

## **6. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO E ALTERNATIVAS ESTUDADAS**

### **6.1. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO**

A malha viária do Corredor Dom Pedro I (administrada pela Concessionária Rota das Bandeiras) constitui a principal rede de comunicação de dois importantes polos geradores de tráfego – a Região Metropolitana de Campinas e o Vale do Paraíba.

Na área de inserção do empreendimento, destacam-se 3 rodovias componentes do Corredor Dom Pedro: SP-065/Dom Pedro I, SP-360/Constâncio Cintra e SP-063/Romildo Prado.

A Rodovia Dom Pedro I (SP-065) é o principal corredor rodoviário, que interliga dois grandes polos econômicos do Estado de São Paulo: Campinas e Jacareí/São José dos Campos. Do ponto de vista logístico, esta via faz parte do Macroanel Rodoviário, permitindo a circulação de caminhões tangencialmente à Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), sem a necessidade de utilizar sua malha urbana para a transposição na direção sudeste/sul e vice-versa.

A Rodovia Engenheiro Constâncio Cintra (SP-360), juntamente com a Rodovia Romildo Prado (SP-063), tem uma importante função no escoamento do tráfego entre outros dois importantes eixos rodoviários: o sistema Integrado Anhanguera/Bandeirantes e a rodovia Dom Pedro I.

Atualmente, as rodovias SP-065/Dom Pedro I, SP-360/Constâncio Cintra e SP-063/Romildo Prado não são interligadas, sendo necessário o fluxo rodoviário de longa distância interceptar o núcleo urbano de Itatiba para promover a interconexão entre tais rodovias (misturando-se ao fluxo de curtas distância).

Assim após a conclusão da Perimetral de Itatiba, os dois eixos (SP-065 e SP-063/SP-360) ficarão fortalecidos com a melhoria do padrão rodoviário e integração física e operacional, permitindo inclusive o aproveitamento de sinergias operacionais.

Esse fato proporcionará maior fluidez no tráfego regional, através de uma nova via ininterrupta, de traçado tangente à região urbanizada da cidade, com velocidade operacional significativamente maior.

Assim, a futura Perimetral deverá atrair essencialmente a parcela de tráfego desviado das rodovias SP-360, SP-063 e SP-065, sem relação direta com Itatiba.

Considerando-se que a premissa da Perimetral é oferecer nova rota para os veículos que cortam a região central da cidade, o empreendimento deverá ser implantado o mais próximo possível da área urbana, de modo a manter-se como opção atrativa para os usuários.

A implantação da futura perimetral poderá ainda incentivar em parte a instalação de novos empreendimentos lindeiros (industriais ou loteamentos residenciais), o que caracterizaria a geração de tráfego no sistema, além do desenvolvimento local.

➤ *Estudo de Tráfego*

O Estudo de Tráfego apresentado para o empreendimento em questão (**Anexo IV**), foi baseado em zonas de tráfego na região, uma vez que o traçado da futura perimetral cortará uma região sem viário existente.

O estudo analisou os municípios de origem e destino de cada motorista, e agrupou essas informações em 12 zonas de tráfego. Essas zonas consideraram os municípios que apareceram na pesquisa, agrupando os municípios distantes de acordo com o corredor de entrada no sistema, e mantendo a individualidade das cidades mais próximas a Itatiba.

Foi necessário ainda dividir a cidade de Itatiba em regiões, onde cada uma foi representada por uma zona com o nome do bairro representativo da região. Desta forma, foram definidas as seguintes Zonas de Tráfego:

Zona	Nome
1	Atibaia
2	Bairro da Ponte
3	Bairro Serrinha
4	Bragança Paulista
5	Campinas
6	Centro de Itatiba
7	Cidade Jardim
8	Jardim Monte Verde
9	Jardim Santa Rosa
10	Jundiaí
11	Louveira
12	Morungaba

Com o estudo, foi possível identificar que dentre os veículos de passeio registrados a maior parte dos deslocamentos ocorrem entre Jundiaí e o Centro de Itatiba, porém, a Perimetral não será alternativa para esse trajeto.

Foi observado ainda no momento de estudo VDM = 770 para os veículos de passeio transitando entre Atibaia e Jundiaí, trajeto que será beneficiado com a opção da Perimetral.

Em relação ao trânsito de caminhões, o trajeto Jundiaí – Atibaia apresentou VDM = 83 e o trajeto Jundiaí – Bragança Paulista apresentou VDM = 73 para caminhões com dois eixos.

Analisando o tráfego de caminhões de três eixos constatou-se VDM = 253 para o trecho Jundiaí – Atibaia e VDM = 66 para o trecho Jundiaí – Bragança Paulista.

O trânsito de carretas mostrou-se ainda mais significativo no trecho Jundiaí – Atibaia, com VDM = 293.

Deste modo é possível concluir que a implantação da Perimetral será um benefício não só para viajantes que transitam entre Jundiaí – Bragança Paulista, ou Louveira – Bragança Paulista, mas principalmente para o transporte de cargas na região, beneficiando o agronegócio por meio da melhoria de tráfego entre o Circuito das Frutas.

Atualmente, os trajetos intermunicipais são obrigados a atravessar a região urbana de Itatiba, o que causa atrasos significativos nos tempos de viagem. A futura perimetral deverá atrair, assim, este tráfego rodoviário sem relação direta com Itatiba, através de um trajeto com velocidade operacional significativamente maior.

#### ➤ *Importância da Obra para o transporte regional*

Jundiaí e Campinas são importantes centros urbanos/industriais descentralizados da Capital, que se desenvolveram às margens de Rodovias estaduais.

Ambos os municípios estão às margens da Rodovias Anhanguera e Bandeirantes – corredores rodoviários de importância nacional, dispostos no sentido norte/sul do Estado de São Paulo, com reflexo ao transporte de origem/destino aos estados de Goiás e Mato Grosso, além do Distrito Federal.

Em Jundiaí tem origem a Rodovia Marechal Rondon – corredor rodoviário de importância nacional disposto no sentido leste/oeste do Estado, com reflexos ao transporte de origem/destino aos estados do Paraná e Mato Grosso do Sul.

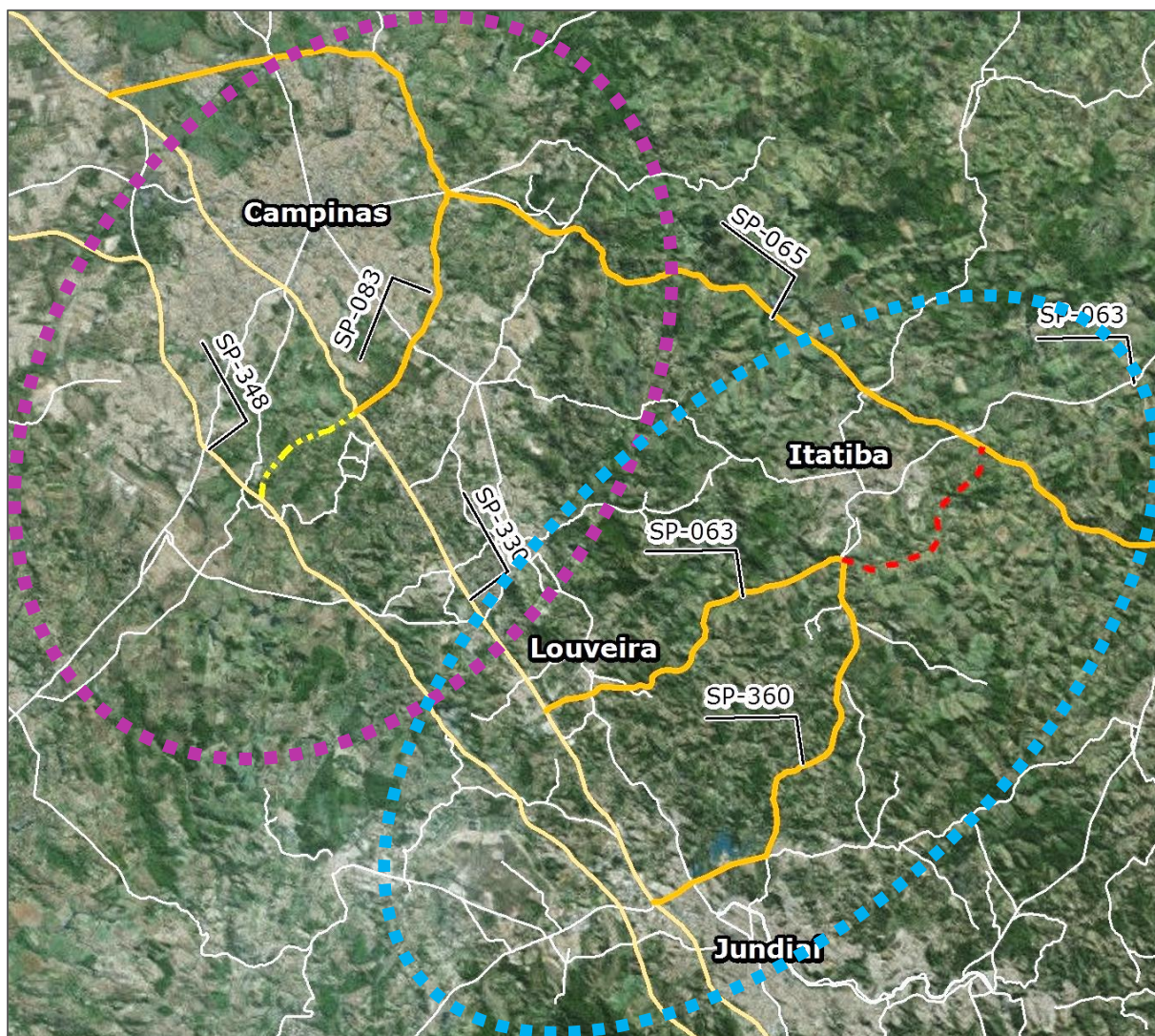
E em Campinas tem origem a Rodovia Dom Pedro I – corredor rodoviário de importância nacional disposto no sentido leste/oeste do Estado, com reflexos ao transporte de origem/destino do Vale do Paraíba e Sul do Estado de Minas Gerais.

