



FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO

# **RODOANEL METROPOLITANO DE SÃO PAULO**

**Trecho Oeste**

**Relatório de Impacto Ambiental**

**Volume Único**

**ÍNDICE**

<b>1.0 Apresentação</b>	<b>2</b>
Dados Básicos	
Localização	
Objetivos	
Benefícios	
Alternativas	
<b>2.0 Principais Características do Empreendimento</b>	<b>17</b>
<b>3.0 Diagnóstico Ambiental</b>	<b>23</b>
Delimitação das Áreas de Influência	
Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII)	
Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta (AID)	
Meio Físico	
Meio Biótico	
Meio Antrópico	
<b>4.0 Avaliação Ambiental</b>	<b>43</b>
Identificação de Ações Impactantes	
Identificação de Componentes Ambientais Passíveis de Impactação	
Impactos Ambientais Potencialmente Decorrentes	
Programas Ambientais e Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias	
Balanço de Impactos e Benefícios por Componente Ambiental Afetado	
Balanço Ambiental Geral	
<b>5.0 Equipe Técnica</b>	<b>87</b>

## **1.0**

### **Apresentação**

O *objeto de licenciamento* do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), resumido no presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), é o Trecho Oeste do Rodoanel Metropolitano de São Paulo. Trata-se do segmento de 31,7 km entre a interseção com a Rodovia Régis Bittencourt, no Município de Embu, e a interseção com a Estrada Velha de Campinas (Avenida Raimundo Pereira de Magalhães), no Município de São Paulo.

Pelo fato do *objeto de licenciamento* constituir parte de um empreendimento maior, a avaliação do seu impacto ambiental exige um tratamento metodológico especial. A execução de somente uma parte dos aproximadamente 170 km do anel perimétrico completo da RMSP gerará custos ambientais proporcionalmente menores. Em contrapartida, os benefícios ambientais também serão menores, uma vez que os problemas de congestionamento da rede viária e de penetração de trânsito rodoviário de passagem dentro da região central da metrópole também serão mitigados em menor proporção.

De um modo geral, analisam-se e avaliam-se os impactos referentes, exclusivamente, à implantação do Trecho Oeste, de forma a possibilitar a realização de um balanço ambiental sobre este trecho.

Sem prejuízo do exposto, quando necessário, alguns assuntos são discutidos em um contexto maior, considerando o Rodoanel de forma integral, em especial no que tange à análise da justificativa do Empreendimento.

Similarmente, a avaliação de alternativas de traçado considera, inicialmente, as diretrizes gerais para todo o Rodoanel e, em segunda instância, as alternativas específicas para o Trecho Oeste.

O EIA está estruturado em oito volumes, sendo que cinco volumes contém o corpo do estudo (Volumes I a V), e os três restantes contém Anexos. Os cinco volumes principais incluem quatro volumes de texto e um com mapas e plantas temáticas, como segue:

**Volume I - Justificativa do Empreendimento, Seleção de Alternativas e Caracterização do Empreendimento**

**Volume II - Diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII)**

**Volume III - Diagnóstico da Área de Influência Indireta (AID) e da Área  
Diretamente Afetada (ADA)**

**Volume IV - Avaliação do Impacto Ambiental**

**Volume V - Mapas e Plantas Temáticas**

De forma complementar aos cinco volumes acima elencados, o EIA inclui também três volumes com Anexos, nos quais é apresentado o Projeto Básico do Empreendimento, a versão completa de alguns estudos técnicos que subsidiaram o EIA e documentação de apoio às avaliações técnicas desenvolvidas.

**Dados Básicos**

**Empreendedor:** Estado de São Paulo  
Secretaria de Estado de Transportes  
DERSA Desenvolvimento Rodoviário S.A.

**Endereço para Correspondência:**

Rua Iaiá, 126  
CEP 04542-906  
São Paulo - SP

**Telefone:** (011) 820 6655

**Responsável pelo presente EIA/RIMA:**

**Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP**

CGC: 63.056.469 / 0001-62

**Endereço para Correspondência:**

Rua General Jardim, 522  
Vila Buarque  
CEP 01223-010  
São Paulo - SP

**Telefone:** (011) 872 4057

## **Localização**

O traçado selecionado para o Trecho Oeste do Rodoanel encontra-se indicado no **Mapa de Localização** incluído nesta seção.

Conforme se verifica, o Empreendimento percorre o território dos municípios de Embu, Cotia, Osasco, Carapicuíba, Barueri e São Paulo.

Inicia-se no município de Embu, à margem esquerda do Rio Embu-Mirim, onde intercepta a Rodovia Régis Bittencourt (BR-116) na altura do km 278.8. Segue no sentido norte, atravessando a divisa dos municípios de Embu e Cotia em túnel de 600 metros de comprimento. No município de Osasco forma a interseção com a Rodovia Raposo Tavares na altura do km 20.5. A partir daí, segue dentro do município de Osasco até atingir a divisa Osasco/Carapicuíba no Ribeirão Carapicuíba, nas imediações da Estrada das Rosas. Segue, então, pelo vale do Ribeirão Carapicuíba, havendo uma interseção na estrada municipal no Jardim Padroeira, seguindo até cruzar a Av. dos Autonomistas e os trilhos da Fepasa. Na confluência das divisas de Osasco, Carapicuíba e Barueri, forma as duas interseções com a Rodovia Castelo Branco (SP-280), nos km 19.0 e km 20.7. A partir da interseção oeste com a Rodovia Castelo Branco, no Córrego Três Irmãos, segue em sentido norte até cruzar a divisa dos municípios de Barueri e Osasco. O percurso na travessia Osasco / São Paulo será feito também em túnel. Após o túnel, o traçado penetra nas cabeceiras do córrego do Garcia, para iniciar depois outro túnel, em local próximo à entrada da Fazenda Itahyê e dirigir-se a interseção com a Rodovia Anhanguera na altura do km 21,5. Segue na faixa entre o Parque Estadual do Jaraguá e o Parque Anhanguera até atingir a Rodovia dos Bandeirantes no km 23.7, ao sul do Aterro Sanitário de São Paulo. A partir deste ponto estende-se até Perus, interceptando a Estrada Velha de Campinas, no km 24, na altura da Pedreira Panorama.

O Trecho Oeste possui uma extensão total de 31.7 km.

## Objetivos

Nas últimas décadas, o Governo do Estado de São Paulo tem envidado constantes esforços no sentido de melhorar as condições de tráfego e de desempenho do sistema rodoviário existente, ampliando as ligações entre os principais centros de produção e consumo, com a Capital e com o Porto de Santos.

Dentre as diversas obras realizadas, destacam-se a construção das rodovias Castelo Branco, dos Imigrantes, dos Bandeirantes e dos Trabalhadores / Carvalho Pinto. Este sistema rodoviário, concebido para complementar a capacidade de outros eixos viários mais antigos, converge para a Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, direcionando os fluxos na direção do centro, e obrigando a realização de percursos dentro da área urbanizada, que muitas vezes são desnecessários ou que poderiam ser significativamente reduzidos.

Os investimentos realizados pelo Estado não foram complementados através da implementação de eixos viários de grande capacidade dentro da Região Metropolitana, em muitos casos inviáveis face às atuais condições de uso e ocupação do solo. Desta forma, os principais eixos troncais rodoviários despejam, diariamente, cerca de 280.000 veículos na malha viária da Cidade de São Paulo, os quais são distribuídos em seu interior principalmente através das avenidas marginais dos rios Tietê e Pinheiros, e das avenidas do Estado, Bandeirantes, Cupecê, Aricanduva, Radial Leste e Salim Farah Maluf.

Por outro lado, a frota urbana da Região Metropolitana continua a crescer a ritmo acelerado. Em anos recentes, ela evoluiu pouco mais de 6 % ao ano, indicando um aumento da taxa de motorização da população em decorrência do processo de estabilização econômica. Em 1995, a frota metropolitana (cadastrada) era de 5.631.000 veículos, e a velocidade média na malha intra-urbana era de apenas 18,9 km/h.

A implantação de pólos geradores de tráfego ao longo dos eixos radiais de acesso (Aeroporto Internacional de Cumbica, centros atacadistas de comércio, indústrias de médio e grande portes, sedes de empresas prestadoras de serviços, *shopping centers*, etc.), vem criando graves problemas de sobrecarregamento desses eixos, e a nível da malha arterial interna todos os indicadores qualitativos de tráfego têm se tornado absolutamente críticos. Notadamente, as marginais dos rios Tietê e Pinheiros operam, atualmente, em cerca de 60% das horas úteis, próximas ou acima do limite de saturação, introduzindo pesados ônus sociais e econômicos aos usuários do sistema, e à população paulistana em geral.

A extrapolação tendencial deste quadro configura uma situação de colapso, sobretudo das vias metropolitanas e dos eixos de acesso, no seu percurso inserido em áreas urbanas consolidadas. Isto é retratado na tabela apresentada a seguir, na qual projetam-se as velocidades médias por modal com base nos resultados do modelo de tráfego utilizado no EIA, devendo-se ressaltar que o ponto de início dessa projeção apresenta velocidades

médias superiores às indicadas acima para a RMSP em geral (18,9 km/h em 1995) porque está referida a somente uma parte da rede viária regional e inclui trechos rodoviários de extensão considerável, ao longo de todas as rodovias a serem interligadas pelo Trecho Oeste do Rodoanel.

### **Velocidades Médias Projetadas na RMSP - Cenário sem o Empreendimento (em km/h)**

<b>Tipo de Veículo Ano</b>	<b>Auto</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Ônibus</b>
<b>2000</b>	27,52	32,09	19,52
<b>2010</b>	19,27	22,05	14,19
<b>2020</b>	17,33	20,54	13,12

Verifica-se que as quedas previstas nas velocidades médias são da ordem de 30% na primeira década, a partir do ano 2000, período em que é previsto maior acréscimo no volume de viagens entre os patamares de tempo projetados. O crescimento substancialmente maior durante o período 2000/2010, decorre das hipóteses adotadas no modelo quanto ao aumento de renda da população e aumentos da taxa de motorização durante esse período.

De uma forma geral, os impactos no sistema viário da alternativa base, ou seja, a “de não fazer nada”, podem ser resumidos em algumas conclusões que revelam impactos importantes sobre o sistema:

- As marginais dos rios Tietê e Pinheiros são as que apresentam trechos mais densamente carregados;
- Em um segundo grupo destacam-se outros trechos da Rodovia Castelo Branco, Bandeirantes, Francisco Morato e a Ligação Régis Bittencourt / Jaguaré;
- Em terceiro lugar, seguem vários trechos da Régis Bittencourt, Raposo Tavares e Av. dos Autonomistas.
- Os carregamentos chegam a duplicar de volume entre 2000 e 2010 e as velocidades caem, em média, cerca de 30% na maioria dos trechos mais carregados.

Recentemente, à medida em que foi se tornando mais problemática a circulação de bens e pessoas na região, muitos estabelecimentos comerciais, industriais, prestadores de serviços, e mesmo residentes, optaram por se mudar para outros municípios próximos à RMSP, que oferecem melhores condições de vida, provocando alterações na estrutura de ocupação do solo, na circulação de bens, mercadorias e pessoas e, conseqüentemente, nas demandas de transporte.

A expulsão das atividades econômicas para o Interior do Estado ou para outros Estados, é um processo já bastante consolidado, com impactos sociais de grande intensidade.



Levantamento recentemente concluído pela Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, indica que, do total de investimentos privados confirmados no Estado de São Paulo até o ano 2000 (R\$ 21.142 bilhões), 28% deverão destinar-se ao Vale do Paraíba, 21% à Região de Campinas, e somente 14% à RMSP, sendo a maior parte (9%) dirigida aos municípios do ABCD.

Diante do quadro geral assim descrito, é imperiosa a implantação de uma via de contorno da RMSP: o Rodoanel Metropolitano.

Assim, o Rodoanel, e de forma específica o seu Trecho Oeste que é o objeto de licenciamento em pauta, deverá interligar o sistema de rodovias troncais e eixos regionais da RMSP, visando atender ao conjunto de objetivos fundamentais elencados a seguir:

- Desviar do centro metropolitano o tráfego de passagem, principalmente caminhões, reduzindo os tempos de percurso entre rodovias e a solicitação do sistema viário local, e contribuindo para a elevação da qualidade de vida da população.
- Reforçar a capacidade do sistema viário da RMSP, promovendo a desconcentração dos fluxos que hoje convergem na direção das marginais dos rios Tietê e Pinheiros, e produzindo ganhos parciais de velocidade em grande parte da rede arterial.
- Servir como alternativa estratégica de tráfego ao Anel Metropolitano existente, aumentando a confiabilidade do sistema viário, e reduzindo a vulnerabilidade que hoje resulta da quase absoluta dependência nas marginais dos rios Tietê e Pinheiros.
- Promover a ligação entre os municípios da Região Metropolitana, de forma a facilitar a circulação de veículos e de pessoas entre os mesmos, sem necessidade de utilizar o sistema viário principal da Capital.
- Constituir-se em fator de reordenamento do uso do solo da Região Metropolitana e de otimização do futuro transporte regional de cargas e de passageiros.
- Constituir-se em agente de integração entre as regiões metropolitana e macro-metropolitana.
- Contribuir para o desenvolvimento econômico do Estado, constituindo-se em um instrumento de política de modernização e de incremento de produtividade, aproximando os centros de produção e consumo e reduzindo os custos relativos de transporte.

## Benefícios

O impacto do Rodoanel na situação assim prognosticada, foi analisada no EIA para dois cenários alternativos:

- Implantação do Rodoanel completo,
- Implantação somente do Trecho Oeste.

Os resultados dessa análise podem ser avaliados em função das variações dos carregamentos simulados, e das velocidades médias verificadas nas principais vias de interesse, e correspondentes níveis de serviço.

A análise dos carregamentos tornou possível identificar as reduções e aumentos de demanda de transporte no sistema viário sob influência do Trecho Oeste.

A comparação desses impactos nas velocidades médias decorrentes das alternativas de implementação do Rodoanel completo e apenas o seu Trecho Oeste, para toda a RMSP (anel existente e rodovias radiais), são apresentados na tabela a seguir.

### Velocidades Médias (km/h) - Projeções dos Cenários com o Rodoanel Completo e somente com o Trecho Oeste

Situação	Vigente			Trecho Oeste			Rodoanel Completo		
	Auto	Cam.	Ônib.	Auto	Cam.	Ônib.	Auto	Cam.	Ônib.
<b>2000</b>	27,52	32,09	19,52	27,98	32,96	19,81	29,62	37,64	20,89
<b>2010</b>	19,27	22,05	14,19	19,33	23,31	14,58	20,86	28,26	15,54
<b>2020</b>	17,33	20,54	13,12	17,66	21,61	13,41	18,65	25,53	14,19

As velocidades médias aumentam de forma discreta com a introdução da alternativa de implementação do Trecho Oeste, e de forma significativa com a implantação do Rodoanel completo, quando os ganhos de velocidade ocorrem em um intervalo entre 7% e 28%, dependendo da categoria de veículos e do horizonte de projeção.

Os resultados obtidos indicam, que o impacto nas velocidades médias em toda a Região Metropolitana é maior no caso da construção do Rodoanel como um todo, do que a construção apenas do Trecho Oeste. Os impactos da implementação apenas deste trecho é maior nas suas áreas de influência direta, como se verifica através dos dados apresentados a seguir.

