

| EIA | Não excluir esta página

LT 500 kV Mesquita - Viana 2 e LT 345 kV Viana 2 - Viana

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Novembro de 2010



3.5 - Estudo e Análise Comparativa de Alternativas Locacionais

2422-00-EIA-RL-0001-00 Rev. nº 00

Preencher os campos abaixo

Coordenador: Marcos Pereira

Consultor:

Revisão Ortográfica por:

Data:

Formatado por: Kate/vanessa

Data: 10/11/10

Última Gravação por:

Data: 27/07/2011 14:05

Obs: Impressão Frente e Verso

ÍNDICE

3.5 -	Estudo e Análise Comparativa de Alternativas Locacionais.....	1/29
3.5.1 -	Introdução	1/29
3.5.2 -	Estudos de Alternativa - Procedimentos e Metodologias	2/29
3.5.2.1 -	Critérios para Avaliação das Alternativas	3/29
3.5.3 -	Resultados	7/29
3.5.3.1 -	Caracterização dos Corredores Estudados	9/29
3.5.3.2 -	Identificação e Caracterização das Alternativas Locacionais para LT 500 kV Mesquita - Viana 2	10/29
3.5.3.3 -	Alternativa de Traçado Preferencial - LT 500 kV Mesquita - Viana 2	18/29
3.5.3.4 -	Identificação e Caracterização das Alternativas Locacionais para LT 345 kV Viana 2 - Viana	20/29
3.5.3.5 -	Alternativa de Traçado Preferencial - LT 345 kV Viana 2 - Viana.....	24/29
3.5.4 -	Análise da Hipótese de Não Execução do Empreendimento	25/29
3.5.5 -	Conclusão dos Estudos de Alternativas Locacionais.....	26/29

Legendas

Figura 3.5-1 - Mapa de uso e cobertura do solo do PROBIO com as alternativas de traçado	8/29
Figura 3.5-2 - Alternativas de traçado para LT 500 kV Mesquita - Viana 2: Alternativas 1 (verde), Alternativa 2 (amarelo) e Alternativa 3 (laranja).....	11/29
Quadro 3.5-1 - Resumo da caracterização das alternativas de traçado e matriz de avaliação para a LT 500 kV Mesquita - Viana 2.....	17/29
Figura 3.5-3 - Alternativas de traçado para LT 345 kV Viana 2 - Viana: Alternativas 1 (preta), Alternativa 2 (rocha) e Alternativa 3 (laranja).....	23/29
Quadro 3.5-2 - Resumo da caracterização das alternativas de traçado e matriz de avaliação para a LT 345 kV Viana 2 - Viana	24/29

3.5 - ESTUDO E ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

3.5.1 - Introdução

Este capítulo, denominado de Análise Comparativa de Alternativas Locacionais da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Mesquita - Viana 2 e LT 345 kV Viana 2 - Viana, tem por objetivo apresentar uma caracterização socioambiental de um corredor de estudo estabelecido em função dos pontos de origem e destino das LTs apresentado durante o Leilão 005/2009 da ANEEL, acompanhado, nesta fase de viabilidade ambiental, de mais duas propostas de alternativas com suas restrições socioambientais associadas aos critérios de engenharia.

Acredita-se que a análise de alternativas locacionais de empreendimentos lineares, em especial, de transmissão de energia elétrica, permite a incorporação dos aspectos socioambientais no planejamento desde a seleção dos corredores preferenciais, definição da tecnologia e critérios de projeto. Com isso, torna-se possível minimizar as interferências socioambientais, contribuindo para diminuir os riscos e as incertezas associadas à implantação das LTs (CEPEL, 2004)¹.

Diferente de outros projetos lineares, tais como rodovias, ferrovias, adutoras, oleodutos, gasodutos, cujos traçados podem ser adaptados com relativa facilidade frente às restrições ambientais ou legais, um projeto de linha de transmissão apresenta um número baixo de graus de liberdade, pois não admite curvas acentuadas no traçado ou quantidade excessiva de torres de sustentação em trechos curtos. As torres, quando localizadas em pontos de mudança de direção da linha, tornam-se vértices e apresentam maiores complexidades estruturais quanto maiores forem os ângulos de deflexão (ROSA, 2002).

Com o exposto acima, a seleção de corredores de inserção de linhas de transmissão deve levar em consideração o projeto de engenharia e os potenciais impactos ambientais e sociais, tais como a estabilidade de encostas, cruzamento de rios, conservação de solo e vegetação, habitats importantes para a vida silvestre, bem como as diferentes coberturas do solo e seus respectivos usos. Com base neste conhecimento preliminar, diversas rotas preferenciais podem ser identificadas para uma avaliação comparativa.

A Resolução CONAMA 001/86, em seu Artigo 5º, exige que o estudo de impacto ambiental, além de atender aos critérios técnicos e à legislação vigente, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, deve obedecer às seguintes diretrizes gerais: I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.

Como na maior parte dos projetos de linha de transmissão de energia elétrica, a melhor alternativa de localização é a interligação e passagem em pontos obrigatórios. No caso da LT 500 kV Mesquita - Viana 2 e da LT 345 kV Viana 2 - Viana, esses pontos são a Subestação (SE) Mesquita (ponto de partida - já construída), a SE Viana 2 (subestação rebaixadora - a ser construída) e a SE Viana, (ponto de chegada da LT - já construída).

Uma vez consideradas a origem e o destino do traçado, pode-se deduzir, de uma forma geral, que a rota mais atrativa e recomendada é o percurso que possui menor extensão, ou seja, o que mais se aproxima de uma linha reta visto que será a rota mais curta e que acarretará, portanto, menor número de intervenções. Entretanto, as perturbações ambientais decorrente do traçado em linha reta, mais curto, podem ser bem mais pronunciadas que de outras rotas mais longas, como nos casos em que o relevo apresenta topografia muito acidentada ou em locais em que se faz necessário a travessia de muitos cursos d'água, situações essas que necessitam de estruturas sofisticadas, de logísticas específicas e de técnicas com custos mais elevados.

Assim, as melhores alternativas de traçado são obtidas quando se observa os componentes ambientais das paisagens alvo de intervenção, utilizando essa informação como instrumento balizador da escolha do melhor traçado, ou seja, da escolha que acarreta a menor intervenção possível causando, portanto, menos perturbação socioambiental. É importante ressaltar que essa avaliação não deve ser pautada pela ótica econômica, e sim pelo princípio da mitigação dos impactos ambientais decorrente da implantação do empreendimento.

O estabelecimento de rotas alternativas é de suma importância para a avaliação ambiental do traçado, a fim de se evitar a passagem por áreas que apresentem alta sensibilidade ambiental (remanescentes florestais, áreas de preservação permanente (APP), unidades de conservação e áreas urbanizadas fornecendo dessa maneira subsídios para a escolha definitiva de alocação do empreendimento e fazendo com que os impactos ambientais advindos deste sejam mitigados, ou melhor, evitados, já na fase inicial do projeto construtivo.

3.5.2 - Estudos de Alternativa - Procedimentos e Metodologias

O estudo de alternativas para LT 500 kV Mesquita - Viana 2 e LT 345 kV Viana 2 - Viana foi desenvolvido em etapas subsequentes, conforme o andamento dos estudos de engenharia que permitiram a composição do edital para a concessão do Lote G, estabelecida a partir do LEILÃO nº 005/2009, promovido pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, bem como pelos estudos posteriormente realizados, tanto em relação ao Projeto Básico de Engenharia, quanto no desenvolvimento deste Estudo de Impacto Ambiental.

O corredor proposto para as Linhas de Transmissão aqui tratadas é resultado de estudos ambientais que compõem o Relatório de Caracterização Preliminar - R3 (Furnas, 2009), onde se faz recomendações sobre a diretriz básica das alternativas de traçado. A metodologia se desenvolve, a partir de investigações bibliográficas (dados secundários) e de campo (dados primários), envolvendo uma equipe multidisciplinar. A partir dos dados levantados, foi realizada uma sequência de análises em escala regional, contemplando os componentes socioambientais mais relevantes com potencial de sofrer impactos, em decorrência da implantação do empreendimento.

Dentro do corredor estabelecido no estudo do R3, foi realizado uma seleção das rotas preferenciais para as LTs em foco determinadas através de comparações sistemáticas entre as diferentes opções de rotas, utilizando critérios como as dificuldades da construção, acesso de veículos, risco à estabilidade das estruturas, compatibilidade com o uso da terra, impacto ambiental, interesses socioeconômicos e efeitos cumulativos regionais.

Cabe mencionar que o traçado selecionado como diretriz preferencial na ocasião do R3 constitui-se na combinação de trechos ambientalmente menos sensíveis na esfera socioambiental. Esta alternativa abrange, em grande parte, o ponto de cruzamento em diagonal com as estruturas dos grandes complexos de rochas que recortam (no sentido SW-NE) o estado do Espírito Santo e o estado de Minas Gerais, atravessando predominantemente áreas rurais e encontram-se, sempre que possível, afastados de: áreas urbanizadas, aeródromos, unidades de conservação, terras indígenas, áreas requeridas de títulos minerários, fragmentos florestais representativos das formações locais, encostas íngremes e outros obstáculos de difícil transposição. Na fase de elaboração do R3, houve as seguintes preocupações: i) Desvio das lagoas existentes na região sudeste da cidade de Ipatinga; ii) desvio de aglomerados urbanos e; iii) dificuldades de acesso.

