

São Paulo, 29 de setembro de 2025



16ª edição
 LASE
VIEX

Modelagens Espaciais Socioambientais e o Planejamento Estratégico dos Projetos de Transmissão de Energia Elétrica

Conferência Executiva de Meio Ambiente
Conferência Executiva de Tecnologia da Informação

taesa.com.br

Eficiência que impulsiona

sumário

Conceito: o que é modelagem espacial?

Objetivos da modelagem

Contexto da aplicação

Estudo de caso

Benefícios

Conclusões



Modelagem Espacial Socioambiental

ular em ambiente computacional fenômenos do mundo real
representar e organizar informações geográficas no mundo real,
cando em como os **dados se relacionam espacialmente,**
temporalmente e em termos de suas características (**atributos**)

co em **Sistemas Socioambientais**

processos naturais e antrópicos estão relacionados (ex. uso do solo e
gime de chuvas)

criar cenários futuros e entender causas de um problema atual
(diagnósticos), auxiliando a tomada de decisão mais informada e
estratégica em relação à sustentabilidade



Objetivos da Modelagem Espacial



Representar de forma simplificada a realidade desde que atinja ao objetivo que é analisar e **compreender** os fenômenos do mundo real



Integrar dados geográficos, ambientais e sociais para **mapear vulnerabilidades e oportunidades no território**, permitindo **anticipar riscos e evitar conflitos**



Permitir **simulações para viabilizar a localização** dos novos empreendimentos de linhas de transmissão e subestações

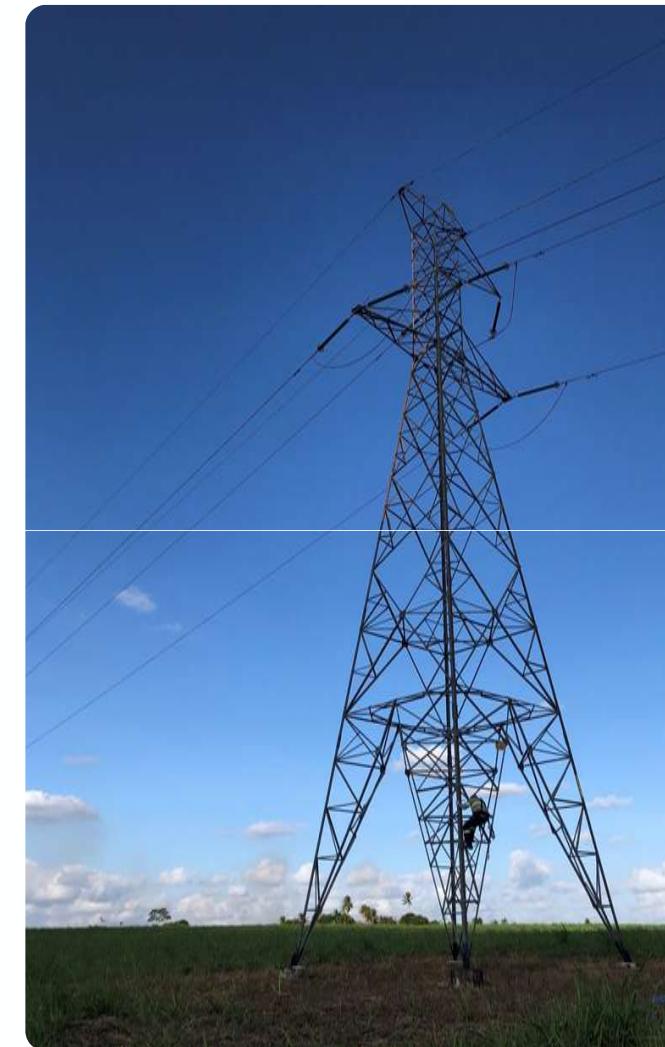
Contexto da aplicação

Crescimento do Setor

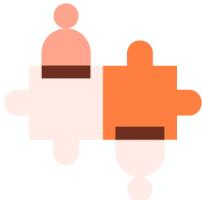
A expansão da matriz energética e a **necessidade de novas linhas de transmissão e novas/ampliações de subestações** para escoamento de energia elétrica, especialmente de fontes renováveis (PDE 2034).



Fonte: PDE (MME/EPE, 2024)



Contexto da aplicação



Complexidade Ambiental e Social

desafios de projetar novas diretrizes de traçados com menor impacto em áreas de preservação, unidades tradicionais e propriedades rurais.

Planejamento estratégico

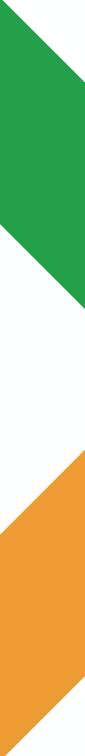
Importância de uma abordagem e planejamento estratégicos para redução dos impactos socioambientais, oportunidades no território e otimizar tempo e recursos

Figura 10-1 - Localização dos projetos previstos no PDE 2034



Fonte: Elaboração EPE.

Estudo de Caso



processos Recentes IBAMA

cesso via SEI Ibama

Atualizações no rito
processual

1

Empreendedor Protocola a FCA com o traçado anexo

2

IBAMA executa a Modelagem de Corredor Preferencial

O objetivo é confrontar o traçado do empreendedor com os resultados da modelagem e identificar trechos/pontos sensíveis

3

IBAMA realiza Vistoria Técnica (Aérea)

Vistoria para elaboração do TR considera os resultados da modelagem para definir os pontos de interesse a serem vistoriados

