

Linha de Transmissão 500kV Fernão Dias – Terminal Rio

Capítulo 5
Estudo de Alternativas
Locacionais e Tecnológicas



Transmissora
Serra da Mantiqueira S.A.



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA

Maio / 2018

Sumário

5.	ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	4
5.1.	INTRODUÇÃO.....	5
5.2.	ANÁLISE DOS RELATÓRIOS R3	8
5.2.1.	Caracterização e Análise Socioambiental – R3: LT 500kV Fernão Dias – Terminal Rio	9
5.3.	METODOLOGIA DE ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS	12
5.3.1.	Proposição inicial das alternativas.....	12
5.3.2.	Análise comparativa em macroescala	13
5.3.2.1.	Definição das variáveis	14
5.3.2.2.	Descrição metodológica do Índice de Dificuldade Ambiental do Projeto (IDAP).....	16
5.3.3.	Ajustes do traçado preferencial	24
5.4.	RESULTADOS DO ESTUDO DE ALTERNATIVAS.....	24
5.4.1.	Análise comparativa	24
5.4.2.	Ajustes do traçado preferencial	36
5.5.	ALTERNATIVA DE NÃO IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	45

Lista de Figuras

Figura 5.1. Posição do corredor preferencial em relação a Alternativa do Relatório R3 da EPE.	8
Figura 5.2. Posição das Alternativas propostas para o estudo de alternativas locais dentro do corredor preferencial.	13
Figura 5.3 Exemplo de atribuição de pontuação: Presença do Território indígena valor 2, faixa variável no entorno do território indígena valor 1, demais áreas sem influência do território indígena valor 0.	18
Figura 5.4 Representação da composição do resultado. 0 (zero) é ausência total de dificuldades para a passagem do traçado e 11,25 é o cenário mais crítico	23
Figura 5.5 Desempenho socioambiental da Alternativa 01.	27
Figura 5.6 Desempenho socioambiental da Alternativa 02.	29
Figura 5.7 Desempenho socioambiental da Alternativa 03.	31
Figura 5.8 Alternativa de desvio de fragmento florestal no trecho inicial do traçado.	37
Figura 5.9 Alternativa de desvio de fragmento florestal em Piracaia/SP.....	38
Figura 5.10 Alternativa de desvio de fragmento florestal no Bairro do Pião (Piracaia/SP).	39
Figura 5.11 Alternativa de desvio de fragmentos florestais em Igaratá/SP.....	40
Figura 5.12 Alternativa de desvio de fragmentos florestais próximos de silvicultura em São José dos Campos/SP.	41
Figura 5.13 Alternativa de desvio de fragmentos florestais associados à Serra da Mantiqueira e da ARIE Pedra Branca em trecho entre Caçapava/SP, Taubaté/SP e Tremembé/SP.	42
Figura 5.14. Traçado preferencial da LT 500kV Fernão Dias – Terminal Rio.	45

Lista de Quadros

Quadro 5.1 Informações da Diretriz Preferencial de traçado a partir do Relatório R3 da EPE.	10
Quadro 5.2. Variáveis adotadas na avaliação e indicação dos aspectos de influência.	17
Quadro 5.3 Pontuação e peso das variáveis utilizados na análise integrada do IDAP.	19
Quadro 5.4 Comparação dos critérios relacionados à extensão do traçado das alternativas.	25
Quadro 5.5 Pontuação das alternativas avaliadas pelo IDAP.....	31
Quadro 5.6 Coordenadas UTM dos vértices do empreendimento. Fuso 23S. Datum SIRGAS 2000.	43



5. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

5.1. INTRODUÇÃO

O presente item tem por objetivo apresentar a comparação das alternativas locais e tecnológicas avaliadas para a futura Linha de Transmissão (LT) 500kV Fernão Dias – Terminal Rio, utilizando, para isso, critérios técnicos (engenharia e sondagem), econômicos e socioambientais (elementos dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico), os quais foram devidamente ponderados e especializados, quando possível, a fim de se obter a alternativa de traçado mais adequada.

Referente ao termo “tecnológicas” no título do presente Capítulo, a avaliação dessas alternativas vem ocorrendo desde o primeiro contato com as especificações técnicas de projeto constantes do Edital do Leilão da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), ao serem analisadas e elaborado o Projeto Básico de Engenharia, que é submetido à referida Agência. Esse Projeto também foi apresentado ao Setor de Meio Ambiente, para o seu enquadramento socioambiental, que ocorre por meio da indicação de medidas que irão minimizar os impactos socioambientais, tais como a escolha da série de estruturas (torres) para os diferentes tipos de esforços atuantes nos cabos, o que possibilita a criação de vértices para permitir desvios de obstáculos socioambientais, tais quais fragmentos florestais, áreas urbanas, Unidades de Conservação, comunidades remanescentes de quilombos (CRQs), terras indígenas (TIs), projetos de assentamentos rurais (PAs), áreas sujeitas à inundação ou alagadas, entre outras também sensíveis eventualmente encontradas. Quando não é possível o desvio, a adoção da técnica de alteamento das torres, com estruturas com alturas variando entre 22,5 e 61,5m, permite a manutenção da vegetação nativa dentro da faixa de servidão. Outra alternativa tecnológica aplicável se relaciona com a adoção de estruturas mais leves e modernas, como é o caso da torre estaiada tipo *Cross-Rope*, reduzindo o peso sobre os solos. Destaca-se que a descrição das medidas consideradas já no projeto básico é apresentada no capítulo de Caracterização do Empreendimento.

Assim, nota-se que as alternativas tecnológicas para essa tipologia de empreendimento são consideradas já em etapas anteriores do processo, especialmente durante o Projeto Básico, devendo sua aplicação ser avaliada em cada caso. Em razão disso, o presente Capítulo tem maior enfoque na comparação das alternativas locais relacionadas ao traçado da LT do empreendimento proposto.

A avaliação das alternativas locais e tecnológicas é parte do escopo dos estudos ambientais para o licenciamento de sistemas de transmissão de energia elétrica, constante dos anexos da Portaria MMA nº 421/2011, bem como é previsto e solicitado no Termo de Referência (TR) que direcionou a elaboração do presente EIA. O referido TR determina que seja avaliado o desempenho de ao menos três alternativas para todos os componentes do empreendimento, sendo comparados os resultados de cada uma para a definição da diretriz preferencial de traçado.

No âmbito do presente estudo, é apresentada a avaliação comparativa das três alternativas de traçado em macroescala, realizada para a seleção da diretriz com melhor desempenho socioambiental face à integração dos aspectos mais relevantes para o meio natural e socioeconômico. Todavia, entende-se que a alternativa selecionada sobre a matriz de informações integradas para o corredor de estudos é passível ainda de ajustes/refinamento a partir de informações específicas, em uma escala de maior detalhe do que as informações utilizadas na análise comparativa. Assim, após definida a melhor alternativa a partir da avaliação do corredor de estudos, é apresentada a descrição dos ajustes realizados em alguns trechos desse traçado após verificação da viabilidade do desvio de aspectos ambientais relevantes no contexto local, identificados durante a realização de vistorias de campo e atividades para o levantamento de informações para o estudo ambiental.

A avaliação comparativa das alternativas locais e tecnológicas sobre o corredor de estudos é realizada a partir da análise de informações regionais e seu confronto com os traçados estudados, a fim de se determinar o seu grau de interferência sobre a matriz analisada, considerando-se hipoteticamente a instalação de cada um deles e comparando seus resultados com os demais. Destaca-se o caráter preliminar relacionado a algumas informações, pois para determinados aspectos o detalhamento dos dados só é realizado para a alternativa preferencial selecionada. Já os ajustes realizados posteriormente na alternativa selecionada tratam de aspectos pontuais, considerados em contexto local, atuando como um refinamento do traçado preferencial para melhorar seu desempenho socioambiental.

A seguir, são listadas as principais recomendações que balizam as alternativas de maneira geral:

- Utilizar áreas existentes no corredor que, eventualmente, já tenham sido caracterizadas como de utilidade pública;
- Não interferir com a população e com suas atividades produtivas;
- Buscar a integração da diretriz com outros sistemas já existentes, tais como as malhas de circulação hídrica, rodoviária, as redes de energia elétrica e de comunicações;
- Evitar que os limites das áreas de segurança da LT e estruturas associadas venham a criar áreas vazias e sem uso;
- Evitar proximidade de autoestradas, cinturões de abrigo e locais de valor paisagístico;
- Assegurar uma distância adequada em relação a quaisquer cursos d'água, lagos, nascentes, procurando garantir a proteção destas feições;

- Evitar a passagem em pontos altos de estradas, para reduzir o impacto visual, atravessando, quando possível, entre dois pontos altos e um declive, ou sobre uma curva;
- Evitar espaços abertos de água (brejos), particularmente aqueles onde voam aves aquáticas migratórias e os que são usados como corredores por outras aves, se for o caso;
- Manter respeito às áreas legalmente protegidas; e
- Obter soluções que usem, ao máximo, sempre que possível, as barreiras naturais, para evitar a fácil visualização da LT e, assim, o comprometimento da paisagem.

Ressalta-se, como pontos limitadores, o fato dos pontos de início e fim da linha de transmissão em tela (Lote 19 do Leilão 05/2016-Aneel) serem fixos, a saber: as SEs Fernão Dias e Terminal Rio, atualmente em fase de implantação. Nesse viés, cabe à TSM, em ambos os casos, a ampliação e instalação dos equipamentos para a conexão da LT, conforme explicado e no Capítulo de Caracterização do Empreendimento deste EIA.

Além da limitação apresentada, destaca-se ainda que a proposição de alternativas busca atender a um corredor de estudos (corredor preferencial) já determinado pela Aneel. Esse corredor possui largura igual a 20km e é indicado já nos estudos pré-leilão, sendo elaborado sob a ótica socioambiental, conforme demonstra a Figura 5.2. Assim, entende-se que esse corredor definido em fase pré-Leilão também baliza a proposição das alternativas.

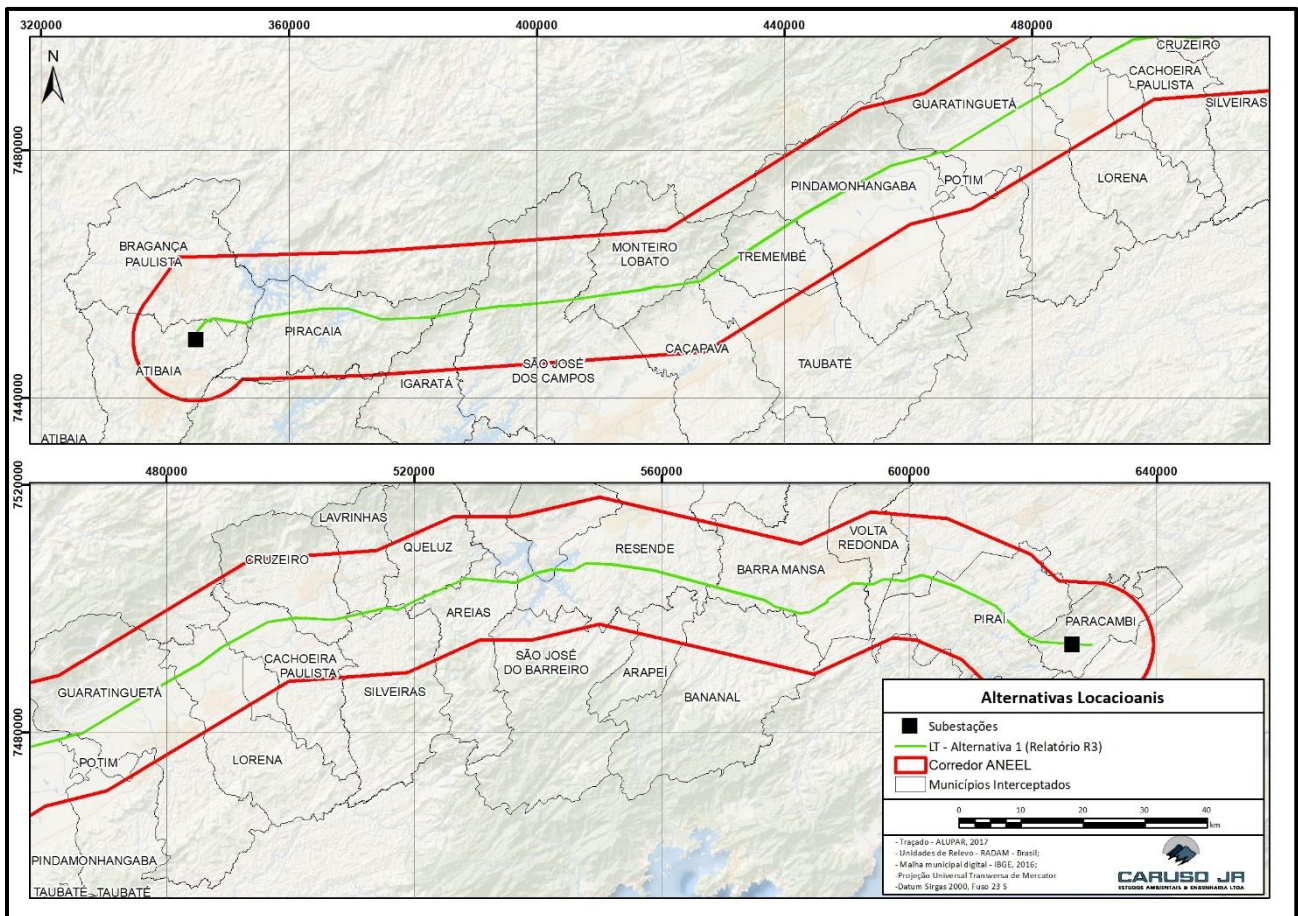


Figura 5.1. Posição do corredor preferencial em relação a Alternativa do Relatório R3 da EPE.

Por fim, ainda em fase pré-Leilão, já são realizados estudos socioambientais preliminares para a definição da melhor diretriz para as instalações a serem leiloadas. Esses estudos são encomendados pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, no âmbito do Programa de Expansão da Transmissão – PET, cabendo destaque para o relatório denominado Caracterização e Análise Socioambiental (Relatório R3), no qual são discutidas preliminarmente as alternativas de traçado para os empreendimentos propostos. A seguir são apresentados os principais resultados desses relatórios.

5.2. ANÁLISE DOS RELATÓRIOS R3

Conforme apresentado no Capítulo 3, Objetivos e Justificativa, os relatórios da EPE tratavam do planejamento da ampliação do sistema de transmissão para o escoamento do potencial de geração da Região

Norte, especialmente associado à usina de Belo Monte, definindo assim uma vasta gama de instalações necessárias para esse propósito.

A LT 500kV Fernão Dias – Terminal Rio surgiu como proposta do conjunto de obras indicadas para reforço na região Sudeste, estando a análise socioambiental preliminar de sua diretriz preferencial contemplada em um único relatório (R3) da EPE.

Cabe mencionar que os estudos da EPE já trazem a informação das coordenadas UTM das SEs Fernão Dias e Terminal Rio, considerando suas localizações como sendo definitivas no planejamento do Sistema Interligado Nacional (SIN). Nesse viés, os estudos de alternativas consideram apenas as diretrizes de traçado das linhas de transmissão propostas para a interligação desses sistemas.

5.2.1. Caracterização e Análise Socioambiental – R3: LT 500kV Fernão Dias – Terminal Rio

O Relatório R3 da EPE é elaborado com base no documento Nº EPE-DEE-RE-134/2008-R0, emitido em 24/10/2008, que corresponde ao Termo de Referência para Elaboração do “Relatório de Caracterização e Análise Socioambiental (Relatório R3)” para Linhas de Transmissão e Subestações Associadas.

O relatório foi elaborado por equipe multidisciplinar com formação específica nas áreas afetas à temática socioambiental. A avaliação inicial se embasou em dados secundários, por meio dos quais foi definido um traçado inicial para o trecho. Com base nessa diretriz foram realizados trabalhos de campo buscando o levantamento de dados primários para refinamento do traçado.