3.5.2.1 - Critérios para Avaliação das Alternativas

Neste estudo, os critérios foram corroborados com os aspectos levantados no estudo preliminar "Caracterização e Análise Socioambiental" do R3 (Furnas, 2009), onde as premissas utilizadas na seleção das alternativas foram basicamente as mesmas utilizadas para a definição do corredor de estudo, como as relacionadas a seguir:

- Evitar a passagem por obstáculos naturais e outros de difícil transposição;
- Relevo favorável à instalação das estruturas;

- Solos apropriados à execução de fundações normais;
- Evitar interferência com núcleos urbanos;
- Infraestrutura de apoio logístico na região disponível durante a construção, como também para posterior operação/manutenção do empreendimento;
- Regiões menos cultivadas e pouco habitadas, de inferior valor econômico e menores impactos socioeconômico-culturais, que facilitem a obtenção da faixa de servidão;
- Afastamento das áreas protegidas; e
- Minimização dos eventuais impactos ambientais e dos custos advindos para sua mitigação.

Nesta fase do Estudo Ambiental (viabilidade ambiental) foram realizadas algumas adequações em relação a outros tipos de interferências, não contempladas na fase anterior (R3), abaixo seguem os critérios levados em consideração:

- Interferências com edificações e outros tipos de benfeitorias;
- Processos e títulos minerários;
- Interferências consequentes da expansão urbana e/ou da atividade agrícola;
- Interferências advindas de projetos ou mesmo de implantações de outros empreendimentos, posteriores à conclusão do presente estudo;
- Interferências com aeroportos;
- Ajustes necessários quanto às travessias e transposições de obstáculos. Nos locais das travessias, a implantação do empreendimento deverá ser regida pelas normas técnicas pertinentes, alusivas ao ângulo mínimo de cruzamento;
- Terrenos desfavoráveis às fundações;
- Cursos d'água atravessados;
- Número de vértices das LTs;
- Distância das alternativas de adensamentos populacionais;
- Interceptação, intervenção e área de supressão de vegetação nativa (estimativas);

- Grau e forma de interferência com a paisagem;
- Complexidade dos métodos construtivos;
- Necessidade de abertura de estradas de acesso;
- Interceptação ou proximidade de áreas protegidas por lei, Unidades de Conservação, áreas indígenas e patrimônio natural e cultural; e
- Viabilidade técnico-econômica: este item é composto pelas características de extensão, número de vértices e indenizações.

A base cartográfica utilizada para o mapeamento das alternativas foi delineada sobre cartas topográficas digitalizadas nas escalas 1:100.000 e 1:1.000.000, mapas rodoviários, software Google Earth (imagem de arquivo/2005/copyright 2010), imagens de satélite LANDSAT 2010 e Usos e Cobertura do Solo do PROBIO, escala 1:250.000. Sobre a base cartográfica, foi plotado um corredor de estudo de 10 km de largura contemplando a região e os atributos socioambientais presentes entre os pontos de passagem obrigatória das LTs, possibilitando uma visão regional das condições existentes.

Além de todo o processamento de imagens (ortofotocartas) foram considerados também os dados coletados em campanhas e vistorias de campo, a consulta a outros mapeamentos disponíveis, as informações de fontes secundárias obtidas junto aos órgãos públicos especializadas e as consultas a estudos técnicos em instituições de pesquisa.

A sobreposição de todas as informações, através do SIG (Sistema de Informações Georreferenciadas) possibilitou a identificação das interferências ambientais relevantes para implantação do traçado, as quais foram relacionadas acima.

A avaliação das alternativas teve por base a construção de uma matriz de avaliação, gerada através da atribuição de pesos para cada critério analisado, atribuindo valores 1, 2 e 3, de acordo com a dimensão e importância dos parâmetros apresentados para cada alternativa. Para alguns critérios não quantificáveis, devido ao nível de subjetividade, foram atribuídos valores qualitativos onde foram utilizados símbolos (+, ++, +++, etc.), que indicam intensidade, de acordo com a amplitude do critério para a alternativa em questão.

A matriz de avaliação foi elaborada a partir dos valores de cada alternativa, com os índices respectivos para cada critério, atribuindo pesos que traduzem a viabilidade ou inviabilidade dessa alternativa em relação às demais. Os pesos de **maior valor** indicam uma **menor viabilidade** para o critério analisado.

Uma vez estipulados os pesos para cada critério, foi realizado um somatório de todos os pesos de cada alternativa. A alternativa que apresentar o maior valor de soma será a que denota a maior amplitude de impactos socioambientais. Dessa forma, a alternativa que apresentar o menor valor de soma será a mais indicada, visto que, segundo as previsões, causaria menos impactos socioambientais.

As informações apresentadas na referida matriz foram obtidos através de dados fornecidos pela equipe de engenharia da empresa construtora, em especial sobre os critérios socioeconômicos, como: intervenções com propriedades e benfeitorias, número estimado de famílias a serem realocadas, métodos construtivos, viabilidade técnico-econômica, indenizações e necessidade de abertura de novos acessos. Os demais dados foram gerados pela consultora ambiental através do processamento de dados de base cartográfica e de dados levantados em campo, como: interceptação de cursos d'água, estimativas de área de supressão de vegetação, grau de interferência com a paisagem, proximidade com áreas protegidas (Unidades de Conservação), entre outras. As informações a respeito da interceptação de áreas prioritárias para a conservação foram retiradas da base de dados do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), do "Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira".

Em relação ao número de famílias a serem realocadas, cabe ressaltar que o material utilizado como referência para esse trabalho permite somente uma estimativa quanto ao número de famílias que podem ser atingidas e realocadas, das três alternativas, já que se realizou apenas a contagem das benfeitorias atingidas pelas alternativas. Espera-se que parte das edificações atingidas sejam ocupadas por famílias, assim, quanto maior o número de edificações atingidas, espera-se que maior seja o número de famílias a serem realocadas. Portanto, os impactos sobre o meio socioeconômico foram medidos, basicamente, utilizando esses parâmetros, juntamente com a proximidade das alternativas em relação aos centros de adensamentos populacionais (centros urbanos, vilas e comunidades).

O número de benfeitorias atingidas foi estimado pela contagem das edificações diretamente sobre as ortofotocartas, sendo consideradas todas aquelas localizadas total ou parcialmente dentro das faixas de servidão (52 m para a LT 345 kV e 70 m para a LT 500 kV). Em alguns trechos da Alternativa 3, sem cobertura das fotografias aéreas, a contagem foi realizada sobre imagens Google Earth.

3.5.3 - Resultados

Para a determinação da melhor alternativa de localização da LT 500 kV Mesquita - Viana 2 e da LT 345 kV Viana 2 - Viana foram estudadas três (3) alternativas de traçado cujas características podem ser visualizadas no **Mapa das Alternativas de Traçado (2242-00-EIA-DE-1002-00)**.

Depois de identificados os elementos críticos a serem evitados na definição da diretriz preferencial, foram plotadas na base cartográfica as três alternativas para cada uma das LTs (LT 500 kV Mesquita - Viana 2 e LT 345 kV Viana 2 - Viana). A Alternativa 2 (ALT 2) foi o traçado proposto pela engenharia do grupo empreendedor em função do R3.

Posteriormente, a partir da análise desse traçado foi realizada uma otimização, com vistas ao atendimento de condicionantes ambientais observadas no traçado da ALT 2. A partir dessas observações foi gerada uma nova alternativa denominada ALT 1, a qual foi otimizada sobre uma base cartográfica pelas equipes de engenharia e da consultoria ambiental.

Uma terceira alternativa (ALT 3) também foi proposta, realocando trechos de interferência em remanescentes florestais a partir da criação de novos vértices, criando mais uma opção para comparação a ser inserida na matriz de avaliação.

A seguir é apresentado o mapa de Uso e Cobertura do Solo disponibilizado pelo PROBIO com as três alternativas de traçado para LT 500 kV Mesquita - Viana 2 e LT 345 kV Viana 2 - Viana (**Figura 3.5-1**).

