

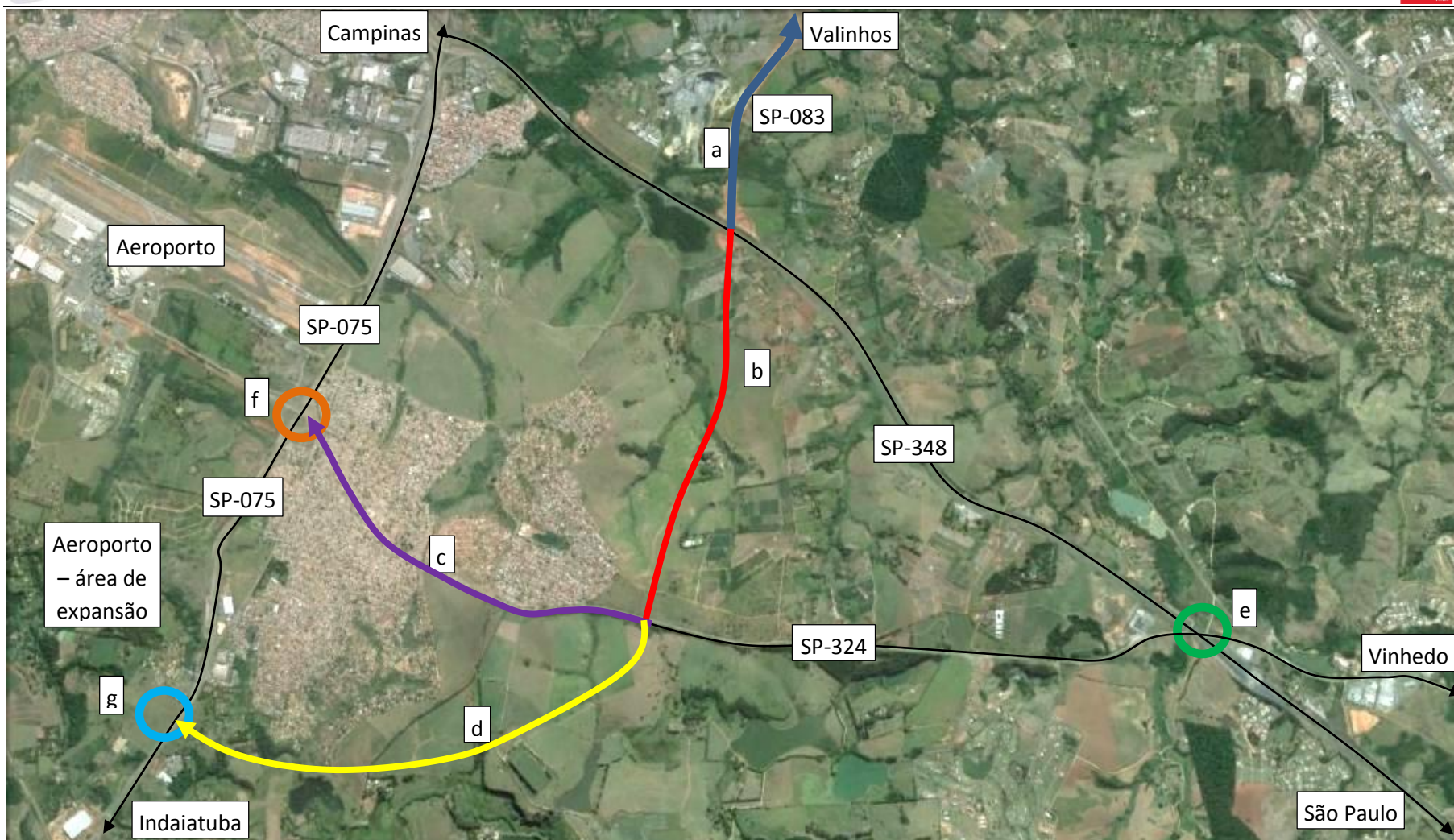
### 3. ESTUDO DE ALTERNATIVAS

Em decorrência ao aumento do fluxo de veículos na região do Aeroporto de Viracopos (leve/passageiros e pesado/carga), o Governo do Estado de São Paulo lançou pacote de obras de ampliação da malha viária existente em Campinas, objetivando melhoria na fluidez e segurança dos usuários e população circunvizinha.

Partindo das características atuais, a ampliação do transporte rodoviário na região do Aeroporto de Viracopos poderia contemplar os seguintes cenários:

- *Cenário 1: Prolongamento da SP-083 da SP-330 para a SP-324 (responsabilidade da Concessionária Rota das Bandeiras), e duplicação do trecho da SP-324 entre as interseções com as rodovias SP-083 e SP-075 (responsabilidade do DER), e melhoria no dispositivo atual de acesso ao aeroporto direcionado ao transporte de passageiros (responsabilidade da concessionária Viracopos);*
- *Cenário 2: Prolongamento da SP-083 da SP-330 até Viracopos (responsabilidade da Concessionária Rota das Bandeiras) e abertura de novo acesso ao aeroporto direcionado ao transporte de carga, em concordância com o eixo do Prolongamento da SP-083 (responsabilidade da concessionária Viracopos);*
- *Cenário 3: Prolongamento da SP-083 da SP-330 para a SP-348, duplicação da SP-324 e criação da interseção entre a SP-324 com a SP-348 (responsabilidade do DER), e melhoria no dispositivo atual de acesso ao aeroporto direcionado ao transporte de passageiros (responsabilidade da concessionária Viracopos);*
- *Cenário 4: Prolongamento da SP-083 da SP-330 até Viracopos (responsabilidade da Concessionária Rota das Bandeiras), duplicação da SP-324 e criação da interseção entre a SP-324 com a SP-348 (responsabilidade do DER), e melhoria no dispositivo atual de acesso ao aeroporto direcionado ao transporte de passageiros bem como abertura de novo acesso ao aeroporto direcionado ao transporte de carga, em concordância com o eixo do Prolongamento da SP-083 (responsabilidade da concessionária Viracopos).*

A **Figura 3-1** ilustra a composição de cada um dos cenários.



**Figura 3.1.1-1:** Localização dos cenários possíveis para a ampliação do transporte rodoviário na região do Aeroporto de Viracopos: Cenário 0 (a – situação atual); Cenário 1 (a + b + c + f); Cenário 2 (a + b + d + g >> cenário estudado neste EIA/RIMA); Cenário 3 (a + e + c + f – cenário para melhor aproveitamento da malha atual); e Cenário 4 (a + b + c + d + e + f + g >> cenário ideal).

Avaliando as expectativas de demandas regionais, foi possível tecer as seguintes considerações sobre os cenários apresentados:

- Cenário 1: a SP-075 apresentaria um alívio próximo ao apresentado no Cenário 0, entre a SP-348 e o Aeroporto de Viracopos, em relação ao fluxo com a manutenção da Rede Viária Atual;
- Cenário 2: verifica-se um maior alívio em todo o trecho da SP-075 entre a SP-330 e o Aeroporto de Viracopos quando comparado este cenário aos Cenários 0 e 1, aliviando inclusive o acesso atual ao aeroporto, pela proposta de um novo acesso para o transporte de carga;
- Cenário 3: é perceptível que este cenário forneça um alívio à SP-075, entre a SP-330 e o aeroporto de Viracopos. Este fato se deve pelo fluxo entre São Paulo e Viracopos ter uma melhor opção de viagem pela SP-324, após a sua duplicação, relativamente compatível com o alívio fornecido pelo Cenário 2. Entretanto, com o passar dos anos, o fluxo para o Aeroporto de Viracopos relacionado à região metropolitana de Campinas, que também apresenta expectativas de grande crescimento nos próximos anos, voltaria a saturar o trecho aliviado neste cenário (Cenário 3), fator que não ocorre tão brevemente no Cenário 2;
- No Cenário 4: de fato, este cenário apresenta alívios dos trechos da SP-075 entre a SP-330 e o Aeroporto de Viracopos, mantendo o acesso atual ao aeroporto de Viracopos para passageiros, e o novo acesso ao transporte de cargas.

Ou seja, de acordo com os cenários estudados, e as demandas de fluxo de veículos ao Aeroporto de Viracopos (leves e pesados), o Cenário 4 possibilitará mais benefícios à malha viária regional, com possibilidade de distinção do tráfego de veículos leves (acesso atual do aeroporto) e pesados (futuro acesso a ser implantado na área de ampliação).

Dentre as melhorias na malha rodoviária previstas no Cenário 4, destacam-se:

- Prolongamento da SP-083 até Viracopos (Fases 2): obras de responsabilidade da Concessionária Rota das Bandeiras, em análise nesse EIA/RIMA;
- Duplicação da SP-324 e criação da interseção entre a SP-324 com a SP-348: obras de responsabilidade do DER;

- Ampliação do Aeroporto de Viracopos, e abertura de novo acesso na Santos Dumont direcionado ao transporte de carga, em concordância com o eixo do Prolongamento da SP-083; e melhoria no dispositivo atual de acesso ao aeroporto, direcionado ao transporte de passageiros (responsabilidade da concessionária Viracopos).

