrestre

ABREU, E. F.; CASALI, D. M.; GARBINO, G. S. T.; LORETTO, D.; LOSS, A. C.; MARMONTEL, M.; NASCIMENTO, M. C.; OLIVEIRA, M. L.; PAVAN, S. E.; TIRELLI, F. P. Lista de Mamíferos do Brasil. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). 2023. Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>.

ARAÚJO, R. M.; SOUZA, M. B.; RUIZ-MIRANDA, C. Densidade e tamanho populacional de mamíferos cinegéticos em duas unidades de conservação do Estado do Rio de Janeiro. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, vol. 98, n. 3, p. 391-396. 2008.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Technical Books Editora, Rio de Janeiro. 166 p. 2015.

BILOTTA, G. S.; BRAZIER, R. E.; HAYGARTH, P. M. The impacts of grazing animals on the quality of soils, vegetation, and surface waters in intensively managed grasslands. *Advances in Agronomy* 94. 237-280p. 2007.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS. 2008.

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Embrapa. Corumbá. 2008.

BROCARD, C. R.; CÂNDIDO-JR, J. F. Persistência de mamíferos de médio e grande porte em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista no estado do Paraná, Brasil. *Revista Árvore*, v. 36, n. 2, p. 301-310. 2012.

CÁCERES, N. C.; NAPOLI, R. P.; LOPES, W. H.; CASELLA, J. & GAZETA, G. S. Natural history of the marsupial *Thylamys macrurus* (Mammalia, Didelphidae) in fragments of savannah in southwestern Brazil. *Journal of Natural History* 41(29-32):1979-1988. 2007.

CHEIDA, C. C.; RODRIGUES, F. H. G. Introdução a técnicas de estudo em campo para mamíferos carnívoros terrestres. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ROSSANEIS, B. K. e FREGONEZI, M. N. Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros. Technical Books Editora, Rio de Janeiro. 105-136 p. 2014.

CECHIN, S. Z. & M. MARTINS. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 17: 729-740. 2000.

COLAS-ROSAS, p. F. Pequenos mamíferos em cerradão e plantio de eucalipto em Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil. Anais do III Congresso Latino-Americano de Ecologia, São Lourenço – MG. 2009.

COLWELL, R. K. Estimativas: Estatística estimativa da riqueza de espécies e espécies compartilhadas a partir de amostras. Versão 9.1.0. Guia do usuário e aplicativo publicado em://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/index.html. 2013.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Conservação de mamíferos do Brasil. *Megadiversidade*, n. 1, p. 103-112. 2005.

CULLEN JR., L.; RUDRAN, R. 2006. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Eds.). Método de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da vida silvestre, 2 ed. Editora UFPR: Curitiba, p. 169-179.

DRENATEC ENGENHARIA. Estudo de Impacto Ambiental da UHE de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2009.

EMMONS, L. H. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 20. 1987.

EMMONS, L. H.; FEER, F. Neotropical rainforest mammals: A field guide. 2ª ed. Chicago: The University of Chicago Press, 307 p. 1997.

EISENBERG, J. F.; K. H., REDFORD. Mammals of neotropics: the central neotropics. The University of Chicago Press: Chicago, vol 3, 609 p. 1999.

FRIBACON. Relatório de Monitoramento de Fauna Terrestre da PCH 4, Água Clara, mato Grosso do Sul. 2020.

GARDNER, A. L. Mammals of South America. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. The University of Chicago Press, Chicago, v. 1. 2008.

GOZLAN, R. E. Introduction of non-native freshwater fish: is it all bad? *Fish and Fisheries*, n. 9, p. 106-115. 2008.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, n. 1, p. 1-9. 2001.

HOMEM, D. H.; LIMA, E. F.; NOBRE, R. A.; COLAS-ROSAS, P. F.; TREVELIN, L. C. e LIMA, A. L. A. Mammal fauna in Eucalyptus plantations and forest remnants in Tres Lagoas, mato grosso do Sul, Brazil. *Oecologia Australis* 24 (1) 109- 126. 2020.

IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **Red List of Threatened species**. Disponível em www.iucnredlist.org. 2024.

JANSON, C. H.; EMMONS, L. H. Ecological structure of nonflying mammal Community at Cocha Cashu Biological Station, manut Nacional Parl, Peru. In: JASON, C. H.; EMMONS, L. H. (Orgs.). Four neotropical rainforests. New Haven: Yale University Press, pp. 314-338. 1990.

LÖVEI, G. L. Global change through invasion. **Nature**, n. 388, p. 627-628. 1997.

MAGIOLI, M.; MOREIRA, M. Z.; FERRAZ, K. M. B.; MIOTTO, R. A.; CAMARGO, P. B.; RODRIGUES, M. G.; CANHOTO, M. C. S.; SETZ, E. Z. F. Stable isotope evidence of Puma concolor (Felidae) feeding patterns in agricultural landscapes in southeastern Brazil. *Biotropica*, n. 46, p. 451-460. 2014.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 202. Atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. 2022.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no Bioma Cerrado, 2002 a 2008: Dados revisados. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 69 p. 2009.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N. e MITTERMEIER, C. G. Hotspots: earts biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Mexico City. Conservation International and Agrupacion Sierra Madre, Monterrey. 430 p. 1999.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. e KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 (6772): 853-858. 2000.

