

APRESENTAÇÃO

A MRS Estudos Ambientais Ltda apresenta à
Ananaí Transmissora Energia Elétrica S.A. o
documento intitulado:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DAS
ATIVIDADES RELATIVAS À LT 500 KV
PONTA GROSSA – ASSIS C1 E C2 (CD)
**ESTUDO DAS ALTERNATIVAS
LOCACIONAIS**

O presente documento está sendo entregue
em 01 via em meio digital

Julho de 2022

Alexandre Nunes da Rosa
MRS Estudos Ambientais Ltda.

SUMÁRIO

3	ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	3
3.1	METODOLOGIA	3
3.2	DISCUSSÃO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	12
3.2.1	<i>VARIÁVEIS CONSIDERADAS NO ESTUDO EM COMPARAÇÃO COM AS TRÊS ALTERNATIVAS ANALISADAS.....</i>	<i>12</i>
3.2.2	<i>FRICÇÃO DAS VARIÁVEIS.....</i>	<i>17</i>
3.2.3	<i>RASTER DE CUSTOS ACUMULADOS E ALTERNATIVAS LOCACIONAIS</i>	<i>20</i>
3.3	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
3.4	APÊNDICE I -	24

3 ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Em atendimento à Resolução CONAMA nº 001/86 e ao Termo de Referência nº 12042736/2022, o presente capítulo traz a avaliação das alternativas locais para implantação da Linha de Transmissão 500 kV Ponta Grossa-Assis C1 e C2 (Circuito Duplo), com o objetivo de possibilitar a mínima interferência em áreas de interesse socioambiental, buscando identificar áreas ambientalmente mais sensíveis ou restritivas para propor a alternativa preferencial que melhor atenda à premissa de evitar ou minimizar os impactos ambientais significativos associados ao empreendimento.

O estudo comparativo de alternativas locais possibilita que o Estudo de Impacto Ambiental não se limite a propor medidas mitigadoras de impactos que poderiam ser evitados. Para Linhas de Transmissão, essa análise comparativa se inicia já na fase de preparação para os Leilões de Transmissão de Energia Elétrica da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), quando é feito o estudo para proposição do corredor de estudo, bem como da diretriz preferencial do traçado da LT pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

Nesse sentido, a Nota Técnica nº 7/2019/DENEF/COHID/CGTEF/DILIC (SEI IBAMA 4493085), de 06 de março de 2019, a partir de uma Modelagem Espacial Multicritério, seguindo metodologia proposta por NOBREGA et al. (2019), de avaliação de alternativas de corredores, pela combinação algébrica de critérios espaciais, considerou que o corredor preferencial proposto pela EPE atendia satisfatoriamente os estudos locais para mínima interferência em aspectos ambientais e sociais da paisagem. Destaca-se que todas as alternativas de traçado avaliadas no presente estudo se situam dentro do corredor preferencial proposto pela EPE.

Considerando ainda a Resolução CONAMA nº 006/87, para licenciamento ambiental de empreendimentos de grande porte e relevante interesse público, que determina:

“Art. 6º No licenciamento de subestações e linhas de transmissão, a LP deve ser requerida no início do planejamento do empreendimento, antes de definida sua localização, ou caminhamento definitivo, a LI, depois de concluído o projeto executivo e antes do início das obras e a LO, antes da entrada em operação comercial.”

Apresenta-se a seguir a metodologia proposta para avaliação comparativa das alternativas locais para o traçado da linha de transmissão objeto deste EIA.

3.1 METODOLOGIA

As geotecnologias que utilizam técnicas e metodologias de processamento digital de imagens para o tratamento de informações geográficas, têm influenciado de maneira crescente a análise dos recursos naturais, sendo consideradas importantes ferramentas na detecção de danos ambientais, monitoramento de impactos e planejamento da exploração dos recursos naturais (ROCHA, 2015). Tais técnicas possibilitam ainda a realização de análises complexas,

ao integrar dados de diversas fontes como: sensoriamento remoto, cartografia e trabalho de campo (ROCHA et al., 2008).

A análise de alternativas locais para a LT 500 kV Ponta Grossa – Assis seguiu a metodologia do Caminho de Menor Custo em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica) e com ferramentas de geoprocessamento que identificam o melhor caminho com base em atributos pré-estabelecidos, tomando como referência um ponto de origem e outro de destino. A análise atribui um valor de custo acumulado a cada pixel, elevando seu valor com aumento da distância da fonte (CERQUEIRA, 2015; LARKIN *et al.*, 2004; LEAL, 2016): A simulação cria rotas mais prováveis ao escolher o caminho que acumula o menor custo socioambiental.

Para avaliar os custos socioambientais, foram comparadas três alternativas locais, sendo a primeira delas a proposta apresentada no Relatório de Caracterização e Análise Ambiental, elaborado no âmbito do Leilão de Transmissão da ANEEL n.º 02/2021, chamado R3, e as outras duas projetadas pelo Empreendedor, conforme viabilidade técnico-construtiva e de tecnologias disponíveis. As propostas, arquivo kmz de Alternativas de traçado projetadas pelo empreendedor (Tomo XIII - APÊNDICE I), foram assim denominadas:

- R3 – Alternativa 1;
- Proposta 01 do Empreendedor – Alternativa 2;
- Proposta 02 do Empreendedor – Alternativa 3.

Foi considerada como Área de Estudo para análise das alternativas o *buffer* de 50 km das três propostas de traçado. Para análise, estimou-se uma matriz de custo, onde cada pixel dessa matriz recebeu um valor de fricção correspondente, de sua facilidade ou não, de percolação na paisagem.

Para construção do mapa de fricção foram selecionadas e consideradas as variáveis socioambientais com poder de influenciar na tomada de decisão da alocação do empreendimento, conforme proposto no Termo de Referência, quais sejam:

- Uso e Cobertura da Terra;
- Acessos;
- Áreas de Preservação Permanente (APP);
- Unidades de Conservação (UC);
- Zona de Amortecimento;
- Terras Indígenas;
- Terras Quilombolas;
- Declividades;
- Áreas Prioritárias à Conservação da Biodiversidade;
- Recursos Minerários;
- Assentamentos de Reforma Agrária;
- Pequenas propriedades;
- Áreas Edificadas;
- Cavidades;

- Sítios Arqueológicos;
- Sítios Paleontológicos;
- Avifauna e
- Patrimônio Espeleológico.

Utilizando a ferramenta *Reclassify*, ArcGIS 10.6.1, as imagens matriciais das variáveis foram reclassificadas, sendo atribuída a estas, a fricção definida para cada classe. Desta forma, obteve-se um *raster* de fricção. A partir da soma de todas as variáveis foi gerado o mapa de fricção final.

A fricção representa um fator ou combinação de fatores que dificultam a alocação do empreendimento, áreas cuja interceptação geram mais impactos ambientais. Quanto menor o valor atribuído para a área, maior o seu potencial para a passagem do empreendimento, e quanto maior o valor resultante, menor potencial de escolha do local para interceptação. Buscou-se com isso gerar uma superfície de custo na qual as classes com maiores custos teriam maiores impactos ambientais (CERQUEIRA, 2016).

Inicialmente, por meio do mapa de uso e cobertura da terra de 2020, disponibilizado pelo *MapBiomas*, foram atribuídos valores de *scores* para cada classe de uso, onde os valores variaram entre 0 e 5. Os *scores* foram incorporados a uma imagem matricial para representar a fricção, ou seja, o custo que cada classe de uso representaria na passagem da Linha de Transmissão.

As classes de uso com vegetação natural e corpos hídricos receberam o maior *score*, pois estão associadas a maiores impactos ambientais se afetados pelo empreendimento. Áreas Urbanizadas também receberam maior valor de custo, pois são locais de elevado impacto socioeconômico.

Áreas com Silvicultura receberam valores intermediários, pois são propriedades privadas onde a produção possui maior valor agregado se comparado às áreas com agricultura ou pecuária, sendo ainda uma cultura não permitida na faixa de servidão, e por isso são objeto de indenização fundiária. Os demais usos e ocupação do solo receberam valores menores, sendo mais favoráveis à passagem da Linha de Transmissão, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores de fricção atribuídos às classes de uso e cobertura da terra.

Classe	Peso	Justificativa
Área Urbanizada	5	Áreas urbanas devem ser evitadas pois aumentam os custos socioambientais e de desapropriação
Café (beta)	1	Áreas utilizadas com atividade econômica, mas com possibilidade de incorporação ao empreendimento, com menores impactos ambientais
Campo Alagado e Área Pantanosa	5	São áreas com presença de vegetação natural e não favoráveis a implantação do empreendimento
Cana	1	Áreas utilizadas com atividade econômica, mas com possibilidade de incorporação ao empreendimento, com menores impactos ambientais
Citrus (beta)	1	Áreas utilizadas com atividade econômica, mas com possibilidade de incorporação ao empreendimento, com menores impactos ambientais
Formação Campestre	5	São áreas com presença de vegetação natural e não favoráveis a implantação do empreendimento

Classe	Peso	Justificativa
Formação Florestal	5	São áreas com presença de vegetação natural e não favoráveis a implantação do empreendimento
Mosaico de Agricultura e Pastagem	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento
Outras Áreas não Vegetadas	1	Áreas utilizadas com atividade econômica, mas com possibilidade de incorporação ao empreendimento, com menores impactos ambientais
Outras Lavouras Perenes	1	Áreas utilizadas com atividade econômica, mas com possibilidade de incorporação ao empreendimento, com menores impactos ambientais
Outras Lavouras Temporárias	1	Áreas utilizadas com atividade econômica, mas com possibilidade de incorporação ao empreendimento, com menores impactos ambientais
Pastagem	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento
Rio, Lago e Oceano	5	Áreas que impedem a alocação do empreendimento
Silvicultura	3	São florestas plantadas de uso econômico, com maior valor agregado, se comparado às áreas com agricultura ou pecuária, e incompatíveis com a faixa de servidão da LT
Soja	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Para construção do mapa de Áreas de Preservação Permanente, foram utilizados os dados do Mapeamento em Alta Resolução dos Biomas Brasileiros, realizado em escala de 1:25.000 e disponibilizados pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS, 2018). Áreas com presença de APP receberam o maior valor, devido à sua importância ecológica e dispositivos legais que as protegem (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores de fricção atribuídos à variável APP.

Classe	Peso	Justificativa
Área Preservação Permanente	5	Áreas protegidas por legislação e de elevado interesse ambiental
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Os dados referentes às UCs foram obtidos no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), visto que este “é mantido pelo MMA com a colaboração dos Órgãos gestores federal, estaduais e municipais. Seu principal objetivo é disponibilizar um banco de dados com informações oficiais do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Neste ambiente são apresentadas as características físicas, biológicas, turísticas, gerenciais e os dados georreferenciados das unidades de conservação” (disponível em: www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs, acesso em 26/06/2022). A obtenção das informações ocorreu por meio do aplicativo I3Geo (disponível em: mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm acesso em: 26/05/2022).

As Unidades de Conservação de Proteção Integral receberam o valor de maior custo, pois são áreas que cumprem importante função de proteção da biodiversidade e manutenção do equilíbrio ecológico. São áreas protegidas e com restrições legais de passagem da Linha de Transmissão. As UCs de Uso Sustentáveis, em sua maioria, permitem a passagem do empreendimento, mas devido à sua importância na proteção ambiental, foi atribuído peso intermediário.

Para variável analisada, as demais áreas foram consideradas aptas à passagem do empreendimento (Tabela 3)

Tabela 3 - Valores de fricção atribuídos à variável UC.

Classe	Peso	Justificativa
UC Proteção Integral	5	Áreas protegidas, de importante valor ecológico e com restrições legais à implantação do empreendimento
UC Uso Sustentável	3	Áreas a serem evitadas pelo empreendimento pela sua função de proteção ambiental
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

A intervenção antrópica em Zona de Amortecimento pode constituir impactos negativos na respectiva Unidade de Conservação. A ZA serve como filtro das atividades impactantes que ocorrem fora da UC, minimizando os impactos difusos que podem alcançar o interior da UC, como incêndios florestais e contaminação dos recursos hídricos. Os pesos para variável Zona de Amortecimento se encontram na Tabela 4.

Tabela 4 - Valores de fricção atribuídos à variável Zona de Amortecimento.

Classe	Peso	Justificativa
Zona de Amortecimento	3	Áreas a serem evitadas pelo empreendimento
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

As Terras Indígenas são áreas protegidas e de elevada sensibilidade socioambiental. Por esse motivo, o peso dado à essas áreas foi o mais elevado. Os dados de Terras Indígenas foram obtidos no portal da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) (<https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>, acesso em 17/05/2022) e os pesos são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Valores de fricção atribuídos à variável Terra Indígenas.

Classe	Peso	Justificativa
Terra Indígena	5	Áreas protegidas por legislação e de elevado interesse social
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Semelhante à variável anterior, as Terras Quilombolas possuem elevada sensibilidade socioambiental e receberam o maior peso quando ocorrentes na Área de Estudo. Os dados de Terras Quilombolas foram obtidos no Acervo Fundiário do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (https://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shp.py, acesso em 17/05/2022) e os pesos apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Valores de fricção atribuídos à variável Terras Quilombolas/.

Classe	Peso	Justificativa
Quilombola	5	Áreas protegidas por legislação e de elevado interesse social
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Valores menores de custo foram atribuídos para regiões mais planas, propícias para a passagem da LT, evitando assim processos erosivos e maiores custos de implantação. Valores maiores foram atribuídos a classes de declividade mais acentuada (Tabela 7).

Para construção do mapa de declividade, foi utilizado o Modelo Digital de Elevação (MDE) do sistema ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*), gerado a partir das imagens de radar do sensor PALSAR, com resolução espacial de 12,5 metros, obtido gratuitamente pelo link:

<https://vertex.daac.asf.alaska.edu/>, acesso em 17/05/2022, disponibilizado pela Agência Espacial Japonesa (JAXA).

Tabela 7 - Valores de fricção atribuídos à variável declividade.