Nesse amplo contexto do transporte regional, o empreendimento em análise se destaca pela possibilidade de conexão dos sistemas Anhanguera/Bandeirantes à Rodovia Dom Pedro I, integrando todo o fluxo regional citado anteriormente.

Assim como a Rodovia José Roberto Magalhães Teixeira (SP-083) (também sob administração da Concessionária Rota das Bandeiras) executará a mesma função no município de Campinas, favorecendo inclusive o acesso ao Aeroporto de Viracopos.

A **Figura 6.1-1** ilustra a localização de ambos os empreendimentos.

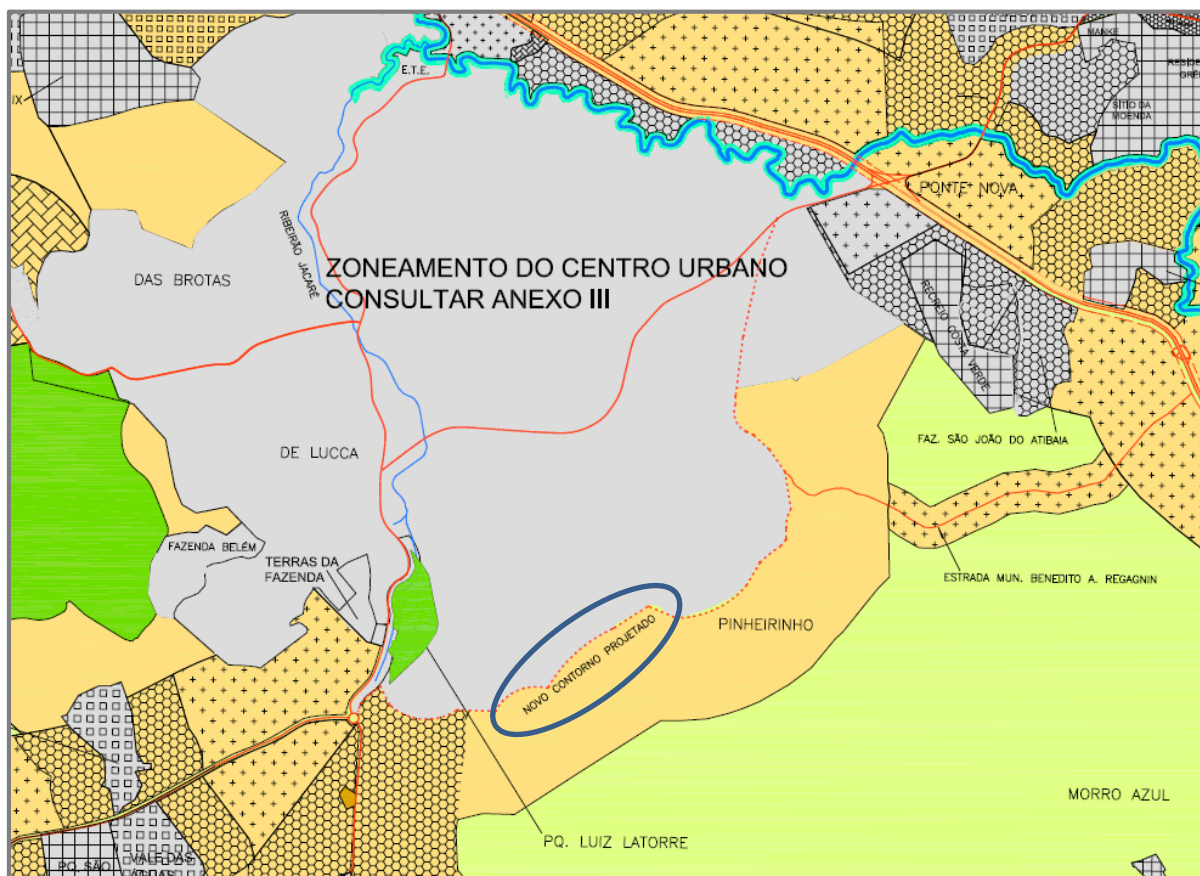




**Figura 6.1-1:** Localização da Perimetral de Itatiba (linha tracejada vermelha) e o Prolongamento da SP-083 (linha tracejada amarela).

➤ *Importância da Obra para o Município de Itatiba*

Devido ao conflito ocasionado pela mescla do tráfego rodoviário (longas distâncias) e local (urbano), a realização da Perimetral de Itatiba já é uma obra prevista desde a criação do Plano Diretor do Município (2011) e Lei do Zoneamento Municipal (2012), sendo que esta é apresentada contornando o Perímetro Urbano em sua maior parte, conforme apresentado na **Figura 6.1-2**.



**Figura 6.1-2:** Detalhe das Zonas de Uso do Macrozoneamento – Lei de Uso e Ocupação do Solo – Prefeitura do Município de Itatiba (2012).

Conforme relatado no Capítulo 5 – Histórico do Processo de Licenciamento, no período de março de 2011 a março de 2014, a Concessionária Rota das Bandeiras e a Prefeitura Municipal de Itatiba trataram sobre o desenvolvimento do traçado da Perimetral.

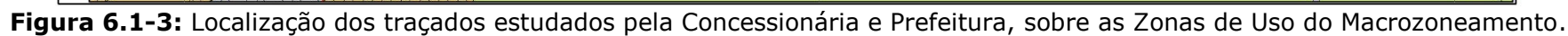
Inicialmente, fora encaminhado à prefeitura o traçado original do empreendimento, conforme definido no Edital de Concessão.

Sobre esse traçado, desenvolveram-se melhorias, de forma a atender às demandas municipais e interesses dos munícipes.

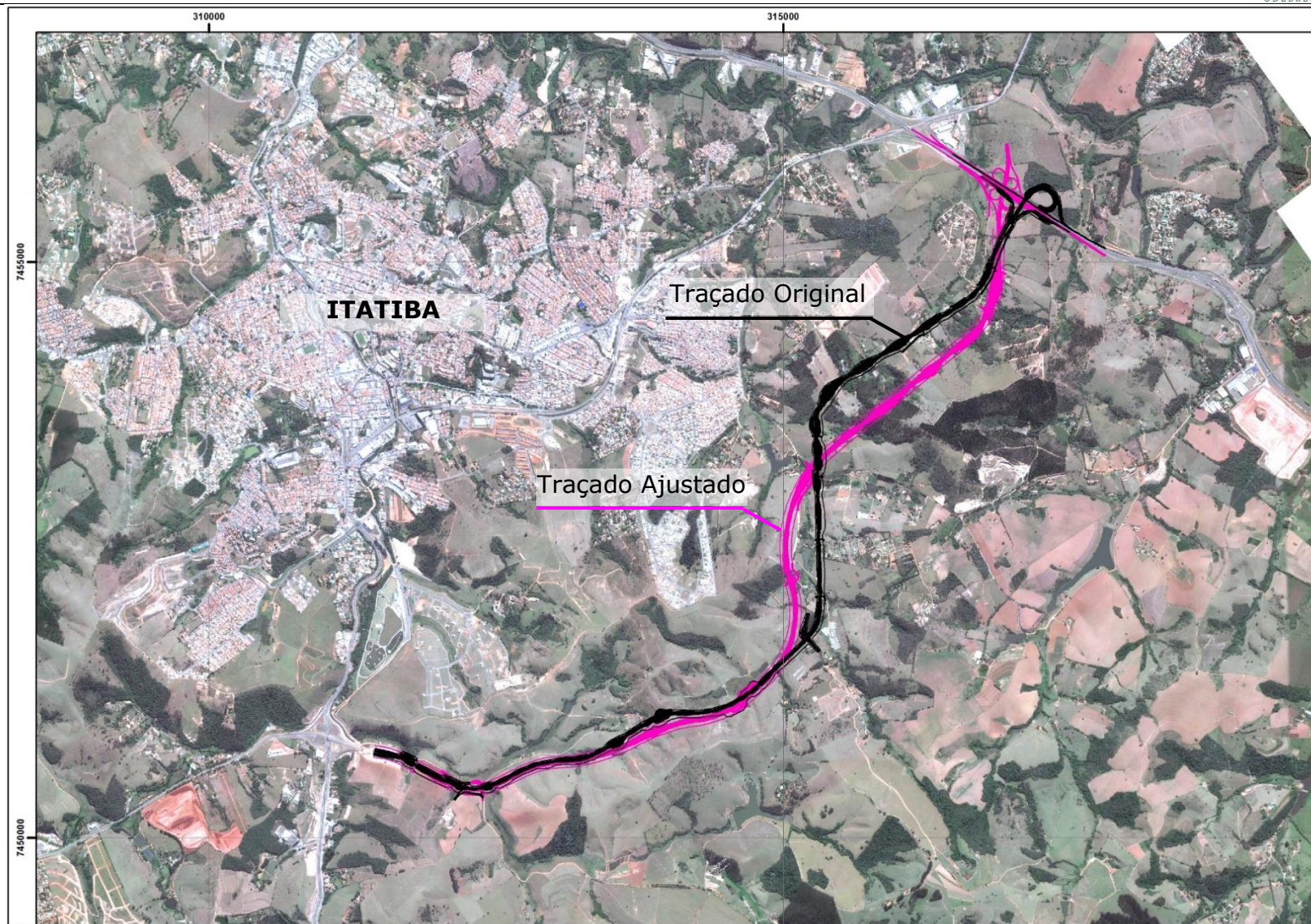
Em resultado, novo traçado foi delineado pela concessionária e aprovado junto ao Poder Concedente/ARTESP, objeto central desse estudo de alternativas.

