



RELATÓRIO R1

ESTUDOS PARA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

Análise Socioambiental

Atendimento às regiões de Panambi e
Cruz Alta – RS

JULHO DE 2025

■ **Colaboradores** **RELATÓRIO R1**
EPE-DEA-SMA-NT-011/2025-REV0



Coordenação Geral

Thiago Ivanoski Teixeira

Coordenação Executiva

Elisângela Medeiros de Almeida

Coordenação Técnica

Paula Cunha Coutinho de Andrade

Equipe Técnica

André Viola Barreto

Clarice Augusta Carvalho Cardoso

Thiago Galvão

VALOR PÚBLICO

A EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE TEM POR FINALIDADE PRESTAR SERVIÇOS AO MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME) ELABORANDO ESTUDOS E PESQUISAS DESTINADAS A SUBSIDIAR O PLANEJAMENTO DO SETOR ENERGÉTICO, INCLUINDO ENERGIA ELÉTRICA, PETRÓLEO E GÁS NATURAL E SEUS DERIVADOS E BIOCOMBUSTÍVEIS.

ESTA NOTA TÉCNICA FAZ PARTE DOS ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS DO PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO, QUE TÊM COMO OBJETIVO GARANTIR O CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL DA INFRAESTRUTURA DE REDE BÁSICA, PROPONDO SOLUÇÕES QUE BUSQUEM MINIMIZAR OS IMPACTOS SOBRE O MEIO AMBIENTE E POPULAÇÕES SITUADAS NAS REGIÕES DE IMPLANTAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS RECOMENDADOS. AUXILIAM AINDA NA PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS DE EXPANSÃO QUE CONTRIBUAM PARA O AUMENTO DA RESILIÊNCIA DO SETOR ELÉTRICO EM RESPOSTA AOS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS, TAIS COMO A MAIOR FREQUÊNCIA DE EVENTOS EXTREMOS. COM ISSO, BUSCA-SE FORTALECER A GOVERNANÇA E TRANSPARÊNCIA, AUMENTANDO A ACEITAÇÃO PÚBLICA E A EFICIÊNCIA NA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS.

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Ministro de Estado
Alexandre Silveira de Oliveira

Secretário-Executivo
Arthur Cerqueira Valerio

Secretário Nacional de Transição Energética e Planejamento
Gustavo Cerqueira Ataíde



Presidente

Thiago Guilherme Ferreira Prado

**Diretor de Estudos Econômico-
Energéticos e Ambientais**

Thiago Ivanoski Teixeira

Diretor de Estudos de Energia Elétrica
Reinaldo da Cruz Garcia

**Diretor de Estudos do Petróleo, Gás e
Biocombustíveis**

Heloisa Borges Bastos Esteves

Diretor de Gestão Corporativa

Carlos Eduardo Cabral Carvalho

<http://www.epe.gov.br>

IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO E REVISÕES

<i>EXECUÇÃO</i>  Empresa de Pesquisa Energética		
<i>PROJETO</i> ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO		
<i>ÁREA DE ESTUDO</i> ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL		
<i>NOTA TÉCNICA</i> NT EPE-DEA-SMA 011/2025		
<i>PRODUTO</i> ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO ATENDIMENTO ÀS REGIÕES DE PANAMBI E CRUZ ALTA - RS		
<i>REVISÕES</i>	<i>DATA</i>	<i>DESCRIÇÃO SUCINTA</i>
Rev0	03/07/2025	Emissão Original

■ Sumário

SIGLÁRIO.....	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. PROCEDIMENTOS	12
2.1 Áreas referenciais para subestações	12
2.2 Corredores para linhas de transmissão	13
2.3 Base de dados utilizada.....	13
3. CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	15
3.1 Subestação 230/69 kV Panambi 3.....	16
3.2 LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1.....	24
3.3 LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1	38
3.4 LT 230 kV Campos Novos - Lagoa Vermelha 2, C1.....	52
4. REFERÊNCIAS.....	66
5. APÊNDICE.....	71
TABELA DE RECOMENDAÇÃO PARA A SE 230/69 kV PANAMBI 3	71
TABELA DE RECOMENDAÇÃO PARA A LT 230 KV SANTO ÂNGELO – PANAMBI 3, C1	73
TABELA DE RECOMENDAÇÃO PARA A LT 230 KV PANAMBI 3 – TAPERA 2, C1	75
TABELA DE RECOMENDAÇÃO PARA A LT 230 KV CAMPOS NOVOS – LAGOA VERMELHA 2, C1 ...	77

SIGLÁRIO

Anac	Agência Nacional de Aviação Civil
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANM	Agência Nacional de Mineração
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
C1	1º circuito
C2	2º circuito
C3	3º circuito
C4	4º circuito
CA	Corrente Alternada
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CC	Corrente Contínua
CD	Circuito duplo
Cecav	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CNSA	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos
Conama	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CS	Circuito simples
Decea	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DIT	Demais Instalações da Transmissão
ECI	Estudo do Componente Indígena
ECQ	Estudo do Componente Quilombola
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
Funai	Fundação Nacional do Índio
Ibama	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Incra	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
LD	Linha de Distribuição
LT	Linha de Transmissão
MEM	Modelo Espacial Multicritério
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PA	Projeto de Assentamento Rural

Parest	Parque Estadual
PBZPA	Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo
R1	Viabilidade técnico-econômica e socioambiental
R2	Detalhamento técnico da alternativa de referência
R3	Definição da diretriz de traçado e análise socioambiental para linhas de transmissão e subestações
R4	Caracterização do sistema de transmissão
R5	Estimativa de Custos fundiários
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SE	Subestação de Energia
Sigel	Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico
SIN	Sistema Interligado Nacional
SMA	Superintendência de Meio Ambiente
STE	Superintendência de Transmissão de Energia Elétrica
TI	Terra Indígena
TQ	Terra Quilombola
UFV	Usina Fotovoltaica
UHE	Usina Hidrelétrica
UC	Unidade de Conservação
UTE	Usina Termelétrica

1. INTRODUÇÃO

A presente nota técnica (NT) apresenta a análise socioambiental da solução de transmissão indicada nos estudos de planejamento coordenados pela Superintendência de Transmissão de Energia (STE) da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para o atendimento elétrico das regiões de Panambi e Cruz Alta, sendo parte integrante do Relatório R1 EPE-DEE-RE-043/2025-r0.

Os estudos elétricos, realizados por consultoria externa e coordenados pela STE, indicaram a necessidade de atendimento elétrico, com qualidade e segurança, ao mercado consumidor das regiões de Panambi e Cruz Alta, objetivando aumentar a confiabilidade, capacidade e qualidade do sistema de distribuição de energia na região.

Nesse sentido, são recomendadas instalações de reforço para o Sistema Interligado Nacional (SIN), cujo detalhamento das análises de desempenho elétrico e econômico, bem como a motivação e justificativa para tais instalações, encontram-se no item de análises econômicas e elétricas do Relatório R1 EPE-DEE-RE-043/2025-r0.

Cabe ressaltar que os relatórios R1 fazem parte da etapa inicial do planejamento, contemplando estudos que recomendam novas Linhas de Transmissão (LTs) e Subestações de Energia (SEs). Na sequência, normalmente são elaborados os relatórios R2, R3, R4 e R5 para esses empreendimentos, que apresentam: o detalhamento técnico da alternativa de referência (R2); as análises socioambientais mais detalhadas e traçados referenciais para as linhas de transmissão e localização das subestações (R3); caracterização do sistema de transmissão existente (R4); e a estimativa de custos fundiários (R5). Assim, com relação aos estudos socioambientais, os Relatórios R3 apresentam uma avaliação mais aprofundada dessas instalações, de forma a subsidiar a licitação dos empreendimentos pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Merece destaque o fato de o licenciamento ambiental ocorrer em uma etapa posterior à licitação, sendo de responsabilidade da empresa concessionária.

São apresentadas, na presente Nota Técnica (NT), um **conjunto de três LTs** em Corrente Alternada (CA) e **uma nova SE** (Tabela 1 e Tabela 2), sendo todas as LTs configuradas em 230 kV e Circuito Simples (CS). Convém mencionar que os estudos elétricos realizados pela STE/EPE recomendaram também a ampliação do sistema de distribuição, a partir de novas linhas de 69 kV. Tais obras de distribuição planejadas não fazem parte do escopo desta NT. A Figura 1 apresenta o traçado esquemático (em linha reta) das LTs e a localização referencial da nova SE.

Tabela 1 – Subestações planejadas

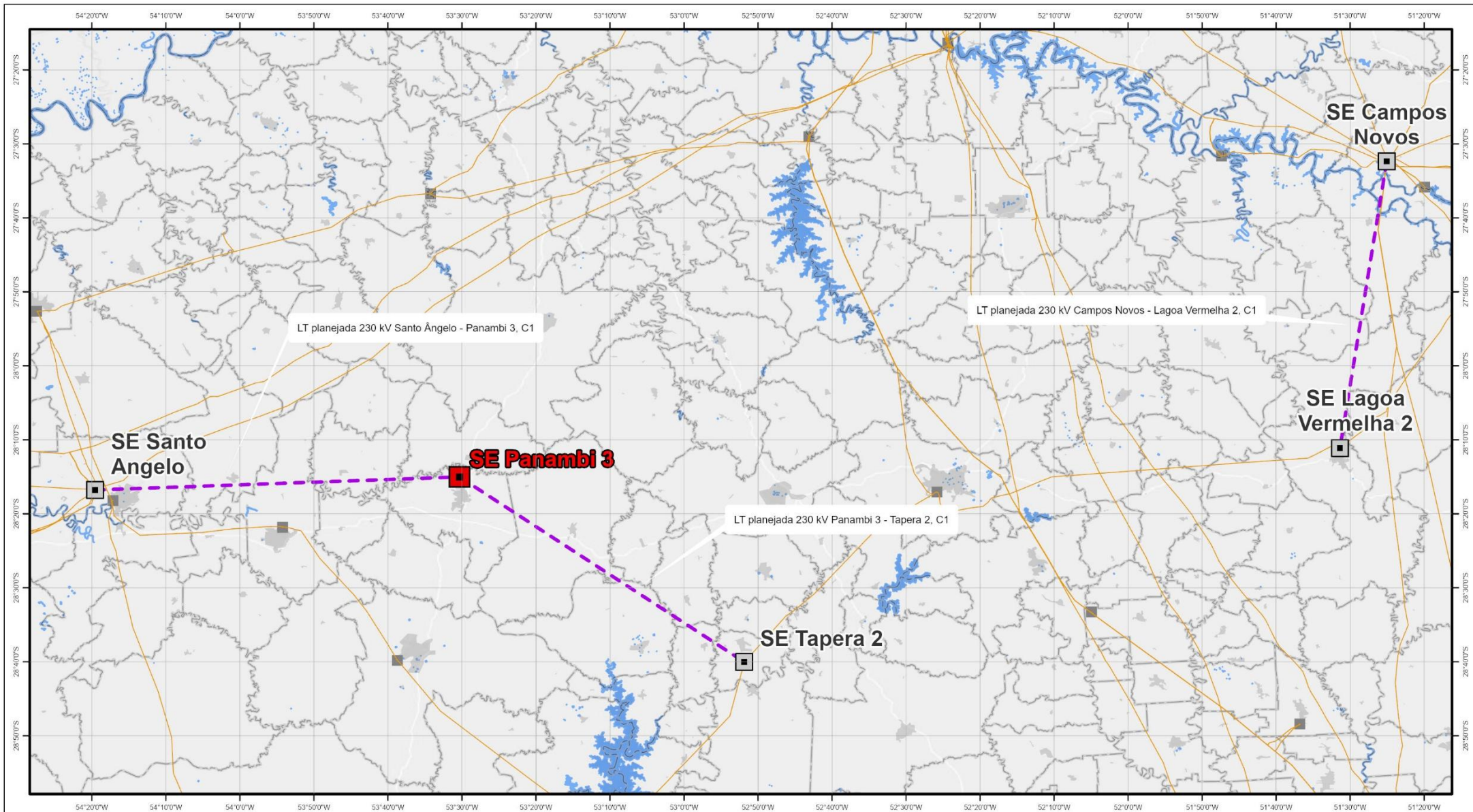
Subestação planejada	Tensão (kV)	Município	UF
Panambi 3	230/69	Panambi	RS

Tabela 2 – Linhas de transmissão planejadas

Linha de Transmissão	Tensão (kV)	Nº de circuitos	Extensão aproximada (km)
Santo Ângelo - Panambi 3, C1	230	1	84
Panambi 3 - Tapera 2, C1	230	1	77
Campos Novos - Lagoa Vermelha 2, C1	230	1	75,5

Nota: a extensão aproximada refere-se ao comprimento do eixo do corredor.

Os estudos elétricos coordenados pela STE/EPE também concluíram que o eixo de LTs em 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3 – Tapera e a nova SE de fronteira Panambi 3, serão indicados de maneira determinativa, com data de necessidade para 2030. A LT 230 kV Campos Novos - Lagoa Vermelha 2, C1, por sua vez, é recomendada como necessidade de longo prazo, com previsão para o ano de 2036, porém com possibilidade de antecipação pelo Operador Nacional do Sistema (ONS) devido ao benefício sistêmico.



LEGENDA	
	Subestação Planejada
	Subestação em operação
	Subestação em operação
	Linha de Transmissão Planejada (traçado esquemático)
	Linha de transmissão em operação
	Área Urbana
	Limite Municipal
	Massa d'água

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS
0 9,3 19 km
Escala: 1:1.289.689 SIRGAS 2000
FONTES UTILIZADAS
- ESRI, 2025 - EPE, 2025 - OSM, 2021b - IBGE, 2021

EXECUÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética
Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO
Traçados esquemáticos das LTs e subestações estudadas
PROJETO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às regiões de Panambi e Cruz Alta

EMPREENDIMENTO
Empreendimentos planejados do estudo
ELABORAÇÃO
André Viola Barreto
DATA
30/06/2025

Figura 1 – Localização esquemática dos empreendimentos planejados

2. PROCEDIMENTOS

Nos relatórios R1, as análises socioambientais têm caráter preliminar e focam na região de ocorrência dos empreendimentos para **a definição de corredores de estudo para LTs e de áreas referenciais circulares para SEs**, utilizando dados secundários como base.

Por meio de **ferramentas de Sistema de Informações Geográficas (SIG)** e com o auxílio de **imagens de satélite e bases cartográficas** dos temas mais relevantes do ponto de vista socioambiental, foram realizadas avaliações que levantaram as regiões promissoras para implantação da SE planejada e que nortearam o delineamento dos corredores de estudo para as LTs, considerando premissas indicadas nos estudos elétricos.

Importante destacar que, após análise da equipe técnica da EPE, optou-se pela recomendação de elaboração dos Relatórios R3 e R5 para todos os empreendimentos de rede básica recomendados neste R1.

2.1 Áreas referenciais para subestações

As áreas referenciais para SEs delimitam regiões circulares que, de acordo com as premissas adotadas e informações disponíveis, são consideradas **mais adequadas para a seleção de alternativas de terrenos durante a elaboração dos relatórios R3**¹.

Sua localização está vinculada aos estudos elétricos, que indicam locais preliminares que conferem o melhor desempenho elétrico da alternativa de interligação de acordo com a configuração da rede. Essas áreas são o ponto de partida para os estudos socioambientais, buscando-se, nos arredores, **locais preferencialmente sem restrições socioambientais e com topografia favorável para a construção da subestação**. Também foi considerada a estimativa de área a ser ocupada pela SE Panambi 3, **premissa elétrica** apontada pelos estudos coordenados pela STE/EPE.

A área referencial para a SE Panambi 3 teve sua localização definida segundo **metodologia de análise de convergência**², apoiada na inspeção visual de imagens de satélite e na análise socioambiental e fundiária de dados secundários dos principais temas para este tipo de empreendimento.

¹ Ressalta-se que os terrenos poderão se situar em locais externos à área indicada, nos casos em que esta opção se apresentar mais favorável, devendo ser apresentadas justificativas para tal, no(s) respectivo(s) Relatório(s) R3.

² Baseia-se na análise individual de dois ou mais analistas que, de forma independente, elaboram suas proposições de traçado ou localização de SE. Posteriormente, as propostas locais e respectivos critérios de definição são confrontados e discutidos com vistas à redução de subjetividades, de modo a se convergir para resultados com maior ganho de efetividade na definição de traçados preliminares para comparação de alternativas elétricas, bem como para definição de corredores e áreas referenciais de subestações no âmbito do Relatório R1.

A **caracterização da área referencial de subestação** contempla aspectos determinantes para a sua delimitação, representação dos temas principais por mapas e figuras e a localização das áreas de sensibilidade socioambiental e/ou restritivas para a implantação do empreendimento. Ao final, são listadas as recomendações para a escolha dos locais das subestações nos respectivos relatórios R3.

2.2 Corredores para linhas de transmissão

Os corredores delimitam as regiões a serem atravessadas pelas LTs que, de acordo com as premissas adotadas e informações disponíveis, são consideradas as **mais adequadas para a indicação de traçados durante a elaboração dos relatórios R3**³.

Os corredores foram delineados por meio da **metodologia de análise de convergência**, no sentido de possibilitar alternativas a serem indicadas durante a elaboração dos relatórios R3. Essa atividade foi apoiada na análise de dados secundários dos principais temas socioambientais para este tipo de empreendimento, bem como na inspeção visual de imagens de satélite em trechos de maior complexidade.

De acordo com as **premissas elétricas** apontadas pelos estudos coordenados pela STE/EPE, a **largura da faixa de servidão** para as LTs foi estimada em **45 metros**.

Os **corredores foram delineados com largura de seis quilômetros**, de modo a contemplar maiores possibilidades **de traçados** em casos de complexidades socioambientais/fundiárias. Para uma das LTs planejadas foram elaboradas, apresentadas e comparadas duas **alternativas de corredores**, devido ao contexto diferenciado da região de passagem, sendo caracterizado apenas o corredor selecionado para a futura LT.

De modo geral, além do **afastamento de áreas de maior sensibilidade socioambiental**, quando viável, buscou-se proximidade com LTs existentes e rodovias, visando à redução da abertura de novos acessos, e a minimização do cruzamento com infraestruturas lineares e corpos d'água.

A **caracterização do corredor** contempla mapas de temas relevantes, aspectos determinantes para a sua delimitação e a localização das áreas de sensibilidade socioambiental e/ou restritivas para a implantação do empreendimento. Ao final, são apresentadas as recomendações para o traçado das diretrizes das LTs quando da elaboração de seus respectivos relatórios R3.

2.3 Base de dados utilizada

Para realização das análises socioambientais, além da elaboração das figuras e tabelas, foram consultadas e/ou utilizadas informações das seguintes bases de dados:

- Aeródromos Públicos e Privados (Anac, 2025);

³ Ressalta-se que os traçados poderão se situar na área externa ao corredor indicado, nos casos em que esta opção se apresentar mais favorável, devendo ser apresentadas justificativas.

- Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo Digital, incluindo hidrografia, divisão territorial, áreas militares e sistema viário (IBGE, 2009);
- Cadastro Ambiental Rural (CAR, 2025);
- Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (Iphan, 2025)
- Cavidades Naturais Subterrâneas (Cecav, 2023);
- Declividade em Percentual do Relevo Brasileiro (CPRM, 2010);
- Delimitação de massas d'água (OSM, 2025b);
- Dutos (EPE, 2024);
- Ferrovias (IBGE, 2017 e OSM, 2025d);
- Geodiversidade estadual (CPRM, 2013);
- Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil (Embrapa, 2017);
- Imagens de satélite (ESRI, 2025 e Google Earth Pro, 2025);
- Hidrografia (OSM, 2025a);
- Limites municipais e estaduais (IBGE, 2016);
- Linhas de transmissão e subestações, em operação e planejadas (EPE, 2025);
- Mapa de Pivôs Centrais de Irrigação (ANA, 2019);
- Mapeamento de Cobertura e Uso do Solo dos Biomas Brasileiros (MapBiomas, 2023);
- Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil (Cecav, 2012);
- Processos Minerários (ANM, 2025);
- Projetos de Assentamento Rural (Incra, 2025a);
- Rede Viária (OSM, 2025c);
- Relevo Sombreado (Inpe, 2011);
- Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (MaB/UNESCO, 2016)
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (ICMBio, 2025);
- Sítios arqueológicos georreferenciados (Iphan, 2025);
- Terras Indígenas (Funai, 2025);
- Terrenos sujeitos à inundação (IBGE, 2009);
- Territórios Quilombolas (Incra, 2025b);
- Unidades de Conservação (MMA, 2025; Eletrobras, 2019);
- Unidades de Geração Elétrica (Sigel, 2025);

3. CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

O presente estudo envolve cinco subestações, das quais quatro estão em operação e uma teve sua localização estudada neste relatório. A Tabela 3 apresenta a localização das subestações que compõem o estudo.

Tabela 3 – Subestações envolvidas no estudo

Subestação	Situação	Coordenadas		Município/UF
		Latitude	Longitude	
Santo Ângelo	Em operação	28°16'47"S	54°19'34"O	Santo Ângelo/RS
Tapera 2		28°40'01"S	52°51'52"O	Tapera/RS
Lagoa Vermelha 2		28°11'08"S	51°31'23"O	Lagoa Vermelha/RS
Campos Novos		27°32'22"S	51°25'04"O	Campos Novos /SC
Panambi 3	Planejada	28°14'27"S	53°28'43"O	Panambi/RS

Nota: As coordenadas da subestação planejada referem-se ao ponto central da área referencial indicada no estudo relacionado à subestação.

No subitem 3.1 é apresentada a **caracterização da área referencial para a SE planejada**, que deverá ser detalhada no respectivo Relatório R3, de forma a subsidiar a indicação da melhor localização para esse empreendimento. Os subitens seguintes apresentam a **caracterização dos corredores referentes às LTs planejadas**. Para tal, foram elaborados textos e mapas contemplando as principais características socioambientais das regiões.

3.1 Subestação 230/69 kV Panambi 3

A SE Panambi 3, de **tensão 230/69 kV**, possui data de necessidade para o ano de 2030. De acordo com os estudos coordenados pela STE/EPE a SE tem como objetivo solucionar restrições de tensão e carregamento previstas no sistema de 230 kV da região (em conjunto com a interligação em 230 kV com as subestações de Santo Ângelo e Tapera 2). Além disso, também será interligada às subestações de distribuição através da construção de novas linhas de distribuição 69 kV. Adicionalmente, serão propostos reforços nas Demais Instalações da Transmissão (DIT) cujo uso é compartilhado entre as distribuidoras locais, garantindo atendimento robusto à região centro-norte do estado do Rio Grande do Sul no médio e longo prazo - até o final do horizonte analisado (ano de 2036).

Com base na seleção de alternativas locais mediante trabalho de escritório, foi identificada uma região com maior potencial de implantação da SE. Assim, sugere-se avaliar *in loco*, quando da elaboração do Relatório R3, uma área circular com **raio de 3 quilômetros** no entorno do ponto de coordenadas 28°14'27"S e 53°28'43"O. Importante frisar que essas coordenadas representam apenas o ponto central da área em estudo (área circular assinalada na Figura 6 e Figura 7), não devendo ser confundida como sugestão de terreno para alocação da subestação.

Para a indicação da área referencial para a SE Panambi 3, foi determinante a possibilidade de escolha de terrenos que permitissem, de forma estratégica, **conexões atuais e futuras em 69 kV** (premissa elétrica) e ao mesmo tempo proximidade com a **rodovia federal BR-156**, além de distanciamento do **aeródromo Condomínio Aeronáutico Fênix** e das **áreas urbanas de Panambi e Condor**.

A extensão da área referencial mantém compatibilidade com a largura dos corredores das LTs associadas (LT 230 kV Santo Ângelo - Panambi 3, C1 e LT 230 kV Panambi 3 - Tapera 2, C1). Os estudos elétricos coordenados pela STE/EPE indicam uma área de **47.520 m² (240 m x 198 m)** para construção da nova subestação.

Infraestrutura e localização

A área referencial para a SE se localiza no estado do Rio Grande do Sul, nos **municípios de Panambi e Condor**. A área urbana de Panambi situa-se cerca de 2,5 km a sudoeste do ponto central da área referencial, enquanto a de Condor está a aproximadamente, 3,5 km a noroeste (Figura 7).

O **acesso rodoviário à região é parcialmente ramificado** e ocorre principalmente por meio da **rodovia federal BR-158** (Figura 2), que corta a área referencial da SE na direção norte-sul. Os demais acessos atendem as propriedades rurais da região e, em geral, não possuem pavimentação asfáltica (Figura 3). Essas estradas vicinais também poderão ser usadas como apoio rodoviário na região,

ainda que possa haver necessidade de melhorias para sua utilização, principalmente para passagem de equipamentos de maior porte, durante a construção da SE Panambi 3.