**Carregamento e Velocidades Médias com a Implantação do Trecho Oeste - Trechos Seleccionados da Malha Viária Principal**

Ano		2000			2010			2020		
		Auto	Cam.	Veloc. Média	Auto	Cam.	Veloc. Média	Auto	Cam.	Veloc. Média
M. P.	Cid. Univ.- E. Mat.	176,9	14,1	48,32	342,8	16,5	36,55	372,0	20,0	32,52
M. P.	Cebolão - Jaguaré	245,7	21,9	52,58	452,6	28,0	26,12	515,4	32,9	18,80
M. P.	E. Mat. - Cid. Jard.	182,3	13,7	47,59	328,2	14,8	36,44	381,6	18,1	30,73
M. P.	Jaguaré - Cid.Univ.	205,1	15,0	56,56	327,2	16,6	45,38	372,2	20,0	38,65
M. T.	Anhang. - Bandeir.	175,8	28,3	54,15	338,5	37,0	29,50	392,4	43,8	20,58
M. T.	Bandeir. - Piqueri	194,9	36,4	50,42	373,3	47,0	22,23	433,0	55,6	17,65
M. T.	Cebolão - Anhang.	230,8	30,1	47,35	430,9	39,3	17,65	496,7	46,6	17,65
C. B.	Interior	156,4	27,5	55,39	297,6	34,4	35,59	338,8	41,0	27,54
R. T.	Trecho Inicial	114,3	5,4	55,02	143,1	4,0	53,97	158,5	4,5	51,87

Unid.: VDM em 1000 veículos/dia e Veloc. em km/

M. P = Marginal Pinheiros - C. B. = Castelo Branco

M. T = Marginal Tietê - R. T. = Raposo Tavares

A tabela acima resume os impactos da implantação do Trecho Oeste nos volumes de carregamento, e nas respectivas velocidades médias, para os trechos seleccionados, considerados os mais críticos no entorno da área de influência do Trecho Oeste.

Esses resultados, quando comparados aos carregamentos e velocidades projetadas no EIA para a hipótese da não implantação do Trecho Oeste, indicam que os volumes de carregamento nos trechos mais carregados reduzem-se em um intervalo entre 3% e 12% no ano 2000, entre 2% e 14% no ano 2010, e entre 7% e 11% em 2020.

Complementarmente às análises sobre os benefícios do Empreendimento para a fluidez do trânsito da RMSP, o EIA avaliou os benefícios econômicos, entendidos como:

- O valor total das economias de custos operacionais de transporte, em decorrência da redução de tempos e/ou distâncias de viagem;
- O valor atribuído ao tempo economizado pela população nos seus deslocamentos.

Como resultado base da avaliação sócio-econômica, os indicadores de rentabilidade, mostraram-se positivos, indicando a viabilidade econômica do Rodoanel se considerado apenas em seu Trecho Oeste. Como resumo dos resultados obtidos, pode-se citar que o índice de benefícios sobre custos (B/C) foi de 1,65, com taxa interna de retorno (TIR) para o projeto de 20,33%.

Do total de benefícios obtidos, 24,57% (em US\$) têm como origem a redução de custos operacionais e os 75,43% restantes a redução de tempos de viagem para os usuários.

É importante ressaltar que os benefícios de redução de tempos de viagem são 53% atribuíveis a passageiros de ônibus, e 47% a proprietários e passageiros de automóveis, evidenciando a importância dos impactos do Empreendimento em termos de melhora no padrão operacional do transporte público da RMSP.

A seguir é apresentada a tabela contendo um resumo das informações sobre as origens dos benefícios obtidos. Os benefícios calculados na tabela correspondem ao total para o período de 40 anos considerado como vida útil do Empreendimento, descontado a valor presente com base em um custo de oportunidade de 12% a.a.

#### Origem de Benefícios Obtidos -Trecho Oeste

	Benefícios Totais em mil US\$				Distribuição Percentual			
	Autos	Ônibus	Caminhões	Total	Autos	Ônibus	Caminhões	Total
<b>ECONOMIA -CUSTOS DE OPERAÇÃO</b>	77.510	19.230	141.987	238.818	7,97%	1,99%	14,61%	24,57%
<b>REDUÇÃO - TEMPOS DE VIAGEM</b>	344.211	389.126	0,00	733.337	35,41%	40,03%	0,00%	75,43%
<b>TOTAL</b>	<b>421.721</b>	<b>408.446</b>	<b>141.987</b>	<b>972.155</b>	<b>43,38%</b>	<b>42,01%</b>	<b>14,61%</b>	<b>100,00%</b>

Quando considerados exclusivamente para o ano 2010 (que é o ano adotado de forma padronizada no EIA para efeitos de avaliação comparativa de impactos), esses benefícios apresentam a seguinte dimensão:

- Redução de custos operacionais de transporte ascendentes a US\$ 29.224.930 / ano, sendo US\$ 9.484.350 economias de viagens de automóvel, US\$ 2.364.470 economias de viagens de ônibus, e US\$ 17.376.110 economias de viagens de caminhão;
- Economia total de tempos de viagem com valor equivalente a US\$ 89.740.570 / ano, sendo US\$ 47.621.870 atribuíveis a reduções nos tempos de viagem de passageiros de ônibus, e US\$ 42.118.700 atribuíveis a reduções nos tempos de viagem de proprietários e passageiros de automóvel.

Essa economia de tempos de viagem é, por sua vez, constituída pelos seguintes componentes:

- 68.031.243 horas/ano de redução de tempos de viagem para passageiros de ônibus;
- 10.222.985 horas/ano de redução de tempos de viagem para proprietários e passageiros de automóvel.

A seguir, apresentam-se alguns indicadores de transporte resultantes da aplicação dos parâmetros de avaliação sócio-econômica aos resultados das simulações efetuadas com o modelo de tráfego.

### **Indicadores de Transporte**

#### **Situação sem e com o Empreendimento - 2000**

---

	<b>Auto</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>
<b>Situação sem o Empreendimento</b>			
Veículo.hora / dia	2.107.498	164.390	204.119
Veículo.km / dia	58.000.395	3.208.784	6.550.670
<b>Com o Trecho Oeste</b>			
Veículo.hora / dia	2.081.313	163.812	201.210
Veículo.km / dia	58.233.665	3.245.810	6.630.913
<b>BENEFÍCIO</b>			
Veículo.hora / dia	26.185	578	2.909
Veículo.km / dia	-233.270	-37.026	-80.242

---

Conforme pode-se observar, estima-se uma redução atribuível ao Trecho Oeste do Rodoanel, equivalente a 29.672 veículos/hora por dia no tempo total de viagens na área de estudo para o ano 2000. Quanto às distâncias totais de viagem, indicadas em termos de veículo/km por dia, verifica-se que deverá ocorrer um aumento, resultante da configuração do Trecho Oeste e das conseqüentes alterações nos caminhos mínimos e padrões de viagem.

Analisando-se os mesmos indicadores para o ano 2010, verificam-se os seguintes benefícios em termos de veículo/hora e veículo/km:

	<b>Auto</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>
<b>BENEFÍCIO</b>			
Veículo.hora / dia	90.797	3.832	14.293
Veículo.km / dia	1.440.171	48.387	-101.762

Conforme observa-se, no ano 2010, a redução total de tempos de viagem atingirá 108.922 veículos/hora por dia. Ao mesmo tempo, o diferencial em termos de veículos/km por dia passará a tornar-se positivo para automóveis e ônibus, continuando negativo para caminhões.

No que tange à avaliação sócio-econômica para o Rodoanel completo, os resultados indicaram rentabilidade também positiva, confirmando a sua viabilidade econômica. Como resumo dos resultados obtidos, o índice de benefícios sobre custos (B/C) foi de 1,57 com taxa interna de retorno para o projeto de 19,36%. Do total de benefícios obtidos, 35,85% (em US\$) têm como origem a redução de custos operacionais e os 64,15% restantes a redução de tempos de viagem para os usuários.

Verifica-se, assim, que os benefícios diretos atribuíveis exclusivamente ao Trecho Oeste, em termos de redução de custos operacionais de transporte e redução de tempos de viagem para a população, são por si só suficientes para confirmar a viabilidade sócio-econômica do trecho.

Devem-se considerar, complementarmente, os seguintes benefícios indiretos:

- Melhoria no padrão de aproveitamento da capacidade viária intra-urbana;
- Alterações no padrão de segurança do tráfego intra-urbano;
- Aumento da segurança no transporte de passageiros e de cargas, e redução de acidentes, inclusive aqueles envolvendo cargas tóxicas;
- Melhoria no grau de confiabilidade do sistema viário metropolitano;
- Redução de problemas decorrentes da circulação de cargas altas;
- Redução de custos de manutenção da malha viária intra-urbana da RMSP;
- Alterações na qualidade do ar pela redistribuição da concentração de poluentes de combustão de fonte móvel;
- Melhoria no padrão de acessibilidade de atividades comerciais/industriais já instaladas na região beneficiada, e aumento do grau de atratividade para a instalação de novas atividades comerciais/industriais;
- Aumento nos níveis de investimento privado na região beneficiada;
- Aumento das opções de emprego para a população da região beneficiada decorrentes da melhoria no padrão de acesso;
- Descentralização da oferta regional de emprego.

Todos esses benefícios diretos e indiretos foram objeto de análises específicas desenvolvidas no EIA como parte integrante da avaliação ambiental do Empreendimento.

Cabe lembrar, por último, que todos os benefícios diretos e indiretos do Trecho Oeste adquirirão uma proporção maior quando da implantação do Rodoanel completo.

## **Alternativas**

### **Alternativas Tecnológicas**

O Rodoanel, na sua concepção global como elemento estruturador de um sistema viário interligado, contribuindo para o descongestionamento da zona central da metrópole, não se apresenta como um Empreendimento inovador, e constitui uma solução internacionalmente aceita, e já implantada em uma grande quantidade de cidades.

Trata-se de uma intervenção com objetivos múltiplos, que atende tanto a demandas de transporte de cargas quanto de transporte de passageiros, podendo canalizar viagens exclusivamente rodoviárias (com origem e destino fora da RMSP), viagens mistas (com uma das duas pontas na RMSP), ou viagens internas (com origem e destino na RMSP). Apresenta, complementarmente, um grande potencial como elemento organizador do uso e ocupação do solo e do processo de expansão urbana.

A discussão sobre alternativas tecnológicas ao Rodoanel precisa-se situar neste contexto, uma vez que essas alternativas referem-se principalmente ao atendimento das demandas acima mencionadas através de outros modais de transporte. Assim, pode-se admitir que a priorização do transporte ferroviário constitui uma alternativa tecnológica ao Empreendimento, porém somente com relação ao transporte rodoviário de cargas. Ou seja, trata-se de uma opção para somente uma parte das demandas de transporte a serem atendidas pelo Rodoanel.

Da mesma forma, a priorização do transporte público de passageiros também é uma alternativa tecnológica a ser considerada. Entretanto, o transporte público de passageiros não equaciona os problemas gerados pelo trânsito rodoviário de passagem na RMSP e, de uma maneira geral, atende principalmente às demandas de viagens internas (com origem e destino na RMSP).

Sobre a opção ferroviária para o transporte de cargas, deve-se ressaltar, em primeiro lugar, que essa opção já existe e constitui uma opção real para grande parte dos fluxos de passagem de mercadorias através da RMSP. A região é servida por uma rede troncal de ferrovias que a interligam com o Porto de Santos, com o interior do Estado, e com o resto do país. Essa rede encontra-se em processo de recuperação operacional a partir do seu recente concessão à iniciativa privada, e não apresenta problemas estruturais de insuficiência de capacidade que justifiquem investimentos imediatos na sua ampliação.

A preferência atual pelo transporte rodoviário de carga sobre o transporte ferroviário, decorre das características estruturais da infra-estrutura e sistemas de apoio ao transporte inter-urbano do país de uma maneira geral, e não das condições infra-estruturais que se verificam na Região Metropolitana de São Paulo de forma específica. Neste contexto, deve-se entender

que o Rodoanel, ao facilitar, pelas características de uso e ocupação do solo ao longo do seu traçado, a implantação de terminais intermodais, favorece a intermodalidade e, conseqüentemente, o uso do modal ferroviário para o transporte de cargas a longa distância.

Assim posto, a opção pelo modal ferroviário deve ser entendida como uma alternativa complementar, e não concorrente com o Empreendimento em pauta.

O mesmo pode ser dito com relação à opção tecnológica por empreendimentos destinados ao transporte público de passageiros. O Rodoanel proporcionará benefícios difusos para a RMSP como um todo, através do descongestionamento do sistema viário, e conseqüentes ganhos nas velocidades médias. Esses benefícios incidirão também sobre os sistemas de transporte público que utilizam a rede viária. De fato, os resultados da avaliação sócio-econômica do Empreendimento indicaram que os benefícios em termos de redução de tempos de viagem serão maiores para os usuários de ônibus (68.031.243 horas/ano no ano 2010) do que para os usuários de automóvel (10.222.985 horas/ano em 2010).

Evidentemente, quando a comparação entre o Rodoanel e os sistemas de transporte de massa de grande ou média capacidade, é realizada exclusivamente em função do objetivo de transporte intra-urbano de passageiros, esses sistemas apresentam uma relação custo / benefício mais favorável, tanto em termos econômicos quanto em termos sociais, e provavelmente ambientais. Entretanto, conforme já exposto, os objetivos do Rodoanel não se limitam ao transporte intra-urbano de passageiros, e o Empreendimento aporta um conjunto de outros benefícios através da solução e/ou mitigação de problemas que não têm outra forma de ser atendidos.

Pode-se concluir, com base na análise da justificativa do Empreendimento, que apesar da inegável prioridade que os investimentos no sistema de transporte público da RMSP devem merecer, eles não eliminam ou diminuem a necessidade de se implantar o Rodoanel.

Deve-se registrar neste contexto, que tanto o Governo do Estado de São Paulo, na sua condição de empreendedor, como a Prefeitura Municipal de São Paulo, como co-empresendedora nesta obra, vêm canalizando importantes investimentos nos sistemas de transporte público da RMSP. De fato, esses investimentos hoje totalizam mais de R\$ 6,5 bilhões, demonstrando que o transporte público vem merecendo tratamento preferencial.

### **Alternativas de Traçado**

A Região Metropolitana de São Paulo tem visto uma grande diversidade de projetos de implantação de vias perimétricas de interligação de eixos radiais destinados a desconcentrar fluxos e desviar o tráfego de passagem da metrópole. Esses projetos, alguns parcialmente implantados, datam da segunda metade do século.



No EIA, são apresentadas as principais alternativas históricas de vias perimetrais, e os estudos de alternativas de traçado desenvolvidos no passado, tratando-se inicialmente aqueles referentes ao anel completo e, posteriormente, os que se referem especificamente ao Trecho Oeste.

Porém, os estudos históricos mencionados foram desenvolvidos com um enfoque geral de engenharia rodoviária e incluíram, em alguns casos, alternativas inviáveis, seja do ponto de vista ambiental, seja em função do avanço e consolidação da mancha urbana da RMSP, em especial na região oeste e sudoeste.

Em virtude disto, considerou-se necessário realizar uma nova avaliação de alternativas de traçado para o Trecho Oeste, com base na situação atual de evolução da mancha urbana e levando em conta critérios de viabilidade ambiental e as diretrizes complementares que foram definidas nas etapas iniciais do Programa de Licenciamento Ambiental do Empreendimento.

A avaliação comparativa dos traçados viáveis desenvolvida no EIA, baseou-se em uma análise detalhada, tendo como fontes referenciais principais a imagem do satélite SPOT, vôos aerofotogramétricos, sobrevôos de helicóptero realizados durante os meses de julho e agosto de 1997 e a Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano, desenvolvida pelo IPT/EMPLASA (1990).

A avaliação ambiental comparativa foi realizada através da análise das condicionantes dos meios biótico, antrópico e físico ao longo de cada alternativa.

Os resultados dessa análise, documentada de forma detalhada no EIA, permitiu concluir pela alternativa selecionada, denominada ALTERNATIVA 1A, cujo traçado consta nas **Plantas de Implantação Geral** (Folhas 1 a 4), incluídas no presente RIMA.

## 2.0

### **Principais Características do Empreendimento**

O Empreendimento consiste numa rodovia de pistas separadas, acesso controlado, e velocidade diretriz de 100 km/h, enquadrando-se como rodovia classe “0” ou “IA”. Terá dispositivos de arrecadação de pedágio em todos os acessos.

A extensão total do traçado é de 31,7 km, dividido em cinco sub-trechos:

- sub-trecho Régis Bittencourt / Raposo Tavares, com uma extensão de 5,9 km;
- sub-trecho Raposo Tavares / Castelo Branco, com uma extensão de 9,9 km;
- sub-trecho Castelo Branco / Anhanguera, com uma extensão de 7,4 km;
- sub-trecho Anhanguera / Bandeirantes, com uma extensão de 3,5 km;
- sub-trecho Bandeirantes / Perus, com uma extensão de 3,6 km.