As **Figura 6.1-3** e **Figura 6.1-4** ilustram o alinhamento geral dos traçados estudados pelo município e concessionária. Nos próximos itens serão abordadas as melhorias alcançadas.









**Figura 6.1-4:** Localização dos traçados estudados pela Concessionária e Prefeitura, sobre fotografia aérea (ano 2015).



## 6.2. ALTERNATIVAS ESTUDADAS

### 6.2.1. Alternativas Locacionais

Conforme já discutido anteriormente, o empreendimento em análise tem como objetivo promover via de fluxo rápido entre as rodovias SP-063, SP-360 e SP-065, evitando a região urbanizada do município de Itatiba.

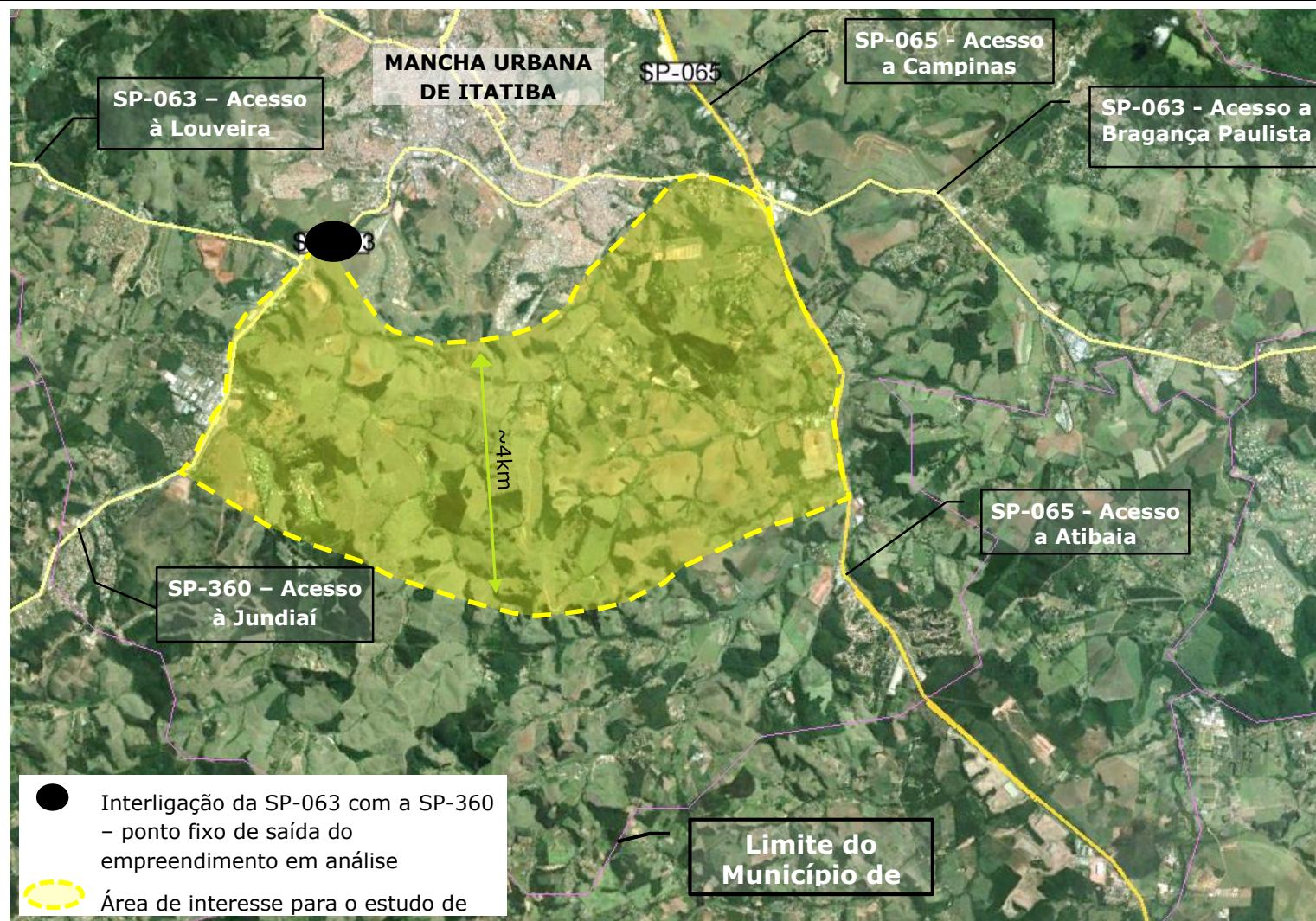
Desta forma foi possível identificar três premissas básicas para definição do traçado da Perimetral de Itatiba:

- 1. Estabelecer a ligação entre as Rodovias SP-063 e a SP-360, à SP-065*
- 2. Minimizar a intervenção na mancha urbana do município de Itatiba*
- 3. Apresentar traçado atrativo para segregar o fluxo que hoje atravessa o município*

Considerando a integração com as Rodovias SP-063 e SP-360, o dispositivo de interligação entre essas rodovias será o ponto fixo de saída da Perimetral.

Para a proximidade da rodovia a mancha urbana do município de Itatiba, foi adotado limite de quatro quilômetros, considerando essa a distância máxima para manter atratividade de tráfego aos usuários.

Esse contexto segue ilustrado na **Figura 6.2.1-1**, que apresenta também a possível área de interesse para o estudo de alternativas locacionais de traçado.



**Figura 6.2.1-1:** Delimitação geral da área de interesse para o estudo de alternativas locais, considerando o ponto fixo de saída (Interligação da SP-063 com a SP-360) os limites da mancha urbana de Itatiba, e distância máxima de três quilômetros para garantia de atratividade de fluxo.

Uma vez definida a área de interesse, buscou-se avaliar os principais aspectos ambientais (meios físico, biótico e socioeconômico), a fim de indicar a alternativa locacional de traçado mais adequada, conforme descrito nos próximos itens.

#### 6.2.1.1. Definição geral das alternativas locacionais de traçado

Com base nas premissas apresentadas até o momento:

1. *Estabelecer a ligação entre as Rodovias SP-063 e a SP-360, à SP-065*
2. *Contornar a mancha urbana do município de Itatiba*
3. *Apresentar traçado atrativo para segregar o fluxo que hoje atravessa o município*

Resta ao estudo de alternativas avaliar os aspectos socioambientais da região.

De forma simplificada, a melhor opção de traçado seria em linha reta, prevalecendo a menor distância a ser percorrida. Essa alternativa acarretaria prejuízos à população urbana residente no entorno.

