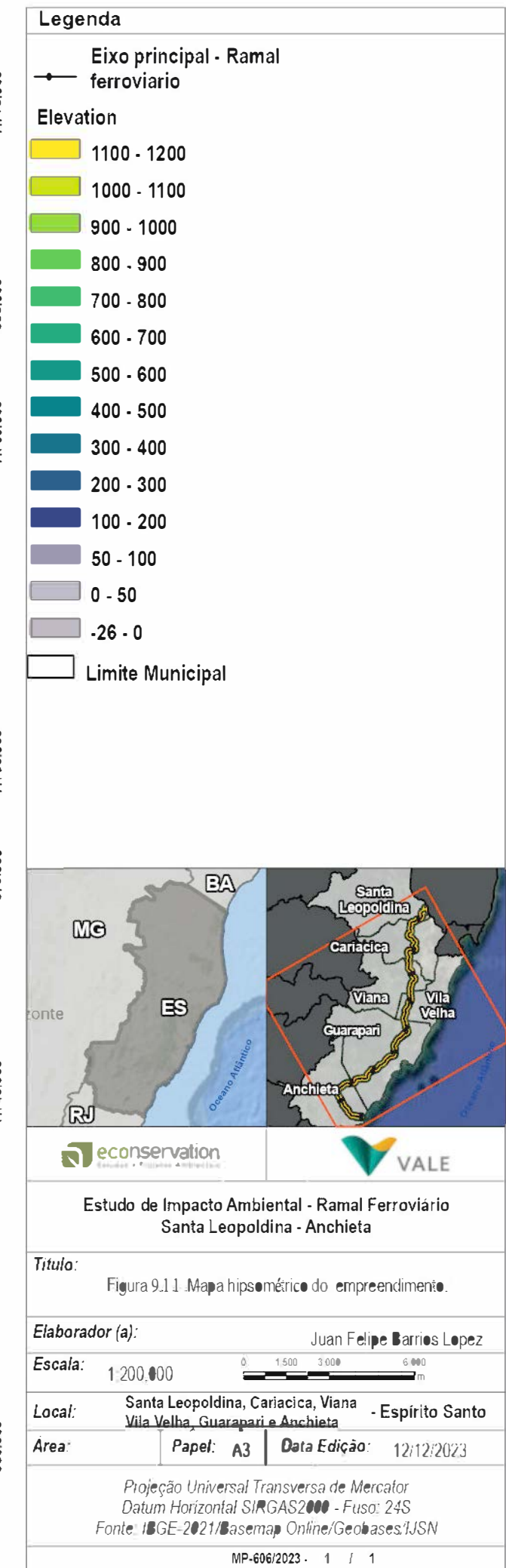
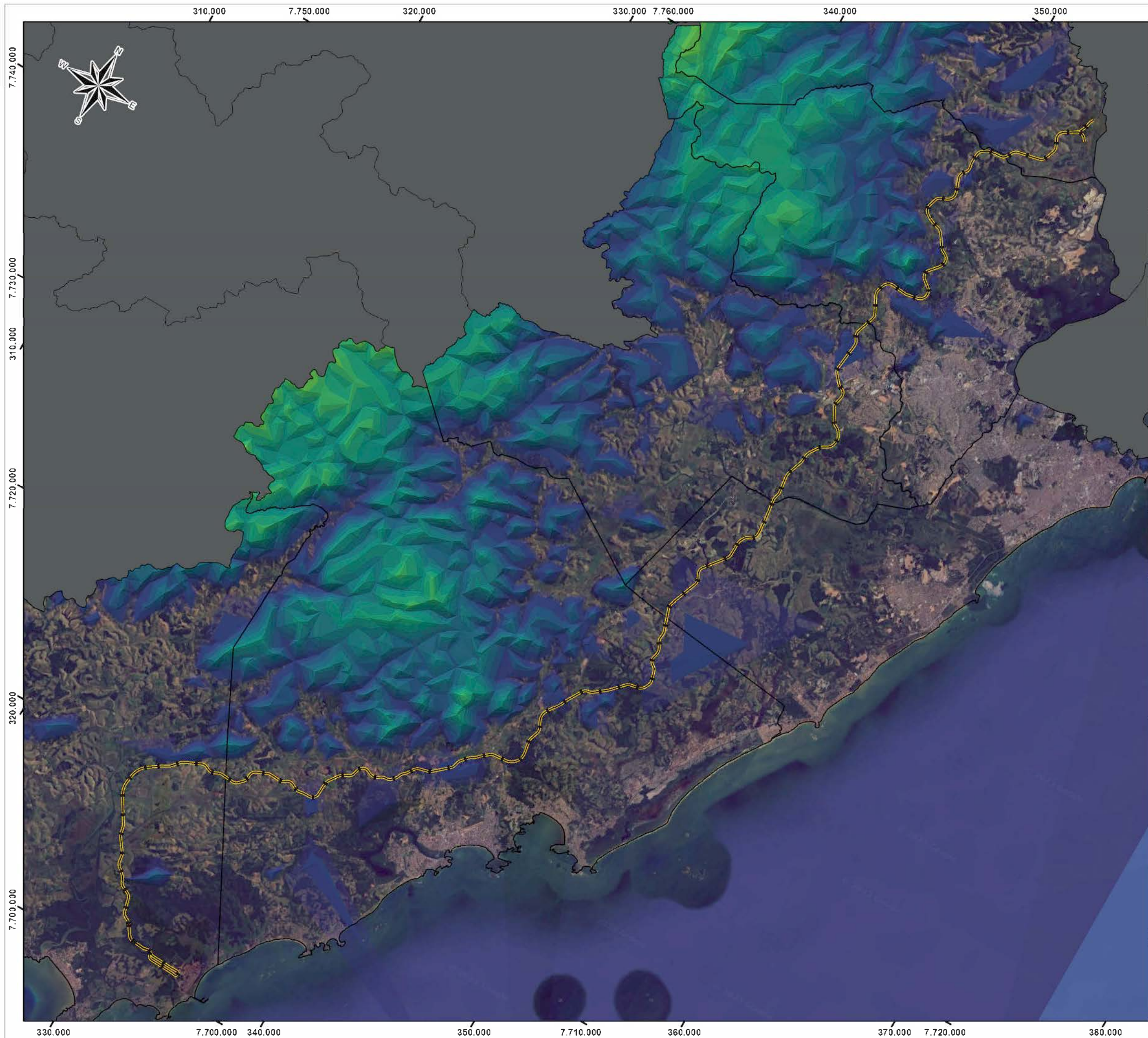


9. Alternativas Tecnológicas e Locacionais

O presente capítulo visa fornecer informações referentes aos estudos de possíveis alternativas tecnológicas e locacionais consideradas para a definição final do traçado a ser licenciado e utilizado para o desenvolvimento do projeto Ramal Ferroviário Anchieta, a partir dos diagnósticos socioambientais e avaliação de impactos.

9.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Utilizou-se como diretriz geral o traçado da antiga Variante Ferroviária Litorânea Sul (VFLS) que obteve sua viabilidade ambiental – à época pela Licença Prévia nº 289/2008 – visto que a região onde o empreendimento está localizado está inserida entre regiões com grande presença de comunidades e a ocorrência de maciços rochosos dos contrafortes da Serra da Mantiqueira Setentrional a Oeste (ARCADIS TETRPLAN, 2007), os quais inviabilizaram, e continuam inviabilizando, a implantação de um traçado ferroviário que não considerasse a faixa de planície situada a leste da Rodovia BR-101, entre esta e a Rodosol (ES-060), conforme pode ser visto no mapa hipsométrico apresentado abaixo (Figura 9.1-1).



Além dessa diretriz macro, imposta pelo relevo, ajustes para o traçado estudado neste EIA foram subsidiados por dados secundários oficiais, reconhecimentos de campo e a avaliação das interferências.

Importante ressaltar que o empreendimento proposto está situado quase em sua totalidade em região rural, sendo poucas as vezes onde o traçado se aproxima de áreas com densidade demográfica considerável, visando a diminuição significativa dos impactos sociais devido à remoção de pessoas. Ainda assim, para propiciar a mobilidade das pessoas, bem como uma maior segurança de traspasse da futura ferrovia, foi estabelecida a premissa, na etapa de projeto, de que todas as transposições de rodovias, estradas e vias de acesso locais seriam em desnível e portanto, fizeram parte também do desenvolvimento do projeto proposto a implantação das Obras de Artes Especiais (14 pontes ferroviárias, 1 ponte rodoviária, 8 viadutos ferroviários, 12 viadutos rodoviários e 44 passagens inferiores, além de um túnel). No item 5.3.4.2 deste EIA (Diagnóstico Ambiental - Meio Socioeconômico) apresenta em detalhes os resultados do Estudo de Impactos sobre a Mobilidade, Acessibilidade e Inserção Urbana e as soluções adotadas em cada caso.

No item 2.4 deste EIA (Descrição do Empreendimento) são descritas também as definições de passagens para gado e desvios rodoviários em áreas rurais, ou mesmo aquelas mais específicas como implantação de passagens inferiores e superiores de fauna, além de outras obras de contenção e complementares, visando mitigar possíveis impactos sobre a fauna silvestre local e diminuir os impactos sobre as atividades produtivas das propriedades que sejam diretamente afetadas pelo empreendimento.

Neste sentido, o presente capítulo visa, considerando o diagnóstico socioambiental realizado, bem como as avaliações de impactos, sem desconsiderar todas as premissas e diretrizes macro impostas e descritas acima, apresentar possíveis adequações geométricas para a futura ferrovia que foram avaliadas, visando buscar ganhos socioambientais, diminuir interferências existentes e futuras - como o crescimento urbano e industrial nos municípios de Cariacica, Viana e Guarapari, sem perder o foco da segurança operacional, cujos detalhes são apresentados no próximo item.

9.2. Avaliação de Alternativas e Variantes

9.2.1. Metodologia Utilizada

Neste item serão apresentadas, novamente, as premissas utilizadas para o traçado diretriz que subsidiou esse EIA, além da metodologia que auxiliará na discussão de possíveis melhorias no traçado e, conseqüentemente, a escolha do traçado que será utilizado para as fases futuras do projeto de engenharia e do processo de licenciamento.