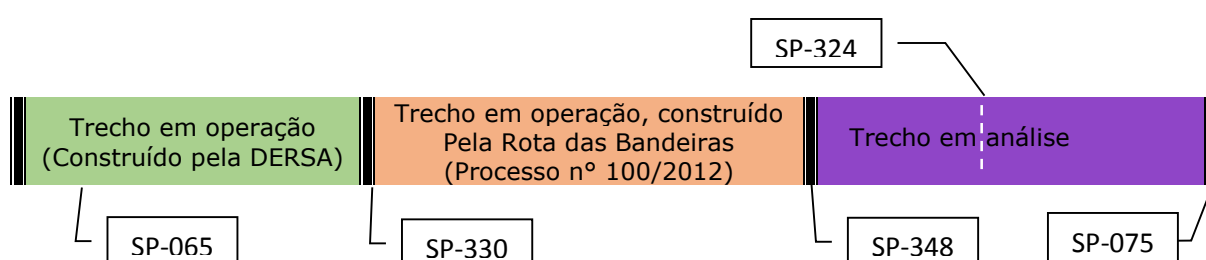
Frente aos resultados, os itens a seguir irão refletir sobre as alternativas locais e tecnológicas para a implantação do Prolongamento da SP-083, segmento entre a Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) e a Santos Dumont (SP-075).

### 3.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Conforme já discutido anteriormente, o empreendimento em análise integra o Anel Rodoviário Externo de Campinas, e desempenhará um papel importante na melhoria do acesso ao Aeroporto Internacional de Viracopos.

Na íntegra, a SP-083 deverá promover a ligação de 4 Rodovias:

- Dom Pedro I (SP-065) / Anhanguera (SP-330) / Bandeirantes (SP-348): trecho em operação;
- Bandeirantes (SP-348) / Santos Dumont (SP-075), interceptando a Rodovia Miguel Melhado (SP-324): trecho em análise, conforme croqui abaixo:



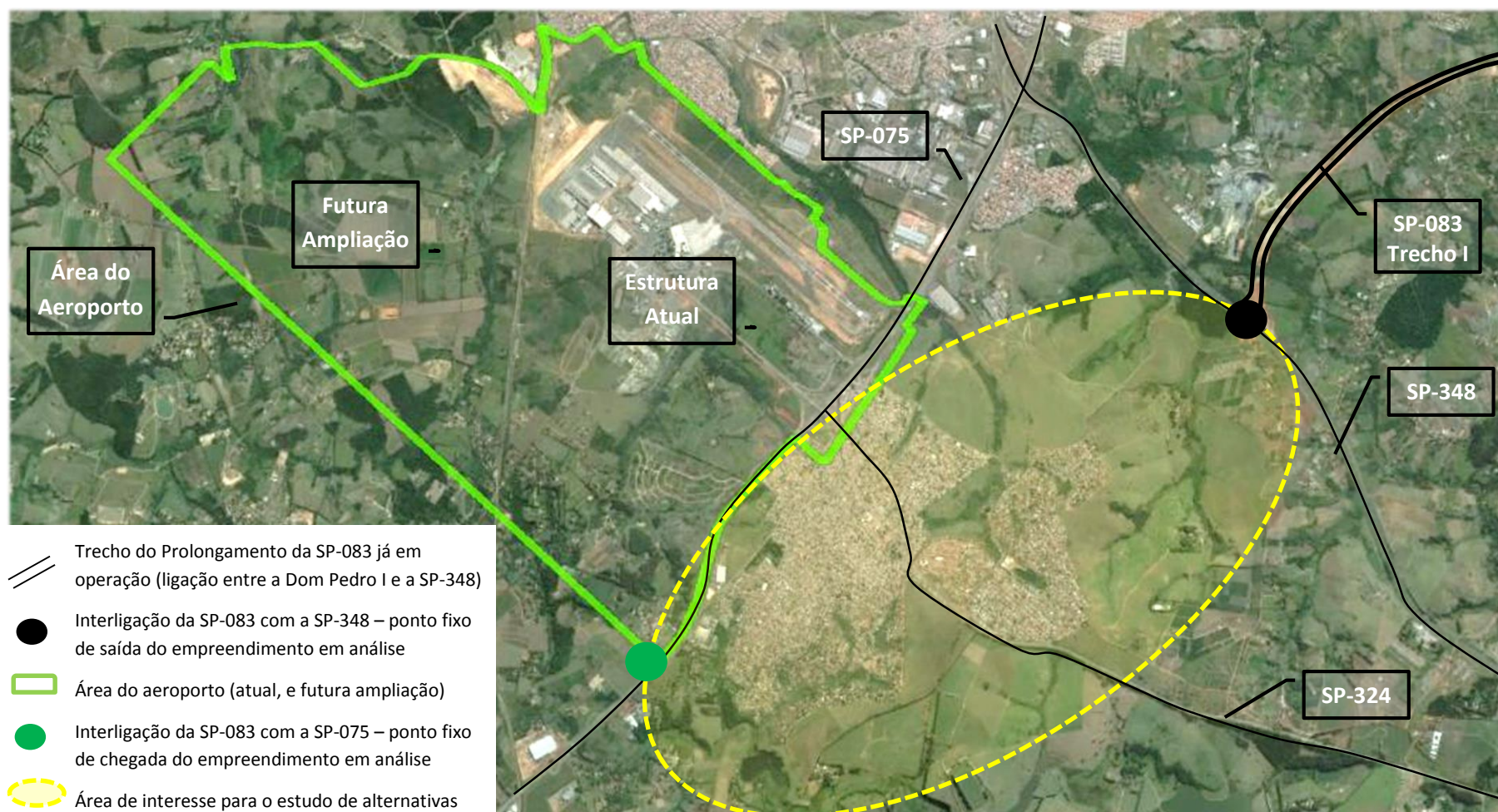
**Figura 3.1.1-1:** Croqui representando os trechos de implantação do Prolongamento da SP-083, e as rodovias interceptadas.

O segmento em análise (ligação da SP-348 com a SP-075) dará continuidade ao Trecho do Prolongamento da SP-083 já em operação (ligação entre a SP-330 com a SP-348), e concordará com o futuro acesso à área de ampliação do Aeroporto Internacional de Viracopos.

Por ambos os motivos, trata-se de um empreendimento linear em que o ponto de saída é fixo (entroncamento da SP-083 com a SP-348), bem como o ponto de chegada (dispositivo com a Santos Dumont/SP-075).

Esse contexto segue ilustrado na **Figura 3.1-2**, que apresenta também a possível área de interesse para o estudo de alternativas locais de traçado.





**Figura 3.1.1-2:** Região de inserção do empreendimento, e delimitação geral da área de interesse para o estudo de alternativas locais, considerando fixos os pontos de saída (Interligação da SP-083 com a SP-348) e chegada (Interligação da SP-083 com a SP-075, e futuro acesso à rede de ampliação do Aeroporto).

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.

### **3.1.1. Definição geral das alternativas locacionais de traçado**

Com base nas premissas apresentadas até o momento:

- a) o interesse do Governo do Estado em promover o Prolongamento da SP-083 até a Santos Dumont, em concordância com o acesso à área de ampliação do Aeroporto de Viracopos, e
- b) os pontos de saída e chegada serem fixos.

Resta ao estudo de alternativas avaliar os aspectos socioambientais da área de interesse resultante.

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.