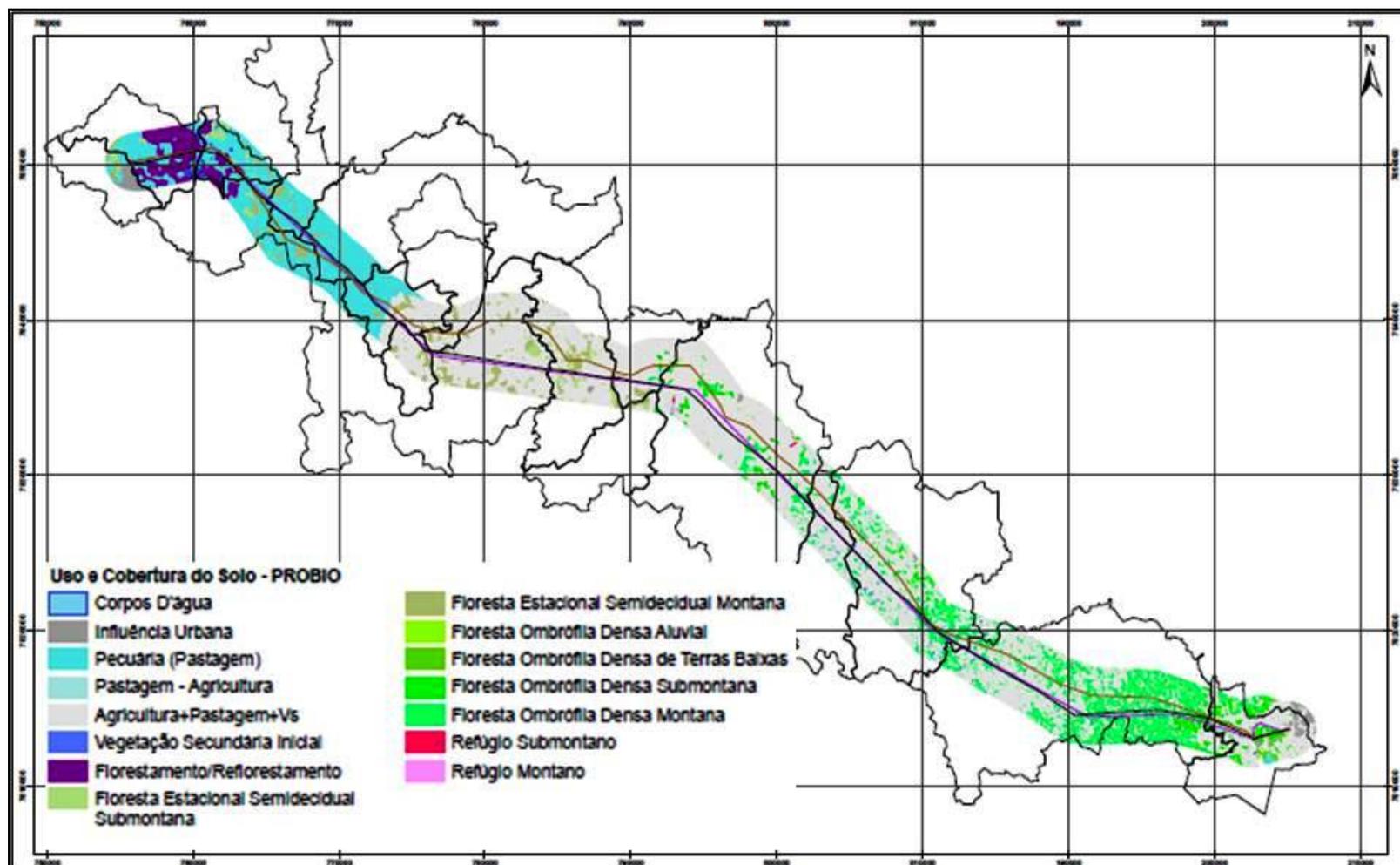


Figura 3.5-1 - Mapa de uso e cobertura do solo do PROBIO com as alternativas de traçado

3.5.3.1 - Caracterização dos Corredores Estudados

Partindo da cidade de Santa do Paraíso até a futura Subestação de Viana 2 na cidade de Viana, Grande Vitória (ES), o corredor da LT 500 kV Mesquita - Viana 2 se apresenta com diferentes unidades da paisagem. A diversificação dos atributos socioambientais ao longo da paisagem interceptada pela LT é determinada em grande parte pelas características do relevo. Os usos do solo que merecem destaque ao caracterizar a região são os seguintes: grandes plantios de eucalipto, especialmente no trecho inicial, próximo ao município de Mesquita, quando a diretriz do traçado atravessa uma extensa área com esse tipo de uso, assim como o café, também bastante presente por toda a extensão da linha, em especial no trecho capixaba do traçado. Destaca-se que as unidades de paisagem interceptada pelas LTs apresenta-se similares no sentido norte-sul em relação ao uso e a cobertura do solo.

A partir dos levantamentos de campo, das informações obtidas em fontes secundárias e da análise da base cartográfica, foi possível verificar que o corredor de estudo apresenta, ainda hoje, de baixa a média ocupação humana, com cidades pouco populosas e áreas rurais com baixa densidade demográfica, características de áreas de agropecuária, reflorestamento e de exploração mineral para produção de granito em larga escala.

As três alternativas analisadas cruzam os estados de Minas Gerais e Espírito Santo, atravessando o bioma Mata Atlântica, entretanto, como a LT apresenta certa proximidade com áreas do bioma Cerrado, os ecossistemas estudados na bacia do rio Doce possivelmente indicarão influência deste bioma sobre o bioma Mata Atlântica. Esta influência, caso ocorra, poderá ser evidenciada, por exemplo, pela composição florística dos remanescentes florestais.

Entre os principais aspectos associados à sensibilidade ambiental da região, destacam-se a presença de paisagens com formações naturais da Floresta Ombrófila Densa (Submontana), especialmente no município de Domingos Martins (ES), e manchas da Floresta Estacional Semidecidual esparsas por toda a extensão das LT, principalmente no trecho de Minas Gerais. Em função do uso intensivo do solo para a agricultura e pecuária, a maior parte dos remanescentes florestais se encontra disposta em fragmentos isolados, em encaves tanto da Floresta Estacional como da Floresta Ombrófila Densa que em geral, restringem-se ao fundo dos vales, em formações florestais associadas a cursos d'água (Mata Ciliar e Mata de Galeria) e em topos de morros e locais de difícil acesso devido ao relevo, que acabam restringindo os usos alternativos do solo nessas áreas. Observa-se também uma maior frequência de fragmentos florestais em áreas de uso especial e restrito, tais como as Unidades de Conservação.

Contudo, grande parte dos corredores estudados apresenta sinais de antropização, marcados pelo aproveitamento de áreas de maior aptidão agrícola, para o desenvolvimento de culturas permanentes (café e eucalipto) e para formação de pastagem para criação de bovinos, como é o caso das áreas de relevo mais ondulado.

Sobre a ocupação humana ao longo dos corredores, grande parte das concentrações populacionais está localizada nos centros urbanos, onde se destaca a presença de povoados e vilas. Entretanto, parte do trecho atravessado pela LT em ambos os estados é formado por fazendas, onde a densidade populacional é muito baixa, a não ser nas épocas de colheita com a chegada dos "trabalhadores bóias-fria". Nas regiões onde se observa o desenvolvimento da pecuária também existe pouca densidade populacional. Já nas áreas de exploração granítica, há a presença de aglomerados, comunidades e vilas que abrigam os trabalhadores das jazidas, principalmente nos municípios do Espírito Santo.

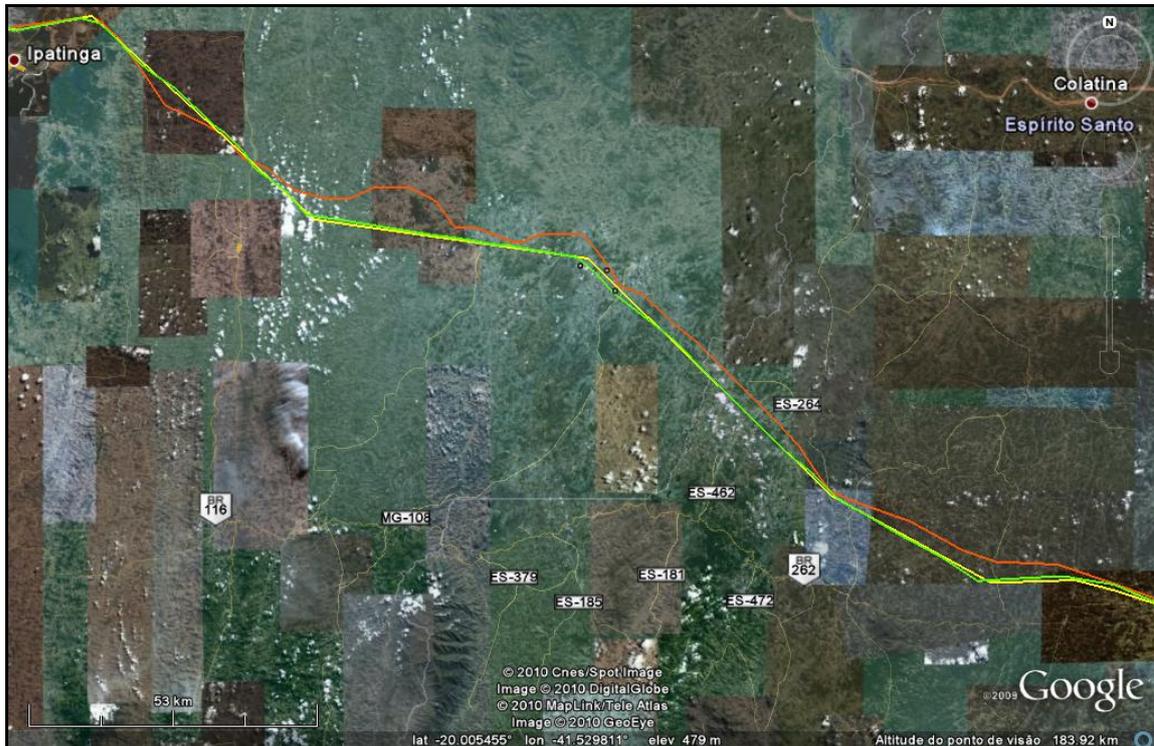
Além dos usos do solo supracitados, podem ser verificadas a presença de fragmentos de vegetação nativa, pastagens e pequenas propriedades rurais. É possível observar também grandes áreas de vegetação rupícola recobrimdo os afloramentos rochosos e/ou solos rasos. A maior concentração de vegetação formada por fragmentos de Floresta Ombrófila Densa encontra-se entre os municípios de Afonso Cláudio e Domingos Martins (ambos no estado do Espírito Santo), já os fragmentos de Floresta Estacional apresentam-se no trecho compreendido entre os municípios de Caratinga e Ubaporanga, ambos no estado de Minas Gerais.