Importante, relembrar e destacar, os principais aspectos que foram levados em consideração já na definição do Traçado Diretriz, utilizado por este EIA, as seguintes premissas:

- A intensidade da urbanização, visando desviar, o máximo possível, o desenvolvimento do traçado de áreas urbanas com grande densidade de edificações ou mesmo de áreas com concentração de habitações rurais ou com agrupamentos de chácaras;
- A minimização de interferências em infraestrutura e instalações, como torres de linhas de transmissão de energia elétrica em alta tensão, adutoras de água, gasodutos, minerodutos, rodovias, açudes, sedes e instalações produtivas de propriedade rural cujo porte fosse considerável;
- As características geológicas, geomorfológicas e topográficas da região, procurando-se evitar grandes movimentos de terra e áreas com solos moles e materiais de 3ª categoria;
- A minimização de interferências em patrimônio arqueológico cujo o resgate fosse inviável ou cujo valor histórico-cultural fosse considerável;
- Áreas com importância ambiental como Unidades de Conservação ou Áreas de Preservação Permanente, massas d'água, áreas alagadas; e
- Projetos ou empreendimento localizados, pela interface física e/ou segurança (BR-101, Gasoduto, Hospitais, Presídios, etc.);
- Modelagens ferroviárias com o intuito de avaliação operacionais, onde são avaliados, principalmente, os tipos e tamanhos das composições, diretrizes básicas do projeto e traçado que são dados que possuem interface direta nos impactos socioambientais e suas ações de mitigação.

Ainda que tais premissas e ajustes técnicos e operacionais tenham sido considerados desde o início do processo, ao longo do desenvolvimento do projeto e, principalmente, depois de elaborado o diagnóstico socioambiental e suas avaliações de impactos apresentados e descritos neste EIA, novas informações foram identificadas que levaram a necessidade de avaliações de diferentes alternativas locais do traçado estudado.

No auxílio à tomada de decisão foi utilizado o procedimento através do qual critérios são selecionados e combinados para se chegar a uma determinada decisão, definido por Eastman (2003), onde foram analisadas, comparativamente, todas as alternativas, aplicando-se metodologia de apoio à tomada de decisão na resolução de problemas com múltiplos critérios.

Entre os métodos desenvolvidos no ambiente das decisões multicritério, destacam-se as metodologias de Análise Hierárquica que são amplamente conhecidas e geralmente utilizadas para atenuar a subjetividade no processo de análise de decisão. Estas metodologias decompõem o problema em fatores, que por sua vez podem ser divididos em novos fatores, e assim sucessivamente até se chegar ao nível mais claro e mensurável do problema.

Para Bouyssou (1989), as abordagens multicritério se constituem em formas de modelar os processos de decisão, onde participam uma decisão a ser tomada, os eventos desconhecidos que podem afetar os resultados, os possíveis cursos de ação e os próprios resultados. Estes modelos refletem, de maneira suficientemente estável, o juízo de valores dos decisores, funcionando, assim, como uma base para discussão, principalmente quando há conflitos entre os decisores, ou ainda, quando a percepção do problema pelos vários atores envolvidos ainda não está totalmente consolidada. Nas questões ambientais o objetivo dessas abordagens é ajudar o decisor a analisar os dados que são intensamente complexos, buscando a melhor estratégia de gestão.

Importante, salientar que, no entendimento de Schmidt (1995), a tomada de decisão é um esforço que busca resolver o dilema dos objetivos conflitantes, cuja presença impede a existência da solução ótima e conduz para a procura da solução de melhor acordo. Assim, percebe-se que o processo de tomada de decisão é complexo, o que torna indispensável um tratamento qualificado e que justifica a utilização de métodos de apoio à decisão, entre estes o multicritério.

Por essa complexidade da tomada de decisão, é importante, antes de detalharmos a metodologia em si, a compreensão conceitual dos parâmetros envolvidos num processo de apoio à tomada de decisão, enfatizando, em abordagem mais ampla, alguns dos termos utilizados e a própria sistemática de uma avaliação multicritério.

O mapeamento e análise dessas informações permitem, a partir das diretrizes estabelecidas e dos pesos definidos, estudar os cenários de criticidade do empreendimento, visando, assim, definir a melhor alternativa dentre algumas possíveis oportunidades, sem perder as diretrizes básicas e técnicas para o melhor traçado técnico, que foi estabelecido o uso da metodologia de Análise Hierárquica - AHP (*Analytic Hierarchy Process*), desenvolvido por Saaty (1980) e detalhada a seguir. Essa metodologia, tem sua tomada de decisão definida com base na importância de critérios selecionados e ponderados em função de sua importância e relevância para a busca de um projeto com os menores impactos socioambientais possível. Vale lembrar que os pesos específicos de cada fator são distintos entre si e variam a cada empreendimento, sua localização geográfica, suas características, seu entorno socioambiental.

Nesse método, o problema de decisão é dividido em níveis hierárquicos, facilitando sua compreensão e avaliação. Esse modelo hierárquico consiste basicamente em um processo de escolha baseada na lógica de comparação par a par, em que diferentes fatores influenciadores na tomada de decisão são organizados hierarquicamente, e comparados entre si, e um valor de importância relativa (peso) é atribuído ao relacionamento entre estes fatores, conforme uma escala

pré-definida que expressa a intensidade com que um fator predomina sobre outro, em relação à tomada de decisão.

Baseando-se na experiência dos técnicos envolvidos neste trabalho, foram estabelecidas algumas variáveis, ou critérios, considerados fundamentais para determinar as áreas de maior, vulnerabilidade dos cenários analisados, conforme apresentado na Figura 9.2.1-1.

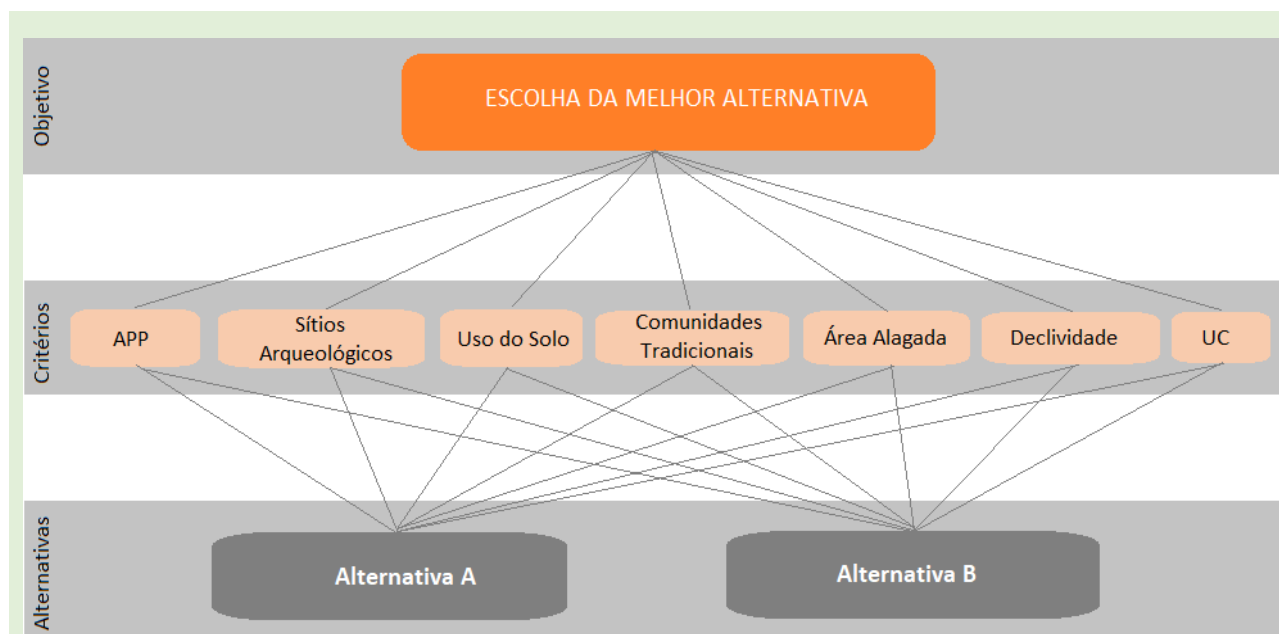


Figura 9.2.1-1: Organograma do Método de Análise Hierárquica AHP.

Foram definidos os critérios de priorização distribuídos em diferentes classes temáticas, abrangendo aspectos dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico. É importante observar que para o Meio Socioeconômico foram considerados os vetores Sítios Arqueológicos, Uso do Solo e Comunidades Tradicionais, enquanto para o Meio Biótico foram considerados APP, Uso do Solo e Unidades de Conservação.

Já os vetores do Meio Físico, Área Alagada e Modelo do Terreno foram considerados como parâmetros que influenciam aspectos das obras em si tais como construtibilidade, movimentação de terra e, conseqüentemente, custos e tempo de implantação, respectivamente.

Vale lembrar que aspectos operacionais e de segurança, que implicam em muitas das restrições neste tipo de empreendimento, já haviam sido objeto de avaliação preliminar para a definição do traçado estudado.

No presente estudo, de forma multidisciplinar, a partir dos diagnósticos já descritos e as avaliações de impactos, foram realizadas análises em conjunto – nos moldes “Ad Hoc” - para ponderar os fatores antes mencionados de modo a quantificar as avaliações comparativas entre as alternativas com base em seus respectivos pesos relativos.

Desta forma, foram atribuídas notas de 1 a 9 entre os atributos das variáveis para representar espacialmente a variação do grau de vulnerabilidade ambiental de cada variável de forma normalizada, uma vez que foi preciso realizar o relacionamento entre dados categóricos e dados quantitativos de diferentes grandezas.

A atribuição dos graus de importância, ou pesos, obedece aos critérios expostos a seguir.

Tabela 9.2.1-1: Graus de importância.