Figura 2 – Detalhe da rodovia BR-158 em trecho pavimentado a sul da cidade de Condor, com instalações industriais às margens



Figura 3 – Detalhe de acesso vicinal nas proximidades da cidade de Panambi, com pastagens e silvicultura nas margens, além de represamento hídrico (benfeitoria de propriedade rural)

O aeródromo Condomínio Aeronáutico Fênix está localizado a cerca de 1,2 km a oeste da área referencial, com sua pista na direção norte-sul (Figura 4). Importante frisar que há possibilidade de seleção de terrenos para a SE sem interferência sobre essa infraestrutura – considerando como

referência a definição de Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA). A Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 11-408, cuja edição foi aprovada por meio da Portaria nº 1.424/GC3 do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (Decea), de 14 de dezembro de 2020, define os critérios de análise técnica da área de aeródromos. A Figura 4 a seguir apresenta os limites de PBZPA desse aeródromo, de acordo com os dados do Decea (DECEA, 2025).

Segundo a base de dados utilizada, não foram observadas ferrovias, LTs, dutos ou projetos de geração elétrica na área referencial da SE Panambi 3.



Figura 4 – Limites definidos pelo PBZPA do aeródromo Condomínio Aeronáutico Fênix

Vegetação e uso do solo

A área referencial para a SE, apesar de abranger pequeno trecho da área urbana de Panambi, está sobreposta a uma região com característica de **zona rural**, onde se evidencia uma estrutura fundiária com presença majoritária de **pequenas e médias propriedades** (Figura 6), de acordo com os dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR). As propriedades rurais são estruturadas com benfeitorias, podendo ser observados silos, galpões, habitações, represamento hídrico e geração de energia solar. Há locais de chácaras e sítios, com presença de algumas instalações voltadas para atividades de lazer.

O uso do solo é majoritariamente destinado ao **plantio de soja**, com presença de trechos classificados pelo Mapbiomas como **mosaico de usos** e áreas de agricultura voltada para outras **lavouras temporárias** (MAPBIOMAS, 2023). A área referencial abrange ainda instalações industriais e comerciais (principalmente ao longo da rodovia BR-158), além de uma cava de mineração (Figura 5).

Nota-se a ocorrência de **fragmentos de vegetação nativa** entremeada às propriedades rurais e nas adjacências do rio Ijuí, majoritariamente constituindo Áreas de Preservação Permanente (APPs) de cursos d'água e reservas legais (Figura 6). O perímetro proposto para a SE se localiza no **bioma Mata Atlântica**, e as coberturas florestais presentes correspondem a **formações florestais**. Em reduzidos trechos há aproveitamento de **silvicultura** de forma adjacente à ocorrência de vegetação nativa.



Figura 5 – Cava de mineração em meio a áreas de vegetação nativa, no trecho sudeste da área referencial

Meio físico

A área referencial para a SE apresenta relevo predominante de **colinas dissecadas e morros baixos**, com declividades majoritariamente de caráter **ondulado** (8 a 20%). Tendo por balizador a área estimada da SE planejada, essa configuração física não oferece, em princípio, maiores desafios para a sua implantação, ainda que possa demandar serviços de movimentação de terra e terraplanagem.

Processos minerários

Constam quatro processos minerários na área de referência, de acordo com ANM (2025). Todos encontram-se em fase de licenciamento para a exploração de **basalto e diabásio**, não interferindo na seleção de terrenos para a implantação da SE (Figura 7).

Áreas protegidas e com restrições legais

Observam-se áreas de **APPs** e de **reserva legal**, conforme dados do Cadastro Ambiental Rural, cuja interferência direta deverá ser evitada a partir da escolha de localização da subestação (CAR, 2025).

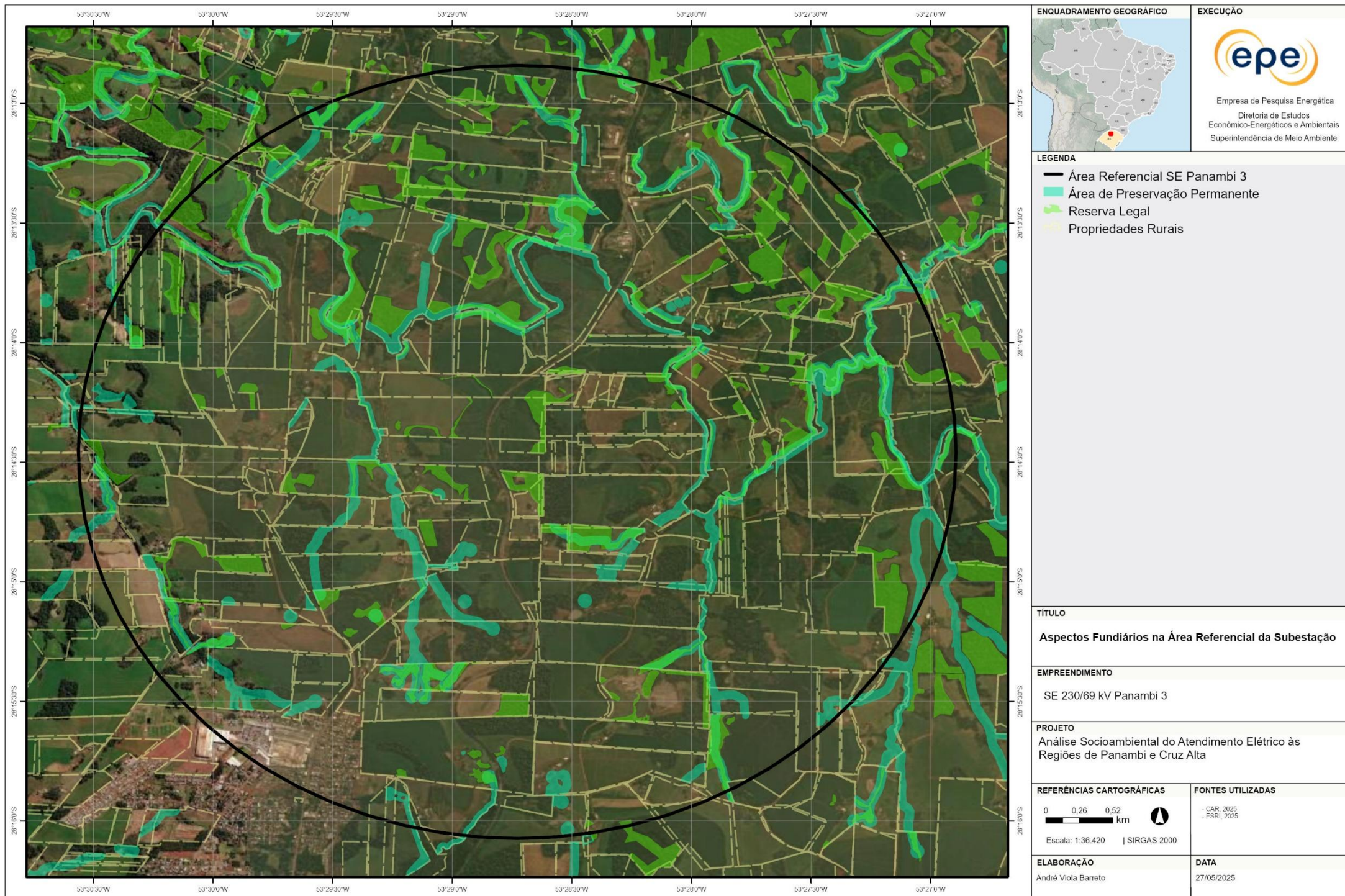


Figura 6 – Aspectos fundiários e socioambientais na área referencial para SE Panambi 3

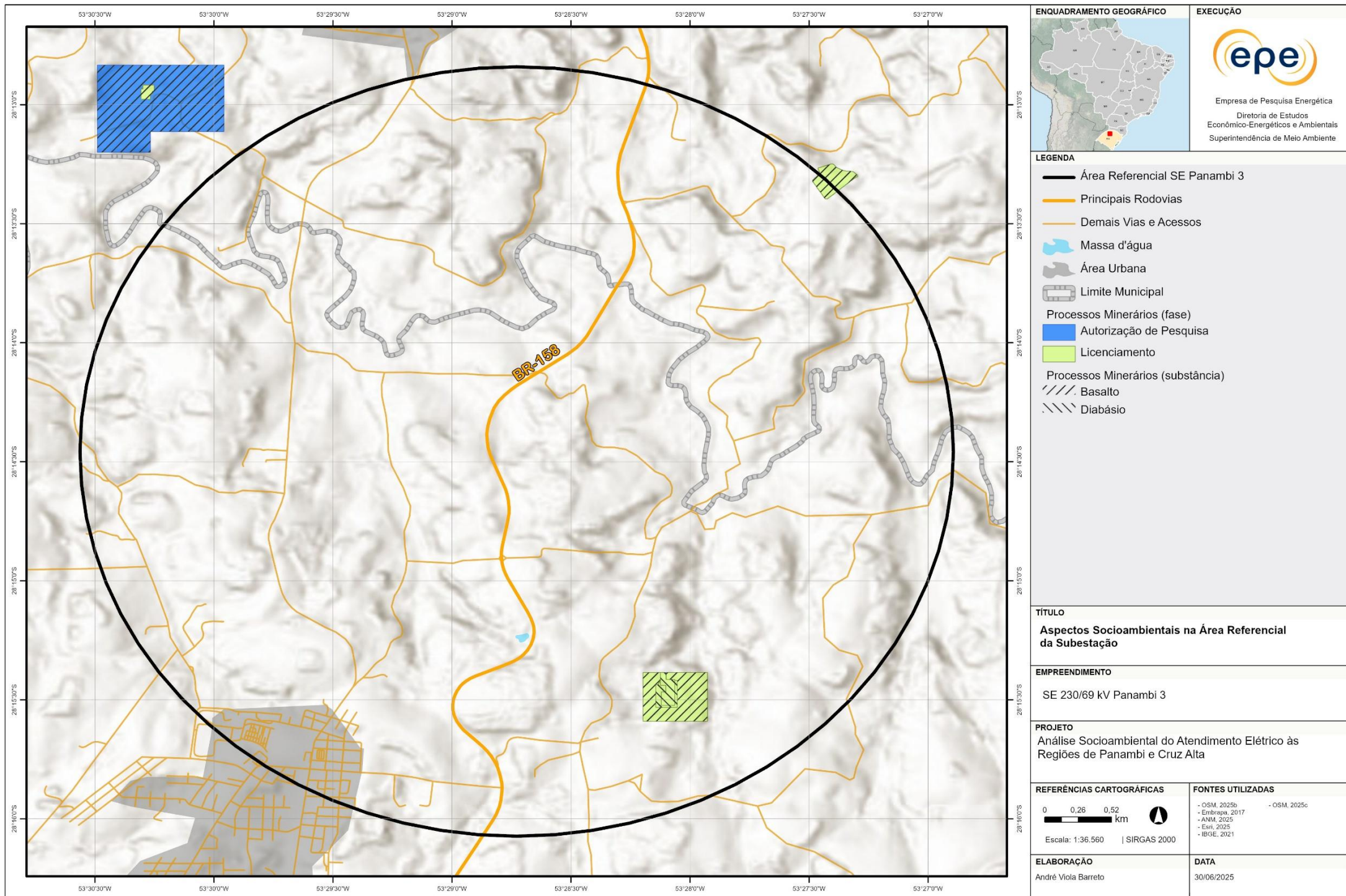


Figura 7 – Aspectos socioambientais na área referencial para SE Panambi 3

Na área referencial, ou mesmo em suas proximidades (considerando os limites conforme definido no Anexo I da Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015), não foi observada a presença de terras indígenas ou territórios quilombolas. Também não foi observada presença de unidades de conservação, projetos de assentamento e cavernas.

Não foram encontrados registros georreferenciados de sítios arqueológicos na área referencial, mas cabe destacar que em consulta ao portal do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA), há registro de dez sítios arqueológicos no município de Panambi (IPHAN, 2025b). Como esse sistema de busca não possui representação cartográfica, tais sítios eventualmente podem também estar situados na área referencial.

Em relação à potencialidade de ocorrência de cavernas (CECAV, 2012), toda a área referencial é classificada como potencial baixo para a ocorrência de cavidades subterrâneas.

Cabe destacar que a área possui sobreposição com áreas de vegetação nativa abrangidas pelo polígono da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006). Podem ser observadas ainda araucárias nativas (*Araucaria angustifolia*) na região, espécie que consta como “em perigo de extinção” na Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção da Portaria do MMA nº148, de 07 de junho de 2022 (MMA, 2022).

Recomendações para o Relatório R3

As opções de localização da SE deverão ser estudados criteriosamente durante a elaboração do Relatório R3, escolhendo-se a(s) alternativa(s) de terreno mais viável(is) do ponto de vista socioambiental, fundiário e construtivo. A seguir são apresentadas as principais recomendações para indicação de local de implantação da SE Panambi 3:

- Considerar as dimensões para a alocação da SE Panambi 3, estimadas em uma área mínima de 47.520 metros quadrados (240 m x 198 m).
- Considerar o arranjo elétrico preliminar da SE Panambi 3 contido nas análises elétricas do Relatório R1 da subestação, observando os espaços designados para cada linha associada a SE, de forma a otimizar o traçado das linhas futuras, tais como LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1, LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1, e conexões em 69 kV.
- Monitorar o estágio dos processos minerários abrangidos pela área referencial e evitar sobreposição no caso de eventual avanço significativo em algum desses polígonos, quando situarem na mesma área escolhida para a subestação.
- Evitar interferência com a vegetação nativa, principalmente as Áreas de Preservação Permanentes e áreas destinadas às Reservas Legais das propriedades rurais, priorizando a locação da Subestação em áreas antropizadas.

- Evitar a supressão de indivíduos arbóreos de espécies ameaçadas, notadamente a araucária (*Araucaria angustifolia*), típica da região.
- Verificar, antes da locação da subestação, a localização dos sítios arqueológicos registrados no município de Panambi, e evitar a interferência nestes sítios.
- Evitar terrenos que demandem expressiva movimentação de terra ou terraplanagem, se possível.
- Evitar proximidade com as áreas urbanas de Panambi e Condor, incluindo na análise áreas de futura expansão dessas cidades.
- Priorizar, se possível, a escolha de terrenos que incidam sobre um menor número de propriedades.
- Quando possível, buscar proximidade com a rodovia BR-158, ou o apoio rodoviário existente, de modo a facilitar a implantação e operação da SE Panambi 3, ou minimizar as obras de ampliação ou abertura de novas vias de acesso.
- Com relação ao aeródromo Condomínio Aeronáutico Fênix, evitar sobreposição com seu Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo.

3.2 LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1

A conexão entre a SE Santo Ângelo (operação) e a SE planejada Panambi 3 está prevista para ser realizada em um **circuito simples de 230 kV**. Este empreendimento tem data de necessidade prevista para o ano de 2030, com objetivo de solucionar restrições de tensão e carregamento previstas no sistema de 230 kV da região (em conjunto com a implantação da SE Panambi 3 e sua interligação em 230 kV com a SE Tapera 2).

Após análise de possíveis rotas para a conexão Santo Ângelo – Panambi 3, julgou-se dispensável a elaboração de alternativas de corredor. Esta decisão se baseou na baixa complexidade socioambiental da região, notadamente caracterizada pela baixa densidade populacional e ampla possibilidade de desvios por parte da futura linha.

Caracterização do corredor

O corredor da LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1 possui **seis quilômetros de largura** e seu eixo tem aproximadamente **84 km de extensão**. Para facilitar a caracterização socioambiental, a área do corredor foi dividida em três trechos: leste (entre a SE Santo Ângelo e a cidade de Catuípe); oeste (entre a área referencial da SE Panambi 3 e a área urbana de Ajuricaba); e central.

O principal motivador para o delineamento do corredor foi seguir a **menor extensão**, visando a consequente redução dos impactos socioambientais, bem como possibilitar desvio de pivôs centrais de irrigação mecanizada, áreas urbanas, uma área militar e PBZPAs de dois aeródromos.

Infraestrutura e localização

O corredor localiza-se no estado do Rio Grande do Sul, abrangendo **seis municípios** (Tabela 4). Com exceção de Ijuí, todas **áreas urbanas** desses municípios se sobrepõem ao corredor, com possibilidade de desvio por parte da futura LT. Além disso, engloba alguns povoados e regiões de concentração de habitações, como as localidades de Águas de Santa Teresa e Medianeira.

Tabela 4 – Municípios atravessados pelo corredor da LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1

UF	Município
RS	Ajuricaba
	Catuípe
	Condor
	Ijuí
	Panambi
	Santo Ângelo

A SE Santo Ângelo está localizada a cerca de 4,5 km a oeste da área urbana de Santo Ângelo (Tabela 5). A área referencial para a implantação da SE Panambi 3 se situa nos municípios de Panambi e Condor, sendo que seu ponto central está a cerca de 2,5 km a nordeste da área urbana de Panambi.

Tabela 5 – Coordenadas das subestações do corredor da LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Santo Ângelo	Em operação	28°16'47"S	54°19'34"O	Santo Ângelo	RS
Panambi 3	Planejada	28°14'27"S	53°28'43"O	Panambi	

O corredor apresenta **apoio rodoviário significativo** ao longo de toda sua extensão, com a presença de uma rodovia federal (BR-158) e diversas estradas estaduais (ERS-155, ERS-218, ERS-342, ERS-514, ERS-539, ERS-344 e RSC-392). Essa malha viária está distribuída tanto por caminhos transversais quanto longitudinais em relação ao corredor (Figura 11) e nota-se a presença de vias municipais e estradas vicinais e secundárias que atendem áreas urbanas e as propriedades rurais. Os trechos de menor aporte rodoviário estão associados às próprias regiões internas das propriedades rurais que são voltadas para o cultivo de soja, as quais possuem grande extensão territorial (Figura 8). No entanto, a abertura de novos acessos é de menor complexidade nesses casos. Destaca-se que em alguns locais os acessos existentes podem necessitar de melhorias/ampliações.

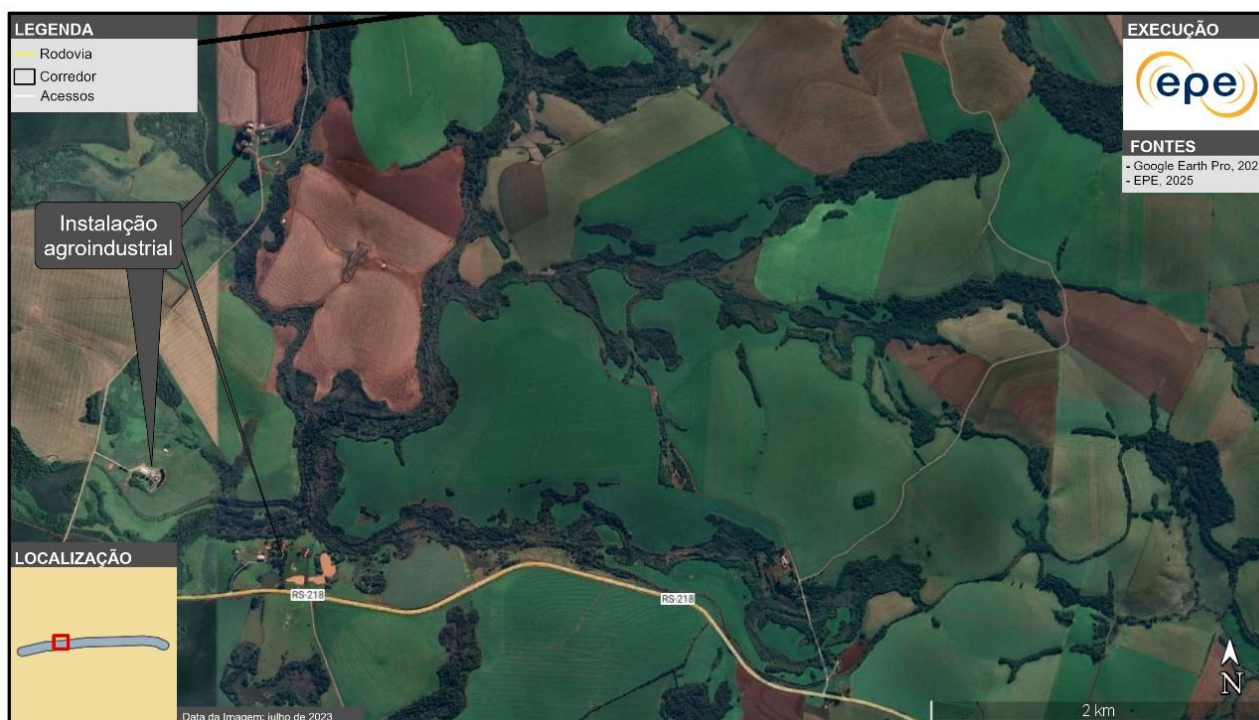


Figura 8 – Área de menor aporte viário no trecho oeste do corredor, correspondente a grandes propriedades rurais voltadas para cultivo de soja

O corredor abrange **dez linhas de transmissão em operação** (Figura 11), conforme Tabela 6 a seguir. Todas se situam no entorno da SE Santo Ângelo, sendo que as futuras travessias são um ponto de atenção para a LT planejada. Em seu trecho oeste, o corredor se sobrepõe a **duas ferrovias**, sendo uma delas da América Latina Logística (ALL) e dois trechos do Ramal Cruz Alta – Santa Rosa (EF-493).

O **aeródromo Condomínio Aeronáutico Fênix** está localizado na extremidade leste do corredor, com sua pista na direção norte-sul (Figura 4 e Figura 11). Há ainda o **aeródromo Santo Ângelo**, localizado fora do corredor, mas cujo PBZPA se sobrepõe ao trecho oeste do corredor. Importante

frisar que há possibilidade construção da futura LT sem interferência em ambos os aeródromos, considerando os limites definidos em seus respectivos PBZPA. A ICA 11-408, cuja edição foi aprovada por meio da Portaria nº 1.424/GC3 do Decea, de 14 de dezembro de 2020, define os critérios de análise técnica da área de aeródromos.

Tabela 6 - Linhas de Transmissão abrangidas pelo corredor da LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1

Linha de Transmissão	Tensão	Status
Santo Angelo - Itá, C2	525 kV	Em operação
Santo Angelo - Itá, C1	525 kV	Em operação
Garabi II - Santo Angelo, C1	525 kV	Em operação
Garabi I - Santo Angelo, C1	525 kV	Em operação
Santo Ângelo - Santa Rosa 1, C2	230 kV	Em operação
Santo Ângelo - Santa Rosa 1, C1	230 kV	Em operação
Missões - Santo Ângelo, C1	230 kV	Em operação
Maçambará 3 - Santo Ângelo, C1	230 kV	Em operação
Maçambará 3 - Santo Ângelo, C2	230 kV	Em operação
Santo Ângelo - Santo Ângelo 2, C1	230 kV	Em operação

De acordo com dados disponíveis no aplicativo *Google Earth Pro* (GOOGLE, 2025), há registro da **área militar Campo de Instrução de Santo Ângelo** no interior do corredor, localizada cerca de 5 km a nordeste da área urbana de Santo Ângelo. Segundo informações disponíveis no CAR, é possível identificar os limites do terreno que correspondem à área militar representada no *Google Earth Pro* (Figura 9), sendo possível seu desvio no interior do corredor.

De acordo com dados da Aneel, há **uma Usina Termelétrica (UTE)** em operação no interior do corredor, situada dentro dos limites da cidade de Santo Ângelo, para a qual não são esperadas interferências. Além disso, há no trecho leste do corredor **uma Central Geradora Hidrelétrica (CGH)**, cujo barramento do Arroio Barbosa forma um reservatório de reduzida extensão, não sendo esperadas complexidades para desvio pela futura LT (Figura 10).

De acordo com as bases de informações utilizadas, o corredor não se sobrepõe a linhas de transmissão planejadas ou dutos.