A avaliação do relatório que levou à definição da diretriz preferencial das instalações apresentadas foi então embasada na análise integrada dos dados aprofundados sobre os aspectos dos Meios Físico, Biótico, Socioeconômico e Cultural para o corredor de estudo (corredor preferencial da Aneel), conforme apresentado a seguir:

- Caracterização do Meio Físico (climatologia; geologia; geotecnia; geomorfologia; recursos minerários; pedologia e recursos hídricos e uso da água);
- Caracterização do Meio Biótico (vegetação; ecossistemas e fauna; áreas protegidas); e
- Caracterização do Meio Socioeconômico e Cultural (aspectos demográficos e econômicos dos municípios; educação; saúde; saneamento; infraestrutura regional; organização territorial; uso e ocupação do solo; estrutura fundiária, assentamentos e

áreas de conflitos; terras indígenas e remanescentes de quilombos; patrimônio arqueológico, histórico, cultural e natural; áreas de interesse estratégico).

A integração das informações da caracterização realizada foi feita em ambiente de Sistema de Informações Geográficas – SIG por meio de álgebra de mapas. A partir da análise das informações, foram definidos os temas mais relevantes para se considerar na avaliação do contexto regional e para cada um deles foi indicada a qualificação em gradientes de muito alta, alta, média e baixa sensibilidade, sendo atribuídos pesos a eles na sequência. No relatório R3 se consideraram os pesos e ponderações na análise: aspecto físico 20%, aspecto biótico 20%, aspecto socioeconômico 30% e restrições ambientais 30%.

Finalmente, essas classes foram consideradas na elaboração dos mapas temáticos em ambiente SIG e a seleção da diretriz preferencial teve como prioridade respeitar as áreas de menor sensibilidade ambiental integrada.

Cabe mencionar que o traçado apresentado no R3 apresentava algumas restrições técnicas para sua exequibilidade. Portanto, após leilão, a diretriz do relatório da EPE foi ajustada para atender os critérios de engenharia necessárias para sua implantação. Assim, para a instalação do componente do Lote 19 (em foco) abrangida no Relatório R3 discutido, a diretriz determinada (ajustada para fins de exequibilidade) apresentou a configuração descrita no Quadro 5.1, a seguir.

Quadro 5.1 Informações da Diretriz Preferencial de traçado a partir do Relatório R3 da EPE.

Vértices	Coordenadas UTM Datum Sirgas 2000, fuso 23S	
	Este	Norte
SE Fernão Dias	344792	7449496
1	345172	7450803
2	346437	7452326
3	347802	7452796
4	352952	7452094
5	355315	7453064
6	365443	7454432
7	369638	7454373
8	374944	7452687
9	381249	7452958
10	382986	7453104
11	386569	7453653
12	388350	7454035
13	393656	7454790
14	396784	7454980
15	404327	7455722
16	416942	7457460
17	418735	7457900
18	420895	7458027
19	426637	7458925
20	443347	7469787
21	451495	7474449
22	457297	7477534

Vértices	Coordenadas UTM Datum Sirgas 2000, fuso 23S	
	Este	Norte
23	463652	7479186
24	464866	7479628
25	466442	7479908
26	479158	7487617
27	485294	7491084
28	488999	7493854
29	496406	7497890
30	500954	7498531
31	506920	7498221
32	515127	7500030
33	516398	7500074
34	516735	7499916
35	517324	7499842
36	520457	7501448
37	528404	7504897
38	536376	7504245
39	539924	7505847
40	542242	7506341
41	545622	7506166
42	547830	7507386
43	552065	7507170
44	558886	7506177
45	576729	7501364
46	578296	7500353
47	582289	7499263
48	584001	7499488
49	586693	7501019
50	586840	7501498
51	590851	7504172
52	594147	7503951
53	595903	7504802
54	599305	7504527
55	599753	7504776
56	602126	7505507
57	608045	7503458
58	608400	7503218
59	614000	7500449
60	614865	7499568
61	615488	7498418
62	618440	7495856
63	620973	7494676
64	629315	7494147
SE Terminal Rio	629433	7494226

Fonte: A partir de Relatório R3 LT 500kV Fernão Dias – Terminal Rio (EPE, 2015) e ajustes por TSM, 2017.

A diretriz principal definida no R3 para a LT Fernão Dias – Terminal Rio compõe a configuração do empreendimento que foi apresentada no Lote 19 do Leilão de Transmissão Aneel nº 05/2016. Considerando ainda os ajustes necessários para torna-la exequível, essa configuração é representada pela Alternativa 01 na Figura 5.2.

5.3. METODOLOGIA DE ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS

5.3.1. Proposição inicial das alternativas

A avaliação das alternativas de traçado para a futura LT 500kV Fernão Dias – Terminal Rio teve como ponto inicial a diretriz de traçado definida a partir do Relatório R3 da EPE, discutido anteriormente. Assim, para o presente Capítulo foram estudadas três alternativas de traçado para a avaliação em macroescala, a primeira proveniente do relatório preliminar da EPE, a segunda proposta a partir do refinamento da primeira, resultante do maior detalhamento das informações regionais quando do início das atividades pós-leilão e, a terceira, sobre refinamentos da segunda. A seguir é apresentada a descrição de cada alternativa considerada:

- **Alternativa 01:** alternativa inicial considerada no Leilão Aneel nº 05/2016 e ajustada para ser tecnicamente exequível, sendo composta pela diretriz preferencial definida a partir do Relatório R3 discutido anteriormente;
- **Alternativa 02:** proposta a partir das análises e levantamentos iniciais pós-leilão, incluindo Topografia e meio ambiente, tendo como base o conhecimento e observação do corredor preferencial, além do posicionamento fixo das SEs, que marcam o ponto inicial e final dos trechos das LTs, somadas às características socioambientais preliminares apresentadas para a região e lançando mão das características técnicas já conhecidas para o empreendimento; e
- **Alternativa 03:** proposta a partir de detalhamentos das informações socioambientais preliminares que, mesmo que ainda gerais para todo o corredor preferencial, permitiram uma aproximação maior da realidade das condições socioambientais da região. Para esse detalhamento foram consideradas, além das pesquisas à bibliografia técnica específica, as definições obtidas a partir do sobrevoo (aerolevantamento) realizado na região do empreendimento.

As três Alternativas avaliadas são apresentadas a seguir na Figura 5.2 e, em escala de maior detalhe acompanhada das convenções cartográficas necessárias, no Mapa 5.1 – Mapa de Alternativas Locacionais do Caderno de Mapas.

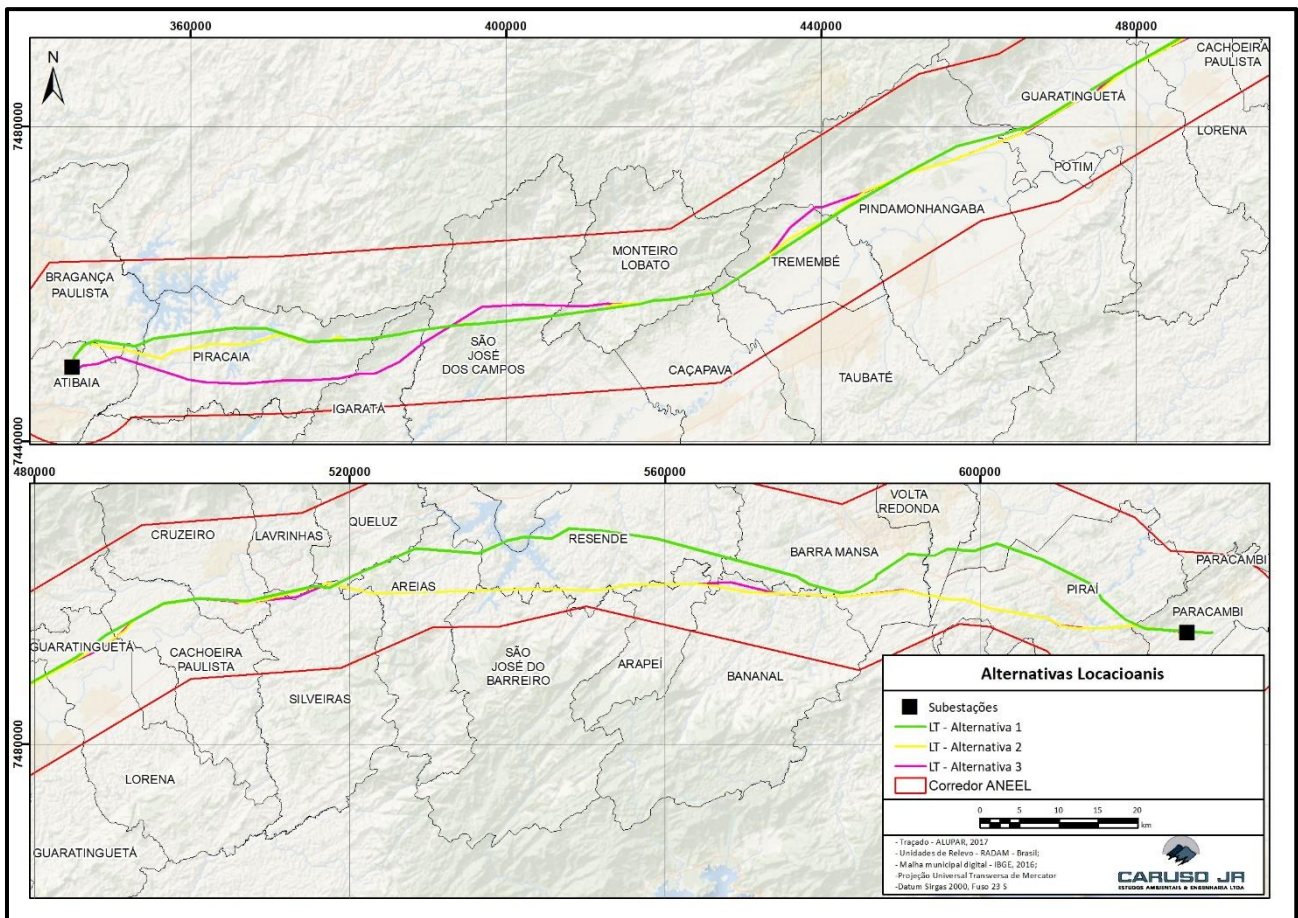


Figura 5.2. Posição das Alternativas propostas para o estudo de alternativas locais dentro do corredor preferencial.

5.3.2. Análise comparativa em macroescala

Para o estudo das três alternativas iniciais e definição do traçado preferencial, foram avaliadas as principais variáveis socioambientais referentes aos meios Físico, Biótico e Socioeconômico, de acordo com as previsões do Termo de Referência definitivo, emitido pelo IBAMA para o empreendimento em foco. Cada uma das variáveis analisadas recebeu um tratamento individualizado, sendo posteriormente feita a integração da totalidade desses parâmetros a partir de ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, as quais foram analisadas espacialmente e integradas em ambiente SIG. Neste contexto, cada alternativa, a partir da análise de suas potenciais interferências ambientais, recebeu um valor referente ao seu Índice de Dificuldade Ambiental Preliminar (IDAP), o que possibilitou a sua comparação com as demais alternativas.

Nesse processo de análise, as variáveis são ponderadas de acordo com sua fragilidade socioambiental além de aspectos técnicos, econômicos e legais. Na sequência elas são sobrepostas e integradas o que culmina na composição de uma matriz espacial formada por pixels com valores numéricos de 0 a 11,25

que representam a intensidade das restrições socioambientais do corredor. Esta matriz espacial, além de gerar um resultado final do risco para o corredor estudado, é apresentada também por meio de uma escala de cores, constituindo uma representação gráfica das restrições ambientais presentes no corredor de interesse, apoiando assim a definição do melhor traçado.

A aplicação desse método fora utilizada para a geração da matriz espacial considerando todo o corredor preferencial da ANEEL, dentro do qual foram propostas todas as alternativas estudadas. Após a geração da matriz para o corredor preferencial, foram sobrepostos a ela as alternativas locais ora estudadas, sendo essas avaliadas por meio da análise de corredores de 1km para cada lado do traçado de cada uma delas, totalizando um corredor de 2km de largura. Assim, cada um dos três corredores avaliados apresentou ao final uma pontuação própria, a qual foi comparada para a seleção da alternativa com melhor desempenho.

5.3.2.1. Definição das variáveis

Os parâmetros considerados para a análise no IDAP foram definidos a partir dos dados disponíveis na fase de planejamento e por meio da compilação de dados secundários de instituições oficiais. Assim, a seguir são listadas as variáveis que compõe o estudo de alternativas ora apresentado.

- Proximidade de acessos;
- Interferências em infraestruturas existentes – refere-se a interferências em residências, linhas de transmissão, ferroviárias, equipamentos sociais, dentre outros;
- Intercepção em áreas com potencial espeleológico;
- Interferência em cavidades/cavernas existentes;
- Interferência em assentamentos rurais;
- Interferência em aglomerados urbanos;
- Uso e ocupação do solo;
- Presença de territórios indígenas;
- Presença de territórios indígenas em estudo;
- Presença de territórios remanescentes de quilombos;
- Intercepção de áreas protegidas por lei;

- Áreas de Preservação Permanente, incluindo a presença de corpos hídricos;
- Interferência nas áreas com cobertura vegetal de Mata Atlântica
- Presença de Reserva Legal (caso já identificadas);
- Interceptação de Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (Portaria MMA nº 09/07);
- Corredores Ecológicos;
- Unidades de Conservação;
- Susceptibilidade a queimadas;
- Declividade dos terrenos;
- Interferência em processos minerários;
- Sítios paleontológicos e geológicos; e
- Presença de sítios arqueológicos.

Para compor o mapeamento de uso e ocupação do solo optou-se por adotar a classificação automática do tipo supervisionada de imagens do satélite Landsat 8 (Resolução Espacial: 15m; datado de novembro de 2016; Composição colorida RGB: Bandas 6,4,3 / 5,4,3 / 4,3,2), sendo utilizado o algoritmo “Máxima Verossimilhança”. Desta forma, a partir da identificação de regiões de interesse na imagem e da posterior classificação, obteve-se um produto com escala de mapeamento de 1:50.000 representando a cobertura da terra da área de estudo sendo identificadas as seguintes classes de uso do solo:

- I. Água – refere-se aos corpos hídricos identificados na área;
- II. Área Antropizada – são as áreas com vegetação suprimida, com solo exposto e cuja utilização é inviável de ser identificada nesta fase preliminar de avaliação;
- III. Cultura – áreas de uso agrícola;
- IV. Vegetação Arbórea – áreas com vegetação densa, com poucos sinais de antropização;
- V. Vegetação Herbácea – áreas de pastagem ou vegetação em estágio inicial de regeneração.

Após a classificação automática, optou-se por fazer a correção manual das classes identificadas na classificação, como forma de refinar o resultado e tornar o mapeamento mais próximo da realidade. O resultado

obtido propiciou o cálculo da estimativa de supressão de vegetação nas alternativas de traçado analisadas, onde considerou-se a supressão nas classes de “Vegetação Arbórea” e “Vegetação Herbácea”.

Cabe mencionar que a integração entre dois ou mais parâmetros ou, por vezes, mesmo sua análise individual, trazem em sua avaliação uma elevada quantidade de aspectos socioambientais, por exemplo, os diferentes pesos para as classes de uso e cobertura do solo consideram as questões relativas à fisionomias vegetais interceptadas, interferência em corpos-d’água e os eventuais cultivos e demais usos existentes nas propriedades transpostas, ao passo que o parâmetro relacionado a infraestrutura considera a interferência em propriedades e serviços existentes.

Por fim, os parâmetros atrelados à extensão das alternativas não puderam ser diretamente considerados pelo IDAP, uma vez que esse índice considera a pontuação média do corredor, independentemente de sua extensão. Portanto, a ponderação desses critérios é realizada em paralelo, sendo apresentada a comparação direta entre as alternativas em complementação à discussão dos resultados do IDAP. Destaca-se que para o critério do número de torres, o dado apresentado corresponde a uma estimativa com base na extensão total do traçado e no vão médio entre as torres estimado no projeto básico (500m), visto que a alocação das torres ocorre em etapa posterior, apenas para a alternativa selecionada, na fase de pré-instalação (Plano Básico Ambiental – PBA). Ademais, cabe mencionar que o corredor de 1km para cada lado da diretriz das alternativas, utilizado como parâmetro para o cálculo do IDAP, compreende a área de todas as praças de torre (nenhuma praça virá a extrapolar sequer a largura da faixa de servidão – 60m de largura), de modo que a análise do corredor já contempla toda essa área de intervenção.