NOBRE, R. A. Uso de habitat por mamíferos de médio e grande porte em cerradão e plantio de eucalipto em três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil. Anais do III Congresso Latino-Americano de Ecologia, São Lourenço – MG. 2009.

NOSS, R. F.; QUIGLEY, H. B.; HORNOCKER, M. G.; MERRIL, T. & PAQUET, P. C. Conservation biology and carnivore conservation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology*, 10: 949-63 p. 1996.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.; L., P. J. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2a. Edição / 2nd Edition. Arlington, VA: Conservation International. (Occasional Papers in Conservation Biology). 2012.

PAGOTTO, T. C. S. e SOUZA, P. R. Biodiversidade do Complexo Aporé- Sucuriú. Subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado: área prioritária 316-Jauru (orgs). Editora UFMS. Campo Grande. 2006.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN JR., L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN JR., L., RUDRAN, R. & VALLADARES-PÁDUA, C. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora da UFPR, Curitiba. 181-201 p. 2009.

POYRY. Estudo dos aspectos ambientais s da Linha de Transmissão Arauco. 2023.

PRIMACK, R. B. e CORLETT, R. Tropical rain forests: An ecological and biogeographical comparison. Blackwell. 98 – 110 p. 2005.

PRIMACK, R. B. e RODRIGUES, E. Biologia da conservação. Ed. Londrina. 328 p. 2001.

QUEIROZ, M. S.; CHIQUITELLI, N. M.; PUERTAS, F. H. G. e KANDA, C. Z. Levantamento das espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte em um fragmento do médio Paraná. X Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG. 2011.

RIBEIRO, J. F. e WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Cerrados, Planaltina. p.151 -212. 2008.

SCARANO, F. R.; CEOTTO, P.; MEDEIROS, R. e MITTERMEIER, R. A. O bioma Cerrado: conservação e ameaças. In Livro Vermelho da flora do Brasil – Plantas raras do Cerrado (G. Martinelli, T. Messina & L. S. Filho, eds.). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Centro Nacional de conservação da flora, p. 21-24. 2014.

SANTOS-FILHO, M.; SILVA, M. N. F. Uso de habitat por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: Um estudo com armadilhas fotográficas. Revista Brasileira de Zoociências, n. 4, p. 57-73. 2002.

SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V.; MARTINS, M. Composição e história natural das serpentes de cerrado de Itirapina, São Paulo, sudeste do Brasil. Biota Neotropica, 8(2):127-148. 2008.

SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKISH, G.; YOUNG, B.; KEEL, S.; SHEPPARD, S. Natureza em foco: avaliação ecológica rápida. Arlington, Virgínia, USA: The Nature Conservancy. 175. 2003.

SINCLAIR, A. R. E. Mammal Population Regulation, Keystone Processes and Ecosystem Dynamics. Philosophical Transactions: Biological Sciences, v. 358, p. 1438, p. 1729-1740. 2003.

SOULÉ, M. E. The onslaught of alien species, and other challenges in the coming decades. Conservation Biology, n. 4, p. 233-239. 1990.

SRBEK-ARAUJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamento. Revista Brasileira de Zoologia, n. 24, p. 647-656. 2007.

TERBORGH, J. Maintenance of diversity in tropical forests. Biotropica, v. 242, n. B, p. 283-292. 1992.

TERBORGH, J. The big things that run the world – A sequel to E. O. Wilson. Conservation Biology 2: 402-403. 1988.

TERBORGH, J. Keystone plant resource in the tropical forest. In: SOULÉ, M. E. Conservation Biology: the science of scarcity and diversity. Sunderland: Sinauer Associates. 584 p. 1986.

TOMAS, W. et al. Checklist of mammals from Mato Grosso do Sul, Brazil. Iheringia 107. 2017.

VOSS, R. S.; LUNDE, D. P.; SIMMONS, N. C. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna part 2. Nonvolant species. Bulletin of the American Museum of Natural History, n. 263, p. 1-236. 2001.

WEKSLER, M.; REIS, A.; VOSS, V. S. Ten new genera of oryzomyine rodents (Cricetidae, Sigmodontinae). American Museum Novitates, no. 353. 2006.

Quirópteros

ABREU, E. F.; CASALI, D. M.; GARBINO, G. S. T.; LORETTO, D.; LOSS, A. C.; MARMONTEL, M.; NASCIMENTO, M. C.; OLIVEIRA, M. L.; PAVAN, S. E.; TIRELLI, F. P. Lista de Mamíferos do Brasil. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). 2023. Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>.

ANDERSON, A. et al. Economic impact of the potential spread of vampire bats into South Texas. In: Proceedings of the Vertebrate Pest Conference. 2014.

BERNARD, E.; TAVARES, V. C.; SAMPAIO, E. Compilação atualizada das espécies de morcegos (Chiroptera) para a Amazônia brasileira. **Biota Neotropica** 11. 35-46p. 2011.

BOYLES, J. G. et al. Economic importance of bats in agriculture. *Science*, v. 332, n. 6025, p. 41-42, 2011.

FREITAS, G. P. et al. Activity and foraging efficiency of the aerial insectivorous bat *Molossus molossus* (Molossidae) in Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Bat research & Conservation*, v. 13, 2020.

GREENHALL, A. M. et al. *Desmodus rotundus*. *Mammalian species*, n. 202, p. 1-6, 1983.