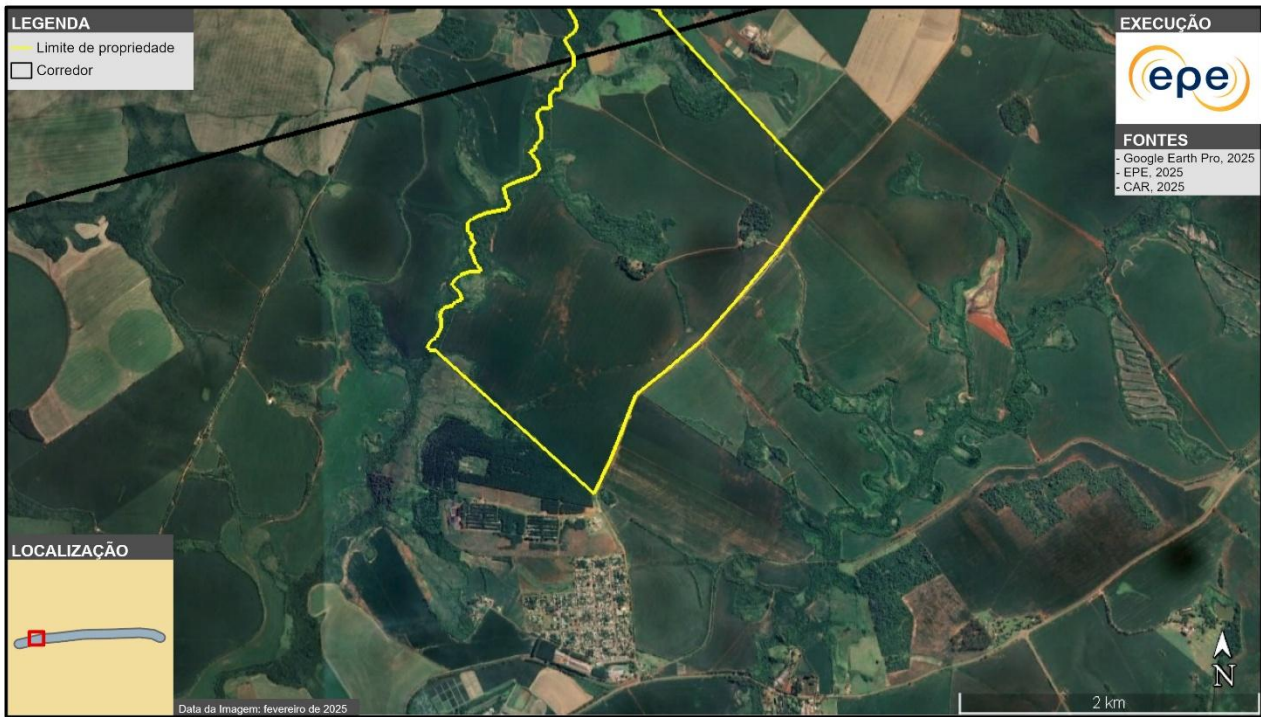
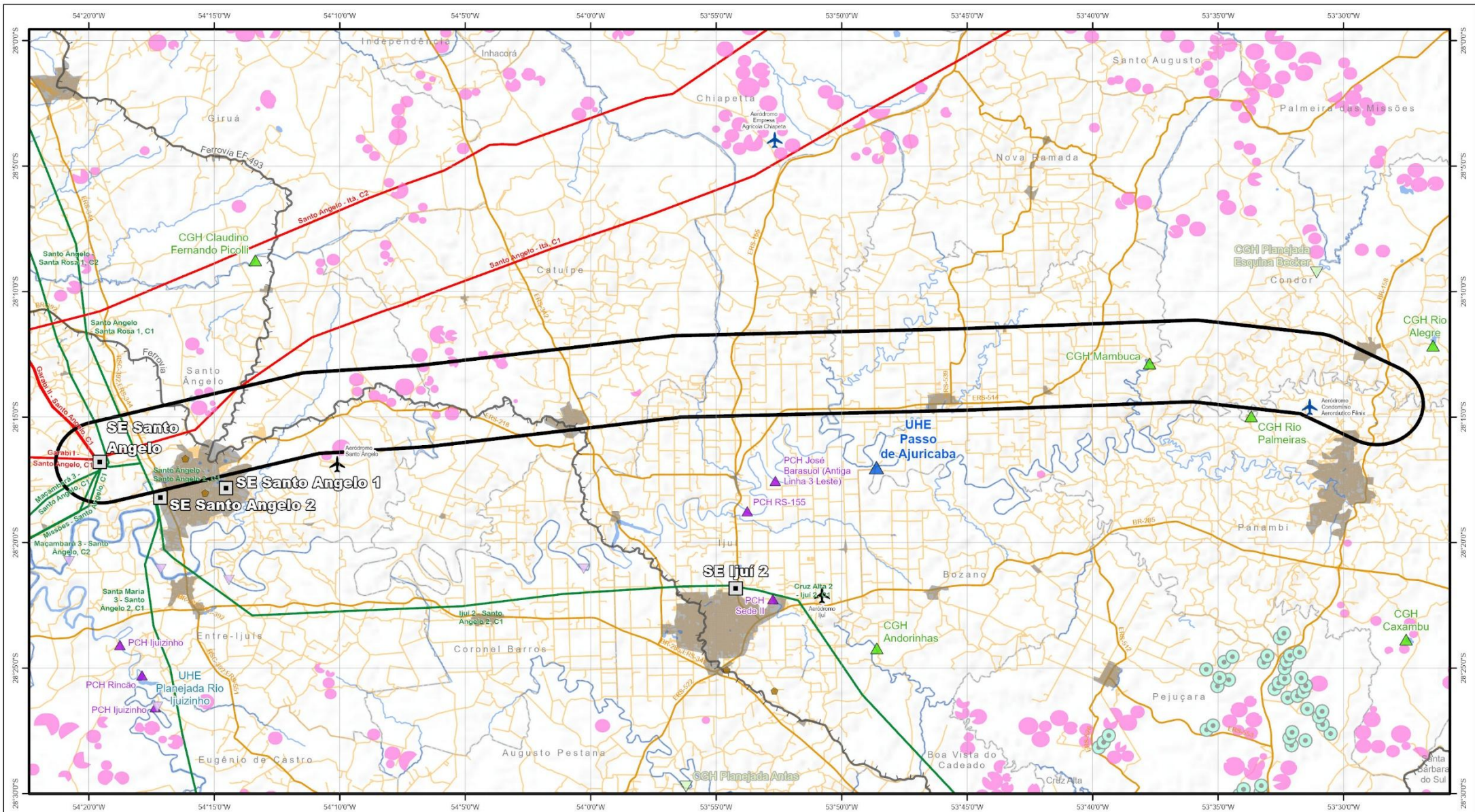


Figura 9 – Limite de terreno definido pelo CAR em localização do Campo de Instrução de Santo Ângelo



Figura 10 – Central Geradora Hidrelétrica Mambuca, localizada no trecho leste do corredor



LEGENDA	
UTE em operação	CGH em operação
Pivô Central de Irrigação	CGH planejada
Aerogerador planejado	PCH em operação
Aeródromo planejado	PCH planejada
Aeródromo Público	Rios Principais
SE em operação	LT 230 kV em operação
UHE em operação	LT 500/525 kV em operação
	Ferrovia Construída
Principais Rodovias	Demais Vias e Acessos
Área Urbana	Corredor
Limite Estadual	Limite Municipal
Massa d'água	

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS	
0 2,7 5,4 km	
Escala: 1:380.000 SIRGAS 2000	
FONTES UTILIZADAS	
- IBGE, 2021	- Sigei, 2025
- IBGE, 2017	- EPE, 2025
- OSM, 2025a	- Enbrapa, 2017
- OSM, 2025b	- Anac, 2025
- OSM, 2025c	
- Inpe, 2011	

EXECUÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética
Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO
Mapa de Infraestrutura e Localização
PROJETO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta

EMPREENDIMENTO
LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1
ELABORAÇÃO
André Viola Barreto
DATA
02/06/2025

Figura 11 – Infraestrutura e Localização no corredor da LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1

Vegetação e uso do solo

Na área do corredor, o principal uso antrópico do solo ocorre por meio de atividades voltadas para a **agricultura (plantação de soja)**, majoritariamente). Estas atividades contam com a presença de numerosas benfeitorias rurais e pequenos lagos resultantes do barramento dos cursos d'água da região, voltados para o uso hídrico nas propriedades rurais (de forma similar ao representado na Figura 21).

A **ocupação urbana** presente no corredor concentra-se, principalmente, na cidade de Santo Ângelo (Figura 12). Nos demais trechos do corredor, está presente nas cidades de Catuípe, Ajuricaba, Panambi e Condor (Figura 13 e Figura 14). Ao redor das manchas urbanas, observa-se o entorno ocupado por **áreas de expansão** (presença de loteamentos), regiões de chácaras/sítios e alguns locais de mineração e atividades de lazer/recreativas. Convém mencionar a importância da produção agrícola da região, notada pela presença de diversos **pivôs centrais de irrigação mecanizada** (Figura 11 e Figura 12). Em menor grau, se observam pastagens e instalações agroindustriais, bem como galpões para criação animal.

O corredor está localizado numa zona de transição entre os **biomas Mata Atlântica e Pampa** (IBGE, 2024), porém está inteiramente situado no polígono da aplicação da Lei da Mata Atlântica, e maior parte das fitofisionomias presentes são formações florestais, principalmente associadas aos cursos d'água e áreas de reservas legais. Nota-se também a presença de formações campestres adjacentes a áreas urbanizadas e de cultivo. Convém ressaltar que as áreas de vegetação nativa são fragmentadas em reduzidos trechos, e poderão ser desviadas pela futura LT, com exceção da mata ciliar dos rios/arroios que cruzam o corredor (Figura 12, Figura 13 e Figura 14 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Entretanto, a supressão de largas faixas de APP deve ser sempre evitada através de melhores práticas de locação e alteamento de torres.

Meio físico

Predominam no corredor as unidades de relevo associadas às **colinas dissecadas e morros baixos** (CPRM, 2010). Do ponto de vista topográfico, essa configuração física não expressa maiores complexidades para a implantação da LT, em princípio (Figura 15). No tocante aos **corpos hídricos**, não há travessias que demandem a implantação de torres especiais.

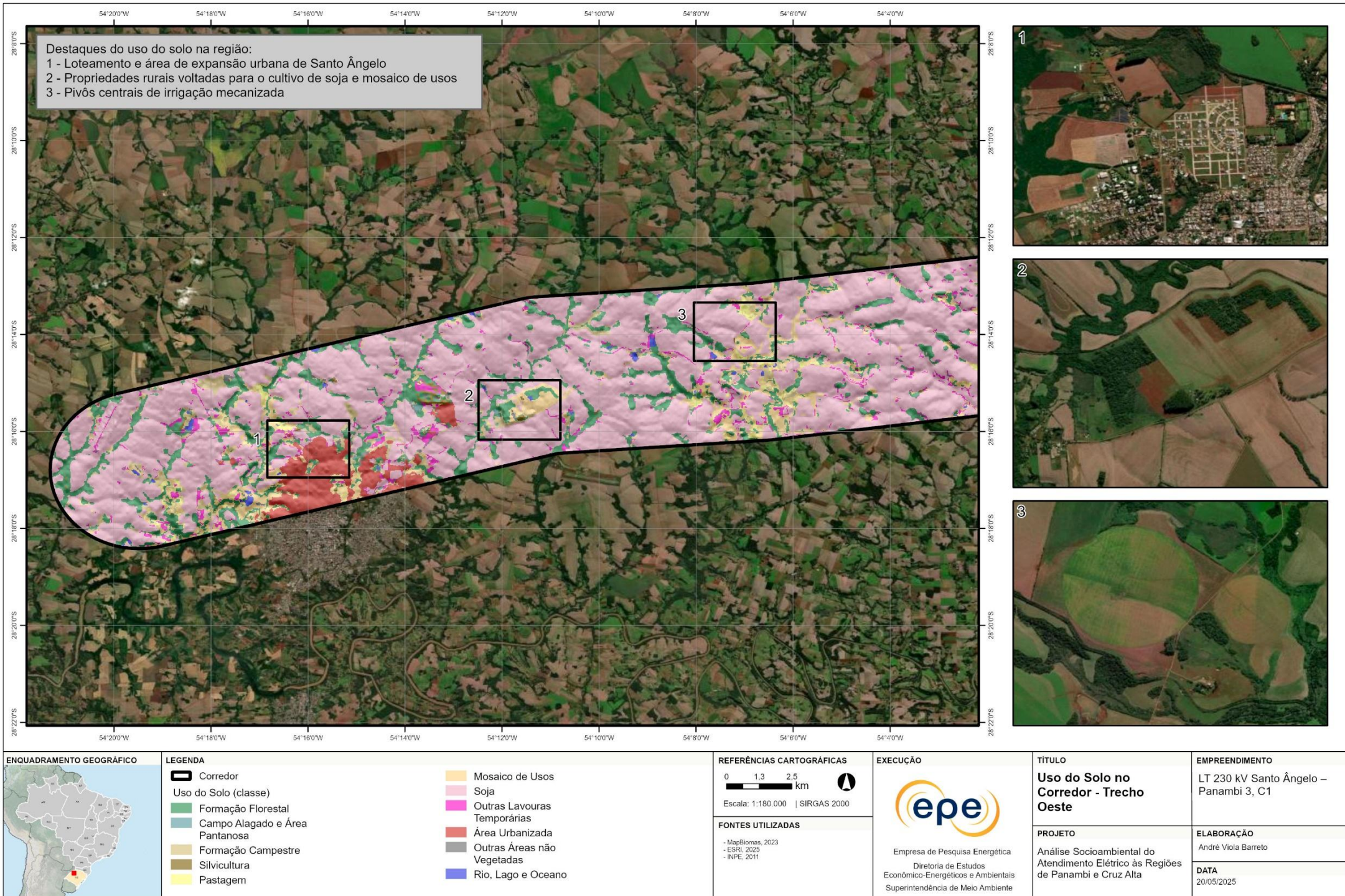


Figura 12 – Uso do solo no trecho oeste do corredor da LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1

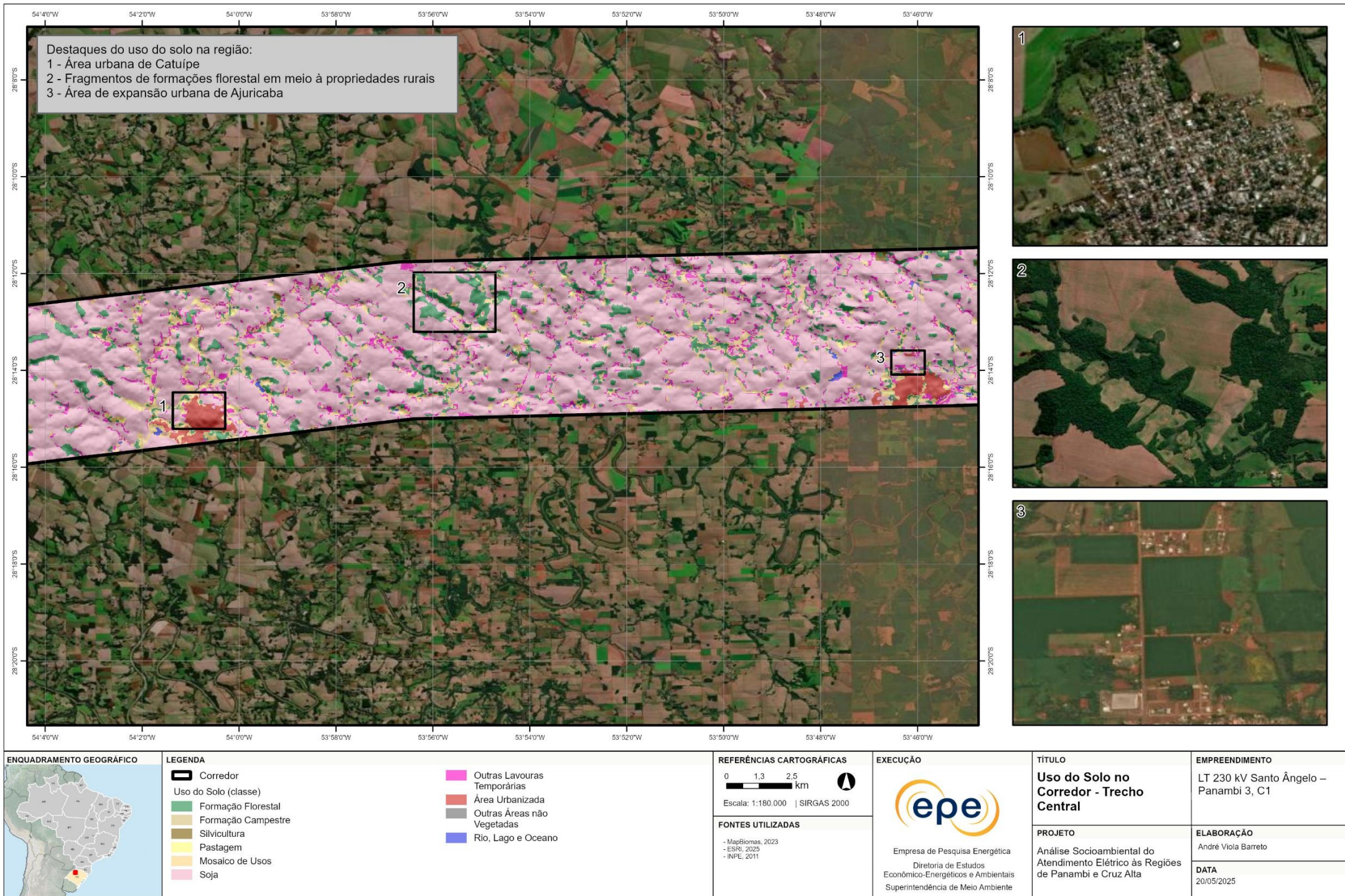


Figura 13 – Uso do solo no trecho central do corredor da LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1

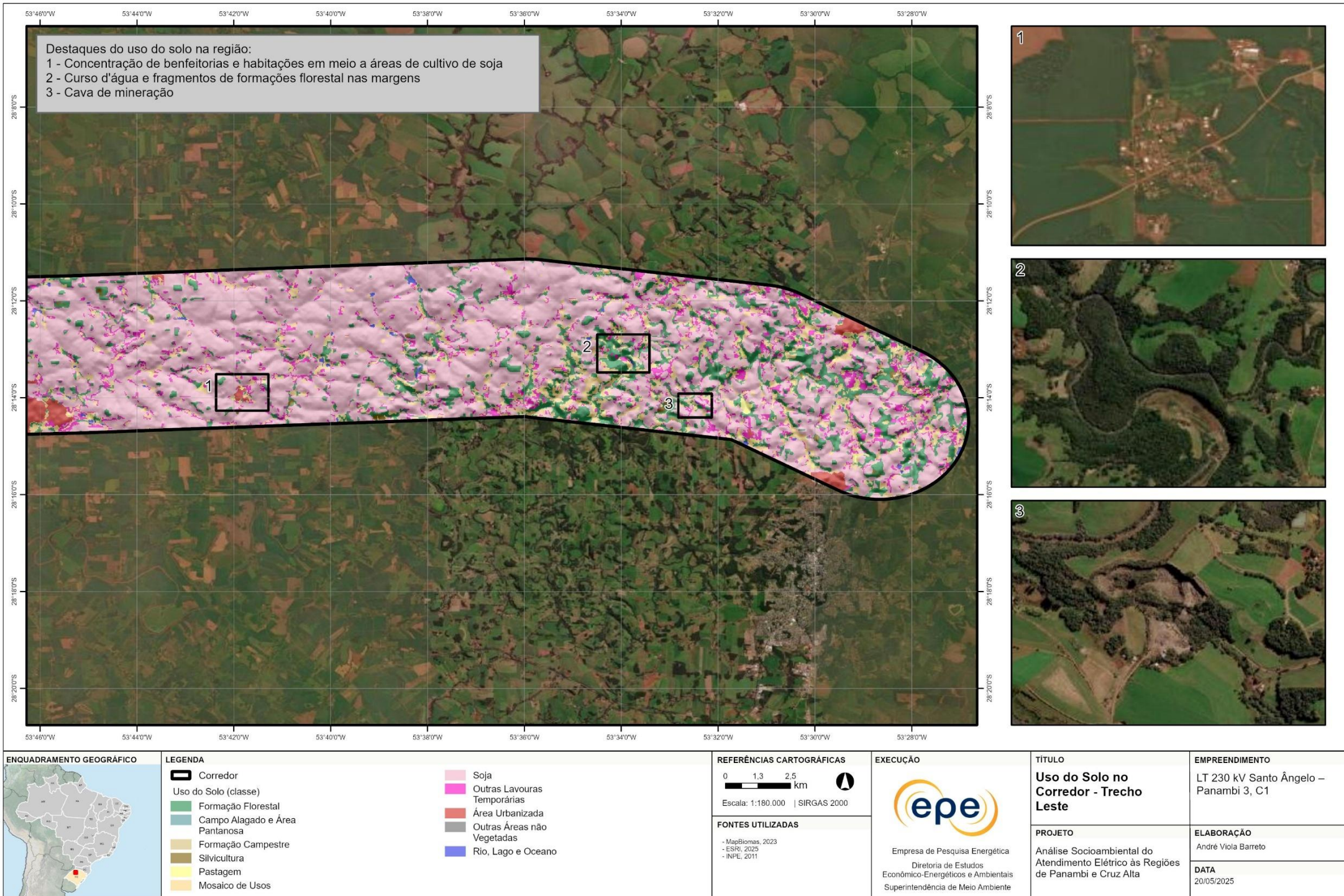
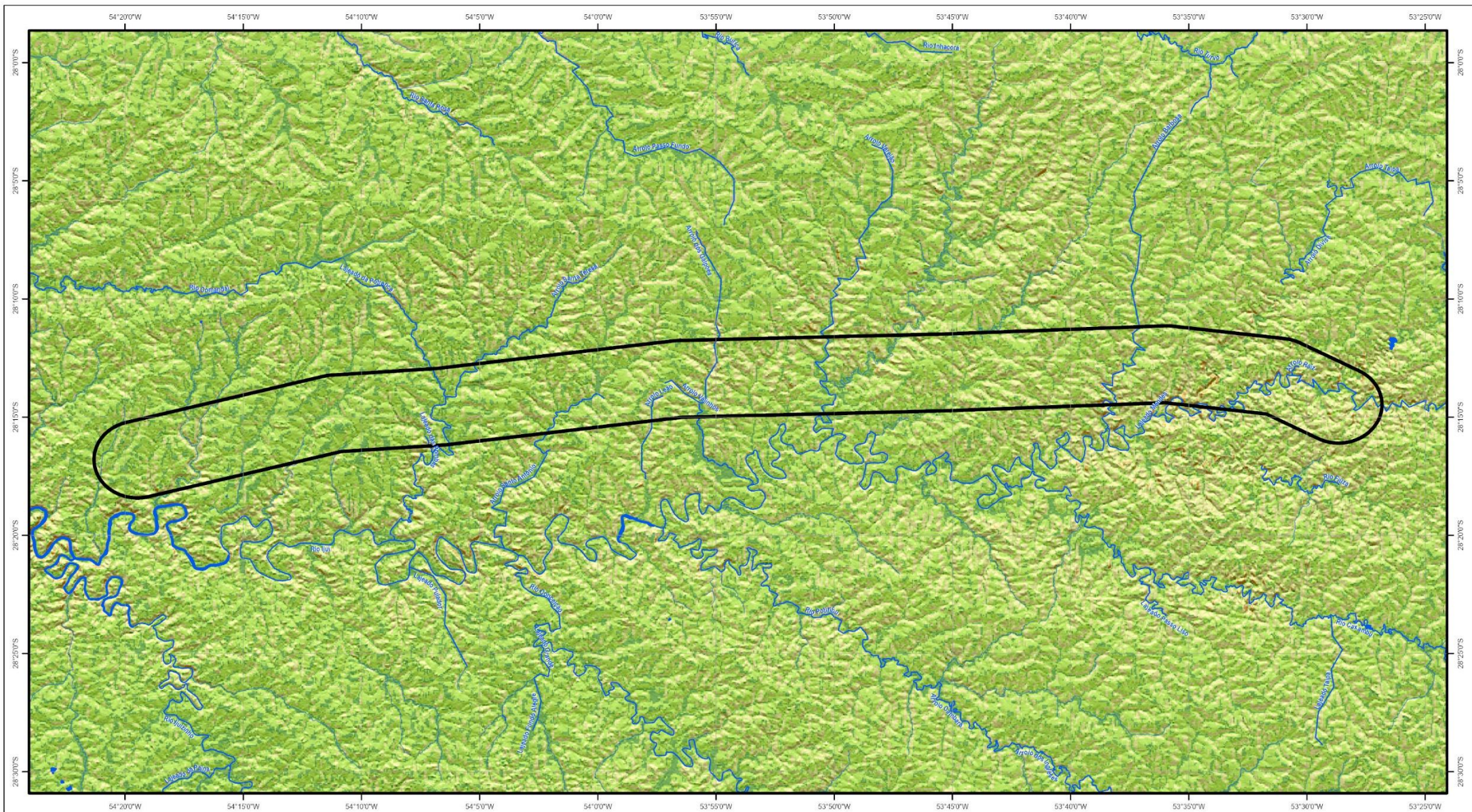


Figura 14 – Uso do solo no trecho leste do corredor da LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1














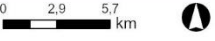

ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO 	LEGENDA <ul style="list-style-type: none">  Rios Principais  Demais Cursos d'água  Corredor  Massa d'água 	Declividade <ul style="list-style-type: none">  Plano 0 a 3%  Suave Ondulado 3 a 8%  Ondulado 8 a 20%  Forte Ondulado 20 a 45%  Montanhoso 45 a 75%  Escarpado > 75% 	REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS  Escala: 1:402.613 SIRGAS 2000	EXECUÇÃO  Empresa de Pesquisa Energética Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais Superintendência de Meio Ambiente	TÍTULO Mapa de Meio Físico no Corredor	EMPREENDIMENTO LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1
			FONTES UTILIZADAS - INPE, 2011 - OSM, 2021a - OSM, 2021b - CPRM, 2010		PROJETO Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta	ELABORAÇÃO Thiago Galvão DATA 01/07/2025

Figura 15 - Meio físico no corredor da LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1

Processos minerários

O corredor abrange **36 processos minerários**, em que prevalecem fases associados à exploração de materiais de construção civil, portanto, de reduzida área. O conjunto de blocos exploratórios não representam óbice para a passagem da futura LT, havendo amplos espaço de desvios. Consta apenas **um processo em fase de concessão de lavra**, para água mineral, localizado adjacente à área urbana de Catuípe (Figura 16).