5.3.2.2. Descrição metodológica do Índice de Dificuldade Ambiental do Projeto (IDAP)

Conforme apresentando anteriormente, as variáveis definidas são valoradas, distribuídas espacialmente e integradas em ambiente SIG para compor o Índice de Dificuldade Ambiental do Projeto. Durante o processo de integração do IDAP são atribuídos pesos para cada uma das variáveis descritas anteriormente, dependendo da quantidade de inter-relações com os seguintes aspectos:

- Aspectos ambientais: quando implicar em fragilidade socioambiental na área de estudo;
- Aspectos técnicos: quando interferir nas questões construtivas do empreendimento, ensejando em possíveis adequações no projeto de engenharia;

- Aspectos econômicos: quando a variável analisada resulta em potencial impacto no custo do projeto, e;
- Aspectos legais: quando a variável é respaldada por legislações ambientais vigentes, com influência sobre o empreendimento e o corredor de estudo.

Os pesos variam em função da relação de cada variável com os aspectos citados, conforme descrito:

- **Peso 0,25** – variável com influência em um aspecto;
- **Peso 0,50** – variável com influência em dois aspectos;
- **Peso 0,75** – variável com influência em três aspectos;
- **Peso 1,00** - variável com influência em quatro aspectos.

O Quadro 5.2 sumariza a atribuição de cada peso em relação às variáveis selecionadas, bem como a sua inter-relação com os aspectos levantados nesta análise.

Quadro 5.2. Variáveis adotadas na avaliação e indicação dos aspectos de influência.

Variáveis adotadas	Aspectos				Pesos
	Fragilidade Socioambiental	Técnico	Econômico	Exigência legal	
Proximidade de acessos		X	X		0,50
Presença de infraestrutura (gasodutos, linhas de transmissão, ferrovias, equipamentos urbanos e cemitérios).		X	X		0,50
Interceptação em áreas com potencial espeleológico	X			X	0,50
Interferência em cavidades/cavernas existentes	X		X	X	0,75
Interferência em assentamentos rurais	X			X	0,50
Interferência nas áreas com cobertura vegetal de Mata Atlântica	X		X	X	0,75
Interferência em aglomerados urbanos	X		X		0,50
Uso e ocupação do solo	X	X	X	X	1,00
Presença de territórios indígenas	X	X	X	X	1,00
Presença de territórios indígenas em estudo	X	X	X	X	1,00
Presença de territórios remanescentes de quilombos	X		X	X	0,75
Áreas de Preservação Permanente – APP	X	X	X	X	1,00
Interferência em Reserva Legal	X		X	X	0,75
Interceptação de Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira	X			X	0,25
Corredores ecológicos	X			X	0,50
Unidades de Conservação	X	X	X	X	1,00
Presença de sítios arqueológicos	X	X	X	X	1,00

Variáveis adotadas	Aspectos				Pesos
	Fragilidade Socioambiental	Técnico	Econômico	Exigência legal	
Susceptibilidade a queimadas		X			0,25
Declividade dos terrenos		X	X		0,50
Interferência em processos minerários			X	X	0,50
Sítios paleontológicos e geológicos	X		X	X	0,75

Após a análise da importância individual de cada parâmetro, definiu-se uma pontuação de 0 a 2 para determinar a zona de influência dessas variáveis sobre a área de estudo (Quadro 5.3). Na sequência se prosseguiu com a elaboração de uma superfície da área total do corredor preferencial da ANEEL, sobre o qual posteriormente foram inseridos os três corredores de 2,0km de largura cada, correspondentes às três alternativas estudadas.

A Figura 5.3 exemplifica o processo de classificação dos parâmetros descrito acima, por meio da avaliação do tema “territórios indígenas” para facilitar a visualização do método de atribuição da pontuação.

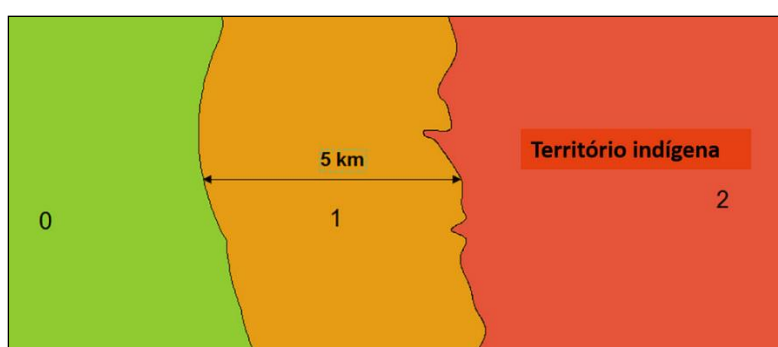


Figura 5.3 Exemplo de atribuição de pontuação: Presença do Território indígena valor 2, faixa variável no entorno do território indígena valor 1, demais áreas sem influência do território indígena valor 0.



Transmissora
Serra da Mantiqueira S.A.



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Quadro 5.3 Pontuação e peso das variáveis utilizados na análise integrada do IDAP.

Variáveis	Pontuação				Peso	Fonte do dado
	0	1	1,5	2		
Proximidade com acessos	Presença de estradas e acessos a menos de 1 km	Presença de estradas e acessos a menos de 5 km	Presença de estradas e acessos a menos de 10 km	Presença de estradas e acessos a mais de 10 km	0,50	Rodovias – DNIT (2015) / IBGE (2015)
Presença de infraestrutura (gasodutos, linhas de transmissão, ferrovias, equipamentos urbanos e cemitérios)	Sem interferência			Com interferência	0,50	DNIT (2015) / IBGE (2015)
Interceptação em áreas com potencial espeleológico	Ocorrência improvável de cavidades	Baixa probabilidade de cavidades	Média probabilidade de cavidades	Alta e muito alta probabilidade de cavidades	0,50	CECAV (2012)
Interferência em cavidades/cavernas existentes	Ausência de Cavidades	-	-	Presença de Cavidades (<i>Buffer</i> 500 metros a partir da cavidade)	0,75	CECAV (2016)
Assentamentos rurais	Ausência de projetos de assentamentos	Presença de projetos de assentamentos	-	-	0,5	INCRA (2017)
Interferência em áreas com cobertura vegetal de Mata Atlântica	Fora da delimitação destes territórios ou áreas sem vegetação dentro da delimitação	-	-	Áreas com vegetação nos remanescentes de Mata Atlântica	0,75	Lei 11.428/2006, acrescido com o dado de cobertura do solo elaborado pela CARUSO JR. a partir de imagens Landsat 8 de 2016.
Interferência em aglomerados urbanos	Sem ocorrência	-	-	Presença de aglomerados	0,50	IBGE 1:100.000
Uso e ocupação do solo	Sem intervenção ou intervenção em corpos d'água*	Áreas Antropizadas, pastagem e culturas.	Vegetação herbácea e arbustiva nativas (com estimativa para vegetação nativa).	Vegetação arbórea, área urbanizada, povoamento (com estimativa para vegetação nativa).	1,00	Elaborado pela CARUSO JR. com base em imagens Landsat 8 do ano de 2016.



Transmissora
Serra da Mantiqueira S.A.



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Variáveis	Pontuação				Peso	Fonte do dado
	0	1	1,5	2		
Presença de territórios indígenas	Ausência do território indígena	Faixa de 5km de distância do território indígena	-	Presença de território indígena	1,00	FUNAI (2017)
Presença de territórios indígenas em estudo	Ausência de território indígena em estudo	-	-	Presença de território indígena em estudo (<i>Buffer</i> de 2,5km do entorno da área)	1,00	FUNAI (2017)
Presença de territórios remanescentes de quilombos	Ausência de CRQ	Faixa de 5km de distância de CRQ	-	Presença de CRQ	0,75	INCRA (2017)
Área de Preservação Permanente – APP	Ausência de APP	-	-	Presença de APP	1,00	IBGE 1:100.000 e CRAUSO JR, 2017.
Interferência em Reserva Legal	Sem interferência	-	-	Com interferência	0,75	INCRA (2017)
Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira	Sem demarcação	Alta	Muito Alta	Extremamente Alta	0,25	MMA (2003)
Corredores ecológicos	Sem interferência	-	-	Com interferência	0,50	CARUSO JR. (2017)
Unidades de Conservação	Ausência de Unidade de Conservação	ZA ou faixa de entorno de 5,0km de distância de uma Unidade de Conservação sem ZA estabelecida.*	Presença de Unidade de Conservação de Uso Sustentável	Presença de Unidade de Conservação de Proteção Integral	1,00	MMA (2017)
Susceptibilidade a queimadas	Baixa susceptibilidade	Média susceptibilidade	Alta susceptibilidade	Muito alta susceptibilidade	0,25	INPE (2016) processado e adaptado pela CARUSO JR.
Declividade do terreno	Baixa declividade (0 a 6º)	Média declividade (6 a 12º)	Alta declividade (12 a 18º)	Muito alta declividade (>18º)	0,50	SRTM



Transmissora
Serra da Mantiqueira S.A.



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Variáveis	Pontuação				Peso	Fonte do dado
	0	1	1,5	2		
Interferência em processos minerários	Ausência de Processos Minerários	Presença de Processos minerários em pesquisa	-	Presença de Processos Minerários em Exploração	0,50	DNPM (2017)
Sítios paleontológicos e geológicos	Ausência de Sítios	<i>Buffer</i> de 500m nas camadas de Sítios Geológicos (geoparques)	-	Presença de Sítios	0,75	CPRM (2016)
Presença de sítios arqueológicos	Ausência de Sítios Arqueológicos	-	-	Presença de Sítios Arqueológicos (<i>Buffer</i> de 500 metros a partir do sítio)	1,00	IPHAN (2016)

*Excetuando-se aquelas UCs para as quais a legislação não prevê impacto nessa área (e.g. APA e RPPN).

Destaca-se que os enquadramentos apresentados para as pontuações (0 a 2), tais como as faixas de entorno (*buffers*) de definição dos limites apresentados, foram embasados, sempre que possível, em parâmetros legais, a exemplo das cavidades naturais subterrâneas (Resolução CONAMA nº 347/2004), faixas de entorno das Unidades de Conservação – UCs e Zonas de Amortecimento – ZAs (Resolução CONAMA nº 428/2010 e suas alterações pela Resolução CONAMA nº 473/2017) e territórios indígenas e remanescentes de quilombolas (Portaria Interministerial nº 60/2015). Além das definições legais, por vezes foram adotados incrementos nas distâncias, buscando uma postura conservadora com relação aos impactos sobre esses atributos socioambientais, de forma a abranger com mais segurança os casos existentes. Para cavidades naturais subterrâneas, por exemplo, a legislação determina um raio mínimo de 250m, porém, como a informação obtida da base de dados oficial é apenas pontual, desconsiderando as dimensões reais das cavidades (que formam polígonos que podem recobrir áreas expressivas), optou-se por ampliar esse raio para 500m. O mesmo ocorre para as UCs, para as quais a legislação estabelece uma distância de 3km para aquelas sem ZA (excetuando casos de APAs e RPPNs), porém, considerando a eventual existência de ZAs estabelecidas, porém não delimitadas, e que podem se estender por mais de 3km, optou-se por considerar um raio de 5km.

Para alguns critérios, entretanto, os limites foram definidos com base em estimativas para a definição da restrição ambiental, uma vez que a delimitação dessas distâncias de segurança carece de amparo legal. Nesses casos, novamente, as estimativas buscaram adotar uma postura conservadora para as pontuações, valorizando esses atributos e assegurando a abrangência de todos os casos.

Os dados foram integrados utilizando a ferramenta matemática “Análise Multicritério” em ambiente SIG, onde a partir de operações de álgebra de mapas fez-se a junção de todos os parâmetros em um único arquivo. O resultado da integração é um dado composto por uma matriz de pixels com célula de 100x100m contendo valor numérico de 0 a 11,25, onde 0 é ausência total de dificuldades para a passagem do traçado e 11,25 é o cenário mais crítico. A Figura 5.4 exemplifica o resultado dos procedimentos realizados.

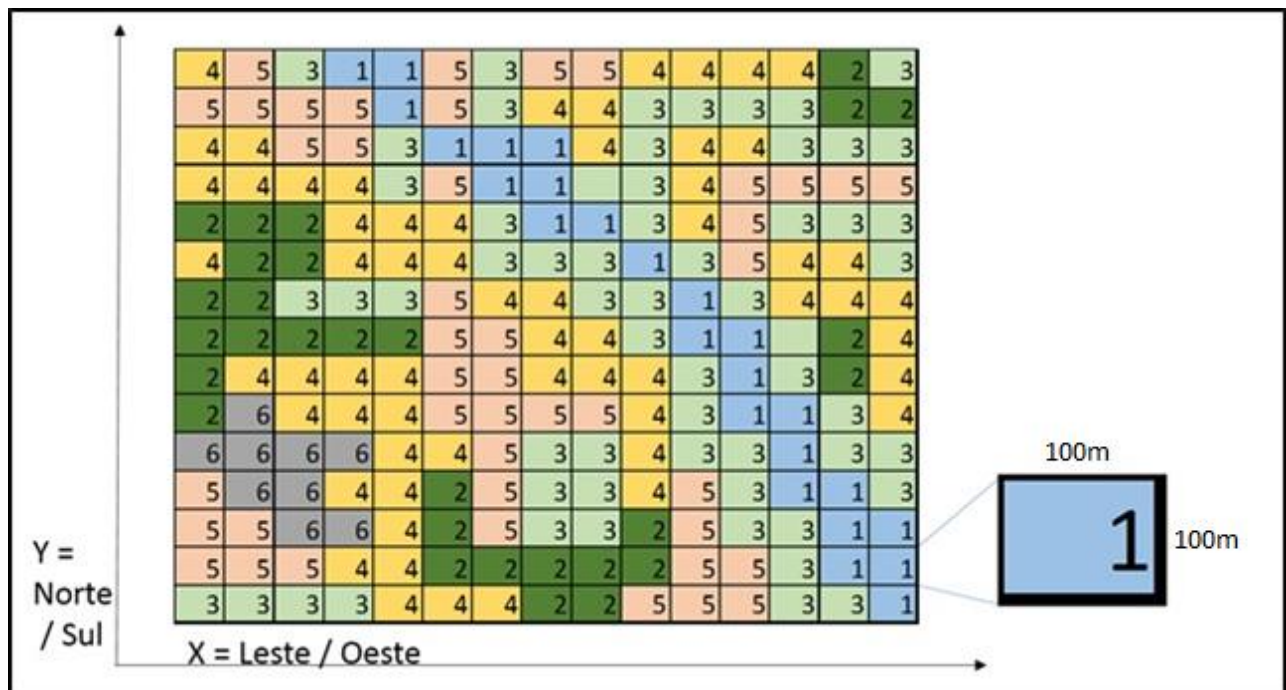


Figura 5.4 Representação da composição do resultado. 0 (zero) é ausência total de dificuldades para a passagem do traçado e 11,25 é o cenário mais crítico

A matriz resultante deste processo foi recortada para o corredor de cada uma das alternativas de traçados analisadas (corredor de 1km para cada lado do traçado), sendo extraída uma média dos valores dos pixels de cada um deles. Esta média foi multiplicada por duas vezes o valor do desvio padrão, resultando em um índice que representa diretamente a probabilidade de dificuldade ambiental existente na área analisada.

Destaca-se que se optou por utilizar um corredor com largura total de 2km como parâmetro para a avaliação das alternativas em função da pequena escala de algumas das bases cartográficas utilizadas, de modo que ao se avaliar uma área menor o erro do mapeamento da sensibilidade ambiental seria aumentado.

O valor final varia de 0 a 11,25, onde quanto mais alto for este número, maior a quantidade de restrições socioambientais presentes no corredor da alternativa e, conseqüentemente, mais alto será o seu Índice de Dificuldade Ambiental. O objetivo da fórmula foi enfatizar a presença de zonas de restrição para possibilitar a análise comparativa entre os traçados, sendo apresentado um *ranking* das alternativas mais favoráveis sob a ótica socioambiental.

5.3.3. Ajustes do traçado preferencial

Após a seleção do traçado preferencial para o empreendimento a partir da metodologia descrita anteriormente, foi realizada a avaliação pontual de determinadas interferências para viabilizar ajustes que, apesar de menos expressivos para a totalidade da LT, são relevantes para o contexto socioambiental. Em linhas gerais, os ajustes realizados no traçado preferencial foram propostos para se tratar pontualmente a possibilidade de desvio de áreas sensíveis na ótica socioambiental (tais quais fragmentos florestais com bom grau de conservação, benfeitorias, unidades de conservação, zonas de amortecimento etc.) identificadas durante as atividades realizadas para o andamento do processo de licenciamento ambiental e do levantamento de informações para embasar a elaboração do estudo socioambiental.