JORDÃO, A. das J. Análise da dieta de morcegos insetívoros em ambientes cavernícolas através de metabarcoding de eDNA. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2019.

KLINK, C. e MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. *Megadiversidade* vol 1. 147-155p. 2005.

LANGONI, H. et al. Morcegos não-hematófagos na cadeia epidemiológica de transmissão da raiva. *Vet Zootec*, v. 14, n. 1, p. 43-6, 2007.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no Bioma Cerrado, 2002 a 2008: Dados revisados. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 69 p. 2009.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N. e MITTERMEIER, C. G. Hotspots: earts biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Mexico City. Conservation International and Agrupacion Sierra Madre, Monterrey. 430 p. 1999.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. e KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 (6772): 853-858. 2000.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.; L., P. J. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2a. Edição / 2nd Edition. Arlington, VA: Conservation International. (Occasional Papers in Conservation Biology). 2012.

PAGOTTO, T. C. S. e SOUZA, P. R. Biodiversidade do Complexo Aporé- Sucuriú. Subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado: área prioritária 316-Jauru (orgs). Editora UFMS. Campo Grande. 2006.

TOMAS, W. et al. Checklist of mammals from Mato Grosso do Sul, Brazil. *Iheringia* 107. 2017

Fauna Aquática

BASTOS, I.C.O.; LOVO, I.C.; ESTANISLAU, C. A.M.; SCOSS, L.M. 2006. Utilização de Bioindicadores em Diferentes Hidrossistemas de uma Indústria de Papeis Reciclados em Governador Valadares – MG. *Eng. Sanit. Ambient.* 11(3): 203-211

CALOR, A. R., & QUINTEIRO, F. B. (2017). Checklist of Caddisflies (Insecta, Trichoptera) from Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 107, e2017149.

CALOR, A. R., & QUINTEIRO, F. B. 2017. Checklist of Caddisflies (Insecta, Trichoptera) from Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 107.

CESP, 2005. UHE Ilha Solteira - Pacuera - Diagnostico do Meio Biótico.

CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. 2006. Decisão de Diretoria N.º 232/2006/E. Dispõe sobre a instituição dos Índices de Comunidades Biológicas, para fins de avaliação da qualidade das águas com vistas à preservação da vida aquática, e dá outras providências. 14 de novembro de 2006. 14 pp.

CHERNOFF, B. A., A. MACHADO-ALLISON e W. SAUL. La conservación de los ambientes acuáticos: una necesidad La conservación de los ambientes acuáticos: una necesidad impostergable. Acta. Biol. Venez. 16(2): 1-3. Venez. 16(2): 1-3. 1996.

COSTA-PEREIRA, R., da ROSA, F. R., & de RESENDE, E. K. (2012). Estrutura trófica da comunidade de peixes de riachos da porção oeste da bacia do Alto Paraná.

DA SILVA, W. M., & DE RUSSO GODOY, F. M. (2018). Check-list das espécies de Fitoplâncton do estado do Mato Grosso do Sul. Iheringia, Série Botânica., 73, 219-230.

de Melo SANTOS, G. L., CARDOSO, A. R., dos Santos ALVES, P. H., & do Amaral GIMENEZ, E. (2018). LEVANTAMENTO COMPARATIVO DE ZOOPLÂNCTON EM ÁREA DE PRODUÇÃO DE PEIXES E EM ÁREA NÃO OCUPADA POR SISTEMAS DE PRODUÇÃO DO RIO PARANÁ (SANTA FÉ DO SUL-SP/RUBINÉIA-SP). UNIFUNEC CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR, 7(9).

FERDOUS, Z. & MUKTADIR, A.K.M. 2009. A Review: Potentiality of Zooplankton as Bioindicator. American Journal of Applied Sciences, v. 6, n. 10, p. 1815-1819.

FERREIRA ROCHA. 2020. APG Sucuriú Avaliação Ambiental Integrada (Minas PCH) Unidade Inocência - Relatório de Impacto Ambiental (Arauco I)

FIBRACOM, 2020. PCH Verde 4 - Relatório dos Programas Ambientais (2020) - Savana Geração de Energia

FROELICH, O., CAVALLARO, M., SABINO, J., SÚAREZ, Y. R., & VILELA, M. J. A. (2017). Checklist da ictiofauna do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Iheringia. Série Zoologia, 107, e2017151.

FROESE, R. AND D. PAULY. EDITORS. 2022. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. Acesso em janeiro de 2024.

FUSARI, L. M., ROQUE, F. D. O., & LAMAS, C. J. E. 2017. Checklist of Chironomidae from Mato Grosso do Sul state. Iheringia. Série Zoologia, 107.

GARRAFFONI, A. R. S. 2017. Checklist of Gastrotricha from Mato Grosso do Sul state, Brazil. Iheringia. Série Zoologia, 107

HAPPEY-WOOD, C.M. Ecology of freshwater planktonic green algae. In Growth and Reproductive Strategies of Freshwater Phytoplankton. (C.D. Sandgren, ed.). Cambridge University Press Cambridge, p.175-226. 1988.

HIGUTI, J., ROCHE, K. F., & MARTENS, K. 2017. Checklist of freshwater ostracods (Crustacea, Ostracoda) of the Pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil. Iheringia. Série Zoologia, 107.