Áreas protegidas e com restrições legais

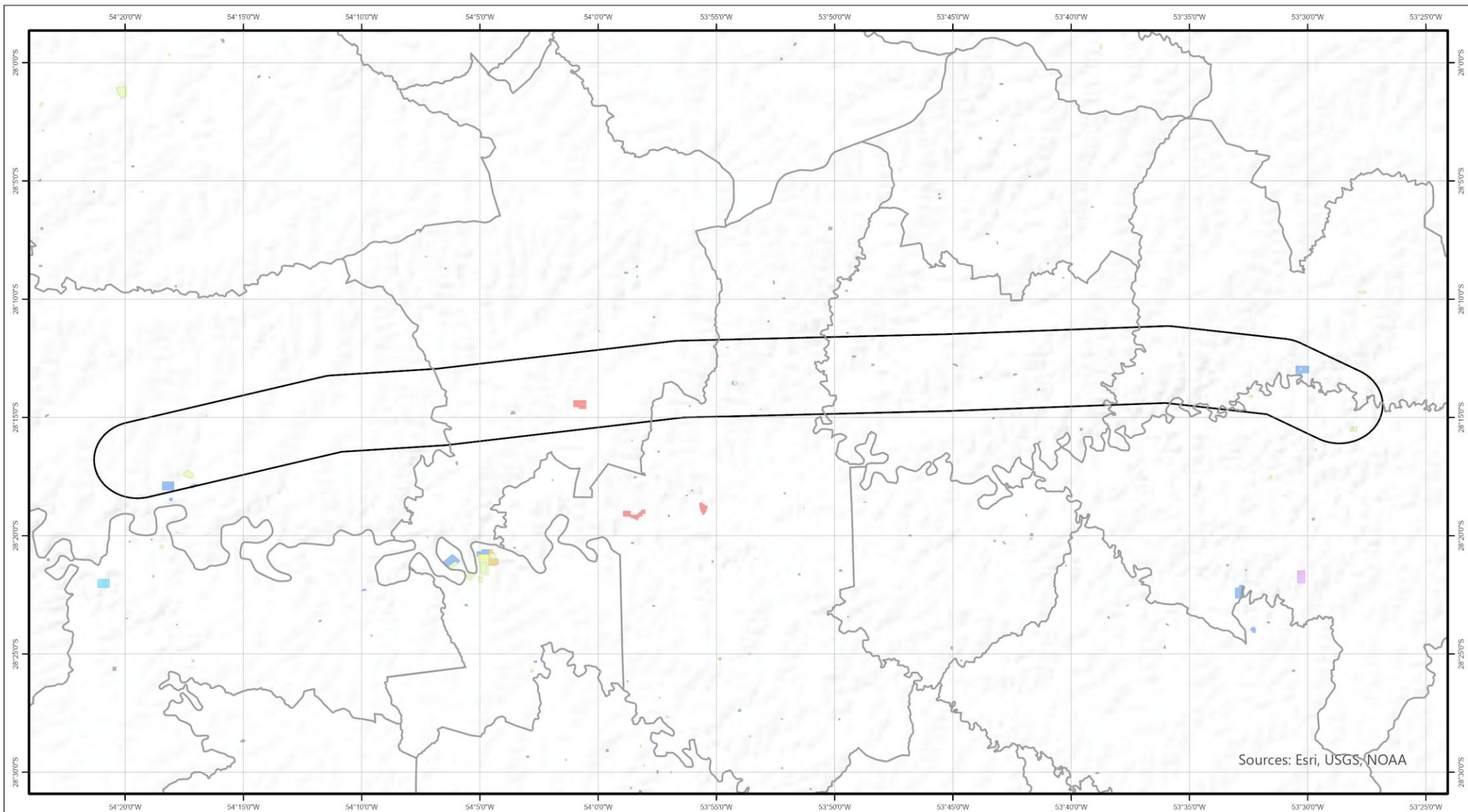
De acordo com a base de dados consultada, não há registro de terras indígenas ou territórios quilombolas titulados no corredor ou mesmo em suas proximidades (considerando os limites definidos no Anexo I da Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015) (Figura 17). Também não foi registrada presença de unidades de conservação, projetos de assentamento ou cavernas.

No município de Catuípe, entretanto, há registro de uma comunidade quilombola certificada (Passo do Araçá) (FCP, 2025). Como não consta na base georreferenciada do Incra, não foi possível representá-la no mapa de Áreas protegidas e com restrições legais. De acordo com pesquisa no sítio eletrônico da prefeitura de Catuípe (CATUÍPE, 2025) e a partir de informações disponíveis no aplicativo *Google Earth Pro* (GOOGLE, 2025), esta comunidade se situa a cerca de 8 km a norte do limite do corredor, ao longo da rodovia RS-342. Destaca-se que esta comunidade foi reconhecida pela prefeitura como Patrimônio Cultural e Imaterial do município de Catuípe.

O corredor engloba **três sítios arqueológicos**, localizados nas proximidades da área urbana de Santo Ângelo, segundo a base de dados de sítios arqueológicos georreferenciados (IPHAN, 2025a). Um dos sítios se encontra no limite do corredor, a oeste da SE Santo Ângelo, portanto dificilmente seria interceptado pelo traçado. Os outros dois (códigos CNSA RS02404 e RS02405) são descritos como sítios litocerâmicos, e há espaço suficiente no corredor para que não haja interferência nos mesmos. Cabe destacar que em consulta ao portal do CNSA, foram encontrados registros de outros sítios arqueológicos nos municípios de Santo Ângelo, Ajuricaba, Catuípe, Ijuí e Panambi (IPHAN, 2025b). Como esse sistema de busca não possui representação cartográfica, tais sítios eventualmente podem também estar situados na área do corredor.

Em relação à potencialidade de ocorrência de cavernas (CECAV, 2012), toda a área do corredor é classificada como potencial baixo para a ocorrência de cavidades subterrâneas.

Cabe destacar que o corredor possui sobreposição com áreas de vegetação nativa abrangidas pelo polígono da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006). Podem ser observadas ainda araucárias nativas (*Araucaria angustifolia*) na região, espécie que consta como “em perigo de extinção” na Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção da Portaria do MMA nº148, de 07 de junho de 2022 (MMA, 2022).



Sources: Esri, USGS, NOAA

ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO



LEGENDA

- Corredor
- Município

- Processos Minerários (fase)**
- Concessão de lavra
 - Req. de lavra
 - Req. de lavra Garimpeira
 - Autorização de Pesquisa
 - Req. de Pesquisa
 - Registro de Extração
 - Licenciamento
 - Req. de Licenciamento
 - Req. de Registro de Extração

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS

0 2,9 5,7 km

Escala: 1:402.613 | SIRGAS 2000

FONTES UTILIZADAS

- ANM, 2025
- IBGE, 2022

EXECUÇÃO



Empresa de Pesquisa Energética
Diretoria de Estudos
Econômico-Energéticos e Ambientais
Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO
Mapa de Processos
Minerários no corredor

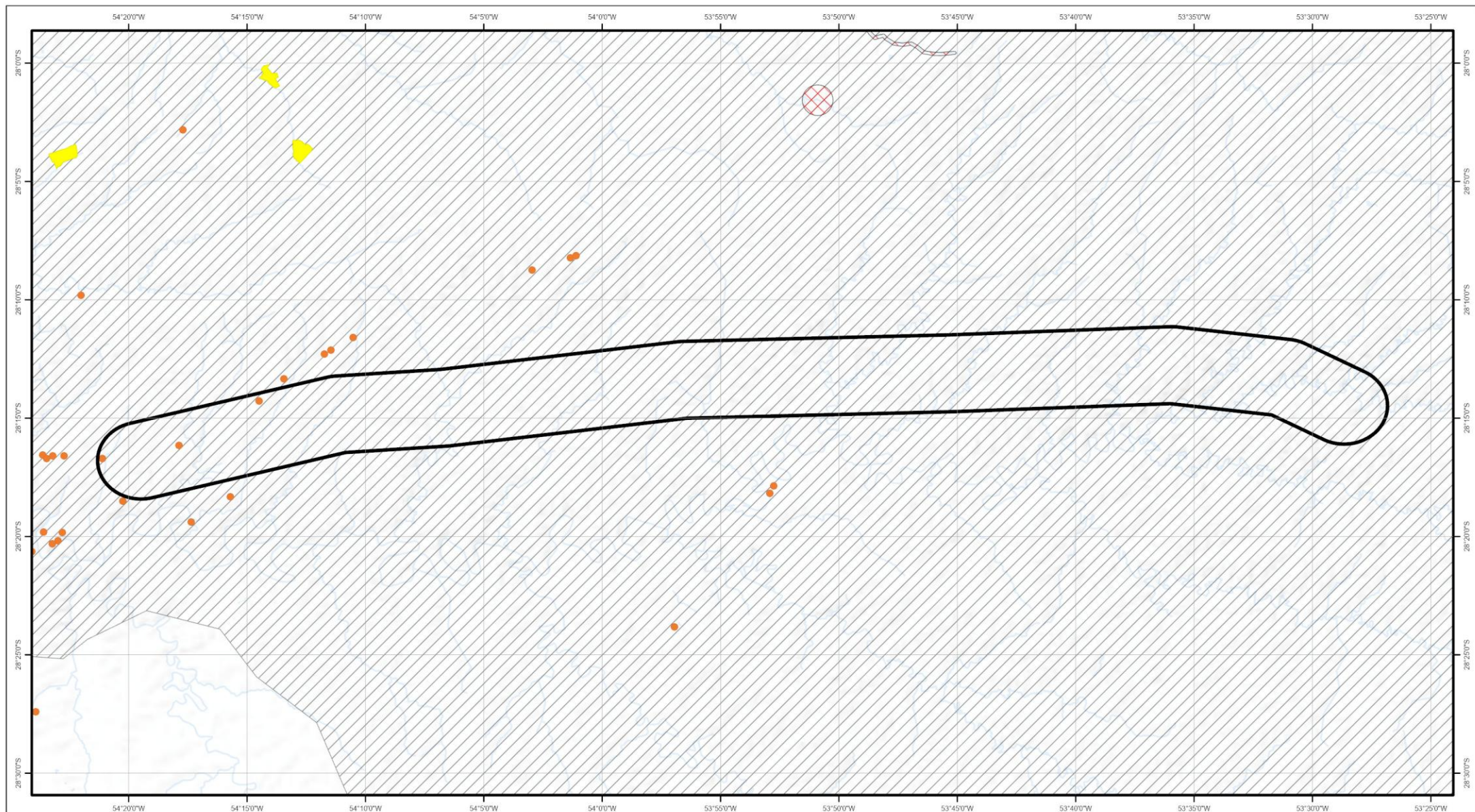
PROJETO
Análise Socioambiental do
Atendimento Elétrico às Regiões
de Panambi e Cruz Alta

EMPREENDIMENTO
LT 230 kV Santo Ângelo –
Panambi 3, C1

ELABORAÇÃO
Thiago Galvão

DATA
01/07/2025

Figura 16 – Processos minerários no corredor da LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1



ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO		LEGENDA	
		Corredor	Projeto de Assentamento
		Rios Principais	Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica
		Massa d'água	Área Núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
		Sítio Arqueológico	

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS
 Escala: 1:402.987 SIRGAS 2000
FONTES UTILIZADAS
- IBMA, 2008 - OSM, 2025b - FUNAI, 2023 - MMA, 2025 - INCRA, 2023a - INCRA, 2023b - IPHAN, 2023

EXECUÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética
Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO
Mapa de Áreas Protegidas ou Restrição Legal no corredor
PROJETO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta

EMPREENDIMENTO
LT 230 kV Santo Ângelo - Panambi 3, C1
ELABORAÇÃO
Clarice Augusta Carvalho Cardoso
DATA
27/05/2025

Figura 17 – Áreas protegidas e com restrições legais no corredor da LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1

Recomendações para o Relatório R3

As opções de traçado para a futura LT deverão ser estudadas criteriosamente durante a elaboração do Relatório R3, escolhendo-se a alternativa mais viável do ponto de vista socioambiental, fundiário e construtivo. A seguir são apresentadas as principais recomendações para a definição da diretriz da LT planejada, quando da elaboração do referido relatório:

- Considerar o arranjo de entrada de linha em 230 kV da subestação Santo Ângelo, proposto pela equipe de elaboração do respectivo Relatório R4, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.
- Considerar o layout da SE Panambi 3 proposto nas análises elétricas que compõem o presente relatório R1, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.
- Evitar interferência nos três sítios arqueológicos georreferenciados situados no corredor, e verificar a localização dos demais sítios arqueológicos cadastrados no corredor, para que a diretriz da LT planejada não tenha qualquer interferência nesses sítios.
- Com relação aos aeródromos Santo Ângelo e Condomínio Aeronáutico Fênix, evitar interferência com seus respectivos Planos Básicos de Zona de Proteção de Aeródromo.
- Desviar, na medida do possível, dos remanescentes de vegetação nativa (especialmente quando identificadas espécies ameaçadas, como a Araucária), principalmente aqueles associados a cursos d'água, áreas destinadas a reservas legais e Áreas de Preservação Permanente, priorizando-se áreas já antropizadas.
- Confirmar informações sobre a localização da Comunidade Quilombola identificada no município de Catuípe, monitorar seu estágio e evitar interferência sobre ela.
- Desviar de locais de alto valor fundiário associado às atividades de agropecuária presentes na região, tais como pivôs centrais de irrigação mecanizada, evitando também interferência com instalações agroindustriais, galpões para criação de animais e outras benfeitorias rurais.
- Desviar das áreas urbanas, com especial atenção às áreas do entorno, onde estão presentes loteamentos, cavas de mineração, regiões de chácaras/sítios e alguns locais voltados para atividades de lazer/recreativas. Além disso, evitar interferência sobre povoados e regiões de concentração de habitações, como as localidades de Águas de Santa Teresa e Medianeira.
- Minimizar cruzamentos com linhas de transmissão nas proximidades da SE Santo Ângelo.
- Buscar maiores informações sobre o Campo de Instrução de Santo Ângelo e desviar o traçado dos limites da área militar.

3.3 LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1

A ligação entre a SE Tapera 2 (em operação) e a SE planejada Panambi 3 está prevista para ser realizada em um **circuito simples de 230 kV**. Este empreendimento tem data de necessidade para o ano de 2030, com o objetivo de solucionar restrições de tensão e carregamento previstas no sistema de 230 kV da região (em conjunto com a implantação da SE Panambi 3 e sua interligação em 230 kV com a SE Santo Ângelo).

Devido à baixa complexidade socioambiental na região do corredor e à ausência de aspectos que poderiam demandar desvios expressivos e grandes alterações no seu caminamento, julgou-se dispensável a elaboração de alternativas de corredor. Assim, ele segue um caminamento praticamente retilíneo para conexão entre as duas subestações, visando reduzir a extensão da futura LT, bem como impactos associados.

Caracterização do corredor

O corredor da LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1 possui **seis quilômetros de largura** e seu eixo tem aproximadamente **77 km de extensão**. Para facilitar a caracterização socioambiental, a área do corredor foi dividida em três trechos: noroeste (entre a área referencial da SE Panambi 3 e a cidade de Santa Bárbara do Sul), central e sudeste (entre a SE Tapera 2 e a estrada Ibiruba).

O principal motivador para o delineamento do corredor foi seguir a **menor extensão**, visando a consequente redução dos impactos socioambientais e possibilitando, ao mesmo tempo, o desvio de pivôs centrais de irrigação mecanizada e áreas urbanas.

Infraestrutura e localização

O corredor localiza-se no estado do Rio Grande do Sul e abrange **nove municípios** (Tabela 7). Além disso, há sobreposição com as **áreas urbanas de Panambi, Saldanha Marinho, Santa Bárbara do Sul, Selbach e Tapera**. Há ainda alguns povoados e regiões de concentração de habitações, como as localidades de Campinas e Boa Vista.

Tabela 7 – Municípios atravessados pelo corredor da LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1

UF	Município
RS	Colorado
	Condor
	Ibirubá
	Lagoa dos Três Cantos
	Panambi
	Saldanha Marinho
	Santa Bárbara do Sul
	Selbach

UF	Município
	Tapera

A SE Tapera 2 está localizada na margem oeste da rodovia RS-332, a cerca de 3 km ao sul da área urbana de Tapera (Tabela 8). A área referencial para a implantação da SE Panambi 3 se situa nos municípios de Panambi e Condor, sendo seu ponto central situado cerca de 2,5 km a nordeste da área urbana de Panambi.

Tabela 8 – Coordenadas das subestações do corredor da LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Tapera 2	Em operação	28°40'01"S	52°51'52"O	Tapera	RS
Panambi 3	Planejada	28°14'27"S	53°28'43"O	Panambi	

O corredor apresenta **apoio rodoviário significativo** (Figura 19), com presença de duas rodovias federais (BR-158 e BR-285) e diversas estradas estaduais (ERS-223, ERS-332, ERS-402, ERS-506, ERS-508, TR-240 e RSC-377). Além disso, vias municipais, vicinais e secundárias que atendem as propriedades rurais e áreas urbanas no corredor poderão ser utilizadas como acesso para implantação/operação do futuro empreendimento. Os trechos de menor aporte viário estão associados a porções de alguns dos cursos d’água presentes (Figura 18), enquanto as áreas urbanas e seus entornos possuem maior número de estradas.



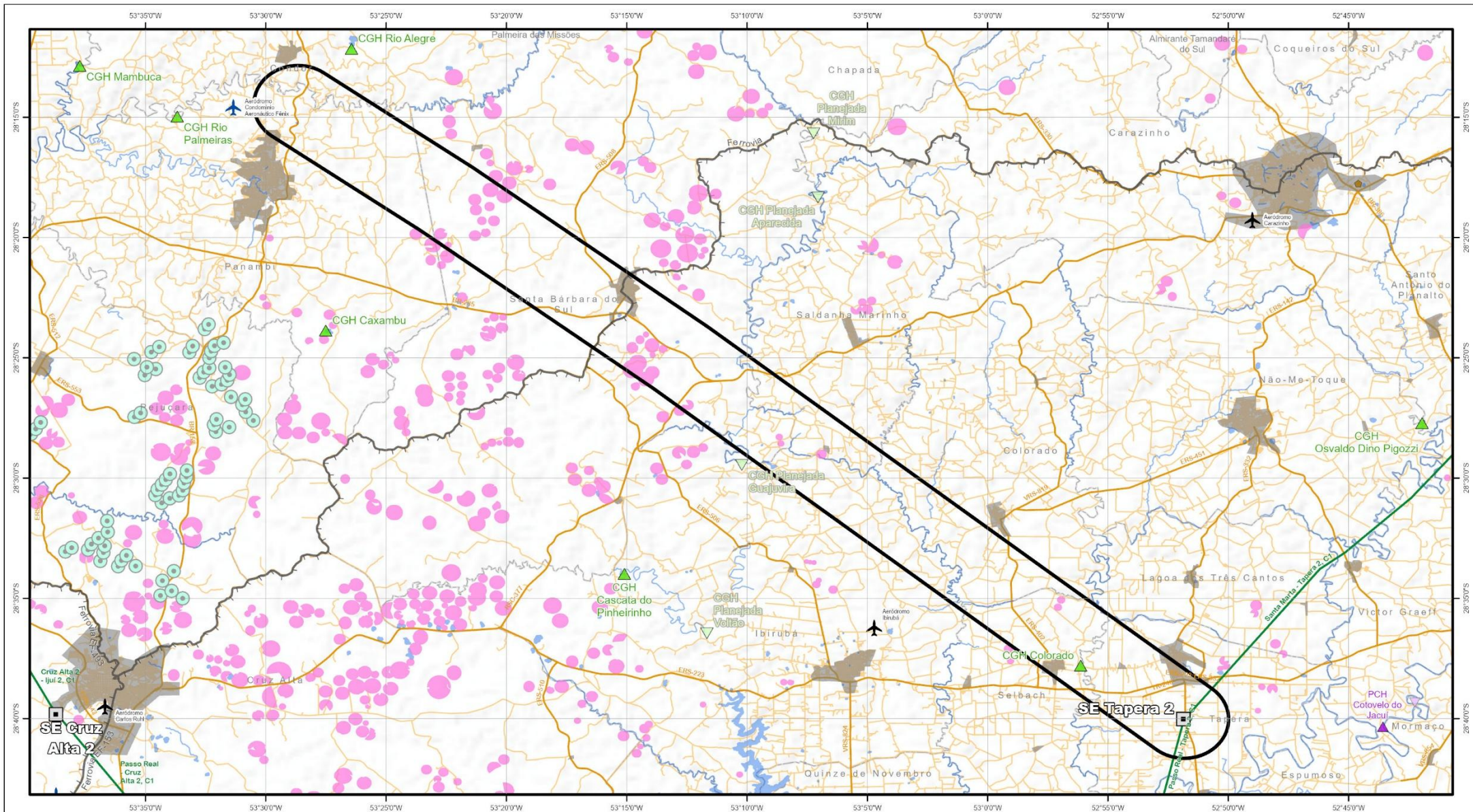
Figura 18 – Região de menor aporte rodoviário e ocorrência de vegetação nativa no trecho sudeste do corredor

O corredor abrange **duas linhas de transmissão em operação** (Figura 19), localizadas na sua extremidade sudeste: LT 230 kV Santa Marta - Tapera 2, C1 e LT 230 kV Passo Real - Tapera 2, C1. Devido a localização dessas linhas a leste da SE Tapera 2, não são esperadas interferências significativas com a futura LT. Eventualmente, poderão ocorrer travessias no entorno dessa subestação, inclusive com linhas de distribuição.

O **aeródromo Condomínio Aeronáutico Fênix**, embora localizado fora do corredor (cerca de 1,5 km a oeste), possui PBZPA com sobreposição parcial a sua extremidade noroeste. Importante frisar que há possibilidade construção da futura LT sem interferência, considerando os limites definidos em seu respectivo PBZPA. A ICA 11-408, cuja edição foi aprovada por meio da Portaria nº 1.424/GC3 do Decea, de 14 de dezembro de 2020, define os critérios de análise técnica da área de aeródromos.

Segundo dados da Aneel, há **uma CGH** no rio Colorado (trecho sudeste do corredor), para a qual não são esperadas interferências ou maiores complexidades para o desvio pela futura LT. O corredor ainda é atravessado transversalmente pela **ferrovia Sul Atlântico** entre os trechos noroeste e central (Figura 19).

De acordo com as bases de informações utilizadas, não há sobreposição com linhas de transmissão planejadas ou dutos.



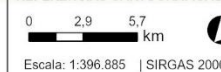
ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO



LEGENDA

- UTE em operação
- UTE planejada
- Pivô Central de Irrigação
- Aerogerador planejado
- ✈ Aeródromo Privado
- ✈ Aeródromo Público
- SE SE em operação
- ▲ CGH em operação
- ▼ CGH planejada
- ▲ PCH em operação
- ▼ PCH planejada
- Rios Principais
- LT 230 kV em operação
- Ferrovia Construída
- Demais Vias e Acessos
- Principais Rodovias
- Área Urbana
- Corredor
- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Massa d'água

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS



FONTES UTILIZADAS

- IBGE, 2021
- IBGE, 2017
- OSM, 2025a
- OSM, 2025b
- OSM, 2025c
- Inpe, 2011
- SIGEL, 2022
- EPE, 2025
- Anac, 2025
- Embrapa, 2017

EXECUÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética
Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO
Mapa de Infraestrutura e Localização

PROJETO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta

EMPREENDIMENTO
LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1

ELABORAÇÃO
André Viola Barreto

DATA
05/06/2025

Figura 19 – Infraestrutura e Localização no corredor da LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1

Vegetação e uso do solo

O corredor localiza-se em uma região de transição entre os biomas **Pampa** e **Mata Atlântica** (IBGE, 2024), atravessando majoritariamente **áreas antropizadas**, com uso do solo voltado principalmente para o **cultivo de soja** (Figura 27, Figura 28 e Figura 29). O desenvolvimento de **outras lavouras temporárias** também é significativo, sendo observados ainda **pivôs centrais de irrigação mecanizada**, e áreas classificadas pelo Mapbiomas como **mosaico de usos** (MAPBIOMAS, 2023). Também podem ser notados ao longo de todo corredor pequenos trechos com aproveitamento de **silvicultura**.

O corredor atravessa médias e grandes propriedades rurais destinadas ao **cultivo de soja**, havendo diversas benfeitorias rurais e **instalações agroindustriais** (Figura 20). Também podem ser notados ao longo de todo corredor pequenos lagos resultantes de desvios e barramentos dos cursos d'água da região, voltados para o uso hídrico e nas propriedades rurais (Figura 21). É importante destacar que a utilização de irrigação mecanizada (pivôs centrais) se dá principalmente no trecho noroeste do corredor (Figura 22 e Figura 27).