Portanto, a identificação das áreas para as quais se estudaram ajustes na diretriz da LT foi feita após a definição do traçado preferencial, quando da realização do sobrevoo e da vistoria de traçado com a equipe do órgão ambiental (atividade realizada para subsidiar a elaboração do Termo de Referência definitivo), além do aprofundamento do levantamento de dados socioambientais da região para o estudo ambiental.

Após identificadas essas áreas, foram definidas as possibilidades para a avaliação do seu desvio. As análises, realizadas por trecho sujeito à alteração, incluíram a avaliação técnico-econômica das variantes, além da análise socioambiental, para determinar a possibilidade de se ajustar o traçado preferencial. As variantes que não apresentassem restrições técnicas (ângulos inviáveis entre torres, aumento excessivo no número de vértices etc.), econômicas ou ambientais (e.g. interceptação de novas áreas com elevada sensibilidade socioambiental) foram então acatadas e geraram alterações pontuais na diretriz preferencial.

5.4. RESULTADOS DO ESTUDO DE ALTERNATIVAS

5.4.1. Análise comparativa

A partir da aplicação do método descrito para a avaliação macro das três diretrizes propostas é possível identificar a alternativa de traçado com o melhor desempenho face às variáveis socioambientais considerados na matriz. A partir da utilização da ferramenta IDAP é gerado um produto cartográfico para a análise visual dos corredores estudados nas alternativas, além de um resultado quantitativo que permite a comparação direta do desempenho de cada alternativa (considerando o corredor pré-definido).

Ainda, conforme mencionado, os critérios correlatos à extensão do traçado não são diretamente considerados no IDAP, portanto, o Quadro 5.4 compreende a comparação desses critérios, sendo utilizado para complementação da discussão do resultado do índice.

Quadro 5.4 Comparação dos critérios relacionados à extensão do traçado das alternativas.

Alternativas	Extensão do Traçado (km)	Número de Vértices	Estimativa de Torres	Estimativa de área da faixa de servidão (ha)
Alternativa 1	306,65	66	613	1840,15
Alternativa 2	296,81	81	594	1781,15
Alternativa 3	298,11	74	596	1788,95

Considerando as restrições na proposição de traçados impostas pelo corredor preferencial da Aneel e pelos pontos fixos de início e fim do traçado, o desempenho das alternativas no IDAP é ainda consideravelmente semelhante. Isso se deve também pelo fato das alternativas representarem ajustes e refinamentos dos traçados anteriores, o que reduz a ocorrência de variações representativas entre elas.

Apesar de as variações na pontuação geral das alternativas não parecer tão elevada, pontualmente elas representam redução significativa nas interferências socioambientais, sendo que cada corredor avaliado apresenta trechos com diferentes pontuações que contribuiriam para permitir a definição final sobre o melhor traçado a ser adotado. De fato, a padronização das variáveis de análise adotadas no IDAP e a ponderação dos seus respectivos pesos permite que seja realizada uma análise mais precisa da sensibilidade ambiental das áreas transpostas por cada alternativa, uma vez que a consideração dos critérios individualmente e sem ponderação de relevância leva a uma análise mais subjetiva e, por vezes, imprecisa dos atributos socioambientais existentes. Essa padronização e definição da relevância é que permite a tomada de decisão sobre alternativas que transpõem regiões semelhantes, pois gera um resultado diferente para cada corredor e passível de comparação direta, reduzindo a subjetividade das análises.

A **Alternativa 01**, correspondente ao traçado proposto no Relatório R3, apresentou a maior extensão, estimativa de torres e de área da faixa de supressão, bem como o pior desempenho em relação aos critérios considerados no IDAP, sendo superior apenas em relação ao número de vértices (menor número de vértices em função de ser um traçado mais preliminar). Em geral, as alternativas do estudo socioambiental inicial, que antecede o leilão de transmissão, são propostas com base em informações preliminares, com escalas pequenas, o que permite uma margem de erro bastante considerável. Assim, quando avaliada a partir de uma metodologia mais rigorosa/específica quanto aos critérios socioambientais da região, essa alternativa apresenta um risco maior do que as demais. A Figura 5.5 apresenta a localização da alternativa sobre a matriz espacial

gerada pelo IDAP para o corredor preferencial da ANEEL, a qual foi recortada para o corredor de 1km para cada lado da alternativa para embasar a análise de sua pontuação final.

Percebe-se que nessa Alternativa, por se tratar de uma proposição do R3 com dados preliminares, o traçado acaba transpondo áreas de maiores restrições ambientais em trechos relativamente simples de serem evitados. O início da linha, a partir da SE Fernão Dias, se posiciona mais ao norte do que as demais, interceptando trechos de maior sensibilidade ambiental já em Piracaia/SP. Apesar de nessa região a matriz das variáveis indicar elevada dificuldade socioambiental para todo o trecho, a porção mais ao norte se sobressai quando integrados os critérios socioambientais, elevando a pontuação final do corredor de estudo.

Entre Piracaia/SP e Taubaté/SP o traçado da Alternativa 01 é bastante retilíneo, com pouco ou nenhum desvio proposto para as áreas de sensibilidade socioambiental. A partir de Pindamonhangaba/SP, conforme o traçado se distancia da Serra da Mantiqueira, a dificuldade ambiental de todo o corredor da Aneel diminui consideravelmente, o que faz com que as alternativas tomem um direcionamento semelhante. Nos trechos entre Queluz/SP e Barra Mansa/RJ e Barra Mansa/RJ e Pirai/RJ, no entanto, a Alternativa 01 volta a desviar das demais, passando novamente a norte. Nesses trechos, apesar de pontuais, são interceptadas algumas áreas de maior sensibilidade que corroboram com o aumento da pontuação da alternativa em relação às demais.

Dentre os pontos mais relevantes considerados nessa alternativa estão: a maior extensão de traçado em comparação com as demais, a transposição de projetos de assentamento e Aterro Sanitário em Tremembé/SP, a interferência em grande trecho de APPs (e fragmentos florestais) da Represa do Funil na região de Resende/RJ, a proximidade de área urbana em Pindamonhangaba/SP, Barra Mansa/RJ e Volta Redonda/RJ e a interceptação de maiores trechos de vegetação nativa ao longo do corredor de estudo em geral.

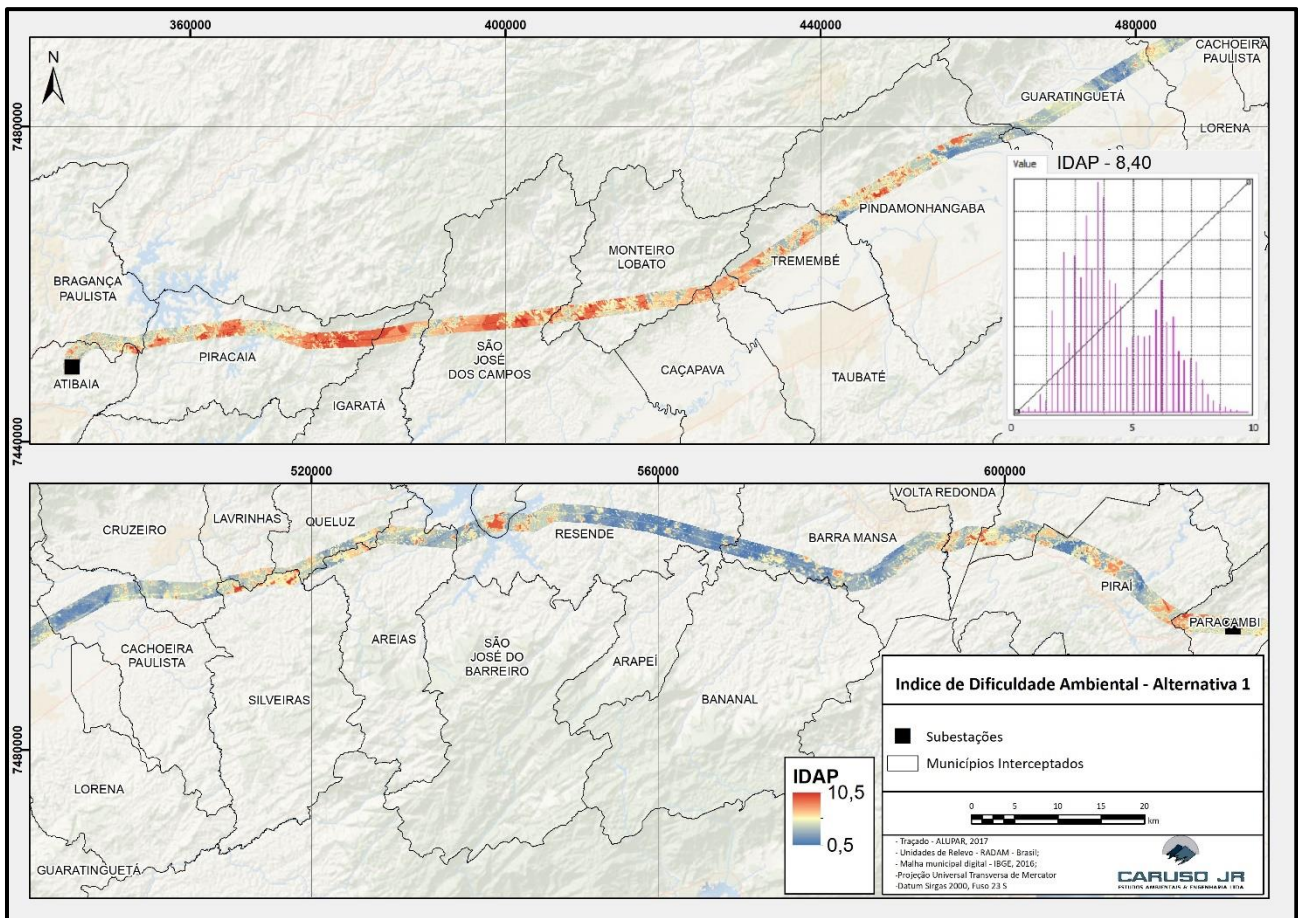


Figura 5.5 Desempenho socioambiental da Alternativa 01.

Já a **Alternativa 02** contou com ajustes de traçado a partir de uma análise embasada em dados de campo, incluindo topografia, gerando uma diretriz mais condizente com a intenção de se desviar de áreas de maior dificuldade para o projeto como um todo. Essa alternativa conta com a menor estimativa de torres e de área da faixa de servidão, uma vez que é levemente menos extensa do que a Alternativa 03. Contudo, essa alternativa ainda perde em relação ao número de vértices, apresentando mais vértices do que sua sucessora.

Apesar do ajuste de traçado a partir da Alternativa 01, com refinamento da posição dos seus vértices, o que permite desviar também de áreas de maior sensibilidade ambiental, essa alternativa ainda figura como a segunda melhor em questão de desempenho face aos critérios adotados no IDAP. A Figura 5.6 apresenta a localização da alternativa sobre a matriz espacial gerada pelo IDAP para o corredor preferencial da ANEEL, a qual foi recortada para o corredor de 1km para cada lado da alternativa para embasar a análise de sua pontuação final.

Nessa Alternativa é proposta uma variação no trecho inicial, posicionando-se levemente mais ao sul do que a primeira, um pouco mais próximo do centro urbano de Piracaia/SP, porém evitando algumas áreas mais sensíveis mais ao norte do município. Apesar dessa variação, o traçado ainda continua interceptando um trecho de elevada dificuldade ambiental na divisa entre Piracaia/SP e Igaratá/SP, quando volta a seguir a diretriz da alternativa do R3. Novamente o trecho entre Piracaia/SP e Taubaté/SP é bastante retilíneo, transpondo as mesmas áreas que a alternativa anterior, o que faz com que sua pontuação seja bastante semelhante a do traçado do R3. Em Tremembé/SP e Pindamonhangaba/SP, no entanto, se tem algumas variações pontuais que fazem com que o traçado evite a área do Aterro Sanitário e que reduzem a interferência em áreas sensíveis pelo uso do solo, especialmente em função da proximidade com áreas com ocupação urbana. Todavia, os desvios fazem com que em Guaratinguetá o traçado se aproxime de uma área urbana.

Na altura de Lorena/SP o traçado é novamente ajustado para o desvio da área da empresa Avibras Industria Aeroespacial S/A, de relevante importância econômica em nível nacional. O desvio do traçado ao sul nesse trecho permite evitar a área do referido empreendimento e concentrar a intervenção em propriedade adjacente, utilizada para silvicultura (plantação de eucalipto).

A partir de Areias/SP se tem uma grande variação para com o traçado original, o que apesar de interceptar um trecho levemente superior de unidade de conservação faz com que se desvie da maior parte das áreas da Represa do Funil, inicialmente interceptadas. Em Barra Mansa/RJ nota-se outro grande desvio comparado à Alternativa 01, o que evita as áreas mais sensíveis à norte, reduzindo a pontuação do corredor de estudo. Todavia, as ocorrências pontuais de áreas sensíveis ao longo de ambos os corredores de estudo fazem com que a sua pontuação seja praticamente equivalente.

Dentre os aspectos mais relevantes dessa alternativa estão: a menor extensão total de traçado, a transposição de projeto de assentamento em Tremembé/SP, o desvio de propriedade da empresa Avibras em Lorena/SP, a proximidade de área urbana em Guaratinguetá/SP e a interferência em fragmentos ainda bastante representativos de mata nativa, especialmente associados à Serra da Mantiqueira.

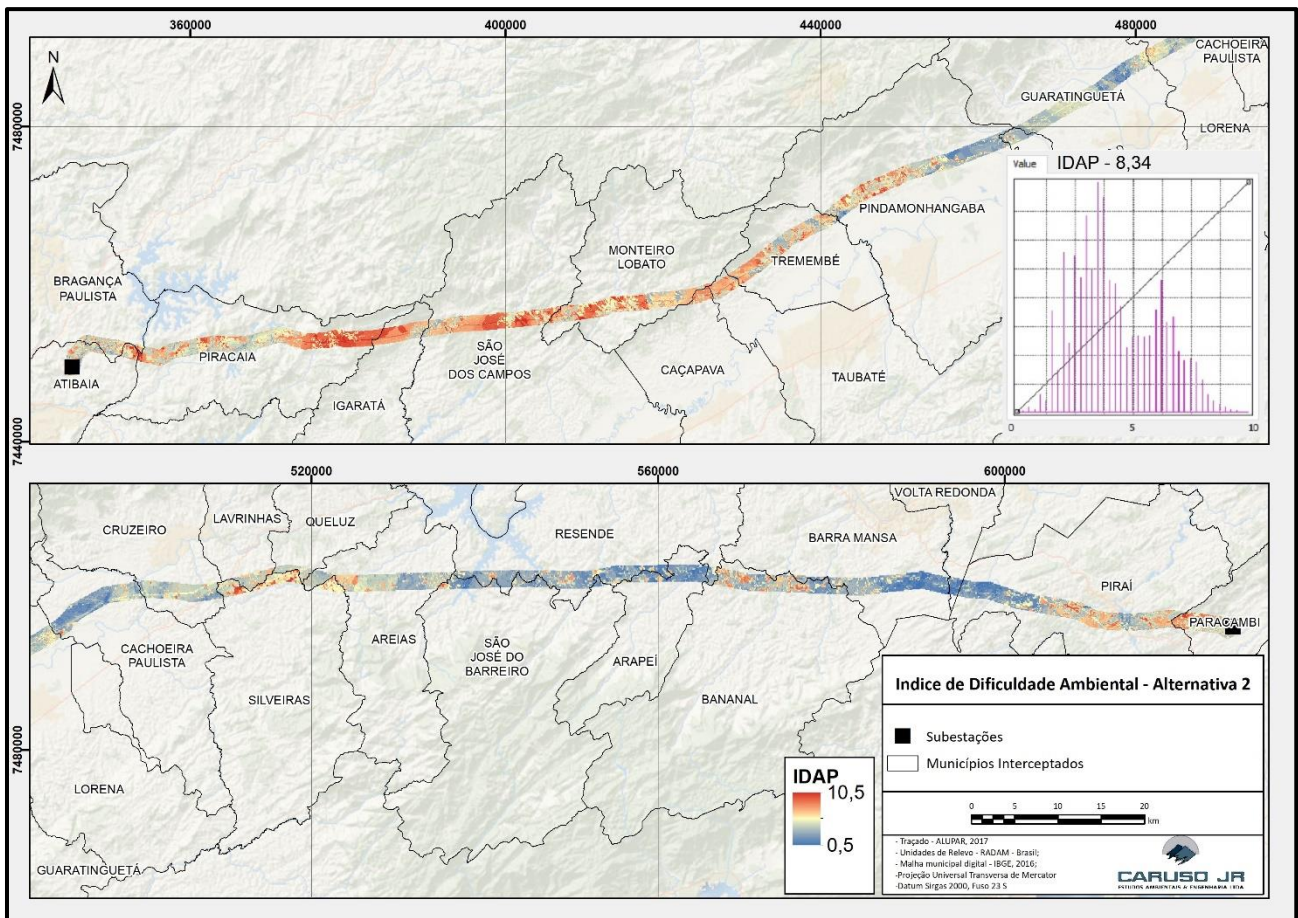


Figura 5.6 Desempenho socioambiental da Alternativa 02.