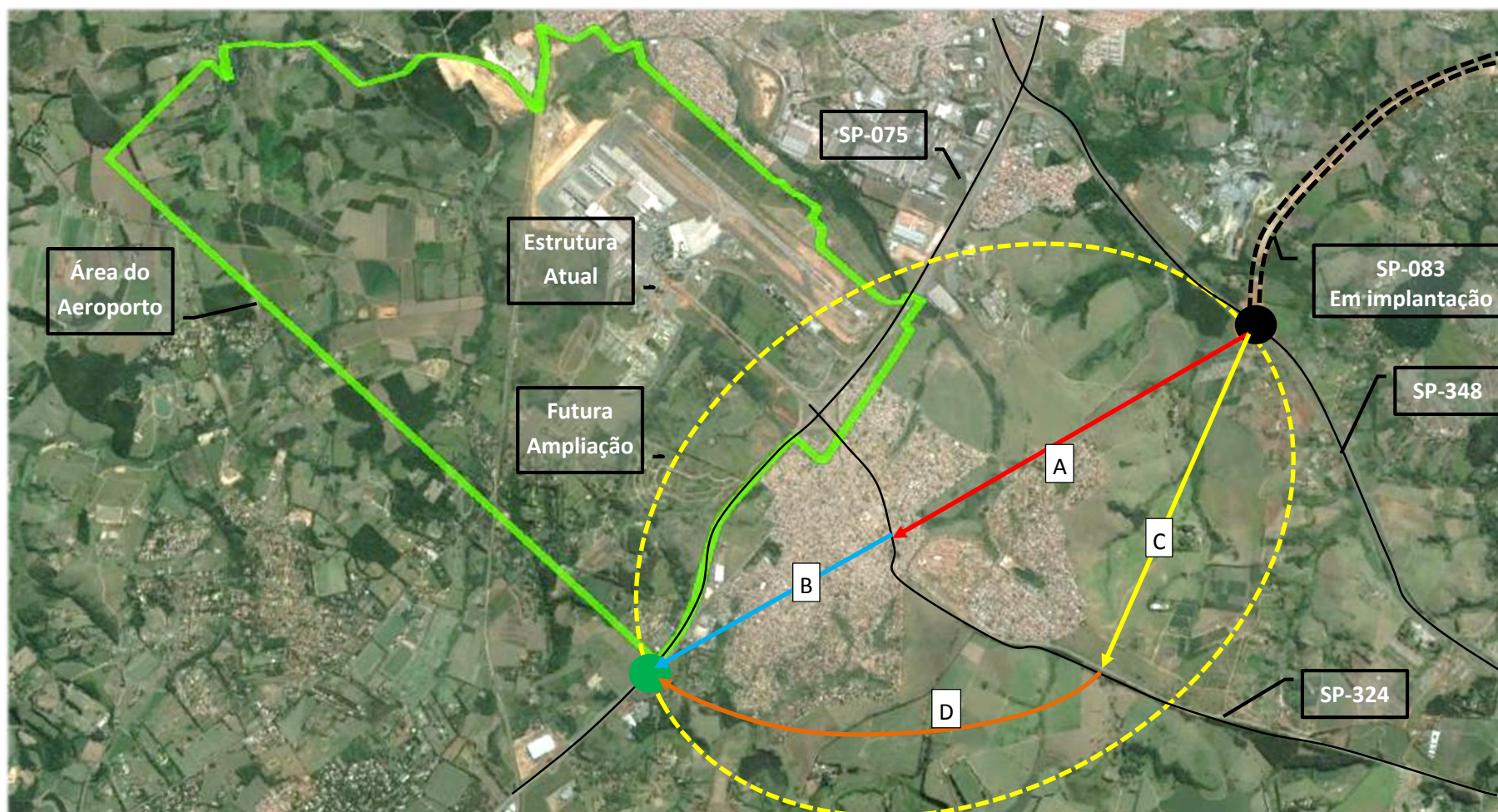
Em alternativa, o traçado pode promover o contorno da população urbana, tanto no segmento entre a Bandeirantes e a Miguel Melhado, quanto na porção final, até a Santos Dumont. Entretanto, esse contorno precisa se manter na proximidade com o limite das ocupações, de forma a manter a distância até o Aeroporto de Viracopos atrativa ao fluxo de veículos proveniente das Rodovias dos Bandeirantes e Dom Pedro I.

Assim, foi possível traçar 4 segmentos para composição do empreendimento, conforme descrito a seguir:

- *segmento A*: prolongamento em linha reta para interligação das Rodovias SP-348 e SP-324;
- *segmento B*: prolongamento em linha reta para interligação da SP-324 e SP-075;
- *segmento C*: interligação das Rodovias SP-348 e SP-324 contornando a área urbana consolidada;
- *segmento D*: interligação da SP-324 e SP-075 contornando a área urbana consolidada.

A **Figura 3.1.1-1** demonstra a localização de cada um dos segmentos avaliados.





**Figura 3.1.1-1:** Segmentos gerais para composição do traçado.



- Alternativa 1: soma dos segmentos A e B: a Alternativa 1 para o Prolongamento da SP-083 significa a escolha pela menor distância a ser percorrida (linha reta). Entretanto, acarretaria novas interferências em área urbana consolidada em grande parte de seu percurso.
- Alternativa 2: soma dos segmentos C e D: essa alternativa perfaz o contorno dos limites da mancha urbana, de forma a manter a distância com o Aeroporto de Viracopos atrativa ao fluxo de veículos proveniente das Rodovias dos Bandeirantes e Dom Pedro I.

Nenhuma das alternativas intercepta Unidades de Conservação de Proteção Integral, mas ambas estão inseridas na faixa de proteção da ARA de Valinhos.

Quanto a vegetação em estágio médio de regeneração, a *Alternativa 1* causa interferência em cerca de 1,0 ha, e a *Alternativa 2* em torno de 3,0 ha. Os fragmentos em questão estão localizados no final do traçado, próximos à rodovia Santos Dumont e a área urbana.

Com relação aos cursos d'água, são previstos três cruzamentos para implantação da *Alternativa 1*, e 6 cruzamentos para implantação da *Alternativa 2*. Para as nascentes, são 2 e 3 cruzamentos, respectivamente.

Para ambas as alternativas, há interferência em mananciais utilizados para abastecimento público, com captação superficial localizada em até 5 quilômetros a jusante das obras.

Com relação à extensão, a *Alternativa 1* é a mais curta, com 6.650 metros, e a *Alternativa 2* possui cerca de 8.550 metros.

Quando comparadas as intervenções em áreas urbanas consolidadas, a *Alternativa 2* apresenta menor trecho interceptando essa classe de uso, com apenas 240 metros (ou 2,9% do traçado). Na *Alternativa 1* são 3.450 metros (51,9%) de novas intervenções.

Por fim, a taxa de ocupação de áreas agrícolas é mínima em ambas as alternativas (apenas 550 metros no início do segmento C). Em oposto à taxa de ocupação de áreas de pastagem que é elevada em ambas as alternativas, representando 40,1% do traçado da *Alternativa 1*, e 70,7% da *Alternativa 2*.

Com base nesse cenário, pode-se afirmar que os impactos sobre os parâmetros sócio ambientais (i) cruzamento com cursos d'água, (ii) cruzamento com nascentes, (iii) intervenção em Unidades de Conservação de Proteção Integral, (iv) intervenção em faixa de proteção de Unidades de Conservação de Proteção Integral, e (v) intervenção em manancial de captação para abastecimento público, são similares para ambas as alternativas.

Por conta das intervenções em ocupações urbanas, há impacto negativo elevado na *Alternativa 1*, que detém altas taxas de ocupação nessa classe de uso – 51,9% das extensões do traçado. Em contrapartida, a *Alternativa 2* destaca-se positivamente, com somente 2,9% da extensão total de seu traçado interceptando área urbana.

As proporções de ocupação em áreas de pastagem são complementares, sendo 40,1% para a *Alternativa 1*, e 70,7% para a *Alternativa 2*.

Desse modo, conclui-se que a soma dos Segmentos C e D, que compõem a *Alternativa 2*, acarretarão menores impactos negativos em ocupações urbanas consolidadas. Quanto ao fator positivo, destaca-se o fato de que mais de 70% deste traçado está lançado em áreas de pastagem.

Corroborando a indicação da *Alternativa 2*, soma-se o fato de que na *Alternativa 1* a intervenção em áreas urbanas (bairros Jardim Campo Belo, Jardim Marisa, Jardim Fernanda, Cidade Singer e demais aglomerados da região) torna-se um fator excludente, impossibilitando a execução do traçado.

Deste modo, o traçado geral da *Alternativa 2* é o único possível para a implantação do Anel Viário de Campinas em sua íntegra – ligação da Rodovia Dom Pedro I e Santos Dumont, interligado com as Rodovias Anhanguera, Bandeirantes e Miguel Melhado, considerando que:

- a) o interesse do Governo do Estado de promover o Prolongamento da SP-083 até a Santos Dumont, em concordância com o acesso à área de ampliação do Aeroporto de Viracopos (premissa inicial),
- b) os pontos de saída e chegada serem fixos (premissa inicial), e
- c) a necessidade de contornar a mancha urbana, de forma a manter a distância até Aeroporto de Viracopos atrativa ao fluxo de veículos proveniente das Rodovias dos Bandeirantes e Dom Pedro I.