Valor do peso ou da importância	Definição do peso ou da importância
1	Igual
2	Um pouco melhor
3	Algo melhor
4	Moderadamente melhor
5	Melhor
6	Bem melhor
7	Muito melhor
8	Criticamente melhor
9	Absolutamente melhor

Com base nos critérios pré-estabelecidos e tendo sido determinados os respectivos pesos, foi possível proceder com a ponderação das alternativas sendo que o procedimento metodológico para a aquisição dos cenários de criticidade foi composto por duas fases, descritas a seguir:

- Fase 1 - Definição da área de estudo, levantamento dos dados espaciais e caracterização socioambiental da área de estudo, envolvendo a identificação e espacialização das características ambientais e atividades antrópicas de maior relevância no contexto regional do empreendimento; e
- Fase 2 - Análise de Criticidade, nesta fase foram avaliados os critérios de fragilidade socioambiental, com base nos elementos de caracterização e seus aspectos relevantes levantados na primeira fase e posterior apresentação das áreas sensíveis ao empreendimento.

Primeiramente é importante destacar que para a análise multicritério é necessário o estabelecimento de uma área de estudo única para todos os critérios a serem avaliados, com isto, utilizou-se a Área de Estudo prevista neste EIA, ou seja, um *buffer* de 2 km a partir do eixo principal, pois se julgou suficiente para abranger toda a dinâmica socioambiental passível de sofrer impactos pelo empreendimento para todos os meios abordados.

A etapa inicial dos estudos correspondeu ao levantamento de informações espaciais e formação de base de dados cartográficos oriundos majoritariamente do próprio estudo ambiental, excetuando-se os dados de declividade os quais foram utilizados aqueles do projeto Topodata que oferece o Modelo Digital de Elevação (MDE) e suas derivações locais básicas em cobertura nacional, disponibilizado de forma gratuita pelo INPE na rede mundial de computadores, e que seguem a classificação EMBRAPA (1999) de declividade do terreno.

Foi realizada uma análise preliminar da base cartográfica coletada com intuito de filtrar informações que não interceptam a poligonal da área de estudo, evitando a utilização de informações desnecessárias.

As informações levantadas foram tratadas e sistematizadas em um banco de dados geográficos, em escala compatível com a análise e posteriormente foram integrados e padronizados no Sistema de Informações Geográficas (SIG).

O sistema de coordenadas planas utilizado nos trabalhos cartográficos foi Universal Transversa de Mercator (UTM), datum SIRGAS 2000, zona 24 do Hemisfério Sul, correspondente à região de interesse no Estado do Espírito Santo. Para o manuseio dos dados geográficos e elaboração dos produtos cartográficos foi utilizado o software QGis 3.26 e a Calculadora Raster. Posteriormente, os elementos foram apresentados em mapas temáticos de escala regional para a análise da equipe.

A caracterização socioambiental foi construída a partir da seleção de componentes que melhor representassem as condições naturais da área de estudo, neste estudo tratados como critérios ou variáveis, conforme apresentado anteriormente. Para estes foi verificada sensibilidade ou fragilidade frente a implantação do empreendimento.

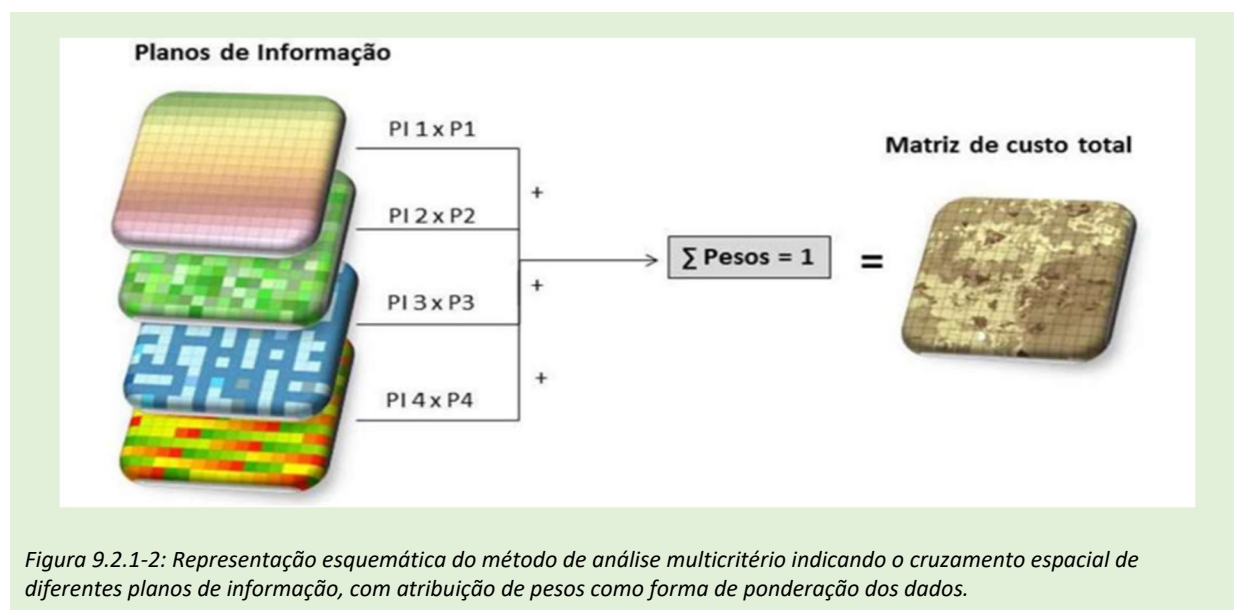
A etapa de análise de criticidade foi realizada por meio de modelagem espacial em ambiente SIG, com a utilização de álgebra de mapas em conjunto com o método de Análise Multicritérios. A modelagem espacial viabiliza a compilação de dados de diferentes grandezas, possibilitando a análise da interação entre os diversos elementos existentes na área de estudo. Sua aplicação é efetuada por um conjunto de técnicas e procedimentos de análise espacial aplicadas a um ou mais mapas em formato matricial (CÂMARA et al., 2004).

O termo “modelo” pode ser entendido neste estudo como uma representação simplificada da realidade, sendo que essa simplificação visa atender um determinado objetivo. Um modelo é espacial quando as variáveis ou processos têm localizações espaciais (geográficas) explicitamente representadas no modelo.

A utilização de modelos espaciais é extremamente útil em estudos socioambientais, já que permite analisar o ambiente como um sistema. Em outras palavras, permite a análise integrada dos componentes da paisagem.

Por sua vez, o método de Análise Multicritérios permite a construção de novos dados e informações, fundamentados na inter-relação e na integração dos dados e informações existentes, atuando como instrumento de apoio à tomada de decisões, inclusive no que se refere a viabilidade ambiental de um determinado empreendimento.

O procedimento baseia-se no mapeamento de variáveis por plano de informação e na definição do grau de pertinência de cada plano de informação (Pesos) e de cada um de seus componentes de legenda (Notas) para a construção do resultado, utilizando-se fatores de ponderação sempre que necessário (MOURA, 2007).



O ponto de partida para a escolha dos elementos de caracterização e o valor de importância relativa de cada um deles foi a realização de discussões técnicas multidisciplinares com diferentes especialistas (engenharia, meio ambiente, comunidade, saúde e segurança e implantação) onde foram discutidas as alternativas que subsidiaram o preenchimento da Matriz AHP e, por consequência, a definição da melhor alternativa para o Projeto Básico, conforme pode ser visto no próximo item que identifica e apresenta em detalhes as alternativas de variantes estudadas além de um mapa geral indicando de forma resumida todas as alternativas e o traçado final escolhido.

A aplicação desses índices de intensidade relativa resultou em uma matriz normalizada dos critérios, aplicadas na avaliação comparativa das alternativas apresentada a seguir. A matriz possui simetria em relação a sua diagonal principal, porém com os valores inversos. Dessa forma, se na linha “a” e na coluna “b” o valor é igual a α , na linha b e coluna a o valor será $1/\alpha$.

Tabela 9.2.1-2: Matriz Normalizada dos Critérios.

Critérios	APP	Sítios Arqueológicos	Uso do Solo	Comunidades Tradicionais	Área Alagada	Modelo do Terreno	UC
APP	1,00	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00
Sítios Arqueológicos	0,33	1,00	0,50	0,20	0,50	0,50	0,20
Uso do Solo	0,50	2,00	1,00	0,20	0,50	1,00	0,33
Comunidades Tradicionais	0,50	5,00	5,00	1,00	5,00	3,00	1,00
Área Alagada	1,00	2,00	2,00	0,20	1,00	0,33	0,20
Modelo do Terreno	0,50	2,00	1,00	0,33	3,00	1,00	1,00
UC	1,00	5,00	3,00	1,00	5,00	1,00	1,00

De acordo com Oliveira et al. (2009), estabelecidas as comparações pareadas, o modelo AHP informa uma razão de consistência (RC), que indica a probabilidade de que as comparações tenham sido geradas aleatoriamente. O valor informado é utilizado para determinar o grau de coerência. Segundo Saaty (1991), é razoável que se aceite os valores obtidos para os pesos dos fatores sempre que se alcance uma razão de consistência (RC) inferior a 0,1. Caso o valor alcançado ultrapasse 0,1, a equipe deverá retomar o processo de avaliação, a ponderação realizada e realizar um novo preenchimento da matriz.

Sendo assim, os pesos obtidos no processo anterior foram validados de acordo com a metodologia proposta e o cálculo da Razão de Consistência (RC) obtido no presente estudo foi de 0,0926, o que indica a coerência metodológica dos pesos atribuídos.

Para a realização da etapa de análise espacial utilizou-se os pesos ponderados extraídos do processo da AHP. Nesse método, as imagens normalizadas são combinadas, ou seja, o valor de cada pixel correspondente a uma determinada variável é multiplicado por seu respectivo coeficiente e depois são somados para se obter a imagem correspondente ao mapa final desejado. Como o somatório dos pesos é a unidade, o escore ou valor final vem calculado na mesma escala dos escores normalizados dos fatores. Em outras palavras, as camadas, ou planos de informação, recebem pesos em função do seu grau de importância.

A partir dessas análises e hierarquização foi desenvolvido o mapa apresentado a seguir (Figura 9.2.2-3), que mostra os resultados espacializados da análise integrada de criticidade para o projeto como um todo, sendo, para cada possível alternativa estudada, apresentada em detalhes no decorrer do documento.