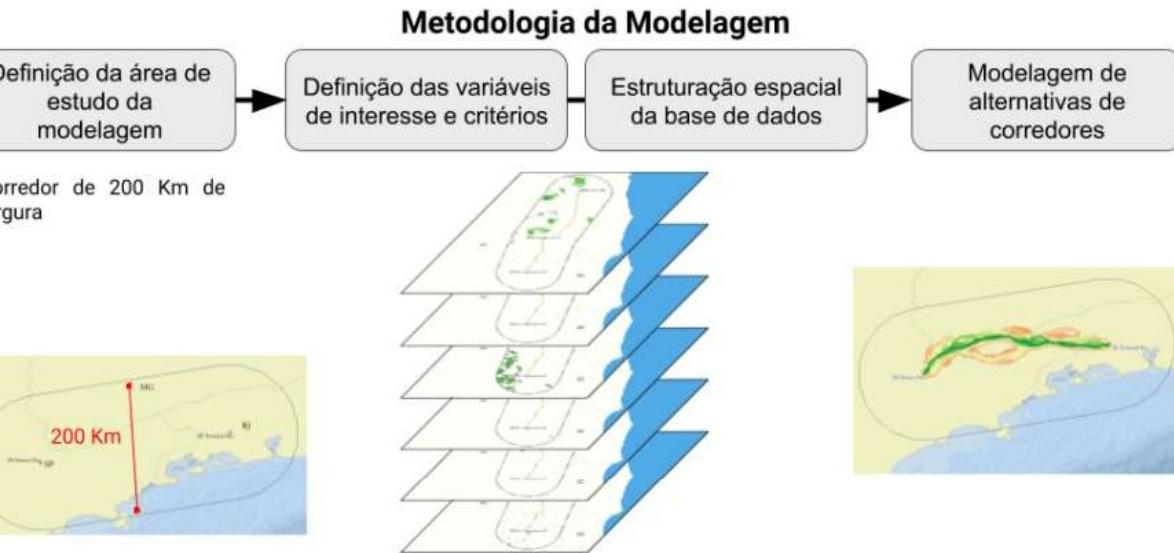
4

Emissão do Termo de Referência para elaboração do EIA acompanhado dos resultados da modelagem, relatório de vistoria e a metodologia para análise de alternativas de traçado

sa

Modelagem Corredor

Processo via SEI Ibama



Resultado

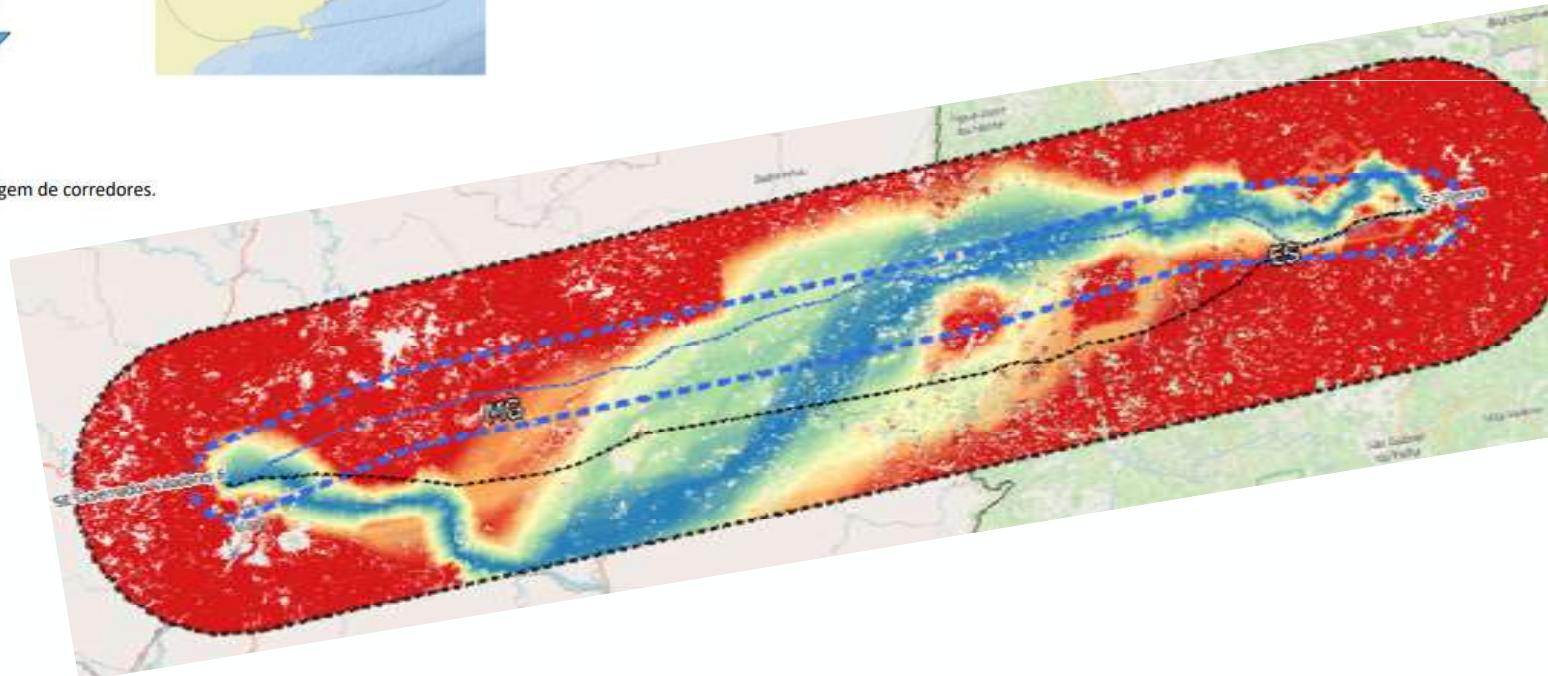
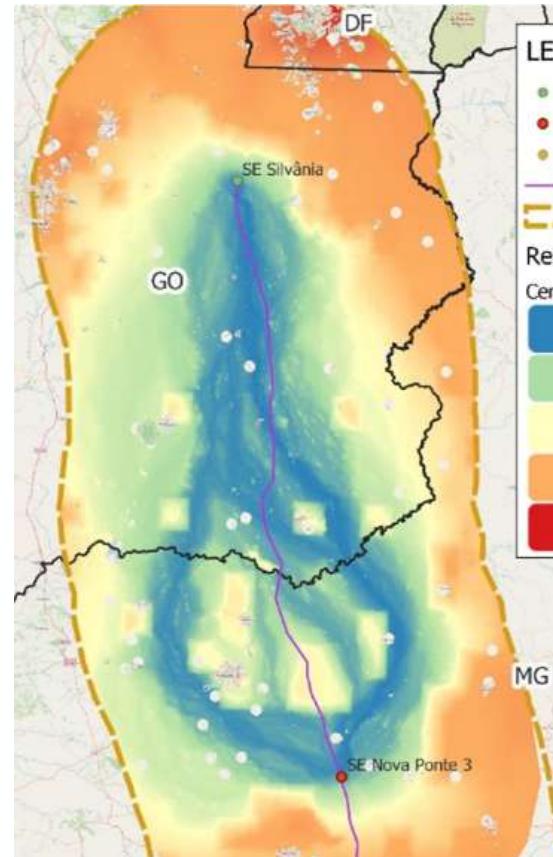
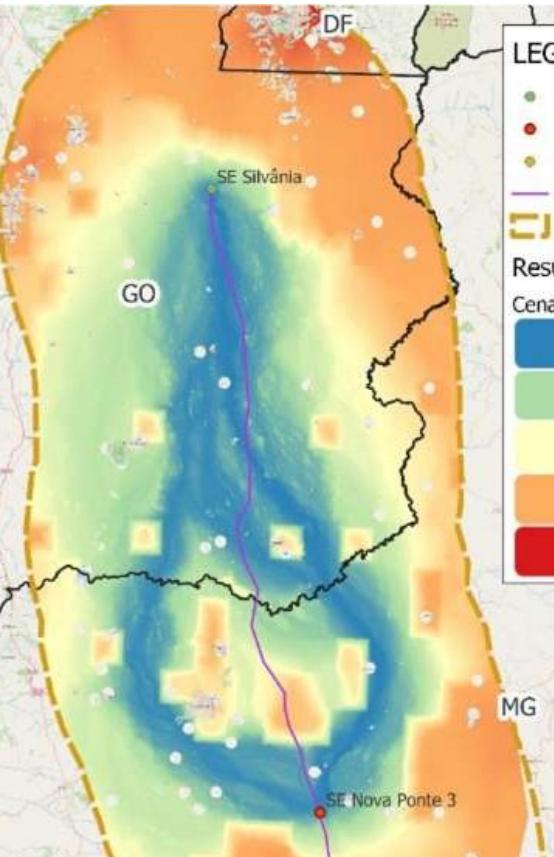