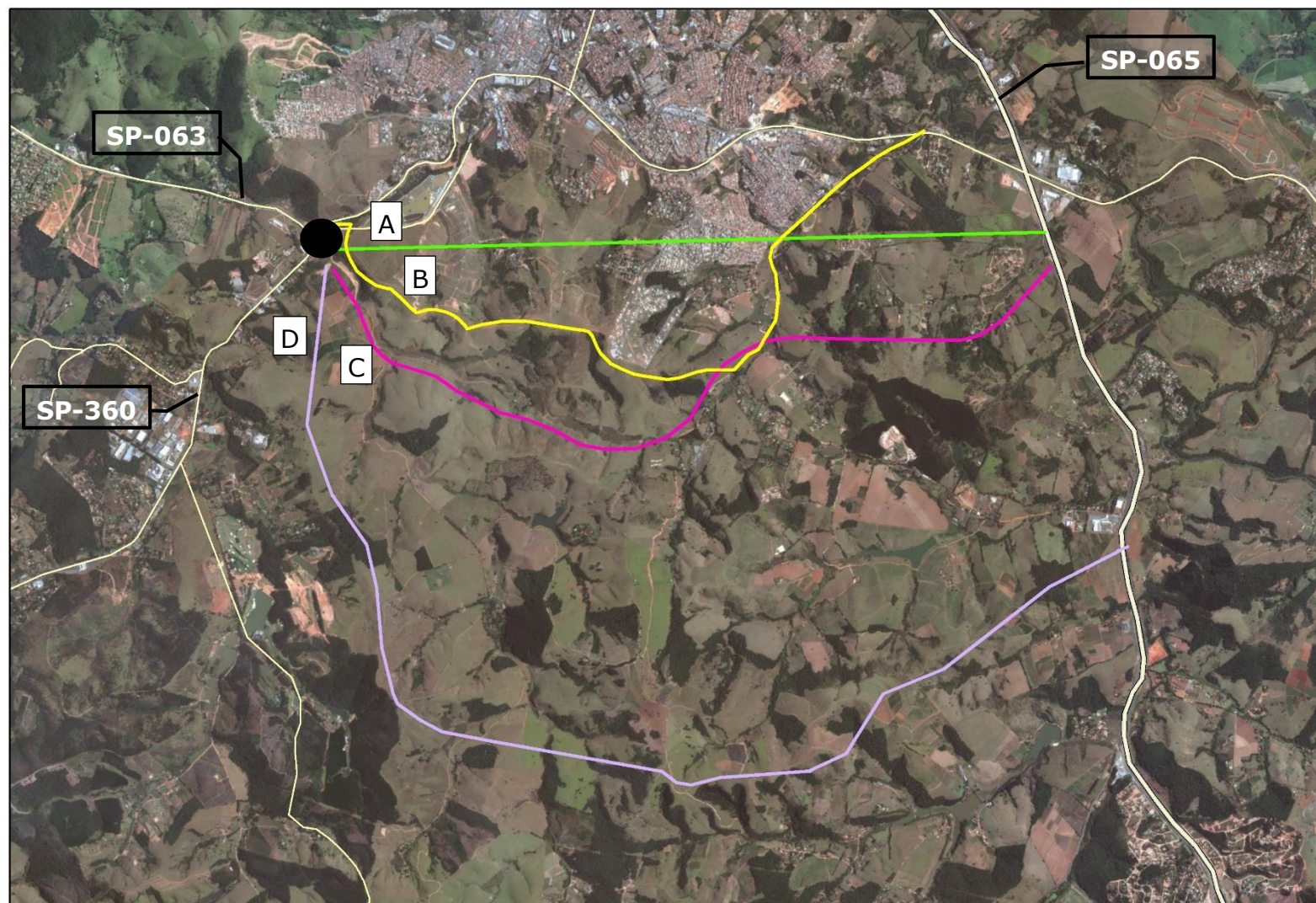
Entretanto, o traçado deve promover o contorno da mancha urbana, e precisa se manter na proximidade com o limite das ocupações, de forma a manter a distância atrativa para o fluxo que ocorre entre as Rodovias SP-360 e SP-083 e a Rodovia Dom Pedro I (SP-065).

Assim, considerando o traçado em linha reta, foram avaliadas 4 alternativas de traçado para o empreendimento, conforme descrito a seguir:

- *Alternativa A:* implantação em linha reta para interligação das Rodovias SP-063, SP-360 e SP-065;
- *Alternativa B:* Perimetral contornando o perímetro urbano, com chegada na Rodovia SP-063;
- *Alternativa C:* Perimetral contornando o perímetro urbano, com chegada na Rodovia SP-065;
- *Alternativa D:* Perimetral acompanhando em maior parte a linha de cumeada.

A **Figura 6.2.1.1-1** demonstra a localização de cada um dos segmentos avaliados.





**Figura 6.2.1.1-1:** Ilustração das alternativas de traçado para a implantação da Perimetral de Itatiba, com base nas premissas de alternativa para o fluxo urbano, existência de ponto fixo de saída (entroncamento SP-063 e SP-360) e proximidade a mancha urbana.

- *Alternativa A: implantação em linha reta para interligação das Rodovias SP-063, SP-360 e SP-065*

A Alternativa "A" para a implantação da Perimetral de Itatiba significa a escolha pela menor distância a ser percorrida (linha reta), o que totalizaria 7,30 quilômetros de extensão. Essa opção entretanto, acarretaria maiores interferências em área urbana consolidada, uma vez que a maior parte de seu percurso estaria no perímetro urbano (cerca de 93% do traçado).

- *Alternativa B: Perimetral contornando o perímetro urbano, com chegada na Rodovia SP-063*

Essa alternativa perfaz o contorno dos limites da mancha urbana, com base no traçado previsto no Mapa de Macrozoneamento do Plano Diretor de Itatiba (fevereiro de 2012).

É uma alternativa que se apresenta 30% inserida na mancha urbana do município, sendo que o restante do traçado apresenta-se nos limites dessa mancha.

Totalizando 8,60 quilômetros de extensão, essa alternativa teria o fluxo da via Perimetral com velocidade de operação de 80 km/h sendo lançado em uma via de velocidade de operação inferior (60 km/h), e de pista simples, além de interceptar 23 cursos d'água e atravessar 20 fragmentos de vegetação florestal.

Essa alternativa não corrobora ainda com a premissa de contornar em maior parte a área urbana do município, uma vez que estaria separando os Bairros Jardim Monte Verde, Recreio Costa Verde e o Loteamento Recanto da Paz.

- *Alternativa C: Perimetral contornando o perímetro urbano, com chegada na Rodovia SP-065*

Buscando concordar em maior parte possível com os limites da área urbana do município, a *Alternativa C* apresenta apenas 20% de seu traçado interceptando a área urbana do município.

Esta alternativa totaliza 9,54 km de extensão e deverá interceptar 23 fragmentos de vegetação e 27 cursos d'água.

O percurso total a ser percorrido nesta alternativa é viável para manter a atratividade ao fluxo, assim como a chegada na Rodovia Dom Pedro I (SP-065).

➤ *Alternativa D: Perimetral acompanhando em maior parte a linha de cumeada*

É sabido que as linhas de cumeada são locais com características de relevo que favorecem ambientalmente implantação de empreendimentos por minimizar as interferências em recursos hídricos, e consequentemente em Áreas de Preservação Permanente. Na tentativa de minimizar as intervenções foi analisada a *Alternativa D*, perfazendo em maior parte um traçado na linha de cumeada.

Essa alternativa não intercepta a área urbana municipal, e não atinge diretamente construções residenciais.

Mesmo estando localizada em maior parte na linha de cumeada, essa alternativa acarretaria em intervenção em 10 Cursos d'água e suas APPs, e em 10 fragmentos de vegetação. O total desta alternativa culminou em 13,20 km, distância que não se apresenta atrativa para utilização da via.

Essa alternativa também acarretaria maior movimentação de massa (terraplanagem), ocasionando perdas ambientais.

#### 6.2.1.2. Análise das Alternativas Estudadas

Considerando os parâmetros analisados em cada uma das alternativas citadas, segue na **Quadro 6.2.1.2-1** a síntese desses parâmetros:

**Quadro 6.2.1.2-1:** Síntese dos parâmetros analisados para cada uma das alternativas estudadas.

Traçado	Percurso (km)	Interceptação de Mancha Urbana	Interceptação de Cursos d'água	Interceptação de Fragmentos de Vegetação
Alternativa A	7,30	93%	13	8
Alternativa B	8,60	30%	23	20
Alternativa C	9,50	20%	27	23
Alternativa D	13,20	0%	10	10



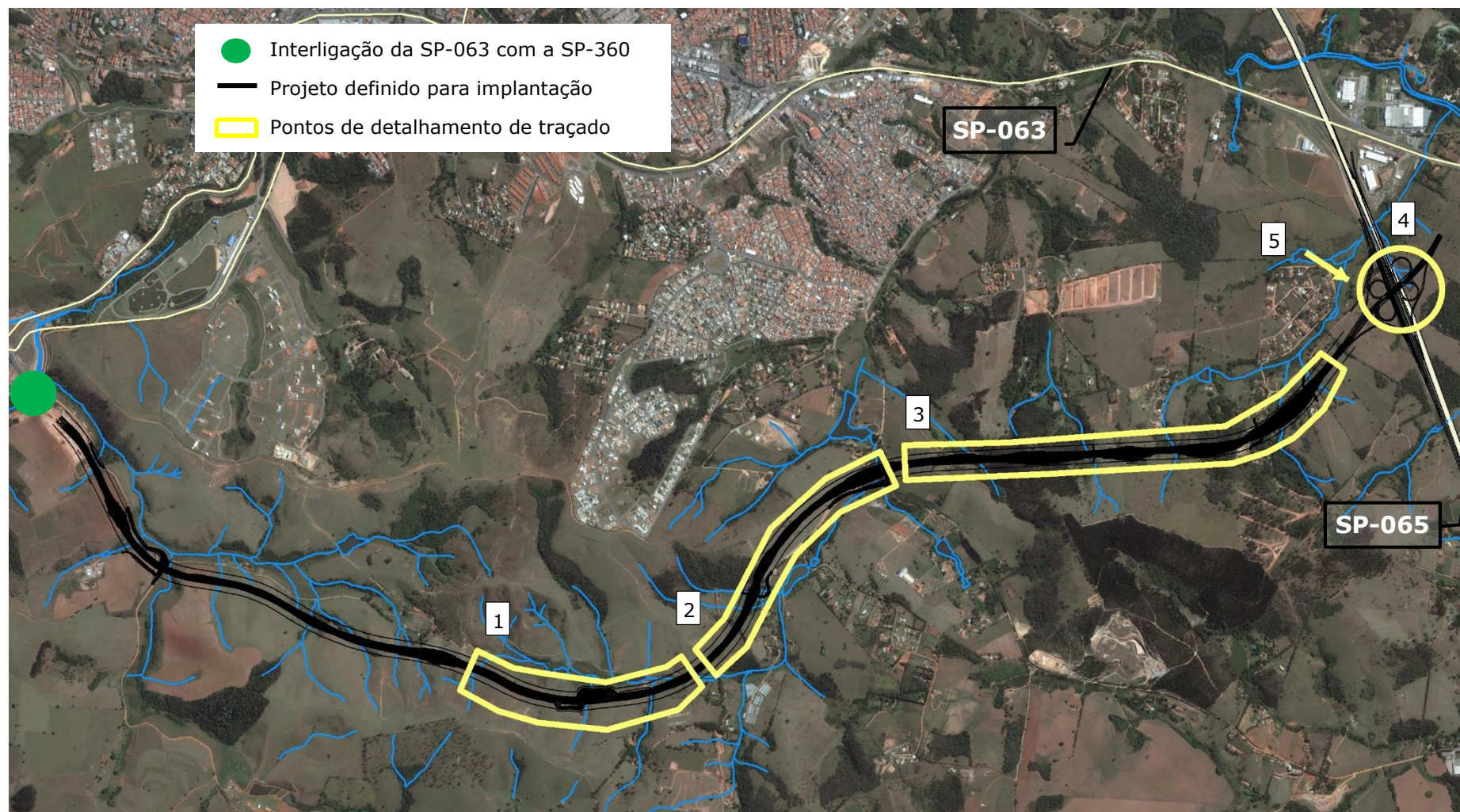
Desta forma, considerando as premissas de promover alternativa para o fluxo que hoje atravessa a região central de Itatiba, a existência do ponto fixo de saída (entroncamento das Rodovias SP-360 e SP-063) e a necessidade de mostrar-se atrativa em relação à distância a mancha urbana, acredita-se que a *Alternativa C* apresenta-se mais coerente por combinar menor trajeto a ser percorrido, menor interceptação de área urbana com um quantitativo de intervenções em cursos d'água e fragmentos florestais similares às alternativas A e B, quando analisadas as distâncias percorridas.