Classe	Peso	Justificativa
Plano (< 3)	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento
Suave Ondulado (3 - 8)	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento
Ondulado (8 - 20)	1	Áreas que necessitam de alguma atenção para a implantação do empreendimento
Forte Ondulado (20 - 45)	3	Áreas que impactam a locação do empreendimento, mas mantém a viabilidade
Montanhoso (45 - 75)	5	Áreas que inviabilizam a locação do empreendimento
Escarpado (> 75)	5	Áreas que inviabilizam a locação do empreendimento

As Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB) foram obtidas no Ministério do Meio Ambiente, por meio da Portaria n.º 463, de 18 de dezembro de 2018, que incorpora os “Resultados da Segunda Atualização das Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade 2018”, para o bioma Mata Atlântica, realizado em 2017/2018. O acesso aos arquivos vetoriais das áreas foi realizado por meio da página eletrônica: <<http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias>> (acesso em: 17/05/2022). Os pesos e justificativas para variável APCB se encontram na Tabela 8.

Tabela 8 – Valores de fricção atribuídos às Áreas Prioritárias à Conservação da Biodiversidade, segundo o MMA.

Classe	Peso	Justificativa
Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade	3	Áreas a serem evitadas pelo empreendimento por serem prioritárias na conservação da biodiversidade
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Áreas com processos minerários são locais de elevado valor econômico e de moderada compatibilidade com Linhas de Transmissões. Os dados de processos minerários são disponibilizados pela Agência Nacional de Mineração (ANM), no Portal SIGMINE <<https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>> (acesso em 17/05/2022), que apresenta informações sobre as áreas onde existem solicitações de processos minerários em todo o território nacional. Os polígonos representam áreas extensas, sem precisão geográfica dos locais e sem confirmação da exploração. Dessa forma, foi atribuído peso baixo à variável (Tabela 9).

Tabela 9 - Valores de fricção atribuídos à locais com Processos minerários.

Classe	Peso	Justificativa
Processos Minerários	1	Áreas com maior atenção para implantação do empreendimento
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Os assentamentos de Reforma Agrária são conjuntos de unidades agrícolas, formados por famílias sem condições econômicas de adquirir um imóvel rural. Os lotes em sua maioria são pequenos, muitas vezes menores que um módulo fiscal (área mínima para que sua exploração seja economicamente viável). A perda de parte do terreno para servidão administrativa de

uma Linha de Transmissão pode representar um impacto significativo à família assentada. Dessa forma, foi atribuído peso intermediário à passagem do empreendimento para ocorrência de assentamentos (Tabela 10).

Tabela 10 – Valores de fricção atribuídos à ocorrência de Assentamentos de Reforma Agrária.

Classe	Peso	Justificativa
Assentamentos	3	Áreas a serem evitadas pelo empreendimento
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Os imóveis ocorrentes na Área de Estudo foram obtidos com acesso ao Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), disponível para consulta pública (<<http://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads>>, acesso em 17/05/2022). Para organização do banco de dados, foram considerados na análise, os 28 municípios que interceptam o *buffer* de 10 km do empreendimento. Foram selecionados os imóveis rurais com área abaixo de 04 módulos fiscais, classificados como minifúndios e pequenas propriedades, conforme definido na Lei 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. São imóveis rurais mais sensíveis à perda de área produtiva, o que justifica a atribuição de peso intermediário à passagem do empreendimento (Tabela 11).

Tabela 11 – Valores de fricção atribuídos à ocorrência de minifúndios e pequenas propriedades.

Classe	Peso	Justificativa
Pequenas propriedades (abaixo de 04 módulos fiscais)	3	Áreas a serem evitadas pelo empreendimento
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

As áreas edificadas foram consideradas como de alta restrição por representarem elevados custos socioambientais e de indenização. Foram extraídas da base cartográfica contínua com escala 1:250.000 disponibilizada pelo IBGE <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>> (acesso em 17/05/2022).

Tabela 12 – Valores de fricção atribuídos à presença de Áreas Edificadas.

Classe	Peso	Justificativa
Área Edificada	5	Áreas urbanas devem ser evitadas pois aumentam os custos socioambientais e de desapropriação
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

As cavidades trazem restrições em uma área de 250 metros a partir dos limites externos de cada unidade identificada (Resolução CONAMA 347/2004), fazendo com que sejam impedidas as construções de novas infraestruturas nesses locais. Dessa forma, foi atribuído o peso máximo para essa classe (Tabela 13). Os dados são disponibilizados pelo CANIE – ICMBio <<https://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>> (acesso em 17/05/2022).

Tabela 13 – Valores de fricção atribuídos à presença de cavidades.

Classe	Peso	Justificativa
Cavidades (250 m)	5	Áreas protegidas por legislação
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Os locais onde existem sítios arqueológicos cadastrados devem ser evitados, devido à sua importância histórico-cultural à sociedade. Ademais, seu resgate tende a ter custos elevados (Tabela 14). Os dados utilizados na análise são disponibilizados pelo (Instituto do Patrimônio

Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1701/>> (acesso em 17/05/2022).

Tabela 14 – Valores de fricção atribuídos Sítios Arqueológicos

Classe	Peso	Justificativa
Sítios Arqueológicos (1 km)	3	Áreas com elevados custos de resgate de sítios e devem ser preferencialmente evitadas
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Os sítios paleontológicos são áreas propícias à formação e preservação de fósseis. São importantes ao estudo científico e no entendimento da evolução das espécies. Semelhante aos sítios arqueológicos, receberam peso intermediário (Tabela 15). Os dados georreferenciados de sítios paleontológicos, foram obtidos do SIGEP-CPRM, sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil (disponível em: <https://geoportal.cprm.gov.br/geosgb/>, acesso em 17/05/2022).

Tabela 15 – Valores de fricção atribuídos Sítios Paleontológicos

Classe	Peso	Justificativa
Sítios Paleontológicos (1 km)	3	Áreas com elevados custos de resgate de sítios e devem ser preferencialmente evitadas
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Áreas com ocorrência de acessos podem facilitar a logística de implantação da Linha de Transmissão, bem como reduzem os impactos ambientais de novas aberturas. Os dados utilizados para essa variável foram os disponíveis pelo *Open Street Map* (disponíveis em <https://download.geofabrik.de/south-america/brazil.html>, acesso em 17/05/2022). Os valores dos pesos para cada tipologia de acesso são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 - Valores de fricção atribuídos à Vias Existentes.

Classe	Peso	Justificativa
Rodovias	0	Maior facilidade de acesso sem a necessidade de criação de novos acessos
Vias Urbana	5	Áreas urbanas devem ser evitadas pois aumentam os custos socioambientais e de desapropriação
Vias não Urbanas	1	Acessos já existentes e que podem precisar de melhorias
Outras Áreas	3	Áreas que precisam de intervenção para a instalação de acessos

A literatura científica apresenta as Linhas de transmissão como uma das principais causas de mortalidade de aves por colisão com obstáculos artificiais (Erickson et al. 2005, Drewitt & Langston 2008). Dessa forma, como dados de subsídio para análise da presença de avifauna foram utilizadas as informações do Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (disponível em <<https://www.icmbio.gov.br/cemave/downloads/viewdownload/9-publicacoes/32-shapefiles-do-relatorio-de-rotas-e-areas-de-concentracao-de-aves-migratorias-no-brasil-3-edicao-2019.html>> (acesso em 17/06/2022). As informações foram trabalhadas pela riqueza de espécies, locais de concentração e ocorrência de espécies ameaçadas. As três tabelas abaixo, apresentam os pesos e justificativas para os dados utilizados da CEMAVE.

Tabela 17 – Valores de fricção atribuídos Avifauna ameaçada.

Classe	Peso	Justificativa
CEMAVE Ameaçadas	3	Áreas de interesse ambiental para proteção de avifauna ameaçada de extinção
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Tabela 18 – Valores de fricção atribuídos Avifauna concentração.

Classe	Peso	Justificativa
CEMAVE Concentração	3	Áreas de interesse ambiental pela concentração de avifauna migratória
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

Tabela 19 – Valores de fricção atribuídos Avifauna riqueza.

Classe	Peso	Justificativa
CEMAVE Riqueza	3	Áreas de interesse ambiental pela elevada ocorrência de diferentes espécies de avifauna migratória
Outras Áreas	0	Áreas favoráveis a implantação do empreendimento

A soma dos *scores* foi realizada por ponderação das variáveis (Tabela 20), utilizando a ferramenta *Raster calculator* e gerando o valor final para Área de Estudo.

Tabela 20 - Valores de ponderação para cada variável.

Variável	Peso	Fator de Multiplicação
Uso e Cobertura da Terra	Alto	2
Declividade	Alto	2
Cavidades	Alto	2
Terras Quilombolas	Alto	2
Terras Indígenas	Alto	2
Área Edificada	Alto	2
Áreas de Preservação Permanente (APP)	Médio	1,5
Vias existentes	Médio	1,5
Unidades de Conservação	Médio	1,5
Sítios Arqueológicos	Médio	1,5
Sítio Paleontológico	Médio	1,5
Assentamentos de Reforma Agrária	Médio	1,5
Pequenas propriedades	Médio	1,5
Zona de Amortecimento	Baixo	1
Processos Minerários	Baixo	1
Áreas Prioritárias à Conservação da Biodiversidade	Baixo	1
CEMAVE Riqueza	Baixo	1
CEMAVE Concentração	Baixo	1
CEMAVE Ameaça	Baixo	1

O ponto inicial (partida) foi considerado como a Subestação Ponta Grossa e o ponto final (chegada) como a Subestação Assis. O mapa de custos para cada ponto foi construído com a ferramenta *Cost Distance* no ArcGIS 10.6.1, gerando um *raster* para cada ponto. Os dois mapas de custos (partida e chegada) foram utilizados na ferramenta *Corridor* do ArcGIS 10.6.1 para definição de melhores áreas para passagem da Linha de Transmissão. O resultado gerado, uma imagem matricial de custos acumulados, foi a superfície de avaliação para

tomada de decisão do melhor traçado dentre as alternativas estudadas. A escolha foi realizada a partir da comparação entre os custos acumulados totais dentro da Faixa de Servidão (*buffer* de 34 metros para cada lado da LT) dos três traçados, sendo escolhida a opção com menor resultado, refletindo assim um menor impacto socioambiental na implantação do empreendimento.

3.2 DISCUSSÃO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

3.2.1 VARIÁVEIS CONSIDERADAS NO ESTUDO EM COMPARAÇÃO COM AS TRÊS ALTERNATIVAS ANALISADAS

A Tabela 21 a seguir apresenta a comparação entre as três alternativas estudadas, levando em consideração a interceptação ou não interceptação dos critérios socioambientais analisados, bem como a extensão total dos traçados:

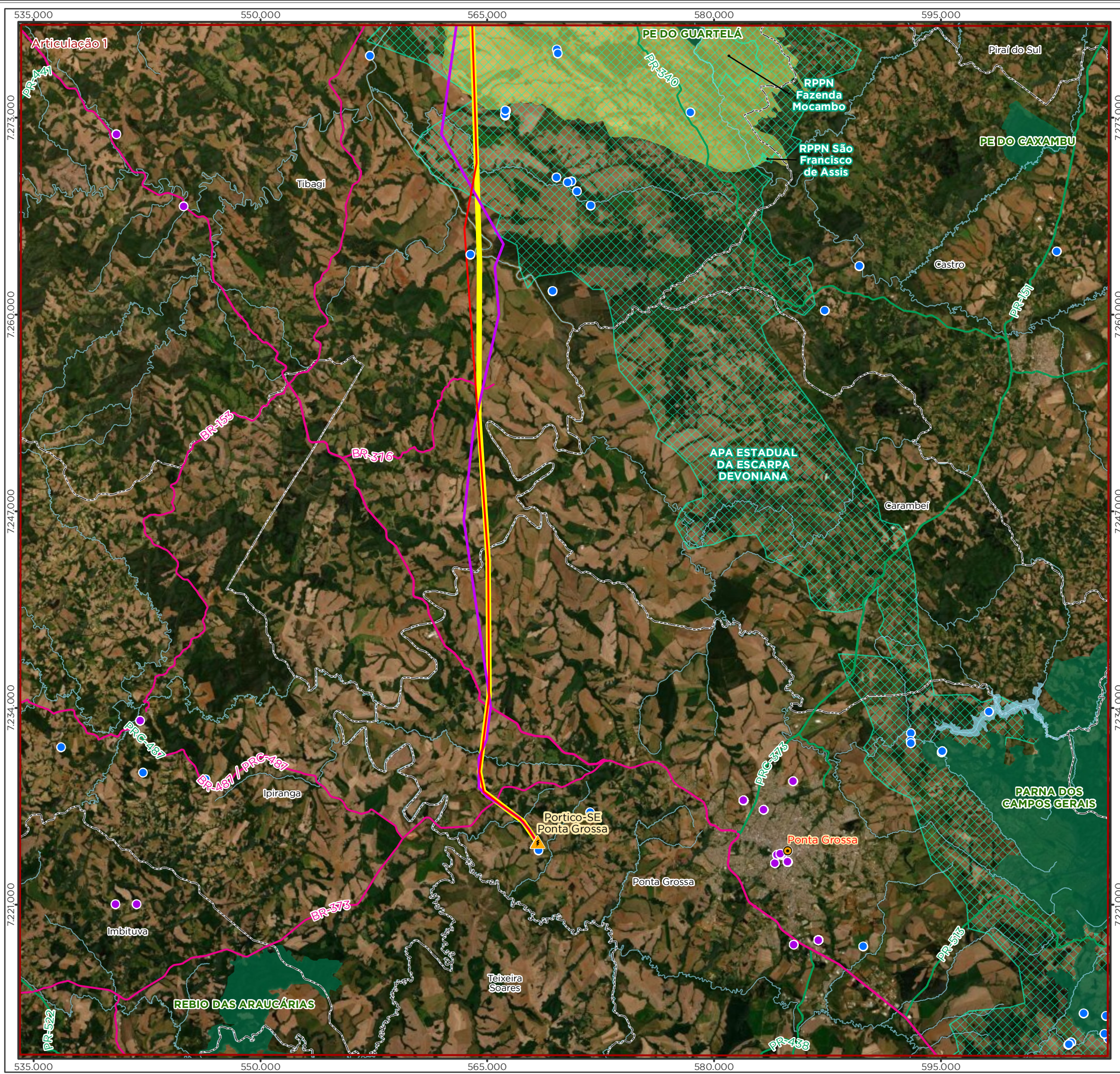
Tabela 21 - Comparação entre as três alternativas locais analisadas.