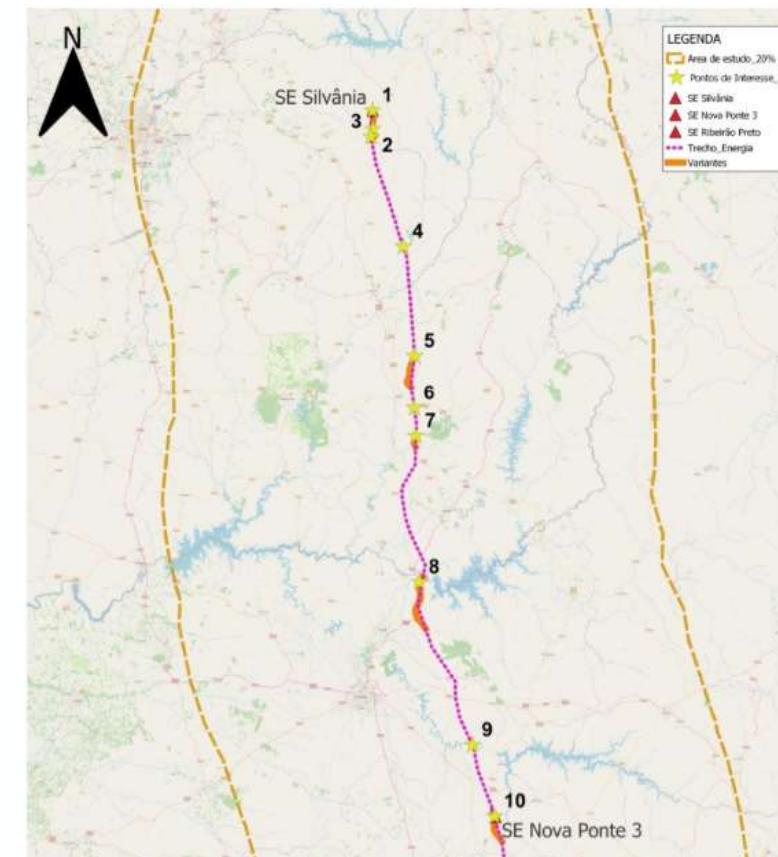
Figura 01. Modelo conceitual utilizado na modelagem de corredores.

Modelagem Corredor

assos via SEI Ibama



Pontos de Interesse
Relatório Vistoria do IBAMA



odelagem Corredor

sso via SEI Ibama

modelagem em um dos processos apresentou cenários com pesos pré-definidos aos diferentes variáveis socioambientais:

| L nas de amortecimento (3.000 m) | NOME DA CAMADA DISPONÍVEL | PESO INTRAGRUP0 | CENARIOS | | | GLOBAL | | |
|--|---------------------------|--------------------|----------|------|------|--------|-------|-------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| | ucpi | 0,4 | | | | 0,084 | 0,076 | 0,068 |
| | rppn | 0,2 | | | | 0,042 | 0,038 | 0,034 |
| | apa | 0,05 | 0,21 | 0,19 | 0,17 | 0,011 | 0,010 | 0,009 |
| CUS e zonas de amortecimento (3.000 m) | ucus_outras | 0,2 | | | | 0,042 | 0,038 | 0,034 |
| as e Reserva da Biosfera (Unesco) | ??? | 0,15 | | | | 0,032 | 0,029 | 0,026 |
| florestal | cobertura_florestal | 0,5 | | | | 0,090 | 0,070 | 0,065 |
| savânica | formacao_savanica | 0,15 | 0,18 | 0,14 | 0,13 | 0,027 | 0,021 | 0,020 |
| das | areas_alagaveis ** | 0,35 | | | | 0,063 | 0,049 | 0,046 |

Metodologia Processo Analítico Hierárquico (AHP)

para estabelecer os pesos das variáveis para 3 cenários distintos e gerar alternativas de diretrizes de traçados de LT

12/12/2023, 11:56



Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

COORDENAÇÃO-GERAL DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS LINEARES TERRESTRES

COORDENAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE DUTOS E SISTEMAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA

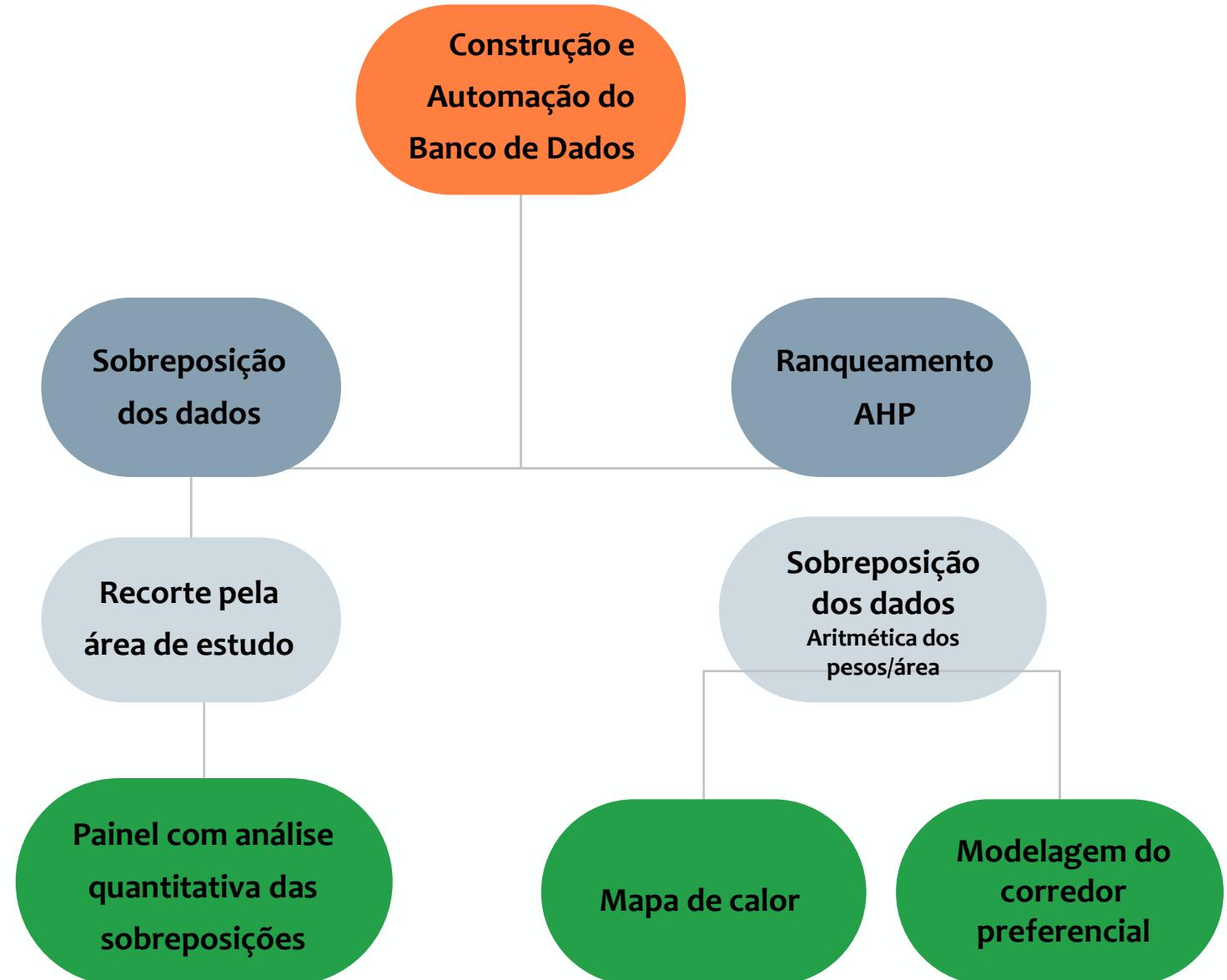
[Home](#) | [Documentos](#) | [Documentos por assunto](#) | [Documentos por autor](#) | [Documentos por data](#)

SUMÁRIO

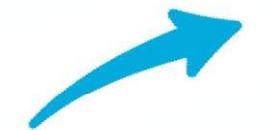
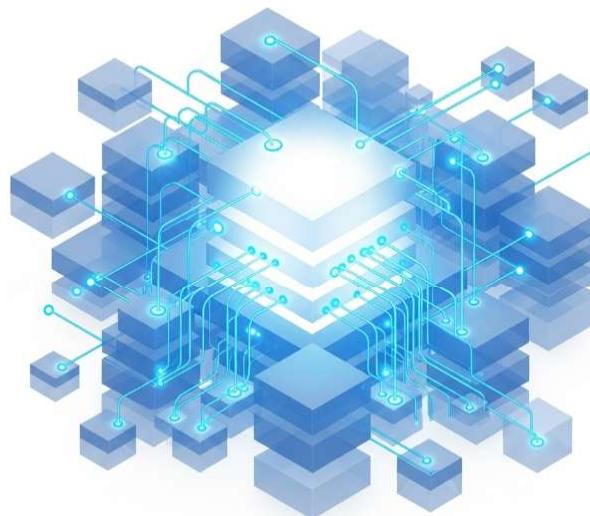
- [I. INTRODUÇÃO](#)
- [II. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS](#)
 - [1. EIA/RIMA](#)
 - [2. OUTROS ESTUDOS E DOCUMENTOS](#)
 - [3. COMUNICAÇÃO PRÉVIA E PARTICIPAÇÃO SOCIAL](#)
 - [4. ORIENTAÇÕES PARA A APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES](#)
- [III. CONTEÚDO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS](#)
 - [1. IDENTIFICAÇÃO](#)
 - [1.1. Empreendedor](#)
 - [1.2. Empresa Responsável pela Elaboração dos Estudos](#)
 - [1.3. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração dos Estudos](#)
 - [2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO](#)
 - [3. ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS](#)
 - [3.1. Orientações](#)
 - [3.2. Metodologia](#)
 - [3.3. Discussão e Apresentação de Resultados](#)
 - [4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ALTERNATIVA PREFERENCIAL](#)
 - [4.1. Levantamento de Dados](#)
 - [4.2. Definição da Área de Estudo e da Área Diretamente Afetada](#)

https://sei.ibama.gov.br/documento_consulta_externa.php?id_acesso_externo=1205854&id_documento=15810540&id_orgao_acesso_externo=1

Aplicações pela TAESA



Banco de Dados de Informações Geográficas



Dados a nível nacional,
estadual e municipal
(quando disponível)



Tratamento dos dados
e recorte para a área
de estudo

Banco de Dados de Informações Geográficas

taesa

S RELATORIOS CRUD

ANTROPOLOGIA INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA MEIO AMBIENTE OUTROS