Por mais que a *Alternativa D*, acarrete menos impactos por ocupar linhas de cumeada, a distância percorrida inviabiliza o empreendimento, ao passo que o fluxo de veículos continuará optando por interceptar a mancha urbana de Itatiba. Por cerca de 5 quilômetros, seu traçado é paralelo à rodovia SP-360.

Desta forma, faz-se necessário ainda apresentar alguns pontos específicos da *Alternativa C* que foram objeto de readequações para que este traçado venha a ser implantado da melhor forma.

Foram então identificados cinco pontos que necessitam de detalhamento, conforme descrito abaixo e ilustrado na **Figura 6.2.1.2-1**.

- *Ponto 1: cruzamento com Ribeirão Pinheirinho (estacas 185 a 250);*
- *Ponto 2: curvatura entre as estacas 245 e 325;*
- *Ponto 3: interceptação da Fazenda Villa Rica;*
- *Ponto 4: dispositivo de interligação com a Rodovia Dom Pedro I (SP-065);*
- *Ponto 5: ajuste no Ramo 225 da alça de acesso do dispositivo de interligação com a Rodovia Dom Pedro I (SP-065);*



**Figura 6.2.1.2-1:** Localização dos sub trechos do traçado que serão objeto de detalhamento.

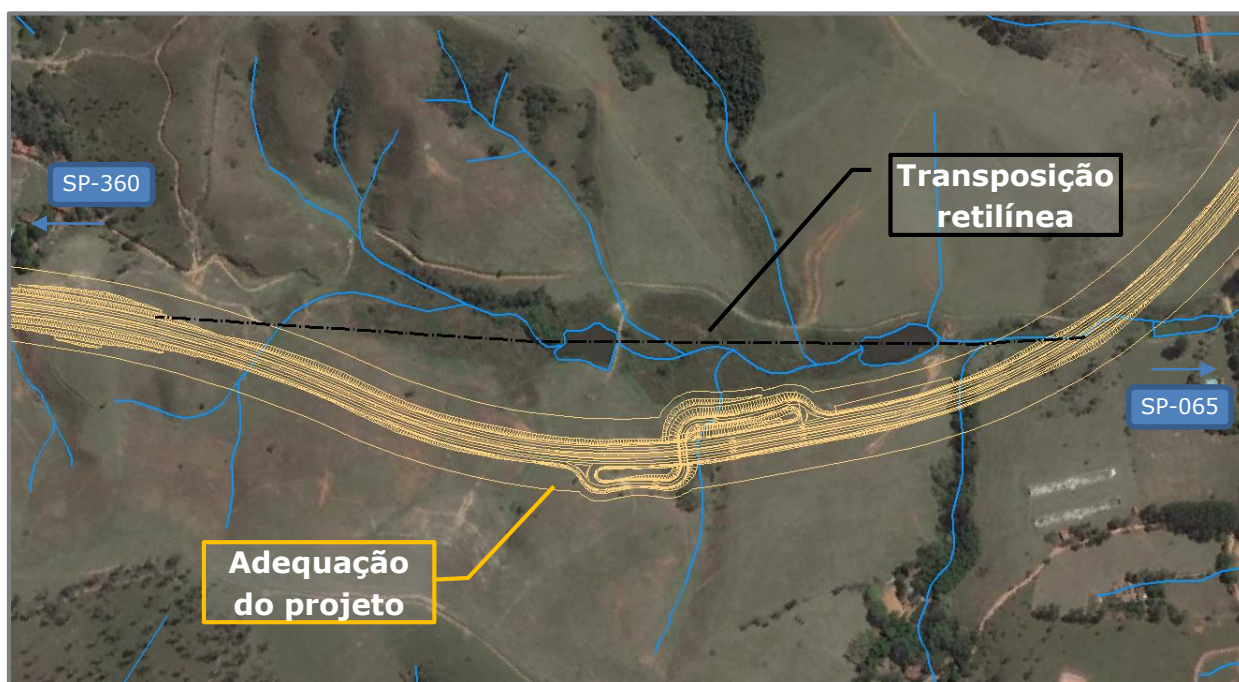


➤ *Ponto 1: cruzamento com Ribeirão Pinheirinho (estacas 185 a 250)*

A premissa para interligação entre dois pontos é que esta seja realizada de maneira retilínea, de modo a adotar a menor distância possível.

Neste ponto, caso fosse adotada, tal afirmativa deveria promover significativas intervenções no Ribeirão Pinheirinho, e áreas alagadas, com intensificação do impacto negativo nos aspectos do meio físico e biótico.

Em alternativa, o traçado deve fazer uma suave curvatura, aumentando a intervenção em áreas de pastagem, e intervindo em três afluentes de primeira ordem do Ribeirão Pinheirinho neste local, evitando que este curso d'água e suas áreas úmidas sejam prejudicadas, como apresentado na **Figura 6.2.1.2-2**.



**Figura 6.2.1.2-2:** Detalhe do *Ponto 1* onde ocorre a interceptação do Ribeirão Pinheirinho e de seus afluentes.

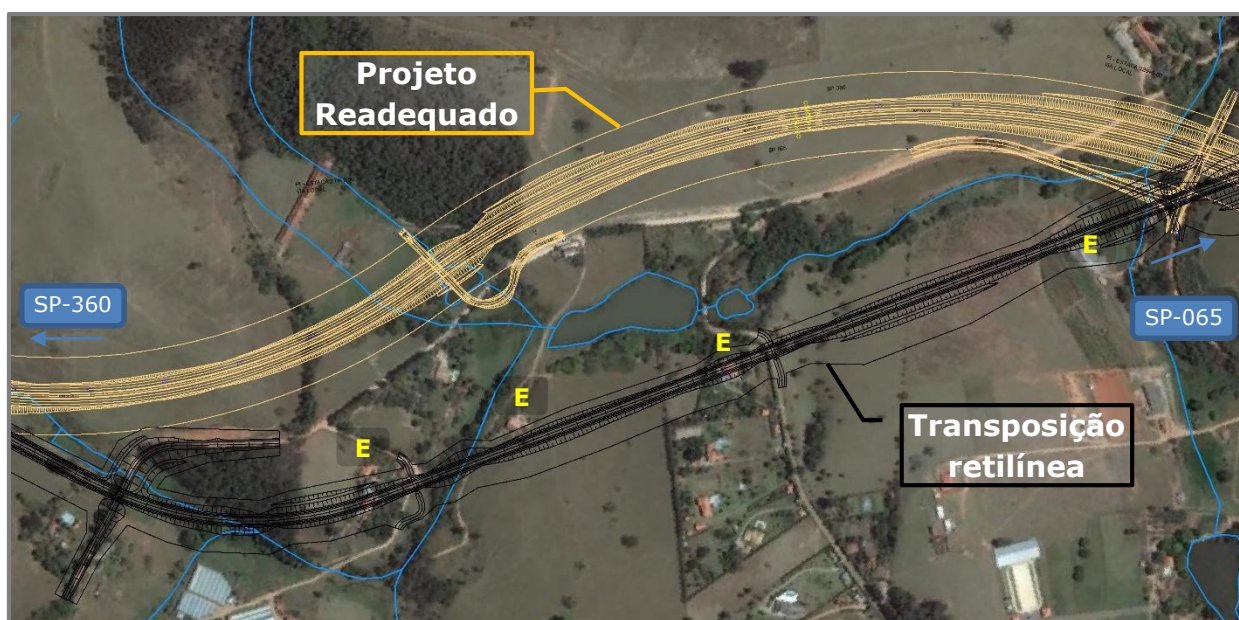


➤ *Ponto 2: curvatura entre as estacas 245 e 325*

Neste local, o traçado entre dois pontos da rodovia também sugeria a existência de via retilínea, porém, essa opção afetaria diversas edificações (E), de usos residenciais e rurais.

Com a readequação do Projeto, as intervenções deverão incidir em maior parte em áreas de pastagem, não sendo necessária desapropriação de unidades residenciais familiares, ou áreas de benfeitorias construídas.