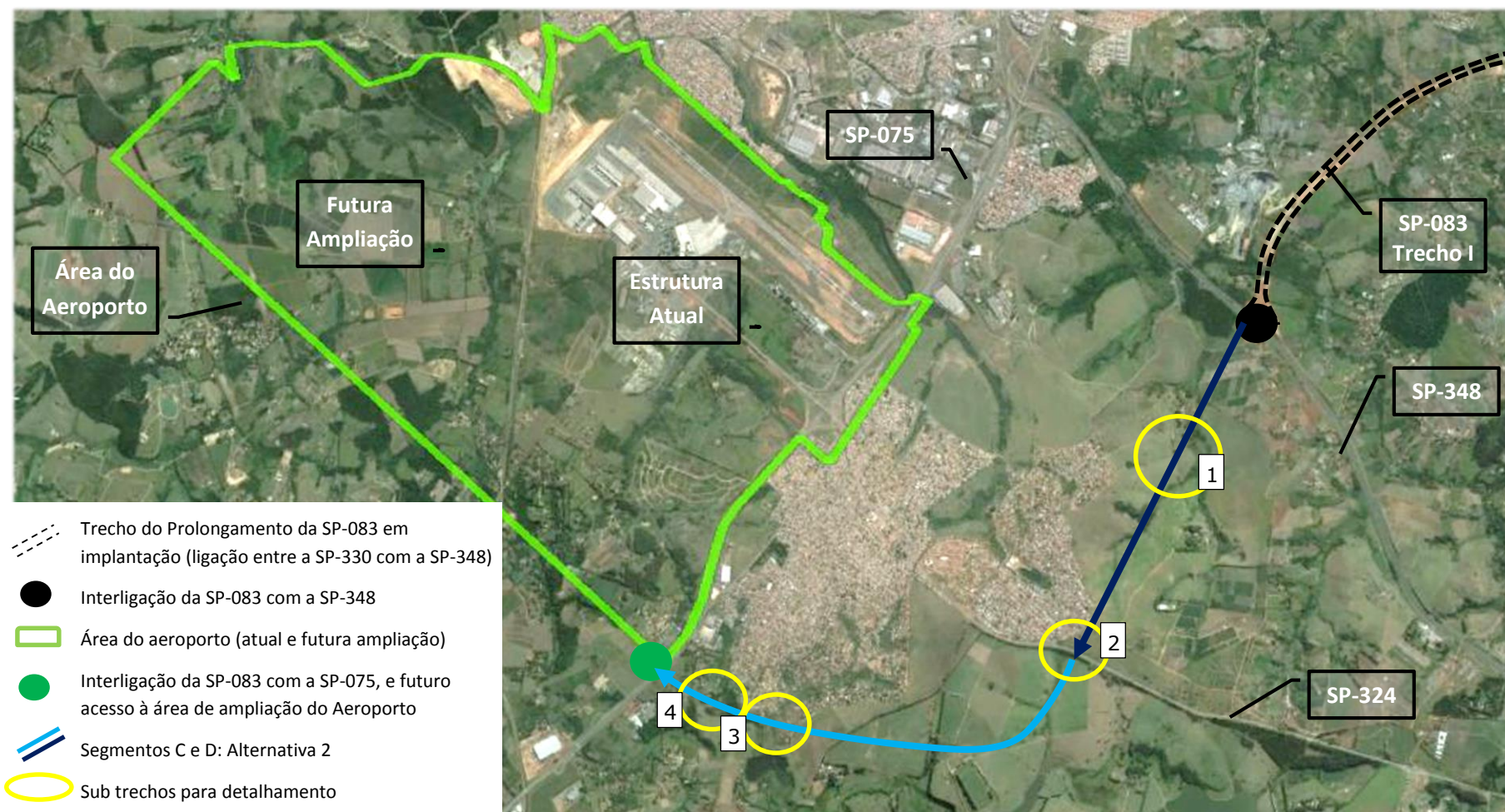
### 3.1.2. Detalhamento da **Alternativa 2**

Uma vez que a *Alternativa 2* é composta pela soma dos segmentos C (interligação das SP-348 e SP-324) e D (interligação das SP-324 e SP-075), este item irá detalhar as possibilidades de lançamento do empreendimento, respeitando as características locais, e não apenas regionais como discutido no item anterior.

De forma geral, foram identificados 4 sub trechos que necessitam de detalhamento, conforme descrito abaixo e ilustrado na **Figura 3.1.2-1**.

- *Sub Trecho 1: cruzamento com curso d'água (segmento entre a Bandeirantes/SP-348 e a Miguel Melhado/SP-324);*
- *Sub Trecho 2: interligação da SP-083 com a SP-324;*
- *Sub Trecho 3: transposição de áreas de várzeas protegidas pela Lei Orgânica do Município de Campinas, e*
- *Sub Trecho 4: proximidade com Estação de Tratamento de Água (segmento entre a Miguel Melhado/SP-324 e a Santos Dumont/SP-075).*





**Figura 3.1.2-1:** Localização dos sub trechos do traçado que serão objeto de detalhamento.



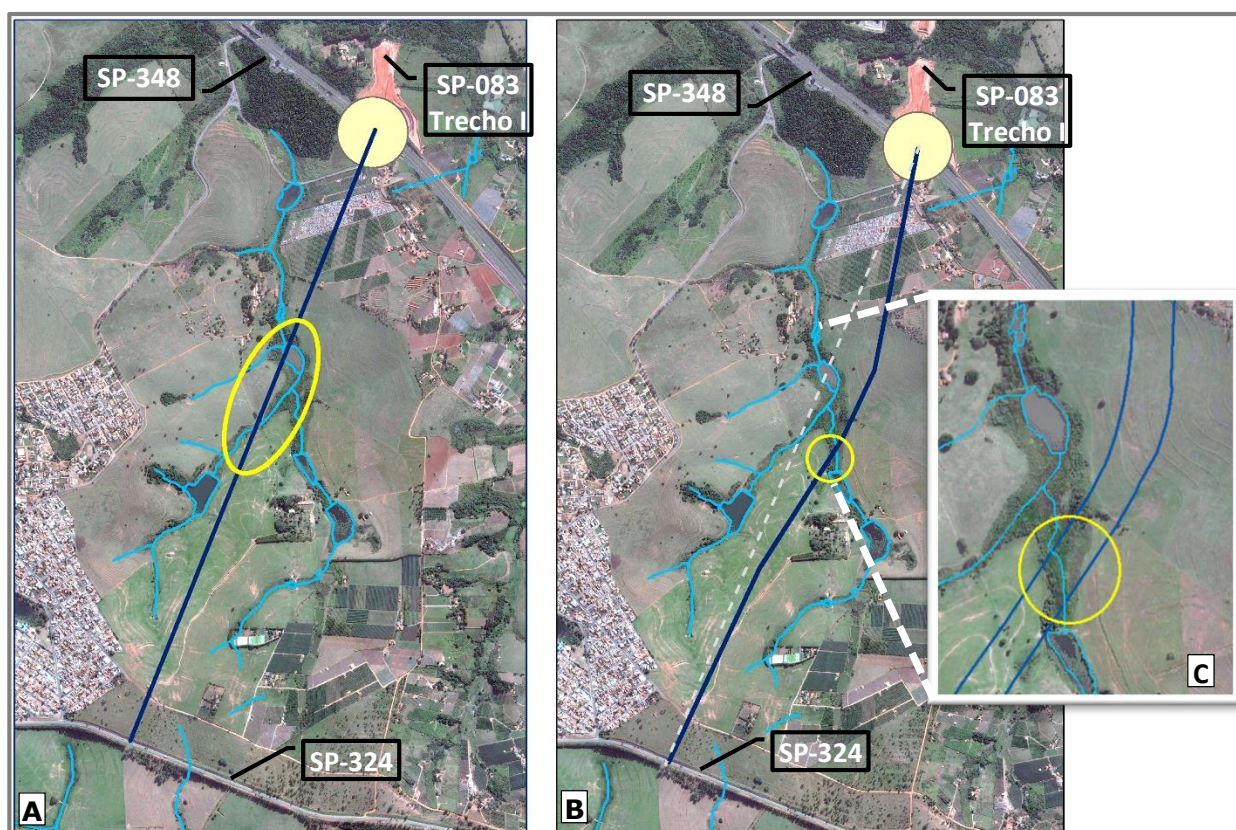
- Sub Trecho 1: cruzamento com curso d'água (segmento entre a Bandeirantes/SP-348 e a Miguel Melhado/SP-324)

Após a saída do entroncamento do Prolongamento da SP-083 com a SP-348, tem-se o início o segmento C, interligação da SP-348 até a SP-324.

Considerando a menor distância (linha reta), haveria intervenção em curso d'água e áreas alagadas, e intensificação do impacto negativo nos aspectos do meio físico e biótico.

Em alternativa, o traçado deve fazer uma suave curvatura sentido oposto à área urbana, aumentando a intervenção em áreas de pastagem.

Dessa forma, o impacto ficará restrito a um único curso d'água, em posição intermediária a pequenas represas, conforme ilustrado na **Figura 3.1.2-2**.