Download e Integração de Dados Geográficos

| | Baixar Dado | Atualizar Banco | Status | Último Download | Última Integração | Último dado na API |
|------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| Centro | BAIXAR DADO | ATUALIZAR BANCO | Sem novos dados. | 2024-02-05T17:27:39.873476 | 0001-01-01T00:00:00 | 0001-01-01T00:00:00 |
| Araia | BAIXAR DADO | ATUALIZAR BANCO | NoData | 0001-01-01T00:00:00 | 0001-01-01T00:00:00 | 0001-01-01T00:00:00 |
| Área Silvífica | BAIXAR DADO | ATUALIZAR BANCO | NoData | 0001-01-01T00:00:00 | 0001-01-01T00:00:00 | 0001-01-01T00:00:00 |
| Áreas Governadas | BAIXAR DADO | ATUALIZAR BANCO | Sem novos dados. | 2024-02-05T17:27:41.207646 | 0001-01-01T00:00:00 | 0001-01-01T00:00:00 |
| Área Geográfica | BAIXAR DADO | ATUALIZAR BANCO | Pronto | 2024-02-05T17:27:39.763480 | 0001-01-01T00:00:00 | 2024-02-05T17:27:39.782475 |
| Área Marítima | BAIXAR DADO | ATUALIZAR BANCO | Sem novos dados. | 2024-02-05T17:27:42.557598 | 0001-01-01T00:00:00 | 0001-01-01T00:00:00 |
| Área Rural | BAIXAR DADO | ATUALIZAR BANCO | Sem novos dados. | 2024-02-05T17:27:40.009478 | 0001-01-01T00:00:00 | 0001-01-01T00:00:00 |



Contrato
GISCaruso

Benefícios

Redução do tempo de aquisição, tratamento e disponibilização dos dados

Melhoria na governança dos dados

Governança de dados x Governança do território

A capacidade gerencial é dependente da visão do território

e tipo de visão?

Cadastro territorial e fundiário;

Uso e ocupação do solo;

Mapeamento de recursos naturais,
vulnerabilidades e susceptibilidade;



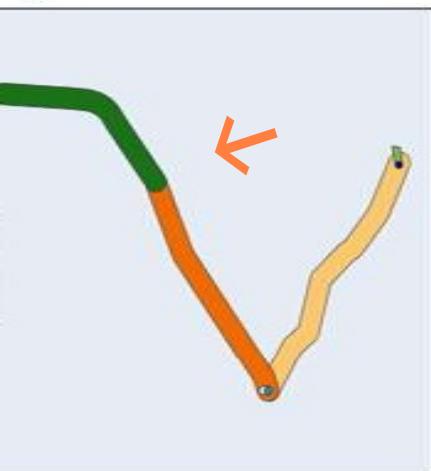
Entre outros...

Modulo 1: Painel de Interseções dos Lotes

Análise de interseções dos componentes socioambientais para suporte ao leilão

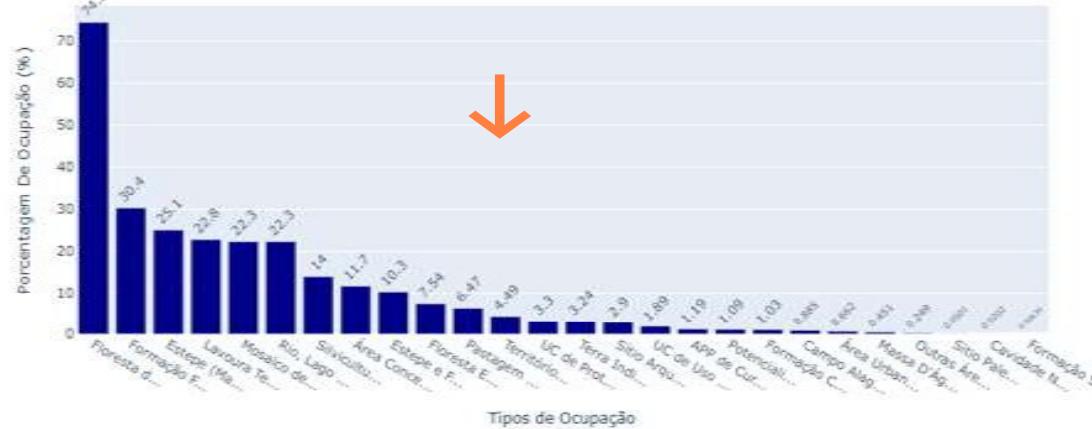
a

ização



Análise de Interseções dos Componentes Socioambientais

Menu ↗



Filtre por trecho(s)

Subestações

SE 525 kV Curitiba Oeste

3827.88
Área (ha)

SE 525 kV Abdon Batista 2

5009.35
Área (ha)



Linhas de Transmissão

LT 525 kV Abdon Batista 2 - Segredo C1, CS

482763.31
Área (ha)



LT 525 kV Cascavel Oeste - Segredo C1

398423.62
Área (ha)

LT 525 kV Abdon Batista 2 - Curitiba Oeste C1, CS

539439.78
Área (ha)

LT 525 kV Abdon Batista - Abdon Batista 2, C1 e C2, CD

8844.02
Área (ha)

LT 525 kV Bateias - Ponta Grossa, C1

14038.55
Área (ha)