Por fim, a **Alternativa 03** foi proposta a partir de um refinamento das informações relevantes para a sensibilidade ambiental da região, o que permitiu uma melhor adequação do traçado do empreendimento ao cenário existente na região. Em comparação com as demais, ela apresenta uma extensão de traçado (e consequentemente estimativa de torres e de área da faixa de servidão) muito semelhante à da Alternativa 02, sendo um pouco superior nesses critérios, porém apresentando melhor resultado em função do número de vértices. Essa Alternativa foi, de fato, a que apresentou melhor desempenho socioambiental quando da análise pelo IDAP, sendo adotada como preferencial e, após os ajustes descritos na sequência do presente capítulo, utilizada para a composição do diagnóstico ambiental do EIA. A Figura 5.7 apresenta a disposição dessa Alternativa, sobre o produto gráfico do IDAP para o corredor preferencial da ANEEL. Novamente, cabe destacar que, para a análise individual, a matriz espacial foi recortada para o corredor de 1km para cada lado do traçado da alternativa estudada.

Diferente das duas anteriores, essa alternativa tem uma configuração de traçado diferente em Piracaia/SP, contornando o centro urbano do município no sentido sul, evitando os trechos de maior sensibilidade ao norte e transpondo uma área entre Piracaia/SP e Igaratá/SP que, apesar de ainda apresentar alta vulnerabilidade na matriz de integração das variáveis do IDAP, conta com uma dificuldade ambiental menor que as alternativas anteriores. Na altura de São José dos Campos essa alternativa cruza as anteriores e se posiciona ao norte delas, aproveitando uma faixa com uso do solo predominantemente de pastagens, reduzindo a interferência em classes de cobertura vegetal conservada, voltando a ter a mesma configuração dos traçados anteriores apenas em Monterio Lobato/SP.

Em Tremembé/SP o traçado varia novamente dos anteriores para desviar da área do Aterro Sanitário e do Projeto de Assentamento. Após essa variação, o traçado se assemelha à Alternativa 02, adotando os mesmos desvios das áreas urbanas inicialmente transpostas pela alternativa do R3 em Pindamonhangaba/SP, apresentando, contudo, dois vértices adicionais em Guaratinguetá/SP para distanciar a diretriz da LT da área urbana identificada próxima da Alternativa 02.

Desse trecho em diante os traçados são bastante semelhantes, dada a baixa dificuldade ambiental verificada na matriz do IDAP. A partir de Areias/SP a Alternativa 03 segue o mesmo desvio da anterior, se afastando da alternativa original do R3 e evitando maiores interferências nas proximidades da Represa do Funil em Resende/RJ. Salvo alguns ajustes pontuais de traçado, propostos para aprimorar as travessias com infraestrutura, as alternativas 02 e 03 seguem semelhantes até a SE Terminal Rio.

Dentre os aspectos mais relevantes dessa alternativa estão: o desvio ao sul de Piracaia/SP, evitando áreas de maior sensibilidade na matriz do IDAP, a menor interceptação de áreas de mata nativa ao longo do corredor, que faz com que o traçado seja levemente mais extenso que a Alternativa 02, e o desvio de Aterro Sanitário, Projetos de Assentamento e de áreas urbanas.

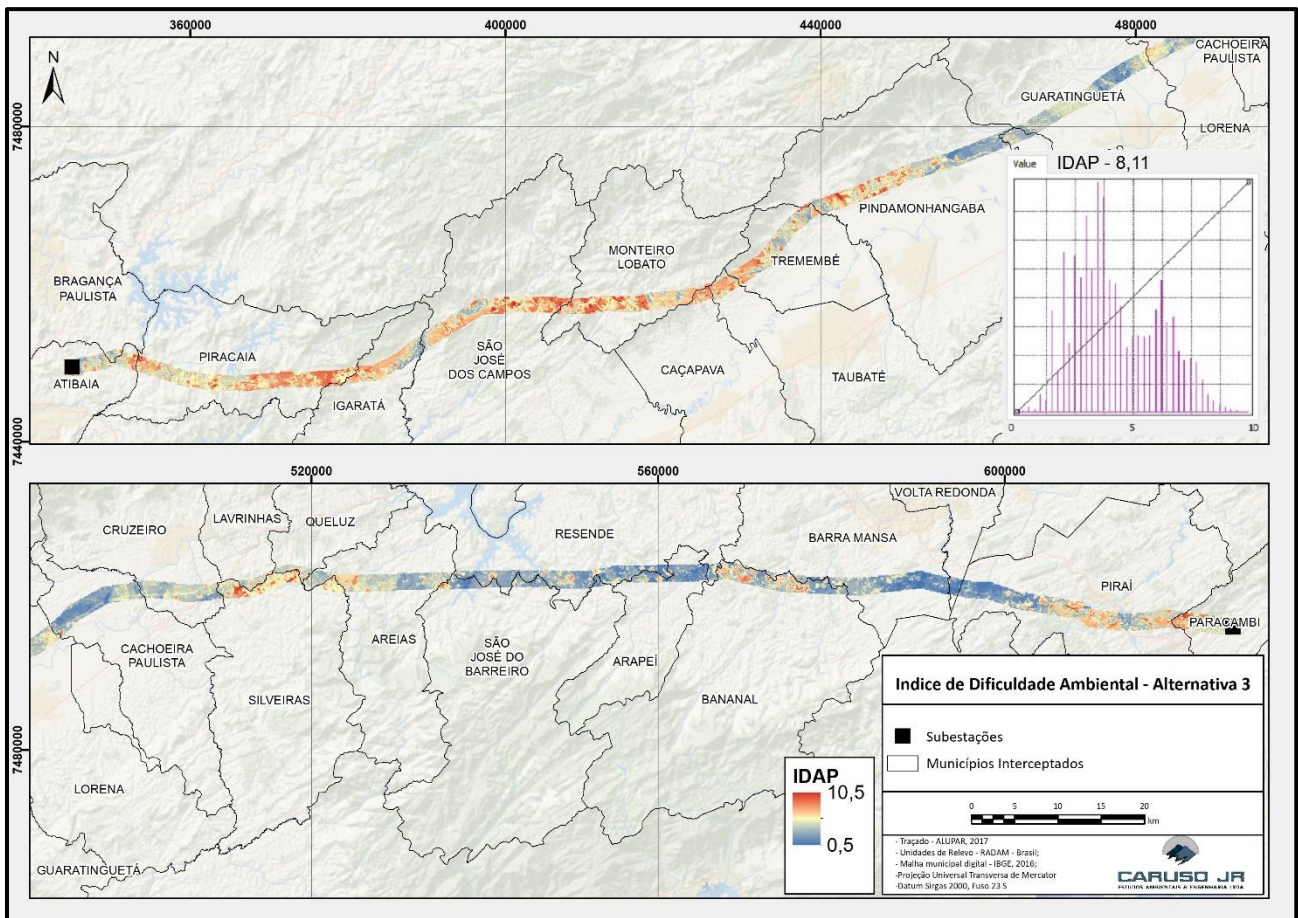


Figura 5.7 Desempenho socioambiental da Alternativa 03.

A fim de viabilizar uma comparação direta, é apresentada a seguir a pontuação no IDAP dos corredores de cada uma das alternativas estudadas (Quadro 5.5).

Quadro 5.5 Pontuação das alternativas avaliadas pelo IDAP.

Resultado para o corredor de 1km para cada lado da diretriz das alternativas					
Alternativa de Traçado	Pontuação Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Risco
Alternativa 01	4,78	0,5	10,5	1,81	8,40
Alternativa 02	4,70	0,5	10,5	1,82	8,34
Alternativa 03	4,63	0,5	10,25	1,74	8,11

Dada a homogeneidade da distribuição dos atributos ambientais na região, a pontuação de todos os corredores resultou em um valor próximo. A sobreposição das maiores dificuldades das variáveis ambientais na região inicial do traçado (a partir da SE Fernão Dias), em especial os fragmentos vegetais e unidades de conservação, sugere que esse trecho seja o mais influente sobre a variação das pontuações. Assim, a pequena

variação entre as Alternativas 01 e 02 nessa região implicam pontuações mais parecidas, mesmo considerando a diferença na variação das extensões, enquanto que o aproveitamento de áreas menos sensíveis ao sul pela Alternativa 03 aumenta consideravelmente a distância de sua pontuação para com as demais.

Destaca-se que as alternativas estudadas já correspondem a refinamentos feitos a partir de análises técnicas e socioambientais que tomaram como referência o traçado proposto pelo Relatório R3 (Alternativa 01), sendo que a análise ora realizada por meio da aplicação da ferramenta do IDAP ratificou que esses refinamentos foram efetivos e buscaram de fato reduzir a interferência do empreendimento em zonas de maior sensibilidade ambiental, além de evitar interferências em pontos críticos identificados na análise dos dados.

Nesse contexto, os principais trechos que foram alvo de ajustes de traçado desde a alternativa inicial e que, portanto, corroboraram com o melhor desempenho socioambiental da Alternativa 03 com relação às anteriores foram:

- **Desvio de fragmentos florestais, APPs e demais áreas naturais sensíveis:** o aprofundamento nos mapeamentos de uso do solo desde a etapa do Leilão de Transmissão permitiu melhores ajustes para o desvio de áreas sensíveis ao longo de todo o traçado, o que permitiu assegurar a menor intervenção possível em unidades de conservação, fragmentos florestais de vegetação nativa etc. Esse detalhamento foi especialmente relevante no trecho inicial de São Paulo, onde inevitavelmente se tem a intervenção em Unidades de Conservação (o que intensifica a prioridade para conservação da vegetação nativa) bem como nos outros trechos onde não foi possível o desvio de UCs. Outros trechos onde o desvio de vegetação nativa foi relevante foram as faixas de APP, como as associadas ao reservatório da Represa do Funil, na altura de Resende/RJ. Além desses, os desvios pontuais de fragmentos florestais realizados em diversos trechos do traçado corroboram, mesmo que em menor grau, com o melhor desempenho ambiental da alternativa final;
- **Desvio de projetos e empreendimentos existentes:** a partir do maior detalhamento das informações locais com o início das atividades na região foram identificados projetos/empreendimentos existentes e que representariam maior interferência socioambiental caso interceptados pelo traçado. Dois casos relevantes foram o **Aterro Sanitário** do município de Tremembé/SP, para o qual foi possível desviar totalmente, não caracterizando interferência, e a **propriedade da empresa Avibras** em Lorena/SP,

onde foi possível ajustar o traçado para a área adjacente, interferindo em região de silvicultura, atividade produtiva menos relevante do que a vizinha; e

- **Desvio de projeto de assentamento em Tremembé/SP:** o maior detalhamento das bases cartográficas utilizadas, bem como o levantamento de novas informações com demais órgãos intervenientes, permitiu a identificação de outros aspectos relevantes para a área, dos quais se destaca o projeto de assentamento rural PDS Olga Ben Rio existente no município de Tremembé/SP.

A Figura 5.8 apresenta o detalhe das áreas mencionadas, que corroboram para o melhor desempenho da alternativa selecionada.

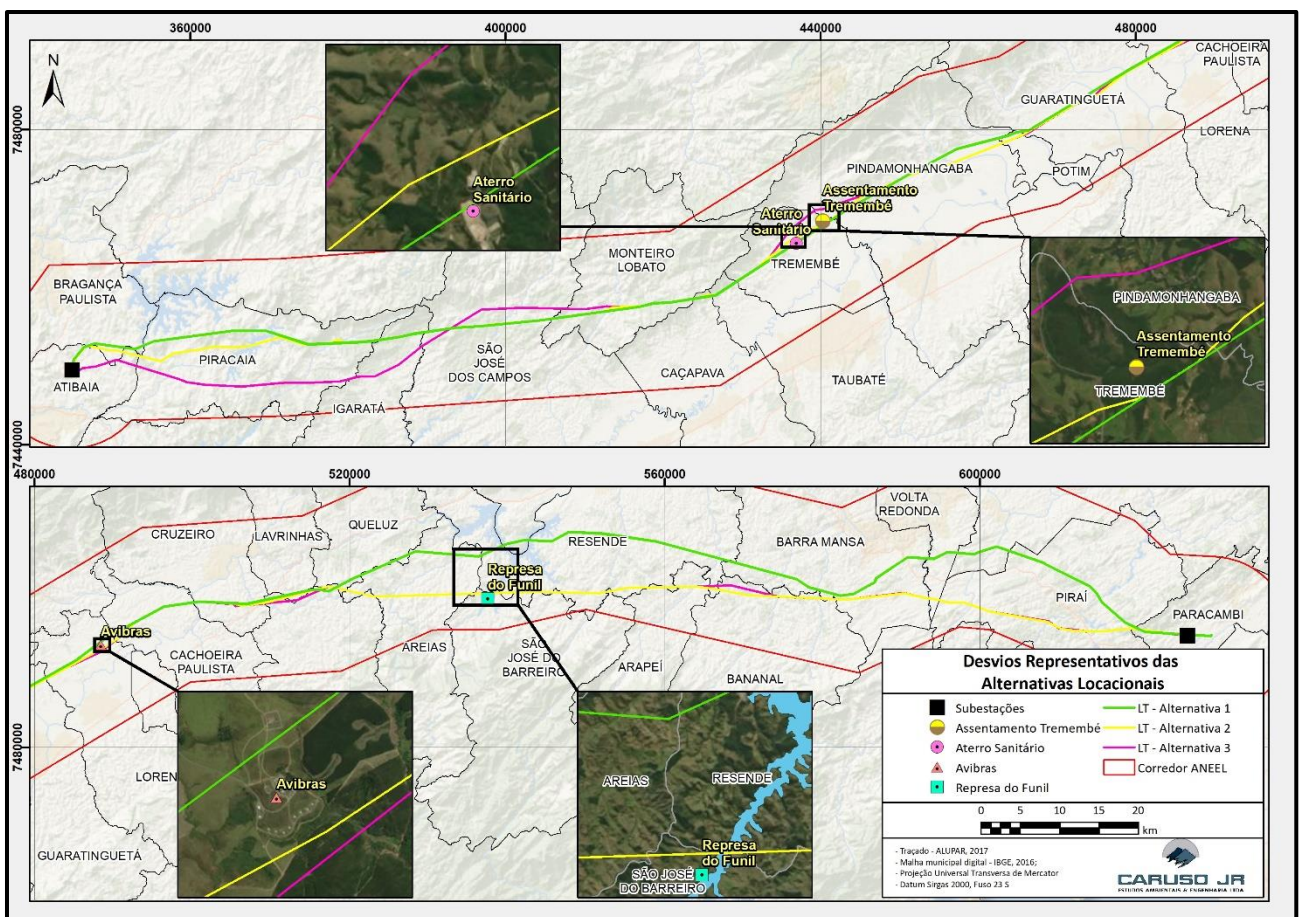


Figura 5.8 Detalhe para as áreas/desvios contributivos para a melhor pontuação da alternativa preferencial.

Por fim, para a verificação mais objetiva das alternativas com base nos critérios específicos solicitados no Termo de Referência emitido para o presente estudo (os quais são abordados direta e indiretamente na ponderação de pesos e pontuações do IDAP, conforme apresentado a seguir), é apresentada no Quadro 5.6 a listagem desses critérios associada a uma breve comparação entre o desempenho das alternativas estudadas.