Alternativas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Extensão total das alternativas (km)	284,61	275,38	275,59
Nº de fragmentos de vegetação nativa interceptados	185	219	219
Área total dos fragmentos interceptados	261,59 ha	339,63 ha	338,01 ha
Extensão de traçado interceptado pelos fragmentos	38,16 Km	49,72 Km	49,67 Km
Nº de Vias Interceptadas pela ADA	183	172	171
Nº de Cursos d'Água Interceptados pela ADA	342	390	392
Área total de APP interceptada pela ADA	49,25 ha	52,44 ha	49,11 ha
Extensão de traçado interceptado pela APA da Escarpa Devoniana	26,27 Km	27,58 Km	27,33 Km
Zona de Amortecimento da UC mais próxima (Parque Estadual do Guartelá)	17,36 Km	19,77 Km	19,77 Km
Distância da Terra Indígena mais próxima das alternativas (TI Laranjinha)	7,26 Km	11,89 Km	11,89 Km
Distância da Comunidade Quilombola mais próximo das alternativas (Comunidade Água Morna)	26,88 Km	27,37 Km	27,37 Km
Extensão de traçado interceptado pela Áreas Prioritárias 298	5,34 Km	5,15 Km	5,15 Km
Nº Processos Minerários Interceptados	15	14	14
Extensão de traçado interceptada pelos processos minerários	9,33 Km	10,51 Km	9,185 Km
Distância do assentamento mais próximo	1,42 Km	0,31 Km	0,31 Km
Distância da Área Edificada mais próxima	0,89 Km	2,03 Km	2,03 Km
Distância da Cavidade mais próxima	2,03 Km	0,79 Km	0,79 Km
Nº Sítios Arqueológicos interceptados	2	4	4
Distância do Sítio Paleontológico mais próximo	0,93 Km	0,66 Km	0,66 Km
Distância do sítio de ave ameaçada mais próxima	1,50 Km	3,46 Km	3,46 Km
Nº de pequenas propriedades de até 04 módulos fiscais interceptadas	262	210	216

Alternativas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Extensão de traçado interceptado pelas pequenas propriedades de até 04 módulos fiscais	75,26 Km	58,51 Km	59,05 Km

O Mapa 1, Mapa 2 e Mapa 3 apresentam a localização das três alternativas locacionais, em relação às variáveis em que há interceptação do empreendimento e conseqüentemente impacto socioambiental sobre os critérios analisados.

Mapa 1 – Alternativas locacionais analisadas com representação das principais vias, ocorrências fossilíferas, sítios arqueológicos, Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento.



Legenda

- Cidade
- Subestação
- Sítios Arqueológicos
- Ocorrências Fossilíferas
- Curso d'Água
- Massa d'Água
- Zona de Amortecimento
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Alternativa Locacional

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Sistema de Transporte

- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual

Unidade de Conservação

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Localização/Parâmetros Cartográficos

1:250.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.

Execução

MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS 418	Julho/2022

Projeto

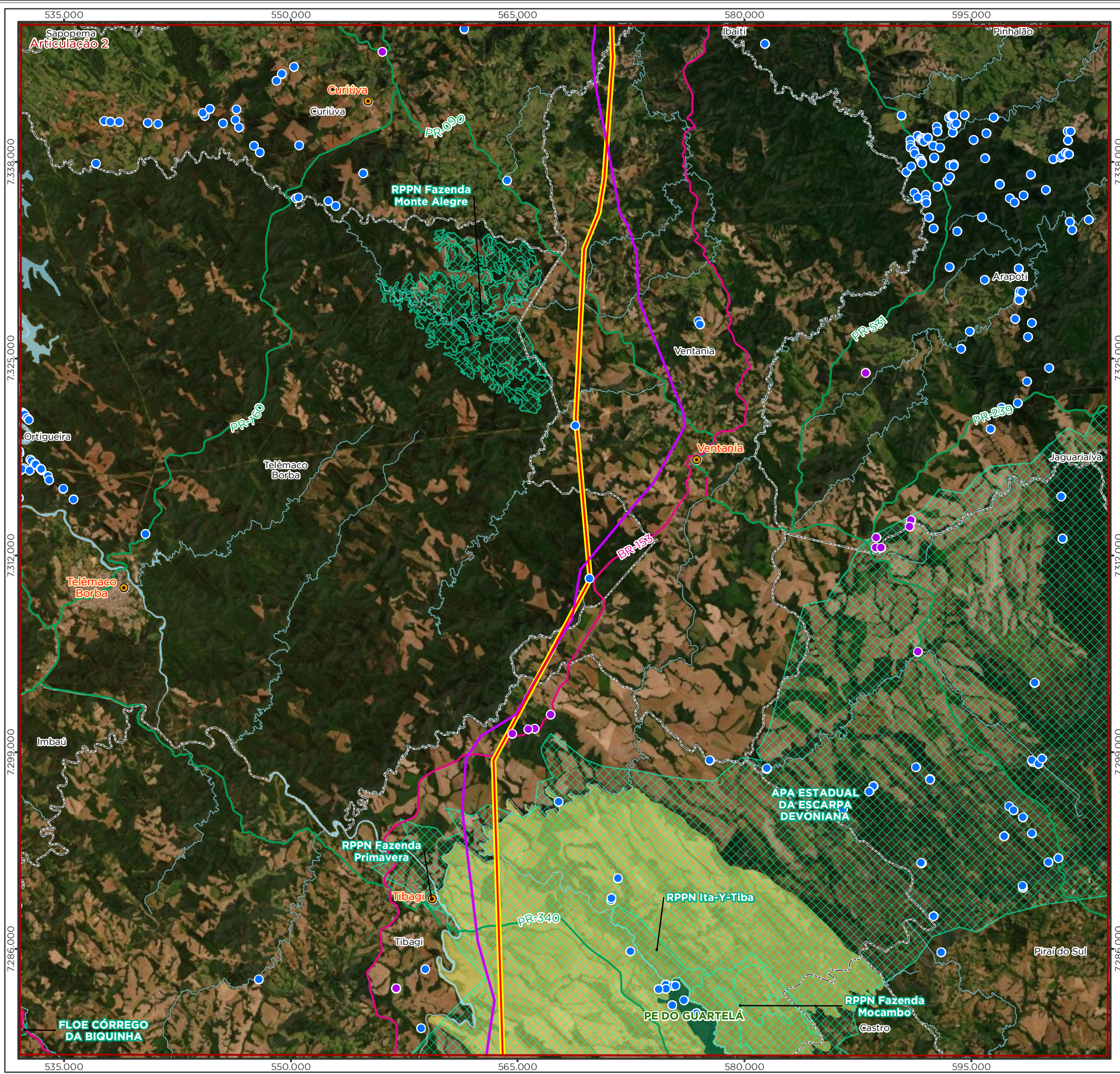
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis

Tema

Alternativas Locacionais: Principais Interferências - Articulação 1/5

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Ottobacias (ANA, 2017); Unidades de Conservação (MMA, 2022 e IBGE, 2019); Sítios Arqueológicos (IPHAN, 2022); Ocorrências Fossilíferas (CPRM, 2022); Sistema Viário (OSM, 2021).



Legenda

- Cidade
- Sítios Arqueológicos
- Ocorrências Fossilíferas
- Curso d'Água
- Massa d'Água
- Zona de Amortecimento
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Alternativa Locacional

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Sistema de Transporte

- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual

Unidade de Conservação

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 2 4 8 km

1:250.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 22 Sul

Empreendedor

Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.

Execução

MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS 418	Julho/2022

Projeto

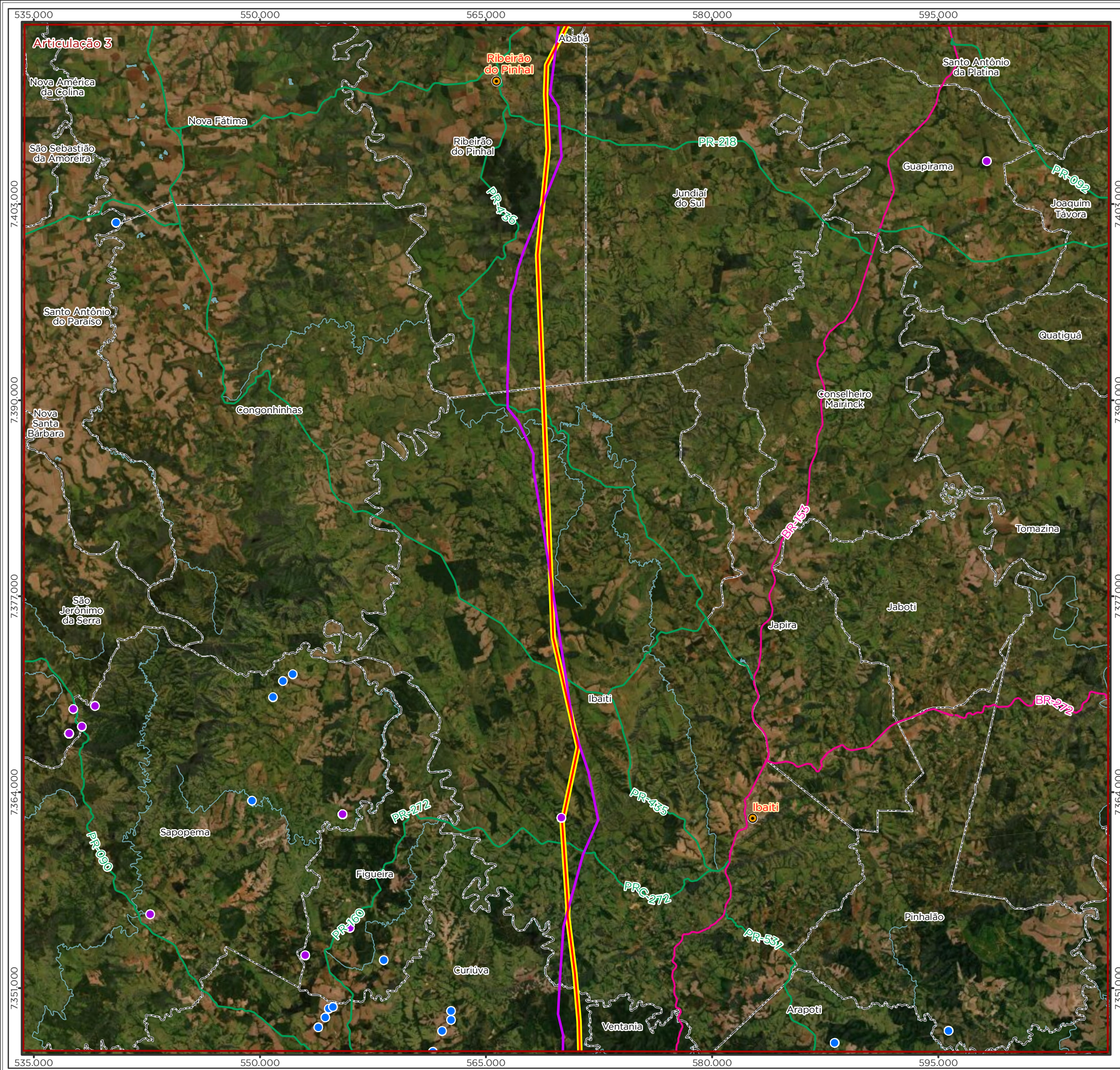
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis

Tema

Alternativas Locacionais: Principais Interferências - Articulação 2/5

Fonte

Base Cartográfica Continua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Ottobacias (ANA, 2017); Unidades de Conservação (MMA, 2022 e IBGE, 2019); Sítios Arqueológicos (IPHAN, 2022); Ocorrências Fossilíferas (CPRM, 2022); Sistema Viário (OSM, 2021).



Legenda

- Cidade
- Sítios Arqueológicos
- Ocorrências Fossilíferas
- Curso d'Água
- Massa d'Água
- Zona de Amortecimento
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Alternativa Locacional

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Sistema de Transporte

- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual

Unidade de Conservação

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 2 4 8 km

1:250.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 22 Sul

Empreendedor

ananai Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.

Execução

MRS AMBIENTAL MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS 418	Julho/2022

Projeto

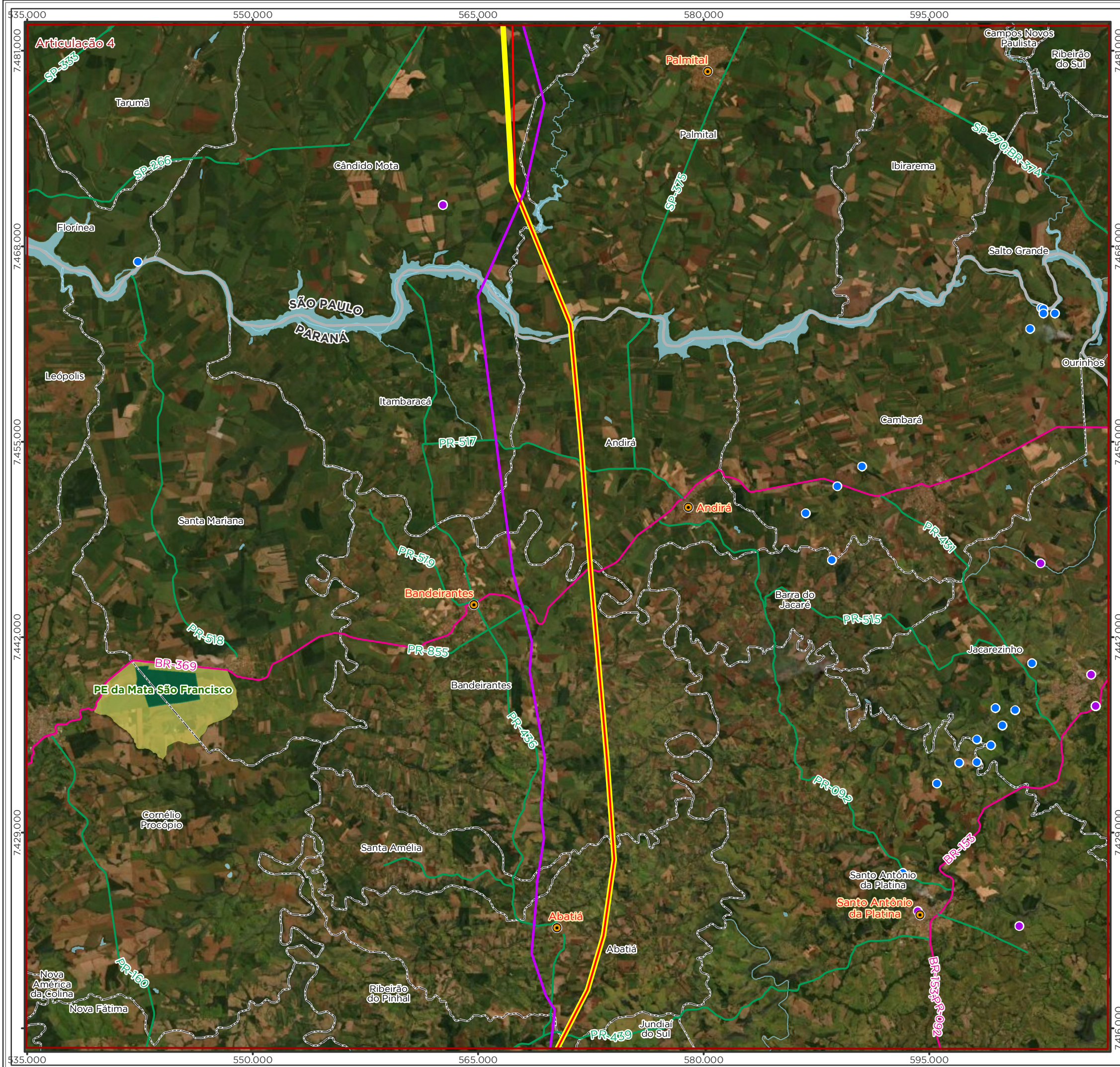
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis

Tema

Alternativas Locacionais: Principais Interferências - Articulação 3/5

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Ottobacias (ANA, 2017); Unidades de Conservação (MMA, 2022 e IBGE, 2019); Sítios Arqueológicos (IPHAN, 2022); Ocorrências Fossilíferas (CPRM, 2022); Sistema Viário (OSM, 2021).