JANVIER, P. 1996. Early Vertebrates. Oxford Science Publications. 393p. KREBS, C. J. Ecological methodology. New York, Harper e Hall, 654p. 1989

KARR, J. R. 1991. Biological integrity: A long-neglected aspect of water resource management. Ecological applications, 1(1), 66-84.

KELLY, M. 2002. Water Quality Assessment by Algal Monitoring. IN: Burden, F.R.; McKelvie, I.; Forstner, U; Guenther, A. Environmental Monitoring Handbook. Ed MacGraw-Hills Access Engineering. 4.1-4.19p.

LECCI, L. S., & RIGHI-CAVALLARO, K. O. 2017. Checklist of Plecoptera (Insecta) from Mato Grosso do Sul State, Brazil. Iheringia. Série Zoologia, 107.

LOWE-MCCONNELL R. H. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, Cambridge. 382 pages. 1987.

REIS, R. E., S. O. KULLANDER e C. J. FERRARIS Jr. Check list of freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, p. 742. 2003.

REYNOLDS, C.S; HUSZAR, V. L. M.; KRUK, C.; FLORES-NASELLI, L. & MELO, S. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. Journal of plankton research, 24(5): 417-428. 2002.

ROCHE, K.F. & SILVA, W.M. 2017. Checklist dos Rotifera (Animalia) do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, 107(supl.): e2017105, 2017. 10pp.

RODRIGUES, M. E., & ROQUE, F. D. O. 2017. Odonata checklist of Mato Grosso do Sul state, Brasil. Iheringia. Série Zoologia, 107

ROSA, F.R., ORIKASSA, T.N.F., LOPES, I.R. & SILVA, W. M. 2017. Checklist de tectamebas (Testacea) do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, 107(supl.): e2017101, 2017. 9pp.

SILVA, F. H., & SALLES, F. F. 2017. Checklist of Ephemeroptera of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. IHERINGIA SERIE ZOOLOGIA, 107.

SILVA, W. M. & MATSUMURA-TUNDISI, T. 2011. Checklist of fresh-water living Copepoda Cyclopoida from São Paulo State, Brazil. Biota Neotr. 11(1). p. 1-11

SILVEIRA LF; BEISIEGEL, BM; CURCIO, FF; VALDUJO, PH; DIXO, M; VERDADE, VK; MATTOX, GMT; CUNNINGHAM, PTM. (2010) Para que servem os inventários de fauna? estudos avançados. 24 (68).

SOUZA, L. O. I., COSTA, J. M., PAGOTTO, T. C. S., & SOUZA, P. R. D. (2006). Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado.

TAKEDA, A. M., FUJITA, D. S., RAGONHA, F. H., PETSCH, D. K., & MONTANHOLIMARTINS, M. C. 2017. Oligochaeta (Annelida) of continental aquatic environments from Mato Grosso do Sul (Brazil). Iheringia. Série Zoologia, 107.

ZANATA, L.H., GÜNTZEL, A.M., RODRIGUES, T.A.R., SOARES, M.P.S. & SILVA, W.M. 2017. Checklist dos Cladocera (Crustacea, Branquiopoda) do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, 107(supl.): e2017113, 2017. 9pp.

ZEPPELINI, D., & BELLINI, B. C. 2017. Checklist of Collembola (Arthropoda, Hexapoda) from Mato Grosso do Sul state. Iheringia. Série Zoologia, 107

Diagnóstico Unidades de Conservação e Outras Áreas Protegidas

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Unidades de conservação. Brasília, DF, 2018a. Disponível em: < <http://dados.mma.gov.br/it/dataset/unidadesdeconservacao>>. Acesso em: 03 abr. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade. Brasília, DF, 2018b. Disponível em: < <https://www.gov.br/mma/pt->

br/assuntos/biodiversidade-e-ecossistemas/ecossistemas/conservacao-1/areas-prioritarias/2a-atualizacao-das-areas-prioritarias-para-conservacao-da-biodiversidade-2018>. Acesso em: 03 abr. 2024.

Diagnóstico Socioeconômico

ATLAS BRASIL. Indicadores associados ao Índice de Desenvolvimento Humano, Mato Grosso do Sul (MS), Inocência e Selvíria, 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta>. Acesso em: 26 mar.2024.

AGESUL. Obras na rodovia MS-316. Disponível em: <https://www.agesul.ms.gov.br/governo-de-mato-grosso-do-sul-investe-em-projetos-para-obras-da-ms-040-e-na-ms-316/> Acesso em: 26 mar.2024.

AGESUL. Revisão do Plano Estadual de Logística em Transporte – PELT/MS. Disponível em: <https://www.agesul.ms.gov.br/objetivos-do-programa/>. Acesso em: 26 mar.2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 9 mai. 2024.

BRASIL Lei Federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 de julho de 1961. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l3924.htm>. Acesso em 13 de mai. 2024.

BRASIL. Decreto nº 1.775, de 8 de janeiro de 1996. Dispõe sobre o procedimento administrativo de demarcação das terras indígenas e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d1775.htm#:~:text=DECRETO%20n%201.775%2C%20DE,da%20Constitui%C3%A7%C3%A3o%2C%20e%20no%20art. Acesso em: 01 abr.2024.

BRASIL. Decreto nº 4.887/2003, de 20 de novembro de 2003. Dispõe sobre o regulamento e o procedimento para identificação, reconhecimento, e demarcação de terras. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm. Acesso em: 01 abr.2024.

BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, 8 de fev. 2007, p. 316. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>. Acesso em: 09 mai. 2024.

BRASIL. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015. Diário Oficial da União, nº 58, Brasília, DF, 26 mar. 2015, p. 11.

CIDADANIA. Descrição dos valores executados por tipo de benefício e número de benefícios, fev./2024. Disponível em: <https://aplicacoes.cidadania.gov.br/ri/pbfcad/index.html>. Acesso em: 26 mar.2024.

CNES. Lista de estabelecimentos de saúde, Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES). Disponível em: <https://cnes.saude.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp?search=GUAJARA>. Acesso em: 26 mar.2024.

DA SILVA, Diani Fernanda; MOREJON, Camilo Freddy Mendoza; LESS, Felipe Ramon. Prospecção do panorama do saneamento rural e urbano no Brasil. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, p. 245-257, 2014.

DATASUS. Rede Assistencial – Recursos Físicos e Humanos. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/rede-assistencial/>. Acesso em: 9 mar. 2024.

FUNAI - FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. Geoprocessamento e Mapas. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>. Acesso em: 9 mar. 2024.

FBDS- FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Classes de uso do solo catalogadas pelo FBD. Disponível em: FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Acesso em: 9 mar. 2024.

GEERTZ, C. A interpretação das culturas. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 1989.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Distribuição relativa por sexo e grupos de idade da população residente: Inocência, Selvíria e Mato Grosso do Sul (2010 e 2022). Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 26 mar.2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Densidade Demográfica Inocência em 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/inocencia/panorama>. Acesso em: 26 mar.2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Densidade Demográfica Selvíria em 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/selviria/panorama>. Acesso em: 26 mar.2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Domicílios particulares permanentes por disponibilidade de telefone fixo e celular, 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/universo-caracteristicas-dos-domicilios>. Acesso em: 26 mar.2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores demográficos selecionados, 2000, 2010 e 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 mar.2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Nº de bovinos, % do efetivo estadual, por unidade geográfica e ano (2010-2022). Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas/brasil/2022>. Acesso em: 26 mar.2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Número de domicílios por tipo de abastecimento de água, destino do lixo e esgotamento sanitário, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/universo-caracteristicas-dos-domicilios>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Número de domicílios por Formas de destinação de resíduos, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6892>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Formas de destinação do esgotamento sanitário nos municípios, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6892>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pessoas em domicílio com energia elétrica, 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/universo-caracteristicas-dos-domicilios>. Acesso em: 26 mar.2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/inocencia/pesquisa/1/74454?localidade1=500780>. Acesso em: 26 mar.2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Valor Adicionado Bruto por setor a preço correntes (R\$ 1.000), Inocência e Selvíria (2010-2021). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados>. Acesso em: 26 mar.2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Valor Adicionado Bruto por setor a preço correntes (R\$ 1.000), Inocência, Selvíria e Mato Grosso do Sul, 2010 e 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados>. Acesso em: 26 mar.2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Valor da produção de origem animal, por tipo de produto, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas/brasil/2022>. Acesso em: 26 mar.2024.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Regularização de território quilombola – perguntas & respostas. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/perguntas_respostas.pdf>. Acesso em: 9 mai. 2024.

INCRA - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Quilombolas. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/quilombolas>. Acesso em: 9 mar. 2024.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. Catálogo de Escolas. Disponível em: <https://inepdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?Dashboard>. Acesso em: 9 mar. 2024.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. Censo Escolar. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>. Acesso em: 9 mar. 2024.

IMASUL/MS. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/PERH-MS.pdf>Acesso em: 9 mar. 2024.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Banco de dados – Patrimonio Arqueológico. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1701/>. Acesso em: 9 mar. 2024.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>Acesso em: 9 mar. 2024.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Livros do Tombo do IPHAN. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/608>. Acesso em: 9 mar. 2024.

LEONE, Eugenia Troncoso; MAIA, Alexandre Gori; BALTAR, Paulo Eduardo. Mudanças na composição das famílias e impactos sobre a redução da pobreza no Brasil. Economia e Sociedade, v. 19, p. 59-77, 2010.

MAIA, Alexandre Gori; BUAINAIN, Antonio Marcio. O novo mapa da população rural brasileira. Confin. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasilera de geografia, n. 25, 2015.