« < 1 / 12 > »

ores

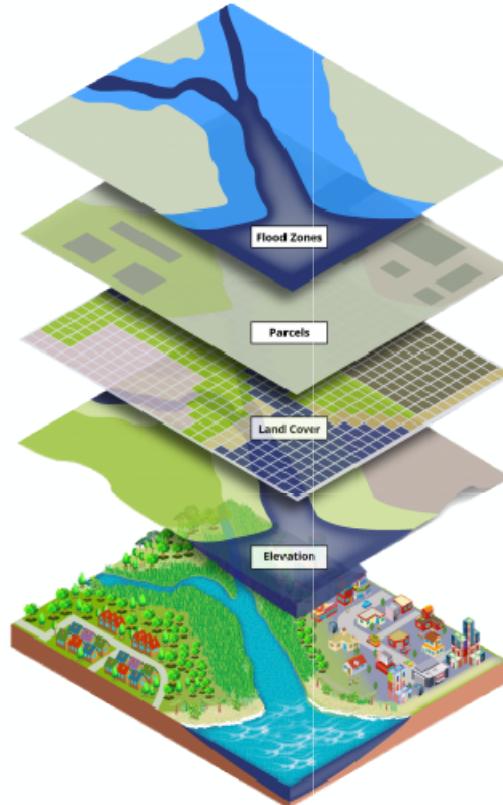
| Tipos de Ocupação | Área (ha) | Porcentagem (%) |
|---|-----------|-----------------|
| Estepe (Mata Atlântica) | 183253.67 | 37.96 |
| Estepe (Mata Atlântica) | 73301.05 | 13.59 |
| Estepe e Florestal Ombrófila Mista (Mata Atlântica) | 39822.43 | 7.38 |
| Estepe e Florestal Ombrófila Mista (Mata Atlântica) | 3826.19 | 99.96 |
| Estepe e Florestal Ombrófila Mista (Mata Atlântica) | 14032.37 | 99.96 |
| Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica) | 6212.92 | 1.29 |
| Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica) | 60198.06 | 15.11 |
| Floresta de Araucária e Floresta Ombrófila (Mata Atlântica) | 292952.75 | 60.68 |
| Floresta de Araucária e Floresta Ombrófila (Mata Atlântica) | 336291.92 | 84.41 |
| Floresta de Araucária e Floresta Ombrófila (Mata Atlântica) | 425996.95 | 78.97 |

sa

Modelagem - AHP

Partir da construção do banco de dados e recorte das variáveis pela área de estudo, os componentes presentes são divididos em pesos e são atribuídos pesos utilizando a metodologia AHP.

Os pesos são atribuídos, principalmente, com base nas informações disponíveis nos processos do IBAMA.

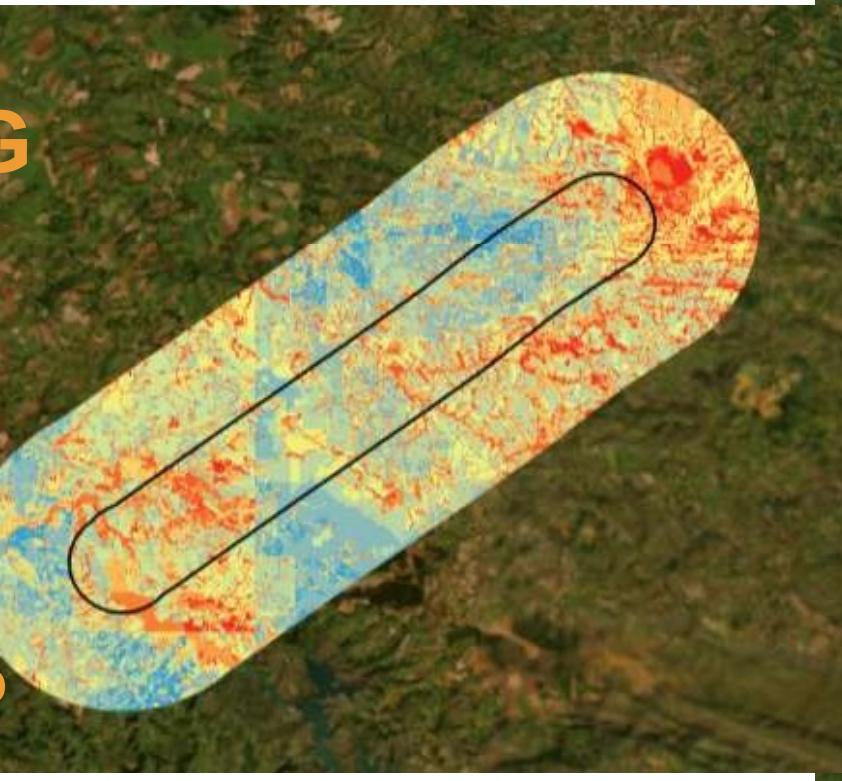


Sobreposição

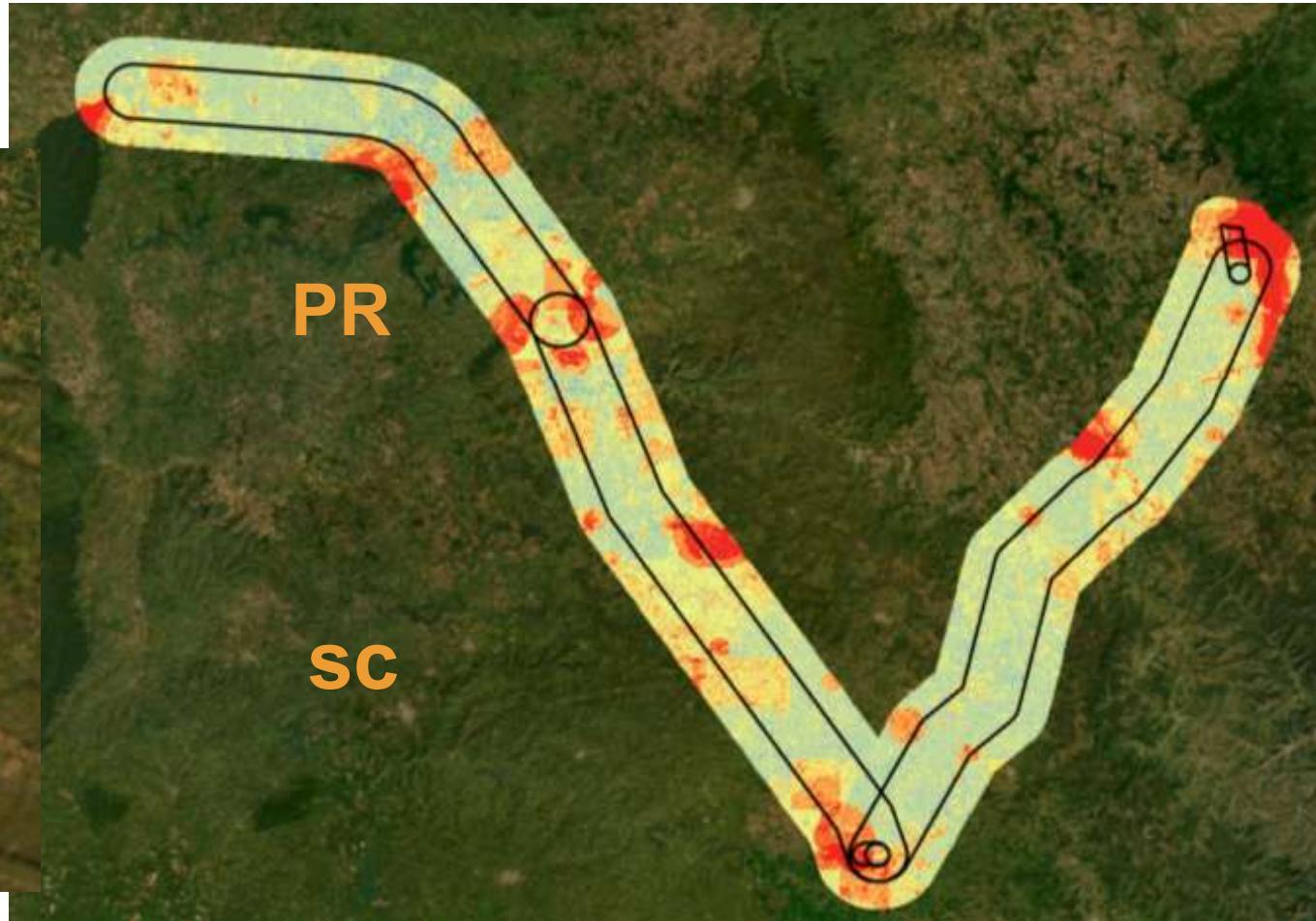
Após a hierarquização dos temas, as camadas são trabalhadas a partir das ferramentas de geoprocessamento de forma a obter um único produto que evidencie as áreas propícias e não propícias para a atividade.