Análise Multicritério e avaliação de Alternativas de locação ferroviária do Ramal Anchieta - ES

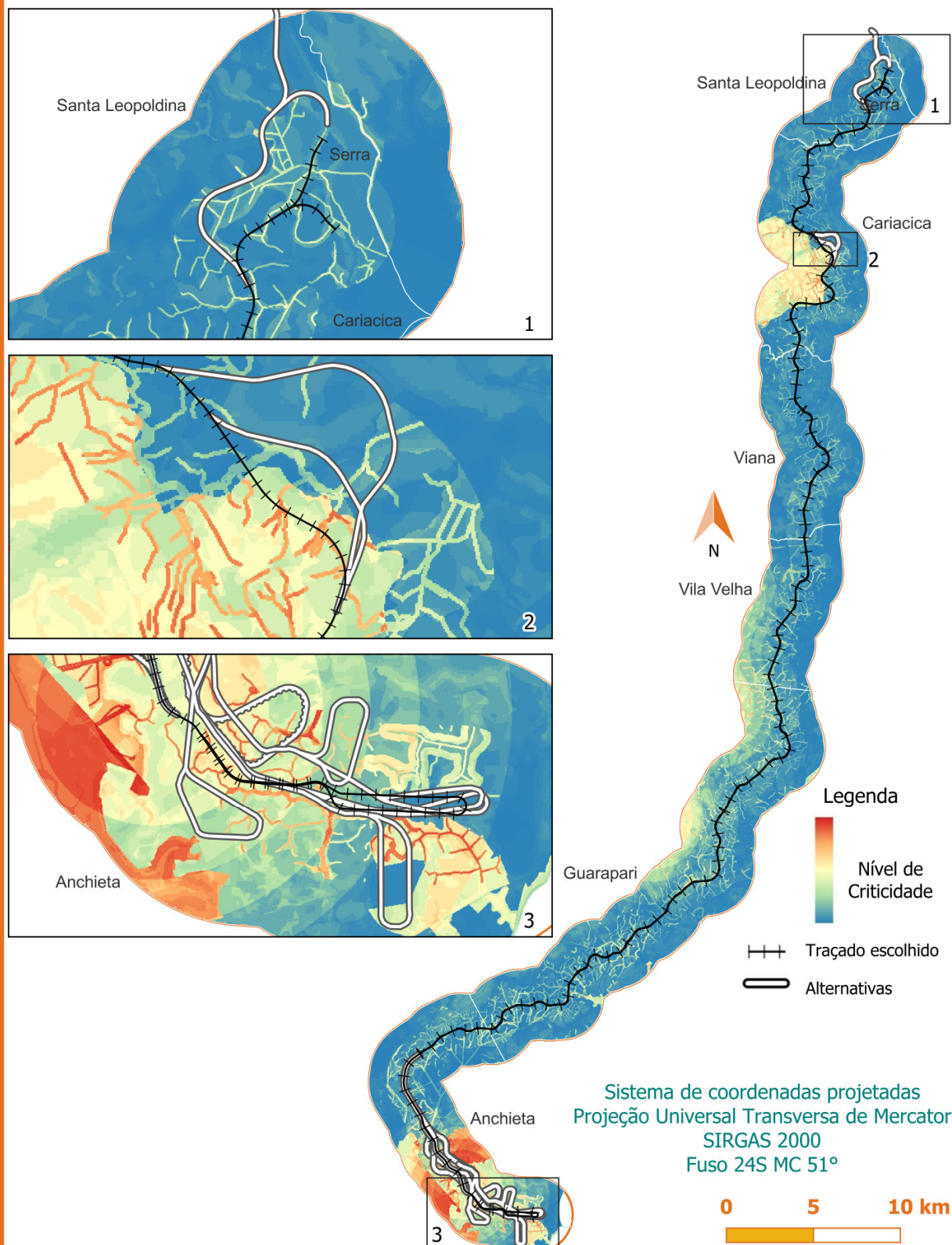


Figura 9.2.1-3: Análise Multicritério e Avaliação de Alternativas.

9.2.2. Alternativas e Variantes Avaliadas

Neste item apresentamos as alternativas e variantes analisadas nas regiões e o racional da discussão de potencial de ganho socioambiental técnico/operacional, e, consequentemente, econômico ou, em alguns casos, a imposição por questões de gestão fundiária ou mesmo de outros fatores pontuais locais.

- **Conexão com a EFVM em Santa Leopoldina (ALTERNATIVA 01)**

Conforme pode ser visto no mapa a seguir (Figura 9.2.2-1), foi estudado uma possível adequação do triângulo de conexão do Ramal Anchieta com a EFVM, sendo que ambas as alternativas percorrem áreas locacionalmente similares.

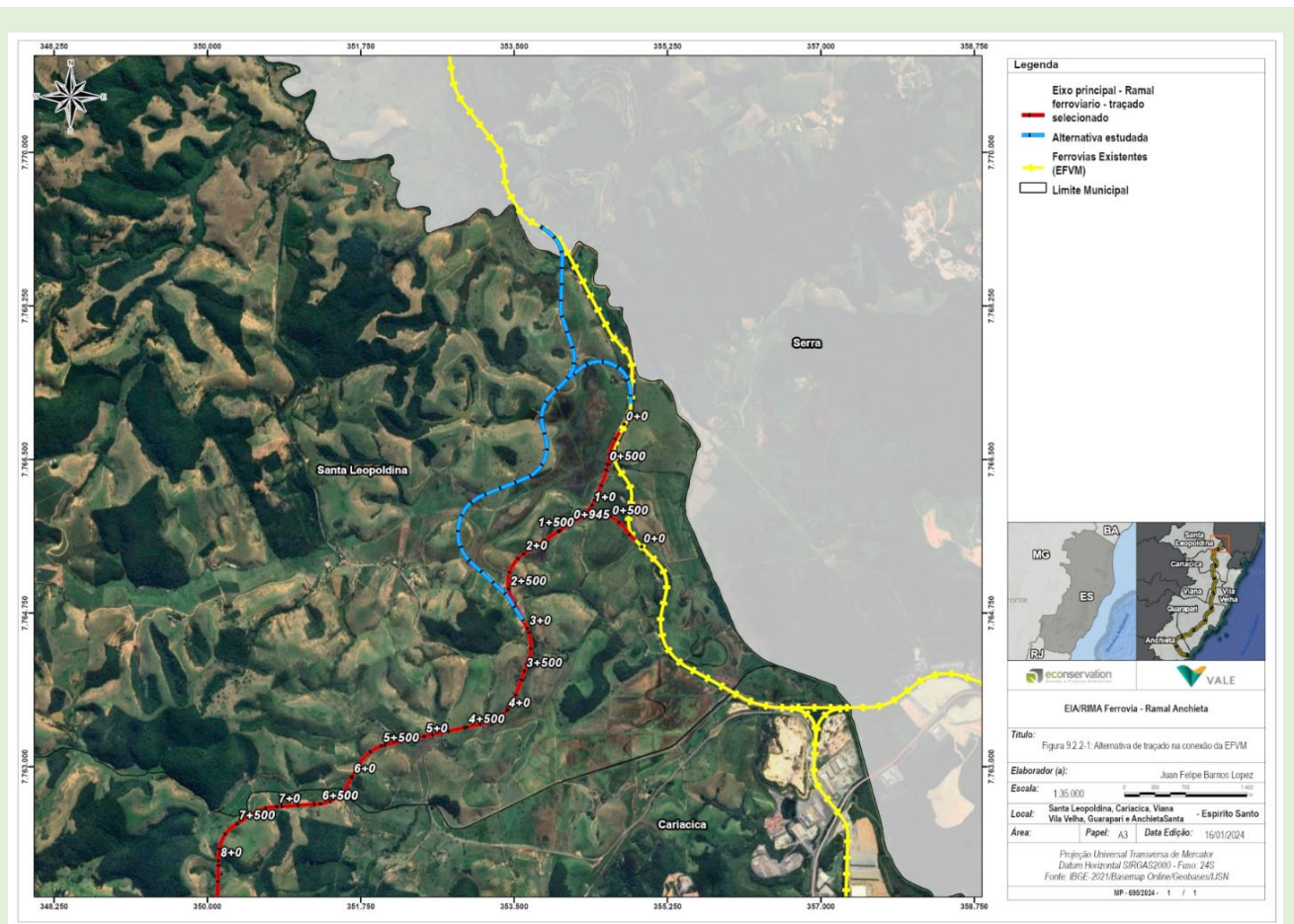
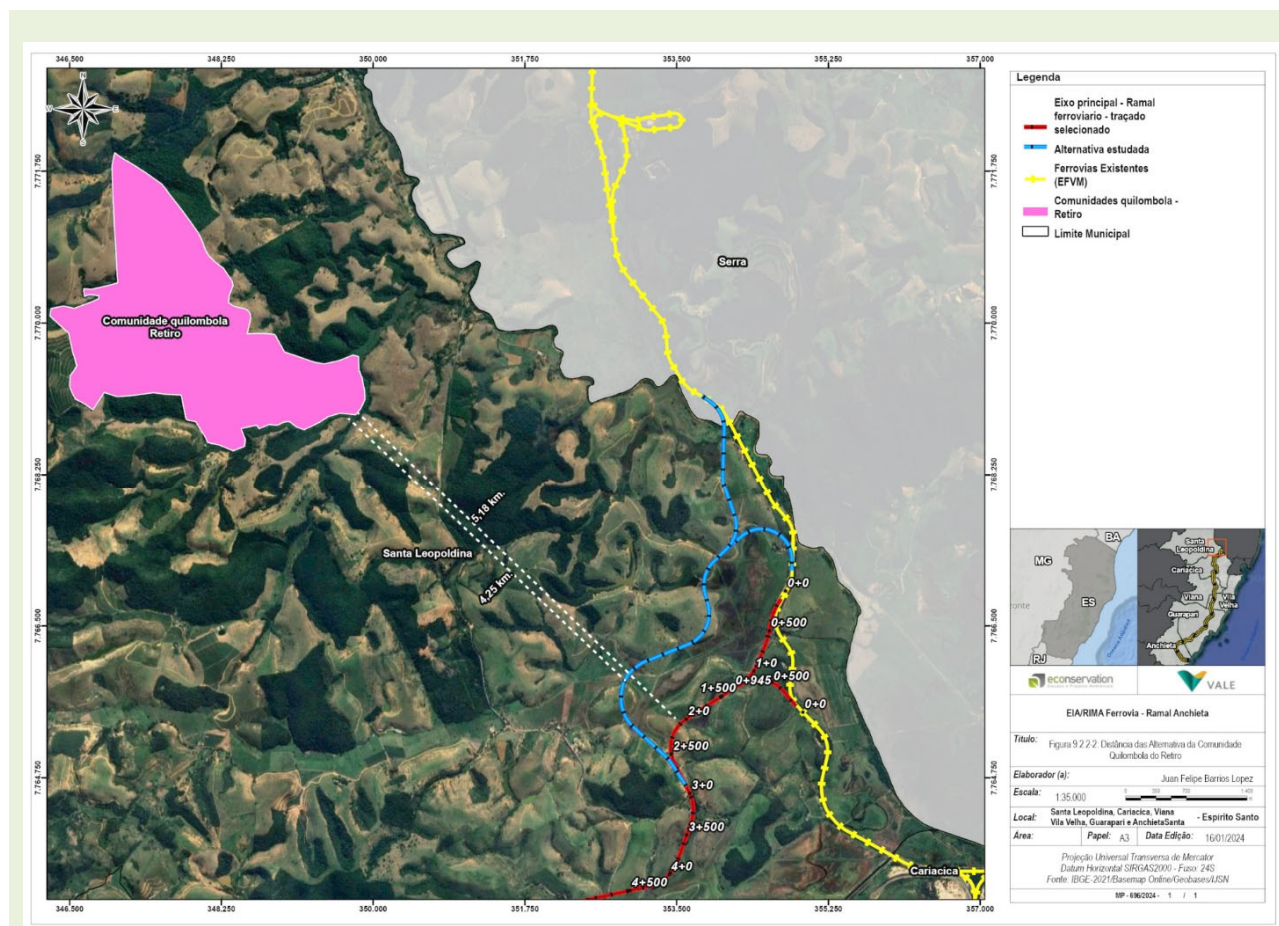