Legenda

- Cidade
- Sítios Arqueológicos
- Ocorrências Fossilíferas
- Curso d'Água
- Massa d'Água
- Zona de Amortecimento
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Alternativa Locacional

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Sistema de Transporte

- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual

Unidade de Conservação

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Localização/Parâmetros Cartográficos

The inset map shows the location of the study area within the state of Paraná, Brazil, and its position relative to neighboring states (MS, GO, MG, RJ, SC, RS) and countries (Paraguai). It includes a north arrow and a scale bar.

0 2 4 8 km

1:250.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 22 Sul

Empreendedor

ananai Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.

Execução

MRS AMBIENTAL MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS 418	Julho/2022

Projeto

LT 500 kV Ponta Grossa - Assis

Tema

Alternativas Locacionais: Principais Interferências - Articulação 4/5

Fonte

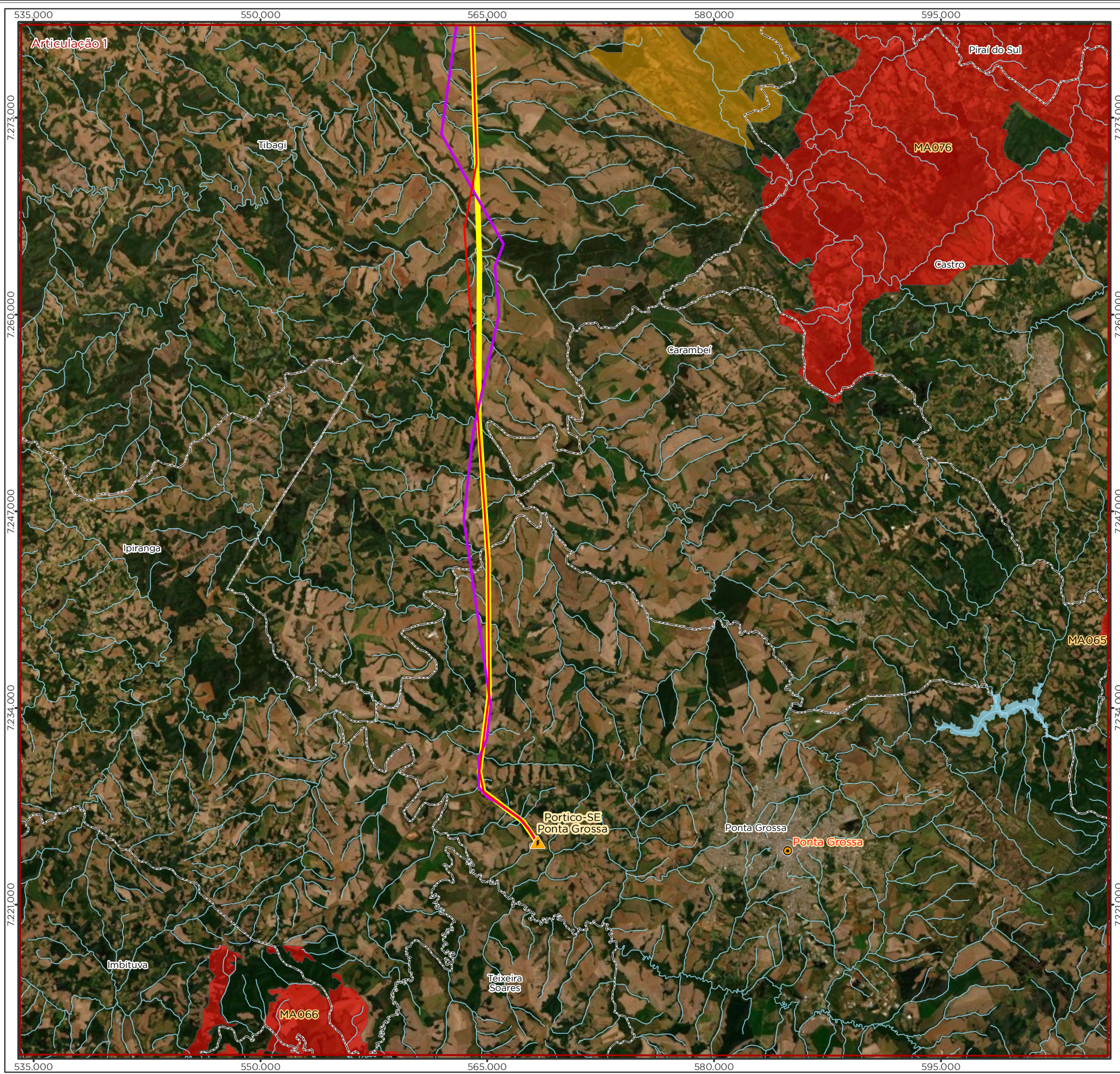
Base Cartográfica Continua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Ottobacias (ANA, 2017); Unidades de Conservação (MMA, 2022 e IBGE, 2019); Sítios Arqueológicos (IPHAN, 2022); Ocorrências Fossilíferas (CPRM, 2022); Sistema Viário (OSM, 2021).



Legenda	
	Cidade
	Subestação
	Sítios Arqueológicos
	Ocorrências Fossilíferas
	Curso d'Água
	Massa d'Água
	Zona de Amortecimento
	Limite Municipal
	Divisa Estadual
Alternativa Locacional	
	Alternativa 1
	Alternativa 2
	Alternativa 3
Sistema de Transporte	
	Rodovia Federal
	Rodovia Estadual
Unidade de Conservação	
	Proteção Integral
	Uso Sustentável

Localização/Parâmetros Cartográficos	
<p>0 2 4 8 km</p> <p>1:250.000</p> <p>Escala numérica em impressão A3</p> <p>Projeção UTM</p> <p>Datum Horizontal SIRGAS 2000</p> <p>Zona: 22 Sul</p>	
Empreendedor	
	Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.
Execução	
	MRS Estudos Ambientais
Identificador	
MRS 418	Data
	Julho/2022
Projeto	
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis	
Tema	
Alternativas Locacionais: Principais Interferências - Articulação 5/5	
Fonte	
Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Ottobacias (ANA, 2017); Unidades de Conservação (MMA, 2022 e IBGE, 2019); Sítios Arqueológicos (IPHAN, 2022); Ocorrências Fossilíferas (CPRM, 2022); Sistema Viário (OSM, 2021).	

Mapa 2 - Alternativas locacionais analisadas com representação das Áreas Prioritárias à Conservação da Biodiversidade (MMA) na AE.



Legenda

- Cidade
- Subestação
- Principais rios
- Massa d'Água
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Alternativa Locacional

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade

Prioridade de Ação:

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade

Importância Biológica:

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 2 4 8 km

1:250.000

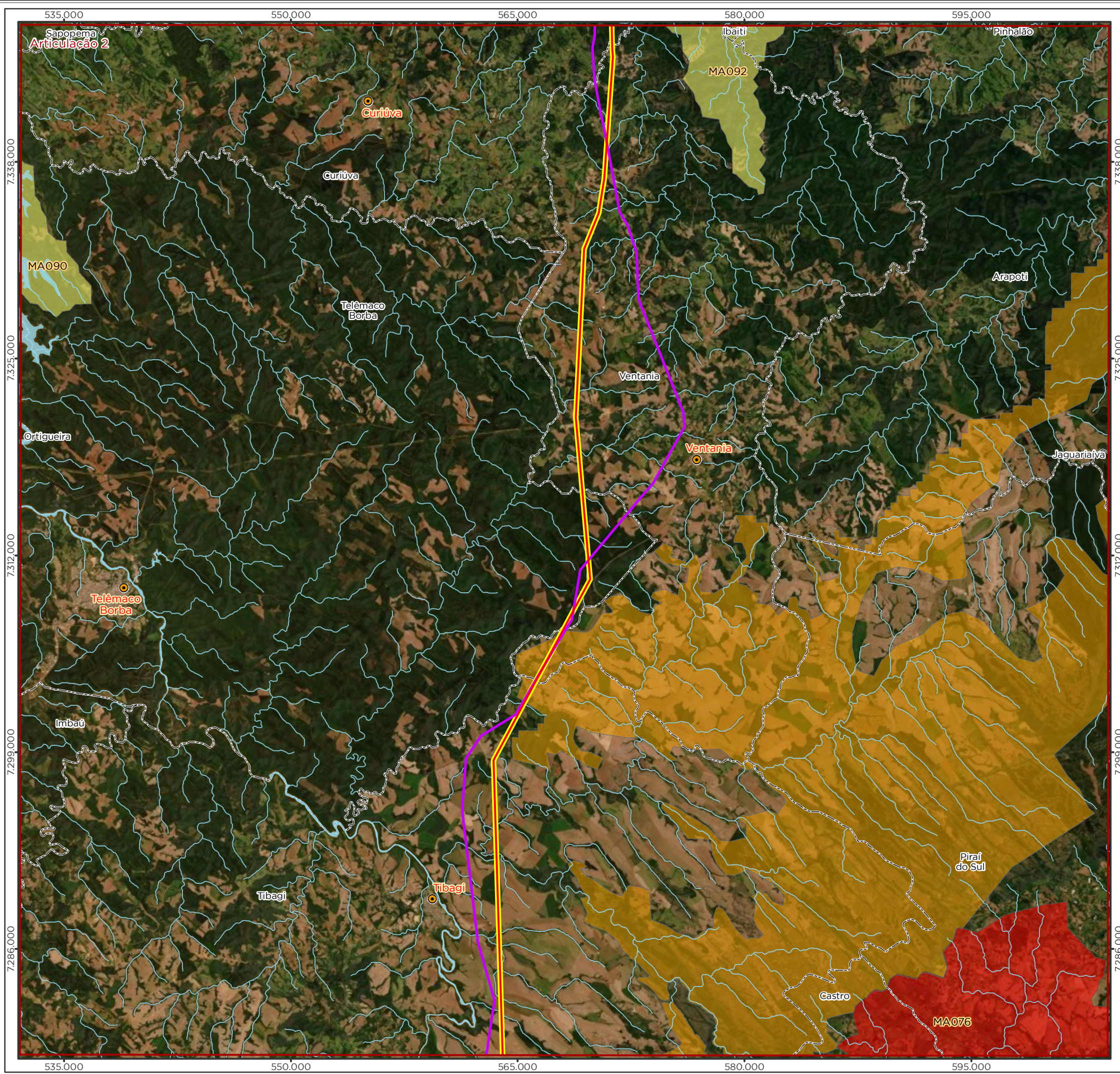
Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 22 Sul

Empreendedor	
	Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.
Execução	
	MRS Estudos Ambientais
Identificador	Data
MRS 418	Julho/2022
Projeto	
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis	
Tema	
Alternativas Locacionais: Áreas Prioritárias e os Principais Rios - Articulação 1/5	
Fonte	
Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (MMA, 2017).	



Legenda

- Cidade
- Principais rios
- Massa d'Água
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Alternativa Locacional

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade

Prioridade de Ação:

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade

Importância Biológica:

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Localização/Parâmetros Cartográficos

The inset map shows the location of the study area within the state of Paraná, Brazil, and its position relative to neighboring states (MS, GO, MG, RJ, SC, RS) and countries (Paraguai, SP). It includes a north arrow, a scale bar (0 to 8 km), and cartographic parameters: Escala numérica em impressão A3: 1:250.000; Projeção UTM; Datum Horizontal SIRGAS 2000; Zona: 22 Sul.

Empreendedor

ananaí Ananaí Transmissora de Energia Elétrica S.A.