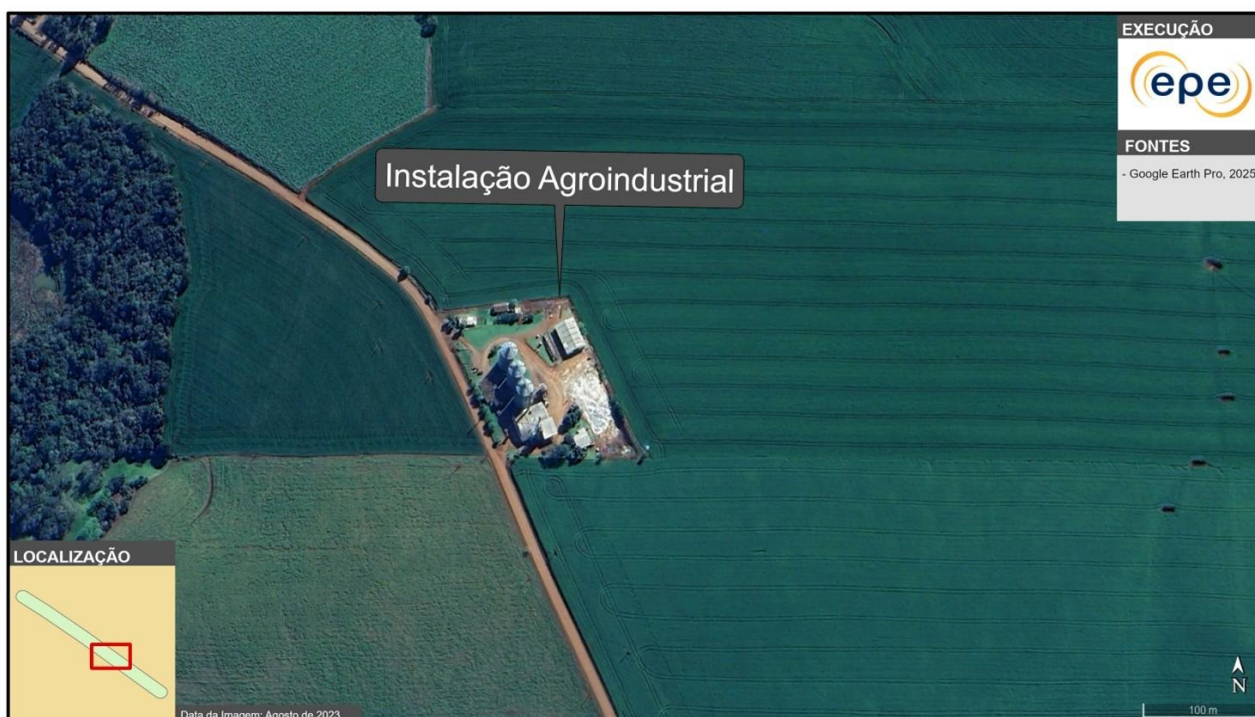


Figura 20 – Instalação agroindustrial com presença de silos e galpões

A **ocupação urbana** presente no corredor se dá principalmente nos trechos central e leste, de forma associada às cidades de Santa Bárbara do Sul, Selbach e Tapera. Na região do entorno dessas localidades, é possível visualizar **áreas de expansão urbana**, com presença de loteamentos e **instalações industriais**, regiões de chácaras/sítios e de atividades de lazer/recreativas. O corredor como um todo tem padrão de ocupação de baixa densidade populacional.

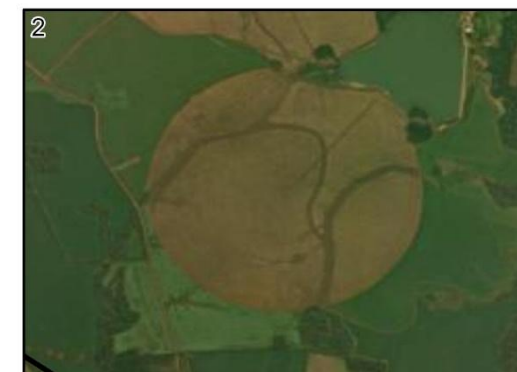
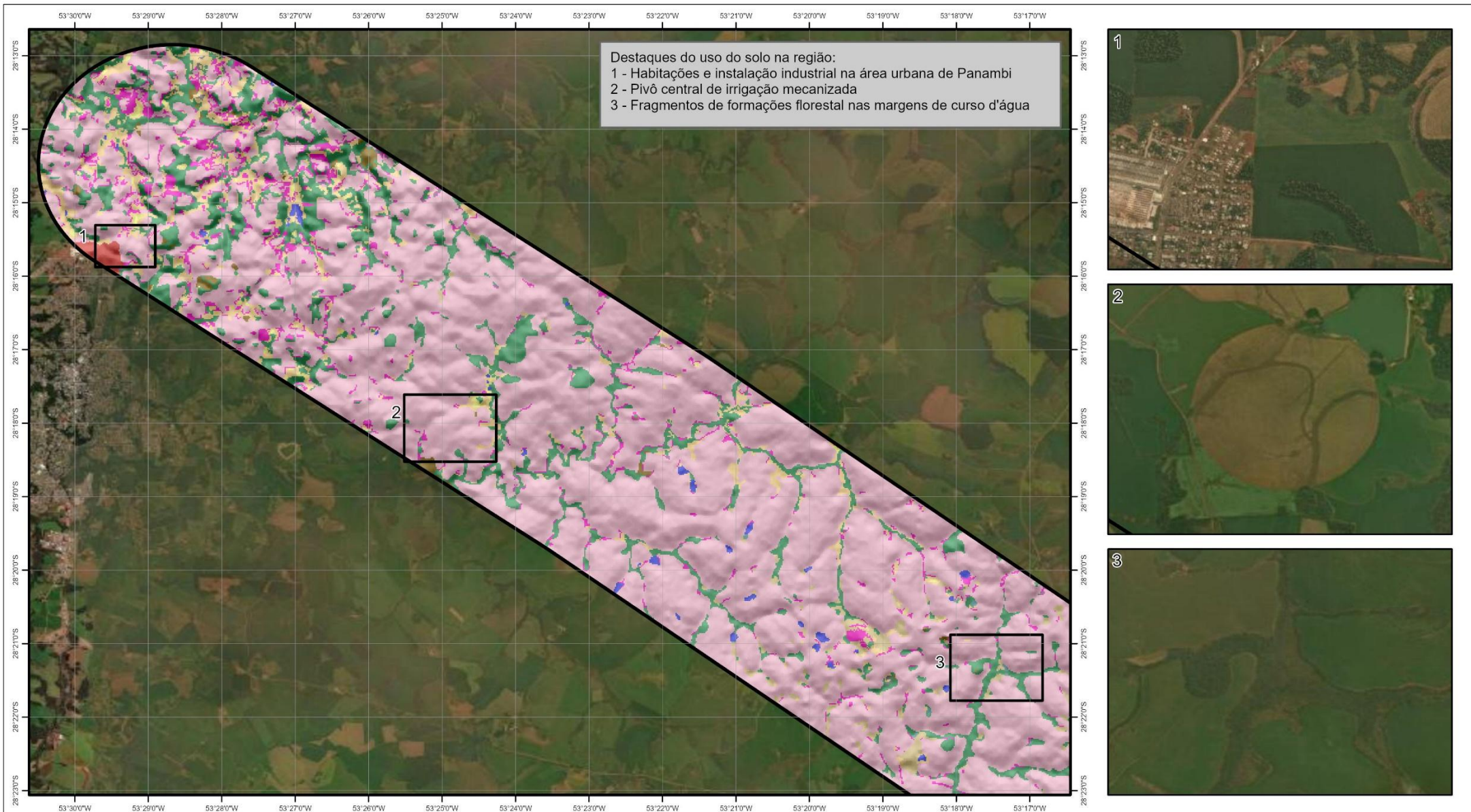


Figura 21 – Detalhe de lagos destinados ao uso hídrico das propriedades rurais, no trecho central do corredor

Com relação à cobertura vegetal, as fitofisionomias mais presentes são classificadas como **formação florestal**, havendo ainda reduzidos trechos de formação campestre e de campo alagado e área pantanosa. Os remanescentes de vegetação basicamente se restringem às **reservas legais e APPs de cursos d'água**. Convém ressaltar que o corredor está inteiramente inserido no polígono da aplicação da Lei da Mata Atlântica e as áreas de vegetação nativa encontram-se fragmentadas em porções de extensão reduzida, podendo ser desviadas pela futura LT.



Figura 22 – Pivôs centrais de irrigação, predominantes no trecho noroeste do corredor



ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO		LEGENDA	
		Corredor	Mosaico de Usos
		Uso do Solo (classe) Formação Florestal Campo Alagado e Área Pantanosa Formação Campestre Silvicultura Pastagem	
		Soja	Outras Lavouras Temporárias
		Área Urbanizada	Outras Áreas não Vegetadas
		Rio, Lago e Oceano	

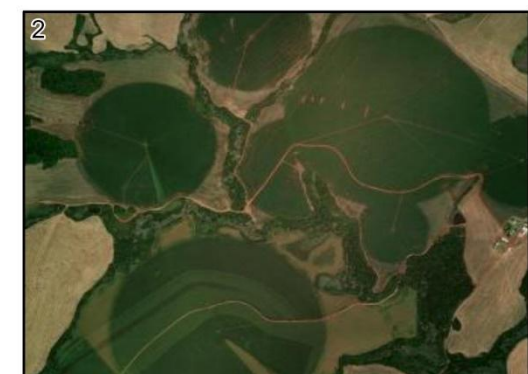
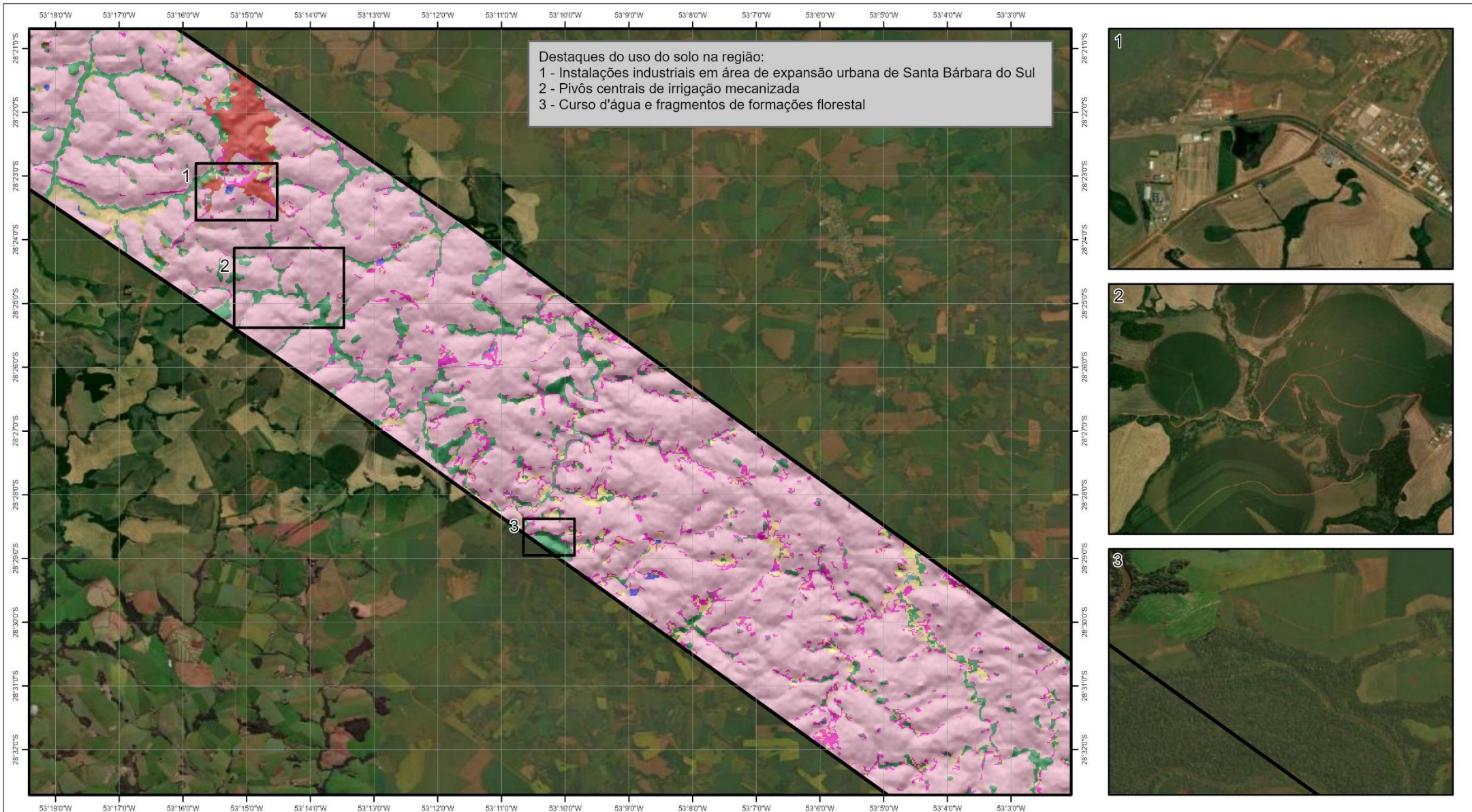
REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS
 Escala: 1:130.000 SIRGAS 2000
FONTES UTILIZADAS
- MapBiomas, 2023 - ESRI, 2025 - INPE, 2011

EXECUÇÃO
 Empresa de Pesquisa Energética Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO
Uso do Solo no Corredor - Trecho Oeste
PROJETO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta

EMPREENDIMENTO
LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1
ELABORAÇÃO
André Viola Barreto
DATA
21/05/2025

Figura 23 – Uso do solo no trecho noroeste do corredor da LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1



ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO		LEGENDA	
<p>Corredor</p> <p>Uso do Solo (classe)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Formação Florestal ■ Campo Alagado e Área Pantanosa ■ Formação Campestre ■ Silvicultura ■ Pastagem 		■ Mosaico de Usos	■ Soja
		■ Outras Lavouras Temporárias	■ Área Urbanizada
		■ Outras Áreas não Vegetadas	■ Rio, Lago e Oceano

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS
<p>0 1,1 2,1 km</p> <p>Escala: 1:150.000 SIRGAS 2000</p>
FONTES UTILIZADAS
<ul style="list-style-type: none"> - MapBiomás, 2023 - ESRI, 2023 - INPE, 2011

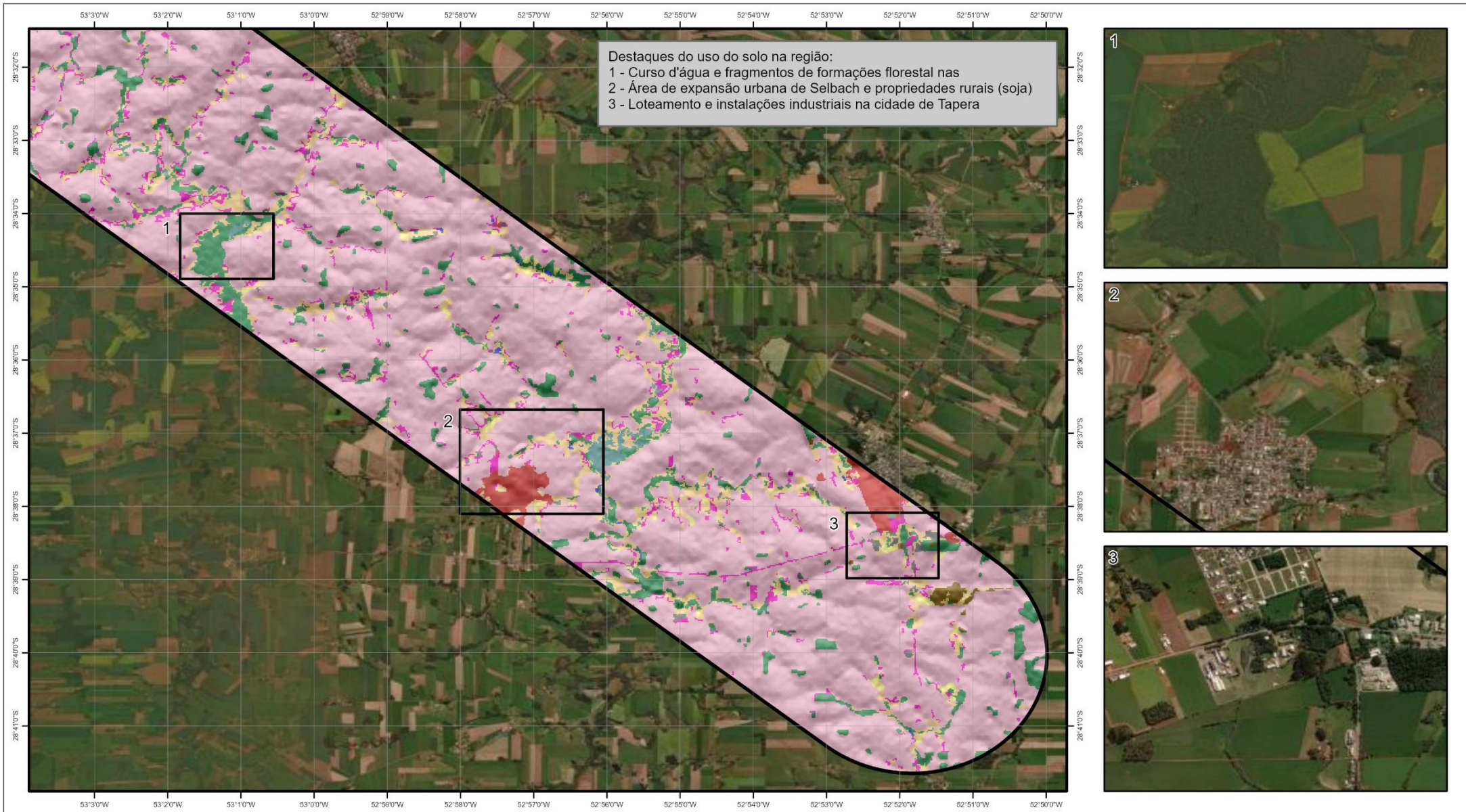
EXECUÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética
 Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
 Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO
Uso do Solo no Corredor - Trecho Central
PROJETO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta

EMPREENDIMENTO
LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1
ELABORAÇÃO
André Viola Barreto
DATA
21/05/2025

Figura 24 – Uso do solo no trecho central do corredor da LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1



ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO		LEGENDA	
<p>Corredor</p> <p>Uso do Solo (classe)</p> <p>Formação Florestal</p> <p>Campo Alagado e Área Pantanosa</p> <p>Silvicultura</p> <p>Pastagem</p>		Mosaico de Usos	Soja
		Outras Lavouras Temporárias	Área Urbanizada
		Outras Áreas não Vegetadas	Rio, Lago e Oceano

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS
<p>0 0,93 1,9 km</p> <p>Escala: 1:130.000 SIRGAS 2000</p>
FONTES UTILIZADAS
<p>- MapBiomás, 2023</p> <p>- ESRI, 2025</p> <p>- INPE, 2011</p>

EXECUÇÃO
<p>epe</p> <p>Empresa de Pesquisa Energética</p> <p>Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais</p> <p>Superintendência de Meio Ambiente</p>

TÍTULO
<p>Uso do Solo no Corredor - Trecho Leste</p>
PROJETO
<p>Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta</p>

EMPREENDIMENTO
<p>LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1</p>
ELABORAÇÃO
<p>André Viola Barreto</p>
DATA
<p>21/05/2025</p>

Figura 25 – Uso do solo no trecho sudeste do corredor da LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1

Meio físico

Predominam no corredor as unidades de relevo associadas às **colinas amplas e suaves ou dissecadas** (CPRM, 2010). Do ponto de vista topográfico, essas formas de relevo no corredor expressam condições favoráveis para a implantação da LT, em princípio (Figura 26). No tocante aos **corpos hídricos**, não há travessias que demandem a implantação de torres especiais.

Processos minerários

A área abrangida pelo corredor abrange **13 processos minerários** registrados na ANM (2025). Os blocos exploratórios não oferecem empecilhos para a passagem da futura LT. Não constam dentro do corredor processos em fase de concessão de lavra, segundo a base de dados consultada (Figura 27).

Áreas protegidas e com restrições legais

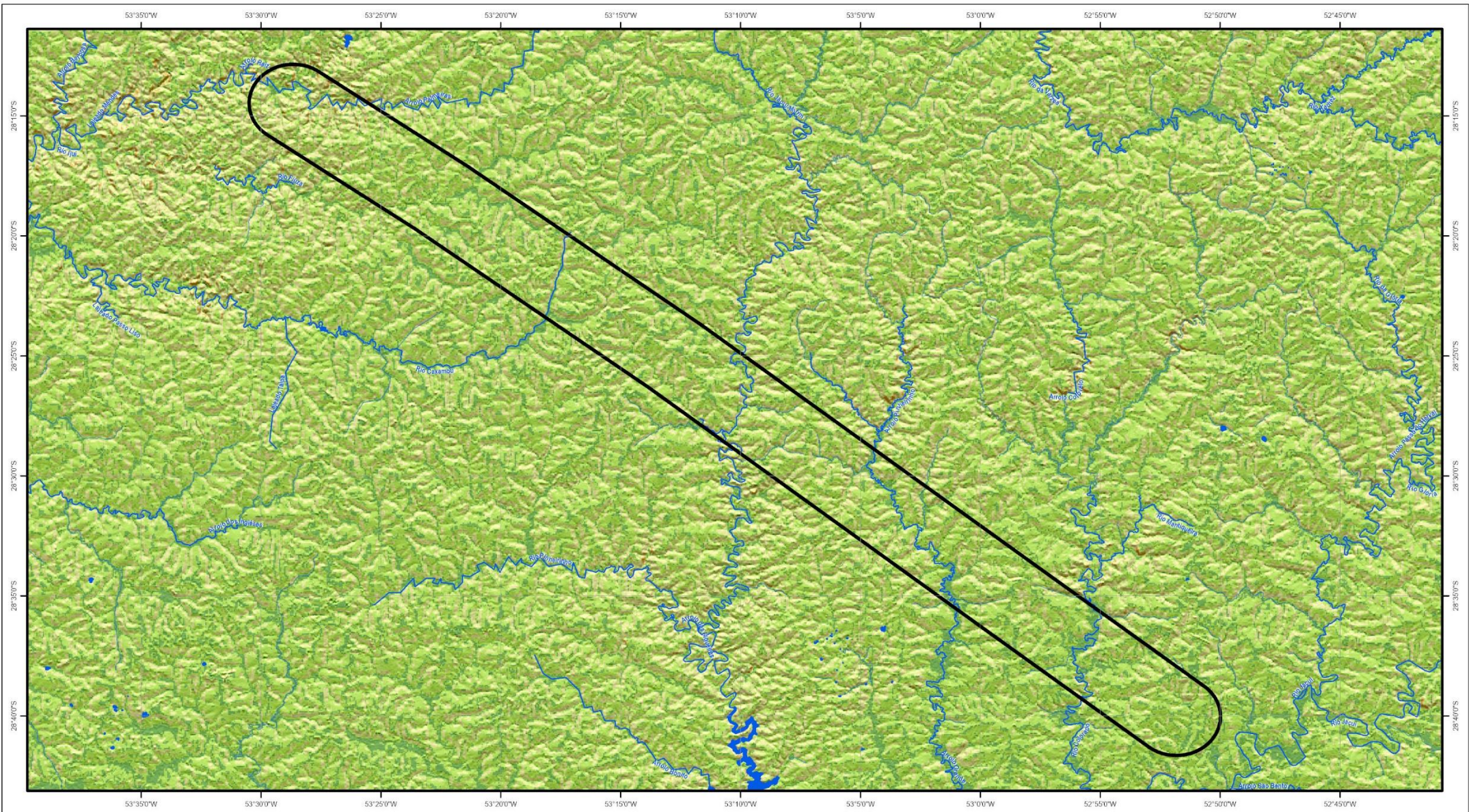
De acordo com a base de dados consultada, não há registro de terras indígenas ou territórios quilombolas titulados no corredor ou mesmo em suas proximidades, considerando os limites conforme definido no Anexo I da Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015 (Figura 28). Além disso, não há projetos de assentamento, unidades de conservação ou cavernas.

No município de Colorado, entretanto, há registro de duas comunidades quilombolas certificadas, Vila Padre Osmani e Vista Alegre (FCP, 2025; SEMA/RS, 2021). Como não foram ainda delimitadas pelo Incra, não foi possível representá-las no mapa de áreas protegidas e com restrições legais. Portanto, durante a elaboração do R3 deve-se buscar a localização dessas comunidades.

Não foram encontrados registros georreferenciados de sítios arqueológicos no corredor, mas cabe destacar que em consulta ao portal do CNSA, foram encontrados registros de sítios arqueológicos nos municípios de Ibirubá, Panambi e Tapera (IPHAN, 2025b). Como esse sistema de busca não possui representação cartográfica, tais sítios eventualmente podem estar situados na área do corredor.