Produto 2: Mapas de calor dos componentes socioambientais

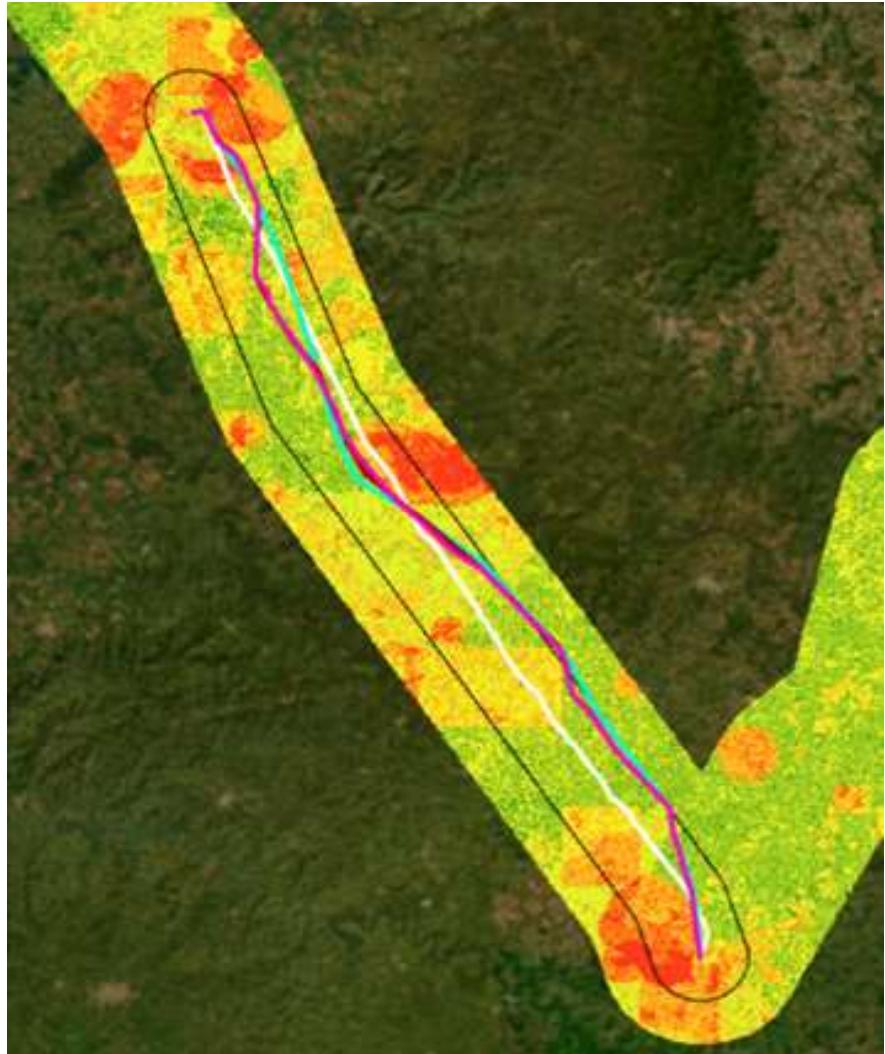
A sobreposição dos dados com os pesos por lote, é possível elaborar mapas de calor evidenciando as áreas de maior vulnerabilidade socioambiental.