Execução

MRS AMBIENTAL MRS Estudos Ambientais

Identificador MRS 418 **Data** Julho/2022

Projeto

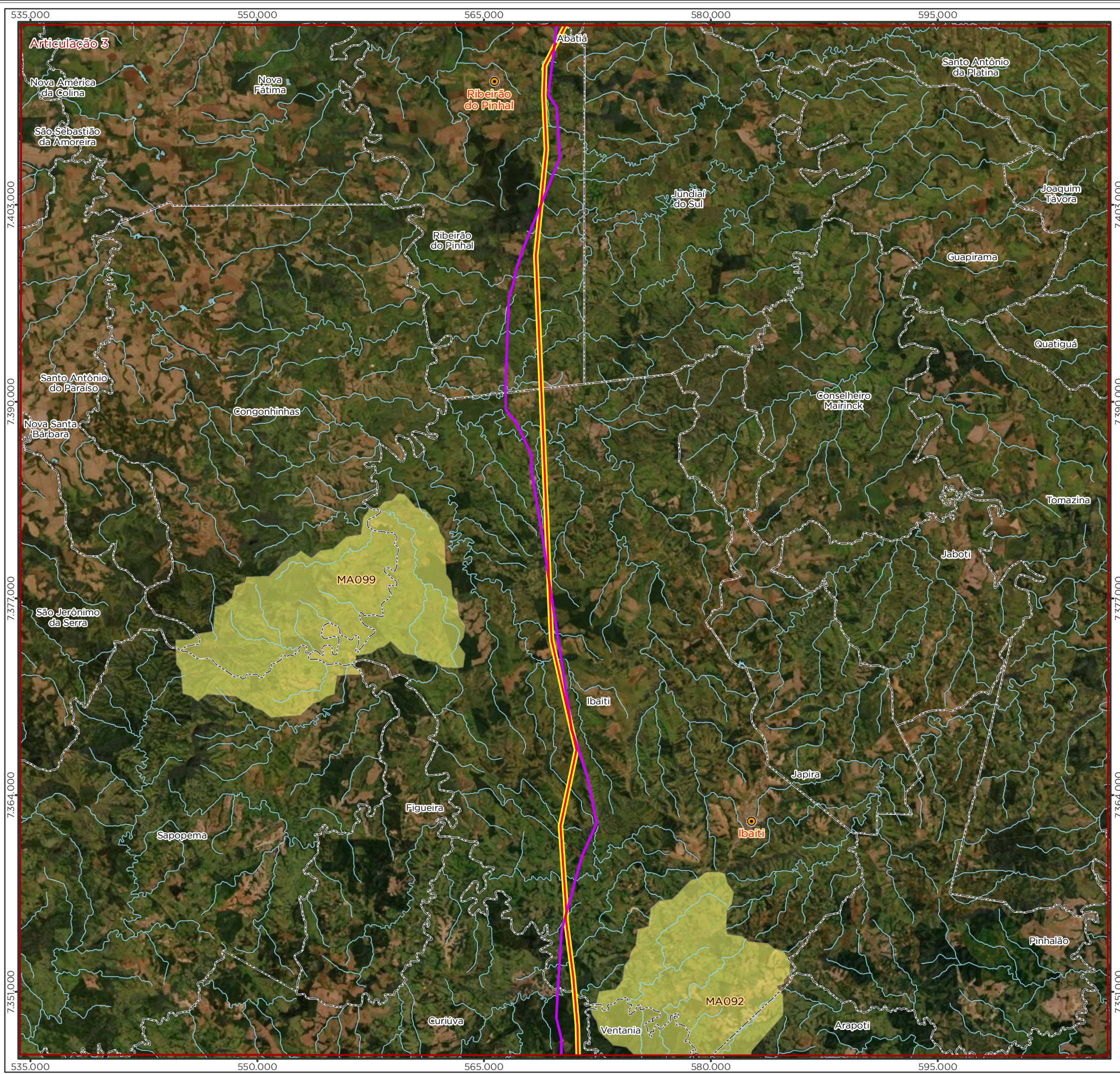
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis

Tema

Alternativas Locacionais: Áreas Prioritárias e os Principais Rios - Articulação 2/5

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (MMA, 2017).



Legenda

- Cidade
- Principais rios
- Massa d'Água
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Alternativa Locacional

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade

Prioridade de Ação:

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade

Importância Biológica:

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Localização/Parâmetros Cartográficos

MS, Assis, Palmital, Cândia Mota, Bandeirantes, Ribeirão do Pinhal, Curituba, Telêmaco Borba, Ventania, Tibaqui, Ponta Grossa, SP, RJ, MG, GO, MS, PR, RS, SC, Paraguai

0 2 4 8 km

1:250.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 22 Sul

Empreendedor

ananaí Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.

Execução

MRS AMBIENTAL MRS Estudos Ambientais

Identificador MRS 418

Data Julho/2022

Projeto

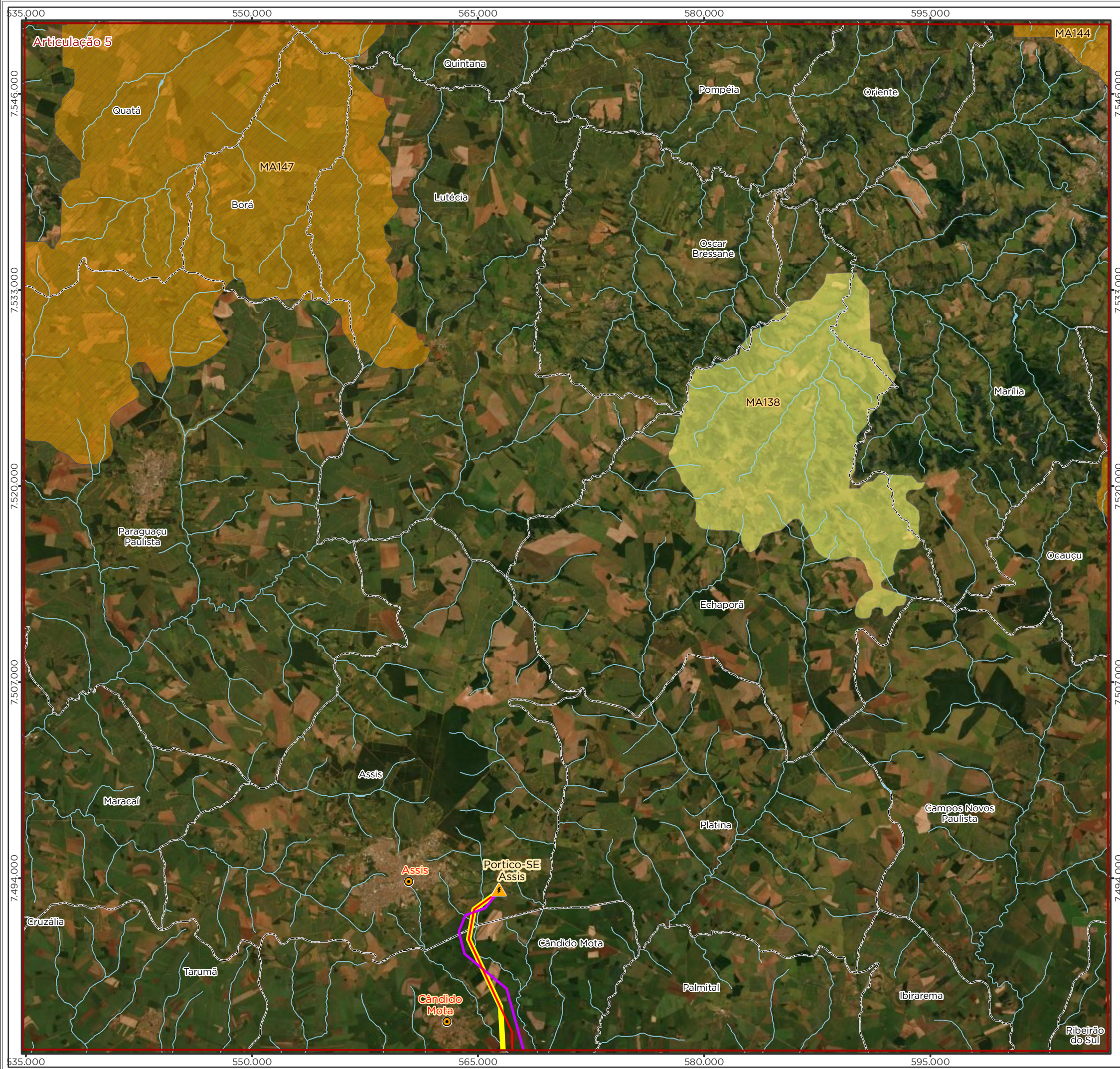
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis

Tema

Alternativas Locacionais: Áreas Prioritárias e os Principais Rios - Articulação 3/5

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (MMA, 2017).



Legenda

- Cidade
- Subestação
- Principais rios
- Massa d'Água
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Alternativa Locacional

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade

Prioridade de Ação:

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade

Importância Biológica:

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 2 4 8 km

1:250.000

Escala numérica em impressão A3

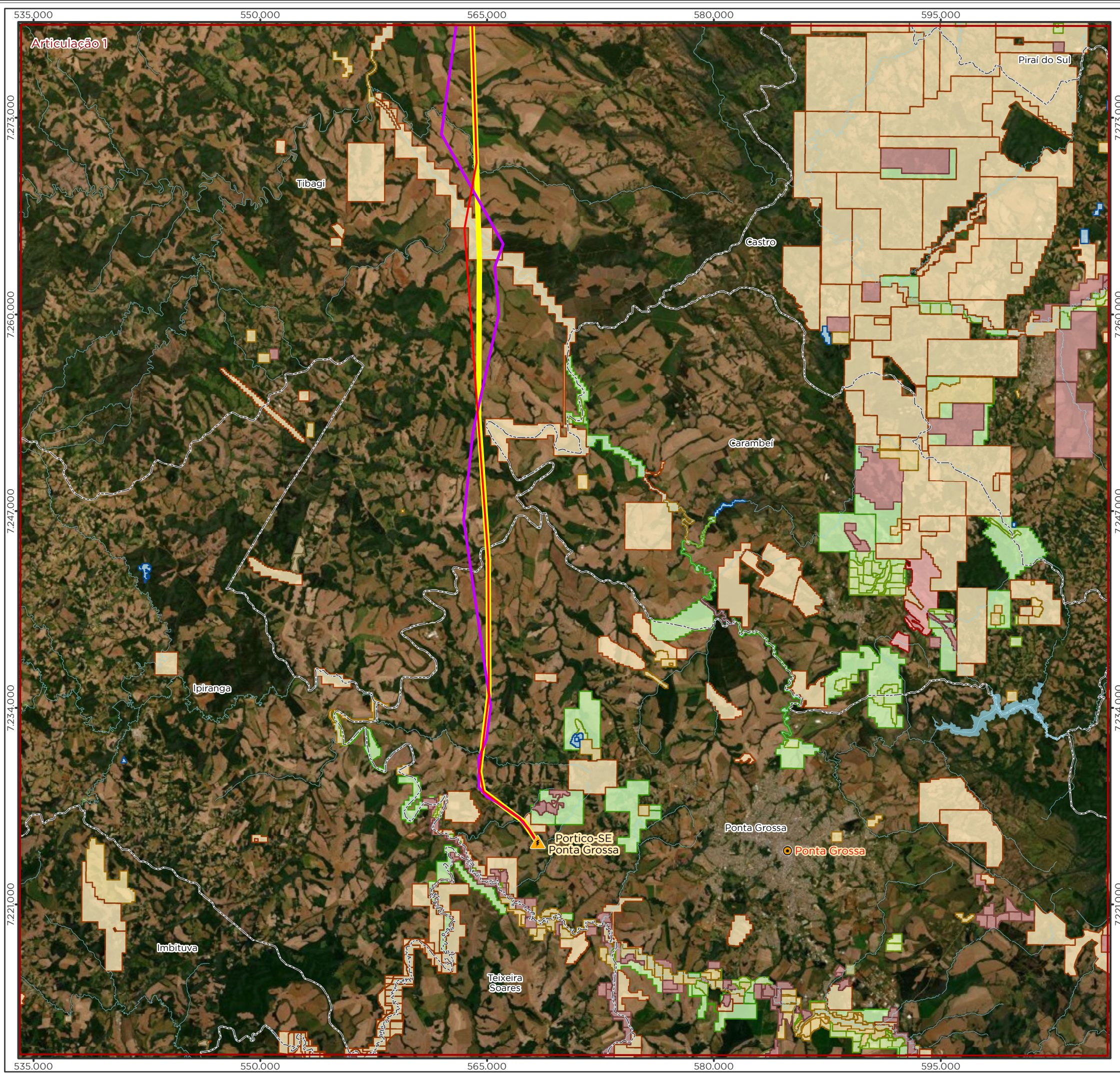
Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 22 Sul

Empreendedor	
	Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.
Execução	
	MRS Estudos Ambientais
Identificador	Data
MRS 418	Julho/2022
Projeto	
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis	
Tema	
Alternativas Locacionais: Áreas Prioritárias e os Principais Rios - Articulação 5/5	
Fonte	
Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (MMA, 2017).	

Mapa 3 - Alternativas locacionais analisadas com representação dos processos minerários existentes na AE.