A partir das três alternativas analisadas, foi estabelecida a área de estudo em uma faixa de 10 km de largura a partir dos traçados propostos (5 km para cada lado do eixo da alternativa), na qual foram levantados os aspectos socioambientais relevantes visando identificar as principais restrições ambientais, permitindo a classificação da sensibilidade ambiental e subsidiando a análise comparativa entre os corredores propostos.

3.5.3.2 - Identificação e Caracterização das Alternativas Locacionais para LT 500 kV Mesquita - Viana 2

Abaixo segue descrição de cada uma das Alternativas com comparações quanto aos Critérios Ambientais Escolhidos para a Avaliação das Diferentes Rotas para a LT 500 kV Mesquita - Viana2.

Na **Figura 3.5-2** é possível se observar as três alternativas de traçado propostas (ALT 1, ALT2 e ALT3) para a LT 500 kV Mesquita - Viana 2:



Fonte: Google Earth

Figura 3.5-2 - Alternativas de traçado para LT 500 kV Mesquita - Viana 2:
Alternativas 1 (verde), Alternativa 2 (amarelo) e Alternativa 3 (laranja)

- **Alternativa - ALT 1:** A concepção da Alternativa 1 buscou otimizar a Alternativa 2 apresentada pela engenharia, sendo esses critérios avaliados sobre cartografia de maior detalhamento (menor escala) e confirmados *in situ*, através de vistorias de campo. Dessa forma, averiguou-se que a ALT 1 pode ser considerada a alternativa com métodos construtivos menos complexos.

A ALT 1 possui cerca de 254 km de extensão e foi definida pelo empreendedor à partir da otimização do traçado R3, buscando os principais acessos viários localizados ao longo do traçado. Partindo da Subestação de Mesquita o traçado atravessa a rodovia federal BR-381, que liga os municípios de Ipatinga à Governador Valadares, seguindo próximo a rodovia federal BR-458, que liga o município de Ipatinga a BR-116. Este trecho do traçado, próximo ao cruzamento com a BR-458, atravessa relevo fortemente ondulado.

Após o cruzamento com a rodovia federal BR-458, o traçado proposto para a ALT 1 cruza a rodovia estadual MG-425 que, ao se aproximar do rio Caratinga, encontra a rodovia federal BR-116, que por sua vez, leva mais adiante as proximidades do centro urbano de Ubaporanga/MG, sendo este local um ponto em comum para as três alternativas de traçado analisadas neste capítulo.

Já na região da Pedra de São Manuel, município de Piedade de Caratinga, o traçado aproxima-se à rodovia federal BR-474, que atravessa a Serra do Caracol próximo a divisa dos municípios de Piedade de Caratinga, Imbé de Minas e Caratinga, seguindo ao sul das Unidades de Conservação (UC's) RPPN Feliciano Miguel Abdalla e da APA Corredeiras e ao norte da Unidade de Conservação EE Ipanema, localizada na Serra da Pipoca.

Após esse trecho, o traçado da ALT 1 atravessa a Serra do Tesouro e a Serra da Canjica, passando ao norte da Serra Santa Marta, seguindo pela estrada municipal Mutum-Imbiruçu, até a altura da Rodovia Federal BR-262, próximo ao município de Ibatiba/ES.

A seguir, o traçado transpassará a Serra da Chibata, divisa natural entre os estados de MG/ES. Na região serrana do Estado do Espírito Santo, no município de Afonso Claudio, divisa com o município de Venda Nova do Imigrante, o traçado proposto intercepta a estrada Afonso Claudio - Distrito de Piracema, fazendo neste ponto a interseção do traçado proposto com a rodovia estadual ES-463. Seguindo desta, o traçado da ALT 1 intercepta a rodovia estadual ES-470, estrada para o distrito de Parajú. Já seguindo para a divisa com o município de Domingos Martins, há interseção do traçado proposto com a rodovia estadual ES-463. Seguindo próximo a estradas vicinais até o município de Viana, o traçado proposto na ALT 1 intercepta a rodovia federal BR-262, no ponto onde está prevista a construção da SE Viana 2, onde ocorrerá a interligação com a LT 345 kV Viana 2 - Viana.

Em relação ao número de vértices, a ALT 1 apresenta um total de 42 vértices, ou seja, 34 a mais que o traçado proposto para o R3 (ALT 2) e 7 a menos que o traçado proposto para a ALT 3, aumentando a extensão total da linha em cerca de 4 km. Esse número é justificado pelo fato de que na medida em que se otimiza o traçado, com vistas a diminuir as intervenções nos diferentes componentes socioambientais, aumenta-se inevitavelmente o número de vértices. Dessa forma, foi estabelecido um traçado que possibilite a mitigação dos efeitos das intervenções socioambientais evitando ao máximo o aumento do número de vértices.

Um aspecto positivo extremamente relevante da ALT 1 é fato de que esta alternativa atinge o menor número de feitorias e edificações possíveis, totalizando 44 ao longo de toda a extensão da LT. Esse valor representa 301 unidades a menos que o valor da ALT 2 e 161 unidades a menos que o valor da ALT 3. Essa redução é bastante considerável, uma vez que diminui consideravelmente o número de famílias que deverão ser realocadas, conferindo menores perturbações no âmbito socioeconômico. De fato, quando observado o critério 'Número de famílias a serem realocadas', verificamos que essa alternativa apresenta o valor de 21, bastante inferior as demais alternativas

ALT 2 e ALT 3 (119 e 75, respectivamente). Esses resultados apresentam a ALT 1 como a menos impactante sob este aspecto, o que acaba por diminuir também os custos indenizatórios, outro fator bastante importante para a seleção do traçado.

Com relação aos recursos minerais, esta alternativa atinge 66 processos em diversas fases, totalizando uma área total de aproximadamente 56.000 ha. Este valor é inferior ao valor levantado para ALT 2 (93) e pouco superior ao valor encontrado para a ALT 3 (63).

Em relação aos cursos d'água que deverão ser transpostos pela Linha de Transmissão, observa-se que não foi possível reduzir o número de intervenções sobre estes recursos naturais mediante otimização do traçado. Para a ALT 1 foi observado um aumento de dois cursos d'água quando comparada ALT 2 e quatro cursos d'água quando comparada a ALT 3, já que para implantação da ALT 1 será necessário efetuar 74 travessias em cursos d'água.

Sobre a proximidade que apresentam os traçados em relação aos centros de adensamentos populacionais, verifica-se que praticamente não há diferença entre as alternativas, pois todas passam pelos mesmos pontos obrigatórios de passagens, nas Subestações de Mesquita, de Viana e em seu destino, a SE Viana 2 (locais de elevada concentração populacional). Pode-se verificar também que não há diferença entre as alternativas, em se tratando dos critérios, densidade demográfica da zona atravessada, distância às unidades de conservação, patrimônio natural e cultural, base econômica da zona atravessada e necessidade de abertura de novos acessos. Isto se deve à proximidade dos traçados, que faz com que esses critérios sejam bem próximos.

Em relação à intervenção sobre formações florestais nativas observa-se que a alternativa 1, quando analisada na ótica das interferências necessárias a implantação da LT, mais especificamente na faixa de serviço (4 m de largura), apresenta uma estimativa total de intervenção em áreas de vegetação da ordem de 21 ha. Esse valor é mais alto que o valor da ALT 2, com um acréscimo de 1,7 ha. No entanto, devido à escala de mapeamento (1:10.000), essa diferença não é expressiva.

Em relação à intervenção em áreas consideradas prioritárias para a preservação, do PROBIO, verifica-se que essa alternativa atinge três áreas de conservação, sendo duas classificadas tanto em relação à prioridade de ação, quanto ao grau de importância biológica como "muita alta", na porção de Floresta Estacional Semidecidual, no estado de Minas Gerais, e uma classificada como de importância "extremamente alta", para ambos critérios, na porção da Floresta Ombrófila Densa, no Estado do Espírito Santo.