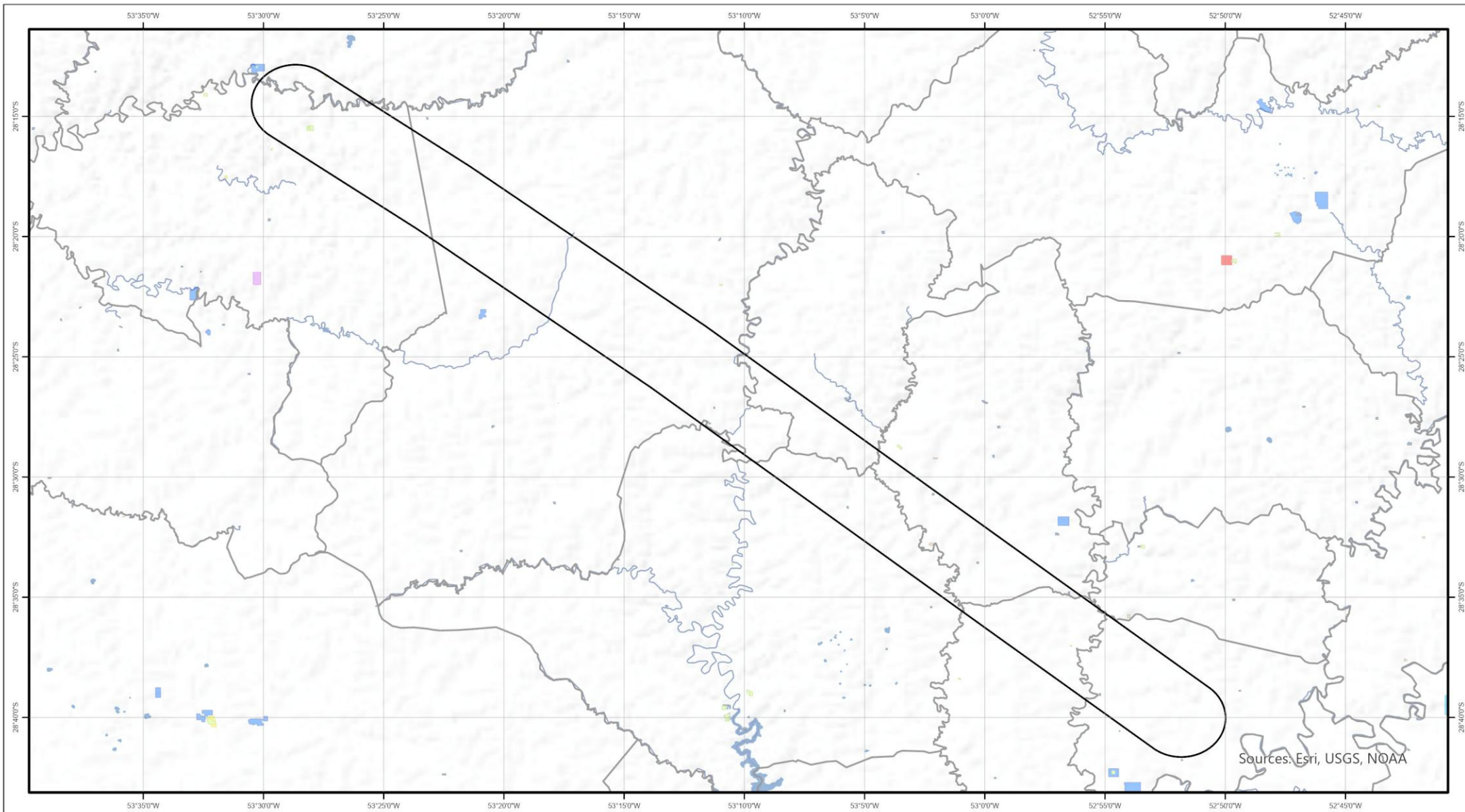
Em relação à potencialidade de ocorrência de cavernas (CECAV, 2012), toda a área atravessada pelo corredor é classificada como potencial baixo para a ocorrência de cavidades subterrâneas.

Cabe destacar que o corredor possui sobreposição com áreas de vegetação nativa abrangidas pelo polígono da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006). Podem ser observadas ainda araucárias nativas (*Araucaria angustifolia*) na região, espécie que consta como “em perigo de extinção” na Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção da Portaria do MMA nº148, de 07 de junho de 2022 (MMA, 2022).



ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO 	LEGENDA <ul style="list-style-type: none"> Corredor Rios Principais Demais Cursos d'água Massa d'água 	Declividade <ul style="list-style-type: none"> Plano 0 a 3% Suave Ondulado 3 a 8% Ondulado 8 a 20% Forte Ondulado 20 a 45% Montanhoso 45 a 75% Escarpado > 75% 	REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS Escala: 1:396.054 SIRGAS 2000	EXECUÇÃO Empresa de Pesquisa Energética Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais Superintendência de Meio Ambiente	TÍTULO Mapa de Meio Físico no Corredor	EMPREENDIMENTO LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1
			FONTES UTILIZADAS - IBGE, 2011 - OSM, 2021a - OSM, 2021b - CPRM, 2010		PROJETO Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta	ELABORAÇÃO Thiago Galvão DATA 01/07/2025

Figura 26 – Meio Físico no corredor da LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1



Sources: Esri, USGS, NOAA



ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO		LEGENDA	
		Processos Minerários (fase)	
			Concessão de lavra
		Req. de lavra Garimpeira	
		Autorização de Pesquisa	
		Req. de Pesquisa	
		Registro de Extração	
		Licenciamento	
		Req. de Licenciamento	
		Req. de Registro de Extração	

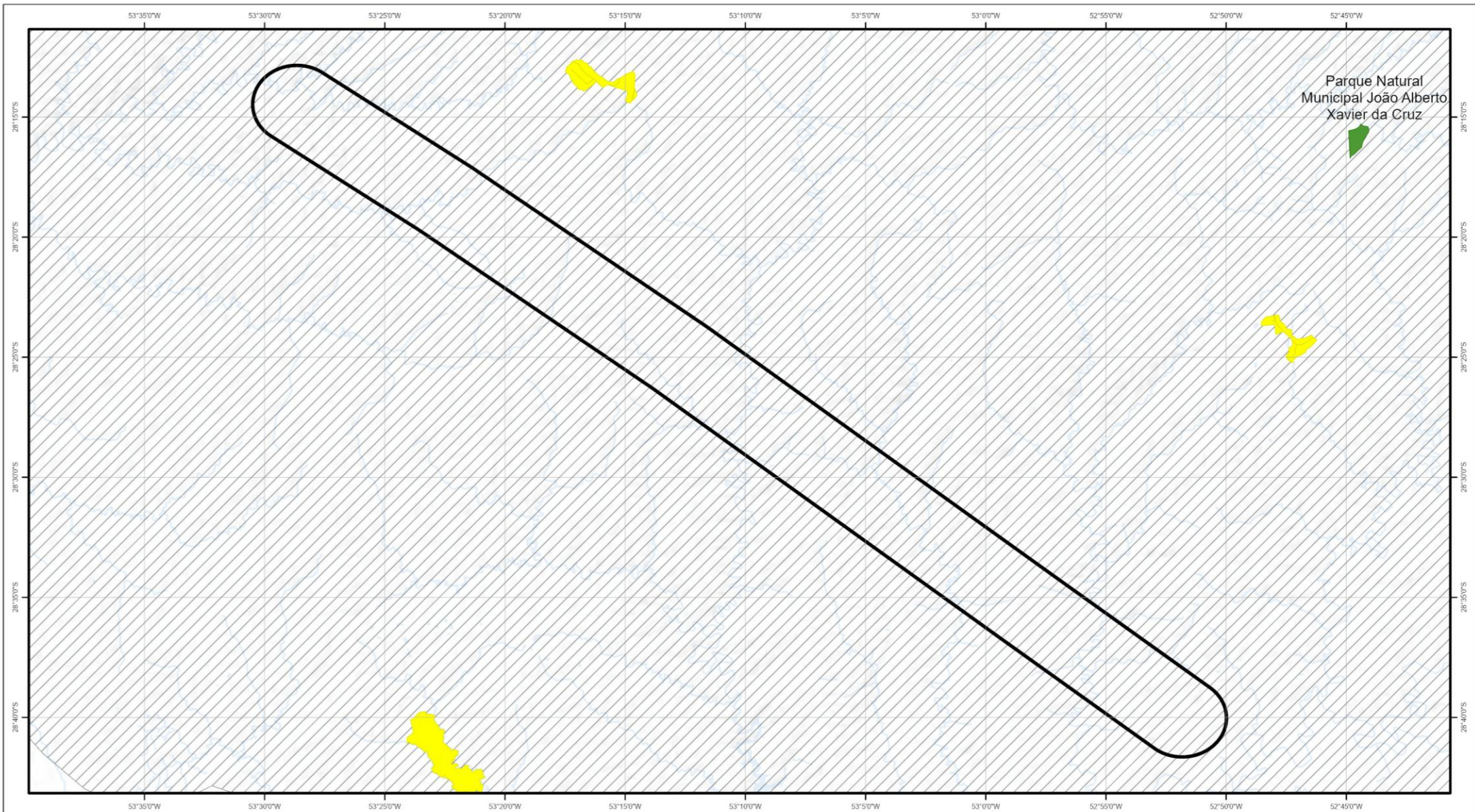
REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS
0 2.9 5.7 km
Escala: 1:396.054 SIRGAS 2000
FONTES UTILIZADAS
- ANM, 2025 - OSM, 2021a - OSM, 2021b

EXECUÇÃO
Empresa de Pesquisa Energética Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO
Mapa de Processos Minerários no corredor
PROJETO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta

EMPREENDIMENTO
LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1
ELABORAÇÃO
Thiago Galvão
DATA
01/07/2025

Figura 27 – Processos Minerários no corredor no corredor da LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1



ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

LEGENDA

- Corredor
- Rios Principais
- Massa d'água
- Projeto de Assentamento
- Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica
- UC - Proteção Integral

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS

0 2,9 5,7 km

Escala: 1:396.885 | SIRGAS 2000

FONTES UTILIZADAS

- IBMA, 2008
- OSM, 2025b
- FUNAI, 2023
- MMA, 2025
- INCRA, 2023a
- INCRA, 2023b
- IPHAN, 2023

EXECUÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética
Diretoria de Estudos
Econômico-Energéticos e Ambientais
Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO
Mapa de Áreas Protegidas ou Restrição Legal no corredor

PROJETO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta

EMPREENDIMENTO
LT 230 kV Panambi 3 - Tapera 2, C1

ELABORAÇÃO
Clarice Augusta Carvalho Cardoso

DATA
29/05/2025

Figura 28 – Áreas protegidas e com restrições legais no corredor da LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1

Recomendações para o Relatório R3

As opções de traçado para a futura LT deverão ser estudadas criteriosamente durante a elaboração do Relatório R3, escolhendo-se a alternativa mais viável do ponto de vista socioambiental, fundiário e construtivo. A seguir são apresentadas as principais recomendações para a definição da diretriz da LT planejada, quando da elaboração do referido relatório:

- Considerar o arranjo de entrada de linha em 230 kV da subestação Tapera 2, proposto pela equipe de elaboração do respectivo Relatório R4, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.
- Considerar o layout da SE Panambi 3 proposto nas análises elétricas que compõem o presente relatório R1, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.
- Verificar a localização dos sítios arqueológicos cadastrados no corredor, porém não georreferenciados, para que a diretriz da LT planejada não tenha qualquer interferência nesses sítios.
- Desviar, na medida do possível, dos remanescentes de vegetação nativa (especialmente quando identificadas espécies ameaçadas, como a Araucária), principalmente aqueles associados a cursos d'água, áreas destinadas a reservas legais e Áreas de Preservação Permanente, priorizando-se áreas já antropizadas.
- Buscar informações sobre a localização das duas comunidades quilombolas certificadas (Vila Padre Osmani e Vista Alegre) no município de Colorado, evitando interferência nas mesmas.
- Desviar das áreas urbanas, com especial atenção às áreas do entorno, onde estão presentes loteamentos, regiões de chácaras/sítios e alguns locais voltados para atividades de lazer/recreativas. Além disso, evitar interferência sobre povoados e regiões de concentração de habitações, como as localidades de Campinas e Boa Vista.
- Com relação ao aeródromo Condomínio Aeronáutico Fênix, evitar interferência com seu Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo.
- Desviar de locais de alto valor fundiário associado às atividades de agropecuária presentes na região, tais como pivôs centrais de irrigação mecanizada, evitando também interferência com instalações agroindustriais, galpões para criação de animais e demais benfeitorias rurais.

3.4 LT 230 kV Campos Novos - Lagoa Vermelha 2, C1

A ligação entre as SEs Campos Novos e Lagoa Vermelha 2, ambas em operação, está prevista para ser realizada em um **circuito simples de 230 kV**. Este empreendimento possui data de necessidade para o ano de 2036, porém conforme destacado no item 1 desta NT, há possibilidade de antecipação pelo ONS devido ao seu benefício sistêmico. O objetivo desta nova linha é uma redistribuição de fluxo nas linhas de transmissão de 230 kV que partem das subestações Barra Grande e Passo Fundo em direção à SE Santa Marta, evitando cenários de elevados carregamentos e de eventuais sobrecargas admissíveis na contingência da LT 230 kV Barra Grande – Lagoa Vermelha 2 ou da LT 230 kV Lagoa Vermelha 2 – Santa Marta.

Alternativas de corredor

Foram considerados e estudados **dois conjuntos de rotas para a linha de transmissão** em questão, que resultaram nos corredores **Alternativa Oeste e Alternativa Leste**, ambos delineados com 6 km de largura (Figura 29). As alternativas foram concebidas visando permitir possibilidades de traçados factíveis para a futura LT e que minimizem impactos socioambientais. O eixo do corredor elaborado para a Alternativa Oeste possui extensão de cerca de 72 km, enquanto o da Alternativa Leste tem 75,5 km.

Considerando a saída da linha pela SE Campos Novos, ambas alternativas possuem caminamento paralelo à duas LTs de 525 kV (Campos Novos - Caxias Norte, C1 e Campos Novos - Nova Santa Rita, C1), seguindo a orientação sul-sudoeste e atravessando os rios Canoas e Pelotas. A Alternativa Oeste percorre esta mesma direção até a SE Lagoa Vermelha 2, visando possibilitar traçados de linha com menor extensão. A Alternativa Leste segue acompanhando as LTs mencionadas, que na sequência defletem no sentido sul-sudeste. No momento que as LTs divergem de direção (Figura 29), o corredor volta a ter orientação sul-sudoeste, com paralelismo à LT 525 kV Campos Novos - Nova Santa Rita, C1, até o ponto de cruzamento com a LT 230 kV Barra Grande - Lagoa Vermelha 2, C1, quando então segue na mesma direção desta última LT (para sudoeste) até a SE Lagoa Vermelha 2.

Diante das avaliações realizadas, o **corredor escolhido foi o da Alternativa Leste**, tendo como principal motivador a possibilidade de redução de impactos socioambientais por meio de paralelismo com linhas de transmissão existentes.

Caracterização do corredor selecionado

O corredor selecionado para a LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1 possui **seis km de largura** e seu eixo aproximadamente **74,5 km de extensão**. Para facilitar sua caracterização socioambiental, a área do corredor foi dividida em três trechos: norte (entre a SE Campos Novos e a estrada da Copercampos), central e sul (entre a SE Lagoa Vermelha 2 as proximidades da cidade de Clemente Argolo).

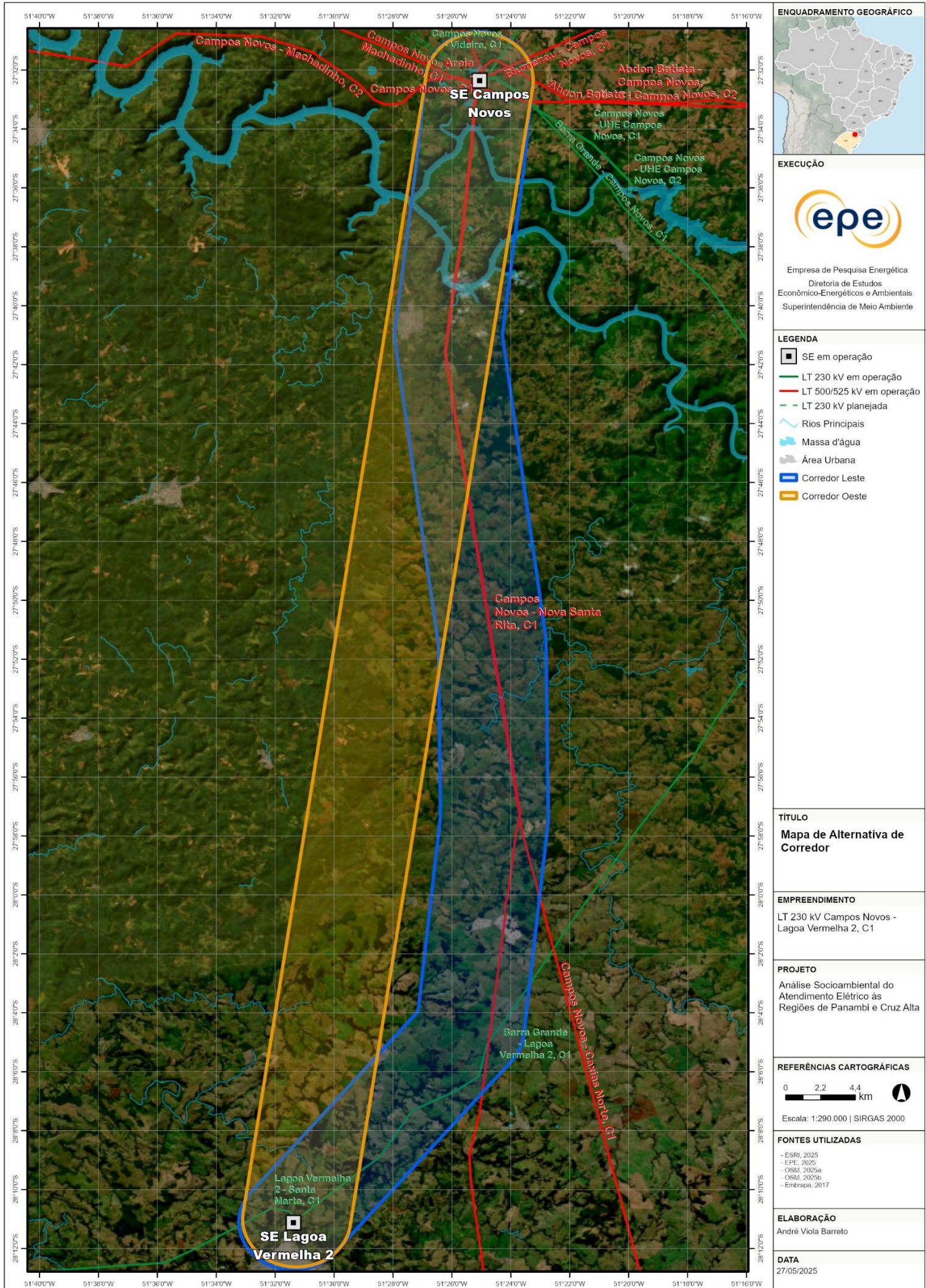


Figura 29 – Alternativas de corredor avaliadas para a LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1

Conforme mencionado, o principal motivador para o delineamento do corredor foi a priorização de caminhamento paralelo às seguintes LTs: 525 kV Campos Novos - Caxias Norte, C1; 525 kV Campos Novos - Nova Santa Rita, C1; e 230 kV Barra Grande - Lagoa Vermelha 2, C1 (Figura 30). Destaca-se que, embora possa haver paralelismo com as LTs existentes, as premissas elétricas dos estudos realizados pela STE/EPE indicaram que é necessário um afastamento mínimo de 65 metros da LT 230 kV Barra Grande - Lagoa Vermelha 2, C1.

Infraestrutura e localização

O corredor da LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1 localiza-se nos estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina, abrangendo **seis municípios** (Tabela 9). Além disso, se sobrepõe as **áreas urbanas de Lagoa Vermelha e Barracão**.

A SE Campos Novos está localizada próximo à divisa estadual, junto à rodovia BR-470 e cerca de 23 km a sudoeste da área urbana de Campos Novos, enquanto a SE Lagoa Vermelha 2 se situa na margem leste da rodovia BR-470, nas proximidades da extremidade norte da área urbana de Lagoa Vermelha (Figura 30). As coordenadas das subestações do corredor são apresentadas na Tabela 10.

Tabela 9 – Municípios atravessados pelo corredor da LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1

UF	Município
RS	Barracão
	Capão Bonito do Sul
	Lagoa Vermelha
	Pinhal da Serra
SC	Campos Novos
	Celso Ramos

Tabela 10 – Coordenadas das subestações do corredor da LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Campos Novos	Em operação	27°32'22"S	51°25'04"O	Campos Novos	SC
Lagoa Vermelha 2	Em operação	28°11'08"S	51°31'23"O	Lagoa Vermelha	RS

O corredor apresenta **apoio rodoviário significativo** (Figura 30), com presença de duas rodovias federais (BR-285 e BR-470) e três estradas estaduais (SC-390, ERS-34 e ERS-461). Além disso, são notadas diversas vias municipais, vicinais e secundárias que atendem as propriedades rurais e áreas urbanas no corredor. Destacam-se ainda os acessos mantidos para operação das LTs mencionadas, cujos traçados são paralelos ao eixo do corredor. Assim, esta malha viária pode ser utilizada para a implantação da futura LT, diminuindo o número de aberturas de acessos e seus respectivos impactos socioambientais negativos. As regiões de maior complexidade de acesso correspondem às travessias dos rios Canoas e Pelotas, no trecho norte do corredor.

Há presença de **16 linhas de transmissão** na área do corredor, sendo uma planejada e as demais em operação (Tabela 11).

Tabela 11 - Linhas de Transmissão abrangidas pelo corredor da LT Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1

Linha de Transmissão	Tensão	Status
Campos Novos - Nova Santa Rita, C1	525 kV	Em operação
Campos Novos - Machadinho, C2	525 kV	Em operação
Campos Novos - Machadinho, C1	525 kV	Em operação
Campos Novos - Caxias Norte, C1	525 kV	Em operação
Blumenau - Campos Novos, C1	525 kV	Em operação
Areia - Campos Novos, C1	525 kV	Em operação
Abdon Batista - Campos Novos, C2	525 kV	Em operação
Abdon Batista - Campos Novos, C1	525 kV	Em operação
Lagoa Vermelha 2 - Santa Marta, C1	230 kV	Em operação
Campos Novos - Videira, C1	230 kV	Em operação
Campos Novos - Videira, C2	230 kV	Em operação
Campos Novos - UHE Campos Novos, C2	230 kV	Em operação
Campos Novos - UHE Campos Novos, C1	230 kV	Em operação
Barra Grande - Lagoa Vermelha 2, C1	230 kV	Em operação
Barra Grande - Campos Novos, C1	230 kV	Em operação
Campos Novos - Concórdia, C1	230 kV	Planejada

Segundo dados da Aneel, há **uma CGH** no curso d'água Lajeado dos Ivos (trecho sul do corredor), para a qual não são esperadas interferências ou maiores complexidades para o desvio pela futura LT. No entorno da SE Campos Novos também são notados **dois aproveitamentos hidrelétricos**: a CGH Ivo Silveira e a PCH Tupitinga, ambas no rio Santa Cruz e cujos reservatórios poderão ser desviados pela futura LT.

De acordo com as bases de informações utilizadas, o corredor não se sobrepõe a aeródromos, ferrovias ou dutos.