Legenda

- Cidade
- Subestação
- Curso d'Água
- Massa d'Água
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

- Alternativa Locacional**
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Processos Minerários

- Apto para Disponibilidade
- Autorização de Pesquisa
- Concessão de Lavra
- Direito de Requerer a Lavra
- Disponibilidade
- Licenciamento
- Registro de Extração
- Requerimento de Lavra
- Requerimento de Licenciamento
- Requerimento de Pesquisa
- Requerimento de Registro de Extração

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 2 4 8 km

1:250.000

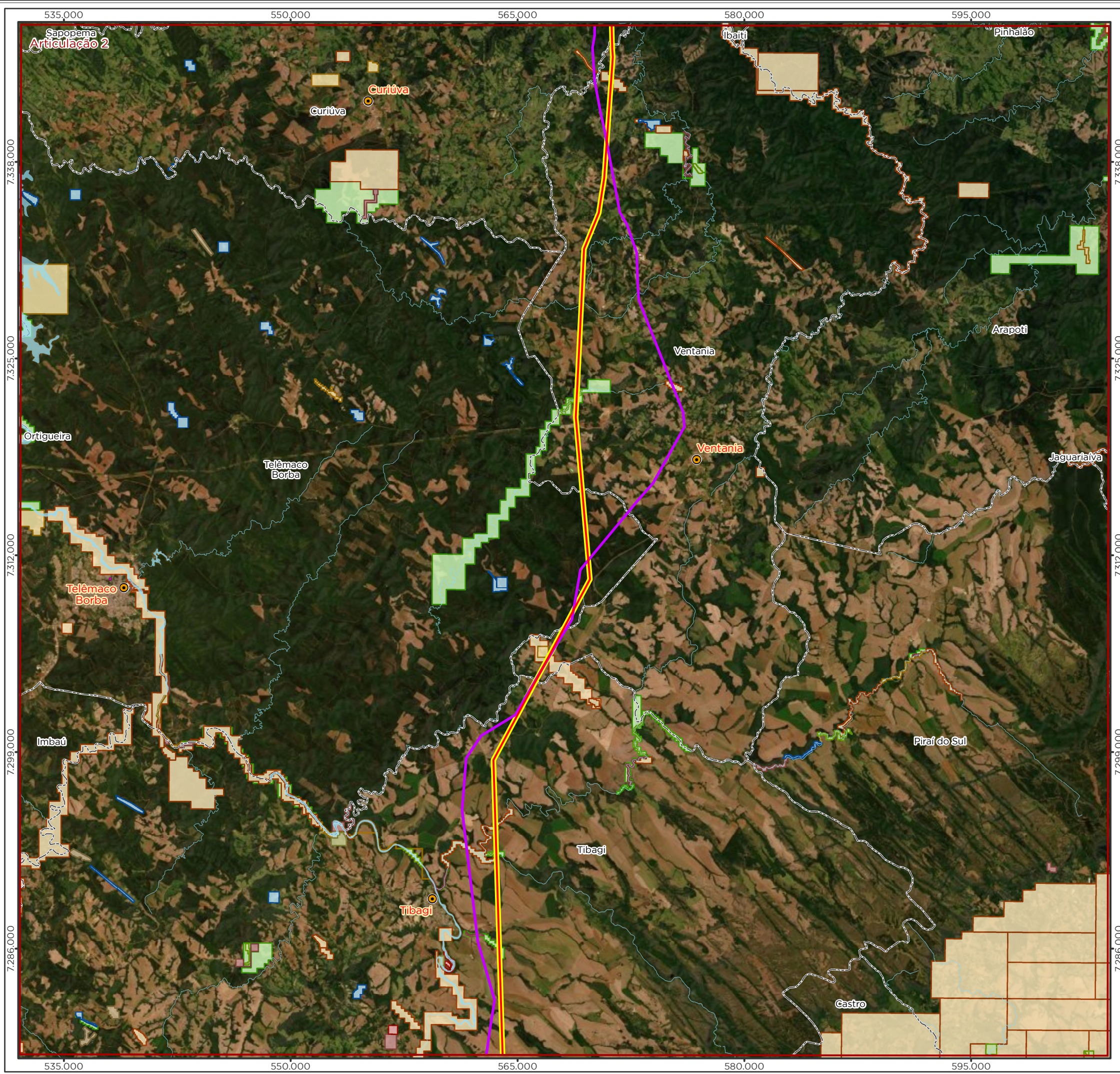
Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 22 Sul

Empreendedor	
	Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.
Execução	
	MRS Estudos Ambientais
Identificador	Data
MRS 418	Julho/2022
Projeto	
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis	
Tema	
Alternativas Locacionais: Pcessos Minerários - Articulação 1/5	
Fonte	
Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Ottobacias (ANA, 2017); Processos Minerários (DNPM, 2022).	



Legenda

- Cidade
- Curso d'Água
- Massa d'Água
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Processos Minerários

- Apto para Disponibilidade
- Autorização de Pesquisa
- Concessão de Lavra
- Direito de Requerer a Lavra
- Disponibilidade
- Lavra Garimpeira
- Licenciamento
- Registro de Extração
- Requerimento de Lavra
- Requerimento de Licenciamento
- Requerimento de Pesquisa
- Requerimento de Registro de Extração

Alternativa Locacional

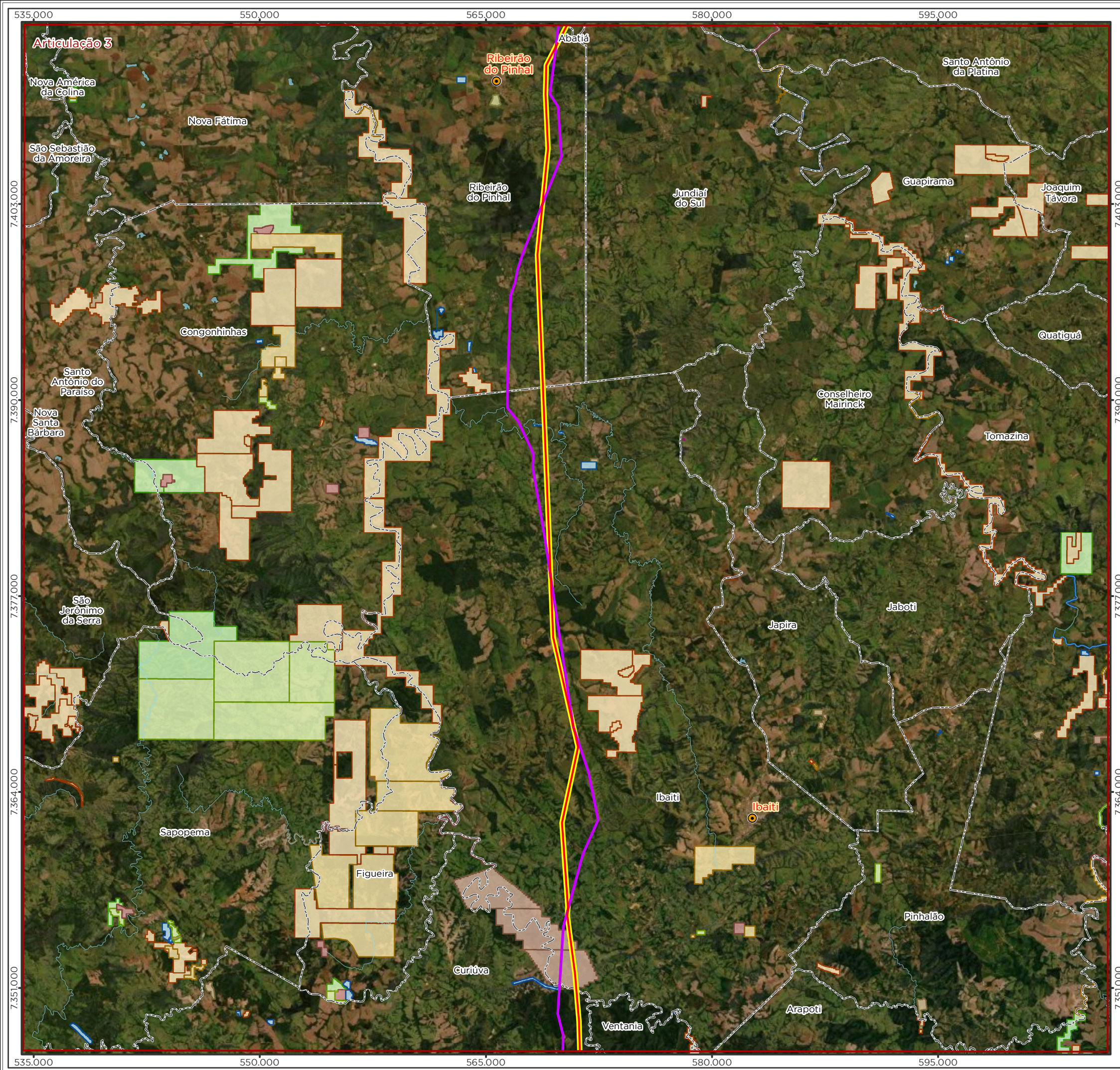
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 2 4 8 km

1:250.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor	
	Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.
Execução	
	MRS Estudos Ambientais
Identificador	Data
MRS 418	Julho/2022
Projeto	
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis	
Tema	
Alternativas Locacionais: Pcessos Minerários - Articulação 2/5	
Fonte	
Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Ottobacias (ANA, 2017); Processos Minerários (DNPM, 2022).	



Legenda

- Cidade
- Curso d'Água
- Massa d'Água
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

- Alternativa Locacional**
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Processos Minerários

- Autorização de Pesquisa
- Concessão de Lavra
- Direito de Requerer a Lavra
- Disponibilidade
- Licenciamento
- Registro de Extração
- Requerimento de Lavra
- Requerimento de Lavra Garimpeira
- Requerimento de Licenciamento
- Requerimento de Pesquisa
- Requerimento de Registro de Extração

Localização/Parâmetros Cartográficos

1:250.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 22 Sul

Empreendedor

Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.

Execução

MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS 418	Julho/2022

Projeto

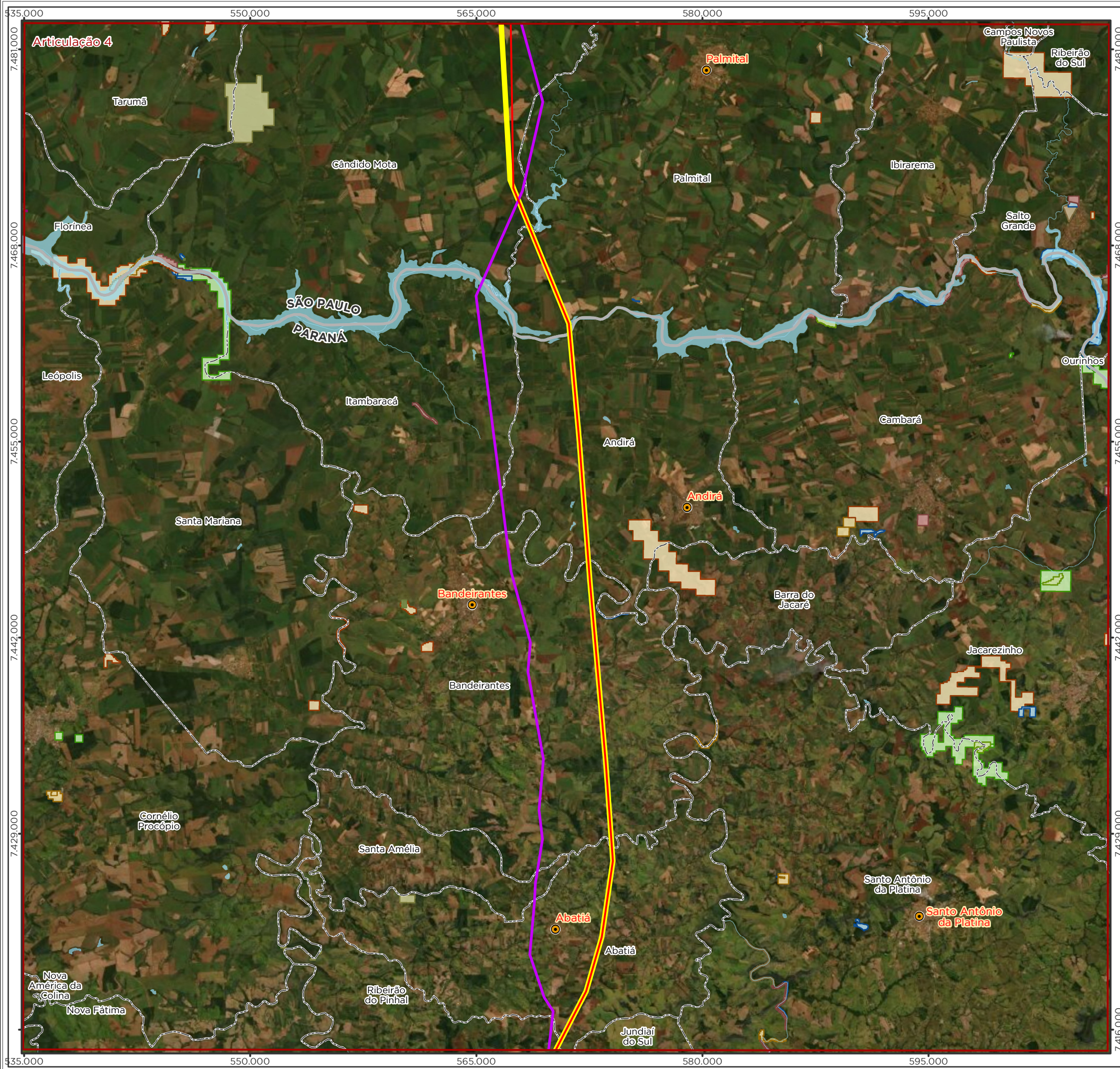
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis

Tema

Alternativas Locacionais: Pcessos Minerários - Articulação 3/5

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Ottobacias (ANA, 2017); Processos Minerários (DNPM, 2022).



Legenda

- Cidade
- Curso d'Água
- Massa d'Água
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Processos Minerários

- Autorização de Pesquisa
- Concessão de Lavra
- Direito de Requerer a Lavra
- Disponibilidade
- Licenciamento
- Registro de Extração
- Requerimento de Lavra
- Requerimento de Licenciamento
- Requerimento de Pesquisa
- Requerimento de Registro de Extração

Alternativa Locacional

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Localização/Parâmetros Cartográficos

MS, Assis, Palmital, Andirá, Abatiá, Santo Antônio da Platina, Ibatí, Ventania, Tibagi, Ponta Grossa, SP, PR, Curituba, Telemaco Borba, Santa Mariana, Itambaracá, Andirá, Cambará, Barra do Jacaré, Jacarezinho, Bandeirantes, Santa Amélia, Abatiá, Santo Antônio da Platina, Jundiá do Sul, Ribeirão do Pinhal, Nova América da Colina, Nova Fátima, Santa Amélia, Santa Mariana, Itambaracá, Andirá, Cambará, Barra do Jacaré, Jacarezinho, Bandeirantes, Santa Amélia, Abatiá, Santo Antônio da Platina, Jundiá do Sul, Ribeirão do Pinhal, Nova América da Colina, Nova Fátima.

0 2 4 8 km

1:250.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor

ananai Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.

Execução

MRS AMBIENTAL MRS Estudos Ambientais

Identificador

MRS 418

Data

Julho/2022

Projeto

LT 500 kV Ponta Grossa - Assis

Tema

Alternativas Locacionais: Pcessos Minerários - Articulação 4/5

Fonte

Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Ottobacias (ANA, 2017); Processos Minerários (DNPM, 2022).



Legenda

- Cidade
- Subestação
- Curso d'Água
- Massa d'Água
- Limite Municipal
- Divisa Estadual

Processos Minerários

- Apto para Disponibilidade
- Autorização de Pesquisa
- Concessão de Lavra
- Direito de Requerer a Lavra
- Disponibilidade
- Licenciamento
- Registro de Extração
- Requerimento de Lavra
- Requerimento de Licenciamento
- Requerimento de Pesquisa
- Requerimento de Registro de Extração

Alternativa Locacional

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Localização/Parâmetros Cartográficos

1:250.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 22 Sul

Empreendedor	
	Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.
Execução	
	MRS Estudos Ambientais
Identificador	Data
MRS 418	Julho/2022
Projeto	
LT 500 kV Ponta Grossa - Assis	
Tema	
Alternativas Locacionais: Pcessos Minerários - Articulação 5/5	
Fonte	
Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2019); Ottobacias (ANA, 2017); Processos Minerários (DNPM, 2022).	