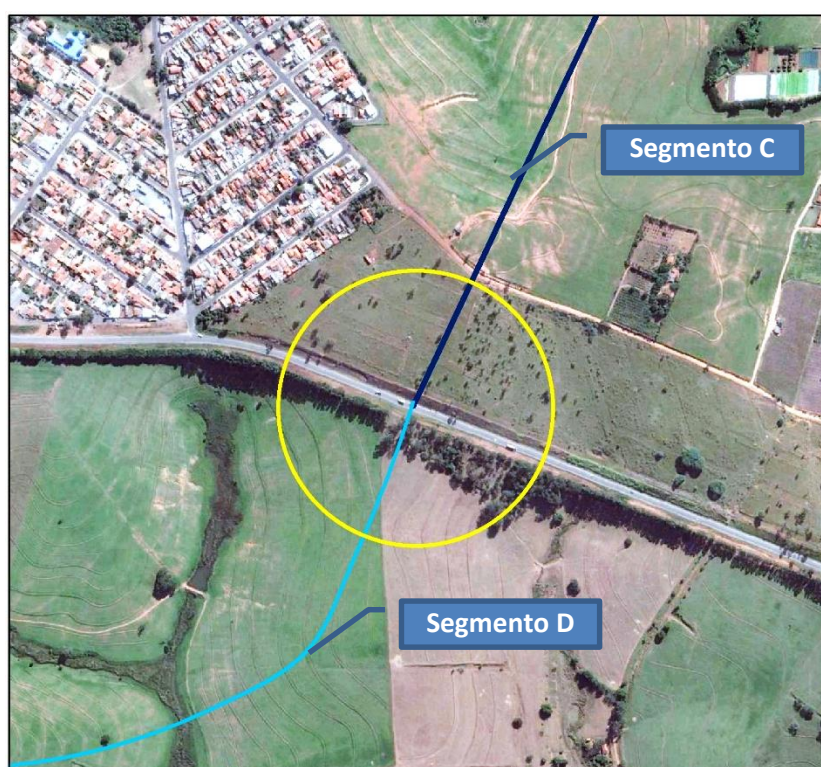


**Figura 3.1.2-2:** Detalhe do Sub trecho 1: A – hipótese do traçado em linha reta, com cruzamento sobre 2 cursos d'água e represa; B: alternativa locacional para minimizar os impactos locais, com suave curvatura do traçado na área crítica; C: detalhe da faixa de 100 metros (largura aproximada da faixa de domínio) demonstrando que a intervenção será restrita a um único curso d'água, em posição intermediária a pequenas represas.

➤ Sub Trecho 2: cruzamento da SP-083 com a SP-324

No local onde está prevista a interligação com a SP-324, não há restrições ambientais, conforme demonstrado na **Figura 3.1.2-3**.

As intervenções estarão restritas a áreas de pastagens com exemplares arbóreos isolados ou adensados, em sua maioria de espécie exótica (eucalipto). Não será necessária desapropriação de unidades residenciais familiares, ou qualquer outra benfeitoria (exceto cercas).

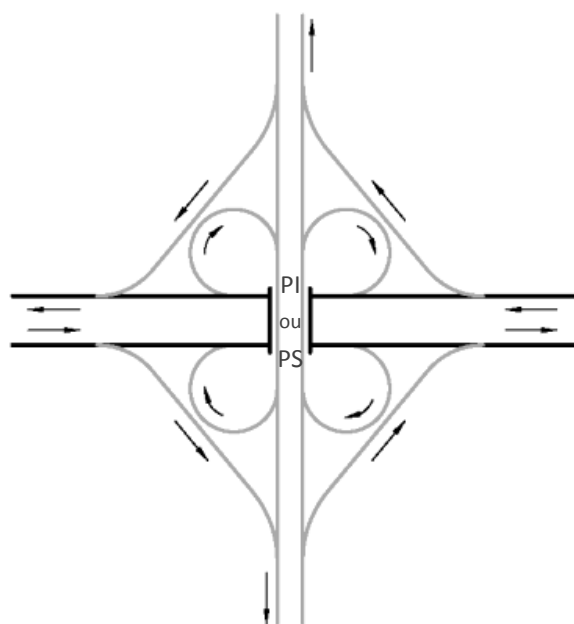


**Figura 3.1.2-3:** Local onde está prevista a interligação com a SP-324.

Dentro das possibilidades, a interligação da SP-083 com a SP-324 pode ocorrer via Passagem Superior (PS) ou Passagem Inferior (PI). Trata-se portanto de um estudo tecnológico, e será apresentado no próximo item.

O modelo de dispositivo original previsto para essa interligação seria o Trevo Completo (quatro folhas), onde nos quatro quadrantes, os movimentos de conversão à esquerda são feitos por laços (*loops*) e à direita por conexões externas aos laços, conforme mostrado na **Figura 3.1.2-4**.





**Figura 3.1.2-4:** Modelo geral de Dispositivo Completo.

Com relação aos movimentos executados, os esclarecimentos referem-se aos impactos junto à comunidade lindeira, conforme sintetizado a seguir:

- em 2012, a concessionária submeteu à CETESB análise do prolongamento da SP-083 desde a SP-330 até a SP-324, interligada à SP-348;
- na época, concluiu-se que o prolongamento entre a SP-330 e a SP-348 atrairia tráfego significativo, mas o trecho entre a SP-348 e a SP-324 teria pouco potencial de atração de tráfego, não sendo recomendada sua construção a curto prazo;
- após análise do EIA-RIMA, e considerando ainda as manifestações populares e da Prefeitura de Campinas relativas ao eventual aumento dos impactos na SP-324 (cujo nível de serviço já está saturado), a CETESB emitiu a Licença Prévia somente para o segmento entre a SP-330 e a SP-348, excluindo o segmento da SP-348 à SP-324;
- entretanto, nos três anos que se transcorreram, alguns eventos contribuíram para modificar o cenário de crescimento do tráfego na região servida pelo Prolongamento da SP-083:
  - *A intensificação da operação da Azul Linhas Aéreas, transformando Viracopos em um centro de distribuição de viagens para todo o Brasil, e acarretando um incremento significativo do tráfego aéreo e terrestre no acesso ao aeroporto;*

- *A concessão do aeroporto para empresa privada, que tem planos agressivos para transformar Viracopos em uma referência para a América Latina.*

- A partir disso, os planos de transporte do Governo do Estado passaram a indicar que o Prolongamento da SP-083 até a Santos Dumont seria funcional ao transporte regional, principalmente de carga, em consonância com o plano de expansão do aeroporto.

Frente a esse novo cenário, foi possível vislumbrar duas possibilidades de interligação do Prolongamento da SP-083 com a SP-324:

*1) Implantação do trevo completo, possibilitando todos os movimentos*

Essa opção de interligação acarretaria aumento de tráfego na Rodovia Miguel Melhado, principalmente de veículos leves, com origem e destino ao acesso de passageiros do Aeroporto Internacional de Viracopos (acesso atual).

Entretanto, mesmo que a Miguel Melhado passe por obras de melhorias (duplicação), as futuras características dessa via serão em conformidade às necessidades da população local (conceito de estrada urbana, com pista dupla separadas por canteiro central, calçada de pedestre, ciclovia, semáforos, faixas de pedestre, iluminação e paisagismo).