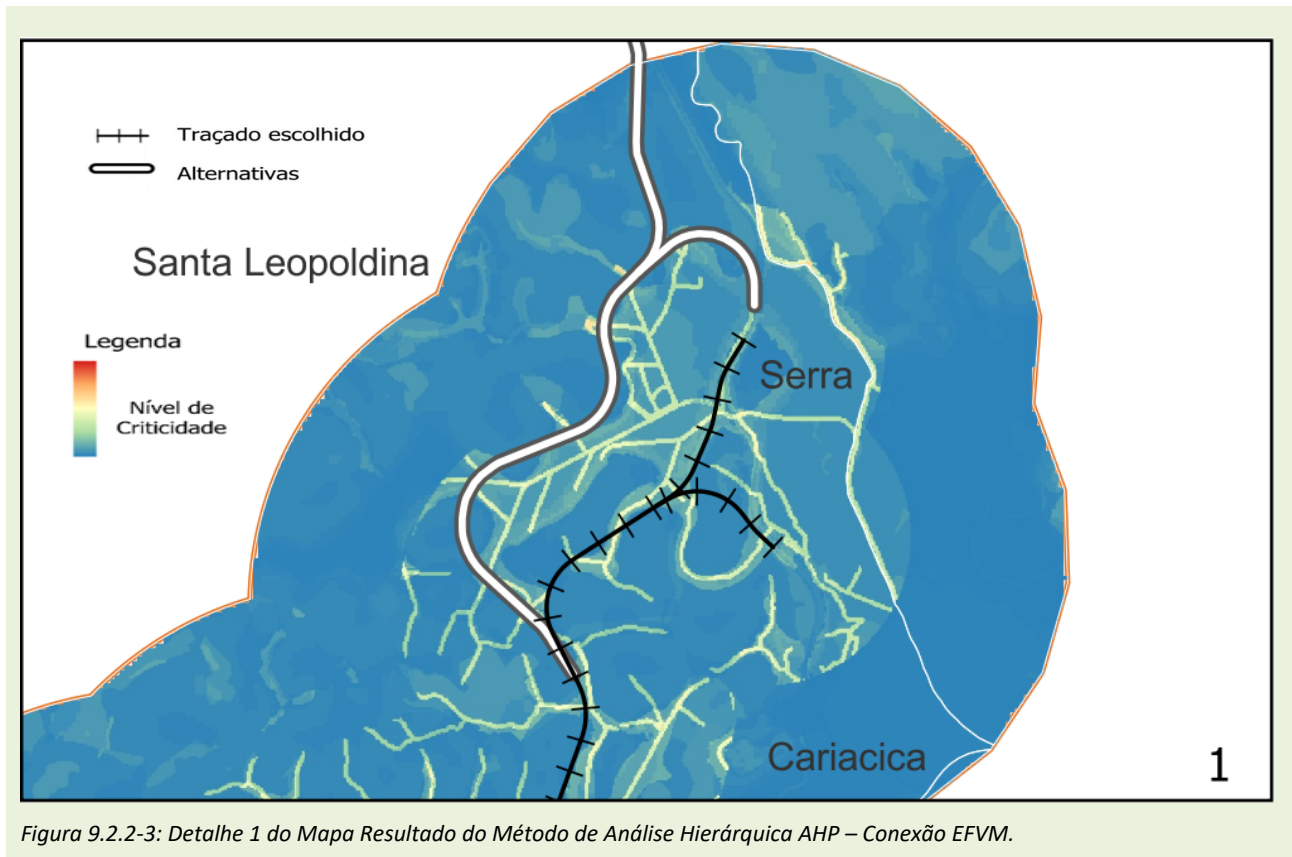
Figura 9.2.2-1: Alternativas de conexão do Ramal Anchieta com a EFVM.

De forma comprobatória à informação acima descrita, a partir da análise AHP e das alternativas de conexão na EFVM, verifica-se que ambas as alternativas seriam viáveis e próximas em relação aos seus possíveis impactos.

Porém, como citado anteriormente, a área de estudo possui um “buffer” de 2Km de extensão a partir do eixo, porém, considerando o diagnóstico ambiental, há a existência de uma comunidade quilombola denominada Bom Retiro que se encontra mais próxima da alternativa estudada (Figura 9.2.2-2) do que do traçado utilizado para o EIA.



Sendo assim, por esse motivo, concluiu-se que o Traçado Diretriz é a melhor alternativa para as etapas futuras do empreendimento e do processo de licenciamento (Figura 9.2.2-3).



A principal diferença da alternativa de Novo Encaixe é que esta interferiria com a Zona de Amortecimento da Comunidade Quilombola do Retiro, conforme pode ser visto na Figura 9.2.2-4.

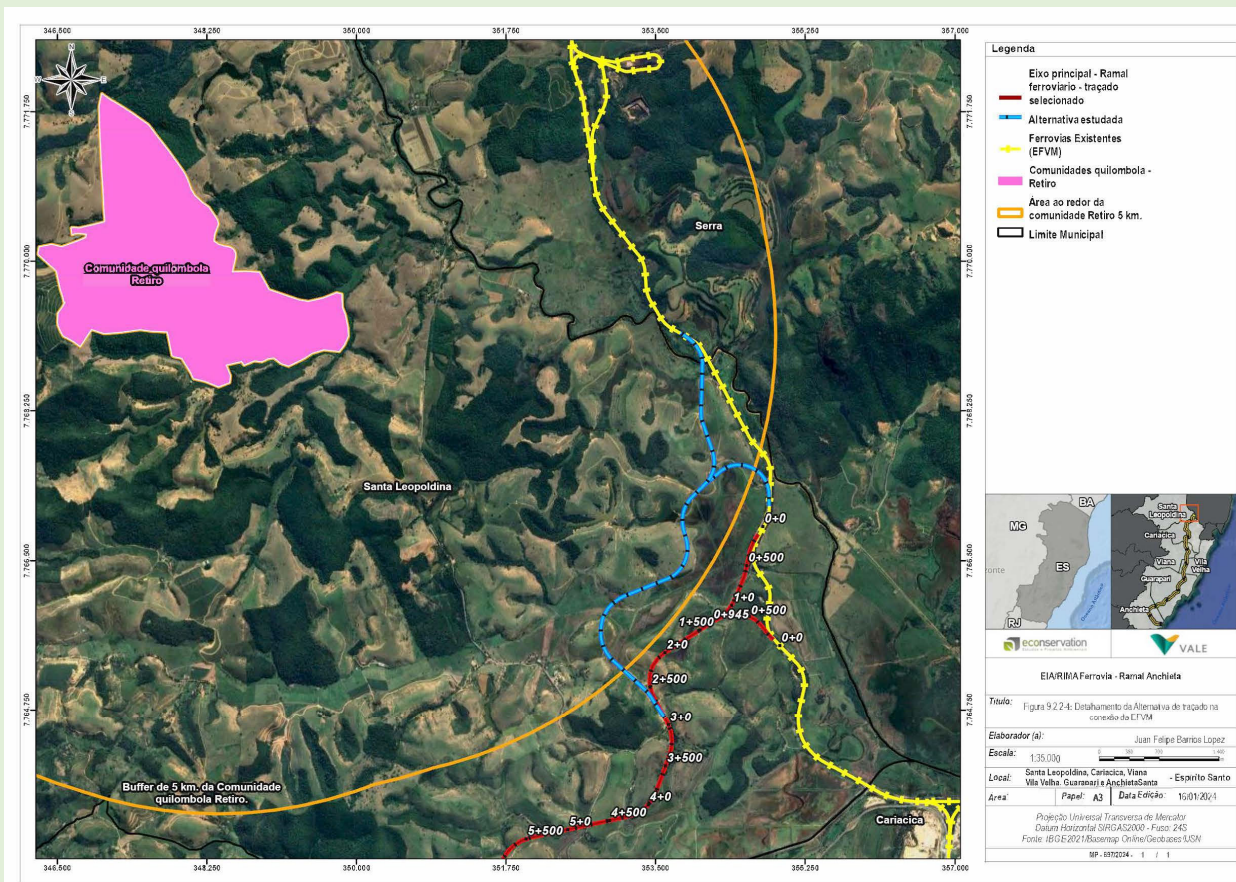


Figura 9.2.2-4: Interferência da alternativa Novo Encaixe com a Zona de Amortecimento da Comunidade Quilombola do Retiro.