Fonte: GIS TAESA



Produto 2: Mapas de calor dos componentes socioambientais

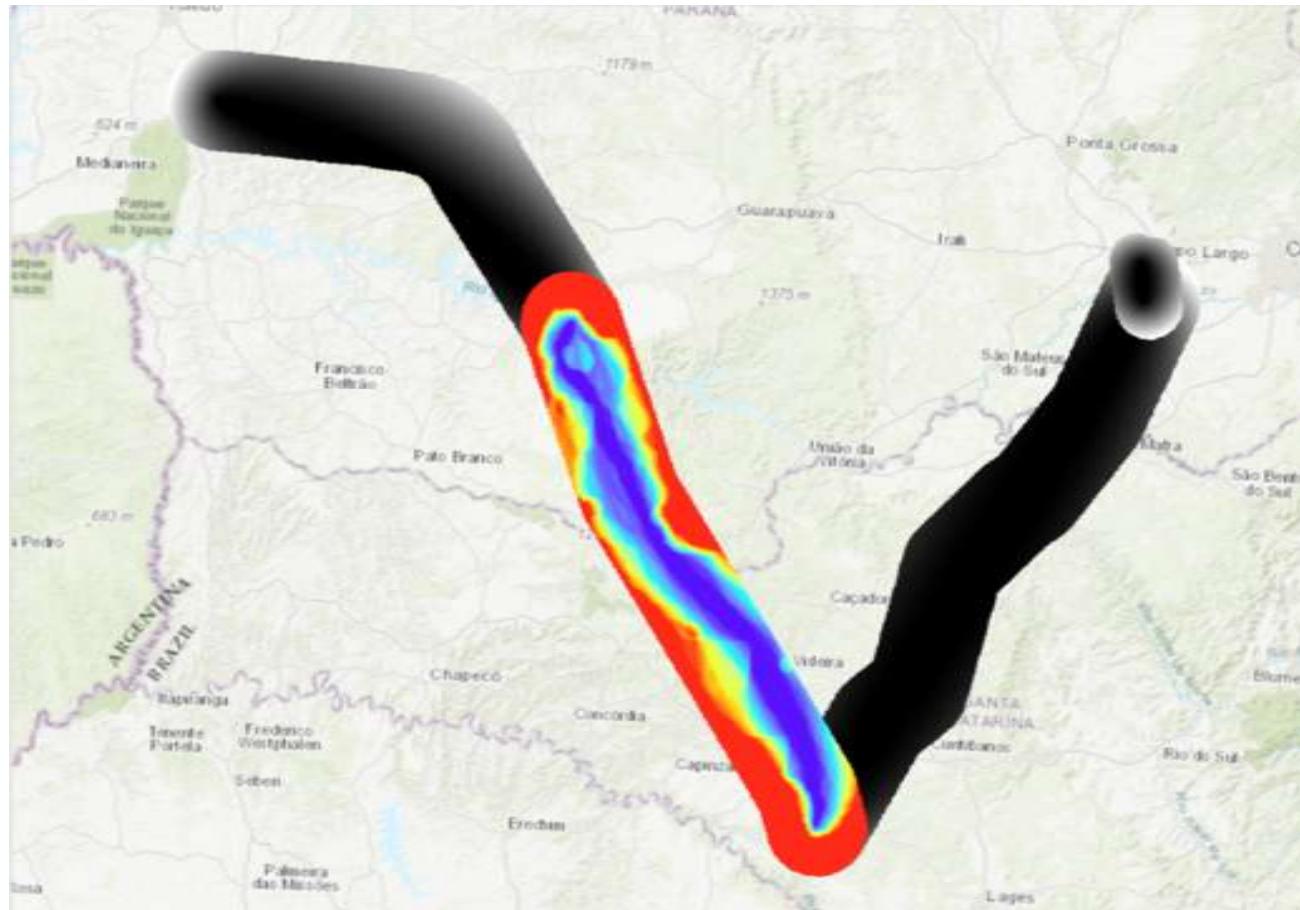


| Alternativas locacionais ¹³ | Componente crítico | Interveniente |
|--|--|-----------------------------|
| Alternativa 0 (R3) | Sítios arqueológicos ZA Unidade de Conservação PI (2) Mata Atlântica (Araucária) | IPHAN Gestor UC IBAMA |
| Alternativa I | Sítios arqueológicos Mata Atlântica (Araucária) | IPHAN IBAMA |
| Alternativa II | Sítios arqueológicos Mata Atlântica (Araucária) | IPHAN IBAMA |

| Alternativa recomendada | Principais pontos de atenção |
|-------------------------|---|
| Alternativa II | <ul style="list-style-type: none">Desvia dos territórios quilombolasDesvia da Zona de Amortecimento da Unidade de Conservação de Proteção IntegralDesvia de áreas de concentração para AvifaunaSem possibilidade de desvio de Mata Atlântica (Araucária) |

Produto 3: Modelagem de Corredor Preferencial

Partindo do mapa de calor é possível modelar corredores preferenciais que considerem o **traçado com menor distância e, ao mesmo tempo, menor custo socioambiental**.



Fonte: GIS TAESA

Benefícios



Agilidade e Segurança integra modelos de dados geoespaciais nas etapas iniciais de planejamento, para avaliação preditiva de riscos. Mapeia oportunidades no território, permitindo antecipar riscos e evitar conflitos, tornando o processo ágil e juridicamente seguro.



Transparência e Responsabilidade fornece dados e simulações claras, estabelecendo um novo padrão de transparência com partes interessadas e órgãos reguladores.



Viabilidade Otimizada executa abordagem orientada a dados e permite otimizar a localização dos futuros ativos. A intenção é que o projeto nasça viável socioambientalmente, alinhando o desenvolvimento tecnológico da transmissão com as melhores práticas de sustentabilidade.

na prática



Otimizar o traçado de LT e localização da SE

Utilizar dados espaciais (topografia, proximidade com comunidades) para definir o traçado mais sustentável e menos impactante de uma linha de transmissão e áreas das subestações



Licenciamento Ambiental ágil e seguro

Utilizar modelos preditivos para demonstrar, orientado por evidências, que o projeto cumpre os requisitos de conformidade, agilizando o processo e assegurando a redução/mitigação dos impactos negativos

Quem faz?



The background image is an aerial photograph showing a large dam structure on the left, with a river or lake extending towards the horizon. The surrounding terrain is a mix of green vegetation and some developed land with small buildings. The sky is filled with scattered clouds.

“Ao estruturar essa ferramenta estratégica, a TAESA eleva seu padrão de planejamento, impulsiona a inovação, incentiva a viabilidade socioambiental e econômica dos futuros empreendimentos, reduz significativamente os riscos e reforça o nosso compromisso com a melhoria contínua e responsabilidade socioambiental.”

Gerência Executiva de Meio Ambiente

Gerência Executiva de TI



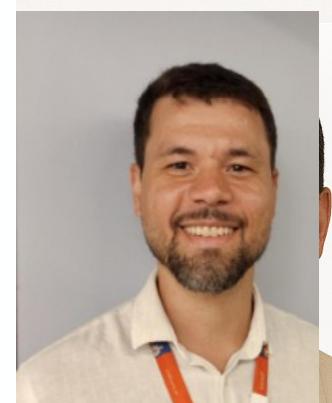
16^a edição
 LASE
VIEX

Obrigada Obrigado

taesa.com.br



Beatriz Lins
Analista Ambiental Sênior | Transmissora
Aliança de Energia Elétrica S.A.



Victor
Vale
Lasso
Faria
Arquiteto
de Soluções