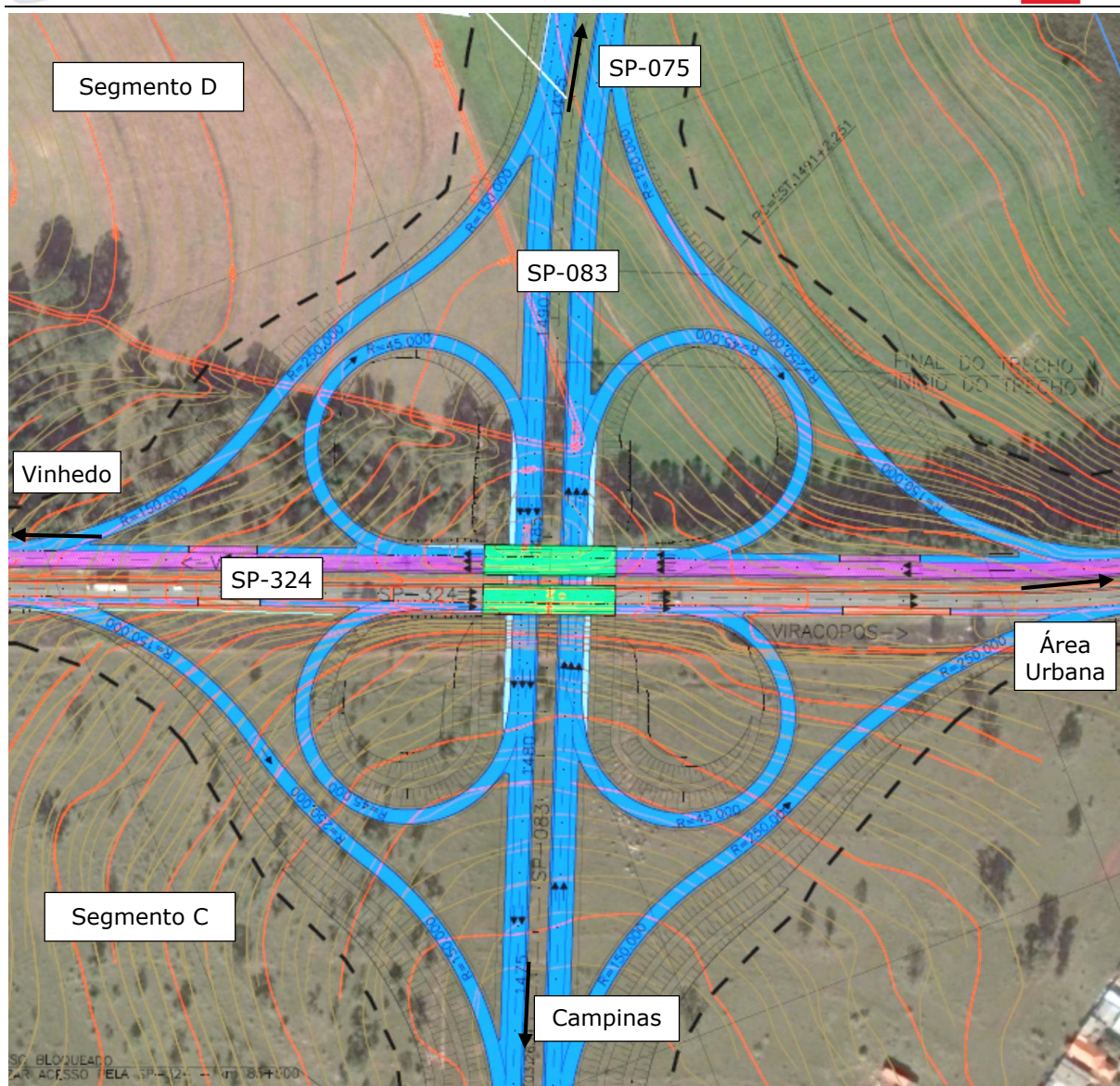
Dessa forma, a intensificação do tráfego de veículos leves no trecho urbano da SP-324 acarretaria impactos na população lindeira.

*2) Interligação da SP-083 sem conexão com a SP-324*

A fim de evitar ao máximo o aumento de fluxo na Miguel Melhado, outra opção de interseção do Prolongamento seria o cruzamento em desnível, sem acessos.

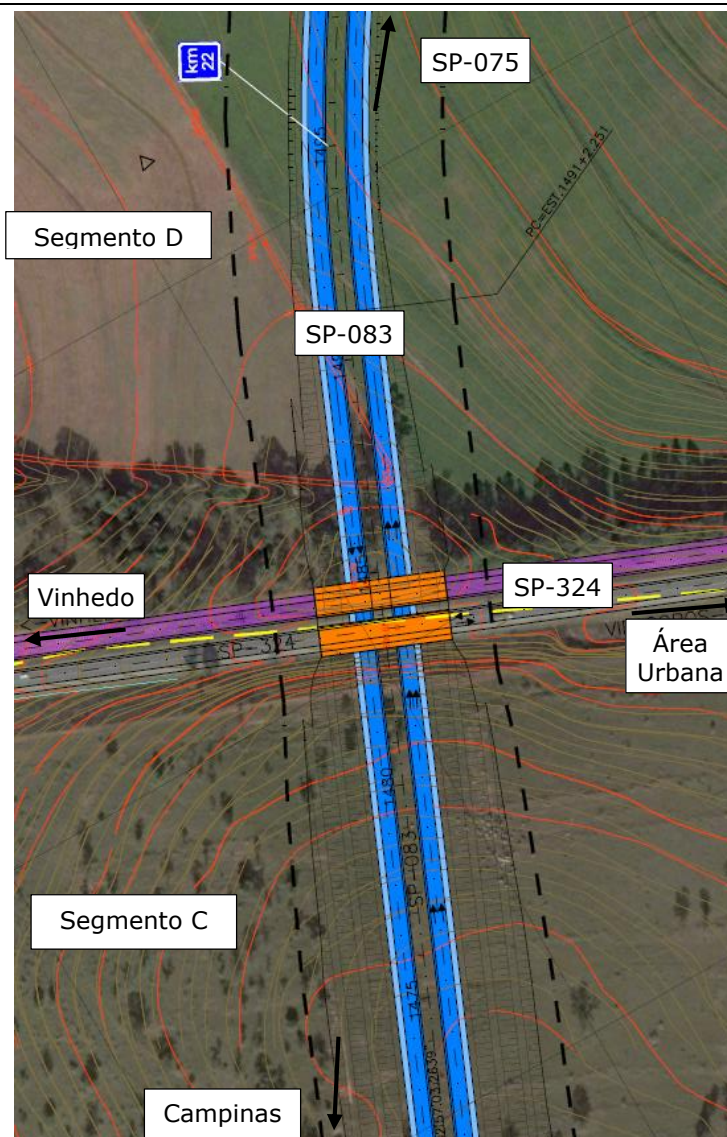
Nesse cenário, o fluxo de veículos seria direcionado da interligação com a Rodovia dos Bandeirantes diretamente à interligação com a Santos Dumont, onde o usuário poderia optar em acessar o terminal de cargas (acesso a ser implantado para a futura área de ampliação do aeroporto), ou o terminal de passageiros (acesso atual).

Ambos os cenários seguem ilustrados nas **Figuras 3.1.2-5 e 3.1.2-6**.



**Figura 3.1.2-5:** Detalhe da implantação do trevo completo, possibilitando todos os movimentos.





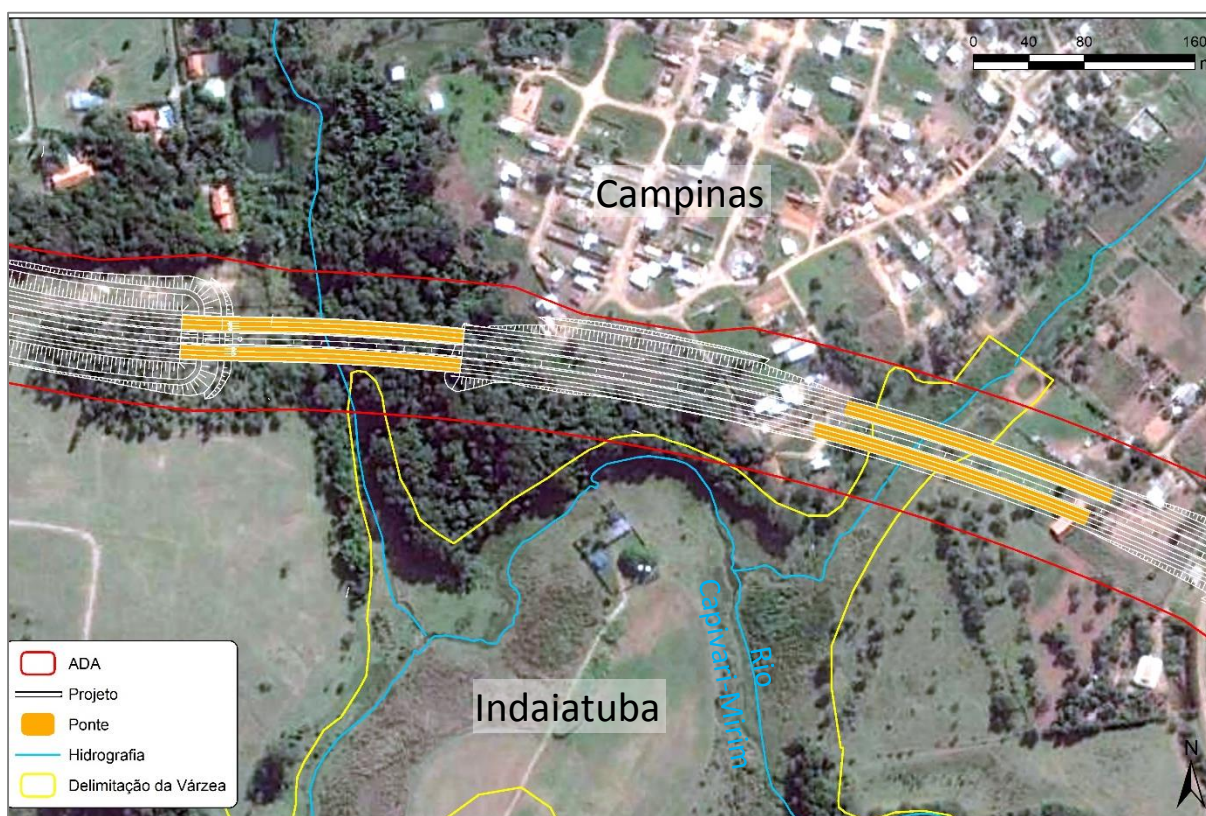
**Figura 3.1.2-6:** Detalhe da interseção da SP-083 sem conexão com a SP-324.