MAPBIOMAS. Cobertura Territorial no Estado do Mato Grosso do Sul. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/usoecoberturadosolo>. Acesso em: 26 mar.2024.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. Famílias foram atendidas pelo Programa Bolsa Família (PBF). Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/bolsa-familia---mi-social>. Acesso em: 26 mar.2024.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Lista das instituições de ensino disponíveis, por município, localização, dependência administrativa e etapa de ensino. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/inep-data/catalogo-de-escolas>. Acesso em: 26 mar.2024.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Número médio de alunos por turma, 2014 e 2023. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiN2ViNDBjNDEtMTM0OC00ZmFhLWlyZWYtZjI1YjUONzQzMTJhliwidCI6IjI2ZjczODk3LWM4YWMTNGIxZS05NzhmLWVhNGMwNzc0MzRiZiJ9>. Acesso em: 26 mar.2024.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Ampliação da subestação e linha de transmissão de Inocência. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/municipios-de-mato-grosso-do-sul-serao-beneficiados-com-ampliacao-de-subestacao-e-nova-linha-de-transmissao>. Acesso em: 26 mar.2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Proporção de equipamentos e recursos humanos por 1000 habitantes, Inocência e Selvíria, 2010 e 2022. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/> (Nota: Dados referentes ao mês de dezembro de cada ano.). Acesso em: 26 mar.2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no bioma Cerrado. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/2023/mma-divulga-prodes-cerrado-e-plano-para-o-bioma/20231129_PPCerrado_4a_fase_reduzido.pdf. Acesso em: 26 mar.2024.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Número de vínculos empregatícios em 2021 por setor do IBGE. Disponível em: https://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_rais_vinculo_id/caged_rais_vinculo_basico_tab.php. Acesso em: 26 mar.2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INOCÊNCIA. Histórico do município e atividades econômicas. Disponível em: <https://www.inocencia.ms.gov.br/portal/servicos/1001/historia-de-inocencia-ms/>. Acesso em: 08 mar. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INOCÊNCIA. PEOT – Plano Estratégico de Organização Territorial. Disponível em: https://www.inocencia.ms.gov.br/arquivos/projeto_de_lei_peot_02033036.pdf. Acesso em: 08 mar. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INOCÊNCIA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Disponível em: <https://www.inocencia.ms.gov.br/portal/noticias/0/3/1099/plano-municipal-de-saneamento-basico-prefeitura-de-inocencia>. Acesso em: 08 mar. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SELVÍRIA. Histórico do município e atividades econômicas. Disponível em: <https://www.selviria.ms.gov.br/historico>. Acesso em: 08 mar. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SELVÍRIA. Governo do Estado autoriza pavimentação da MS-444. Disponível em: <https://www.selviria.ms.gov.br/noticias/2372/Governo-do-Estado-autoriza-pavimentacao-da-MS-444.html>. Acesso em: 08 mar. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SELVÍRIA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Disponível em: https://www.sgim.com.br/selviria/uploads/prestacoes_contas/20201026111857-IKjO.pdf. Acesso em: 08 mar. 2024.

SEBRAE – MS. Desenvolvimento territorial do Mato Grosso do Sul e Inocência. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/MS/Anexos/Mapa%20Oportunidades/INOC%C3%84NCIA.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2024.

SEBRAE – MS. Desenvolvimento territorial do Mato Grosso do Sul e Selvíria. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/MS/Anexos/Mapa%20Oportunidades/SELV%C3%84DRIA.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2024.

SEILOG – MS, Plano aeroviário e investimento no aeroporto de Inocência. Disponível em: <https://www.seilog.ms.gov.br/investimento-de-r-15-milhoes-no-aerodromo-de-inocencia-trara-impactos-positivos-para-a-cidade/>. Acesso em: 09 mar. 2024.

SEINFRA – MS, Escritório de Parcerias Estratégicas Estudo de Tráfego. Disponível em: <https://www.epe.segov.ms.gov.br/wp-content/uploads/2021/12/Estudo-de-Trafego.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2024.

SEJUSP – SECRETÁRIA DE ESTADO E JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA. Proporção do número de ocorrências selecionados em relação a população (x1000), 2022. Disponível em: <http://estatistica.sigo.ms.gov.br/>. Acesso em: 26 mar.2024.

SEJUSP – SECRETÁRIA DE ESTADO E JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA. Proporção de participação no total ocorrências, por tipo de violação. Disponível em: <http://estatistica.sigo.ms.gov.br/>. Acesso em: 26 mar.2024.

SEMADE. Arrecadação de ICMS por local de origem do Contribuinte (R\$ 1,00). Disponível em: <http://bdeweb.semade.ms.gov.br/bdeweb/>. Acesso em: 26 mar.2024.

SEMADE. Receitas Próprias Municipais (R\$ 1,00), 2010 e 2020. Disponível em: <http://bdeweb.semade.ms.gov.br/bdeweb/>. Acesso em: 26 mar.2024.

SEMADESC/MS. Perfil estatístico do Mato Grosso do Sul. Disponível em: <https://www.semadesc.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/Perfil-Estat%C3%ADstico-de-MS-2018.pdf>. Acesso em: 26 mar.2024.

SEMADESC/MS. Plano Estadual de desenvolvimento sustentável de florestas plantadas de Mato Grosso do Sul. Disponível em: https://www.semadesc.ms.gov.br/wp-content/uploads/2022/12/Plano-Estadual-de-Florestas-Plantadas-MS_versao-publicacao.pdf. Acesso em: 26 mar.2024.

SEMADESC/MS. Terminal Intermodal Ferroviário em Inocência. Disponível em: <https://www.semadesc.ms.gov.br/suzano-constroi-terminal-intermodal-em-inocencia-para-escoar-producao-de-ribas-pela-malha-norte/>. Acesso em: 26 mar.2024.

SEMADESC/MS. Zoneamento Ecológico do Estado do Mato Grosso do Sul. Disponível em: <https://www.semadesc.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/Consolida%C3%A7%C3%A3o-ZEE-2%C2%AA-Aproxima%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 26 mar.2024.

SEGOV - SECRETARIA MUNICIPAL DE GOVERNO E RELAÇÕES INSTITUCIONAIS. Volume diário médio anual dos pontos de contagem. Disponível em: <https://www.epe.segov.ms.gov.br/wp-content/uploads/2021/12/Estudo-de-Trafego.pdf>. Acesso em: 26 mar.2024.