Sobre os métodos construtivos podemos afirmar que essa alternativa apresenta a menor complexidade técnica em comparação as alternativas 2 e 3, visto que esse é um dos fatores que balizaram a elaboração dessa alternativa, a partir da diretriz da ALT 2. Esse fator também influi nos resultados do critério apresentado na linha imediatamente abaixo na matriz de avaliação, o critério 'Viabilidade técnico-econômica'. Como se pode observar, esse critério apresenta um somatório de 5 para a ALT 1, ou seja, a metade do valor atribuído para a ALT 2 (10) e apenas um terço (1/3) do valor atribuído para a ALT 3 (15), garantindo uma maior viabilidade em relação a este critério.

- **Alternativa 2 - ALT2:** Esta alternativa, elaborada pela ANEEL, tem como característica um menor número de vértices entre os pontos extremos (a passagem obrigatória pelas subestações), sendo um total de 8 vértices. Essa alternativa também apresentou a menor extensão total em relação às demais, embora a diferença para a extensão total da ALT 1 seja insignificante. A busca por apoio logístico para construção do empreendimento, tais como: cidades, estradas pavimentadas ou não, relevos favoráveis, etc., levou a extensão final da diretriz a atingir 250 km, dos quais cerca de 145 km no estado de Minas Gerais e cerca de 105 km no Estado de Espírito Santo. No entanto esse traçado foi elaborado anteriormente aos estudos de otimização, que deu origem as outras duas alternativas.

A ALT 2, assim como a ALT 1, apresenta no início do seu trajeto proximidade com a rodovia federal BR-458, que interliga Ipatinga a BR-116, proximidade com a rodovia estadual MG-425, trecho entre o município de São Cândido e Caratinga, mantendo-se a devida distância de segurança do aeroporto de Caratinga, a proximidade com a rodovia federal BR-474 no trecho entre Caratinga e Taparuba, e proximidade com a estrada municipal que liga Mutum a Afonso Cláudio, passando pela Serra da Chibata. Essa região apresenta um relevo suave e grande quantidade de acessos vicinais à rodovia estadual MG-165, que liga Afonso Cláudio à rodovia federal BR-262 e compreende o trecho entre o município de Parajú e Viana.

Em relação às estruturas atingidas pelo traçado da ALT 2, observa-se que o valor é bastante alto, num total de 345 unidades, ou seja, 301 unidades a mais que a ALT 1 e 140 unidades a mais que a ALT 3. Esse valor é bastante expressivo, uma vez que aumenta o peso de outros critérios aqui analisados, como por exemplo, o número de famílias atingidas e custos indenizatórios. No **Quadro 3.5-1** podemos observar que essa alternativa apresenta a estimativa de realocação de cerca de 119 famílias. Dessa forma conclui-se que, em relação as número de estruturas atingidas e a necessidade de realocação da população atingida, essa

alternativa se apresenta com uma menor viabilidade quando comparada das demais devido aos impactos socioambientais inerentes dessas atividades.

Em relação aos processos minerários, a ALT 2 atinge 93 processos em diversas fases, sendo esta a alternativa com o maior número de interferências quando comparada com as alternativas ALT 1 e ALT 3 (66 e 63, respectivamente).

Para implantação desta alternativa será necessário efetuar 72 travessias de cursos de água, 2 (duas) a menos que a ALT 1 e 2 (duas) a mais que a ALT 3.

Em relação às classes de vegetação nativa atingidas para a construção da referida Linha de Transmissão, podemos afirmar que a ALT 2, quando analisada utilizando o mapa disponível no **Mapa de Uso e Cobertura do Solo (AID e ADA) (2422-00-EIA-DE-3005-00)**, em escala de 1:10.000, apresentou o menor valor em comparação as ALT 1 e ALT 3, totalizando 19,3 ha de área estimada de intervenção em vegetação nativa.

Sobre a intervenção em áreas consideradas prioritárias para a conservação pelo PROBIO, é possível observar que essa alternativa atravessa as mesmas áreas que a ALT 1, ou seja: atinge três áreas de conservação, sendo duas classificadas tanto em relação à prioridade de ação, quanto ao grau de importância biológica como “muita alta”, e uma de prioridade “extremamente alta”, para ambos critérios, nas mesmas localidades da ALT 1.

Em relação aos métodos construtivos essa alternativa apresenta um nível intermediário de complexidade. Isso talvez possa ser explicado pelo fato de que na elaboração dessa alternativa não foram realizadas algumas otimizações na escolha do traçado, de forma a reduzir a complexidade do projeto executivo, o que foi contemplado numa fase posterior dos estudos. Essas características fazem com que a viabilidade econômica também apresente valores um pouco mais elevados em relação à ALT 1, o que coloca a ALT 2 em desvantagem em relação à primeira.

Como observado para a ALT 1, vários parâmetros não apresentam discrepâncias significativas em comparação as demais alternativas, como exemplo densidade demográfica da zona atravessada, distância às unidades de conservação, patrimônio natural e cultural, base econômica da zona atravessada e necessidade de abertura de novos acessos, embora esses parâmetros façam parte das avaliações necessárias às escolhas do melhor trajeto.

- **Alternativa - ALT 3:** A ALT 3, com aproximadamente 267 km de extensão, constitui-se numa variante ora cruzando ao norte da diretriz definida pela ANEEL (ALT 2), ora ao sul cruzando a ALT 1. Tem seu traçado associado à BR-381 cruzando-a perpendicularmente nas proximidades dos municípios de Santana do Paraíso e Ipaba, local a partir do qual intercepta as rodovias BR-458, a MG-425, BR-116, MG-111, ES-165, ES-463, ES-470, e a BR-262 na chegada a SE Viana 2, o que a coloca no mesmo patamar que demais alternativas em relação à necessidade de construção de novos acessos.

Essa alternativa apresenta o maior número de vértices em comparação as outras alternativas estudadas. No total foram verificados 49 vértices para a ALT 3, ou seja, 7 vértices a mais que a ALT 1, mostrando-se a alternativa menos viável em relação a esse critério.

A ALT 3 atinge um total de 205 benfeitorias e edificações, um número cerca de cinco vezes maior que o das benfeitorias atingidas pela ALT 1 (44 benfeitorias), que confere uma perturbação socioambiental maior em relação à ALT 1 e menor em relação à ALT 2 (345 benfeitorias). Esse parâmetro tem uma relação direta com o critério "Número de famílias a serem realocadas" referente às edificações atingidas e, ao observar o **Quadro 3.5-1**, é possível verificar que a ALT 3 apresenta um valor intermediário neste critério ("Número de famílias a serem realocadas") em comparação as demais alternativas, embora este valor sejam muito superiores quando comparados aos da ALT 1, o que caracteriza as alternativas ALT 3 e ALT 2 como menos vantajosas.

Com relação aos recursos minerais, esta alternativa atinge 63 processos em diversas fases, o que representa pequena vantagem em relação à ALT 1 (66 processos).

Em relação aos cursos d'água atravessados calcula-se que para implantação da ALT 3, acarretaria a necessidade de se efetuar 70 travessias de cursos de água. No quesito travessias de cursos d'água essa alternativa é a que apresenta o menor número, contudo seja de apenas 4 a diferença entre a alternativa que apresenta o maior número de cursos d'água, que é a ALT 1.

Em se tratando de intervenção em vegetação nativa, quando utilizado o mapeamento de escala 1:10.000 (Mapa de Usos e Cobertura do Solo), temos que essa alternativa apresenta uma área de intervenção de aproximadamente 20,4 ha, ou seja, um valor intermediário entre as alternativas ALT 1 e ALT 2 (21,0 e 19,3 respectivamente).

Como observado para as alternativas 1 e 2, vários parâmetros não apresentam discrepâncias significativas, a saber: 'densidade demográfica da zona atravessada', 'distância às unidades de conservação', 'patrimônio natural e cultural', 'base econômica da zona atravessada' e 'necessidade de abertura de novos acessos', embora esses parâmetros estejam presentes nas avaliações necessárias à escolha do melhor trajeto.

Em relação às áreas prioritárias para a conservação do PROBIO, verificamos que essa alternativa é a única que desvia de duas áreas interceptadas pelas outras duas alternativas, consideradas tanto para a importância biológica quanto para a prioridade de conservação, como de prioridade “Muita Alta”, interferindo apenas em uma área classificada, tanto para a importância biológica quanto para a prioridade de conservação, como “Extremamente Alta”, já na porção sob a fitofisionomia da Floresta Ombrófila Densa, no Estado do Espírito Santo.

Em relação à complexidade do processo construtivo, temos que essa alternativa apresenta o maior nível de complexidade (+++) em comparação as demais alternativas, provavelmente devido aos contornos das áreas prioritárias para a conservação segundo o PROBIO, onde o traçado foi desviado, o que aumentou a extensão total dessa alternativa, colaborando também para o aumento das dificuldades técnicas necessárias à sua implantação.

No Quadro 3.5-1 são apresentados os valores relativos aos diferentes critérios utilizados para a avaliação das três alternativas da LT 500 kV Mesquita - Viana 2, com um resumo das características de cada uma dessas alternativas em relação às interferências sociais e ambientais.