• Variante de Cariacica (ALTERNATIVA 02)

Devido às características do uso do solo do município de Cariacica e algumas das premissas básicas do traçado estudado em relação a distâncias à aglomerados urbanos ou comunidades, minimização de supressão vegetal e interferências em Unidades de Conservação, na altura do Km 13+500 do empreendimento, além do traçado utilizado para o EIA, fez-se a avaliação de outras duas possíveis adequações do eixo ferroviário, como pode ser observado na Figura 9.2.2-5 abaixo.

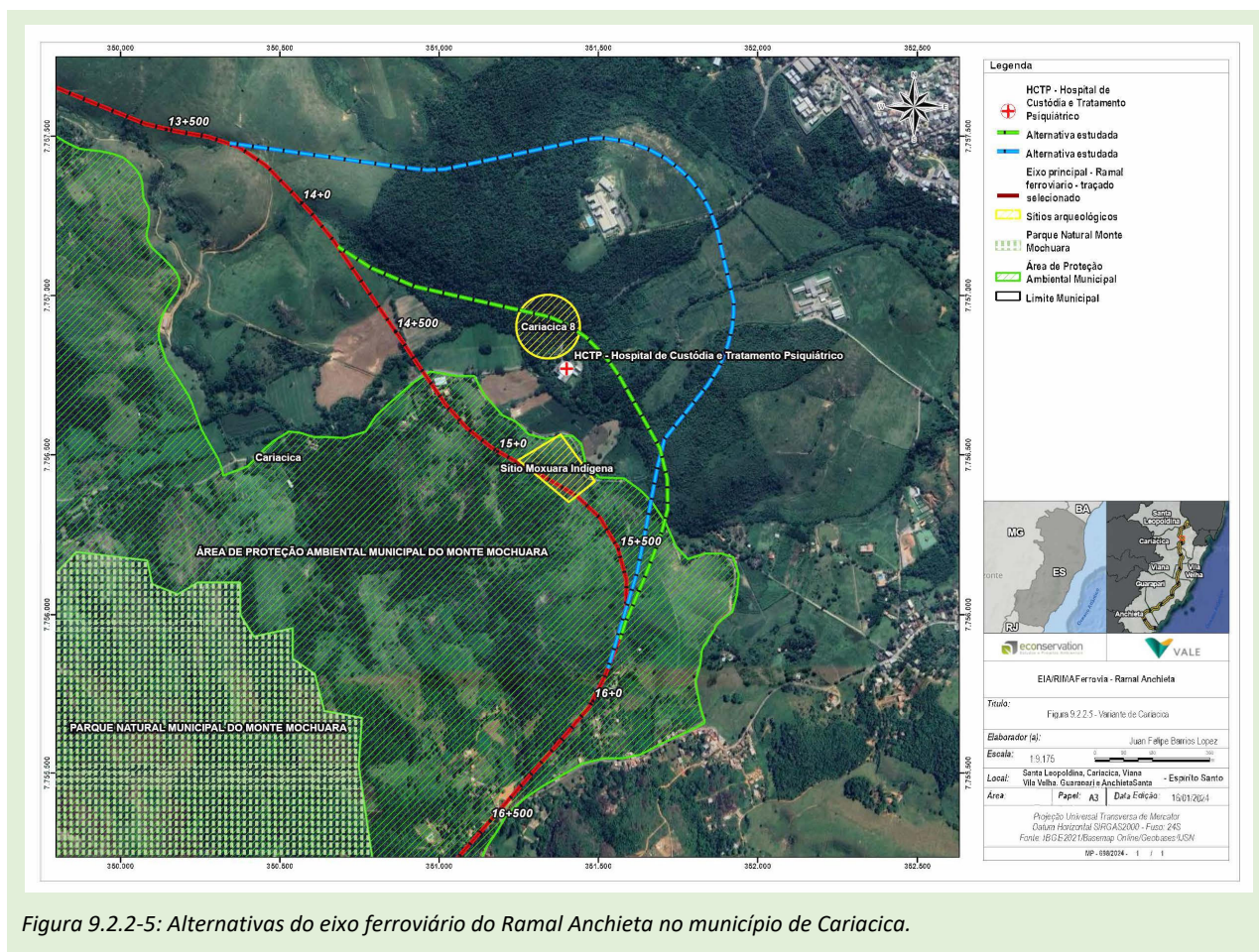


Figura 9.2.2-5: Alternativas do eixo ferroviário do Ramal Anchieta no município de Cariacica.

É possível observar que as três alternativas são próximas a área urbana, sendo a opção 1 mais próxima (1,1km), a opção 2 numa distância intermediária e o traçado estudado e a opção 02 o mais afastado (1,5km) Importante ressaltar que, mesmo distantes do aglomerado urbano, há a presença de um Hospital de Custódia e Tratamento Psiquiátrico (HCTP) próximo às opções 1 e 2.

Contudo, de acordo com o diagnóstico arqueológico, foram identificados a presença de sítios arqueológicos registrados pelo IPHAN nas proximidades da opção 1, enquanto as demais opções estudadas não tiveram esse aspecto identificado.

Quanto a APA Municipal do Monte Mochuara, todas as três alternativas estudadas interferem, tendo o traçado estudado a travessia mais longa dentro da APA e as demais opções traspassam de forma mais curta e com maior distância ao Parque Natural Municipal (PNM) do Monte Mochuara (Figura 9.2.2-6).

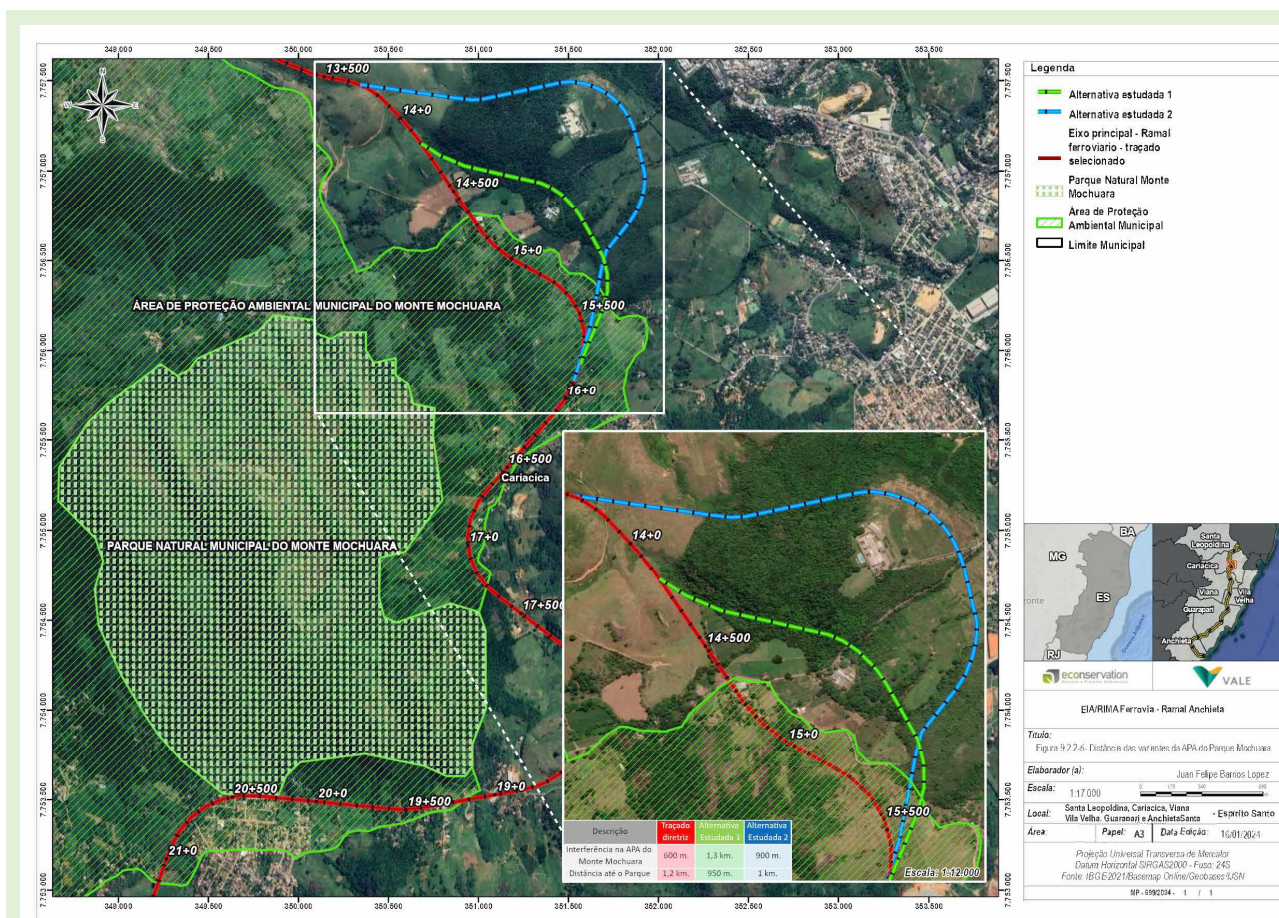


Figura 9.2.2-6: Interferência com a APA Municipal do Monte Mochuara e distância até Parque Natural Municipal.

A partir da análise AHP, verifica-se que algumas das avaliações acima descritas são confirmadas, principalmente pela interferência na Unidade de Conservação, trazendo a opção 1 como a menos impactante dentre as demais. Porém, é importante ressaltar que essa análise trazem uma análise um pouco mais macro, sem detalhes refinados (tipo o hospital, a quantidade de supressão vegetal e movimentação de terra) em relação aos reais possíveis impactos que possam ocorrer com a implantação e operação do empreendimento.

Desta forma, de forma ajustada em relação às possibilidades de impactos sobre os pacientes do hospital psiquiátrico, bem como da quantidade de supressão vegetal entre todas as alternativas avaliadas para a continuidade do projeto, verificou-se que a opção do traçado estudado, mesmo que com maior transpasso sobre os limites da APA Municipal do Monte Mochuara, é a mais adequada para ser considerada nas próximas etapas do processo de licenciamento (Figura 9.2.2-7).