À extensão total desses cinco sub-trechos (30,3 km), devem-se somar 700 metros de percurso a partir das duas interseções dos extremos, atingindo uma extensão total de 31,7 km para o Trecho Oeste.

Os estudos de tráfego demonstraram a necessidade de quatro faixas de tráfego em cada sentido, correspondendo a uma capacidade viária teórica de 7.200 veículos / equivalentes por sentido nos cinco sub-trechos.

Cabe ressaltar que o dimensionamento do Empreendimento baseou-se no nível de carregamento previsto para o trecho com o Rodoanel implantado de forma integral.

Devido às suas características de via expressa bloqueada, com pistas separadas e controle de acessos, os usuários somente poderão entrar no Empreendimento em interseções especialmente projetadas para este fim, integradas às rodovias troncais e ao sistema viário principal, e dispondo de postos de arrecadação de pedágio.

O projeto contempla transposições transversais (superiores ou inferiores) de vias locais, cuja continuidade é importante para a funcionalidade da estrutura urbana atual e/ou futura do entorno, e a implantação seletiva de vias coletoras, onde as mesmas se fizerem necessárias, para atender movimentações locais e viagens de curta distância, assim como de acessos aos municípios onde as características atuais não se apresentarem satisfatórias.

Tanto o traçado quanto o espaçamento das interseções deverão funcionar como instrumento de direcionamento da ocupação das regiões beneficiadas, com melhoria no padrão de acessibilidade.

A seguir, são definidas as principais características geométricas do Empreendimento e os principais critérios de projeto a serem adotados na fase de detalhamento do Projeto Executivo.

### Parâmetros Básicos do Projeto Geométrico

CLASSIFIC.	VELOC. PROJETO (Km/h)	RAIO MÍNIMO (m)	GREIDES (%)			SUPER ELEV. MÁX. (%)	LARG. FAIXA (m)	LARGURA ACOSTAMENTO (m)		GABARITO VERTICAL (m)		LARGURA CANTEIRO CENTRAL (m)
			MÁXIMO		MÍN.			INT.	EXT.	FERR. RODOVI A		
			OND.	MONT.	---							
PISTAS PRINCIPAIS	100	375	4,0	5,0	0,5	8	3,60	1,00	3,00	7,50	5,50	11
	90	298	4,5	5,0	0,5	8	3,60	1,00	3,00	7,50	5,50	11
	80	298	5,0	6,0	0,5	8	3,60	1,00	3,00	7,50	5,50	11
RAMOS (**)	80	126	5,0	6,0	0,5	10	3,50	0,50	1,50	7,50	5,50	-
	70	95	6,0	6,0	0,5	10	6,50	0,50	1,50	7,50	5,50	-
	65	80	6,0	6,0	0,5	10	6,50	0,50	1,50	7,50	5,50	-
COLETORAS	50	140	7,0	7,0	0,5	-	3,50	-	-	7,50	5,50	-

(\*) O número de faixas será definido em função dos volumes de tráfego.

(\*\*) Velocidades de projeto menores que as indicadas deverão ser aprovadas pela DERSA.

### Interseções

No total, o Empreendimento inclui sete interseções, elencadas a seguir:

- Interseção com a Rodovia Régis Bittencourt;
- Interseção com a Rodovia Raposo Tavares;
- Interseção Padroeira;
- Interseção com a Rodovia Castelo Branco;
- Interseção com a Rodovia Anhanguera;
- Interseção com a Rodovia dos Bandeirantes;
- Interseção com a Estrada Velha de Campinas.

### Vias Coletoras Locais

A implantação de avenidas coletoras é prevista como parte integrante do Empreendimento, quando conveniente para segregar fluxos de curto percurso, para aportar continuidade a tecidos urbanos descontínuos adjacentes à faixa de domínio, ou para adequar as condições

nas interseções com vias radiais, de forma que os ramos de interligação com essas vias se iniciem e terminem em vias coletoras, sem interferir com o trânsito expresso.

As vias coletoras locais serão implantadas em três pontos:

- Ao longo de todo o percurso entre a interseção Padroeira e o cruzamento com a Avenida dos Autonomistas (em ambas as margens);
- Na interseção Régis Bittencourt, com traçado paralelo à própria rodovia;
- Na interseção Raposo Tavares, ao longo da própria rodovia.

As marginais da Castelo Branco, previstas no projeto da respectiva interseção, não fazem parte integrante do Empreendimento em pauta, e deverão ser implantadas pela futura concessionária do sistema Raposo Tavares / Castelo Branco.

### **Obras de Arte Especiais**

As obras de arte especiais previstas como parte integrante do Empreendimento, em número de 86, podem ser classificadas em quatro tipos distintos, como segue:

#### Passagens Superiores (PS):

São as obras de arte (viadutos) que passam sobre as pistas principais do Empreendimento.

#### Passagens Inferiores (PI):

São compostas pelas obras de arte (viadutos) que pertencem às pistas do Empreendimento e que transpõem ruas ou avenidas que não podem ser interrompidos.

#### Pontes sobre Cursos d'Água:

As únicas pontes previstas no Empreendimento são aquelas sobre a Lagoa de Carapicuíba e sobre o rio Tietê, em local próximo à interseção com a Rodovia Castelo Branco. O vão sobre o rio Tietê conta com gabarito para navegação de acordo com as exigências do DAEE.

#### Passagens de Veículos (PV):

São travessias sob a pista principal, destinadas a permitir o acesso a propriedades seccionadas pelo Empreendimento.

Deve-se ressaltar que essa listagem não inclui passarelas, cuja localização exata ao longo do traçado encontra-se ainda em fase de análise e discussão com as prefeituras locais.

### **Túneis**

São previstos seis túneis no Trecho Oeste do Rodoanel, que são:

- Dois túneis paralelos, próximo à interseção da rodovia Régis Bittencourt, com uma extensão de 600 metros cada um..
- Dois túneis paralelos, situados no limite entre Osasco e Barueri, em uma extensão de 600 metros cada um.
- Dois túneis paralelos, no segmento Castelo Branco-Anhangüera, próximo à interseção com a Rodovia Anhangüera, com extensão total de 1.700 metros,.

### **Desapropriações**

A extensão preliminarmente estimada para as áreas abrangidas pela faixa de domínio do Empreendimento é de 4.810.140 m<sup>2</sup>.

O cadastro fundiário ao longo de todo o traçado encontra-se em processo de elaboração para servir de base ao respectivo Decreto de Utilidade Pública, que deverá ser brevemente publicado, para substituindo o que está atualmente em vigor (promulgado em 1994, tendo por base o traçado então proposto).

### **Reassentamentos de População**

Além das desapropriações previstas, envolvendo relocação de população residente, e que deverão ser reduzidas, o traçado exigirá o reassentamento de população residente em habitações sem titulação regular em alguns pontos do traçado.

O cadastro da população a ser relocada deverá ser conduzido por ocasião da execução do Projeto Executivo, assim como o detalhamento das providências necessárias à relocação desta população.

No total, estima-se que 726 moradias necessitarão ser relocadas, incluindo desapropriações e reassentamentos de urbanizações irregulares.

A população de urbanizações irregulares deverá ser reassentada em áreas a serem determinadas pelas respectivas Prefeituras Municipais, com apoio do Empreendedor nas atividades de planejamento, logística e execução de serviços de habilitação do terreno, cujos

custos serão oportunamente incorporados ao orçamento geral do Empreendimento, conforme descrito em medida mitigadora específica.

### **Áreas de Apoio**

As áreas de apoio necessárias para dar suporte ao processo de execução das obras poderão ser de vários tipos. Entre elas, cabe mencionar as seguintes:

- Canteiros de obra
- Usina(s) de asfalto
- Usina(s) de solo
- Áreas de bota-fora de material de fresagem e/ou entulho (remoção de pavimentos pré-existent, demolições)
- Áreas de bota-fora de material excedente de limpeza e/ou resíduos florestais
- Áreas para estocagem provisória do horizonte orgânico do solo removido da faixa de domínio
- Áreas de bota-fora - solos moles
- Áreas de bota-fora - material excedente de corte
- Áreas de empréstimo
- Áreas de compostagem
- Pátios de vigas (para apoio às obras de arte especiais).

Deve-se observar que não é prevista a utilização de pedreiras novas, sendo possível usar as pedreiras que já operam de forma comercial na Região Metropolitana de São Paulo.

As áreas de apoio pré-identificadas no EIA e que necessitarão ser objeto de licenciamento ambiental específico, incluem sete (7) áreas para canteiros de obra e usinas industriais (de asfalto e de solos), quatorze (14) áreas de bota-fora e dezenove (19) áreas de empréstimo.

### **Cronograma**

O cronograma de implantação do Empreendimento prevê a execução das obras no prazo total de 24 meses, com início no primeiro semestre de 1998. Esse cronograma é compatível com as características e envergadura do Empreendimento, e com os objetivos de minimização do seu impacto.

Cabe ressaltar, entretanto, que o prazo de implantação dos diversos sub-programas ambientais que integram o Empreendimento não se insere necessariamente dentro desse prazo de 24 meses. Muitas medidas exigem prazos maiores ou dependem de períodos mais prolongados de monitoramento (por exemplo, as áreas de recomposição florestal).

**Investimentos**

O valor total dos investimentos necessários à implantação do Trecho Oeste do Rodoanel é estimado em R\$ 659.622.228,00, conforme a itemização geral apresentada a seguir:

Custo das Obras -	R\$ 517.594.396
Projeto e Gerenciamento (5%) -	R\$ 25.879.720
<b>Sub-Total 1</b>	<b>R\$ 543.474.116</b>
Desapropriações -	R\$ 106.400.000
<b>Sub-Total 2</b>	<b>R\$ 649.874.116</b>
Programas Ambientais (1,5%) -	R\$ 9.748.112
<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 659.622.228</b>

### **3.0**

## **Diagnóstico Ambiental**

O diagnóstico ambiental da região de inserção do Empreendimento desenvolvido no EIA teve o objetivo de viabilizar uma compreensão ecossistêmica das interrelações entre os diversos componentes do meio físico, biótico e antrópico, e a dinâmica dos processos de transformação em curso. Atendendo a essa diretriz geral, ele foi estruturado pelo sistema de aproximação sucessiva. Ou seja, foram analisados, em primeiro lugar, todos os aspectos de interesse na escala macro-regional (Área de Influência Indireta - AII), de forma a contextualizar e facilitar, em uma segunda instância, a análise mais detalhada no nível local (Área de Influência Direta - AID), que, por sua vez, auxiliou a caracterização e documentação das áreas de intervenção (Área Diretamente Afetada - ADA).

## **Delimitação das Áreas de Influência**

Analisando-se exclusivamente a Área de Influência Indireta (AII) dos impactos do Empreendimento, verifica-se que eles deverão afetar principalmente a região oeste da Região Metropolitana de São Paulo e municípios adjacentes à mesma, especialmente aqueles distribuídos ao longo dos eixos radiais e principais ramificações das Rodovias Régis Bittencourt, Raposo Tavares, Castelo Branco, Anhanguera e Bandeirantes e Estrada Velha de Campinas, que serão interligadas e terão acesso ao Empreendimento. Na necessidade de se estabelecer um limite, optou-se por incluir na Área de Influência Indireta (AII), além da parte oeste da RMSP, todos aqueles municípios atingidos pelas rodovias radiais interligadas, até uma distância de 50 km da sua interseção com o Empreendimento. Essa distância equivale a uma viagem de aproximadamente 30 minutos, muito próxima da duração média projetada para as viagens da Região Metropolitana para o ano 2010.

Desta forma, incluíram-se na Área de Influência Indireta (AII) do Trecho Oeste, os territórios dos seguintes municípios:

Na Região Metropolitana de São Paulo:

- Barueri
- Caieiras
- Cajamar
- Carapicuíba
- Cotia
- Embu
- Embu-Guaçu
- Francisco Morato
- Franco da Rocha



- Itapeçerica da Serra
- Itapevi
- Jandira
- Juquitiba
- Mairiporã
- Osasco
- Pirapora do Bom Jesus
- Santana de Parnaíba
- São Lourenço
- São Paulo
- Vargem Grande Paulista
- Taboão da Serra

No eixo da Rodovia Régis Bittencourt:

Neste caso, todos os municípios dentro do limite de 50 km pertencem à RMSP.

No eixo da Rodovia Raposo Tavares:

- Ibiúna
- Mairinque
- São Roque

No eixo da Rodovia Castelo Branco:

- Araçatiguama
- Cabreúva

No eixo das Rodovias Anhanguera, Bandeirantes e Estrada Velha de Campinas:

- Campo Limpo Paulista
- Jundiaí
- Várzea Paulista

No que tange à Área de Influência Direta (AID), estabeleceu-se no EIA que ela abarca uma faixa com largura aproximada de 1 km a partir do eixo do traçado.

Os municípios percorridos pelo traçado proposto são: Embu, Cotia, Osasco, Carapicuíba, Barueri e São Paulo.

Os municípios adicionais pertencentes à Área de Influência Direta - AID, por terem parte de seu território dentro da faixa de 1 km do traçado, incluem Taboão da Serra e Santana de Parnaíba.

A seguir apresentam-se mapas delimitando a abrangência geográfica da AII e da AID.

Complementarmente, definiu-se no EIA a Área Diretamente Afetada (ADA) como sendo aquela a ser objeto de intervenção direta, incluindo a faixa de implantação das obras, as áreas de apoio, e as vias de interligação entre essas.

### **Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII)**

A análise das características ambientais na Área de Influência Indireta (AII) desenvolvida no EIA, baseou-se em dados de fontes secundárias, análise de imagens aerofotogramétricas (BASE/EMPLASA, 1994) e de satélite recentes (SPOT, 1995), além de informações bibliográficas. Procedeu-se à realização de entrevistas para verificação e atualização de informações. Foram, também, feitas vistorias em campo, tanto por meio terrestre, como aéreo, realizando-se levantamentos específicos para cada aspecto a ser diagnosticado. Nos mapeamentos, adotaram-se escalas variadas (1:5.000 a 1: 500.000), dependendo do nível de detalhamento requerido nas análises.

A caracterização dessa área abrangeu aspectos do meio físico, do meio biótico e do meio antrópico, os quais foram detalhadamente apresentados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA). São eles:

No Meio Físico:

- Clima (Classificação Climática, Pluviometria, Ventos, Dispersão de Poluentes),
- Geologia, Geomorfologia, Aptidão e Fragilidade dos Terrenos,
- Recursos Hídricos Superficiais (Características Gerais e Qualidade das Águas),
- Recursos Hídricos Subterrâneos (Aspectos Hidrogeológicos),
- Qualidade do Ar e
- Aspectos Relativos aos Ruídos.

No Meio Biótico:

- Vegetação e
- Fauna Associada.

No Meio Antrópico:

- Histórico de Ocupação,
- Perfil Sócio Demográfico, Economia Regional,
- Estrutura Urbana Regional, Estrutura Viária,
- Tráfego e Segurança (incluindo Acidentes com Produtos Perigosos),
- Saneamento,
- Políticas Setoriais Metropolitanas (Diretrizes Estaduais de Planejamento Metropolitano e Ocupação Territorial, Diretrizes de Transportes),
- Projetos Co-localizados (Investimentos na Infra-Estrutura Viária Inter-Urbana, Projetos Viários Intra-Urbans de Importância Metropolitana, Projetos Municipais) e
- Áreas Ambientais Legislatadas.

## **Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta**

No nível da Área de Influência Direta (AID), a análise desenvolvida no EIA enfocou com maior detalhe as características do entorno imediato de interesse ao Empreendimento, sendo os aspectos mais pertinentes resumidos a seguir.

### **Meio Físico**

Do ponto de vista **geológico / geomorfológico**, o EIA identificou quatro tipos de terrenos na Área de Influência Direta do Empreendimento:

#### Planície fluvial (Pf)

As planícies fluviais são terrenos planos que se desenvolvem ao longo das principais drenagens, em altitudes de 785 a 720 m. Tem declividades inferiores a 2%, sendo a mais expressiva na área de estudo a planície do córrego Carapicuíba, com larguras de 100 a 400 m, e a do rio Tietê que tem cerca de 1300 m, na faixa de estudo.