Quadro 3.5-1 - Resumo da caracterização das alternativas de traçado e matriz de avaliação para a LT 500 kV Mesquita - Viana 2

Critérios	Importância	Variações			Diferenciação			Somatório		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Distância Média de Unidades de Conservação (menor proximidade)	10	6,93	6,77	7,34	1	1	2	10	10	20
Interceptação de Unidades de Conservação (Extensão dentro da UC)		13,05	14	14,15	1	2	2	10	20	20
Estimativa de supressão de vegetação (corte raso)		21,0	19,3	20,4	3	2	2	30	20	20
Benfeitorias Interceptadas (Estimativas)		44	345	205	1	3	2	10	30	20
Interceptação das travessias fluviais		74	72	70	3	2	1	30	20	10
Número estimado de famílias a serem realocadas	7	21	119	75	1	3	2	7	21	14
Extensão (km)		254	250	267	2	1	3	14	7	21
Processos Minerários		66	93	63	2	3	2	14	21	14
Número de vértices	5	42	8	49	2	1	3	10	5	15
Interceptação de áreas prioritárias para conservação (PROBIO)		++	++	+	2	2	1	10	10	5
Métodos construtivos		+	+	+++	1	1	3	5	5	15
Viabilidade técnico-econômica		+	++	+++	1	2	3	5	10	15
Total								155	179	189

3.5.3.3 - Alternativa de Traçado Preferencial - LT 500 kV Mesquita - Viana 2

A matriz de avaliação proposta neste item foi baseada em diversos aspectos de extrema relevância na escolha do traçado preferencial para a LT 500 kV Mesquita - Viana 2 e para a LT 345 kV Viana 2 - Viana. Dessa forma, foram estabelecidos diferentes graus de importância para cada grupo.

As "Variações" foram estabelecidas através de valores absolutos (exemplo: extensão da alternativa em km, número de benfeitorias interceptadas, etc.) e de valores obtidos pela percepção qualitativa dos itens impassíveis de mensuração (exemplo: Métodos construtivos, Viabilidade técnico-econômica, etc.), utilizando a simbologia "+".

Através dos valores apresentados nas colunas aqui tratadas como "Variações", foram estabelecidos diferentes pesos para cada item, ora denominados "Diferenciação".

Assim, para determinação do valor final de comparação entre as alternativas, a coluna de "Somatórios" foi obtida através da multiplicação da "Diferenciação" pela "Importância".

Através da matriz de avaliação, podemos observar que a alternativa 1 (ALT 1) é a que apresenta o menor somatório para os diferentes critérios, totalizando 155 pontos. Esse número é menor que os obtido para a ALT 2 (184 pontos) e para a ALT 3 (189 pontos). Tais valores indicam que a Alternativa 1 (ALT 1) acarretará menos impactos socioambientais, quando comparado com as demais.

A partir dos dados apresentados no **Quadro 3.5-1**, verifica-se que a **ALT 1**, apesar de ser cerca de 4 km mais extensa que o da ALT 2, apresenta características que favorece a sua escolha como diretriz preferencial da LT, justificado por vários fatores como atingir um número menor de feitorias e edificações, ocasionando assim menores perturbações no meio socioeconômico, embora presente, como citado anteriormente, uma extensão superior a encontrada na ALT 2.

Esta diretriz, definida a partir do traçado inicialmente proposto pela ANEEL no Leilão 005/2009, não apresenta aspectos negativos em relação às demais alternativas, em se tratando de proximidades com rodovias, necessidade de abertura de novos acessos, proximidade de Unidade de Conservação, densidade demográfica da zona atravessada, patrimônio natural e cultural, base econômica da zona atravessada, visto que esses critérios são muito parecidos no trecho percorrido pelas três alternativas.

Dentre as principais características que, comparativamente, se mostraram menos impactantes sobre o meio ambiente do que as das demais alternativas, que certamente contribuiriam muito para a seleção dessa alternativa como a mais indicada, se destacam as seguintes:

- **Socioeconômico:** A ALT 1 buscou desviar de benfeitorias, tais como residências, galpões etc., minimizando a necessidade de realocação da população residente ao longo do traçado, bem como da infraestrutura presente. Assim o traçado apresenta a vantagem significativa de atingir um menor número de edificações e um menor número de necessidade de realocação de famílias, o que reduz os custos indenizatórios e causa menos transtornos socioambientais.
- **Viabilidade Técnico-Econômica do Empreendimento em Relação ao Traçado:** a ALT 1 apresentou os menores valores com relação aos aspectos de custo/benefício e de viabilidade técnica, já que manteve a extensão do traçado alternativo próxima aos valores iniciais (traçado da ANEEL - alternativa 2), mantendo sua competitividade em relação aos demais. Além disso, apresentou também a menor complexidade dos métodos construtivos, o que colaborou para reduzir os custos do empreendimento nesse traçado. Já a alternativa 3 (ALT 3) aumenta significativamente o traçado na sua extensão, diminuindo a relação custo/benefício do empreendimento demandando maiores intervenções ambientais e maior quantidade de materiais.
- **Recursos Minerais:** Considerando que para muitos destes processos será necessário efetuar um pedido de bloqueio, com todos os prejuízos socioeconômicos que isso acarretará, um menor número de processos é de extrema importância. Essa alternativa apresenta também um número significativamente baixo de processos/títulos minerários em comparação com a ALT 2 (93) e muito próximo quando comparado ao ALT 3 (63), totalizando 66 processos minerários com interferência.
- **Recursos Hídricos:** As três alternativas não apresentam diferenças significativas em relação a esse item, embora essa alternativa apresente um total de 74 cursos d'água a serem transpostos no processo construtivo.

3.5.3.4 - Identificação e Caracterização das Alternativas Locacionais para LT 345 kV Viana 2 - Viana

O corredor referente à LT 345 kV Viana 2 - Viana possui aproximadamente 12 km de extensão e está totalmente inserido no estado do Espírito Santo, mais especificamente no município de Viana. A futura LT 345 kV Viana 2 - Viana terá início na futura Subestação (SE) de Viana 2, rebaixadora de 500 para 345 kV (coordenadas UTM aproximadas 342.700 E e 7.745.600 S), distante cerca de 25 km de Vitória (ES). A localização da subestação foi definida levando-se em consideração a existência de infraestrutura local necessária à sua construção, operação e manutenção, como também de área livre visando novas ampliações e instalação de futuras linhas de transmissão, inclusive a LT em tela, que estabelecerá a conexão entre esta SE e a SE Viana.

O destino da LT 345 kV Viana 2 - Viana será a SE Viana (coordenadas UTM aproximadas 350.000 E e 7 747 000 S), de propriedade de FURNAS, localizada também no município de Viana, a 15 km de Vitória. Esta subestação não permite ampliações para a implantação de um setor de 500 kV devido à insuficiência de espaço físico e também por restrições ambientais, justificando a necessidade da construção da SE Viana 2.

No corredor de estudo para inserção da LT 345 kV Viana 2 - Viana é possível observar alguns elementos que restringem sua passagem. Destaca-se que a área representa os setores de expansão do município de Viana, principalmente nas margens da BR 262. A penitenciária de Viana também se apresentou como limitante a implementação de alternativas locacionais. Na **Figura 3.5-3** a seguir é possível observar que para sair da SE Viana 2 sentido a SE Viana temos basicamente dois tipos de uso do solo, remanescentes florestais circundados e entremeados por propriedades rurais (ao Norte) e área urbana, circundando as áreas de florestais ao sul. Assim não se observa muitas possibilidades da realização do projeto sem passar inevitavelmente por áreas de remanescentes florestais, ou sobre áreas densamente povoadas. Uma das vantagens é fato da grande disponibilidade de vias de acesso aos pontos em que deverão ser construídas as torres da LT, o que facilita o processo construtivo.

Antes de apresentarmos a descrição das alternativas locacionais para LT 345 kV Viana 2 - Viana, deve-se ressaltar que vários critérios apresentados na matriz de avaliação, não apresentam diferenças significativas, visto que estamos tratando de um LT de pequena extensão, como foi também observado para alguns dos critérios das alternativas da LT 500 kV Mesquita - Viana 2. Assim sendo, os critérios: 'densidade demográfica da zona atravessada', 'distância às unidades de conservação', 'patrimônio natural e cultural', 'base econômica da zona atravessada',

'necessidade de abertura de novos acessos', 'interceptação de áreas prioritárias para a conservação (PROBIO)' e 'necessidade de abertura de novos acessos' não estão discutidos na descrição de cada alternativa, a seguir.

- **Alternativa 1 - ALT 1:** Essa alternativa, trabalhada pela engenharia juntamente com o setor de meio ambiente, sofreu uma otimização visando equacionar os impactos socioambientais advindos da implementação e operação dessa Linha de Transmissão.

Verifica-se que essa alternativa apresenta juntamente com a ALT 3 a menor extensão, somando um total de aproximadamente 7 km. A execução dessa alternativa não acarreta nenhuma intervenção em feitorias e edificações. Essa alternativa apresenta proximidade com as rodovias BR-262e BR-101, da mesma forma que as demais alternativas analisadas.

Em relação aos cursos d'água presente no traçado da ALT 1, foram levantados apenas 8 córregos a serem transpostos. O fato de serem cursos d'água de pequena magnitude indica que a transposição destes não representa grandes dificuldades no processo construtivo, já que podem ser realizadas com maior facilidade, sem necessidade de se adotar técnicas muito elaboradas ou significativamente impactantes no aspecto ambiental.