Em decorrência aos possíveis impactos negativos sobre a população residente no entorno da Miguel Melhado, dentre quais citam-se as interferências na estrutura urbana e nos fluxos entre bairros, aumento de acidentes envolvendo a população lindeira, intensificação dos riscos sociais associados aos acidentes com produtos perigosos, entre outros, indica-se que o Prolongamento da SP-083 transponha a Rodovia Miguel Melhado sem acessos, conforme **Figura 3.1.2 6** acima.

➤ Sub Trecho 3: transposição de áreas de várzeas protegidas pela Lei Orgânica do Município de Campinas

Com base em informações do Plano Diretor (Mapa das Várzeas de Campinas)<sup>1</sup>, constatou-se que o empreendimento em análise afetará áreas de várzea do Rio Capivari-Mirim.

Em decorrência das restrições impostas pela legislação municipal, o projeto contemplou a transposição dos cursos d'água existentes por meio de obra de Arte Especial (ponte), de forma a minimizar as intervenções nessa área protegida, evitando assim a perda da função ecológica da várzea.



**Figura 3.1.2-7:** Detalhe do trecho do empreendimento onde haverá transposição de áreas de várzea associadas ao Rio Capivari-Mirim e seus afluentes.

<sup>1</sup> Disponível para consulta no link <[www.campinas.sp.gov.br/governo/seplama/publicacoes/plano\\_diretor2006/mapas/mapa20.jpg](http://www.campinas.sp.gov.br/governo/seplama/publicacoes/plano_diretor2006/mapas/mapa20.jpg)>



- Sub Trecho 4: proximidade com Estação de Tratamento de Água (segmento entre a Miguel Melhado/SP-324 e a Santos Dumont/SP-075)

Na porção final do traçado, às margens o Rio Capivari-Mirim, encontra-se a Estação de Tratamento de Água Fazenda São Martinho Itaguaçu – ETA IV, pertencente ao Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto (SAAE) de Indaiatuba, conforme **Figura 3.1.2-8**.



**Figura 3.1.2-7:** Detalhe da porção final do traçado, onde ocorre a Estação de Tratamento de Água Fazenda São Martinho Itaguaçu – ETA IV, às margens do Rio Capivari-Mirim.

Essa captação abastece o Jardim Brasil, o Jardim São Nicolau, e adjacências. Tem capacidade de tratamento de 24 litros por segundo. A água bruta é captada do rio Capivari-Mirim e de um poço tubular profundo que extrai água do Aquífero Cristalino, que serve também a dois poços tubulares profundos no Jardim José Carlos Aldrovandi.

Nesse segmento, as alternativas locais para o Prolongamento priorizaram o desvio da ETA IV (ao norte ao sul da estação), conforme ilustrado na **Figura 3.1.2-9**.



**Figura 3.1.2-8:** Alternativas locacionais na proximidade com a ETA IV: (A) traçado deslocado para o norte, desviando da captação e afetando porção do bairro; (B) traçado deslocado para o sul, interceptando o meandro do Rio Capivari-Mirim.



Com o deslocamento do traçado para o norte (parte A da figura anterior), o traçado do Prolongamento intercepta porção periférica do bairro Jardim Fernanda II, ainda não consolidado, com baixa ocupação populacional. Em contrapartida, o traçado não intercepta o Rio Capivari-Mirim, preservando este manancial utilizado para o abastecimento público de Indaiatuba.

Já com a possibilidade de lançamento do traçado ao sul da captação (parte B da figura anterior), seriam minimizadas as intervenções sobre a população urbana. Entretanto, haveria elevado impacto sobre o Rio Capivari-Mirim, que seria interceptado em seu meandro que contorna a captação.

Frente aos aspectos considerados, conclui-se que a opção pelo traçado lançado ao norte da captação minimizará os impactos no curso d'água, e consequentemente ao abastecimento público do município de Indaiatuba.

Sabe-se porém que os impactos sobre a população deverão ser minimizados com a adoção de programas ambientais condizentes com a realidade local, conforme descrito no Capítulo 10 (P.10.2 - Programa de Desapropriação e Relocação da População e Negócios).

Sobre a supressão de vegetação decorrente do traçado ao norte da captação, será abordado no próximo item, no estudo das alternativas tecnológicas.

### **3.1.3. Resultados do Estudo de Alternativas Locacionais**

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

- a) o interesse do Governo do Estado de promover o Prolongamento da SP-083 até a Santos Dumont, em concordância com o acesso à área de ampliação do Aeroporto de Viracopos,*
- b) os pontos de saída e chegada serem fixos, e*
- c) a necessidade de contornar a mancha urbana, de forma a manter a distância até Aeroporto de Viracopos atrativa ao fluxo de veículos proveniente das Rodovias dos Bandeirantes e Dom Pedro I.*

Dessa forma, concluiu-se que o traçado geral do prolongamento seguiria a Alternativa 2, formada pelos segmentos C e D.

A partir daí, foram detalhados 4 sub-trechos da Alternativa 2, e discutidas as opções de lançamento do traçado com menores impactos, resumidas abaixo:

<b>Sub Trecho</b>	<b>Solução indicada no Estudo de Alternativas</b>
1: Cruzamento com curso d'água (segmento entre a Bandeirantes/SP-348 e a Miguel Melhado/SP-324)	Suave curvatura sentido oposto à área urbana, aumentando a intervenção em áreas de pastagem e reduzindo a intervenção em curso d'água
2: Cruzamento da SP-083 com a SP-324	Indicação de que o Prolongamento da SP-083 transponha a Rodovia Miguel Melhado sem acessos, minimizando o impacto na população
4: Transposição de áreas de várzeas protegidas pela Lei Orgânica do Município de Campinas	Transposição das áreas de várzea por meio de ponte em detrimento de galerias, evitando assim a perda da função ecológica da várzea
3: Proximidade com Estação de Tratamento de Água (segmento entre a Miguel Melhado/SP-324 e a Santos Dumont/SP-075)	Lançamento do traçado ao norte da Estação de Tratamento de Água – ETA IV, sob responsabilidade do SAEE de Indaiatuba, minimizando as intervenções no curso d'água utilizado como manancial de abastecimento público

### 3.2. 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 3.2-1:** 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>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. Volumes de tráfego atendidos são da mesma ordem de grandeza da Classe Zero, mas sofrendo alguma redução por interferência mais frequente de acessos.</p>
Classe I - B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pista simples de elevado padrão</li> </ul>	<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:</li> <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> <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:</li> <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> <li>• Nível de Serviço D para relevos montanhosos ou fortemente ondulados, que corresponde a:</li> <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>

Classificação Técnica	Características Gerais	Critérios de Enquadramento na Classe de Projeto Considerada
Classe II	- Pista simples	<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 <math>\geq 700</math> com NS variando de A para o limite entre C ou D conforme condições locais</li> </ul> <p><b>Limite superior</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VDM <math>&lt; 1400</math> 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><b>Limite inferior</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VDM <math>&gt; 300</math> com NS variando entre A e D conforme condições locais</li> </ul> <p><b>Limite superior</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VDM <math>&lt; 700</math> 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 "0", justificada devido aos volumes de tráfego projetados elevados e a estimativa de tráfego para o décimo ano de abertura para uma rodovia de pista simples implicaria em nível de serviço inferior ao nível C e a importância dela para a economia regional.

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 do prolongamento da SP-083, no relativo a soluções técnicas 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 conclusão do EIA.

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, em especial nos casos que dependem de soluções contemplando grandes vãos. No caso da travessia do rio Capivari Mirim a alternativa de utilizar vigas pré-moldadas e lançadas por treliças, evitando a necessidade de cimbramento e em maior impacto na sua várzea;
- 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.

### 3.2.1. Cruzamento do Prolongamento da SP-083 com a Rodovia Miguel Melhado/SP-324

O cruzamento do Prolongamento da SP-083 com a Rodovia Miguel Melhado/SP-324 será em desnível, sem acessos, sendo que foram estudadas as duas possibilidades: Passagem Superior (PS) e Passagem Inferior (PI), conforme demonstrado na **Figura 3.2.1-1**.

O resultado demonstrou que a passagem da SP-083 em posição inferior à SP-324 irá reduzir a movimentação de massa, pois aproveita melhor o terreno natural.

O **Quadro 3.2.1-1** a seguir apresenta o balanço de massa estimado para as duas alternativas de traçado. Os quantitativos demonstram o ganho ambiental da interligação via Passagem Inferior, que irá acarretar bota-fora de 131,2mil m<sup>3</sup>, comparados aos quase 746mil m<sup>3</sup> de empréstimo necessários à interligação via Passagem Superior.