SEJUSP/MS. Dados estaduais e municipais de apreensões de drogas. Disponível em: <http://estatistica.sigo.ms.gov.br/>. Acesso em: 26 mar.2024.

SEJUSP/MS. Tipos de Ocorrências. Disponível em: <http://estatistica.sigo.ms.gov.br/Acesso> em: 26 mar.2024.

SOUZA, J. R.; REIS, L. N. G. Mapeamento e Análise do Uso dos Solos no Município de Ibiá – MG Utilizando o Software SPRING 5.1.8: Análise da Dinâmica Agropecuária. In: OBSERVATORIUM - Revista Eletrônica de Geografia, v.3, n.8, p.141-163, 2011.

SOUZA C.; FACCO D. S.; PIRES C. A. F., BENEDETTI A. C. Mapeamento da Dinâmica do Uso e Cobertura da Terra no Município de Pinhal Grande – RS. V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento, 2014.

WEBMAP. Sistema Energético Brasileiro. Disponível em: <https://gisepeprd2.epe.gov.br/WebMapEPE/>. Acesso em: 26 mar.2024.

Avaliação de Impactos

ARKUMAREV, V.; DOBREV, V.; ABEBE, Y.D.; POPGEORGIEV, G.; NIKOLOV, S.C. 2014. Congregations of wintering Egyptian Vultures *Neophron percnopterus* in Afar, Ethiopia: present status and implications for conservation. *Ostrich*, 85, 139–145

AKSOY, H.; UNAL, F.; OZCAN, S. 2010. Genotoxic effects of electromagnetic fields from 332 high voltage power lines on some plants. *Int. J. of Environ. Res.*, 4(4): 595-606.

BERG, A, AHRNE´ K, O´ CKINGER E, SVENSSON R, SO´DERSTRO´M B. 2011. Butterfly distribution and abundance is affected by variation in the Swedish forest-farmland landscape. *Biol Conserv.* 144(12):2819-2831.

BIASOTTO, L. D. 2017. Interações entre linhas de transmissão e a biodiversidade: uma revisão sistemática dos efeitos induzidos por esses empreendimentos. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, do Instituto de Biociências a Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CAMPOS, M.A.A. Balanço de biomassa e nutrientes em povoamentos de *Ilex paraguariensis*: avaliação na safra e na safrinha. 1991. 106f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1991.

CARBONERA PEREIRA, J.; SCHUMACHER, M. V.; HOPPE, J.M.; CALDEIRA, M.V.W.; SANTOS, E.M. dos. Produção de biomassa em um povoamento de *Acácia mearnsii* De Wild. no estado do Rio Grande do Sul. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v.21, n.4, p.521-526, out./dez. 1997.

DIXON, A.; PUREV-OCHIR, G.; GALTALT, B.; BATBAYAR, N. 2013. The use of power lines by breeding raptors and corvids in Mongolia: Nest-site characteristics and management using artificial nests. *Journal of Raptor Research*, 47(3):282-291.

DUBE, C.; S. PELLERIN & M. POULIN. 2011. Do power line rights-of-way facilitate the spread of nonpeatland and invasive plants in bogs and fens? *Botany*, 89: 91-103

FERNIE, K.J. & REYNOLDS, S.J. 2005. The effects of electromagnetic fields from power 424 lines on avian reproductive biology and physiology: a review. *J. Toxicol. Environ. Health B Crit. Rev.* 8:127-140.

GUIL, F.; FERNANDEZ-OLALLA M.; MORENO-OPO R.; MOSQUEDA I.; GOMEZ ME, et al. 2011. Minimizing mortality in endangered raptors due to power lines: the importance of spatial aggregation to optimize the application of mitigation measures. *PLoS ONE* 6: e28212