Por não afetar nenhuma edificação em seu trajeto, os custos indenizatórios não se diferenciam quando comparados aos valores da ALT 2 e são significativamente menores quando comparados aos valores da ALT 3, uma vez que não será necessária a realocação de famílias por conta do empreendimento.

Em relação aos métodos construtivos, pode-se observar que a ALT 1 é a que apresenta a menor complexidade técnica, quando comparado com as demais alternativas. Isso faz com que o critério viabilidade técnico-econômica também apresente os valores mais baixos para a ALT 1, conferindo vantagem em relação às demais alternativas.

- **Alternativa 2:** Esta alternativa foi apresentada no R3 para o Leilão 005/2009. Apresenta a extensão total de aproximadamente 12 km, sendo a mais longa entre as alternativas analisadas. Partindo da futura SE Viana 2, a diretriz atravessa a BR 262, sentido Norte, e passa em frente à penitenciária de Viana. Após a penitenciária há um vértice que começa a direcionar o traçado rumo a SE Viana 2. Esta alternativa passa a aproximadamente 1,5 km da área urbana de Viana, interceptando em seguida a rodovia BR 262, chegando a SE Viana.

A ALT 2 atingi apenas 6 áreas relacionadas em título e/ou processos minerários. Em relação ao número de cursos d'água atravessados, essa é a alternativa que menos os atravessa, sendo o total de apenas 5.

Sobre a intervenção da ALT 2 com a vegetação nativa, quando avaliado através do mapeamento na escala de 1:10.000, temos que essa alternativa apresenta um valor de 2,1 ha, ou seja, 0,2 ha a mais que a ALT 1, que apresentou o valor mais baixo (1,9 ha). No entanto, cabe ressaltar que esses valores não são significativamente discrepantes, dada as escalas de mapeamento.

Sobre os métodos construtivos, verifica-se que essa alternativa representa, entre todas as analisadas, a de mais difícil execução, dado o nível de amplitude acima apresentado (+++). Esse valor com certeza influencia no peso do critério viabilidade técnico-econômica do projeto, também apresentando o maior valor entre todas as alternativas.

- **Alternativa 3:** Essa alternativa apresenta o traçado bastante próximo do da ALT 1, com praticamente a mesma extensão, de cerca de 7 km. Essa alternativa possui a desvantagem de atingir um total de 7 edificações, sendo, portanto, mais impactante no âmbito socioeconômico que as demais alternativas, uma vez que será necessária a realocação de ao menos 3 famílias, como indicado no **Quadro 3.5-2**. Esse aspecto coloca a ALT 3 em significativa desvantagem em relação às demais.

A ALT 3 não apresenta nenhuma interseção com áreas relacionadas em título e/ou processos minerários. Para a implantação dessa alternativa seria necessário atravessar 8 cursos d'água, ou seja, o mesmo número da ALT 1. Em relação à acessibilidade, como mencionado anteriormente, as alternativas apresentam praticamente as mesmas condições, estando também essa alternativa próxima às BR-262 e BR-101.

Sobre a intervenção em vegetação nativa verifica-se no mapeamento de escala 1:10.000, que a área estimada de supressão é da ordem de aproximada de 2,0 ha, bastante semelhantes ao valores obtidos para as outras alternativas.

Em relação aos métodos construtivos, verifica-se que essa alternativa apresenta um nível médio de complexidade, o que é refletido no critério viabilidade técnico-econômica do projeto, que também apresenta para essa alternativa um valor intermediário entre as demais.



Figura 3.5-3 - Alternativas de traçado para LT 345 kV Viana 2 - Viana:
Alternativa 1 (preta), Alternativa 2 (rocha) e Alternativa 3 (laranja)

A seguir serão apresentados os parâmetros dos valores utilizados para a avaliação das diferentes alternativas de traçado para a LT 345 kV Viana 2 - Viana. Ressalta-se que em nenhuma das alternativas foram atravessadas áreas relacionadas em títulos/processos minerários. Isto se deve provavelmente devido à pequena extensão da Linha de Transmissão e pelo fato de esta se apresentar praticamente inserida no perímetro urbano da cidade de Viana. No Quadro 3.5-2 a seguir são apresentados os valores relativos às três alternativas.

Quadro 3.5-2 - Resumo da caracterização das alternativas de traçado e matriz de avaliação para a LT 345 kV Viana 2 - Viana

Critérios	Importância	Variações			Diferenciação			Somatório		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Distância de Unidades de Conservação	10	7,6	6	7	3	1	2	30	10	20
Estimativa de supressão de vegetação (corte raso)		1,9	2,1	2,0	1	1	1	10	10	10
Benfeitorias Interceptadas (Estimativas)		0	0	7	1	1	3	10	10	30
Interceptação das travessias fluviais		8	5	8	2	1	2	20	10	20
Número estimado de famílias a serem realocadas	7	0	0	3	1	1	3	7	7	21
Extensão (km)		7	12	7	1	3	1	7	21	7
Número de vértices	5	0	2	5	1	2	3	5	10	15
Interceptação de áreas prioritárias para conservação (PROBIO)		+	+	+	1	1	1	5	5	5
Métodos construtivos		+	+++	++	1	3	2	5	15	10
Viabilidade técnico-econômica		+	+++	++	1	3	2	5	15	10
Total								104	113	148

3.5.3.5 - Alternativa de Traçado Preferencial - LT 345 kV Viana 2 - Viana

Como observado na linha referente ao total dos somatórios apresentados para cada critério de avaliação, a ALT 1 foi a que apresentou o menor valor, totalizando 104 pontos, a passo que a ALT 2 apresentou 113 pontos e a ALT 3, 148 pontos. Esse resultado coloca a ALT 1 como a menos impactante sob a ótica socioambiental, sendo portanto a mais indicada para a implantação.

A ALT 1 é a que melhor equaciona os critérios de engenharia e os socioambientais. Ela é, juntamente com a ALT 3, a de menor extensão. Além disso, como ocorreu com a ALT 2, a ALT 1 não atingiu nenhuma edificação ou feitoria no seu trajeto, diferente da ALT 3, que apresenta em seu traçado 7 edificações, aumentando as intervenções no âmbito socioeconômico. Além de não atingir nenhuma edificação, a ALT 1 apresenta 3 km a menos de extensão que a ALT 2, o que lhe confere vantagem significativa.

Em relação ao tema processos minerários, este item não foi incluído na matriz de avaliação pois não foi observada nenhuma variação quando comparadas as três alternativas analisadas neste capítulo.

A ALT 1 se apresenta a mais indicada também em relação ao critério de supressão estimada de vegetação nativa, apresentando o valor de 1,9 ha, ligeiramente menor que as demais, contudo esse valor seja bem pouco diferente das demais alternativas. Em relação ao número de cursos d'água atravessados, a ALT 1 apresenta 8 deles, o mesmo valor verificado para a ALT 3.

Além disso, a ALT 1 é a alternativa que apresenta a menor complexidade de execução e, conseqüentemente, a maior viabilidade técnico-econômica entre todas as hipóteses analisadas.

3.5.4 - Análise da Hipótese de Não Execução do Empreendimento

A presente análise de alternativas restringe-se apenas às possibilidades de realocação do traçado. A hipótese de não execução do empreendimento está contemplada na avaliação de impactos ambientais sob a forma de cenário tendencial, a ser comparado com o cenário de implantação do mesmo. Entretanto segue abaixo esclarecimento sobre a necessidade de implantação do empreendimento.

Esse empreendimento foi definido no relatório elaborado pela EPE - Empresa de Pesquisa Energética do MME, intitulado "Estudo de Suprimento às Áreas Rio de Janeiro e Espírito Santo Parte I - Atendimento ao Espírito Santo - No EPE-DEE-RE-146/2008-r0, datado de 03/12/2008" e faz parte do plano de obras necessárias ao atendimento do Estado do Espírito Santo. Com relação aos reforços específicos para o atendimento ao Espírito Santo, é importante mencionar que o último estudo, realizado em 2005, que recomendou a subestação de Viana como nova fonte de suprimento regional, considerou uma demanda máxima para a Escelsa (concessionária de energia do ES) bastante inferior às projeções atuais, realizadas com base no crescimento médio efetivamente verificado nos últimos anos, e que indicam variações anuais de cerca de 280 MW a mais para o ano de 2015. Esse crescimento nas projeções de mercado e o atendimento ao critério "n-1" para a contingência da LT Vitória - Ouro Preto indicaram a necessidade de revisão do Planejamento Estrutural para a área. Das alternativas analisadas no estudo, para solucionar completamente o atendimento ao Estado do Espírito Santo, a LT 500 kV Mesquita - Viana 2, LT 345 kV Viana - Viana 2 e SE Viana 2 conjuntamente com a LT 230 kV Mascarenhas - Linhares foram a melhor alternativa sob o enfoque técnico de suprimento de energia, econômico e conseqüentemente, indicada para a licitação.