As planícies são constituídas por sedimentos aluvionares com espessuras de 3 a 6 m, podendo em alguns pontos apresentarem espessuras superiores a 20 m. As planícies em vários locais da AII estão assoreadas, recobertas por aterros e entulhos.

Nesses terrenos predominam processos deposicionais ocorrendo sedimentação de finos por decantação durante as enchentes, e de areias ao longo dos canais e no contato da Planície com os relevos adjacentes, como conseqüência da erosão laminar e ravinamentos nas encostas. A presença de solos moles, nível freático aflorante, alagadiços e o constante risco de enchente tornam esses terrenos muito suscetíveis à ocupação.

### Colinas e Morrotes (CMT)

Relevos com amplitudes de 35 a 60 m, tem topos convexos, vertentes retilíneas com 150 a 500 m de comprimento e declividades de 5% a 20%. Tem vales abertos e com planícies fluviais contínuas e amplas, sendo sustentados por gnaisse granítico (**mg**) e rochas graníticas (**gc**). Ocorrem nas altitudes de 760 a 825 m.

São terrenos em que os processos erosivos tem baixa incidência ocorrendo localizadamente erosão laminar, em sulcos e ravinamentos, podendo apresentar processos de rastejo associados as encostas mais íngremes dos morrotes.

Embora sejam terrenos pouco sensíveis à interferência antrópica, quando da remoção do solo superficial e exposição do solo de alteração de rochas de composição granítica podem apresentar erosão em sulcos e ravinamento concentrados, que ocasionam problemas de estabilidade em cortes.

### Morrotes (MT)

São relevos que ocorrem a altitudes de 820 a 865m, têm amplitudes de 45 a 90 m. Os topos são convexos, estreitos e subnivelados. As vertentes são descontínuas, com segmentos retilíneos e convexos, têm extensão de 160 a 750 m e declividades de 20% a 40%. Os vales são estreitos e encaixados, a densidade de drenagem é média a alta e os canais são erosivos sobre rocha. As planícies fluviais são estreitas e descontínuas. Esse relevo é sustentado por micaxistos (**mx**), filitos (**f**), metarenitos (**ma**), quartzitos (**q**), rochas cálcio silicáticas (**cs**), anfíbolitos (**am**) na Serrania de São Roque, e por gnaisse granítico (**mg**), na Morraria do Embu.

Em condições naturais, a ocorrência de processos erosivos nos Morrotes é localizada e de baixa intensidade, sendo mais susceptível a processos de ravinamento, rastejo e pequenos escorregamentos nas vertentes com declividades mais acentuadas e nas cabeceiras de drenagem.

### Morros e Montanhas (MMH)

São relevos, que ocorrem em altitudes de 850 a 1030 m e tem amplitudes de 90 a 220 m. Tem topos estreitos convexos, desnivelados. As vertentes são descontínuas, têm segmentos convexos e retilíneos com comprimentos de 300 a 700 m e declividades maiores que 30 %. Podem apresentar segmentos com afloramentos rochosos e matacões. Os vales são encaixados com canais sobre rocha, sendo as formas acumulativas representadas por raros alvéolos e depósitos de sopé.

Os Morros e Montanhas são sustentados por Metarenitos (**ma**), Metaconglomerados (**mc**) e rochas graníticas (**gc**). Esses relevos apresentam alta susceptibilidade à ocupação, uma vez que os processos erosivos são de alta intensidade, ocorrendo freqüentemente ravinamento e reentalhe de drenagem, rastejo, queda de blocos e escorregamentos rotacionais e translacionais.

No que tange aos **recursos hídricos superficiais**, registra-se que a AID está integralmente inserida na Bacia do Alto Tietê.

O traçado atravessa ou acompanha longitudinalmente os seguintes cursos d'água:

#### Afluente Secundário do rio Embu-mirim

O curso desse rio, com cerca de 33,6 km de extensão total, apresenta um traçado em forma de “V”, onde a primeiro ramo tem cerca de 19 km no rumo NE, e o segundo e final cerca de 14 km no rumo SE.

Exatamente no ponto vértice do “V”, junto à Rodovia Régis Bittencourt, deverá ser interceptado pelo Rodoanel.

#### Córrego Carapicuíba

O leito atual desse córrego tem uma extensão aproximada de 13,3 km, que serpenteia ao longo de várzeas que deverão ser parcialmente ocupadas pelo Empreendimento. Este curso d'água será, portanto, alterado pela implantação do Trecho Oeste.

Atualmente, em razão das condições topográficas e de crescente urbanização local e regional, é palco de diversos pontos críticos de inundações por ocasião de chuvas intensas. O Empreendimento prevê a canalização de um trecho de 3.200 m do córrego (modificando o canal retificado nos trechos em que já existe), e a construção de duas bacias de contenção com capacidade total de 449.000 m<sup>3</sup>, devendo resultar na eliminação dos problemas de inundação, e em melhoras significativas nas condições ambientais, sanitárias e visuais atualmente observadas

#### Córrego Três Irmãos

Esse córrego, afluente da margem direita do rio Tietê tem uma área de drenagem de apenas 327 hectares.

O leito do córrego percorre uma extensão de 2,6 km no sentido norte→sul, que será acompanhado quase que paralelamente pelo eixo do Empreendimento.

#### Córrego do Garcia

O Córrego do Garcia, também chamado de Cabuçu, pertence à bacia do Alto Tietê, e é afluente pela margem direita do Reservatório Edgard de Souza. Tem uma área de drenagem de 1.506 ha, dos quais 107 ha ficarão situados a montante do Empreendimento.

O percurso do Córrego do Garcia, que serve de divisa entre os municípios de Barueri e Santana de Parnaíba, tem uma extensão total de 8,7 km e será interceptado pelo traçado na altura do km 7,1, ficando a extensão de 1,6 km situada a montante.

#### Córrego Itaim

A sub-bacia do Córrego Itaim, com área de drenagem de 2.432 ha, pertence à bacia do Rio Juqueri.

O córrego Itaim serve de divisa entre os municípios de São Paulo e Santana de Parnaíba e desenvolve-se na direção aproximada Sudeste→Noroeste por uma extensão de 8,9 km.

No trecho das cabeceiras, a 0,4 km da nascente, será interceptado perpendicularmente pelo traçado do Empreendimento.

#### Córrego Santa Fé

O córrego Santa Fé, também afluente pela margem esquerda do rio Juqueri, nasce junto aos contrafortes do Pico do Jaraguá e tem uma área de drenagem de 1.836 ha e uma extensão total de 7,9 km, em percurso que acompanha o traçado da Rodovia Anhanguera na direção aproximada Sudeste→Noroeste.

No curso superior, próximo às nascentes e juntamente com outros dois efluentes formadores, o córrego Santa Fé será interceptado pelo traçado do Empreendimento. Essa interceptação irá segmentar uma área aproximada de 235 hectares.

#### Córrego São Miguel

Esse córrego nasce junto à face leste das encostas do Pico do Jaraguá e tem curso mais ou menos paralelo à Rodovia dos Bandeirantes na direção aproximada Sul→Norte, percorrendo cerca de 7,2 km, até atingir a foz, situada na margem esquerda do Rio Juqueri.

A seção a ser interceptada pelo traçado do Empreendimento está localizada a 2,4 km da nascente do córrego e 4,8 km distante da foz.

### Ribeirão Perus

Esse ribeirão, também conhecido por Ribeirão dos Antas, é um outro afluente, pela margem esquerda do Rio Juqueri. Apresenta área de drenagem de 2.773 ha, sendo 1.734 ha situados a montante da seção de intersecção com o Empreendimento.

Na Bacia do Rio Alto Tietê - Zona Metropolitana, a qualidade das águas está comprometida e não atende aos limites estabelecidos em lei. Na bacia do Reservatório Guarapiranga, o corpo da represa apresenta condições aceitáveis no braço do rio Embu-Guaçu e boas no restante do reservatório. O rio Embu-Mirim apresenta qualidade boa em toda a extensão.

Quanto aos **recursos hídricos subterrâneos**, identificaram-se no EIA cinquenta e dois poços tubulares profundos cadastrados na Área de Influência Direta e seu entorno.

No que tange à **qualidade do ar**, desenvolveu-se no EIA um diagnóstico detalhado da situação atual e principais tendências no nível regional. A análise global da qualidade do ar na RMSP, mostrou que na evolução temporal das concentrações anuais de PI (partículas inaláveis), Fumaça e MP (material particulado), de 1981 à 1993, existe uma tendência geral de decréscimo. A mesma análise referente a SO<sub>2</sub> mostra uma tendência de decréscimo acentuada em todas as estações, sendo os níveis atuais aceitáveis para áreas urbanas.

Em contraste, as observações de CO e O<sub>3</sub> na RMSP tem registrado níveis elevados. Os elevados níveis de CO são provocados pelas emissões automotivas e motivam o poder público a adotar medidas emergenciais como o rodízio de veículos. Não há tendência clara para a evolução temporal destes poluentes.

Pela falta de regularidade no fornecimento de dados, o critério de representatividade não foi atingido em nenhuma estação para o NO<sub>2</sub> (desde 1992), não sendo avaliada a tendência de evolução temporal para este poluente. Desde 1994, as amostragens de NO<sub>2</sub> foram interrompidas por falta de equipamentos. Há indícios que, de 1981 à 1990, o padrão anual de qualidade do ar para este poluente foi atendido.

As informações coletadas pelas estações da rede de monitoramento da CETESB de interesse ao estudo foram analisadas no EIA. A partir do extremo mais ao norte do traçado até o outro extremo, no sudoeste, localizam-se as seguintes estações: Nossa Sra. do Ó, Lapa, Pinheiros, Osasco, e Taboão da Serra.

Os aspectos mais relevantes sobre a situação monitorada em cada uma das estações de interesse são resumidos a seguir.

### N.Sra. do Ó

Na estação automática de Nossa Senhora do Ó monitoram-se os poluentes: PI e SO<sub>2</sub>. Em 1995, a média aritmética anual de PI foi 64 µg/m<sup>3</sup>, portanto acima do padrão nacional de qualidade do ar para este poluente: 50µg/m<sup>3</sup>. Entretanto, houve apenas 6 ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de 24-horas (entre os 272 valores observados naquele ano), não sendo atingido o nível de ATENÇÃO. Portanto, o grau de desconformidade ao PNQA não é grave para este poluente. De 1991 e 1995, a média aritmética anual de SO<sub>2</sub> em N.Sra. do Ó esteve bem abaixo do respectivo padrão (80 µg/m<sup>3</sup>), sendo 13 µg/m<sup>3</sup> o valor mais elevado, observado em 1993. Neste período de 5 anos, a concentração de 24-horas esteve sempre em conformidade com o respectivo padrão.

### Lapa

Na estação automática da Lapa monitoram-se os poluentes: PI e SO<sub>2</sub>. Em 1995, a média aritmética anual de PI foi 64 µg/m<sup>3</sup>, portanto acima do padrão nacional de qualidade do ar para este poluente; 50 µg/m<sup>3</sup>. Entretanto, houve apenas 7 ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de 24-horas, não sendo atingido o nível de ATENÇÃO. Portanto, o grau de desconformidade ao PNQA não é grave para este poluente.

De 1991 à 1995, a média aritmética anual de SO<sub>2</sub> na Lapa esteve bem abaixo do respectivo padrão (80 µg/m<sup>3</sup>), sendo 34 µg/m<sup>3</sup> em 1995. Neste período de 5 anos, a concentração de 24-horas esteve sempre em conformidade com o respectivo padrão.

De 1991 à 1995, a média de 1-hora de O<sub>3</sub> na Lapa acima do respectivo padrão (160 µg/m<sup>3</sup>), diversas vezes, exceto em 1992. O nível de ATENÇÃO também foi ultrapassado nos mesmos anos. Entre os 5 anos apresentados, 2 deles não atingiram uma série histórica que os tornasse representativos (2/3 de dados válidos). Por outro lado, é difícil aceitar que em 1992 não tenham havido ultrapassagens, quando houve dezenas delas nos demais anos. Ademais, nas outras estações onde o O<sub>3</sub> é amostrado na RMSP (Pq. D. Pedro II, Moóca e Congonhas) não houve redução tão drástica no número de ultrapassagens naquele ano. Apesar das dúvidas relativas aos dados amostrais, pode-se afirmar que o O<sub>3</sub> na Lapa apresenta um quadro de desconformidades grave e consistente.

### Pinheiros

Na estação manual de Pinheiros monitoram-se os poluentes: fumaça PTS e SO<sub>2</sub>. Em 1995, a média aritmética anual de fumaça foi 53 µg/m<sup>3</sup>, portanto abaixo do padrão nacional de qualidade do ar para este poluente; 60 µg/m<sup>3</sup>. Entretanto, houveram 4 ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de 24-horas (entre as 58 observações realizadas), não sendo atingido o nível de ATENÇÃO. Devido à sistemática manual



de observações de fumaça nesta estação, as mesmas ocorrem a cada 6 dias apenas. Daí o baixo número de observações de 24-horas durante o ano e, conseqüentemente, de ultrapassagens do PNQA. De todo modo, o PNQA para fumaça foi ultrapassado em 7% das medições. Portanto, o grau de desconformidade ao PNQA não é grave para este poluente.

De 1991 a 1995, a média geométrica anual de PTS em Pinheiros esteve abaixo do respectivo padrão ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sendo  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  em 1995. Neste período de 5 anos, a concentração de 24-horas esteve desconformidade com o respectivo padrão em apenas 3 ocasiões não sendo atingido o nível de ATENÇÃO. Neste caso, o grau de desconformidade ao PNQA é diminuto.

De 1991 a 1995, a média aritmética anual de  $\text{SO}_2$  em Pinheiros esteve bem abaixo do respectivo padrão ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sendo  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$  em 1995. Neste período de 5 anos, a concentração de 24-horas esteve sempre em conformidade com o respectivo padrão.

#### Osasco

Na estação automática de Osasco monitoram-se os poluentes: PI e  $\text{SO}_2$ . Em 1995, a média aritmética anual de PI foi  $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , portanto acima do padrão nacional de qualidade do ar para este poluente;  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Naquele ano houveram 47 ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de 24-horas, não sendo atingido o nível de ATENÇÃO. Trata-se de um caso crônico de desconformidades, apresentando picos moderados.

De 1991 à 1995, a média aritmética anual de  $\text{SO}_2$  em Osasco esteve bem abaixo do respectivo padrão ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sendo  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$  em 1995 (não tendo a série atingido o grau de representatividade naquele ano). Neste período de 5 anos, a concentração de 24-horas esteve sempre em conformidade com o respectivo padrão.

#### Taboão da Serra

Na estação automática de Taboão da Serra monitoram-se os poluentes: PI e  $\text{SO}_2$ . Em 1995, a média aritmética anual de PI foi  $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , portanto acima do padrão nacional de qualidade do ar para este poluente;  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Naquele ano houve 33 ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de 24-horas, não sendo atingido o nível de ATENÇÃO. Trata-se de um caso crônico, porém não agudo, de desconformidades.

De 1991 a 1995, a média aritmética anual de  $\text{SO}_2$  em Taboão da Serra esteve bem abaixo do respectivo padrão ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sendo  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  em 1994. (A série não atingiu o grau de representatividade naquele ano e não há dados reportados em

1995). Neste período de 5 anos, a concentração de 24-horas esteve sempre em conformidade com o respectivo padrão.

## **Meio Biótico**

A **cobertura florestal** na Área de Influência Direta (AID) encontra-se intensamente impactada pela urbanização e demais interferências antrópicas, que condicionam sua atual situação de intensa fragmentação.

Os remanescentes de mata concentram-se em porções mais declivosas do relevo, como serranias restritas ou vertentes de morros e morrotes com alta declividade.

De modo geral, podem-se definir dois tipos básicos de situação desses remanescentes florestais, no que diz respeito à fragmentação, isolamento e pressão antrópica a que estão sujeitos.