- HOLLMEN A.; VÄLIMÄKI P.; ITÄMIJES J.; OKSANEN J. 2008. The value of open power line habitat in conservation of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) associated with mires. *J Insect Conserv* 12: 163–177.
- HOWE, K. B., COATES, P. S., & DELEHANTY, D. J. 2014. Selection of anthropogenic features and vegetation characteristics by nesting Common Ravens in the sagebrush ecosystem. *The Condor: Ornithological Applications*, 116(1), 35-49.
- HUBAU, W., LEWIS, S. L., PHILLIPS, O. L., AFFUM-BAFFOE, K., BEECKMAN, H., CUNI-SANCHEZ, A. et al. Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests. *Nature*, v. 579, p. 80–87, 2020.
- INFANTE, O.; PERIS, S. 2003. Bird nesting on electric power supports in northwestern Spain. *Ecol. Eng.* 20, 321–326
- JACOVINE, L. A. G.; SOARES, C. P. B.; RIBEIRO, S. C.; SILVA, R. F.; PAIXÃO, F. A. Sequestro de carbono em povoamentos florestais de eucalipto e a geração de créditos de carbono. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 29, 2008.
- Janiszewski. T.; Minias, P. & WOJCIECHOWSKI, Z. 2014. Selective Forces Responsible for Transition to Nesting on Electricity Poles in the White Stork *Ciconia ciconia*. *Ardea* 103(1):39-50.
- KING, D. I.; & B. E. BYERS. 2002. An evaluation of powerline rights-of-way as habitat for early-successional shrubland birds. *Wildl. Soc. Bull.* 30:868– 874.
- LAMPINEN J.; RUOKOLAINEN K.; HUHTA A.-P. 2015. Urban power line corridors as novel habitats for grassland and alien plant species in South-Western Finland. *PLoS ONE* 10:e0142236.
- LEHMAN, R.N. & J.S. BARRETT. 2002. Raptor electrocutions and associated fire hazards in 506 the Snake River Birds of Prey National Conservation Area. Idaho Bureau of Land 507 Management, Technical Bulletin No. 02-7, Boise, ID U.S.A.
- MAHMOOD, M.; BEE OB.; MOHAMED, M.T.M.; Subramaniam S. 2013. Effects of 515 electromagnetic field on the nitrogen, protein and chlorophyll content and 516 peroxidase enzyme activity in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) leaves. *Emir J 517 Food Agric* 25(6):471–482.
- MAINWARING, M.C. 2015. The use of man-made structures as nesting sites by birds: A review of the costs and benefits. *J. Nat. Conserv.* 25, 17–22
- MILSON, T.P.; LANGTON, S.D.; PARKIN, W.K.; PEEL, S.; BISHOP J.D.; HART, J.D. & MOORE, N.P. 2000. Habitat models of bird species distribution: an aid to the management of coastal grazing marshes. *Journal of Applied Ecology*, 37, 706–728
- MORELLI, F.; BEIM, M.; JERZAK, L.; JONES, D.; TRYJANOWSKI, P. 2014. Can roads, railways and related structures have positive effects on birds? a review. *Transp. Res. Part D Transp. Environ.* 30, 21e31.
- MORELLI, F.E.; MROZ, F.; PRUSCINI, R.; SANTOLINI, A.; GOLAWSKI & P. TRYJANOWSKI. 2016. Habitat structure, breeding stage and sex affect hunting success of breeding Red535 backed Shrike (*Lanius collurio*), *Ethology Ecology & Evolution*, 28:2, 136-147.
- NARAYANA, B.L.; RAO, V.V.; REDDY, V.V. 2014. Foraging behavior of black drongo (*Dicruis macrocerus*) in Nalgonda District of Andhra Pradesh, India. *The Bioscan* 9: 467- 471.
- NEKOLA, J.C. 2012. The impact of a utility corridor on terrestrial gastropod biodiversity. *Biodiversity Conservation*, 21, 781–795.

PAQUET P.C.; CALLAGHAN C. 1996. Effects of linear developments on winter movements of gray wolves in the Bow River Valley of Banff National Park, Alberta. See Ref. 33, pp. 51–73.

PHIPPS, W.L., WOLTER, K., MICHAEL, M.D., MACTAVISH, L.M., YARNELL, R.W. 2013. Do power lines and protected areas present a catch-22 situation for cape vultures (*Gyps coprotheres*)? PLoS ONE 8, e76794.

RAAB, R., SPAKOVSKY, P., JULIUS, E., SCHÜTZ, C. AND SCHULZE, C. H. 2011. Effects of power lines on flight behaviour of the WestPannonian Great Bustard *Otis tarda* population. Bird Conserv. Internatn. 21: 142–155.

RODRIGUES, M., DE LA RIVA, J., FOTHERINGHAM, S., 2014. Modeling the spatial variation of 583 the explanatory factors of human-caused wildfires in Spain using geographically 584 weighted logistic regression. Appl. Geogr. 48, 52e63.

SHINE, R., E. G. BARROTT, AND M. J. ELPHICK. 2002. Some like it hot: effects of forest clearing on nest temperatures of montane reptiles. Ecology 83:2808–2815

SMALLIDGE, P. J., D. J. LEOPOLD, AND C. M. ALLEN. 1996. Community characteristics and vegetation management of Karner blue butterfly (*Lycaeides melissa samuelis*) habitats on rights-of-way in east-central New York, USA. Journal of Applied Ecology 33:1405–1419.

SMITH, M.B., ABORN, D.A., GAUDIN, T.J. & TUCKER, J.C. 2008. Mammalian predator distribution around a transmission line. Southeast. Nat. 7(2): 289–300.

TINTO A, REAL J, MAÑOSA S. 2010. Predicting and correcting the electrocution of birds in 627 mediterranean areas. J Wildl Manage 74: 1852–1862.

TRYJANOWSKI, P., SPARKS, T.H., JERZAK, L., ROSIN, Z.M., SKORKA, P., 2014. A paradox for conservation: electricity pylons may benefit avian diversity in intensive farmland. Conserv. Lett. 7, 34–40.

WILLYARD CJ, TIKALSKY SM. 2004. Research Gaps Regarding the Ecological Effects of Fragmentation Related to Transmission-Line Rights-of-W ay. Environment Concerns in Rights-of-Way Management 8th International Symposium Pages 521-527.



CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO

© STCP Engenharia de Projetos Ltda. Todos os direitos reservados.

Todos os direitos de cópia, publicação, transmissão e/ou recuperação de todo ou parte por qualquer meio ou para todo o propósito, exceto por bona fide cópia pela contratante deste documento, como se expressa no título, são reservados.

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Rua Euzébio da Motta, 450, Juvevê
Curitiba/PR - 80530-260 - +55 41 3252-5861

www.stcp.com.br |    