3.2.2 FRICÇÃO DAS VARIÁVEIS

Os *rasters* de custos das variáveis consideradas no estudo estão apresentados entre a Figura 1 e a Figura 19. A escala unificada para todas as figuras de fricção, se encontra na Figura 20, tendo as tonalidades cinza e azul o menor custo de passagem na paisagem da AE e a tonalidade vermelha, o maior custo de alocação do empreendimento. A cor marrom representa custos intermediários.

Das 17 variáveis analisadas, a que apresentou maior custo total para a AE foi a variável “Vias existentes”, com soma dos pixels igual a 85.918.818 unidades, seguida pelo Uso e Cobertura da Terra, com o total de 70.471.040. Essas variáveis foram as que naturalmente tiveram maior influência na análise.



Figura 1 – Fricção para variável Uso e Cobertura da Terra.



Figura 2 – Fricção para variável vias existentes.

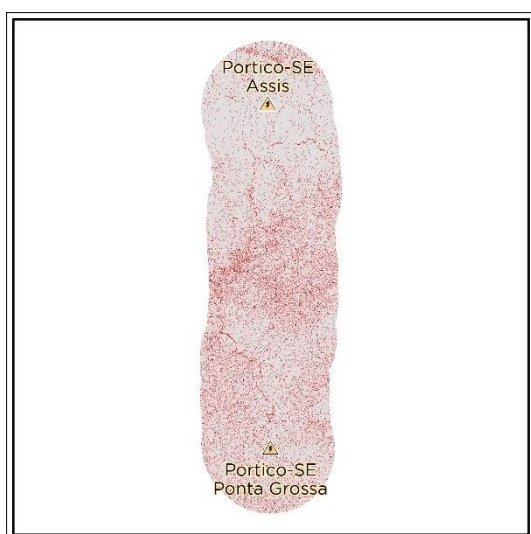


Figura 3 - Fricção para variável Áreas de Preservação Permanente (APP).

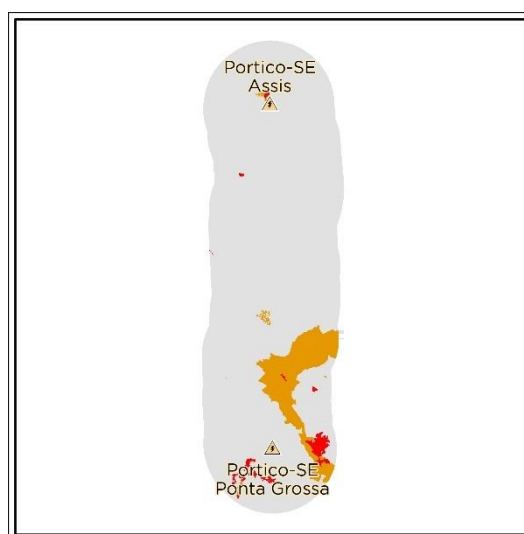


Figura 4 - Fricção para variável Unidades de Conservação (UC)

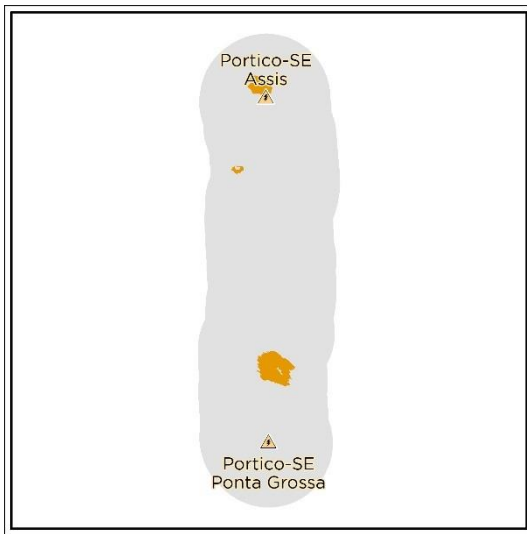


Figura 5 - Fricção para variável Zona de Amortecimento

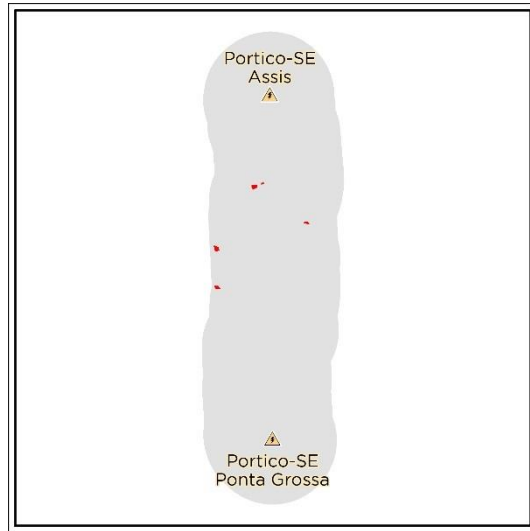


Figura 6 - Fricção para variável Terra Indígena

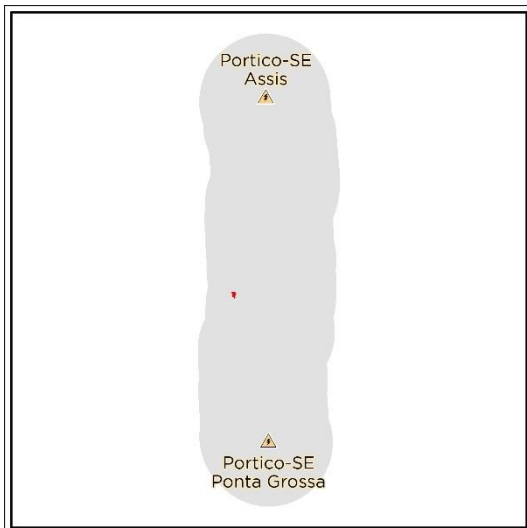


Figura 7 - Fricção para variável Terra Quilombola



Figura 8 - Fricção para Declividade.

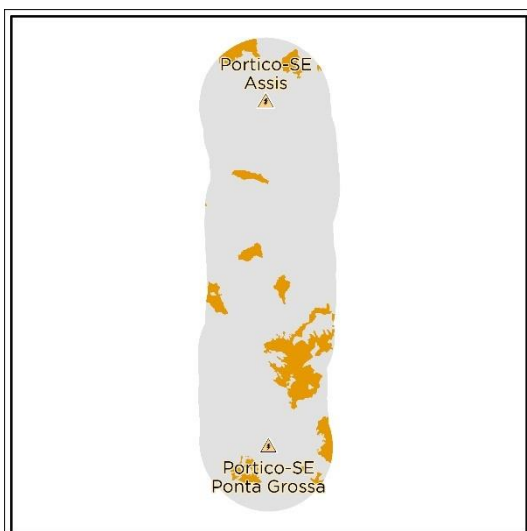


Figura 9 - Fricção para variável Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

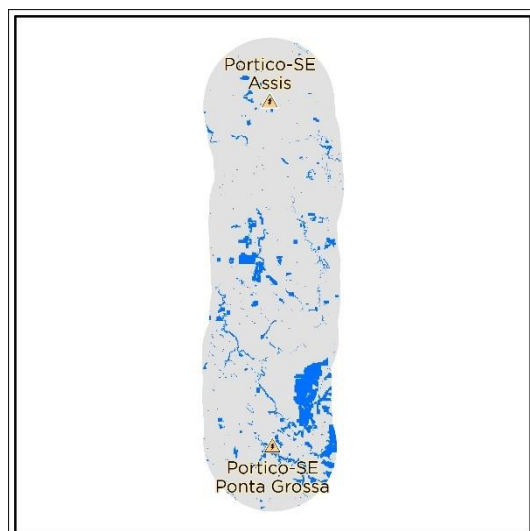


Figura 10 - Fricção para variável Recursos Minerários

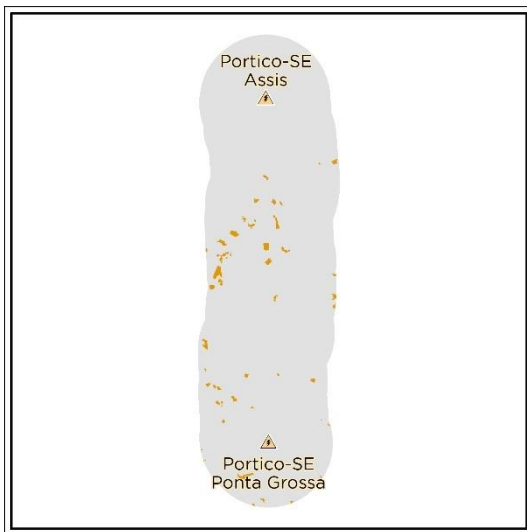


Figura 11 - Fricção para variável Assentamentos de Reforma Agrária

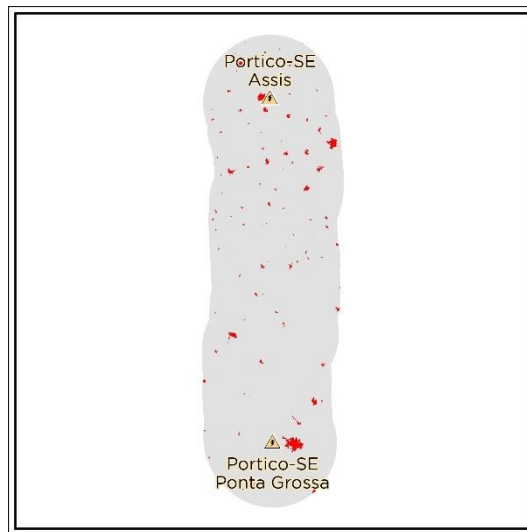


Figura 12 - Fricção para variável Áreas Edificadas

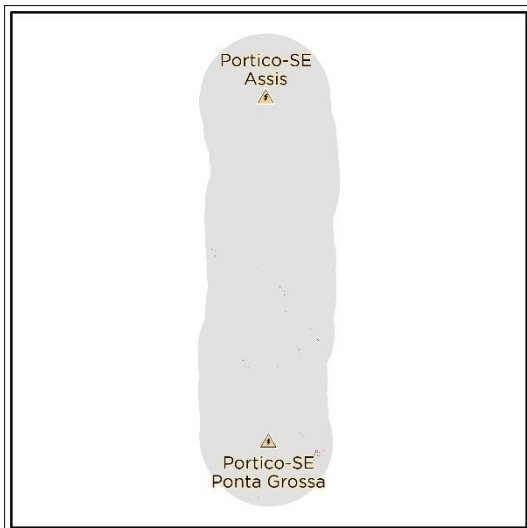


Figura 13 - Fricção para variável Cavidades

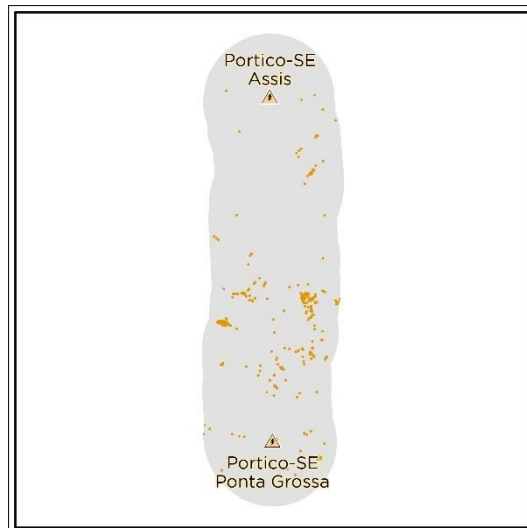


Figura 14 - Fricção para variável Sítios Arqueológicos

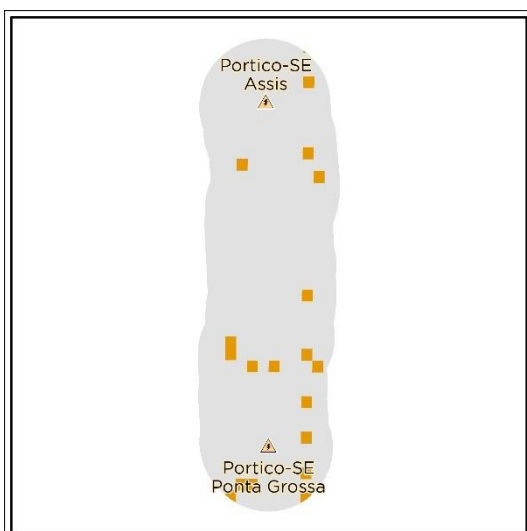


Figura 15 - Fricção para variável CEMAVE Ameaçadas

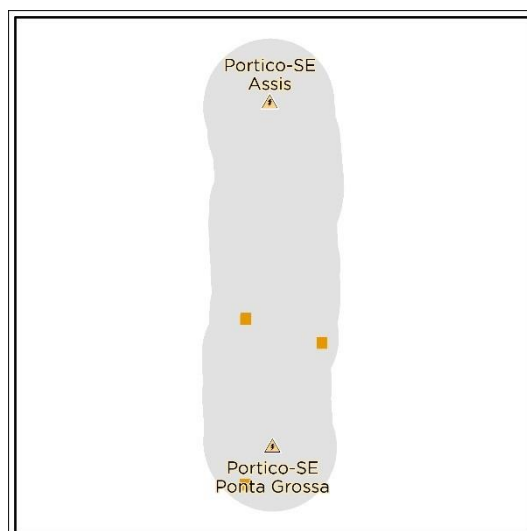


Figura 16 - Fricção para variável CEMAVE Riqueza

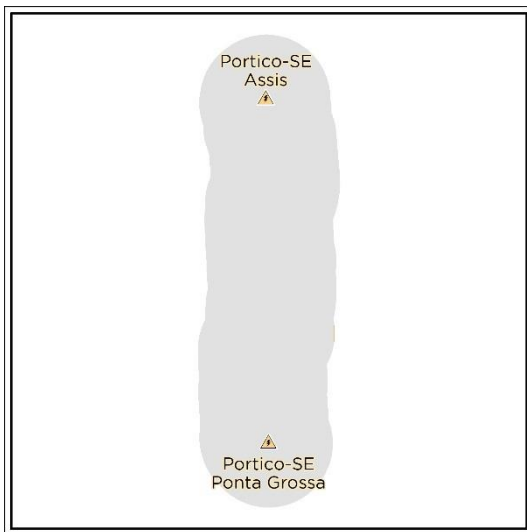


Figura 17 - Fricção para variável CEMAVE Concentração

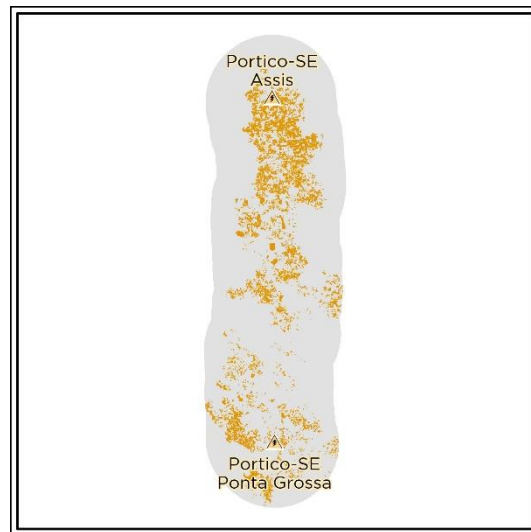


Figura 18 – Fricção para variável Pequenas propriedades.