Em primeiro lugar, existem pequenos fragmentos (até 50 hectares) de mata secundária, cujo estágio de regeneração varia de inicial a médio, situados em meio a áreas urbanizadas, apresentando-se, portanto, em alto grau de isolamento e sob forte pressão antrópica. Estes fragmentos estão sujeitos a fatores de estresse que debilitam sua auto-sustentabilidade. Nessa situação, enquadram-se menos de 25 % do total de cobertura florestal presente na Área de Influência Direta do Empreendimento.

Em condição oposta, destacam-se matas relativamente extensas (mais de 200 hectares) e contínuas, em estágios de inicial a avançado de regeneração, até certo ponto livres de pressão antrópica direta. Apesar desta situação mais favorável, entretanto, estas matas não deixam de ser fragmentárias. Esses fragmentos de maior porte representam cerca de 75 % da cobertura florestal na AID.

Verifica-se na AID a presença das seguintes fitofisionomias básicas, cujas características principais e espécies mais representativas são descritas a seguir:

### Mata em Estágio Avançado de Regeneração

Porções de mata estruturada, com dossel definido e grande diversidade florística, sem dominância expressiva de uma espécie ou grupo de espécies, e DAP médio superior a 20 cm. Este tipo de mata ocorre apenas em algumas porções interiores dos remanescentes florestais do extremo norte do traçado. Nenhuma mata deste tipo será diretamente afetada pelas obras do Empreendimento.

### Mata em Estágio Médio de Regeneração

Formações florestais em que chega a ocorrer dossel relativamente contínuo, formado por árvores de porte variado, com diversidade significativa. É dominada por espécies secundárias, iniciais ou tardias, mas, dependendo do histórico de impactos e do grau

de isolamento a que estejam sujeitas, podem apresentar populações viáveis de espécies climáticas.

Em situações de forte fragmentação, como a aqui descrita, é frequente a incidência de fatores típicos de borda, dominando tanto as bordas quanto porções internas dos fragmentos mais extensos. Nestes locais, observa-se a proliferação de trepadeiras herbáceas (*Ipomoea* spp, *Pyrostegia* sp) e taquaras (*Chusquea* sp), a substituição de espécies tende a aumentar as populações das heliófilas, e tornar as matas menos diversas, com grande abundância de poucas espécies.

Entre as espécies comuns neste tipo de formação, pode-se citar: angico (*Anadenanthera* spp), canjerana (*Cabrlea canjerana*), pau-lagarto (*Casearia* spp), copaíba (*Copaifera langsdorffii*), timburi (*Enterolobium contortisiliquum*), açoita-cavalo (*Luehea* spp), jacarandá (*Machaerium* spp), canelas (*Nectandra* spp, *Ocotea* spp), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), tapirirá (*Tapirira* spp), entre muitas outras. A altura máxima das árvores varia de 10 a 12 metros, com DAPs médios em geral em torno de 15-20 cm., enquadrando-se no estágio médio os DAPs médios a partir de 10 cm.

A presença de epífitas é frequente, embora a diversidade das angiospermas não seja grande, salvo as trepadeiras. O sub-bosque apresenta diversas rubiáceas (*Psychotria* spp), mirtáceas e melastomatáceas (*Leandra* spp, *Miconia* spp), por vezes samambaiçu (*Cyathea* sp) e, raramente, juçara (*Euterpe edulis*).

É o tipo florestal predominante nos fragmentos mais extensos da Área de Influência Indireta do Empreendimento, ocorrendo pontualmente em fragmentos menores.

#### Mata em Estágio Inicial de Regeneração

Formação predominantemente aberta, com dossel pouco definido, árvores baixas e dominância de poucas espécies, muito abundantes. É dominada por espécies pioneiras e secundárias iniciais, como tapiá (*Alchornea* spp), embaúba (*Cecropia* spp), sangra-d'água (*Croton* spp), cambará (*Gocnathia polymorpha*), jacatirão (*Miconia* spp), goiabeira (*Psidium guajava*), amendoim (*Pterogyne nitens*), capororoca (*Rapanea* spp), fumo-bravo (*Solanum* spp), manacá (*Tibouchina* spp), crindiúva (*Trema micrantha*), entre várias outras. O porte das árvores é muito variável, raramente ultrapassando 10 metros de altura e 15 cm de DAP. O DAP médio das matas enquadradas neste tipo é de até 10 cm.

As epífitas são raras, e no sub-bosque predominam indivíduos jovens das espécies arbóreas ocorrentes, ou arbustos tolerantes à luminosidade, como pimenta-de-morcego (*Piper* spp), melastomatáceas (*Miconia* spp, *Leandra* spp, *Ossaea* spp),

marantas (*Marantha* spp). Em locais mais abertos e bordas de fragmentos, pode ocorrer proliferação de espécies infestantes, como mamona (*Ricinus communis*), as samambaias *Pteridium* sp e *Dicranopteris* sp, além de gramíneas e ciperáceas, trepadeiras herbáceas (*Ipomoea* spp) e taquaras, entre outras.

Esta fitofisionomia caracteriza a maioria dos pequenos fragmentos presentes na área em questão, assim como a borda e clareiras de fragmentos mais maduros.

#### Estágio Pioneiro de Regeneração

Áreas cobertas por vegetação de porte caracteristicamente arbustivo, em que predominam poucas espécies, com desenvolvimento localizado de arbóreas pioneiras. Situação presente em muitas bordas de mata, ou em áreas em regeneração que não contam com banco ou chuva de sementes de espécies arbóreas, e estão sujeitas à pressão antrópica do entorno.

Este tipo de fisionomia ocorre predominantemente ao longo dos cursos d'água da área em questão, associada a brejos e locais menos suscetíveis a queimadas. Nestes locais, o predomínio é de mamona (*Ricinus communis*), por vezes banana (*Musa* sp), sangra-d'água (*Croton urucurana*), pimenta-de-morcego (*Piper* spp), entre outras.

#### Pastagens/Vegetação Ruderal

Áreas abertas, cobertas por vegetação herbácea, dominada por gramíneas e ciperáceas, junto a diversas espécies de ervas e arbustos ruderais e infestantes. Este tipo de cobertura vegetal predomina em áreas que anteriormente eram pastagens, apresentando-se gradualmente mais infestadas por arbustos à medida que esta função vai sendo abandonada. Em áreas urbanizadas, estas áreas são constantemente queimadas, de maneira a manter a vegetação baixa e “limpar” o local.

#### Várzeas/Brejos

Formações herbáceo-arbustivas associadas a locais alagadiços, situados ao longo das margens de córregos e rios. Estes locais são em geral dominados por poucas espécies de plantas paludais, isto é, adaptadas à condição de encharcamento do substrato. Predominam aí tabôa (*Typha* sp), lírio-do-brejo (*Hedychium* sp), capim-de-angola (*Brachiaria mutica*), entre outras espécies de caráter infestante.

#### Reflorestamentos

Plantações de espécies de rápido crescimento, particularmente *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp, com fins de aproveitamento energético, madeireiro ou celulósico. Na área de interesse predominam os eucaliptais.

No que tange à **fauna**, a maior diversidade faunística encontrada na Área de Influência Direta (AID) deve ocorrer associada aos fragmentos florestais médios – Fazenda Itahyê e Pico do Jaraguá – e ao sistema de fragmentos pequenos e eucaliptais existente entre as rodovias estaduais (SP 330 e SP 348) – em especial, o Parque Anhanguera.

Essa fauna já sofre uma influência antrópica intensa, uma vez que os fragmentos de mata estão isolados, entre si e dos fragmentos maiores, por áreas densamente urbanizadas, sendo sujeitos à caça, desmatamentos irregulares e incêndios. Além disso, o sistema de rodovias existente na região aumenta o isolamento da área que engloba os parques do Pico do Jaraguá e Anhanguera.

O registro de fauna da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente - DEPAVE 3 para o Parque Anhanguera e adjacências indica o registro de 101 espécies de aves, 15 espécies de mamíferos, 14 espécies de anfíbios e 10 espécies de répteis. Verifica-se, também, na área, a chamada fauna oportunista, composta por espécies adaptadas ao convívio humano.

### **Meio Antrópico**

Com exceção de São Paulo e Osasco, o processo de ocupação dos demais municípios da Área de Influência Direta ocorreu recentemente, e de forma muito intensa. Em 1980, os demais municípios da AID apresentavam populações inferiores aos 100.000 habitantes, enquanto que, em 1996, todos eles tinham populações superiores a esse número, excetuando-se Santana de Parnaíba, cuja população era de 57.299 habitantes.

Igualmente, todos apresentavam índice de urbanização de 100%, excetuando neste caso o Município de São Paulo, com pequeno contingente de população rural, e com índice de urbanização de 97,3%. Em 1996, a população total da AID era de 11.529.875 habitantes.

As taxas de crescimento populacional nas últimas décadas foram elevadas., devido, principalmente, a migrações.

No que diz respeito às tendências de crescimento futuro e projeções populacionais, a AID concentra alguns dos vetores de mais rápida expansão da macro-região. Esse crescimento, confirmando as tendências espaciais recentes, deverá ser cada vez mais acelerado nos municípios mais distantes do centro metropolitano, e progressivamente mais lento naqueles mais próximos.

O processo de industrialização a partir da década de 40, aliado à disponibilidade de áreas e ao baixo custo da terra, deu origem a uma rápida urbanização. Com a implantação da Rodovia Castelo Branco, nos anos 60, iniciou-se um incipiente processo de terciarização. A demanda por habitação foi maior do que a geração de postos de trabalho, o que levou algumas áreas da região a assumir características de cidades-dormitório. A tendência foi reforçada por maciços investimentos em projetos de habitação popular, com destaque para aqueles implantados em Carapicuíba.

O município de Osasco é caracterizado como industrial, com predominância da absorção da população economicamente ativa, prioritariamente, na atividade industrial, e também em serviços e construção civil. Hoje é um dos principais centros industriais suburbanos, com um parque industrial moderno e de grande porte, com indústrias de bens duráveis e de capital, empregando mão-de-obra especializada.

Município dormitório com incipientes atividades secundárias e terciárias, Carapicuíba caracteriza-se, atualmente, por uma ocupação residencial predominantemente de baixa renda.

A Rodovia Castelo Branco possibilitou a instalação de um importante parque industrial ao longo de seu eixo. Barueri, ao longo desse eixo, assumiu posição de destaque, com o desenvolvimento dos centros empresariais que integram os empreendimentos de Alphaville e Tamboré. O município possui, ainda, indústrias de bens duráveis, as instalações industriais da Petrobrás, além de grandes propriedades pertencentes ao Exército.

No caso dos municípios de Embu, Cotia, Taboão da Serra e Santana de Parnaíba, o processo de desenvolvimento foi mais recente, típico das áreas da Região Metropolitana São Paulo não servidas por ferrovia.

Quanto à composição da força laboral por setor, verifica-se que os percentuais de pessoal ocupado na indústria nos municípios de Cotia, Carapicuíba, Santana de Parnaíba e Barueri são maiores do que os da Região Metropolitana

Já em termos de pessoal ocupado nos serviços, são Embu, Osasco e São Paulo que se destacam acima da média para a RMSP.

No que tange ao rendimento médio dos chefes de família, na Região Metropolitana como um todo, 15,28% dos chefes de família declararam rendimento superior a 10 salários mínimos. Percentual um pouco maior verifica-se no Município de São Paulo (18,41%). Já nos demais municípios da AID, esse percentual cai significativamente, atingindo apenas 4,12% dos chefes de família em Carapicuíba e 4,26% em Embu.

Com relação às faixas de menor renda, os rendimentos dos chefes de família nos municípios da AID atingem os níveis mais altos em Barueri e Embu (34,90% e 34,75% respectivamente), e são mais baixos em São Paulo (27,06%).

Finalmente, em relação às finanças municipais, a situação dos municípios da AID apresenta diferenças significativas. Em 1991, a receita municipal de São Paulo foi 177 vezes maior que a de Carapicuíba e 380 vezes maior que a de Santana de Parnaíba. Com relação a Osasco, segundo maior município da AID, a diferença é de 25 vezes. Osasco, por sua vez, administrava receitas muito maiores que as dos seus vizinhos.

Quanto às condições de moradia, verifica-se que a maior parte das unidades em conjuntos habitacionais populares localiza-se no Município de São Paulo, destacando-se, também, Carapicuíba.

Das habitações subnormais na RMSP, 60,6% localizava-se no Município de São Paulo, e 11% nos demais municípios da AID, ressaltando-se, também, Osasco.

No item relativo a educação, São Paulo destaca-se na AID com o maior número de matrículas no 1º e no 2º grau, seguido de Osasco e Carapicuíba.

Em termos de infra-estrutura hospitalar, no ano de 1991, o Município de São Paulo concentrava 95% dos leitos totais, sendo que somente 5% localizavam-se nos demais municípios da AID, o que equivale a, somente, 0,93 leitos por 1000 habitantes.

As principais questões relativas à **legislação de uso e ocupação do solo** e à situação atual dos **sistemas de gestão urbana** na AID são resumidas a seguir.

De maneira abrangente, existem algumas normas legais estaduais que afetam o uso e a ocupação de terrenos de propriedade privada: a legislação de proteção de mananciais, que atinge as imediações da conexão do Empreendimento com a Rodovia Régis Bittencourt, e a lei do Zoneamento Industrial Metropolitano, que define zonas destinadas a indústrias e atividades correlatas.

No que tange especificamente à legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo, verificaram-se situações bastante diferenciadas entre os municípios, sendo antiga em alguns, como São Paulo, e mais recente em outros, como Barueri e Osasco, ou em elaboração, como em Santana de Parnaíba.

De um modo geral, nos municípios da AID, existem dificuldades para o controle efetivo do uso e ocupação do solo urbano, sendo particularmente agudas na bacia de Guarapiranga, em Embu, nos assentamentos de baixa renda em Barueri e em todo o município de Carapicuíba. Em Osasco, foi apontada a dificuldade de controle de loteamentos, enquanto que, em Barueri



(onde não há lei municipal de parcelamento do solo), os loteamentos irregulares são denunciados pela população. Em São Paulo, tem havido um processo de regularização *a posteriori* de loteamentos e assentamentos ilegais.

O cadastro técnico é, em vários municípios, a fonte básica de informações sobre terrenos edificações e seu uso, embora frequentemente abrangente e desatualizado.

Quanto à gestão ambiental, dois municípios (Embu e São Paulo) possuem Conselhos Municipais de Meio Ambiente e, no último, há, também, Secretaria do Verde e do Meio Ambiente.

A situação geral do **saneamento** na faixa de 1 km por lado delimitada para a AID apresenta-se bastante precária: em geral, as áreas residenciais de baixo padrão não contam com redes de esgoto.

Na faixa de 1 km em cada margem do traçado existem algumas situações específicas, relativas a saneamento, que merecem ser ressaltadas:

- presença da Estação de Tratamento de Efluentes de Barueri;
- presença do aterro sanitário Bandeirantes;
- presença de um lixão irregular de grandes proporções nas margens da Lagoa de Carapicuíba;
- problemas crônicos de inundação do córrego Carapicuíba.

Atualmente, na faixa de 1 km de cada lado do eixo do traçado do Empreendimento, isto é, aquela que contém as áreas que poderão ser mais intensamente afetadas, existem diversas categorias de tipos de uso e padrões de ocupação: áreas não urbanizadas; áreas de mineração; movimentos de terra; usos residenciais em padrões diversos; usos residenciais em chácaras; usos industriais; corredores comerciais; equipamentos de uso coletivo ou institucionais. A **estrutura urbana e da paisagem** ao longo do traçado permite identificar dez compartimentos, identificáveis nas imagens fotográficas incluídas com as **Plantas de Implantação Geral** (Folhas 1 a 4), com as seguintes características principais:

#### Compartimento 01

Este compartimento compreende as áreas de acesso à rodovia Régis Bittencourt até o emboque do primeiro túnel (T1). É formado por pequeno vale de córrego afluente do rio Embu-Mirim, incluindo, junto à rodovia, uma porção da várzea do rio. A paisagem apresenta três áreas diferentes: uma área urbanizada junto à rodovia, com instalações industriais; áreas arborizadas, com fragmentos de mata, entremeados por chácaras ou sítios; e uma área urbanizada, com assentamento residencial popular.