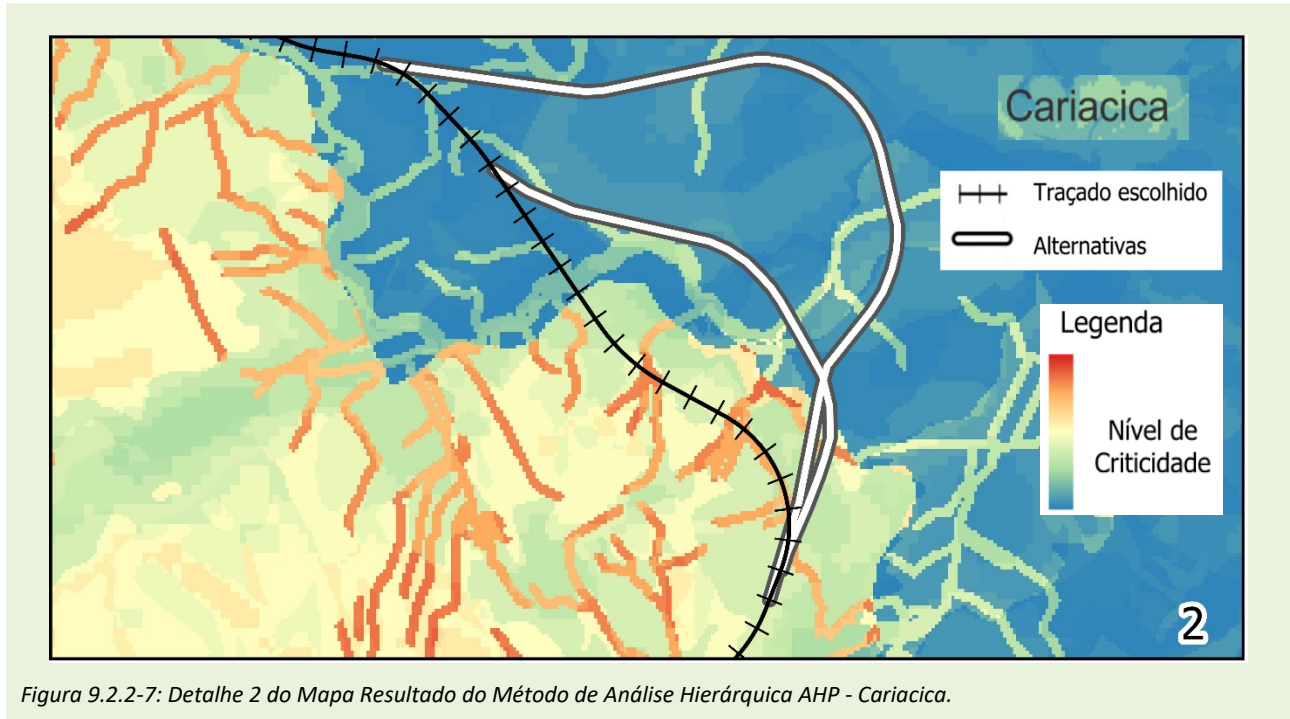


Figura 9.2.2-7: Detalhe 2 do Mapa Resultado do Método de Análise Hierárquica AHP - Cariacica.

• Pera Ferroviária (ALTERNATIVA 03)

A região onde o trecho ferroviário vai até a pera, localizada no Complexo Industrial de Ubu, possui um relevo com planícies costeiras, colinas e algumas poucas elevações. Além disso, é caracterizado pela existência de foz de rios, o que influencia o relevo com áreas de várzea e terras baixas sujeitas a alagamentos em determinadas épocas do ano e que podem influenciar em muito as condições de solo, especialmente na região do rio Salinas e afluentes e da lagoa do Maribá, fatores estes que limitam em muito as possibilidades de alternativas locais para a futura ferrovia.

Parte da criticidade está intrinsecamente relacionada a este relevo costeiro que varia desde áreas planas próximas ao litoral até colinas mais íngremes à medida que se afasta da costa, mas é principalmente influenciada pela presença da Comunidade de Chapada do A no território, bem como de Unidades de Conservação.

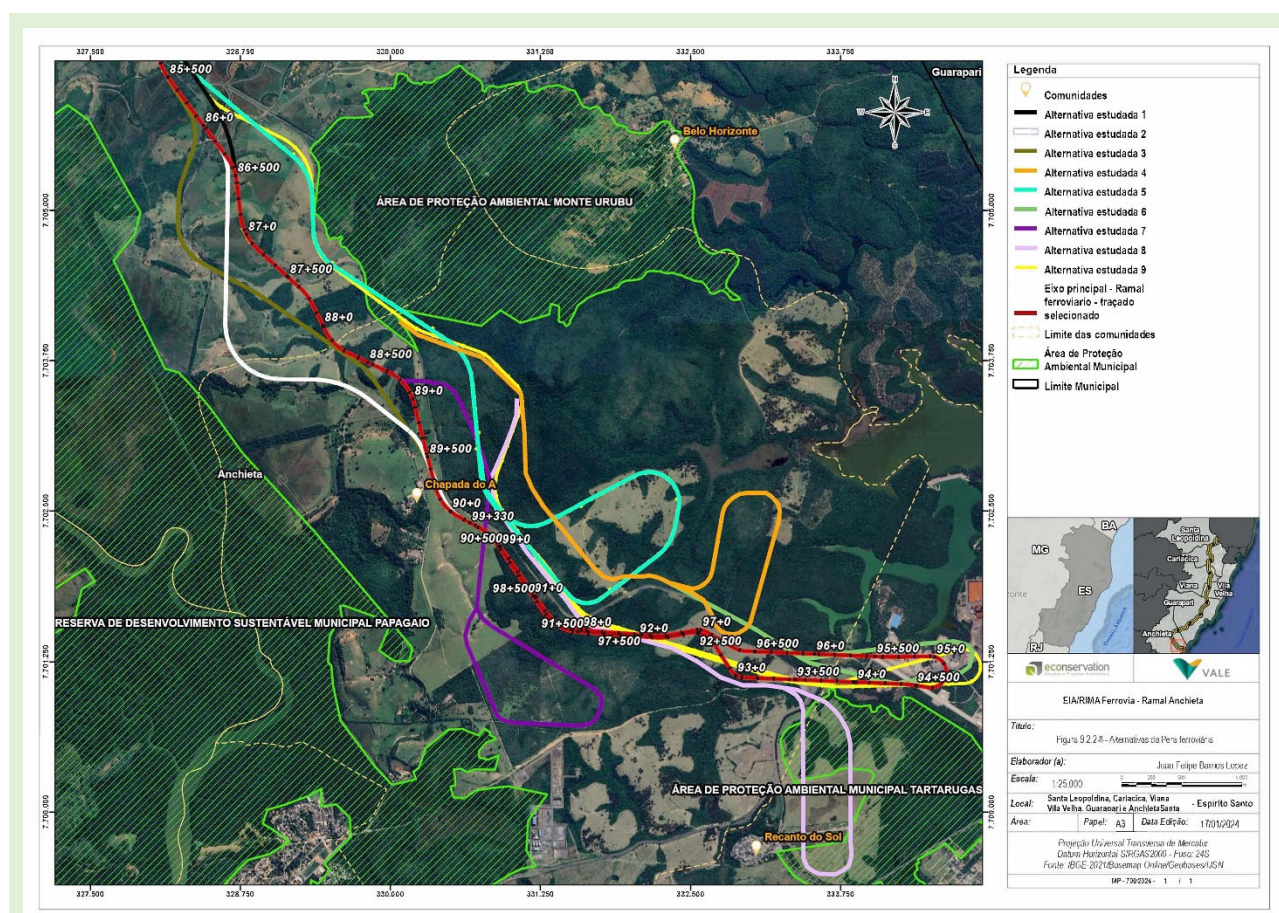
De forma a facilitar a análise de possíveis ajustes locais e a discussão pela escolha do traçado a ser utilizado nas fases futuras do projeto de engenharia e do processo de licenciamento, o trecho em questão, será dividido em dois segmentos:

- Segmento 01: linha tronco até a Comunidade de Chapada do A, em Anchieta/ES;
- Segmento 02: Pera ferroviária que se estende da comunidade Chapada do A até o Complexo Industrial de Ubu, no município de Anchieta/ES na região de Ubu.

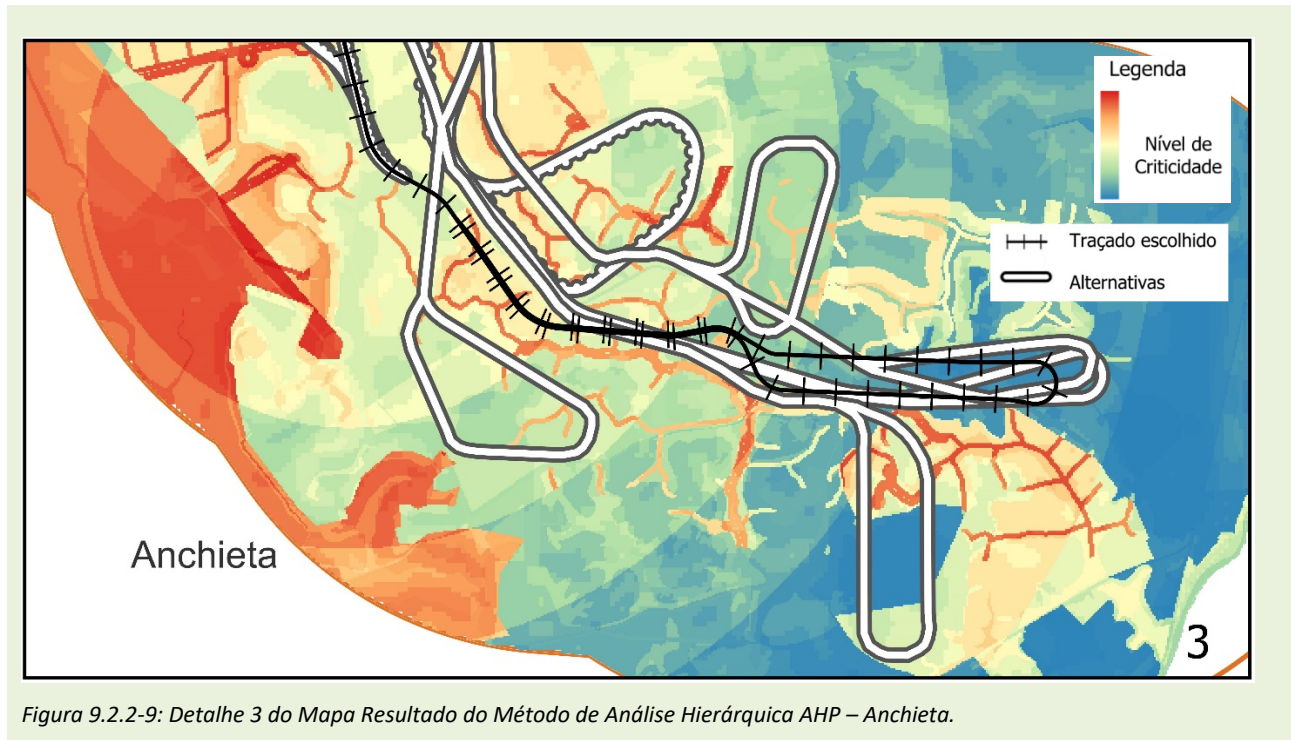
Com relação ao Segmento 01, considerando as características do solo, relevo e as estruturas viárias existentes, bem como a interferências em áreas sensíveis, Unidades de Conservação, comunidades, sítios arqueológicos identificados neste estudo ambiental, a decisão de se manter o traçado utilizado para este EIA foi considerada como a mais adequada.