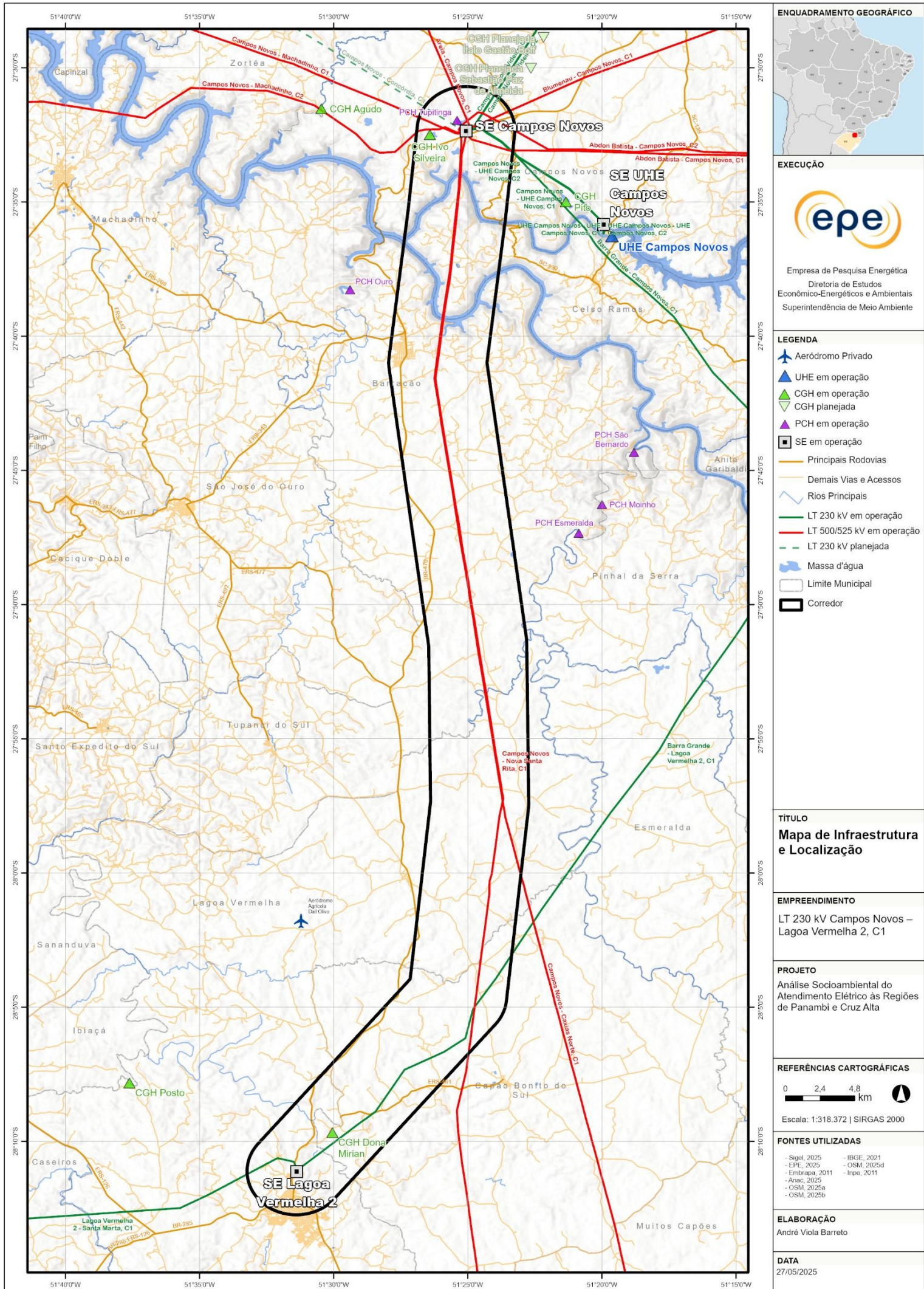


Figura 30 – Infraestrutura e Localização no corredor da LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1

Vegetação e uso do solo

O corredor localiza-se no interior do bioma **Mata Atlântica**, atravessando majoritariamente **áreas antropizadas**, com uso do solo voltado principalmente para o **cultivo de soja** (Figura 31, Figura 32 e Figura 33). O desenvolvimento de **outras lavouras temporárias e pastagens** também é significativo, além de áreas classificadas pelo Mapbiomas como **mosaico de usos** (MAPBIOMAS, 2023). Também podem ser notados ao longo de todo corredor trechos com aproveitamento de **silvicultura** (Figura 32). Não foram observados pivôs centrais de irrigação mecanizada de acordo com as imagens de satélite ou dados georreferenciados (ANA, 2019).

Há ainda presença significativa de **áreas de vegetação nativa** (formações florestais e campestres) as quais, de forma geral, são mais expressivas em APPs de cursos d'água e algumas reservas legais. Os fragmentos de vegetação mais expressivos estão localizados no trecho norte do corredor, principalmente associados às margens dos rios Canoas e Pelotas (Figura 31). Já no trecho central, os fragmentos são menos expressivos em dimensão e quantidade, podendo ser facilmente evitados pelo traçado da futura LT (Figura 32). Na porção sul, pode-se observar fragmentos mais significativos, associados a cursos d'água (Figura 33).

A **ocupação urbana** presente no corredor ocorre de forma reduzida, nos trechos norte e sul, de forma associada às cidades de Barracão e Lagoa Vermelha, não representando complexidade para desvios. Na região do entorno de Lagoa Vermelha é possível visualizar **áreas de expansão urbana**, com presença de loteamentos e **instalações industriais** (Figura 33).

Meio físico

No corredor sobrepõe diversas unidades de relevo, com destaque para os relevos de **planaltos colinas** (CPRM, 2010). Importante mencionar que os **vales encaixados** sugerem **complexidade e custos construtivos** para a implantação de **torres especiais**, a fim de superar **duas travessias** (rios Canoas e Pelotas), localizadas próximas à SE existente Campos Novos (Figura 34).

Processos minerários

O corredor abrange apenas **dois processos minerários** de reduzida área, não representando óbices para a passagem da futura LT (Figura 35).

Áreas protegidas e com restrições legais

De acordo com a base de dados consultada, não há registro de terras indígenas ou territórios quilombolas no corredor ou mesmo em suas proximidades, considerando os limites conforme definido no Anexo I da Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015 (Figura 36). Também não foi registrada presença de unidades de conservação, projetos de assentamento ou cavernas.

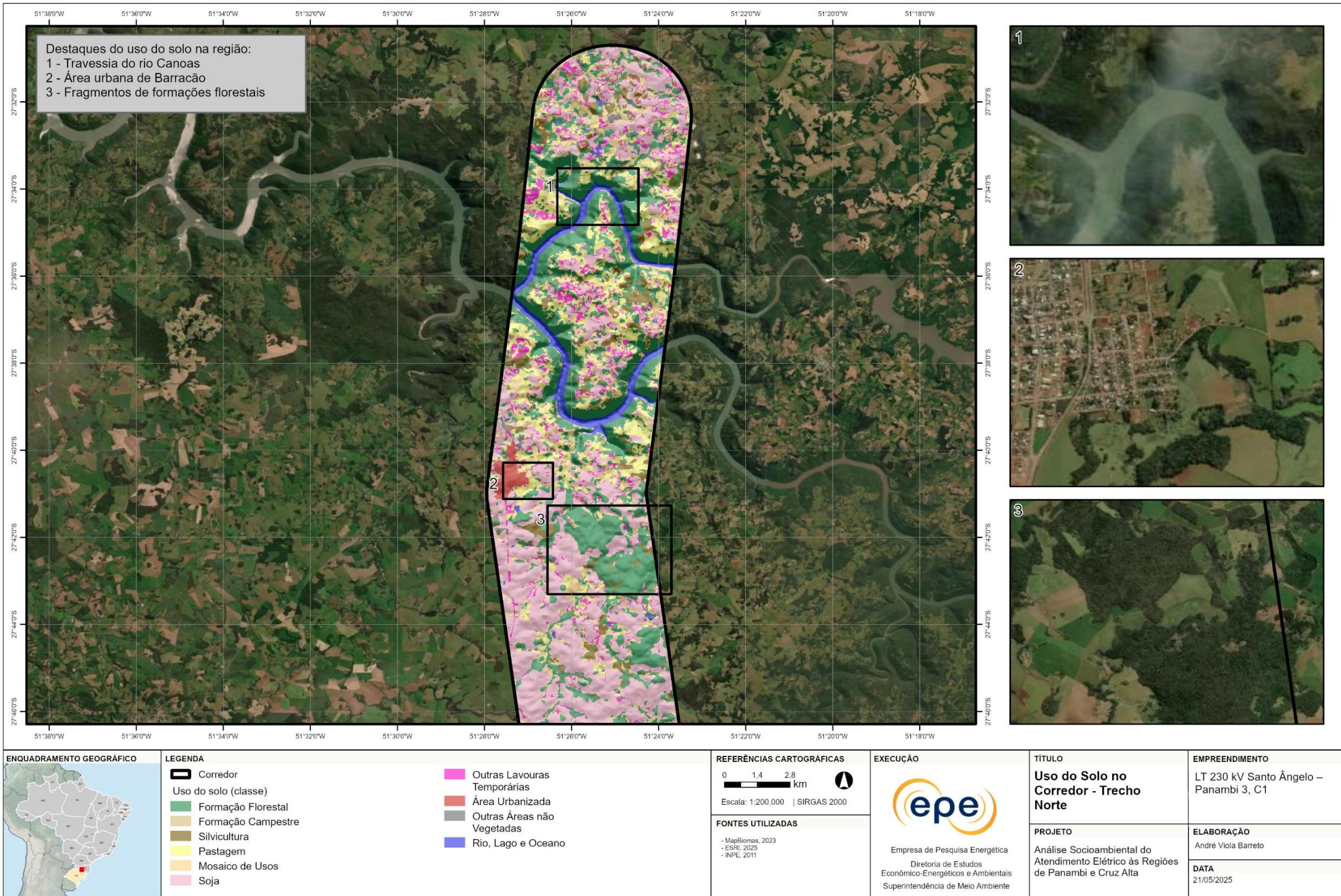


Figura 31 – Uso do solo no trecho norte do corredor da LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1



Destaques do uso do solo na região:
 1 - Instalação agroindustrial voltada para aproveitamento de soja
 2 - Área de silvicultura
 3 - Curso d'água com fragmentos de formações florestal nas margens e região de formação campestre



ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO		LEGENDA	
		Corredor	Outras Lavouras Temporárias
		Uso do solo (classe) Formação Florestal Formação Campestre Silvicultura Pastagem Mosaico de Usos Soja	
		Outras Áreas não Vegetadas	Rio, Lago e Oceano

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS
 Escala: 1:200.000 SIRGAS 2000
FONTES UTILIZADAS
- MapBiomas, 2023 - ESRI, 2025 - INPE, 2011

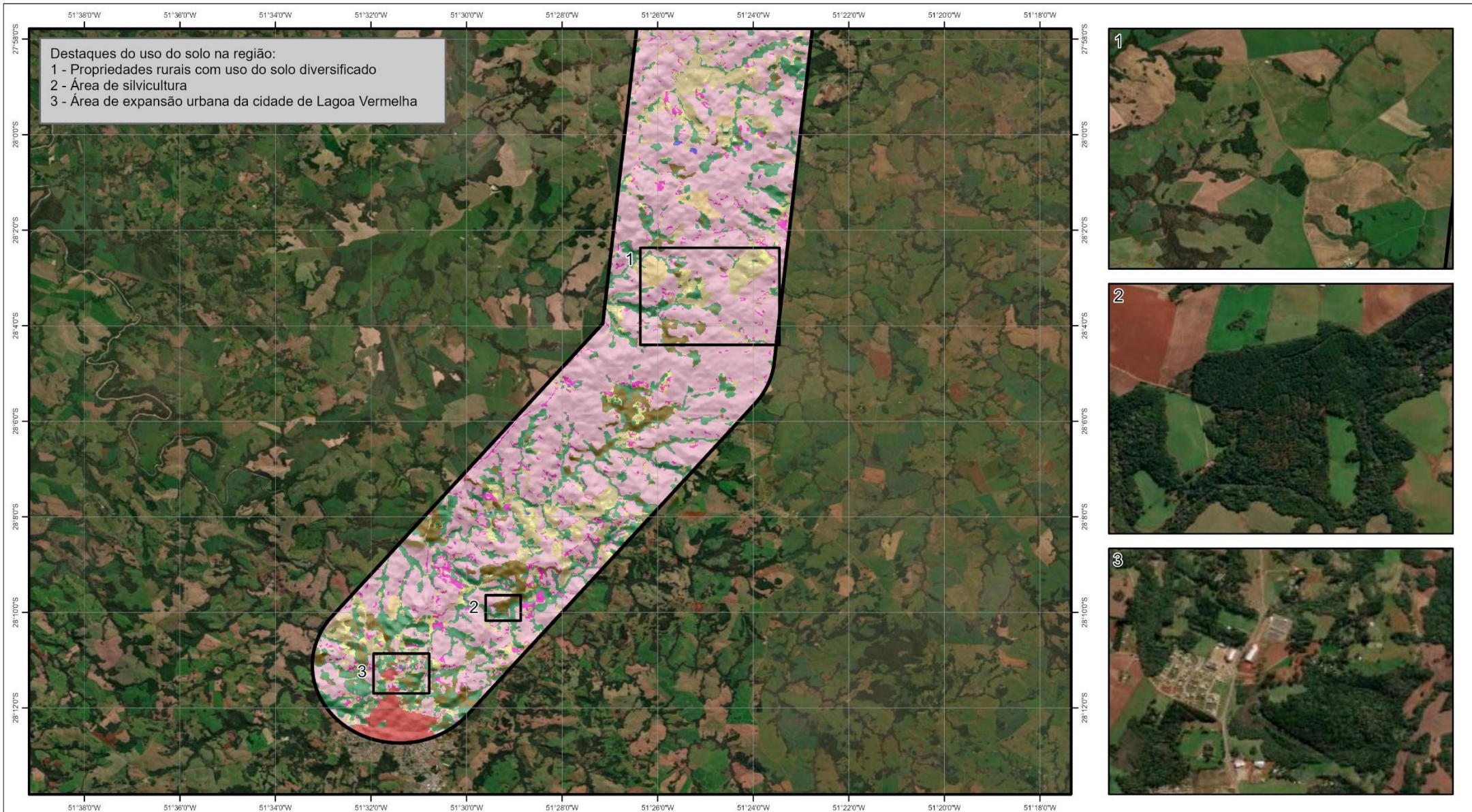
EXECUÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética
 Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
 Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO	EMPREENDIMENTO
Uso do Solo no Corredor - Trecho Central	LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1
PROJETO	ELABORAÇÃO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta	André Viola Barreto
	DATA
	21/05/2025

TÍTULO	EMPREENDIMENTO
Uso do Solo no Corredor - Trecho Central	LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1
PROJETO	ELABORAÇÃO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta	André Viola Barreto
	DATA
	21/05/2025

Figura 32 – Uso do solo no trecho central do corredor da LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1



ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO		LEGENDA	
<p>Corredor</p> <p>Uso do solo (classe)</p> <ul style="list-style-type: none"> Formação Florestal Formação Campestre Silvicultura Pastagem Mosaico de Usos Soja 		<ul style="list-style-type: none"> Outras Lavouras Temporárias Área Urbanizada Outras Áreas não Vegetadas Rio, Lago e Oceano 	

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS
<p>0 1,4 2,8 km</p> <p>Escala: 1:200.000 SIRGAS 2000</p>
FONTES UTILIZADAS
<ul style="list-style-type: none"> - MapBiomas, 2023 - ESRI, 2025 - INPE, 2011

EXECUÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética
 Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
 Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO
Uso do Solo no Corredor - Trecho Sul
PROJETO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta

EMPREENDIMENTO
LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1
ELABORAÇÃO
André Viola Barreto
DATA
21/05/2025

Figura 33 – Uso do solo no trecho leste do corredor da LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1

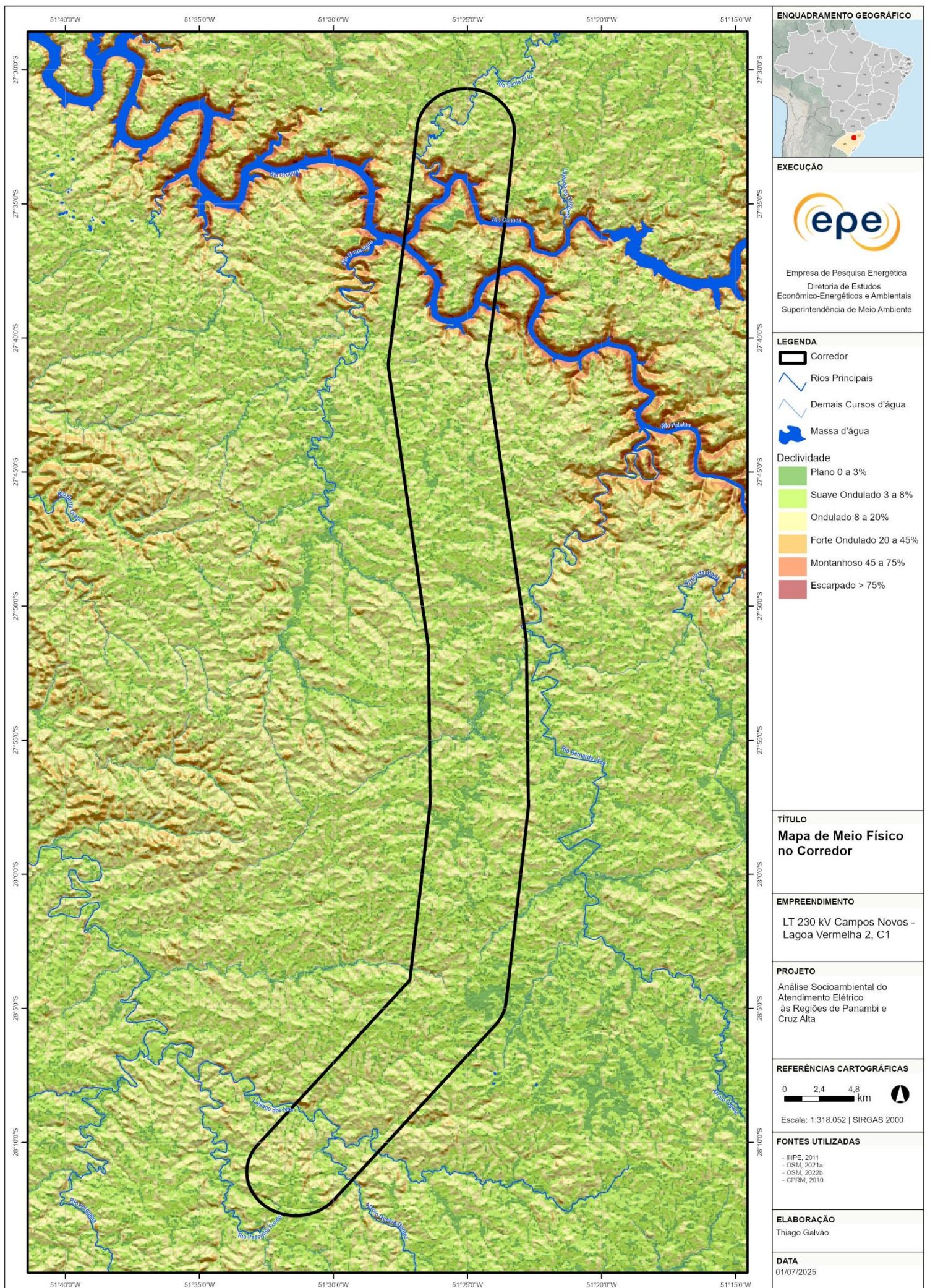
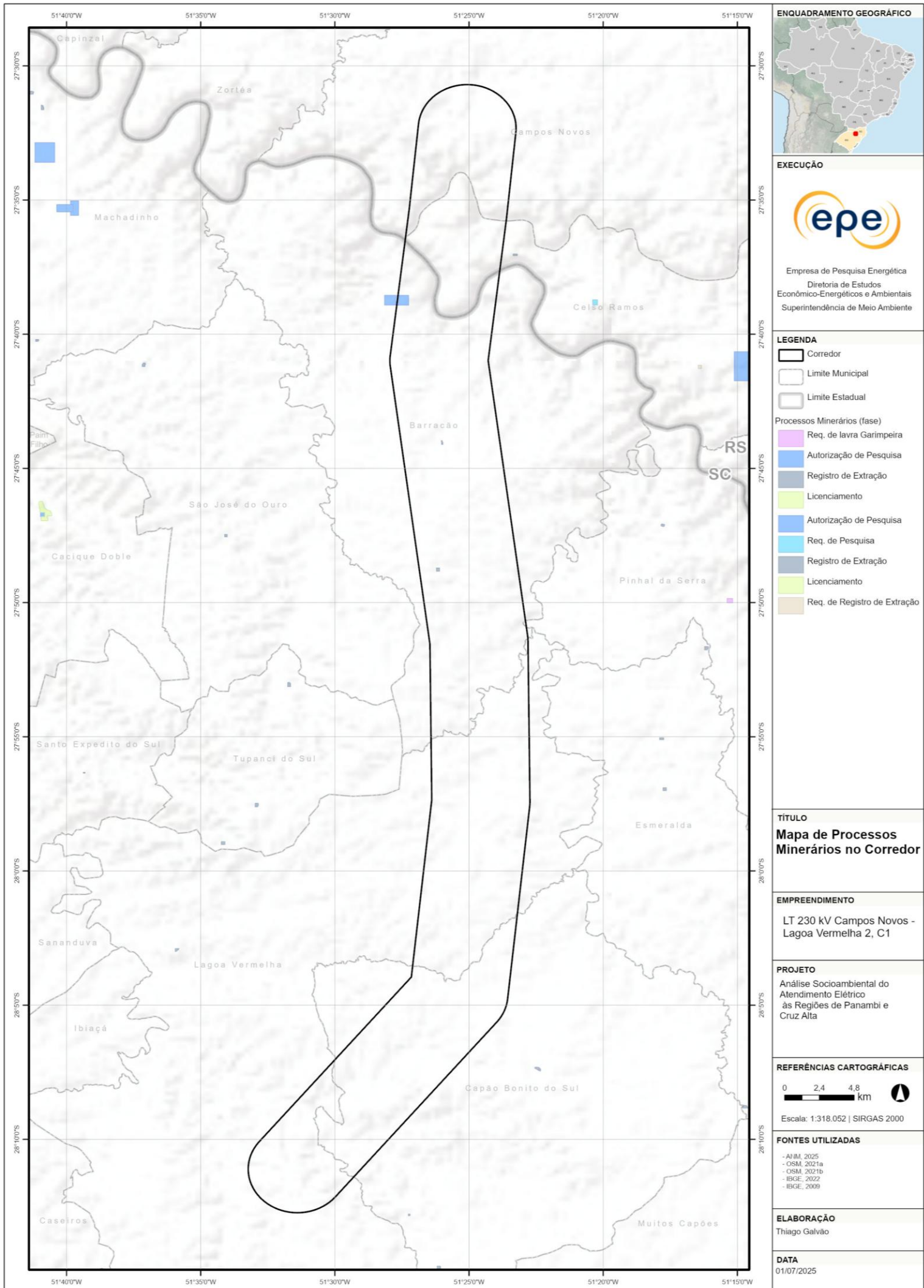


Figura 34 – Meio físico no corredor LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1



EXECUÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética
Diretoria de Estudos
Econômico-Energéticos e Ambientais
Superintendência de Meio Ambiente

LEGENDA

- Corredor
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Processos Minerários (fase)

- Req. de lavra Garimpeira
- Autorização de Pesquisa
- Registro de Extração
- Licenciamento
- Autorização de Pesquisa
- Req. de Pesquisa
- Registro de Extração
- Licenciamento
- Req. de Registro de Extração

TÍTULO
Mapa de Processos Minerários no Corredor

EMPREENDIMENTO
LT 230 kV Campos Novos - Lagoa Vermelha 2, C1

PROJETO
Análise Socioambiental do Atendimento Elétrico às Regiões de Panambi e Cruz Alta

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS

Escala: 1:318.052 | SIRGAS 2000

FONTES UTILIZADAS

- AEM, 2025
- OSM, 2021a
- OSM, 2021b
- IBGE, 2022
- IBGE, 2009

ELABORAÇÃO
Thiago Galvão

DATA
01/07/2025

Figura 35 – Processos Minerários no corredor LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1

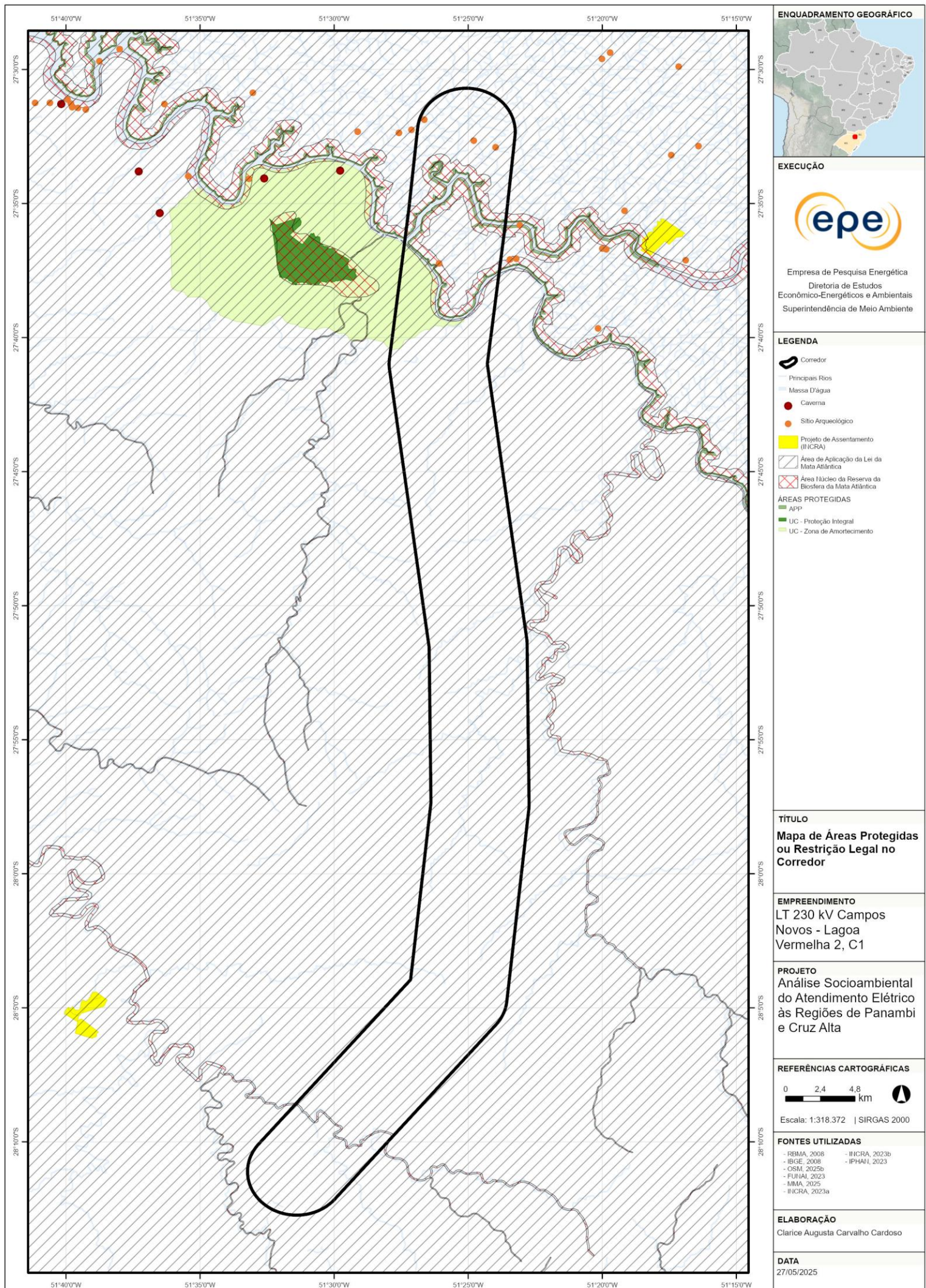


Figura 36 – Áreas protegidas e com restrições legais no corredor da LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1

O corredor engloba **quatro sítios arqueológicos**, sendo três no município de Campos Novos e um no município de Celso Ramos, ambos em Santa Catarina, segundo a base de dados de sítios arqueológicos georreferenciados (IPHAN, 2025a). Ressalta-se que há espaço suficiente no corredor para que não haja interferência nos mesmos.