O traçado do Empreendimento ocupa terrenos baixos junto às margens do córrego, não ocorrendo grandes alterações na paisagem, bem como na cobertura vegetal. A maior transformação ocorrerá sobre a área urbanizada irregularmente junto ao emboque do túnel.

### Compartimento 02

Este compartimento compreende o vale do córrego Carapicuíba, de sua nascente até a estrada Velha de Cotia. Este setor é pouco urbanizado, predominando fragmentos de mata junto à nascente e nas encostas do vale. Há assentamentos residenciais de alto e médio padrão em grandes lotes e densidade de ocupação baixa, e áreas não edificadas com cobertura vegetal. Ao longo da rodovia Raposo Tavares, há edificações industriais de porte grande e médio.

O traçado do Empreendimento atravessa a encosta direita do vale principal. A alteração de maior extensão de paisagem situa-se junto aos loteamentos residenciais, ao longo do ribeirão e na encosta esquerda do vale.

### Compartimento 03

Este compartimento situa-se em vale de um afluente do córrego Carapicuíba, em Osasco. É constituído por faixa não urbanizada, ou com urbanização em consolidação.

O traçado ocupará a encosta esquerda do pequeno vale.

### Compartimento 04

Este compartimento situa-se junto ao córrego Carapicuíba, que apresenta áreas urbanizadas, ocupações urbanas de padrão popular e vazios urbanos com cobertura vegetal de porte. Junto ao canal do córrego, verificam-se fragmentos degradados de várzeas, com alguns campos de futebol, e um clube recreativo. O traçado do Empreendimento terá papel organizador na paisagem atual, bastante degradada.

### Compartimento 05

Compreende o trecho córrego Carapicuíba entre a rua João B. de Magalhães e a Avenida dos Autonomistas, com paisagem urbanizada em ambas as encostas. Na encosta esquerda, verifica-se o grande conjunto da COHAB/SP e o Parque Municipal de Carapicuíba. Na encosta direita, os assentamentos residenciais de Quitaúna.

O traçado junto ao leito canalizado do córrego não compromete o padrão paisagístico do compartimento, exceto no segmento adjacente ao Parque Municipal que será parcialmente atingido.

### Compartimento 06

Compreendido entre a Avenida dos Autonomistas e a Rodovia Castelo Branco, este compartimento inclui a várzea do rio Tietê, com destaque na paisagem às linhas ferroviárias e à estação de Quitaúna, à Lagoa de Carapicuíba, às áreas do quartel de Quitaúna e ao canal do rio Tietê. A paisagem neste trecho é bastante degradada, embora com alto potencial paisagístico, especialmente pela presença da lagoa.

O traçado do Empreendimento neste compartimento constituirá um elemento bastante forte na paisagem, cortando-a em grande parte em percurso elevado.

### Compartimento 07

Compreende o trecho entre a Rodovia Castelo Branco e a linha de alta tensão junto ao Parque Imperial, em Barueri (emboque do segundo túnel).

A paisagem neste trecho não é homogênea, apresentando três áreas de domínio claramente diferenciadas: junto à rodovia verifica-se ocupação industrial, com destaque para a Petrobrás; na encosta direita do vale, assentamento residencial; na encosta esquerda e na cabeceira do córrego, assentamentos residenciais de padrão popular.

O traçado ocupa áreas vazias junto ao canal de drenagem e não resultará em alteração relevante no padrão da paisagem atual, com exceção das alterações de padrão paisagístico das áreas lindeiras, em especial as localizadas no loteamento de Tamboré.

### Compartimento 08

Compreende o trecho entre o linhão de alta tensão e o emboque do terceiro túnel (T4) junto à entrada da Fazenda Itahyê.

Na paisagem deste trecho destaca-se a movimentação do relevo, com profundos vales e encostas íngremes, as vezes ocupadas por áreas residenciais de padrão popular, as vezes por assentamentos irregulares em áreas de risco (Colinas do Portal), e as vezes por matas extensas e bem preservadas.

O traçado do Empreendimento neste trecho prevê um túnel extenso (1.700 m), e a ocupação da encosta direita do vale do córrego do Garcia, limite dos municípios de Barueri e Santana do Paraíba, atravessando talwegues transversais e alterando de forma significativa a paisagem natural, com a execução de grandes aterros e cortes.

### Compartimento 09

Compreendendo o trecho entre a saída do terceiro túnel e a rodovia dos Bandeirantes, a paisagem neste compartimento apresenta vistas de grande amplitude, nas quais destaca-se o espigão da Fazenda Itahyê (sob o qual se desenvolve o terceiro túnel) e o Pico do Jaraguá. Entre a Via Anhanguera e a Rodovia dos Bandeirantes predominam pequenas chácaras e núcleos urbanos isolados. Destacam-se, além das rodovias, a ocupação residencial do Jardim Jaraguá.

O Empreendimento atravessa, neste trecho, uma sucessão de vales e cumeadas, com alteração bastante intensa da paisagem natural.

### Compartimento 10

Compreende o trecho entre a rodovia dos Bandeirantes e a Estrada Velha de Campinas, em paisagem bastante degradada por grandes áreas de mineração e cavas abandonadas e/ou em exploração.

O traçado corre na meia encosta do vale, interferindo com áreas com cobertura vegetal expressiva, embora exótica (eucaliptal). Destacam-se também, o aterro sanitário Bandeirantes, e as ocupações residenciais de padrão popular do loteamento da Vila Aurora.

Face ao baixo padrão paisagístico do compartimento, o Empreendimento deverá possibilitar a melhoria da paisagem atual, especialmente nos trechos contornados por áreas de mineração.

Com relação ao **uso e ocupação antrópica dentro da Área Diretamente Afetada (ADA)** e que, conseqüentemente, necessitará ser relocado, pode-se resumir o seguinte:

- 15 galpões industriais precisarão ser removidos;
- aproximadamente 726 moradias precisarão ser removidas e as famílias relocadas, envolvendo tanto residências a desapropriar quanto urbanizações irregulares a serem reassentadas;
- 1 a 3 áreas de extração mineral necessitarão ser desativadas;
- um clube particular, cinco campos de futebol e parte de um parque público (em Carapicuíba) precisarão ser removidos.

No caso das relocações de uso residencial, predominam as de padrão precário, sujeitas a programas de reassentamento.

## 4.0

### **Avaliação Ambiental**

A metodologia de análise de impacto ambiental desenvolvida no EIA permitiu uma avaliação detalhada do impacto resultante em cada componente ambiental da área de influência do Empreendimento.

Os componentes ambientais em questão são os elementos principais dos meios físico, biótico e antrópico, como solo, água, vegetação, fauna, economia regional, entre outros.

Entende-se como impacto resultante o efeito final sobre cada componente ambiental afetado, após a execução de todas as ações impactantes e implantação de todas as medidas mitigadoras e/ou compensatórias propostas para o Empreendimento.

O ponto de partida desta análise é a identificação de todas as ações impactantes e de seus impactos potencialmente decorrentes, sobre cada um dos componentes ambientais em estudo.

As ações impactantes são separadas em três grupos:

- Ações durante o planejamento
- Ações durante a implantação
- Ações durante a operação

Os componentes ambientais são, por sua vez, classificados em três grupos:

- Componentes do meio físico
- Componentes do meio biótico
- Componentes do meio antrópico

A partir do panorama formado pela identificação geral de impactos através do uso de uma Matriz de Interação de Ações Impactantes por Componentes Ambientais, formulam-se os Programas Ambientais e o respectivo conjunto de Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias do Empreendimento.

Por fim, deve-se lembrar que o objeto de licenciamento em pauta é o Trecho Oeste do Rodoanel e não o anel completo. Desta forma, as ações impactantes e impactos decorrentes a seguir elencados referem-se exclusivamente a esse trecho, assim como as proposições de medidas mitigadoras e avaliação comparativa de custos e benefícios ambientais.

## **Identificação de Ações Impactantes**

As ações impactantes que deverão ocorrer devido ao planejamento, implantação e operação do Empreendimento são listadas a seguir. De um modo geral, o seu enunciado é auto-explicativo, porém, quando necessário, segue-se uma pequena descrição da ação.

### **A.1 Fase de Planejamento**

#### A.1.01 Divulgação do Empreendimento

### **A.2 Fase de Preparação para as Obras**

A.2.01 Estruturação operacional inicial: prospeção geotécnica e levantamentos cadastrais e topográficos; marcações preliminares no perímetro da ADA, negociações com proprietários de áreas de apoio, etc.

#### A.2.02 Recrutamento e contratação de mão-de-obra

#### A.2.03 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local

#### A.2.04 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais

#### A.2.05 Sinalização de obra

#### A.2.06 Desapropriações

A.2.07 Remanejamento de interferências aéreas e/ou subterrâneas: desobstrução dos locais onde deverão implantar-se as obras (remoção de estruturas ou de redes de utilidades aéreas ou subterrâneas, e sua transferência para outros locais).

#### A.2.08 Relocações de pessoas e de atividades econômicas

### **A.3 Fase de Execução das Obras**

#### A.3.01 Remoção da vegetação e limpeza do terreno

#### A.3.02 Execução de acessos de apoio às obras

A.3.03 Substituição e/ou correção de solos moles: substituição e/ou correção de solos moles sem capacidade de sustentação adequada para a implantação da estrada.

#### A.3.04 Execução da terraplenagem

A.3.05 Escavação de túneis

A.3.06 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio: tarefas necessárias à habilitação e posterior exploração de áreas de empréstimo e bota-fora, páteos de vigas e outras similares.

A.3.07 Transporte de materiais de e para as áreas de apoio

A.3.08 Fornecimento de pedra

A.3.09 Desvios e canalizações de cursos d'água

A.3.10 Execução do sistema de drenagem

A.3.11 Execução de obras de arte especiais: construção de pontes, viadutos, passarelas, etc.

A.3.12 Pavimentação

A.3.13 Operação de instalações administrativas e/ou industriais

A.3.14 Estabilização e tratamento superficial de taludes e saias de aterro

A.3.15 Sinalização horizontal e vertical

A.3.16 Desmobilização de mão-de-obra

A.3.17 Desativação de acessos e desvios provisórios

A.3.18 Desativação de instalações provisórias

**A.4 Fase de Operação**

A.4.01 Operação da rodovia

A.4.02 Planejamento e controle operacional

A.4.03 Conservação rotineira

A.4.04 Manutenção rodoviária



## **Identificação de Componentes Ambientais Passíveis de Impactação**

Os componentes ambientais passíveis de serem afetados pelas ações descritas anteriormente são:

### **C.1 Componentes do Meio Físico**

#### C.1.01 Recursos hídricos superficiais:

Os principais cursos d'água passíveis de impactação pelo Empreendimento são os seguintes:

- Rio Embu-Mirim, abrangendo principalmente o córrego formador atravessado pelo Empreendimento em local próximo à Rodovia Régis Bittencourt e trecho a jusante, com vulnerabilidade progressivamente decrescente até atingir o Reservatório Guarapiranga;
- Córrego Carapicuíba, em toda a sua extensão;
- Rio Tietê, no trecho entre o viaduto da alça complementar da interseção do Empreendimento com a Rodovia Castelo Branco até a Barragem Edgard de Souza e eventualmente trechos mais a jusante com menor grau de vulnerabilidade;
- Córrego Três Irmãos;
- Córrego do Garcia, no trecho entre o ponto de inserção do traçado na sua área de drenagem e a sua foz no rio Tietê;
- Córrego Itaim, em toda a sua extensão;
- Córregos secundários da bacia do rio Juqueri (Santa Fé, São Miguel e Perus), que serão atravessados pelo Empreendimento, em geral a uma distância variando de 1 a 3 km das suas cabeceiras no segmento final do traçado (entre a Rodovia Anhanguera e o emboque no túnel sob a Serra da Cantareira), e trechos a jusante, incluindo o rio Juqueri.

#### C.1.02 Águas subterrâneas:

As águas subterrâneas sujeitas a impactação pelo Empreendimento limitam-se àquelas subjacentes as áreas de intervenção, em especial nos segmentos em túnel e ao longo dos cortes mais profundos.

C.1.03 Solos: Componente com possibilidade de impactação restrita, principalmente, à ADA, podendo afetar setores adjacentes à mesma em alguns pontos críticos.

C.1.04 Ar : Componente passível de impactação localizada na fase de implantação, restrita às áreas de movimentação de terra e circulação de veículos a serviço das obras, e próximo das instalações industriais de apoio às obras. Na fase de operação, o Empreendimento deverá induzir variações de abrangência regional na produção de poluentes atmosféricos de fonte móvel e, conseqüentemente, na sua dispersão. Os impactos do Empreendimento na qualidade do ar poderão afetar a maior parte da AII.

C.1.05 Clima : expansão da ilha de calor, cuja intensidade vincular-se-á ao grau de ocupação e impermeabilização do território, podendo afetar a maior parte da AII.

## **C.2 Componentes do Meio Biótico**

C.2.01 Vegetação: componente impactável principalmente através de supressão localizadamente na Área Diretamente Afetada (ADA). Indiretamente, poderão ocorrer alterações na composição da vegetação em setores não alterados da faixa de domínio e áreas do entorno imediato. Trata-se, em todo caso, de impactos indiretos, restritos a uma faixa relativamente estreita.

C.2.02 Fauna: no caso da fauna terrestre, pode-se assumir que os impactos serão restritos à faixa de 1 km em torno da faixa de domínio, nos locais que coincidem com fragmentos florestais de grande extensão, com possibilidade de impactos em áreas mais abrangentes no trecho entre as rodovias Anhanguera e Bandeirantes, que tem percurso entre o Parque Estadual do Jaraguá e o Parque Anhanguera.

A fauna aquática que poderá ser impactada é aquela existente nos recursos hídricos superficiais passíveis de impactação anteriormente identificados, a despeito de seu grau de degradação ou comprometimento atuais.

## **C.3 Componentes do Meio Antrópico**

C.3.01 Infra-Estrutura física e social: componente impactável durante as obras principalmente por relocação.

Durante a fase operacional, os impactos sobre esse componente deverão abranger a maior parte do território da AID, principalmente em função de variações do padrão de acessibilidade, com a conseqüente alteração dos perímetros de atendimento dos principais equipamentos sociais.

C.3.02 Infraestrutura viária: componente de maior possibilidade de impactação pelo Empreendimento. Inicialmente, pelas interferências e/ou interrupções sobre o padrão de distribuição do tráfego local, e pela apropriação temporária da infra-estrutura viária existente. Recai, portanto, sobre a AID.

Na fase operacional, ocorrerão alterações nos níveis de carregamento de tráfego nas principais ligações, com consequências em termos de velocidades médias, padrão de segurança, custos de manutenção, etc., em nível da AII.

C.3.03 Atividades econômicas: A abrangência de impactação sobre o componente durante a construção pode apresentar desdobramentos em escala da AID.

Para a fase operacional, a impactação sobre este componente assume contornos bem mais amplos e expande-se para a AII, abrangendo aspectos diversos associados a atividades econômicas dependentes do uso de infra-estrutura viária.

C.3.04 Estrutura urbana : alterações na estrutura urbana deverão ocorrer em dois níveis: no nível local, afetando principalmente as faixas adjacentes ao traçado (alterações no padrão de continuidade/descontinuidade do tecido urbano, redefinição de eixos coletores de tráfego transversal, etc.). No nível regional, a indução/catalização de processos de expansão da mancha urbana e processos de adensamento de áreas localizadas, resultarão em um conjunto de impactos afetando a maior parte da AII.

C.3.05 Qualidade de vida: componente também impactável de maneira generalizada no nível da AII.

C.3.06 Finanças Públicas: impactos principalmente nas finanças públicas municipais (receitas e despesas dos municípios afetados por variação no grau de acessibilidade), com alguma incidência marginal no nível estadual.

## **Impactos Ambientais Potencialmente Decorrentes**

Através do cruzamento, mediante aplicação de uma Matriz de Interação, das Ações Impactantes do Empreendimento, com os Componentes Ambientais Impactáveis, identificaram-se 84 impactos, que são elencados a seguir, segundo o componente ambiental impactado por cada um, de forma a proporcionar uma visão geral. Esses impactos encontram-se detalhadamente descritos no EIA.