A **Figura 6.2.1.2-3** apresenta a localização do projeto retilíneo, e o atual projeto já readequado para minimizar as intervenções.



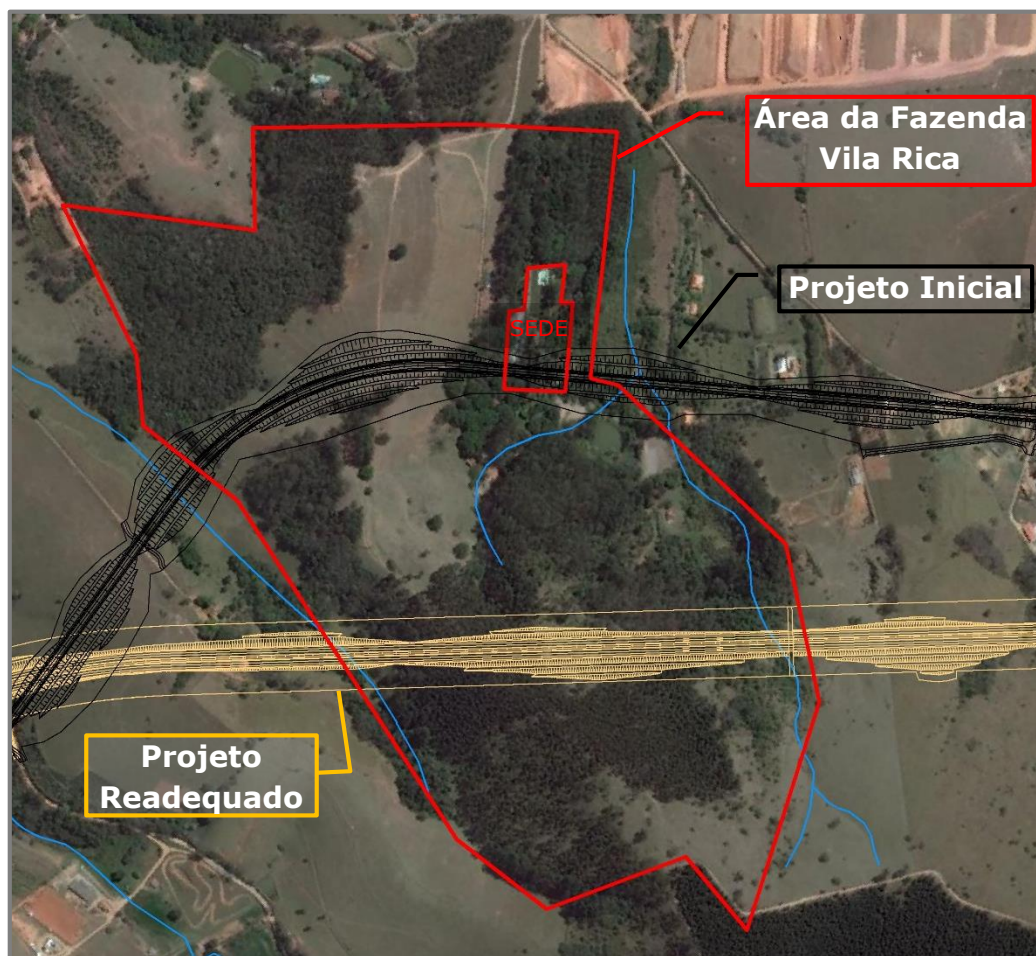
**Figura 6.2.1.2-3:** Detalhe do *Ponto 2* onde o traçado teve como alternativa desviar de quatro edificações.

➤ *Ponto 3: Intercepção da Fazenda Villa Rica*

Nas imediações da área de estudo encontra-se a Fazenda Villa Rica, patrimônio histórico do século XVIII e XIX, que se desenvolveu durante o Ciclo do Café. A casa sede foi construída no ano de 1860, e o local possui antigos terreiros de secagem de café, capela colonial, pórticos portugueses e italianos, além de muretas e alamedas que revivem o Ciclo do Café.

Por conta de seu contexto histórico, encontra-se em aberto processo de tombamento do local, fato que acarretou a análise deste *Ponto 3*, visando a transposição da área da fazenda de modo menos impactante.

Como pode ser observado na **Figura 6.2.1.2-4**, a readequação do Projeto corrobora à preservação da sede da fazenda, e as atividades econômicas não devem ser prejudicadas significativamente, uma vez que entre o empreendimento e a sede da fazenda será preservado remanescente de vegetação nativa que virá a servir como isolamento paisagístico e sonoro para o local.



**Figura 6.2.1.2-4:** Detalhe do *Ponto 3* onde o traçado intercepta a fazenda Villa Rica, com a apresentação do traçado inicial proposto e a revisão da alternativa.



➤ *Ponto 4: dispositivo de interligação da Rodovia Dom Pedro I (SP-065)*

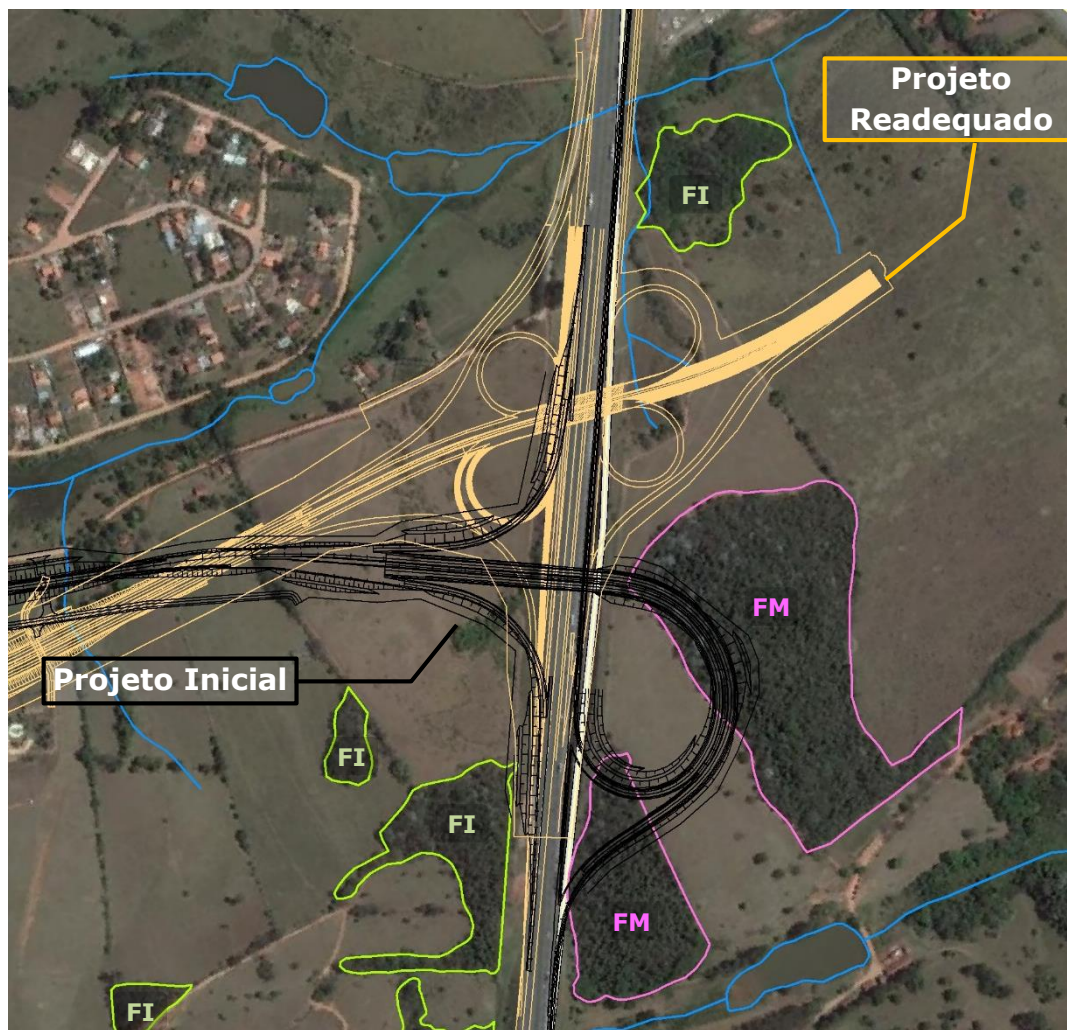
Conforme premissa de distância atrativa ao tráfego de veículos, o cruzamento da Rodovia Dom Pedro I (SP-065) pelo traçado da Perimetral de Itatiba deve ocorrer entre os quilômetros 98 e 102, respeitando o acesso já existente no km 102, de modo a evitar conflitos no fluxo de veículos.

Desta forma, o projeto inicial previa a interligação por meio de dispositivo tipo trombeta, de modo que este atingiria dois fragmentos florestais em estágio médio de regeneração natural (FM), em 2,45 ha e pequena área (0,03 ha) de fragmento florestal em estágio inicial de regeneração (FI).

Em avanço, o projeto foi revisado, com o objetivo de minimizar as intervenções na vegetação florestal ocorrente na área. Agora, a proposta é a utilização do dispositivo tipo trevo completo. O ajuste foi possível deslocando a interseção em 200 metros, evitando a interferência nos fragmentos de vegetação.

Uma vez que esse novo dispositivo está agora mais próximo do dispositivo já existente no km 102, foi necessário prever via marginal para acomodação do fluxo, garantindo assim as normas de segurança.