Quanto ao Segmento 02, a escolha do traçado previsto para a elaboração do EIA foi impulsionada por razões específicas pontuais locais, seja pela existência de áreas de várzea e terras baixas, especialmente na região do rio Salinas e afluentes da lagoa do Maribá uma vez que os impactos ambientais seriam muito elevados nos âmbitos bióticos, físico e sociais, ou mesmo pela necessidade de desmonte de material de 3ª categoria no caso de interferências com o Monte do Urubu, com 332 m situado à margem esquerda dos rios Benevente e Salinas. Sem considerar que a futura pera está totalmente localizada em uma área industrial consolidada.

A Figura 9.2.2-8 apresenta mapa do traçado da Alça de Ubu e pera ferroviária, indicando as comunidades e UC's existentes no entorno dessas alternativas.



Diante dessa análise a partir dos diagnósticos e impactos avaliados ao longo deste documento, o método de avaliação AHP, cujo detalhe é reapresentado na Figura 9.2.2-9, a região de inserção do trecho de Anchieta pode ser dividida em duas grandes porções bem distintas entre si, uma de elevada criticidade, e outra, de menor criticidade.



Tendo em vista as restrições de terreno e este padrão de criticidade observado, todas as possíveis alternativas locais avaliadas de alça se concentraram na porção de maior criticidade e percorrem áreas com níveis similares entre si, fazendo com que as alternativas apresentem resultados muito próximos.

Já as alternativas de pera, que em sua maioria concentram-se na porção de menor criticidade, mas que possuem algumas delas em áreas com níveis de criticidade um pouco maiores, pela análise AHP, a única orientação adicional seria de se optar preferencialmente por aquelas em áreas mais planas próximas ao litoral e de maior distância à comunidade existente.

A partir da análise AHP das alternativas estudadas, concluiu-se, de forma assertiva ao diagnóstico realizado a partir dos diagnósticos elaborados nesse estudo, optando-se, portanto, pela continuidade do desenvolvimento do projeto básico considerando o traçado base desse estudo ambiental representando, portanto, a solução mais apropriada para atender aos objetivos do projeto de forma sustentável e eficiente.

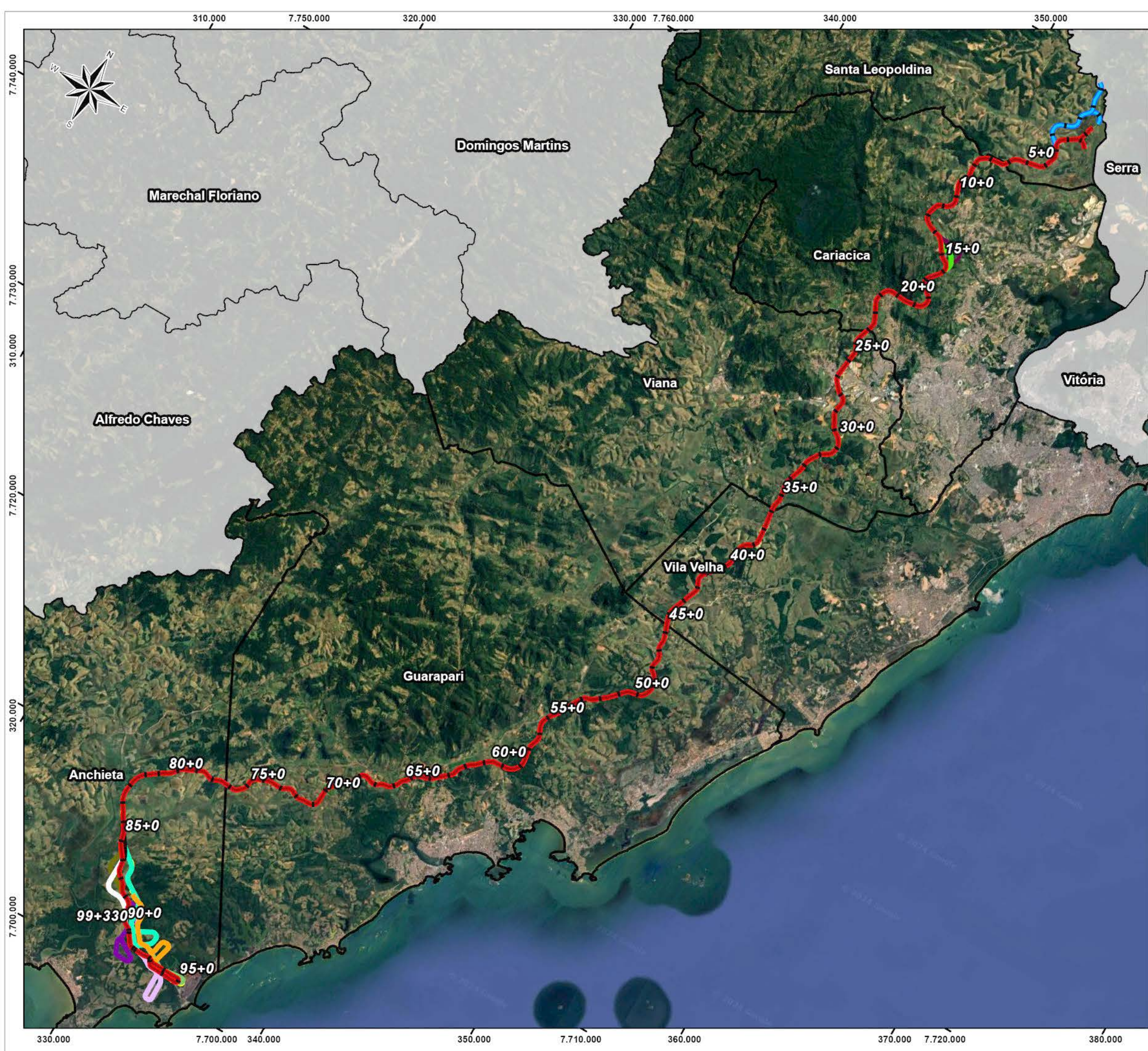
9.2.3. Conclusões e Traçado Selecionado do Ramal Ferroviário

Em termos de localização geográfica, além de algumas áreas mais próximas aos núcleos urbanos nos municípios de Cariacica e Guarapari, que apresentam níveis intermediários, a única região atualmente de maior criticidade ao processo de implantação do Ramal Ferroviário Anchieta é o trecho situado no município de Anchieta e que contempla as únicas áreas possíveis para instalação da alça que fará a ligação entre a localidade de Maguariba até a área industrial na região de Ubu.

Os parâmetros técnicos construtivos e operacionais, que incluem aspectos das obras em si, construtibilidade e custos de implantação, tiveram uma importância relativa média uma vez que muitas das restrições já haviam sido objeto de avaliação preliminar quando da definição das diretrizes básicas do traçado base utilizado para a elaboração desse estudo.

Obviamente aquelas áreas que abrangem os vetores de crescimento urbano destes municípios bem como áreas de potencial expansão industrial, além de eventuais mudanças em projetos localizados ou mesmo aqueles ainda em desenvolvimento ou em planejamento podem representar possíveis conflitos futuros com o traçado proposto.

Portanto, pode-se concluir, pela metodologia de análise multicritério espacial, bem como a análise integrada dos diagnósticos elaborados para este EIA, que o Traçado Escolhido, apresentado de forma resumida e esquemática no mapa a seguir (Figura 9.2.3-1), se mostrou o mais adequado frente aos fatores intervenientes no território estudado.



Legenda

- Alternativa estudada 1 - Santa Leopoldina
- Alternativa estudada 1 - Cariacica
- Alternativa estudada 2 - Cariacica
- Alternativa estudada 1
- Alternativa estudada 2
- Alternativa estudada 3
- Alternativa estudada 4
- Alternativa estudada 5
- Alternativa estudada 6
- Alternativa estudada 7
- Alternativa estudada 8
- Alternativa estudada 9
- Eixo principal - Ramal ferroviario - traçado selecionado
- Limite Municipal

EIA/RIMA Ferrovia - Ramal Anchieta

Titulo:

Figura 9.2.2-8 - Alternativas do Ramal ferroviário

Elaborador (a):

Juan Felipe Barrios Lopez

Escala:

1:200.000

Local:

Santa Leopoldina, Cariacica, Viana
Vila Velha, Guarapari e Anchieta

Área:

Papel: A3

Data Edição:

18/01/2024

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SIRGAS2000 - Fuso: 24S
Fonte: IBGE-2021/Basemap Online/Geobases/IJSN

MP - 701/2024 - 1 / 1