Quadro 5.6 Descrição dos critérios do Termo de Referência.

Critério	Forma de Avaliação	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Necessidade de abertura de estradas de acessos	Avaliado no IDAP a partir do critério de proximidade com acessos.	Há pouca variação entre a pontuação desse critério para as alternativas, considerando a semelhança dos trechos transpostos. Em geral as alternativas com menor interferência em cobertura vegetal conservada cruzam áreas mais antropizadas e com maior quantidade de acessos.		
Extensão das LTs e previsão de número de torres	Comparada por tabela específica, complementar ao IDAP.	Maior extensão e número de torres	Menor extensão e número de torres	Extensão e número de torres intermediários
Interferência em áreas de importância biológica	Avaliado direta e indiretamente no IDAP por meio de critérios como cobertura vegetal, uso do solo, APP, reserva legal etc.	Maior interferência	Interferência intermediária	Menor interferência
Interferência em regiões de elevada declividade e quebras abruptas do relevo	Avaliado no IDAP por meio do critério de declividade do terreno.	No geral, a proposição das alternativas priorizou a redução na interferência de áreas de alta declividade, considerando o aprimoramento da viabilidade técnica. Assim, as alternativas 02 e 03 contam com menor interferência em áreas de maiores declividades.		
interferência em áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira	Avaliado no IDAP em item específico	Todas as alternativas apresentam intervenção semelhante em APCBs, sendo que apenas a Alternativa 03 conta com um pequeno trecho sobre o limite norte da APCB Cantareira – Entorno, não interceptada diretamente pelas demais.		
Interferência em áreas legalmente protegidas reconhecidas no âmbito federal, estadual ou municipal	Avaliado no IDAP por meio de critérios como interferência em UCs e ZAs, APPs e Reserva Legal.	Maio intervenção em áreas legalmente protegidas	Intervenção intermediária	Menor intervenção em áreas legalmente protegidas.
Interferência na paisagem e na dinâmica regional de uso e conversão do solo	Avaliado no IDAP por meio do critério de uso do solo.	Maior interceptação de áreas de cobertura natural e/ou usos do solo mais restritivos	Intervenção intermediária	Menor intervenção em áreas de cobertura natural e/ou uso do solo mais restritivo (maior desvio de empreendimentos, assentamentos e atividades produtivas)
Estimativa de área com cobertura vegetal, discriminando as formações florestais passíveis de serem suprimidas, em hectares, e seu efeito sobre a estratificação original (corte raso), considerando	Avaliado no IDAP por meio do critério de Interferência em áreas com cobertura vegetal de Mata Atlântica, uso do solo e também em paralelo pela comparação da área da faixa de servidão. As diferentes	Maior intervenção sobre áreas de cobertura natural	Intervenção intermediária	Menor intervenção sobre áreas de cobertura natural

Critério	Forma de Avaliação	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
a faixa de servidão e todas suas áreas de apoio e infraestrutura durante as obras	fisionomias recebem pesos diferentes para a análise.			
Proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais	Avaliado no IDAP por meio de critérios como interferência em aglomerados urbanos e assentamentos rurais.	Maior proximidade / interceptação de aglomerados urbanos e/ou rurais	Proximidade / interceptação intermediária de aglomerados urbanos e/ou rurais	Menor proximidade / interceptação de aglomerados urbanos e/ou rurais
Interferência em terras indígenas	Avaliado no IDAP por meio de critério específico.	Não há presença de territórios indígenas na área de estudo.		
Interferência com projetos de assentamento	Avaliado no IDAP por meio de critério específico.	Interceptação de projeto de assentamento.	Interceptação de projeto de assentamento.	Não intercepta projeto de assentamento.
Interferência em pequenas propriedades rurais, em especial, as que possuem outros empreendimentos lineares em sua área	Avaliado indiretamente por meio de paralelismo / proximidade com LTs existentes (considerado para a proposição das alternativas).	A identificação de pequenas propriedades rurais é dificultosa na fase de planejamento, pois essas informações só são levantadas a partir do levantamento fundiário. Ademais, o paralelismo com LTs existentes é considerado na proposição das alternativas, sendo reduzido para as alternativas 02 e 03 em função da intervenção em áreas de maior sensibilidade ambiental.		
Interferência com comunidades quilombolas	Avaliado no IDAP por meio de critério específico.	Não há presença de Comunidades Remanescentes de Quilombo (CRQs) na área de estudo.		
Interferência com comunidades tradicionais	Avaliado no IDAP por meio de critério específico	Não há presença de outras comunidades tradicionais na área de estudo.		
Interferência em patrimônio espeleológico, considerando as cavidades naturais subterrâneas conhecidas e a potencialidade de ocorrência de cavidades na região	Avaliado no IDAP por meio de critérios como interferência em cavidades e interferência em áreas de potencial espeleológico.	A inexistência de registros de cavidades nas áreas transpostas e a semelhança das unidades geológicas e geomorfológicas conferem desempenho semelhante para as alternativas nesse critério.		
Interferência em patrimônio arqueológico, histórico, cultural e áreas de beleza cênica	Avaliado no IDAP por meio de critério específico	Maior proximidade com sítios arqueológicos	Menor proximidade com sítios arqueológicos	
Interferência em corpos d'água	Avaliado no IDAP por meio de critérios como o uso do solo.	Maior interferência em reservatórios e corpos d'água.	Interferência intermediária em reservatórios e corpos d'água.	Menor interferência em reservatórios e corpos d'água.
Traçados de empreendimentos lineares já instalados ou planejados, corredores de infraestrutura	Avaliado indiretamente por meio de paralelismo / proximidade com LTs existentes (considerado para a proposição das alternativas).	Maior paralelismo com linhas existentes	Menor paralelismo com linhas existentes	
Interferência em polígonos de áreas de processos minerários	Avaliado no IDAP por meio de critério específico	A interferência em processos minerários é bastante semelhante ao longo do trecho para todas as alternativas, variando pontualmente em algumas localidades.		
Os empreendimentos existentes, o uso e ocupação do solo, programas e projetos previstos, em andamento ou já desenvolvido na região e aqueles que venham a impactar ou ser	Avaliado no IDAP por meio de critérios como o uso do solo e considerados também para a proposição de alternativas.	Maior interferência	Interferência intermediária	Menor interferência.

Critério	Forma de Avaliação	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
impactados pela implantação do empreendimento				

5.4.2. Ajustes do traçado preferencial

Após a definição da diretriz com melhor desempenho sobre a matriz de variáveis socioambientais, foi dada sequência no levantamento de dados e no processo de licenciamento ambiental, o que resultou na identificação de trechos passíveis de ajustes para redução das interferências do projeto.

Em janeiro/2018 foi realizada uma vistoria de traçado com a equipe do órgão ambiental responsável pela condução do processo de licenciamento do empreendimento (IBAMA/RJ), com o objetivo de subsidiar a emissão do Termo de Referência definitivo para a elaboração do estudo ambiental. Durante a vistoria, os técnicos do IBAMA verificaram trechos transpostos pela diretriz adotada para o traçado onde deveriam ser estudados possíveis ajustes para o desvio de áreas de maior sensibilidade socioambiental. As áreas verificadas se concentram no trecho inicial do traçado, onde se tem a maior concentração de fragmentos de Mata Atlântica na área de estudo.

Da mesma forma, dando sequência no levantamento de informações para a região foram verificadas outras áreas onde a adoção de ajustes no traçado preferencial poderia resultar em uma redução na interferência em trechos com maior sensibilidade.

Ao todo foram identificados seis trechos onde se considerou possível ajustar o traçado para uma configuração com melhor desempenho socioambiental. Ademais, os ajustes realizados nesses trechos acarretam em variações leves ao longo de diversas partes do traçado, sem implicações significativas para o contexto socioambiental, sendo o reflexo da alteração no posicionamento de determinados vértices. A seguir é feita a descrição dos ajustes conforme trecho verificado.

Trecho 01 - Fragmento de vegetação associado à silvicultura: Esse trecho foi verificado na área adjacente à saída da LT da SE Fernão Dias, em Atibaia/SP. Nessa área há um fragmento florestal que seria interceptado pelo traçado da Alternativa 03, para o qual se estudou as possibilidades de desvio/redução da intervenção. Apesar da restrição locacional nessa região, em função das ocupações próximas, o deslocamento dos vértices iniciais permitiu relocalar o traçado levemente no sentido sul, concentrando a interferência na área de silvicultura próxima (reduzindo a extensão sobre vegetação nativa) e posicionando os vértices em áreas de pastagem (Figura 5.9).

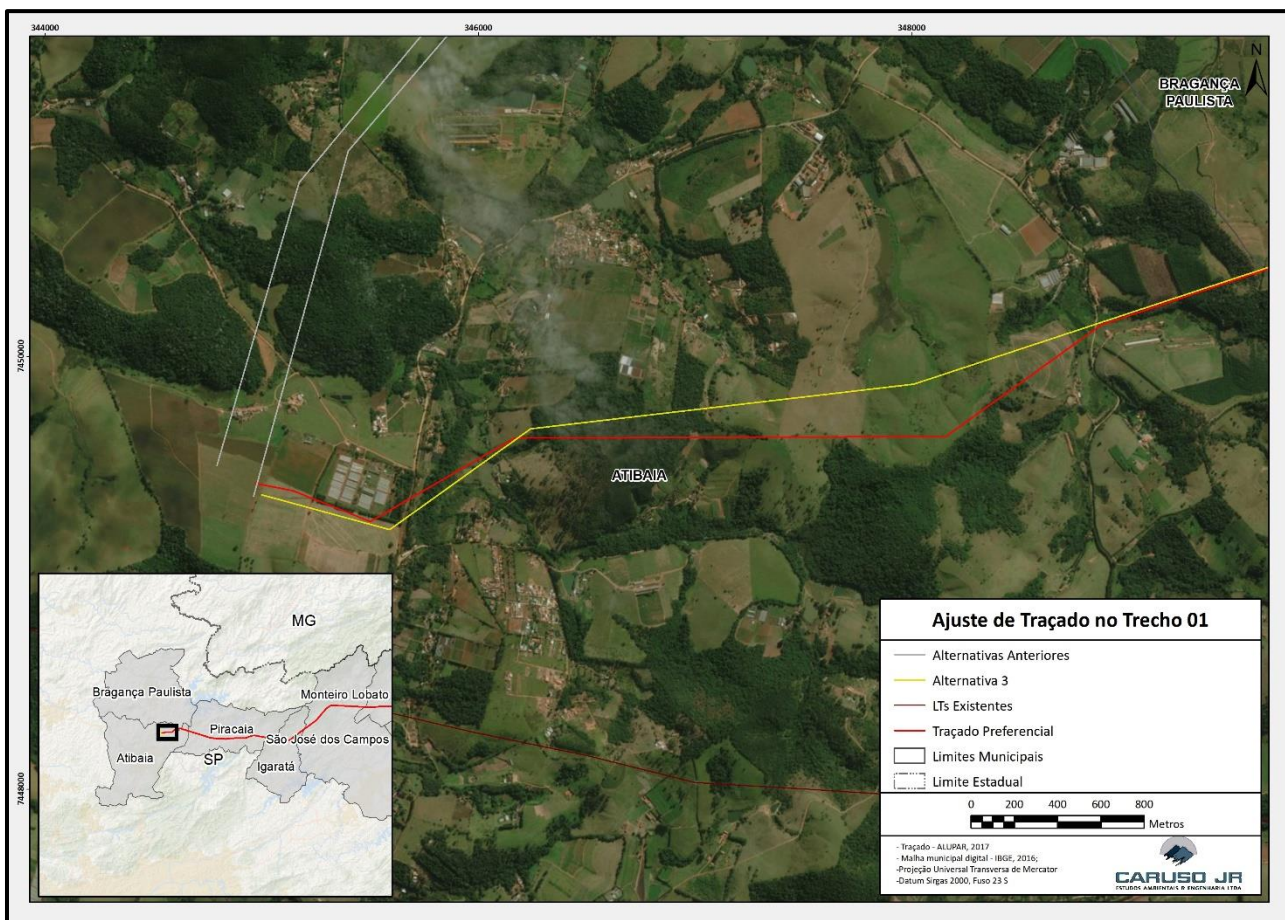


Figura 5.9 Alternativa de desvio de fragmento florestal no trecho inicial do traçado.

Trecho 02 – Fragmento de vegetação próximo de áreas de silvicultura e pastagem: A segunda área verificada corresponde a outro fragmento florestal inicialmente interceptado pelo traçado da Alternativa 03 em Piracaia/SP. Esse ponto foi verificado na vistoria a campo, onde se identificou a possibilidade de desvio para os trechos adjacentes, onde se concentram áreas de pastagem e silvicultura. O desvio nesse trecho foi realizado no sentido norte a partir da relocação do vértice próximo do fragmento, aproveitando a área descampada adjacente e deslocando o traçado de modo a concentrar a intervenção nas áreas de silvicultura (Figura 5.10). Nota-se que as linhas de transmissão já existentes não consideram o desvio dos fragmentos de vegetação nativa, priorizando um traçado mais retilíneo. Assim, apesar do maior número de vértices e extensão, o que eleva os custos envolvidos no projeto, os ajustes permitem que o traçado da LT Fernão Dias – Terminal Rio reduza o impacto sobre a vegetação.

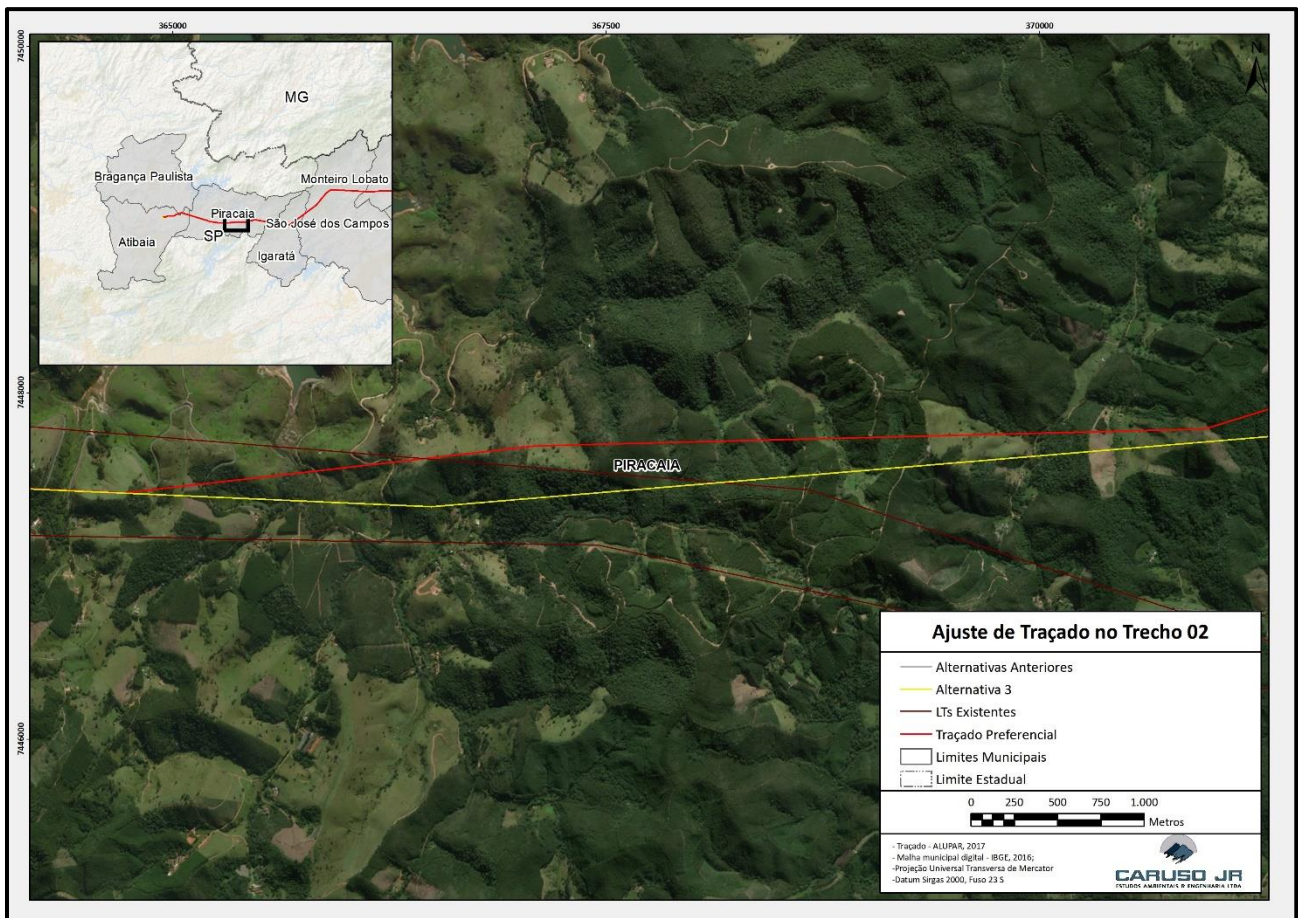


Figura 5.10 Alternativa de desvio de fragmento florestal em Piracaia/SP.