### **Meio Físico:**

#### **Impactos nos Recursos Hídricos Superficiais**

1.01 Aumento da turbidez e/ou eutrofização de cursos d'água

1.02 Assoreamento de cursos d'água

- 1.03 Alterações no regime fluviométrico de cursos d'água
- 1.04 Alteração da capacidade de escoamento superficial do córrego Carapicuíba
- 1.05 Alteração no nível e distribuição espacial do risco de contaminação de cursos d'água por acidentes com cargas tóxicas
- 1.06 Alteração da forma e localização de lançamentos de esgotos pelos assentamentos subnormais a serem relocados

### **Impactos nos Recursos Hídricos Subterrâneos**

- 2.01 Rebaixamento localizado do lençol freático
- 2.02 Perda de produtividade de poços artesianos
- 2.03 Alteração no nível e distribuição espacial do risco de contaminação do lençol freático por acidentes com cargas tóxicas

### **Impactos no Solo**

- 3.01 Alteração do relevo, instabilização de encostas e aumento da susceptibilidade à erosão
- 3.02 Geração de processos erosivos
- 3.03 Exposição do solo à contaminação devido ao risco de acidentes com cargas tóxicas
- 3.04 Impermeabilização do solo
- 3.05 Alteração da capacidade de uso do solo

### **Impactos no Ar**

- 4.01 Impactos de qualidade do ar durante a construção
- 4.02 Alterações na qualidade do ar pela redistribuição da concentração de poluentes de combustão de fonte móvel durante a operação

### **Impactos no Clima**

- 5.01 Favorecimento da expansão da ilha de calor paulistana

### **Meio Biótico:**

#### **Impactos na Vegetação**

- 6.01 Supressão de vegetação na faixa de domínio e em áreas de apoio
- 6.02 Impactos sobre formações florestais remanescentes próximas à faixa de domínio
- 6.03 Supressão da vegetação ciliar e aquática dos trechos de cursos d'água a serem

desviados ou canalizados

6.04 Degradação da vegetação ciliar e aquática dos trechos de cursos d'água que venham a sofrer impactos de assoreamento

6.05 Aumento do risco de fogo

**Impactos na Fauna**

- 7.01 Alteração do número e da composição das comunidades animais como decorrência da redução de habitats
- 7.02 Interferências com corredores de fauna
- 7.03 Afugentamento de Fauna, Aumento dos Riscos de Atropelamento e da Pressão de Caça
- 7.04 Impactos na fauna aquática dos cursos d'água a serem desviados/canalizados
- 7.05 Alteração no nível e distribuição espacial do risco de contaminação da fauna aquática por acidentes com cargas tóxicas

**Meio Antrópico:****Impactos na Infraestrutura física e social (excluindo viária)**

- 8.01 Remoção / relocação de redes de utilidades públicas ou interferências similares
- 8.02 Interferência com planos de expansão de utilidades públicas
- 8.03 Impactos sobre equipamentos públicos sensíveis a ruídos
- 8.04 Melhoria nos padrões de acesso a equipamentos públicos de importância regional
- 8.05 Alteração dos perímetros de atendimento de equipamentos públicos locais

**Impactos na Infraestrutura Viária**

- 9.01 Interrupções temporárias de vias de circulação
- 9.02 Modificações temporárias do padrão local de distribuição do tráfego
- 9.03 Sobrecarga de eixos selecionados da malha viária local durante a construção
- 9.04 Deterioração do pavimento de vias públicas utilizadas por veículos a serviço das obras
- 9.05 Alterações no nível de carregamento e nível de serviço da rede viária intra-urbana RMSP
- 9.06 Melhoria no padrão de aproveitamento da capacidade viária intra-urbana
- 9.07 Modificações permanentes do padrão local de distribuição do tráfego
- 9.08 Alterações no padrão de segurança do tráfego intra-urbano
- 9.09 Melhoria no grau de confiabilidade do sistema viário metropolitano
- 9.10 Redução de problemas decorrentes da circulação de cargas altas
- 9.11 Redução de custos de manutenção da malha viária intra-urbana da RMSP
- 9.12 Favorecimento da intermodalidade

**Impactos nas Atividades Econômicas**

- 10.01 Geração de emprego direto e indireto durante a construção
- 10.02 Relocação / desativação de atividades econômicas
- 10.03 Geração de emprego direto e indireto durante a operação
- 10.04 Redução de custos de transporte para o trânsito de passagem e para as atividades econômicas instaladas fora da AII
- 10.05 Redução de custos de transporte para atividades econômicas instaladas dentro da AII
- 10.06 Alteração no nível regional de consumo de combustíveis
- 10.07 Melhoria no padrão de acessibilidade de atividades comerciais/industriais instaladas na AII
- 10.08 Aumento do grau de atratividade para a instalação de atividades comerciais/industriais
- 10.09 Descentralização da oferta de emprego

### **Impactos na Estrutura Urbana**

- 11.01 Relocações de uso
- 11.02 Ruptura da malha urbana
- 11.03 Aceleração do processo de conurbação em torno dos eixos radiais a serem interligados
- 11.04 Indução à ocupação em áreas não urbanizadas fora de eixos radiais
- 11.05 Aceleração do processo de adensamento em setores urbanizados a serem beneficiados com melhoria do padrão de acessibilidade
- 11.06 Valorização imobiliária em nível regional
- 11.07 Desvalorização imobiliária em nível local
- 11.08 Consolidação de pólos industriais regionais
- 11.09 Consolidação de corredores comerciais locais
- 11.10 Equalização da acessibilidade relativa dos eixos radiais interligados
- 11.11 Mudança de vocação de uso das áreas adjacentes ou próximas ao empreendimento

### **Impactos na Qualidade de Vida da População da AII**

- 12.01 Mobilização social durante as etapas de planejamento e implantação
- 12.02 Ruído durante a construção
- 12.03 Interrupções de tráfego local durante a construção
- 12.04 Interrupções de serviços públicos durante a construção
- 12.05 Desapropriação
- 12.06 Relocação de usos residenciais
- 12.07 Ruído durante a operação
- 12.08 Impactos na saúde pública da AII

- 12.09 Alterações localizadas nas relações sociais entre as comunidades de áreas urbanas consolidadas
- 12.10 Alterações na paisagem
- 12.11 Perda de áreas verdes e de lazer
- 12.12 Diminuição dos tempos de viagem dos passageiros que utilizarão o empreendimento
- 12.13 Alteração nos tempos de viagem de usuários de eixos complementares do sistema viário regional
- 12.14 Aumento das opções de emprego da população da AII decorrentes da melhoria no padrão de acesso
- 12.15 Redução de acidentes
- 12.16 Aumento da segurança no transporte de passageiros e de cargas
- 12.17 Diminuição dos riscos de acidentes com cargas perigosas em áreas urbanizadas
- 12.18 Riscos de acidentes de trabalho

### **Impactos nas Finanças Públicas**

- 13.01 Impactos nas receitas fiscais
- 13.02 Impactos nos níveis de investimento privado
- 13.03 Impactos nas demandas por infra-estrutura física e social

### **Programa Ambientais e Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias**

O Conjunto de Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias proposto no EIA para o Empreendimento é composto de cinco tipos de medidas, como segue:

- Procedimentos específicos de gestão e controle ambiental do Empreendimento, visando a instrumentar o gerenciamento de impactos e riscos ambientais;
- Medidas a serem incorporadas ao Projeto Executivo do Empreendimento; isto é, aquelas que constituem ajustes com implicações diretas sobre as características físicas das obras a serem implantadas;
- Medidas a serem incorporadas ao planejamento das obras e/ou aos procedimentos construtivos, que os adaptem ao máximo grau possível de cuidados ambientais;
- Procedimentos permanentes de gestão ambiental, que são as medidas a serem efetivadas durante todo o ciclo de vida operacional do Empreendimento;



- Ações com envolvimento de terceiros, que são ações recomendáveis, que o Empreendedor se compromete a apoiar, mas que transcendem a sua esfera de responsabilidade e dependem de decisão de órgãos públicos específicos.

Esses cinco tipos de medidas foram estruturados em onze Sub-Programas Ambientais, elencados a seguir:

M.01 Sub-programa de Instrumentação do Sistema de Gestão Ambiental, incluindo medidas tais como a elaboração de um Manual de Gestão Ambiental, a estruturação do Sistema de Registros Ambientais, o monitoramento ambiental durante a construção, a incorporação de normas e procedimentos especiais de controle ambiental nos editais e respectivos contratos de obras, etc.

M.02 Sub-programa de Adequação do Projeto Executivo do Empreendimento; isto é, mudanças com implicações diretas sobre as características físicas das obras a serem implantadas.

M.03 Sub-programa de Adequação do Planejamento das Obras, de modo a compatibilizar as atividades a serem desenvolvidas com as características físicas da área de implantação e com a dinâmica das atividades antrópicas desenvolvidas no seu entorno, minimizando interferências negativas.

M.04 Sub-programa de Adequação dos Procedimentos Construtivos, adaptando-os de modo a minimizar os impactos ambientais decorrentes do processo de execução das obras.

M.05 Sub-programa de Monitoramento Ambiental da Implantação, consistindo no acompanhamento e monitoramento dos efeitos das atividades de construção do Empreendimento sobre os componentes ambientais por ele afetados, objetivando identificar oportunamente os impactos negativos e possibilitar a sua correção.

M.06 Sub-programa de Monitoramento Ambiental da Operação, prevendo o monitoramento do comportamento dos fatores ambientais após a liberação do Empreendimento ao tráfego, identificando os problemas e permitindo sua correção.

M.07 Sub-programa de Controle de Riscos Operacionais, incluindo medidas de previsão e controle de situações emergenciais e elaboração de Planos de Contingência para seu atendimento.

M.08 Sub-programa de Documentação Ambiental durante a Implantação, consistindo na manutenção do Sistema de Registros Ambientais documentando a evolução das obras e seus efeitos sobre os recursos ambientais caracterizados no Diagnóstico, de modo a constituir documentação auxiliar para o controle de impactos negativos e para o balizamento de ações corretivas.

M.09 Sub-programa de Documentação Ambiental durante a Operação, consistindo na manutenção do Sistema de Registros Ambientais da fase operacional.

M.10 Sub-programa de Compensação Ambiental em Áreas Externas à ADA, incluindo um conjunto de medidas compensatórias a serem implantadas fora da faixa de domínio.

M.11 Sub-programa de Apoio à Adequação de Instrumentos de Gestão sob Responsabilidade de Terceiros, constituído por um conjunto de ações recomendáveis, que o Empreendedor se compromete a apoiar, mas que transcendem a sua esfera de responsabilidade e dependem de decisão e participação de órgãos públicos específicos geridos por terceiros.

Esse conjunto de sub-programas e as suas respectivas medidas é abrangente, e garante que todos os impactos diretos e indiretos do Empreendimento serão de alguma forma mitigados e/ou compensados.

Cada sub-programa é resumidamente descrito a seguir.

## **M.01**

### **Sub-Programa de Instrumentação do Sistema de Gestão Ambiental**

#### **M.01.01 Elaboração do Manual de Gestão Ambiental**

Nesse Manual serão detalhadas as políticas, diretrizes, normas e procedimentos de gestão ambiental do Empreendimento, de forma a garantir o cumprimento da legislação ambiental, e instrumentalizar as equipes técnicas e gerenciais responsáveis para atuar eficazmente na prevenção e recuperação dos impactos ambientais decorrentes do seu planejamento, construção, manutenção e operação.

Será criada uma Coodenadoria de Gestão Ambiental (CGA) para gerenciar os aspectos ambientais do Empreendimento, apoiada por equipe técnica específica (Equipe de Gestão Ambiental - EGA).

#### **M.01.02 Estruturação do Sistema de Registros Ambientais**

Os *Registros Ambientais* permitirão, através de laudos técnicos periódicos, documentação fotográfica, análises laboratoriais ou outros meios, a reconstituição histórica de todas as alterações ambientais induzidas pelas atividades de implantação e, posteriormente, pela operação do Empreendimento.



**M.01.03 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de Medidas Mitigadoras do Empreendimento**

Todas as medidas de controle e mitigação de impacto ambiental incluídas no EIA serão incorporadas, na forma de instruções particulares, nos respectivos editais para contratação de obras.

**M.01.04 Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-Empreiteiros e Fornecedores**

Serão estabelecidos critérios mínimos de desempenho ambiental a serem exigidos de todo sub-contratista e/ou fornecedor que venha a participar do Empreendimento.

**M.01.05 Adequação dos Editais de Concessão do Empreendimento**

Todos os procedimentos permanentes de gestão ambiental durante a fase de operação propostos no EIA serão incluídos como obrigações do concessionário no respectivo edital de concorrência para concessão.

**M.01.06 Coordenação Centralizada das Atividades de Licenciamento Ambiental Complementar**

Será feita, através da CGA, a coordenação centralizada de todas as exigências posteriores à obtenção da Licença Prévia, tais como a obtenção de licenças ambientais específicas para áreas de apoio, a elaboração de planos de aproveitamento, projetos de recuperação de áreas degradadas, planos de controle ambiental, etc.

**M.01.07 Elaboração de Normas Ambientais para a Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Instalações Industriais**

Todos os canteiros de obra e as instalações industriais serão implantados de acordo com um conjunto de diretrizes básicas de planejamento e controle ambiental a serem estabelecidas antes do início das obras.

**M.02****Sub-programa de Adequação do Projeto Executivo do Empreendimento****M.02.01 Incorporação de Diretrizes Ambientais na Busca e Seleção de Locais Alternativos para Áreas de Apoio e nos Respective Projetos de Aproveitamento e Planos de Recuperação**

Serão definidos critérios específicos para a busca e seleção de áreas de apoio adicionais às pré-identificadas no EIA. Diretrizes detalhadas para projetos de aproveitamento e planos de recuperação serão emitidas antes do início das obras.

#### **M.02.02 Elaboração de Projetos de Recuperação de Passivos Ambientais**

Os passivos ambientais inventariados na área do Empreendimento serão objeto de medidas de recuperação.

#### **M.02.03 Elaboração de Projetos de Desvios Provisórios**

Serão detalhados, antes do início das obras, os projetos de desvios provisórios e a sua respectiva sinalização, bem como interferências com a circulação de pedestres e remanejamentos de pontos de ônibus

#### **M.02.04 Elaboração de Projeto Paisagístico na Faixa de Domínio**

Será elaborado um projeto paisagístico abrangendo toda a faixa de domínio do Empreendimento, sem interferir com as áreas com fragmentos de matas remanescentes nem com as áreas a serem objeto de revegetação heterogênea com densidade florestal. O projeto utilizará espécies nativas adaptadas às regiões atravessadas pelo traçado.

O plantio paisagístico incluirá vegetação para sinalização viva, para combate à erosão e para formação de barreiras de ruído. A adequação urbanística das áreas do entorno imediato também será prevista.

#### **M.02.05 Medidas de Recomposição Florestal na Faixa de Domínio**

Será promovido um conjunto de ações cuja finalidade é a recomposição, dentro da faixa de domínio, de áreas com cobertura florestal, como medida mitigadora ou compensatória aos impactos ambientais gerados. Essas medidas incluirão, também, atividades de manejo em bordas e no interior de fragmentos de mata remanescentes

#### **M.02.06 Otimização do Balanço de Materiais por Sub-Trecho**

Para cada sub-trecho do Empreendimento, serão balanceados os volumes de corte e aterro dentro da faixa de domínio, de forma a minimizar a demanda por áreas de apoio para bota-fora e empréstimo. Esse balanceamento poderá incluir, nos casos pertinentes, a alteração do relevo na faixa de domínio de forma a constituir barreira de ruído, viabilizando ao mesmo tempo a disposição de material excedente de corte.

#### **M.02.07 Previsão de “Tubos Camisa” sob o Corpo Estradal para Facilitar Transposições pelas Redes de Utilidades Públicas**

Serão implantados “tubos camisa” sob o corpo estradal, de forma a garantir a possibilidade de cruzamento da faixa de domínio por redes de utilidades públicas a intervalos nunca maiores que 500 metros.