Destaca-se que os cursos d'água demonstrados em carta topográfica no local da alça de acesso são intermitentes, e um deles encontra-se inclusive correndo em canaleta, paralela à Rodovia Dom Pedro.

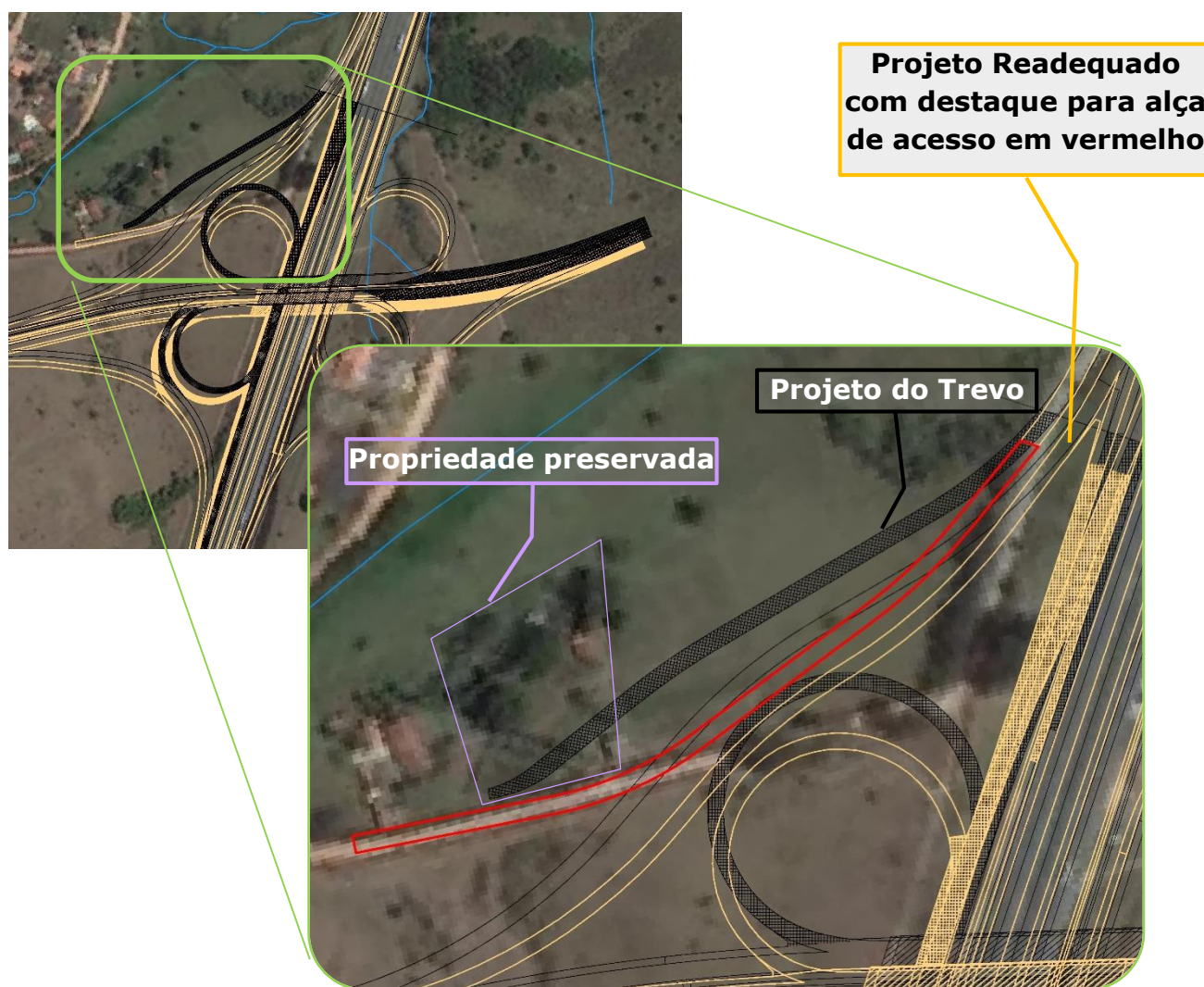


**Figura 6.2.1.2-5:** Vista do *Ponto 4* - local de interligação do traçado da Perimetral com a Rodovia Dom Pedro I (SP-065).

- *Ponto 5: ajuste no Ramo 225 da alça de acesso do dispositivo de interligação com a Rodovia Dom Pedro I (SP-065)*

Considerando a implantação de dispositivo de interseção com a Rodovia Dom Pedro I (SP-065) no formato trevo completo, há necessidade de readequação do viário local, de acesso ao Bairro Recreio Costa Verde. Essa readequação previa no primeiro momento curvatura que vinha a incidir sobre pequena propriedade rural de residência.

Após entrevistas com os moradores locais, foi possível identificar o impacto específico que seria causado em residências, e promover ajuste simples da curvatura das alças, fato que possibilitou manter os residentes no local, conforme apresentado na **Figura 6.2.1.2-6**.



**Figura 6.2.1.2-6:** Vista do *Ponto 5* onde a alternativa locacional possibilitou manter a população do entorno



### 6.2.1.3. Resultados do Estudo de Alternativas Locacionais

Conforme discutido nesse sub-item, o estudo de alternativas locacionais tinha como base três premissas:

1. Estabelecer a ligação entre as Rodovias SP-063 e a SP-360, à SP-065
2. Contornar da mancha urbana do município de Itatiba
3. Apresentar traçado atrativo para segregar o fluxo que hoje atravessa o município

Dessa forma, concluiu-se que o traçado geral da implantação seguiria a Alternativa C, de modo a atender da melhor forma as premissas adotadas.

Após a adoção deste traçado, foram realizados ajustes pontuais (5 pontos) e discutidas as opções de lançamento do traçado com menores impactos, resumidas abaixo:

Ponto	Solução indicada no Estudo de Alternativas
1: Cruzamento com Ribeirão Pinheirinho (estacas 185 a 250)	Suave curvatura aumentando a intervenção em áreas de pastagem e evitando total canalização do curso d'água
2: Curvatura entre as estacas 245 e 325	Curvatura mais acentuada da rodovia para evitar que o traçado retilíneo afetasse quatro pontos de edificação
3: Intercepção da Fazenda Villa Rica	Adequação do traçado com deslocamento mais a sudeste, para evitar intervenções na sede da fazenda em processo de tombamento
4: Dispositivo de interligação com a Rodovia Dom Pedro I (SP-065)	Alteração de formato de dispositivo (de trombeta para trevo completo) e deslocamento do eixo em 200 metros, para preservar fragmentos florestais
5: Ajuste no Ramo 225 da alça de acesso do dispositivo de interligação com a Rodovia Dom Pedro I (SP-065)	Ajuste de curvatura de alças de acesso, de modo a não intervir em propriedade rural de residência

## 6.2.2. Alternativas Tecnológicas

A determinação sobre o tipo da rodovia a ser construída envolve opções tecnológicas. Nesse contexto, deve-se fazer referência à classificação oficial de rodovias no Brasil adotada pelo atual DNIT (Norma para o Projeto Geométrico de Estradas de Rodagem – Ministério dos Transportes – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER – Diretoria de Planejamento).

Essa norma classifica as rodovias em função de suas características, conforme apresentado de forma sucinta no quadro a seguir:

**Quadro 6.2.2-1:** Classificação oficial de rodovias no Brasil adotada pelo DNIT.

Classificação Técnica	Características Gerais	Critérios de Enquadramento na Classe de Projeto Considerada
Classe Zero	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pista dupla;</li> <li>- Padrão técnico mais elevado</li> <li>- Características de via expressa</li> <li>- Controle total de acesso</li> </ul>	<p>Quando o volume de tráfego no 10º ano após abertura resulta, para uma rodovia de pista simples, em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nível de Serviço (NS) inferior ao nível C para relevo plano ou levemente ondulado, o qual corresponde a:</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VDM &gt; 5500 para região plana com excelentes condições de visibilidade, ou</li> <li>- VDM &gt; 1900 para região levemente ondulada com más condições de visibilidade</li> <li>• NS inferior ao nível D em caso de relevo fortemente ondulado ou montanhoso, o qual corresponde a:</li> <li>- VDM &gt; 2600 para relevo fortemente ondulado ou montanhoso com condições excelentes de visibilidade, ou</li> <li>- VDM &gt; 1000 para relevo montanhoso com más condições de visibilidade</li> </ul>
Classe I - A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pista dupla;</li> <li>- Controle parcial de acesso.</li> </ul>	<p><b>Caso de rodovia arterial com grande demanda de tráfego, em condições semelhantes às descritas para a Classe Zero, mas que permite maior tolerância no que diz respeito às interferências causadas por acessos mais frequentes.</b></p> <p><b>Volumes de tráfego atendidos são da mesma ordem de grandeza da Classe Zero, mas sofrendo alguma redução por interferência mais frequente de acessos.</b></p>