Trecho 03 – Trecho de vegetação nativa associado à silvicultura: Esse trecho também foi evidenciado na vistoria realizada, na seqüência da segunda área, onde se verificou novamente a presença de fragmentos de vegetação nativa próxima de áreas de silvicultura no Bairro do Pião, em Piracaia/SP. Para o desvio desse trecho se alocou um vértice a nordeste do traçado original, em área de pastagem, fazendo com que a diretriz da LT contorne a área do fragmento com a menor intervenção possível (Figura 5.11).

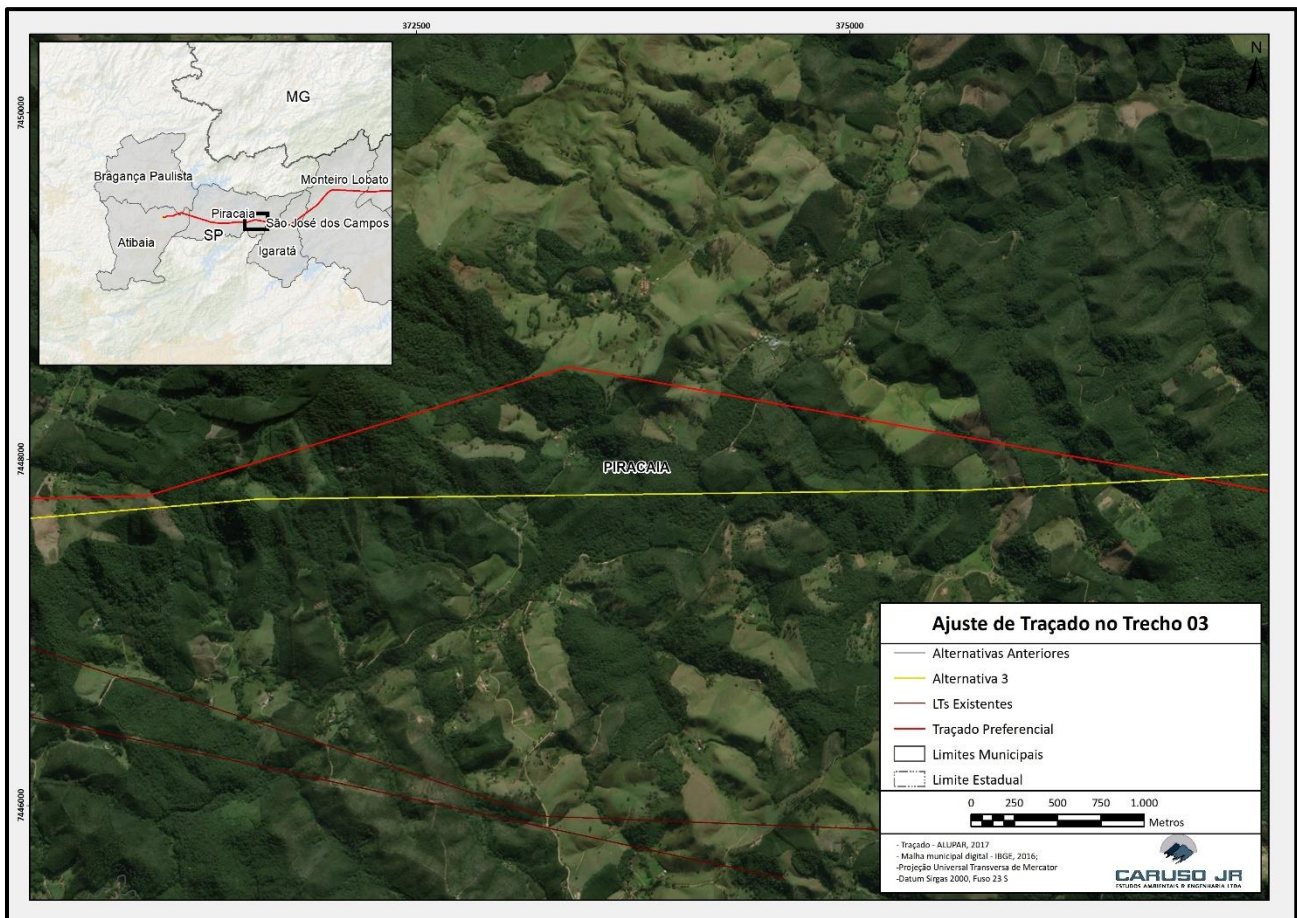


Figura 5.11 Alternativa de desvio de fragmento florestal no Bairro do Pião (Piracaia/SP).

Trecho 04 – Fragmento florestal associado a silvicultura em área de fazenda e trecho com sequência de fragmentos isolados: A partir da terceira área, já adentrando o município de Igaratá/SP, ao invés de retornar à diretriz inicialmente proposta o traçado deflete para sudeste, cruzando o anterior. Daí ele passa a acompanhar paralelamente o traçado original, seguindo para nordeste, aproveitando um trecho relativamente extenso de área de pastagem e, conseqüentemente, evitando os fragmentos de vegetação nativa interceptados pelo traçado anterior (Figura 5.12). Essa configuração permite que o traçado desvie de duas áreas identificadas na vistoria, sendo um fragmento florestal de maior dimensão em uma área de fazenda e uma seqüência de fragmentos menores, isolados, os quais seriam interceptados pelo traçado da Alternativa 03.

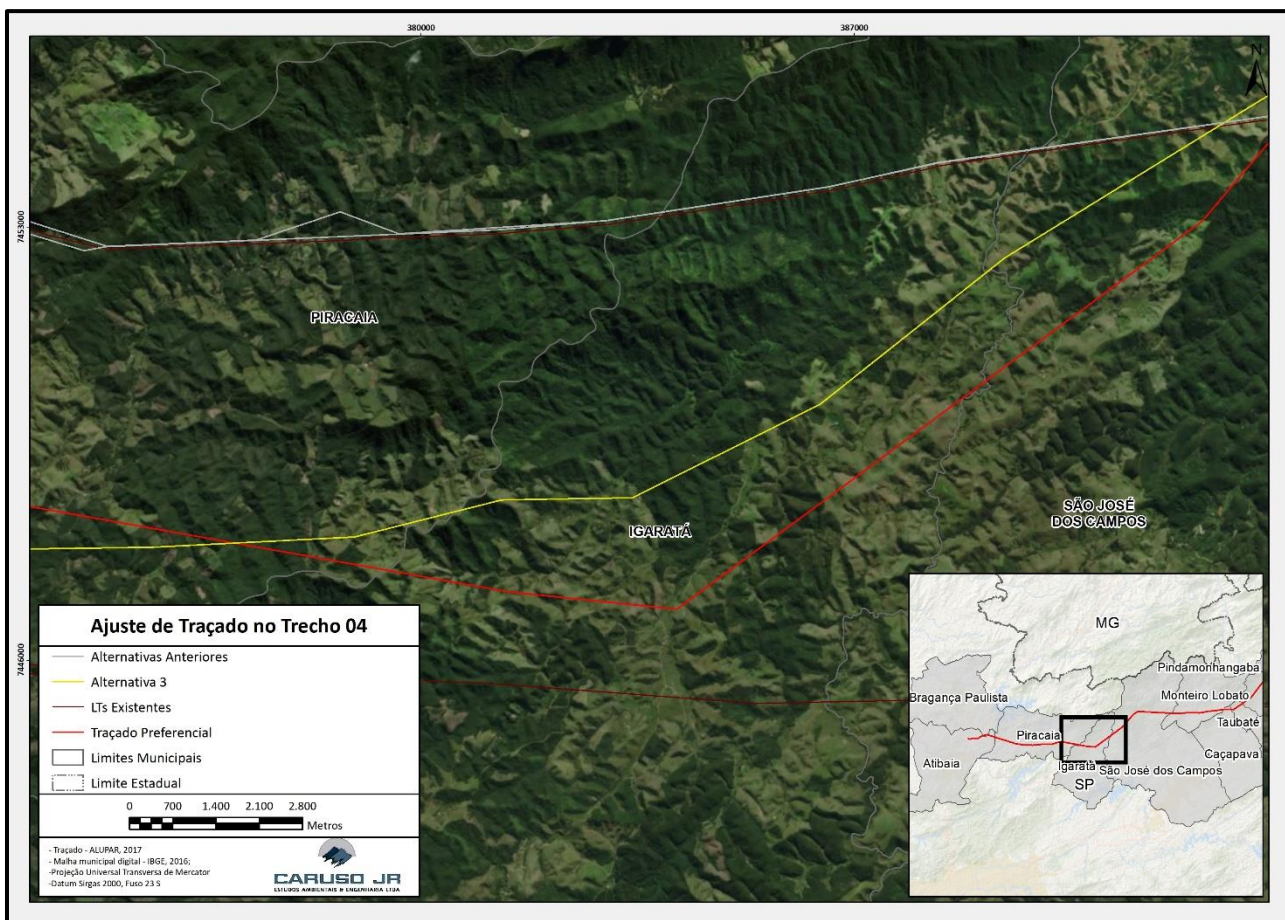


Figura 5.12 Alternativa de desvio de fragmentos florestais em Igaratá/SP.

Trecho 05 – Trecho com vegetação nativa associado à silvicultura: O quinto trecho ajustado se encontra logo na sequência, no município de São José dos Campos. Nesse trecho o traçado, que seguia em paralelo ao da Alternativa 03, volta a cruzá-lo a partir de um vértice proposto para evitar a transposição de uma grande área de vegetação. Após o cruzamento, o traçado se estende mais ao norte que o anterior, de modo a concentrar a passagem da LT em área de pastagem e silvicultura, evitando um fragmento de vegetação verificado durante a vistoria de campo. Nessa extensão mais ao norte são propostos dois novos vértices que direcionam novamente o traçado no sentido da diretriz inicial. Apesar de elevar o número total de vértices, essa configuração permite o desvio e redução na intervenção de fragmentos de vegetação (Figura 5.13), diferente do que se verifica para as alternativas anteriores de traçado e para as LTs já existentes, as quais priorizaram a redução na extensão total, número de vértices e, conseqüentemente, os custos, resultando em um impacto sobre a vegetação nativa consideravelmente superior do que o do traçado ora proposto.

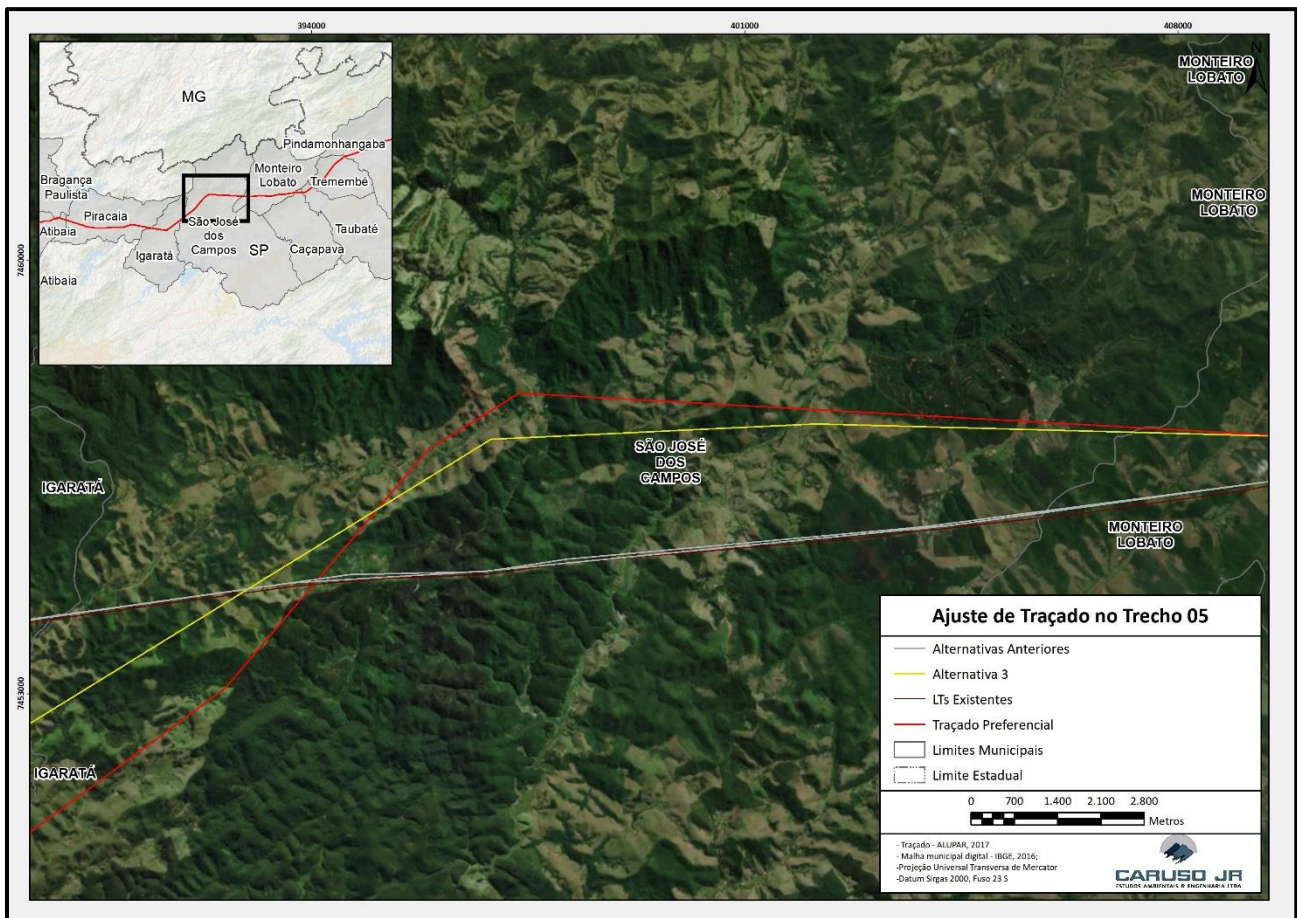


Figura 5.13 Alternativa de desvio de fragmentos florestais próximos de silvicultura em São José dos Campos/SP.

Trecho 06 – Trecho de vegetação nativa próxima de silvicultura e ARIE da Pedra Branca: Trecho localizado entre os municípios de Caçapava, Taubaté e Tremembé onde se verificou durante a vistoria de campo que o traçado da Alternativa 03 interceptaria a borda de um fragmento florestal relativamente extenso associado à encosta das formações iniciais da Serra da Mantiqueira. Um pouco mais a frente, também em área de vegetação, verificou-se que o traçado da Alternativa 03 interceptava o limite sudeste de uma unidade de conservação de uso sustentável, a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Pedra Branca, criada pela Lei Estadual nº 5.864/1987 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 26.720/1987. Essa UC fica sob supervisão da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo, a qual deve se articular com as prefeituras dos municípios de Taubaté e Tremembé para sua efetiva proteção, conforme Art. 7º da legislação supracitada. Diante da existência desses aspectos no referido trecho, foi proposto um prolongamento do traçado a sudeste, se afastando das formações da Serra da Mantiqueira e dos fragmentos de vegetação associados a elas, de onde a alternativa preferencial passa a seguir paralelamente à anterior. Essa configuração permite concentrar a extensão sobre áreas de

silvicultura ao invés de fragmentos florestais e, conseqüentemente, desviar dos limites da ARIE Pedra Branca (Figura 5.14), ao contrário do que se observa para as demais LTs já existentes.