Em função das necessidades esclarecidas pela justificativa acima, faz-se prioritária a construção das LTs em foco desconsiderando-se a hipótese de não execução do empreendimento. Dada a prioridade, faz-se necessário um detalhamento em projeto executivo, com estudos e análises de microlocalização do traçado a fim de minimizar os impactos ambientais pontuais.

3.5.5 - Conclusão dos Estudos de Alternativas Locacionais

A definição das 3 alternativas estudadas, tanto para LT 500 kV Mesquita - Viana 2 quanto para LT 345 kV Viana 2 - Viana, não foi somente estabelecida ou restrita ao corredor de Estudo definido no leilão 005/2009 da ANEEL, portanto a avaliação para determinar a diretriz de traçado mais adequada do ponto de vista socioambiental baseou-se nos requisitos apresentados neste capítulo.

Destaca-se que muitos dos critérios comparados não apresentam diferenças significativas ao ponto de dissociar uma alternativa da outra. Para ambas as LTs os critérios de Proximidade com centros de adensamentos populacionais; Densidade demográfica da zona atravessada; Títulos e processos minerários; e Necessidade de abertura de estradas de acesso foram avaliados, porém, não compõem a matriz de critérios e importância. O critério de Interceptação de Unidades de Conservação (km) não apresentou uma diferença significativa entre as alternativas de traçado para LT 345 kV Viana 2 - Viana.

Dentre os requisitos adotados, a proximidade com acessos existentes e a minimização das interferências da supressão de vegetação, e ainda, com as áreas prioritárias para a conservação indicadas pelo PROBIO não foram fatores decisivos, já que as alternativas apresentam poucas discrepâncias ao redor desses temas.

No que se refere aos elementos socioambientais considerados como determinantes para a definição da diretriz preferencial, as alternativas 1 de ambas as LTs (LT 500 kV Mesquita - Viana 2 e LT 345 kV Viana 2 - Viana) mostraram-se as mais indicadas por afetarem um menor número de edificação e feitorias, apresentando portanto menores perturbações socioambientais, um número reduzido ao máximo possível de vértices, mesmo mantendo os desvios necessários, e também por apresentarem menos interseção com áreas relacionadas em processos e/ou títulos minerários. É importante destacar que nesta primeira fase de viabilidade (EIA) para emissão de Licença Prévia, foram apresentadas informações em nível de escala condizente com a fase do licenciamento, todavia, na próxima etapa, onde será possível avaliar o projeto em detalhes, serão realizados ajustes do traçado escolhido, onde haverá uma otimização ainda mais incisiva, para reduzir ao máximo possível os impactos pontuais advindos da implantação desse empreendimento. Nesse aspecto, um dos componentes que deverá receber atenção especial é a supressão de vegetação, onde se pode alterar bastante a área alvo efetiva dessa intervenção mediante pequenas alterações na alocação das estruturas. Esta otimização e microlocalização do traçado também corroborará para diminuir as interferências em benfeitorias, propriedades rurais e outras edificações que seriam interceptadas, e que possam ser importantes sob a ótica social, cultural, histórica e ambiental.

Abaixo seguem os critérios decisivos para escolha do traçado:

- **Interferência com propriedades e benfeitorias:** Este foi o fator socioeconômico mais importante para a seleção da alternativa, pois se reflete em uma série de outros fatores. Em primeiro lugar, ao atingir propriedades e benfeitorias, a linha de transmissão causará impacto direto sobre os proprietários, que terão o uso de suas terras restringido e as benfeitorias retiradas da faixa de servidão. Em segundo lugar, haverá necessidade de realocação das famílias cujas residências estiverem na faixa de servidão, trazendo transtornos à população local. Terceiro, um grande número de propriedades e benfeitorias atingidas resultam em altas indenizações, que inviabilizam economicamente o empreendimento, além de um maior número de ações judiciais. Por último, deve-se considerar os impactos indiretos sobre as áreas que receberão as benfeitorias realocadas.

A impossibilidade de se identificar os limites das propriedades apenas sobre a cartografia, sem um cadastro de campo, não permitiu a contagem exata do número de propriedades interceptadas por cada uma das alternativas. Entretanto, este critério foi analisado qualitativamente pelo fator “densidade demográfica da zona atravessada”, de forma que as alternativas que se afastaram das zonas periurbanas, de regiões de chácaras ou de zonas rurais mais densas, foram consideradas como as que apresentaram interferência com o menor número de propriedades.

- **Número estimado de famílias a serem realocadas:** Esse fator está diretamente relacionado com o anterior, uma vez que as residências localizadas na faixa de servidão não poderão ali permanecer. As famílias, portanto, deverão se mudar para outra residência. Normalmente, nas propriedades em que existem casas na faixa de servidão, os impactos tendem a ser mais significativos por influenciar no modo de vida das famílias.

Assim como para os limites das propriedades, o número de famílias que precisam ser realocadas só é conhecido após um cadastro de campo. Entretanto é possível estimar esse número por meio das benfeitorias quantificadas no item anterior. Tendo como base as observações realizadas em campo, é possível inferir que cerca de um terço das edificações rurais são residências, enquanto que os dois terços restantes são galpões, currais e outras instalações em que foi possível identificar um telhado pelas ortofotocartas. Para a área urbana de Santana do Paraíso, na saída da SE Mesquita, todas as edificações podem ser consideradas como uma residência. Para todos os casos considerou-se cada residência como sendo unifamiliar.

- **Métodos construtivos:** O método construtivo geral não difere entre as três alternativas de traçado, uma vez que atravessam a mesma região e, portanto, obstáculos semelhantes. Entretanto, existem diferenças na aproximação e transposição destes obstáculos, o que gera soluções de engenharia diferenciadas. Para a análise do presente fator, foram considerados três aspectos dos traçados que implicam em métodos construtivos com graus de complexidade diferenciados.

O primeiro deles é a localização dos vértices. Esses pontos são importantes, pois necessariamente deverão conter uma torre e, conseqüentemente, condições topográficas e geotécnicas favoráveis. As condições locais do vértice se tornam cada vez mais restritivas quanto mais fechado for o ângulo de deflexão, o que exigirá fundações e estruturas mais robustas para suportar as trações. Outra consideração é a locação do traçado com longos trechos em meia encosta, o que demandará a construção de torres em terrenos íngremes, com mais cortes/aterros e fundações mais complexas. O terceiro aspecto é a travessia da linha de transmissão sobre rodovias, ferrovias e rios que demandam métodos construtivos mais simples quanto mais perpendicular for o ângulo da travessia.

- **Viabilidade técnico-econômica:** A viabilidade técnica possui uma relação direta com a complexidade dos métodos construtivos empregados para transpor os obstáculos que surgem ao longo do traçado, conforme discutido em item anterior. A viabilidade econômica também possui relação direta com esse fator, pois obras mais complexas são mais caras. Além deste, outros fatores influenciam nos custos das LTs, um deles é a extensão das alternativas. Quanto mais extensas, mais materiais as LTs demandam (torres, cabos, isoladores etc.). Diferenças aparentemente pequenas são significativas em termos econômicos, ainda mais quando somados aos outros fatores.

Além da complexidade dos métodos construtivos, um dos fatores que mais pesa nos custos está relacionado aos processos indenizatórios. Estes custos podem ser estimados pelas interferências com propriedades e benfeitorias, analisado em item anterior

- **Intervenção com áreas prioritárias para conservação - PROBIO:** Em relação às intervenções sobre as áreas consideradas prioritárias para a conservação do PROBIO, cada alternativa será discutida separadamente, mais adiante. Contudo, no **Mapa das Alternativas de Traçado (2422-00-EIA-DE-1002-00)**, pode-se verificar as alternativas plotadas sobre o mapa de áreas prioritárias para conservação do PROBIO e sobre o mapa de Unidades de Conservação.

Destaca-se que as **Alternativas 1**, diretrizes propostas para as LT 500 kV Mesquita - Viana 2 e LT 345 kV Viana 2 - Viana, interceptarão diversos tipos de usos e coberturas vegetal do solo. Tais áreas deverão ser tratadas por ocasião de estudos detalhados de microlocalização que ocorrerão na fase da implantação das LTs, onde os impactos serão minimizados em nível de escala local, sobretudo para os seguintes aspectos:

- **Fragmentos de Vegetação Nativa:** considerando que todos os fragmentos interceptados foram tratados como áreas de preservação/conservação dos proprietários rurais, alguns destes estão em meio a uma matriz agrícola e provavelmente são destinadas como áreas de Reserva Legal ou são Área de Preservação Permanente (APP) em topo de morro e mata ciliar. Assim sendo, toda supressão de vegetação nativa necessária a implantação do empreendimento deverá ser objeto de atenção especial, considerando todas as medidas para poupar a vegetação tais como alteamento e desvios de localização de torres;
- **Silvicultura:** Visando minimizar o impacto sobre os cultivos de eucalipto presentes na área de inserção do referido empreendimento, uma vez que a passagem das LTs por essas áreas deve gerar indenizações aos seus proprietários relativas às áreas de plantio perdidas que serão ocupadas pelas LTs (faixa de servidão e torres). Nos casos em que esta interferência for inevitável, o material lenhoso oriundo da supressão poderá ser comprado pelo empreendedor, a título de indenização, com o objetivo de utilização nas obras.