Classificação Técnica	Características Gerais	Critérios de Enquadramento na Classe de Projeto Considerada
Classe I - B	- Pista simples de elevado padrão	<p>Deve atender volume de tráfego no 10º ano após a abertura dentro dos seguintes limites:</p> <p><b>Limite inferior</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VDM &gt; 1400 ou VHP &gt; 200, que corresponde a: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nível de Serviço C em relevo montanhoso com excelentes condições de visibilidade</li> <li>Nível de Serviço B em relevo plano com más condições de visibilidade</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Limites superiores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nível de Serviço C para relevos planos e fortemente ondulados, que corresponde a: <ul style="list-style-type: none"> <li>VDM &lt; 5500 para relevo plano com excelentes condições de visibilidade</li> <li>VDM &lt; 1900 para relevo levemente ondulado com más condições de visibilidade</li> </ul> </li> <li>Nível de Serviço D para relevos montanhosos ou fortemente ondulados, que corresponde a: <ul style="list-style-type: none"> <li>VDM &lt; 2600 para relevo fortemente ondulado com condições excelentes de visibilidade - VDM &lt; 1000 para relevo montanhoso com más condições de visibilidade</li> </ul> </li> </ul>
Classe II	- Pista simples	<p>Deve atender volume de tráfego no 10º ano após a abertura dentro dos seguintes limites:</p> <p>Limite inferior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VDM ≥ 700 com NS variando de A para o limite entre C ou D conforme condições locais</li> </ul> <p>Limite superior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VDM &lt; 1400 com NS variando entre A e D conforme condições locais</li> </ul>
Classe III	- Pista simples	<p>Deve atender volume de tráfego no 10º ano após a abertura dentro dos seguintes limites</p> <p>Limite inferior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VDM &gt; 300 com NS variando entre A e D conforme condições locais</li> </ul> <p>Limite superior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VDM &lt; 700 com NS variando entre A e D conforme condições locais</li> </ul>
Classe IV - A	- Pista simples	<p>Características para atendimento a custo mínimo no ano de abertura.</p> <p>Geralmente não pavimentada e fazendo parte do sistema local.</p> <p>No ano de abertura: <math>50 &lt; \text{VDM} &lt; 200</math></p>
Classe IV - B	- Pista simples.	<p>Características para atendimento a custo mínimo no ano de abertura.</p> <p>Geralmente não pavimentada e fazendo parte do sistema local.</p> <p>No ano de abertura: <math>\text{VDM} &lt; 50</math></p>

Fonte: Adaptado de Normas para o Projeto Geométrico de Estradas de Rodagem – Ministério dos Transportes – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER (DNER, 1999).

Para fins de execução de projetos esta classificação está diretamente relacionada com o nível de qualidade de serviços que a rodovia se propõe a atender, ou seja, a definição dos meios físicos necessários para que os volumes previstos de tráfego se executem com economia, conforto e segurança.



A opção definida para a rodovia em questão foi por uma rodovia de pista dupla de Classe I-A, justificada devido aos volumes de tráfego projetados.

Complementarmente, para a definição do padrão geométrico (raios mínimos de curvatura, rampas máximas, largura de pista e acostamentos, distâncias de visibilidade, etc.), adotaram-se como referência não somente as diretrizes do DNER (atual DNIT) e DER/SP, mas também o estipulado nas diretrizes da *American Association of State Highway and Transportation Officials - AASHTO*, que incorpora o estado da arte em termos de engenharia rodoviária internacional.

Alternativas tecnológicas também são contempladas no projeto da Implantação da Perimetral de Itatiba, no relativo a soluções de engenharia e aos procedimentos construtivos a executar. Essas alternativas são contempladas ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento do projeto de engenharia, porém com maior ênfase na etapa de detalhamento do Projeto Executivo a ser iniciada com posterioridade à aprovação geral do traçado.

Dentre as alternativas de solução técnica de engenharia avaliadas comparativamente, destacam-se:

- Alternativas quanto ao projeto do pavimento, considerando-se as opções entre pavimentos flexíveis, pavimentos semi-rígidos e pavimentos rígidos, segundo as características de sustentação dos diversos tipos de solo interceptados pelo traçado e pelo volume de tráfego envolvido;
- Alternativas de engenharia para os viadutos;
- Alternativas estruturais ou semi-estruturais para estabilização de taludes instáveis, evitando atingir maiores áreas e atenuar os impactos das obras às áreas lindeiras;
- Alternativas para atenuação de impactos acústicos;
- Alternativas quanto ao método construtivo para transposição em aterro em área com solo de baixa capacidade de suporte, avaliando-se comparativamente as diversas técnicas para melhoramento e/ou adensamento destes solos, versus a sua substituição, com os respectivos impactos no transporte e disposição em bota-fora;

- Alternativas de procedimento executivo para execução de fundações de viadutos, obras de contenção ou outras situações similares;
- Alternativas para desvio de cursos d'água quando da execução de obras de arte correntes.

➤ *Experiência da concessionária*

Em relação a aplicação de tecnologia, a concessionária Rota das Bandeiras vem desenvolvendo alternativas tecnológicas em suas obras de grande porte, como ocorreu na Duplicação da Rodovia SP-360, que contou com a inovação "GlasGrid", uma tela de fibra de vidro revestida, de alta resistência que aumenta o tempo de vida do pavimento e reduz a infiltração de água e o custo de manutenção da via.

Outras duas tecnologias europeias foram utilizadas nesta obra, uma técnica norueguesa usada para acelerar a construção de um viaduto no Trevo do Caxambu, no km 67 da rodovia, chamada de Aterro Ultraleve.

Essa metodologia faz uso de blocos de isopor, chamados de *Expanded Polysterene Blocks* (EPS), em substituição a um aterro convencional, feito com terra. O material, por ser mais leve, pode ser utilizado sobre terreno de solo mole, presente no trecho. A técnica, inclusive, foi tema de um artigo na conceituada revista Fundações e Obras Geotécnicas.

A outra tecnologia usada na Rodovia SP-360 é de origem portuguesa e serviu para acelerar a construção do túnel de concreto pré-fabricado também no km 67. A solução possibilitou a conclusão da obra em metade do tempo necessário para a construção de um túnel convencional.

Desta forma, acredita-se que as obras de implantação da Perimetral, em consideração às características da área de implantação e tipo de empreendimento, não apresentarão dificuldades superiores às já encontradas no cotidiano da concessionária, em consideração às obras que já tem executado (Implantação de Vias Marginais à SP-065; Implantação de Diversos dispositivos de acesso/retorno, como por exemplo de Souzas, no município de Campinas, Duplicação da Rodovia SP-360), e principalmente em relação ao Prolongamento do Anel Viário de Campinas (SP-083), obra semelhante a que será executada para implantação da Perimetral.

Apesar do exposto, poderão ainda serem consideradas alternativas tecnológicas específicas para esse empreendimento no momento de execução do Projeto Geométrico.

### 6.2.3. Alternativa Zero – caso da não realização do empreendimento

Nos últimos anos, Itatiba vem apresentando elevados índices de crescimento populacional, bem como de seu perfil econômico.

No ano de 2000, possuía 80.987 habitantes, quantitativo que aumentou em 25% até o ano de 2010, passando para 101.283 habitantes.

Com relação aos números de estabelecimentos, foi registrado aumento em todos os setores da economia, com destaque para as indústrias, que passaram de 109 unidades para 189 unidades, entre os anos de 2006 e 2012. Esse aumento tem reflexo direto no Produto Interno Bruto da Indústria, que passou de 368,34 para 4.402,07 no mesmo período (valores em milhões de reais), representando aumento de mais de 1.000%.

Atualmente, cidade conta com uma indústria diversificada, e também com atividades agrícolas. Itatiba é uma cidade com um grande potencial turístico, onde se desenvolvem várias atividades ligadas ao Turismo Rural, Histórico-Cultural e eventos.

Com relação ao movimento rodoviário na região, também foi registrado significativo aumento do Volume Diário Médio (VDM) entre os anos de 2011 e 2013, conforme descrito abaixo:

Rodovia	VDM		
	2011	2013	% de aumento
SP-063/Romildo Prado	6.006	6.939	15,5
SP-063/Alkindar	6.874	8.633	25,6
SP-360/Constâncio Cintra	13.270	15.134	14,0
SP-065/Dom Pedro I	29.178	32.735	12,2

*Disponível no site do DER - <http://www.der.sp.gov.br/website/Malha/vdm.aspx>*

Diante desse cenário, faz-se necessária a implantação do empreendimento em análise, que tem como objetivo principal separar o fluxo rodoviário de longas



distâncias (ligação das rodovias Constâncio Cintra e Romildo Prado com a Dom Pedro I) do fluxo urbano, ambos em franca expansão.

Caberá à Perimetral essencialmente a parcela de tráfego desviado das rodovias SP 360 e SP 063. Atualmente, os trajetos intermunicipais são obrigados a atravessar a região urbana de Itatiba, o que causa atrasos significativos nos tempos de viagem. A futura perimetral deverá atrair, assim, este tráfego rodoviário sem relação direta com Itatiba, através de um trajeto com velocidade operacional significativamente maior.

Caso não implantada a Via Perimetral de Itatiba, haverá prejuízos tanto ao fluxo rodoviário quanto ao fluxo local de veículos, obstáculo ao desenvolvimento de Itatiba e região.

Assim, a implantação da Perimetral de Itatiba, ligando as rodovias Constâncio Cintra e Romildo Prado com a Dom Pedro I, e separando o fluxo de veículos rodoviário do fluxo urbano, servirá como uma mola propulsora ao desenvolvimento de Itatiba e região, facilitando os acessos e escoamento da produção.

No caso da não execução do empreendimento, alinhado ao fator de crescimento da região, o nível de serviços das rodovias poderá atingir patamares elevados de saturação, não comportando o tráfego rodoviário, inviabilizando assim estratégias de crescimento regional.