Cabe mencionar que para esse ajuste é necessário cruzar duas vezes (antes e depois da área da ARIE) a Linha de Transmissão existente Campinas – Cachoeira Paulista, o que implica elevação de custos para o projeto, uma vez que para a travessia de outras Linhas de Transmissão é necessário o alteamento das estruturas, bem como a implantação de empancaduras (estruturas de apoio) para o lançamento dos cabos, buscando maior segurança na sua execução.

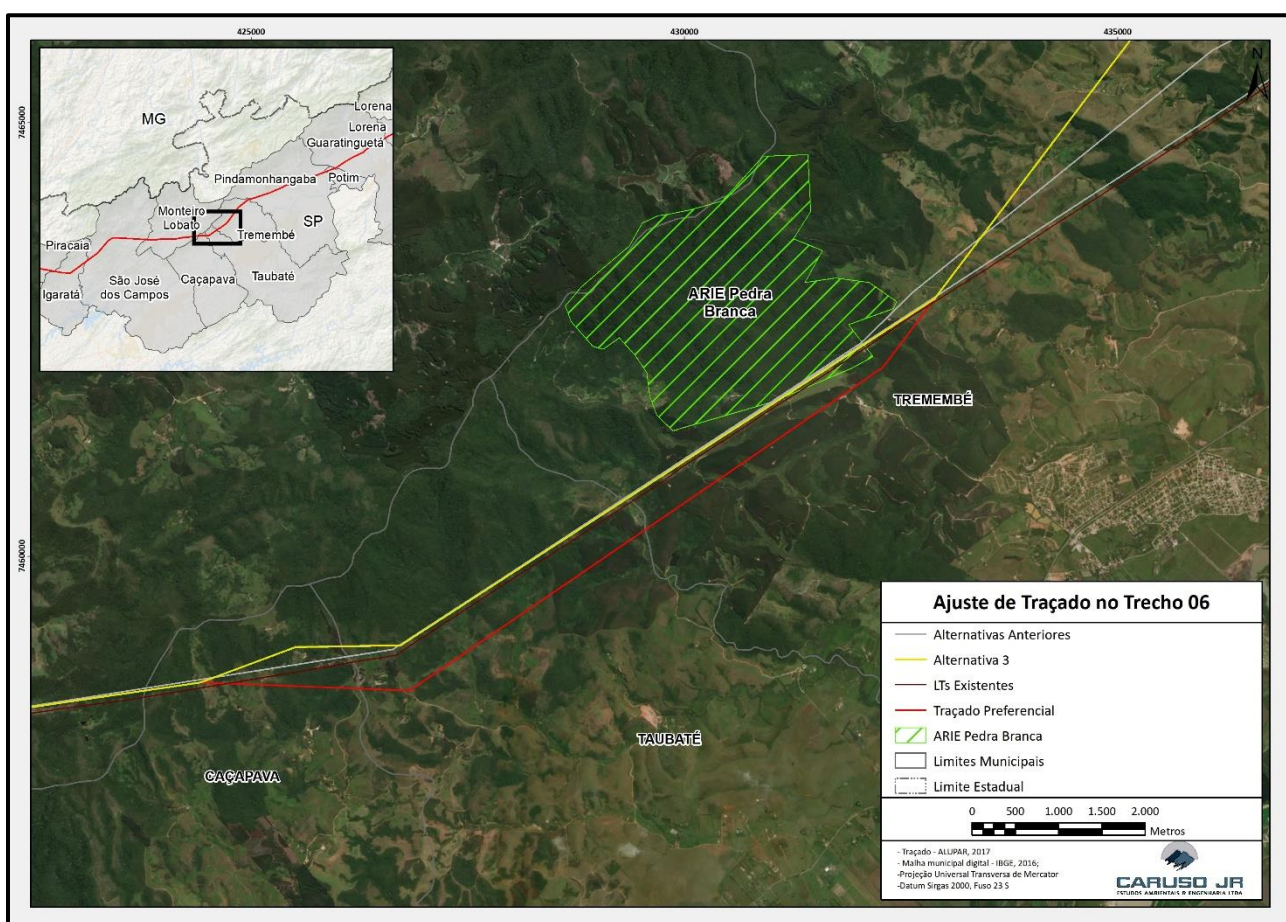


Figura 5.14 Alternativa de desvio de fragmentos florestais associados à Serra da Mantiqueira e da ARIE Pedra Branca em trecho entre Caçapava/SP, Taubaté/SP e Tremembé/SP.

Destaca-se que os ajustes de traçado mencionados implicam leves variações em outros trechos, em função da inclusão de novos vértices e ajuste na posição de alguns já existentes.

Por fim, o traçado preferencial para a LT 500kV Fernão Dias – Terminal Rio totalizou uma extensão de 300,3km, com 70 vértices (além dos pontos de início e fim da LT), conforme apresenta o Quadro 5.7. A

especialização do traçado preferencial é apresentada a seguir na Figura 5.15 e, em escala de maior detalhe acompanhada das convenções cartográficas necessárias, no Mapa 5.1 – Mapa de Alternativas Locacionais do Caderno de Mapas.

Quadro 5.7 Coordenadas UTM dos vértices do empreendimento. Fuso 23S. Datum SIRGAS 2000.

Vértice	Município	Coordenada UTM - Fuso 23S SIRGAS 2000	
		Leste (E)	Norte (N)
SE 500kV Fernão Dias	Atibaia	344969,782	7449412,993
1	Atibaia	345143,875	7449379,151
2	Atibaia	345500,351	7449235,952
3	Atibaia	346167,429	7449622,831
4	Atibaia	348157,260	7449629,068
5	Atibaia	348874,258	7450144,226
6	Bragança Paulista	350573,435	7450717,615
7	Piracaia	358568,000	7448246,305
8	Piracaia	359522,077	7447883,505
9	Piracaia	361806,521	7447550,876
10	Piracaia	364724,871	7447421,896
11	Piracaia	367092,581	7447693,855
12	Piracaia	370949,058	7447790,524
13	Piracaia	373379,133	7448534,704
14	Igaratá	381418,017	7447102,226
15	Igaratá	384130,282	7446825,079
16	São José dos Campos	392616,390	7453095,54
17	São José dos Campos	395891,319	7456954,819
18	São José dos Campos	397354,902	7457861,888
19	Monteiro Lobato	409990,185	7457155,132
20	Monteiro Lobato	412844,203	7457497,513
21	Monteiro Lobato	416268,414	7457369,939
22	Monteiro Lobato	416937,877	7457465,236
23	Monteiro Lobato	418744,302	7457899,365
24	Monteiro Lobato	420897,375	7458028,947
25	Caçapava	424417,916	7458543,579
26	Taubaté	426830,379	7458451,498
27	Tremembé	432291,754	7462182,915
28	Tremembé	432909,023	7462999,125
29	Tremembé	436119,665	7467244,537
30	Pindamonhangaba	439276,978	7469704,222
31	Pindamonhangaba	440243,233	7469851,082
32	Pindamonhangaba	445662,304	7471686,903
33	Pindamonhangaba	449382,747	7473287,508
34	Pindamonhangaba	450832,287	7474064,642
35	Pindamonhangaba	456278,558	7475645,469
36	Guaratinguetá	466360,946	7479544,834
37	Guaratinguetá	468856,206	7481182,063
38	Guaratinguetá	471646,266	7482811,046
39	Guaratinguetá	474768,417	7484285,939
40	Guaratinguetá	475694,796	7485212,916
41	Guaratinguetá	478837,729	7487266,679
42	Lorena	484197,913	7490166,902
43	Lorena	488383,845	7492101,807
44	Cachoeira Paulista	491035,966	7494157,433
45	Cachoeira Paulista	492605,059	7495817,623



Transmissora
Serra da Mantiqueira S.A.



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Vértice	Município	Coordenada UTM - Fuso 23S SIRGAS 2000	
		Leste (E)	Norte (N)
46	Cachoeira Paulista	496308,453	7497834,868
47	Cruzeiro	500940,909	7498537,62
48	Cruzeiro	505201,956	7498169,107
49	Cruzeiro	505512,284	7497952,516
50	Silveiras	513310,313	7498681,617
51	Silveiras	517400,561	7500426,299
52	Areias	523110,341	7499140,036
53	São José do Barreiro	543646,585	7499764,244
54	Resende	551669,622	7499555,114
55	Resende	555261,533	7500263,497
56	Bananal	568327,885	7500616,049
57	Bananal	574119,760	7499235,193
58	Barra Mansa	583167,701	7498789,8
59	Barra Mansa	590177,562	7499635,507
60	Barra Mansa	593500,657	7498884,394
61	Volta Redonda	593798,643	7498940,068
62	Piraí	596350,487	7498363,28
63	Piraí	598456,987	7498444,729
64	Piraí	601332,017	7497256,434
65	Piraí	608687,162	7496024,534
66	Piraí	609986,086	7495156,076
67	Piraí	613443,199	7494712,906
68	Piraí	616098,596	7494762,605
69	Piraí	619034,581	7495121,601
70	Paracambi	626239,743	7494156,759
SE 500kV Terminal Rio	Paracambi	626368,773	7494193,669

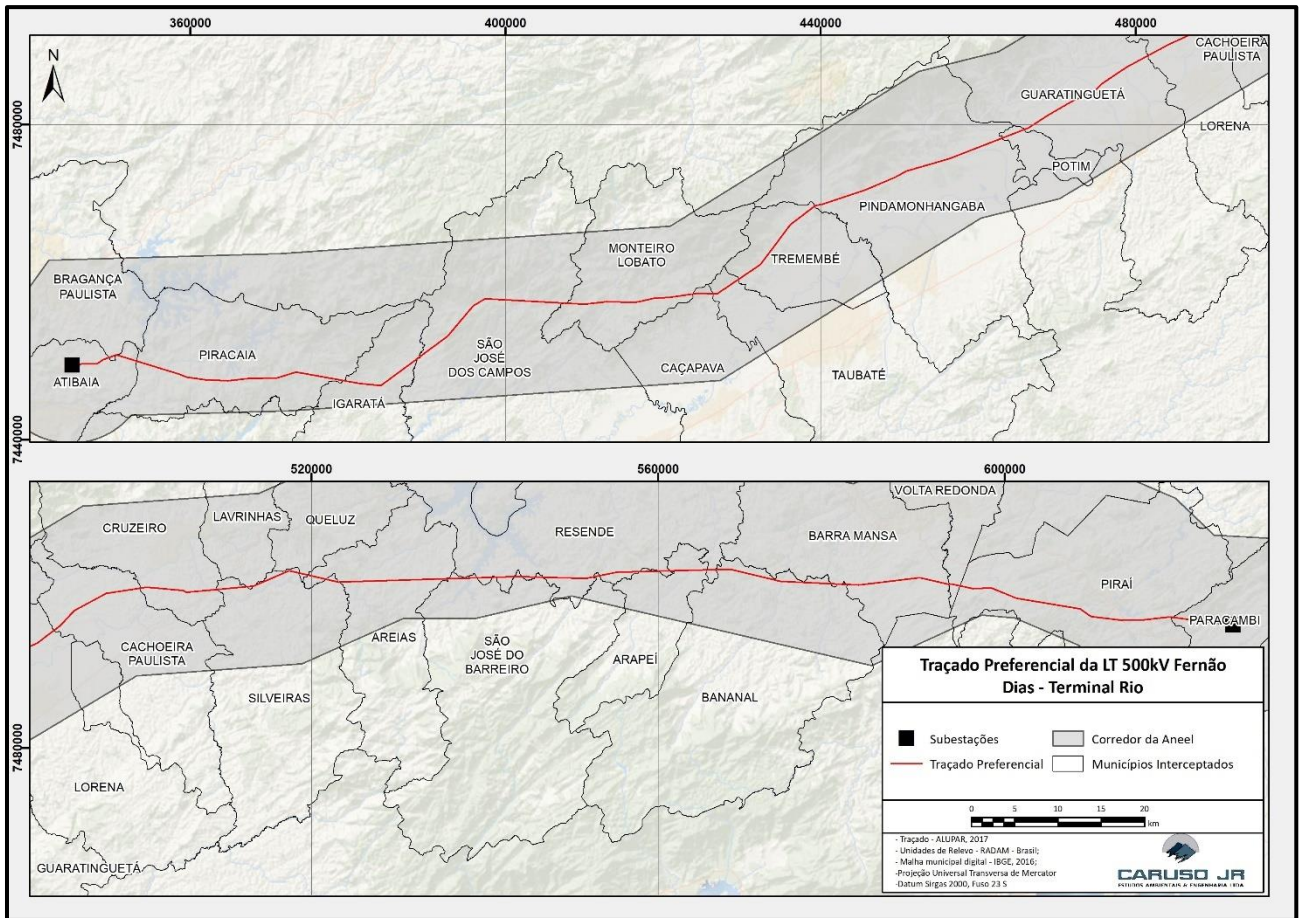


Figura 5.15. Traçado preferencial da LT 500kV Fernão Dias – Terminal Rio.

5.5. ALTERNATIVA DE NÃO IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Como parte do estudo de alternativas deve-se também avaliar o cenário de não implantação do empreendimento, pesando-se os benefícios de sua concepção frente às interferências e alterações no meio natural e socioeconômico que ela viria a gerar. A análise do cenário de não realização do empreendimento deve então considerar tanto a ótica dos benefícios ambientais obtidos pela preservação das áreas onde é prevista a intervenção (direta e indireta) quanto da necessidade que gerou a proposição do empreendimento e as consequências do não atendimento a essa demanda.

No que tange à demanda que originou o empreendimento, sabe-se que os projetos de transmissão são propostos a partir de necessidades e problemáticas identificadas por meio dos relatórios da EPE (especialmente o Relatório R1) em nível nacional, sendo necessários para o reforço/ampliação do Sistema Interligado Nacional (SIN), o que lhes resguarda o caráter de utilidade pública. Conforme Art. 2º, inciso I, alínea b da Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos

serviços públicos de transporte, saneamento e energia, classificação na qual se enquadra o empreendimento ora discutido, são consideradas de utilidade pública, promovendo então relevantes benefícios sociais e viabilizando o desenvolvimento econômico e social da região de inserção.

Especificamente, a LT analisada pelo presente estudo foi proposta como parte integrante do reforço da região Sudeste. Assim, a LT 500kV Fernão Dias – Terminal Rio proposta é uma das instalações destinadas a promover a interligação das fontes geradoras da energia aos centros da demanda dessa energia em nível nacional. Assim, a não implantação do empreendimento corrobora com a persistência e agravamento das problemáticas evidenciadas no Relatório R1, contribuindo para a inviabilização do escoamento da energia gerada na região Norte para os centros consumidores e comprometimento do desenvolvimento de diferentes Regiões do país.

Além de contribuir para o não atendimento das demandas atuais e impedir o desenvolvimento das regiões a serem abastecidas pela energia gerada, a não implantação de sistemas de transmissão de maneira geral implica prejuízos ao Governo Federal, uma vez que as unidades de geração licitadas e já em operação deverão receber normalmente o pagamento pela concessão da energia, independentemente da existência de sistemas de transmissão adequados ao escoamento do potencial de geração. Em outras palavras, o Governo poderá vir a pagar aos proprietários dos sistemas de geração de energia sem que eles estejam de fato contribuindo para o abastecimento energético nacional.

Já do ponto de vista socioambiental, a não realização do empreendimento elimina a ocorrência de todos os impactos avaliados no presente estudo, preservando as características atuais da região e evitando eventuais interferências para o meio ambiente.

Ainda, deve-se considerar o resultado do presente estudo na ponderação da importância da preservação das condições atuais da região. Isso porque o objetivo dos estudos ambientais é, conforme Art. 1º, inciso III da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, fornecer subsídio para a análise da licença requerida. Assim, os estudos socioambientais devem apresentar uma análise acerca da viabilidade socioambiental da implantação do empreendimento, considerando os impactos identificados e as medidas indicadas para sua prevenção, mitigação, correção, compensação ou, ainda, potencialização no caso dos impactos de natureza positiva.

Assim, considerando o caráter de utilidade pública atribuído aos empreendimentos de transmissão de energia em função dos benefícios socioeconômicos gerados por eles em nível nacional (além dos prejuízos atrelados à sua não execução), a concepção do empreendimento superará em vantagens a alternativa de sua



não implantação, desde que verificado como ambientalmente viável após a identificação e avaliação dos impactos e proposição de planos e programas socioambientais do estudo em tela.