Cabe destacar que em consulta ao portal CNSA, há registro de outros sítios arqueológicos nos municípios de Campos Novos (SC), Celso Ramos (SC), Pinhal da Serra (RS) e Barracão (RS) (IPHAN, 2025b). Como esse sistema de busca não possui representação cartográfica, tais sítios eventualmente podem também estar situados na área do corredor.

Em relação à potencialidade de ocorrência de cavernas, o corredor está inserido inteiramente em área classificada como potencial baixo para a ocorrência de cavidades subterrâneas (CECAV, 2012).

Próximo ao corredor (cerca de 2,7 km a oeste), na saída da SE Campos Novos, se encontra o **Parque Estadual do Espigão Alto**, uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, cuja Zona de Amortecimento instituída pelo seu Plano de Manejo (SEMA/DEFAP, 2004) se sobrepõe ao corredor, principalmente na porção a oeste de seu eixo. O Plano de Manejo foi elaborado em 2004 e não foi reavaliado de acordo com a periodicidade recomendada (a cada 5 anos). Embora ele não estabeleça normas restritivas em sua Zona de Amortecimento, cabe ressaltar que tais normas podem ser revistas em uma reavaliação futura.

Ainda, é importante salientar que o corredor atravessa áreas núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, que englobam as margens dos Rios Canoas e Pelotas, onde será feita a travessia da futura Linha de Transmissão. Tais áreas também correspondem à APP dos rios Uruguai/Canoas/Pelotas.

Cabe destacar que o corredor possui sobreposição com áreas de vegetação nativa abrangidas pelo polígono da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/06, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08). Podem ser observadas ainda araucárias nativas (*Araucaria angustifolia*) na região, espécie que consta como “em perigo de extinção” na Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção da Portaria do MMA nº148, de 07 de junho de 2022 (MMA, 2022).

Recomendações para o Relatório R3

As opções de traçado para a futura LT deverão ser estudadas criteriosamente durante a elaboração do Relatório R3, escolhendo-se a alternativa mais viável do ponto de vista socioambiental, fundiário e construtivo. A seguir são apresentadas as principais recomendações para a definição da diretriz da LT planejada, quando da elaboração do referido relatório:

- Considerar os arranjos planejados das SE Campos Novos e Lagoa Vermelha 2, propostos pela equipe de elaboração dos respectivos Relatórios R4, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.

- Desviar, na medida do possível, dos remanescentes de vegetação nativa (especialmente quando identificadas espécies ameaçadas, como a Araucária), principalmente aqueles associados a cursos d'água, áreas destinadas a reservas legais, Áreas de Preservação Permanente e a Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Espigão Alto, priorizando-se áreas já antropizadas.
- Na área de travessia dos Rios Canoas/Pelotas, observar as áreas núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, evitando interferir em vegetação nativa.
- Evitar interferência com os sítios arqueológicos inseridos no corredor, e verificar a localização dos demais sítios não georreferenciados cadastrados no corredor, para que a diretriz da LT planejada não tenha qualquer interferência nos mesmos.
- Estudar criteriosamente as travessias dos rios Canoas e Pelotas, em função dos aspectos topográficos e da massa d'água presente. Avaliar a possibilidade de paralelismo com as LTs em operação, aproveitando os estudos existentes (projetos básico e executivo), a fim de reduzir incertezas na fase de licenciamento ambiental.
- Avaliar possibilidade de caminhamento paralelo (total ou parcial) aos traçados das seguintes LTs: 525 kV Campos Novos - Caxias Norte, C1; 525 kV Campos Novos - Nova Santa Rita, C1; e 230 kV Barra Grande - Lagoa Vermelha 2, C1.
- Considerar afastamento mínimo de 65 metros da LT 230 kV Barra Grande - Lagoa Vermelha 2, C1, de forma a atender requisitos elétricos estabelecidos pelos estudos da STE/EPE.
- Desviar de locais de alto valor fundiário associado às atividades de agropecuária presentes na região, tais como instalações agroindustriais, galpões para criação de animais e demais benfeitorias rurais.
- Desviar o traçado das áreas urbanas presentes no corredor, além de áreas com concentração de habitações e benfeitorias rurais, regiões de chácaras/sítios, locais destinados ao lazer e/ou turismo, instalações agrícolas e industriais e áreas de expansão urbana.

4. REFERÊNCIAS

ANA e Embrapa Milho e Sorgo, 2019. Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil (1985-2017). Segunda Edição. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/e2d38e3f-5e62-41ad-87ab-990490841073/attachments/PivosCentrais2019_AtlasIrigacao2021.zip. Acesso em: 05/06/2024.

Anac. Agência Nacional de Aviação Civil, 2025. Cadastro de Aeródromos públicos e privados. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/acesso-a-informacao/dados-abertos/areas-de-atuacao/aerodromos>. Acesso em: abril de 2025.

ANM. Agência Nacional de Mineração, 2025. Processos Minerários (arquivos vetoriais). Disponível em: <http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>. Acesso em: maio de 2025.

BRASIL, 2006. Lei nº 11.428, de 22 de Dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

BRASIL, 2008. Decreto nº 6.660, de 21 de Novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

BRASIL, 2015. Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Decea. Departamento de Controle do Espaço Aéreo, 2020. Portaria nº 1.424/GC3 do DECEA, de 14 de dezembro de 2020. ICA 11-408 – Restrições aos objetos projetados no espaço aéreo que possam afetar a segurança ou a regularidade das operações aéreas. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/ica-11-408>. Acesso em: julho de 2024.

_____. Departamento de Controle do Espaço Aéreo, 2025. Portal AGA. Disponível em: <https://aga.decea.mil.br/planos>. Acesso em: maio de 2025.

CAR. Cadastro Ambiental Rural, 2025. Base de dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>. Acesso: maio de 2025.

Catuípe. Prefeitura Municipal de Catuípe, 2025. Sítio eletrônico. Disponível em: catuipe.rs.gov.br/noticia/print-noticia/1314/encontro-sobre-equidades-e-enfrentamento-ao-preconceito-no-quilombo-passo-do-araca/. Acesso: maio de 2025.

Cecav. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2012. Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>. Acesso em: fevereiro de 2012.

_____. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2023. Cavernas Naturais Subterrâneas Brasileiras. Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE). Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em: maio de 2023.

Conama. Conselho Nacional de Meio Ambiente, 2004. Resolução Conama nº 347, de 10 de setembro de 2004, que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=452>. Acesso em: setembro de 2020.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2010. Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 8 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil, 2010. Mapa de Declividade em Percentual do Relevo Brasileiro. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade/Mapa-de-Declividade-em-Percentual-do-Relevo-Brasileiro-3497.html>. Acesso em: fevereiro de 2018.

_____. Serviço Geológico do Brasil, 2010. Mapas de Geodiversidade Estaduais. Disponível em: <https://geosgb.cprm.gov.br/>. Acesso em: maio de 2025.

Eletrobras. Centrais Elétricas Brasileiras, 2011. Mapoteca de Unidades de Conservação. [DE/EG/EGA]. Rio de Janeiro. versão: fevereiro de 2011.

Embrapa. Empresa de Pesquisa Agropecuária, 2017. Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil. Campinas, Comunicado Técnico 4, maio de 2017. Disponível em: http://www.sgte.embrapa.br/produtos/dados/COT04_Areas_Urbanas_Brasil.zip. Acesso em: julho de 2017.

_____. Empresa de Pesquisa Energética, 2024. Sistema de Informações Geográficas do Setor Energético Brasileiro - Web Map EPE. Compilação de Traçados de Gasodutos de Transporte. Disponível em: <https://gisepeprd2.epe.gov.br/webmapepe/>. Acesso em: maio de 2024.

_____. Empresa de Pesquisa Energética, 2025. Sistema de Informações Geográficas do Setor Energético Brasileiro - Web Map EPE. Linhas de transmissão e subestações existentes e planejadas. Disponível em: <https://gisepeprd2.epe.gov.br/webmapepe/>. Acesso em: maio de 2025.

ESRI. Environmental Systems Research Institute, 2025. ArcGIS Pro 3.2.0. Disponível em: <https://www.esri.com/en-us/home>. Acesso em: maio de 2025.

FCP. Fundação Cultural Palmares. Certidões expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs), publicada em página do sítio eletrônico da Fundação Cultural Palmares,

atualizada em 06/06/2024. Disponível em: <https://www.gov.br/palmares/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos> . Acesso em: Maio de 2025.

Funai. Fundação Nacional do Índio, 2025. Delimitação das Terras Indígenas do Brasil. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/shape>. Acesso em: maio de 2025.

Google. Google Earth Pro 7.3.6.9796, 2025. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Acesso em: março de 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2009. Base Cartográfica Integrada ao Milionésimo. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: novembro de 2017.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Limite de Estados e Municípios Brasileiros. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2016/Brasil/BR/. Acesso em: julho de 2017.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Arquivos vetoriais de Massas d'água, Drenagem e Ferrovias do Brasil em escala 1:250.000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>. Acesso em: setembro de 2018.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html>. Acesso em: Maio de 2025.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2023. Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE. Arquivos em formato shapefile. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/cadastro-nacional-de-informacoes-espeleologicas/cav_canie_geral_19122022.zip. Acesso em Junho 2025.

_____. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2020. Base de dados do Sistema Informatizado de Monitoria de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – SIMRPPN. Disponível em: <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/>. Acesso: Junho de 2025.

Incra. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2025a. Projetos de Assentamento Rural. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: junho de 2025.

_____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2025b. Terras Quilombolas. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: junho de 2024.

Inpe. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2011. Relevo sombreado. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/aceso.php>. Acesso: junho de 2021.

Iphan. Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2025a. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos Georreferenciados. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/cna/pagina/detalhes/1227>. Acesso em: abril de 2024.

_____. Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2025b. Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>. Acesso em: maio de 2025.

Mapbiomas, 2023. Projeto MapBiomas – Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: outubro de 2024.

Ministério do Meio Ambiente, 2022. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Disponível em: P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf. Acesso em: maio de 2025.

_____. 2018. Áreas prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade- 2ª Atualização. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/conservacao-1/areas-prioritarias/2a-atualizacao-das-areas-prioritarias-para-conservacao-da-biodiversidade-2018>. Acesso em: Maio de 2025.

_____. 2024. Unidades de Conservação Federais e Estaduais. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em: Maio de 2025.

OSM. Open Street Map, 2025a. Massa d'água. Disponível em: <https://download.geofabrik.de/south-america.html>. Acesso em: maio de 2025.

OSM. Open Street Map, 2025b. Hidrografia. Disponível em: <https://download.geofabrik.de/south-america.html>. Acesso em: maio de 2025.

OSM. Open Street Map, 2025c. Rede Viária. Disponível em: <https://download.geofabrik.de/south-america.html>. Acesso em: maio de 2025.

OSM. Open Street Map, 2025d. Rede Ferroviária. Disponível em: <https://download.geofabrik.de/south-america.html>. Acesso em: maio de 2025.

RBMA. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. 2008. Fase VI - Revisão e Atualização dos Limites do Zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em Base Cartográfica Digitalizada. Disponível em: http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_04_form.asp . Acesso em: Julho de 2016.

SEMA/RS. Secretaria do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. 2021. Localização das Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas nas Bacias Hidrográficas do RS. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202110/05165856-mapa-localizacao-ti-quilombolas.pdf>. Acesso em: Maio de 2025.

SEMA-DEFAP/RS. Secretaria do Meio Ambiente/Departamento de Florestas e Áreas Protegidas. 2004. Plano de Manejo do Parque Estadual de Espigão Alto – Porto Alegre: Scan [produção e editoração], 2004. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/parque-estadual-de-espigao-alto>. Acesso em: maio de 2025.

SIGEL. Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico, 2025. Localização de Usinas Elétricas em operação e planejadas. Disponível em: <https://sigel.aneel.gov.br/portal/home/>. Acesso em: maio de 2025.

5. APÊNDICE

TABELA DE RECOMENDAÇÃO PARA A SE 230/69 kV PANAMBI 3

SE 230/69 kV Panambi 3	
Comparação da localização da SE (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
Responsável pelo preenchimento:	
Contato do Responsável:	
Data:	
Comparação da localização da SE (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
No caso de localização da SE Panambi 3 em local diferente do indicado no Relatório R1, indicar justificativa(s):	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Anexar mapa indicando a localização proposta para a SE Panambi 3 no Relatório R3, e os principais fatores socioambientais que influenciaram essa localização. 2. Coordenadas da localização proposta para a SE Panambi 3: 3. Anexar arquivo .kmz da localização da subestação. 	
Pontos notáveis verificados no Relatório R3, não identificados no Relatório R1	
Recomendações do Relatório R1 e atendimento no Relatório R3	
Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
1. Considerar as dimensões para a alocação da SE Panambi 3, estimadas em uma área mínima de 47.520 metros quadrados (240 m x 198 m).	
2. Considerar o arranjo elétrico preliminar da SE Panambi 3 contido nas análises elétricas do Relatório R1 da subestação, observando os espaços designados para cada linha associada a SE, de forma a otimizar o traçado das linhas futuras, tais como LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1, LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1, e conexões em 69 kV.	
3. Monitorar o estágio dos processos minerários abrangidos pela área referencial e evitar sobreposição no caso de eventual avanço significativo em algum desses polígonos, quando situarem na mesma área escolhida para a subestação.	

4. Evitar interferência com a vegetação nativa, principalmente as Áreas de Preservação Permanentes e áreas destinadas às Reservas Legais das propriedades rurais, priorizando a locação da Subestação em áreas antropizadas.	
5. Evitar a supressão de indivíduos arbóreos de espécies ameaçadas, notadamente a araucária (<i>Araucaria angustifolia</i>), típica da região.	
6. Verificar, antes da locação da subestação, a localização dos sítios arqueológicos registrados no município de Panambi, e evitar a interferência nestes sítios.	
7. Evitar terrenos que demandem expressiva movimentação de terra ou terraplanagem, se possível.	
8. Evitar proximidade com as áreas urbanas de Panambi e Condor, incluindo na análise áreas de futura expansão dessas cidades.	
9. Priorizar, se possível, a escolha de terrenos que incidam sobre um menor número de propriedades.	
10. Quando possível, buscar proximidade com a rodovia BR-158, ou o apoio rodoviário existente, de modo a facilitar a implantação e operação da SE Panambi 3, ou minimizar as obras de ampliação ou abertura de novas vias de acesso.	
11. Com relação ao aeródromo Condomínio Aeronáutico Fênix, evitar sobreposição com seu Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo.	

TABELA DE RECOMENDAÇÃO PARA A LT 230 KV SANTO ÂNGELO – PANAMBI 3, C1

LT 230 kV Santo Ângelo – Panambi 3, C1	
Comparação da diretriz da LT (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
Responsável pelo preenchimento:	
Contato do Responsável:	
Data:	
Comparação da diretriz da linha de transmissão (R3) com o corredor estudado no R1	
Extensão do eixo do corredor (R1): 84 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e principal(ais) motivos:	
A diretriz está inteiramente inserida no corredor?	
No caso de não inserção da diretriz do R3 no corredor do R1, informar os motivos:	
<p>1 - Anexar o mapa contendo o corredor estudado no Relatório R1 e a diretriz proposta no Relatório R3, e os principais fatores socioambientais que influenciaram a diretriz.</p> <p>2 - Encaminhar arquivo digital da diretriz definida no R3 (formato KML ou <i>shapefile</i>).</p>	
Pontos notáveis verificados no R3, não identificados no R1	
Recomendações do R1 e atendimento no R3	
Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
1. Considerar o arranjo de entrada de linha em 230 kV da subestação Santo Ângelo, proposto pela equipe de elaboração do respectivo Relatório R4, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.	
2. Considerar o layout da SE Panambi 3 proposto nas análises elétricas que compõem o presente relatório R1, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.	
3. Evitar interferência nos três sítios arqueológicos georreferenciados situados no corredor, e verificar a localização dos demais sítios arqueológicos cadastrados no corredor, para que a diretriz da LT planejada não tenha qualquer interferência nesses sítios.	
4. Com relação aos aeródromos Santo Ângelo e Condomínio Aeronáutico Fênix, evitar interferência com seus respectivos Planos Básicos de Zona de Proteção de Aeródromo.	
5. Desviar, na medida do possível, dos remanescentes de vegetação nativa (especialmente quando identificadas espécies ameaçadas, como a Araucária), principalmente aqueles associados a cursos d'água, áreas	

destinadas a reservas legais e Áreas de Preservação Permanente, priorizando-se áreas já antropizadas.	
6. Confirmar informações sobre a localização da Comunidade Quilombola identificada no município de Catuípe, monitorar seu estágio e evitar interferência sobre ela.	
7. Desviar de locais de alto valor fundiário associado às atividades de agropecuária presentes na região, tais como pivôs centrais de irrigação mecanizada, evitando também interferência com instalações agroindustriais, galpões para criação de animais e outras benfeitorias rurais.	
8. Desviar das áreas urbanas, com especial atenção às áreas do entorno, onde estão presentes loteamentos, cavas de mineração, regiões de chácaras/sítios e alguns locais voltados para atividades de lazer/recreativas. Além disso, evitar interferência sobre povoados e regiões de concentração de habitações, como as localidades de Águas de Santa Teresa e Medianeira.	
9. Reduzir o número de cruzamento com linhas de transmissão nas proximidades da SE Santo Ângelo.	
10. Buscar maiores informações sobre o Campo de Instrução de Santo Ângelo e desviar o traçado dos limites da área militar.	

TABELA DE RECOMENDAÇÃO PARA A LT 230 KV PANAMBI 3 – TAPERA 2, C1

LT 230 kV Panambi 3 – Tapera 2, C1	
Comparação da diretriz da LT (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
Responsável pelo preenchimento:	
Contato do Responsável:	
Data:	
Comparação da diretriz da linha de transmissão (R3) com o corredor estudado no R1	
Extensão do eixo do corredor (R1): 77 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e principal(ais) motivos:	
A diretriz está inteiramente inserida no corredor?	
No caso de não inserção da diretriz do R3 no corredor do R1, informar os motivos:	
<p>1 - Anexar o mapa contendo o corredor estudado no Relatório R1 e a diretriz proposta no Relatório R3, e os principais fatores socioambientais que influenciaram a diretriz.</p> <p>2 - Encaminhar arquivo digital da diretriz definida no R3 (formato KML ou <i>shapefile</i>).</p>	
Pontos notáveis verificados no R3, não identificados no R1	
Recomendações do R1 e atendimento no R3	
Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
1. Considerar o arranjo de entrada de linha em 230 kV da subestação Tapera 2, proposto pela equipe de elaboração do respectivo Relatório R4, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.	
2. Considerar o layout da SE Panambi 3 proposto nas análises elétricas que compõem o presente relatório R1, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.	
3. Verificar a localização dos sítios arqueológicos cadastrados no corredor, porém não georreferenciados, para que a diretriz da LT planejada não tenha qualquer interferência nesses sítios.	
4. Desviar, na medida do possível, dos remanescentes de vegetação nativa (especialmente quando identificadas espécies ameaçadas, como a Araucária), principalmente aqueles associados a cursos d'água, áreas destinadas a reservas legais e Áreas de Preservação Permanente, priorizando-se áreas já antropizadas.	

<p>5. Buscar informações sobre a localização das duas comunidades quilombolas certificadas, no município de Colorado, evitando interferência nas mesmas.</p>	
<p>6. Desviar das áreas urbanas, com especial atenção às áreas do entorno, onde estão presentes loteamentos, regiões de chácaras/sítios e alguns locais voltados para atividades de lazer/recreativas. Além disso, evitar interferência sobre povoados e regiões de concentração de habitações, como as localidades de Campinas e Boa Vista.</p>	
<p>7. Com relação ao aeródromo Condomínio Aeronáutico Fênix, evitar interferência com seu Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo.</p>	
<p>8. Desviar de locais de alto valor fundiário associado às atividades de agropecuária presentes na região, tais como pivôs centrais de irrigação mecanizada, evitando também interferência com instalações agroindustriais, galpões para criação de animais e demais benfeitorias rurais.</p>	

TABELA DE RECOMENDAÇÃO PARA A LT 230 KV CAMPOS NOVOS – LAGOA VERMELHA 2, C1

LT 230 kV Campos Novos – Lagoa Vermelha 2, C1	
Comparação da diretriz da LT (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
Responsável pelo preenchimento:	
Contato do Responsável:	
Data:	
Comparação da diretriz da linha de transmissão (R3) com o corredor estudado no R1	
Extensão do eixo do corredor (R1): 74,5 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e principal(ais) motivos:	
A diretriz está inteiramente inserida no corredor?	
No caso de não inserção da diretriz do R3 no corredor do R1, informar os motivos:	
<p>1 - Anexar o mapa contendo o corredor estudado no Relatório R1 e a diretriz proposta no Relatório R3, e os principais fatores socioambientais que influenciaram a diretriz.</p> <p>2 - Encaminhar arquivo digital da diretriz definida no R3 (formato KML ou <i>shapefile</i>).</p>	
Pontos notáveis verificados no R3, não identificados no R1	
Recomendações do R1 e atendimento no R3	
Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
1. Considerar os arranjos planejados das SE Campos Novos e Lagoa Vermelha 2, propostos pela equipe de elaboração dos respectivos Relatórios R4, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.	
2. Desviar, na medida do possível, dos remanescentes de vegetação nativa (especialmente quando identificadas espécies ameaçadas, como a Araucária), principalmente aqueles associados a cursos d'água, áreas destinadas a reservas legais, Áreas de Preservação Permanente e a Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Espigão Alto, priorizando-se áreas já antropizadas.	
3. Na área de travessia dos Rios Canoas/Pelotas, observar as áreas núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, evitando interferir em vegetação nativa.	
4. Evitar interferência com os sítios arqueológicos inseridos no corredor, e verificar a localização dos demais sítios não georreferenciados cadastrados no corredor, para que a diretriz da LT planejada não tenha qualquer interferência nos mesmos.	

<p>5. Estudar criteriosamente as travessias dos rios Canoas e Pelotas, em função dos aspectos topográficos e da massa d'água presente. Avaliar a possibilidade de paralelismo com as LTs em operação, aproveitando os estudos existentes (projetos básico e executivo), a fim de reduzir incertezas na fase de licenciamento ambiental.</p>	
<p>6. Avaliar possibilidade de caminhamento paralelo (total ou parcial) aos traçados das seguintes LTs: 525 kV Campos Novos - Caxias Norte, C1; 525 kV Campos Novos - Nova Santa Rita, C1; e 230 kV Barra Grande - Lagoa Vermelha 2, C1. Indicar também eventual opção de compartilhamento de faixa.</p>	
<p>7. Considerar afastamento mínimo de 65 metros da LT 230 kV Barra Grande - Lagoa Vermelha 2, C1, de forma a atender requisitos elétricos estabelecidos pelos estudos da STE/EPE</p>	
<p>8. Desviar de locais de alto valor fundiário associado às atividades de agropecuária presentes na região, tais como instalações agroindustriais, galpões para criação de animais e demais benfeitorias rurais.</p>	
<p>9. Desviar o traçado das áreas urbanas presentes no corredor, além de áreas com concentração de habitações e benfeitorias rurais, regiões de chácaras/sítios, locais destinados ao lazer e/ou turismo, instalações agrícolas e industriais e áreas de expansão urbana.</p>	