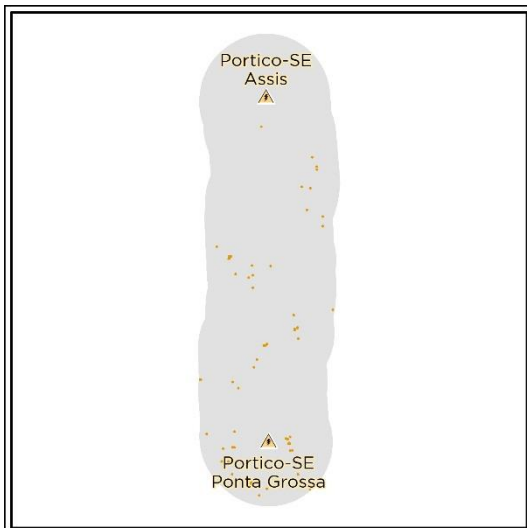


Figura 19 - Fricção para variável Sítios paleontológicos.

Legenda



Figura 20– Legenda e escala de fricção para variáveis analisadas.

3.2.3 RASTER DE CUSTOS ACUMULADOS E ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

O resultado da soma ponderada dos valores de fricção está apresentado na Figura 21. Conforme apresentado no item 3.1, com este *raster*, foram geradas as imagens de distância relativa aos pontos de partida e chegada (Subestações de Ponta Grossa e Assis a serem interligadas), utilizando a ferramenta *Cost distance*. Essa função aplica a distância em unidades de custo, não em unidades geográficas. Depende da distância do alvo, ponderada com o custo de passagem.

A análise dos dois *raster* gerados (de cada subestação), com a ferramenta *Corridor*, resultou no *raster* representado pela Figura 22, demonstrando áreas mais aptas e menos aptas à passagem da LT 500 kV Ponta Grossa – Assis. Cores esverdeadas representam áreas favoráveis à alocação do empreendimento, enquanto áreas mais arroxeadas possuem maior custo socioambiental à passagem da referida Linha de Transmissão.

A porção Sudeste da Área de Estudo apresentou os locais de maior custo socioambiental para passagem do empreendimento. Neste local está a Área de Proteção Ambiental Estadual da Escarpa Devoniana, a Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Guartelá e as Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (MA-076 e 298). Nesta região, há o predomínio de vegetação nativa, ocorrência de processos minerários e áreas com declividade acentuada.

Na porção centro-oeste, os limitadores à passagem do empreendimento foram representados principalmente pela presença de Sítio Arqueológico, de Áreas de Preservação Permanente e de Silvicultura. As duas primeiras variáveis consideradas como obstáculos muito restritivos, enquanto a terceira considera intermediária à passagem do empreendimento.

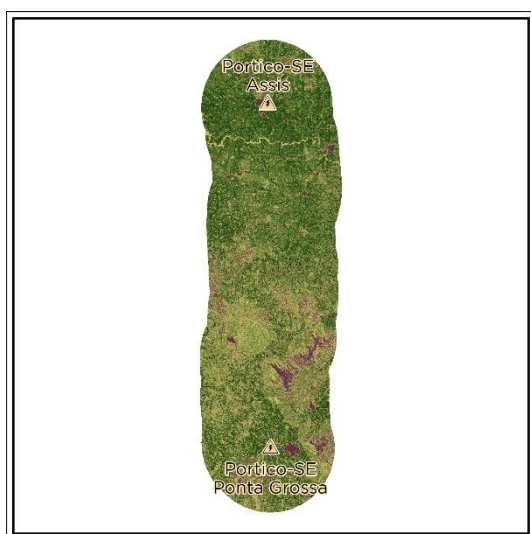


Figura 21 – Soma ponderada das fricções.

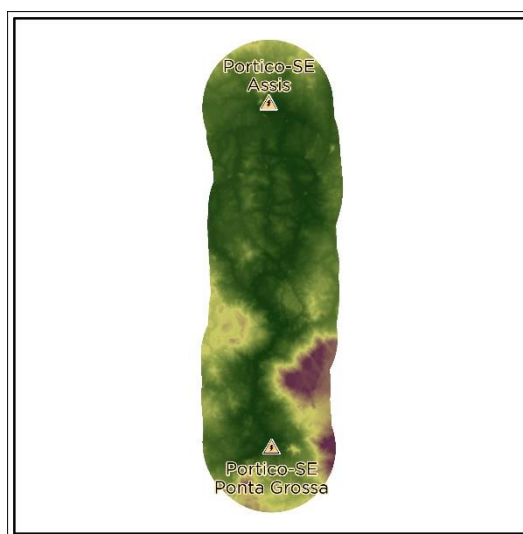


Figura 22 – Custo de passagem, obtido com a ferramenta *Corridor*.

Baixo

Alto



Figura 23 – Legenda do custo socioambiental.

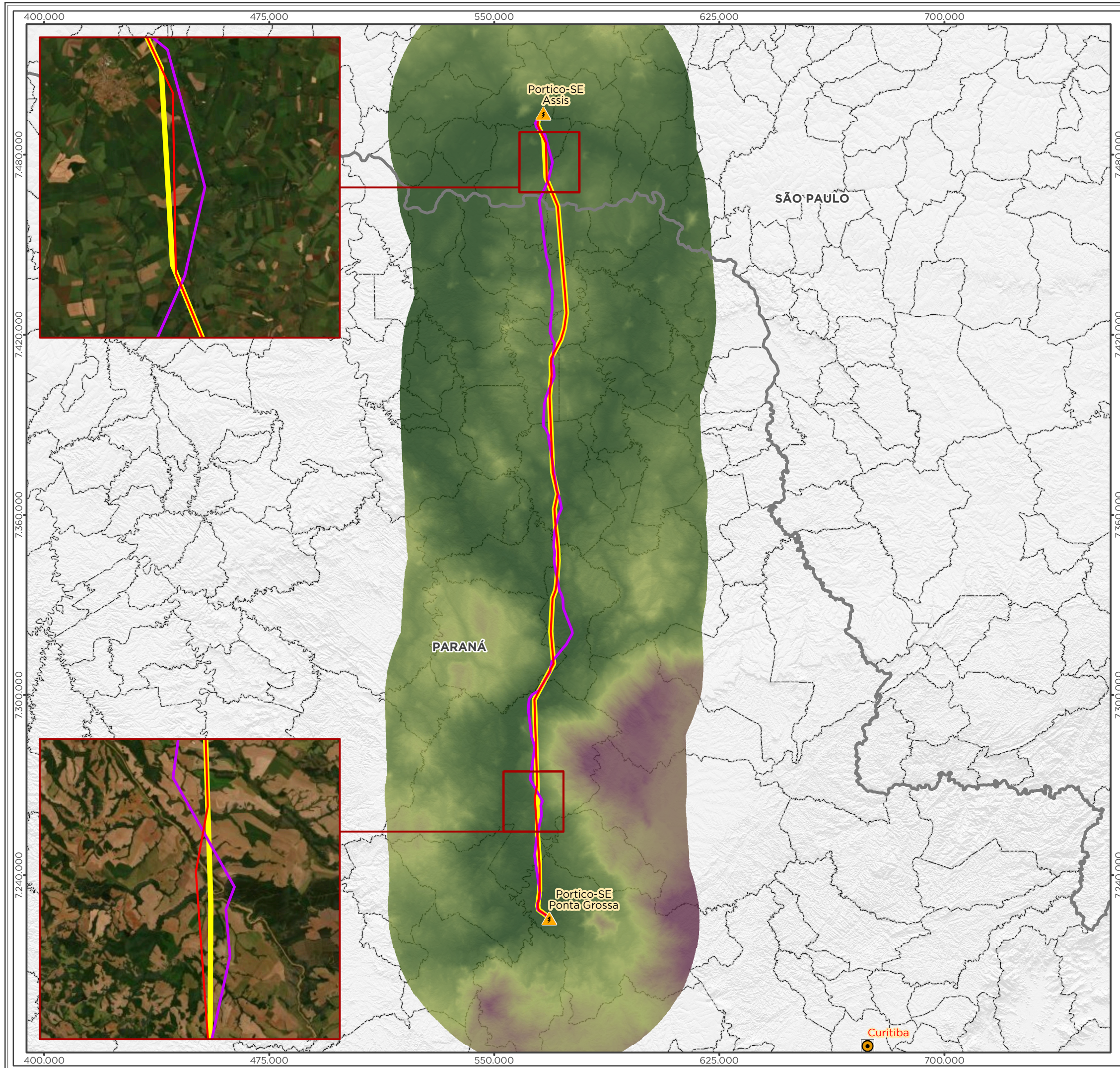
A soma de custos dos pixels dentro da Faixa de Servidão para cada alternativa locacional está apresentada na Tabela 22.

Tabela 22 - Custos acumulados para as três alternativas de traçado analisadas.

Proposta analisada	Custo acumulado
Alternativa 01	15.193.651.920
Alternativa 02	14.747.936.590
Alternativa 03	14.744.342.840

Considerando os fatores socioambientais propostos neste estudo, o traçado denominado “Alternativa 3” apresentou a menor soma de custos (soma de valores de pixels), conforme apresentado na Tabela 22 acima, interceptados pela Faixa de Servidão, sendo, portanto, a alternativa locacional preferencial para a implantação da Linha de Transmissão 500 kV Ponta Grossa-Assis C1 e C2 (Circuito Duplo). O Mapa 4 apresenta a superfície de decisão e custo final de passagem do empreendimento, com as três alternativas locais plotadas.

Mapa 4 - Custo de passagem, obtido com a ferramenta *Corridor*, com plotação das alternativas locais analisadas.



Legenda

- Capital Estadual
- Subestação
- Divisa Estadual
- Alternativa Locacional**
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Custo Socioambiental**
- Alto
- Intermidiário
- Baixo

Localização/Parâmetros Cartográficos

Map showing the location of the project area within the state of Paraná and its proximity to neighboring states (MS, GO, MG, RJ, SC, RS) and the city of Curitiba. Includes a scale bar (0 to 30 km) and a north arrow.

Escala numérica em impressão A3: 1:1.250.000
 Projeção UTM
 Datum Horizontal SIRGAS 2000
 Zona: 22 Sul

Empreendedor

ananai Ananai Transmissora de Energia Elétrica S.A.

Execução

MRS AMBIENTAL MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS 418	Junho/2022

Projeto

LT 500 kV Ponta Grossa - Assis

Tema

Alternativas Locacionais

Fonte

Base Cartográfica Continua, 1:250.000 (IBGE, 2019).

3.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERQUEIRA, M. C. Estudo do Uso da Terra e Fragmentação da Vegetação Natural na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras no Norte de Minas Gerais, BRASIL. 105 f. 2015. - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB, [s. I.], 2015. Disponível em: http://www.pgea.unb.br/~lasp/research/DEFESA_VALERIO_AYMORE_MARTINS_DM-500_2012.pdf

DREWITT, Allan L.; LANGSTON, Rowena HW. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1134, n. 1, p. 233-266, 2008.

ERICKSON, W.P.; JOHNSON, G.D. & YOUNG, D.P.Jr. 2005. A summary and comparison of bird mortality from anthropogenic causes with an emphasis on collisions. Department of Agriculture Forest Service General Technical Report 191:1029– 1042.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (FBDS). Mapeamento em Alta Resolução dos Biomas Brasileiros, 2009. Disponível em: <http://geo.fbds.org.br/>.

IBAMA, Nota Técnica nº 7/2019/DENEF/COHID/CGTEF/DILIC (SEI IBAMA 4493085), de 06 de março de 2019.

IBGE. Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000, 2013.

LARKIN, Jeffery L. et al. Landscape linkages and conservation planning for the black bear in west-central Florida. *Animal Conservation*, [s. I.], v. 7, n. 1, p. 23–34, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1367943003001100>.

LEAL, Fabrício Assis. Simulação e avaliação dos efeitos de padrões do desmatamento na dinâmica da paisagem em São Feliz do Xingu/PA. 161 f. 2016. - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB, [s. I.], 2016.

ROCHA, J. G.; OLIVEIRA, A. G. de; SILVA NETO, C. F. da; ROLIM, K. A.; LIMA, E. R. V. de. Análise de degradação ambiental no assentamento rural de Santa Helena/PB com o auxílio de técnicas e ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANNPAS, 4. Anais... Brasília: ANPPAS, 2008.

ROCHA, S. A. (2015). Aspectos ambientais e socioeconômicos do Projeto de Desenvolvimento Sustentável Nova Bonal, Acre. Tese de doutorado em Ciências Florestais. Publicação PPGEFL.TD-057/2015, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade de Brasília, Brasília- DF, 134 p.

3.4 APÊNDICE I – ALTERNATIVAS DE TRAÇADO PROPOSTAS PELO EMPREENDEDOR (KMZ)