**Quadro** Erro! Use a guia Página Inicial para aplicar 0 ao texto que deverá aparecer aqui.-1: Balanço de massa estimado

Tipo da Cruzamento	Volume Corte (m <sup>3</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Empréstimo(-) ou Bota-fora(+) (m <sup>3</sup> )
Passagem Superior	1,881,525.09	2,102,009.37	-745,986.62
Passagem Inferior	1,719,130.63	1,270,294.33	131,262.72

Somado ao balanço de massa, o cruzamento via Passagem Inferior também reduz o impacto sobre o curso d'água existente na sequência do traçado (Afluente do Rio Capivari-Mirim).

No caso da Passagem Superior, seria necessário aterro com 4 bermas de equilíbrio sobre o curso d'água. Já com a Passagem Inferior, somente 2 bermas de equilíbrio serão suficientes, minimizando as intervenções ambientais.



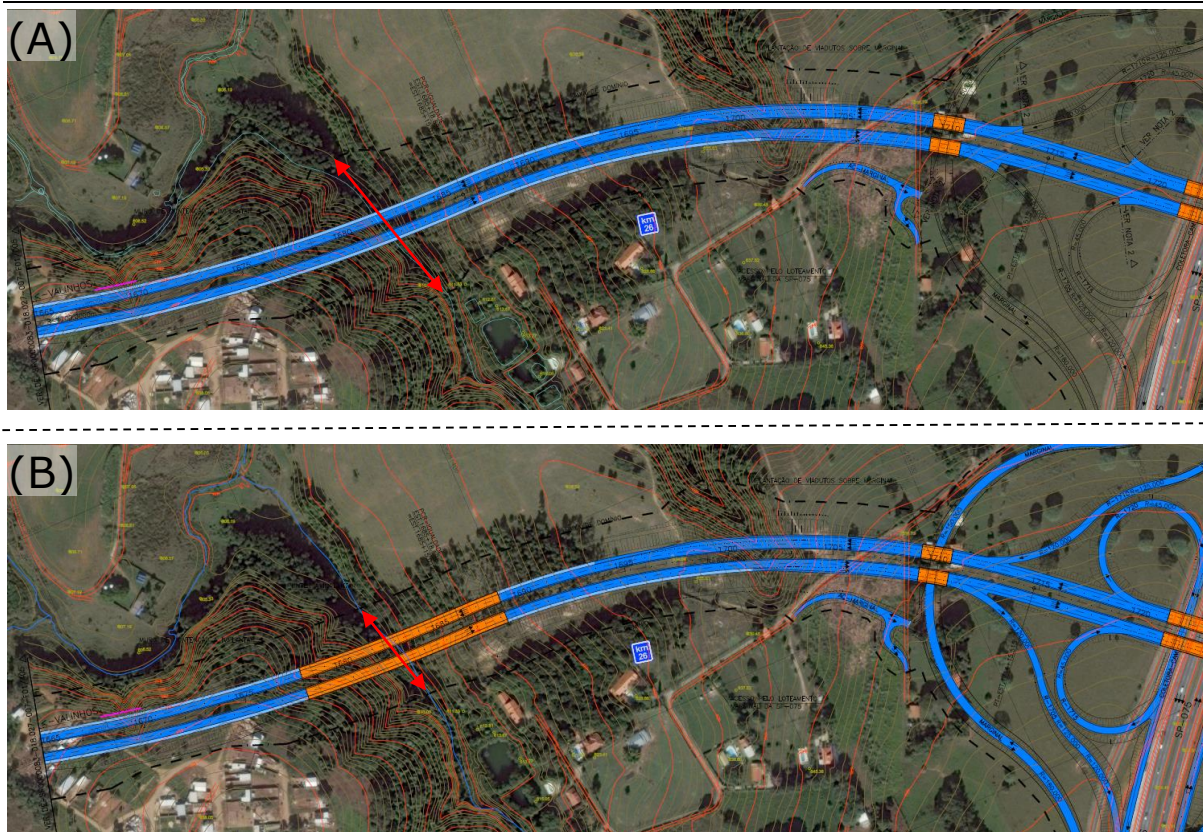
**Figura 3.2.1-1:** Alternativa tecnológica para o cruzamento do Prolongamento da SP-083 com a SP-324: (A) Passagem da SP-083 superior à SP-324 – devido à necessidade de alteamento dos encabeçamentos da PS, o aterro necessário na sequência do traçado seria de 4 bermas de equilíbrio sobre a drenagem (Afluente do Capivari-Mirim); e (B) Passagem da SP-083 inferior à SP-324 – o ajuste ao terreno conduziria ao aterro de apenas 2 bermas de equilíbrio sobre o mesmo curso d’água.

### 3.2.2. Transposição de vale na chegada com a Santos Dumont/SP-075

Outro ponto do traçado em que foi necessário estudo tecnológico configura a chegada na Santos Dumont, onde o traçado transpõe um vale por mais de 500 metros de extensão.

A opção seria transposição por aterro ou Obra de Arte Especial (ponte), conforme ilustrado a seguir.





**Figura 3.2.2-1:** Alternativa tecnológica para transposição de vale na chegada da Santos Dumont: (A) Transposição por aterro, intensificando a intervenção no curso d'água (Afluente do Capivari Mirim) e fragmento florestal associado à sua APP; e (B) Transposição por OAE (ponte), minimizando as intervenções.

Ressalta-se que a transposição por OAE, além de contribuir com o balanço de massa deixando de exigir volume de empréstimos para o aterro, irá preservar o Fragmento Florestal em estágio médio existente no local, ambiente que ocupa a Área de Preservação Permanente de um Afluente do Córrego Capivari-Mirim, no vale de cerca de 25 metros de altura. Sob a ponte, esse ambiente continuará promovendo o fluxo gênico da biota local e regional.

### 3.2.3. Resultados do Estudo de Alternativas Tecnológica

Conforme discutido nesse sub-item, o estudo de alternativas tecnológicas buscou melhorias no traçado definido no sub-item anterior – estudo de alternativas locais.



Foram detalhados 2 sub-trechos, e discutidas as opções construtivas que acarretariam menores impactos, resumidas abaixo:

Sub Trecho	Solução indicada no Estudo de Tecnológicas
1: Cruzamento do Prolongamento da SP-083 com a Rodovia Miguel Melhado/SP-324	Via passagem inferior à SP-324, minimizando a necessidade de aterro e intervenções em curso d'água
2: Transposição de vale na chegada com a Santos Dumont/SP-075	Transposição do vale por ponte, minimizando o quantitativo do balanço de massa, e preservando o Fragmento Florestal em estágio médio de regeneração

O Projeto Funcional do traçado resultante, sobre imagem aérea, pode ser consultado no **Anexo III**.

### 3.3. ALTERNATIVA ZERO – CASO DA NÃO REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Devido à concessão de Viracopos, e consequente plano de modernização e intensificação da operação para transformar o aeroporto em referência para a América Latina, o Governo do Estado identificou a necessidade de ampliação da malha viária da região, com a finalidade de acomodar o fluxo crescente de veículo (leves e pesados).

Frente a tal cenário, fez-se necessária a adoção de medidas complementares por parte do Governo do Estado, resultando na sugestiva de ampliação da SP-083 até a Santos Dumont/SP-075, onde o usuário poderá optar em acessar o terminal de cargas (acesso a ser implantado para a futura área de ampliação do aeroporto), ou o terminal de passageiros (acesso atual).

O empreendimento irá minimizar o fluxo na Santos Dumont, trecho entre a Bandeirantes e o acesso ao terminal de passageiros, garantindo níveis de serviço satisfatórios até o final da década de 30, quando serão concluídas as obras de

ampliação do aeroporto, que atingirá capacidade para 80 milhões de passageiros (quase 6 vezes superior à capacidade atual, de 14 milhões).

Somados todos esses aspectos, conclui-se que o aumento do tráfego pelo crescimento vegetativo relacionado ao crescimento natural das cidades, e com o aumento previsto do fluxo referente à expansão do aeroporto de Viracopos, é esperado que as rodovias atuais saturem seus níveis de serviço nos próximos anos, caso não adotadas medidas complementares para aumento da capacidade dos fluxos rodoviários regionais.

Assim, a conclusão do Anel Viário de Campinas, ligando as rodovias Dom Pedro I, Anhanguera, Bandeirantes, Santos Dumont ao Aeroporto, servirá como uma mola propulsora ao desenvolvimento de Campinas, facilitando os acessos e escoamento da produção.

Seus benefícios ultrapassarão os limites municipais ou da Região Metropolitana de Campinas, ao passo que o objetivo do Governo do Estado é transformar o Aeroporto em referência nacional, e mesmo para a América Latina.

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, prejudicando o acesso ao Aeroporto Internacional de Viracopos, inviabilizando assim a estratégia de crescimento regional.