### **M.02.08 Adequação do Projeto Definitivo de Drenagem**

O projeto de drenagem utilizará escadas hidráulicas, caixas de retenção de sedimentos, dispositivos de estabilização das margens de cursos d'água e/ou coleções hídricas naturais, e outras medidas destinadas a reduzir os problemas de carreamento de material e os riscos de erosão e assoreamento, abrangendo não somente a faixa de domínio mas também as áreas de apoio e eventualmente trechos a jusante quando considerados críticos.

### **M.02.09 Previsão de Dispositivos de Contenção de Vazamentos de Cargas Tóxicas**

Nos cruzamentos de cursos d'água e talvegues naturais, serão projetados dispositivos especiais para conter eventuais vazamentos de cargas tóxicas, evitando ou retardando o escoamento até o curso d'água. Os trechos adjacentes a cursos d'água conterão barreiras estruturais para evitar que veículos descontrolados possam atingir os mesmos.

### **M.02.10 Minimização das Necessidades de Substituição de Solos**

Parte significativa do traçado percorre áreas de várzea e/ou fundos de vale com ocorrência de solos moles. A substituição de solos é um procedimento de elevado impacto ambiental, uma vez que gera demandas específicas por áreas de apoio, tanto bota-fora para o material de descarte, quanto empréstimo para substituição do mesmo.

O Projeto Executivo evitará a necessidade de substituição de solos moles, dando preferência a técnicas alternativas de aceleração do recalque.

### **M.02.11 Minimização de Interferências com a Malha Urbana Local**

Todos os cruzamentos existentes serão mantidos, estudando-se a possibilidade de novos cruzamentos transversais e dos locais mais adequados para a implantação de passarelas.

### **M.02.12 Viabilização de Passagens e Barreiras de Proteção para a Fauna**

Serão previstas estruturas para eliminar ou minimizar as interferências com corredores de fauna e as possibilidades de seu atropelamento.

### **M.02.13 Utilização do Empreendimento como Barreira de Contenção de Ocupação**

Em alguns trechos, o Empreendimento será utilizado como barreira física de contenção da ocupação urbana, pois apresentará sub-trechos extensos sem nenhum cruzamento transversal nos percursos adjacentes a áreas que se pretendem preservar, como é o caso do sub-trecho entre a Rodovia Anhanguera e a Rodovia dos Bandeirantes visando a controlar vetores de ocupação que hoje avançam na direção do Parque Estadual do Pico do Jaraguá.



**M.02.14 Previsão de Implantação de Barreiras de Ruído**

A formação de barreiras de ruído será feita preferencialmente com elementos naturais (vegetação), podendo, entretanto, utilizar-se de meios artificiais em alguns segmentos (sobre-elevação localizada do nível do solo).

**M.02.15 Barreiras Corta-Fogo**

Em todos os sub-trechos nos quais o traçado do Empreendimento é contornado por fragmentos florestais remanescentes, será prevista a implantação de dispositivos corta-fogo, consistindo na implantação de faixa cimentada adjacente aos componentes de drenagem.

**M.03****Sub-programa de Adequação do Planejamento das Obras****M.03.01 Divulgação dos Planos de Obras à População dos Bairros Adjacentes**

O início da execução de cada sub-trecho de obra será divulgado com antecedência à população adjacente, através de jornais e rádios locais, além de placas específicas na obra, nas quais constarão as principais informações de interesse da comunidade. Serão informados, em especial: cronogramas de execução; planos de desvios provisórios, eventuais interrupções no fornecimento de serviços públicos, utilização de explosivos e outros aspectos de relevância local.

**M.03.02 Discussão de Planos e Programas de Obras com as Prefeituras Locais**

Os planos e programas de obra serão discutidos previamente com as Prefeituras locais, objetivando definir eventuais restrições de programação e/ou oportunidades de compatibilização de cronogramas com obras da esfera municipal programadas em áreas adjacentes.

**M.03.03 Programação Antecipada da Relocação de Interferências**

O Empreendedor atuará juntamente com as concessionárias de serviços públicos e outras entidades com interferências a serem relocadas de forma a garantir a relocação antecipada da maior quantidade de redes aéreas e subterrâneas possível.

**M.03.04 Compatibilização dos Cronogramas de Obras com as Condições Climáticas e Operacionais Locais**

O cronograma de execução dos serviços de movimentação de terra e terraplenagem serão compatibilizados com as condições climáticas locais, de forma a evitar, na medida do possível, a sua execução em épocas chuvosas, com os conseqüentes riscos de erosão e assoreamento.

#### **M.03.05 Planejamento de Segurança do Tráfego Durante a Construção**

A execução das obras será realizada de forma a minimizar a interferência no trânsito e nas condições de acesso dos usos nas áreas adjacentes. Serão evitados os cruzamentos de rodovias, avenidas ou vias arteriais locais por veículos a serviço das obras.

#### **M.03.06 Apoio à Relocação de Atividades**

Estão previstas medidas para facilitar a relocação de atividades existentes na Área Diretamente Afetada (ADA) do Empreendimento. Essas medidas incluem coleta, organização e divulgação de informações referentes a requisitos locacionais e disponibilidade de imóveis; cadastro de habitações a serem desapropriadas; contatos com as autoridades responsáveis por projetos de habitação popular localizados nos municípios da AID; fornecimento de informações sobre procedimentos formais de aquisição e registros de imóveis à população diretamente afetada, entre outras.

Nos casos de reassentamento da população de urbanizações irregulares, abrangendo a faixa de domínio e áreas de risco imediatamente adjacentes à mesma, serão celebrados convênios com as administrações municipais, nos quais serão definidos os locais de relocação, padrão básico de infra-estrutura, diretrizes de habilitação dos terrenos, procedimentos de apoio logístico à população reassentada, e distribuição de responsabilidades técnicas e financeiras entre os convenientes. Esses convênios serão encaminhados à Secretaria do Meio Ambiente durante a fase de obtenção da Licença de Instalação.

### **M.04**

#### **Sub-programa de Adequação dos Procedimentos Construtivos**

##### **M.04.01 Plano de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional**

A legislação aplicável em termos de segurança e saúde do trabalho será rigorosamente exigida das empreiteiras envolvidas na execução das obras e as suas sub-contratadas e fornecedores, e será fiscalizada pela equipe de fiscalização e/ou gerenciamento ambiental (EGA).

##### **M.04.02 Treinamento / Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra**

Os encarregados da execução das obras receberão orientações técnicas quanto à adequação dos procedimentos executivos às diretrizes de minimização do impacto ambiental e serão informados sobre as potenciais consequências ambientais da execução de serviços sem as precauções cabíveis.

#### **M.04.03 Sinalização de Obra**

Toda a obra será sinalizada, incluindo, entre outros aspectos, sinalizações de orientação, de tráfego, de advertência, e de divulgação.

#### **M.04.04 Controle Operacional em Desvios Provisórios**

Todos os desvios provisórios serão objeto de controle operacional, incluindo fiscalização do tráfego, restrições de horário e outras medidas operacionais.

#### **M.04.05 Controles Operacionais para Restrição do Uso de Áreas de Bota-Fora da Obra por Terceiros**

Toda área de bota-fora para apoio às obras contará com meios de vigilância e/ou controle de acesso, de forma a evitar o seu uso irregular e espontâneo por terceiros, inclusive para disposição de lixo e entulho.

#### **M.04.06 Controle do Ruído e Restrições de Horário**

A execução das obras atenderá às exigências de controle de ruído constantes da Resolução CONAMA N° 01 / 90. Da mesma forma, serão respeitadas as restrições de horário definidas em diplomas municipais. Em todos os casos, na ausência de legislação municipal mais restritiva sobre o assunto, define-se o período entre as 07:00 horas e as 18:00 horas como o horário limite para operação de máquinas e equipamentos a serviço das obras.

#### **M.04.07 Controle e Mitigação da Ressuspensão de Poeiras**

Serão exigidos das empreiteiras, de forma permanente, durante toda a duração das obras, e em todas as frentes de trabalho, os procedimentos habituais de controle de poeiras (umedecimento periódico).

#### **M.04.08 Marcação Topográfica das Áreas de Restrição / Preservação Ambiental**

Os limites de áreas de preservação permanente e de outras áreas de intervenção restrita em decorrência de aspectos ambientais serão demarcadas em campo com estacas de cor diferente das demais marcações de obra, para facilitar o controle ambiental dos procedimentos construtivos.

**M.04.09 Drenagem Provisória durante a Terraplenagem**

Serão implantados dispositivos de drenagem provisória durante os serviços de movimentação de terra e utilização de áreas de bota-fora e empréstimo, para garantir permanentemente o escoamento controlado das águas pluviais até os cursos d'água.

**M.04.10 Obras Provisórias para Condução de Cheias do Córrego Carapicuíba**

O córrego Carapicuíba, que será canalizado em trecho com extensão de 3.200 m, apresenta problemas crônicos de enchente. Os procedimentos executivos para essas obras garantirão a manutenção ininterrupta de canal com capacidade de condução das ondas de cheia.

**M.04.11 Aproveitamento de Materiais de Descarte da Obra**

Todo o material de descarte da obra terá destinação adequada, procurando-se, sempre que possível, o seu aproveitamento ou doação a terceiros (entulho; guias e sarjetas; toras e material lenhoso; resíduos vegetais; etc.).

**M.05****Sub-Programa de Monitoramento Ambiental da Implantação****M.05.01 Gerenciamento Ambiental do Processo de Execução das Obras**

O Empreendedor contratará empresa qualificada em gerenciamento/controle ambiental, para apoiar as funções de fiscalização, monitoramento e gerenciamento de todos os procedimentos e atividades realizados durante a fase de implantação sob o ponto de vista ambiental.

**M.05.02 Monitoramento do Desenvolvimento das Áreas de Recomposição Florestal a Serem Implantadas dentro da Faixa de Domínio**

As áreas sujeitas a recomposição florestal serão monitoradas, promovendo-se os tratamentos culturais necessários ao bom desenvolvimento das mudas plantadas e das áreas manejadas, durante o prazo necessário para garantir a sua consolidação inicial.

**M.05.03 Monitoramento da Consolidação do Projeto Paisagístico**

Da mesma forma que no caso acima, a consolidação do projeto paisagístico será monitorada, orientando-se às equipes de conservação quanto as atividades de manejo a serem realizadas, incluindo quando necessário repasses de plantio.

**M.06****Sub-programa de Monitoramento Ambiental da Operação****M.06.01 Monitoramento das Estruturas de Drenagem Superficial e Barreiras Corta-Fogo**

As condições de manutenção e limpeza do sistema de drenagem superficial e barreiras corta-fogo serão permanentemente controladas.

**M.06.02 Monitoramento dos Sistemas de Contenção de Vazamentos (cargas tóxicas)**

Os dispositivos de contenção de vazamentos de cargas tóxicas serão mantidos sempre limpos, livres de material de assoreamento que reduza a sua capacidade de retenção e prejudique a sua eficácia.

**M.06.03 Monitoramento das Atitudes dos Usuários e Campanha de Educação Ambiental**

Durante a operação do Empreendimento, deverá ser realizado o acompanhamento dos problemas ambientais decorrentes de atitudes dos usuários, tais como danos à cobertura vegetal, à fauna, geração de focos de incêndio, descarte de lixo, etc.

Serão promovidas campanhas de educação ambiental junto aos usuários do sistema durante a fase operacional, veiculadas através da própria sinalização viária, e através de folhetos a serem distribuídos nos postos de pedágio.

**M.06.04 Apoio à Fiscalização do Padrão de Emissão dos Veículos que Utilizam as Rodovias**

O responsável pela operação (empreendedor e/ou futuro concessionário), colaborará com as autoridades locais na operacionalização das medidas de fiscalização e controle de emissão veicular por elas determinadas.

**M.06.05 Monitoramento dos Cursos d'Água**

A turbidez das águas em todos os cursos d'água secundários que atravessam o Empreendimento e características morfológicas dos mesmos serão periodicamente monitoradas e, na ocorrência de problemas significativos de assoreamento, serão executadas as ações corretivas pertinentes.

**M.06.06 Monitoramento da Qualidade do Ar**

Os níveis de concentração de poluentes atmosféricos ao longo do traçado do Empreendimento e faixas adjacentes serão periodicamente medidos e analisados, para identificação dos pontos críticos nos quais a fiscalização do padrão de emissão dos veículos deverá ser intensificada. Serão operacionalizadas duas estações de medição.

**M.06.07 Monitoramento de Ruído**

Os níveis de ruído nos limites da faixa de domínio serão periodicamente monitorados, com ênfase nos sub-trechos que percorrem áreas de ocupação consolidada e naqueles com presença de equipamentos urbanos especialmente sensíveis ao ruído (escolas, hospitais, etc.).

**M.06.08 Identificação dos Problemas de Vibração**

As situações potencialmente problemáticas de vibrações geradas pelo trânsito serão identificadas e monitoradas periodicamente como parte do controle operacional. Caso necessário, serão definidas medidas locais de mitigação.

**M.07****Sub-programa de Controle de Riscos Operacionais****M.07.01 Programa Permanente de Auditoria de Segurança do Tráfego**

Será implantado um acompanhamento da segurança do tráfego, analisando-se os fatores de risco de acidentes e indicando-se as medidas necessárias à sua eliminação e/ou diminuição. Esse Auditoria de Segurança Viária dar-se-á tanto na fase de desenvolvimento do Projeto Executivo, como durante a construção e posterior operação da rodovia.

**M.07.02 Monitoramento / Fiscalização da Circulação de Cargas Perigosas**

A legislação em vigor sobre transporte de cargas perigosas será rigorosamente observada e aplicada em todo o Empreendimento.

Complementarmente, a equipe de controle operacional receberá treinamento específico para a fiscalização da circulação de cargas perigosas, das suas condições de acondicionamento, e da execução de procedimentos de emergência.

**M.07.03 Planos de Atendimento a Emergências com Dano ou Risco Ambiental**

Os Planos de Atendimento a Emergências para esses casos, incluindo procedimentos específicos para a correção de danos ambientais, serão detalhados considerando as exigências contidas na legislação federal, devendo ser adotadas tanto medidas preventivas, como corretivas.

**M.07.04 Controle de Incêndios e Operacionalização dos Procedimentos Emergenciais Cabíveis**

O controle de incêndios será uma atividade permanente, a ser intensificada nos meses mais secos. O responsável pela operação terá plano de contingência para poder mobilizar rapidamente caminhões pipa em pontos estratégicos do traçado. O pessoal responsável pelo controle de incêndios receberá treinamento adequado.

**M.08****Sub-programa de Documentação Ambiental Durante a Implantação****M.08.01 Documentação Ambiental Durante a Implantação**

A documentação ambiental do processo de implantação do Empreendimento será abrangente, documentando todas as etapas das obras e incluindo setores fora da faixa de domínio passíveis de serem impactados pelas mesmas.

**M.09****Sub-programa de Documentação Ambiental Durante a Operação****M.09.01 Documentação Ambiental durante a Operação**

Os serviços de documentação ambiental das atividades de operação do Empreendimento concentrar-se-ão na manutenção e atualização permanente dos *Registros Ambientais*, passando a incorporar todas as informações decorrentes das diversas atividades de monitoramento, assim como todas as ocorrências ou acidentes envolvendo danos ambientais.

**M.10****Sub-programa de Compensação Ambiental em Áreas Externas à ADA**

Este programa visa à compensação dos impactos na vegetação e/ou na fauna, mediante a implantação de programas de recuperação ambiental em locais fora da faixa de domínio, preferencialmente em Unidades de Conservação e/ou em áreas degradadas de domínio público, atendendo às exigências constantes na Resolução CONAMA Nº 02 de 18 de abril de 1996.

O programa contará com recursos no montante de R\$ 3.955.000, equivalentes a 0,6% do valor total das obras, que serão destinados às atividades de recomposição florestal, proteção a fauna e monitoramento.

Estima-se que serão revegetados 80 hectares, beneficiando áreas mais de 2 vezes maiores que as que serão suprimidas (estimadas em 379.410 m<sup>2</sup> considerando-se exclusivamente os fragmentos em estágio médio e inicial), em locais com maior valor estratégico do ponto de vista ambiental.

Os projetos de compensação ambiental serão iniciados durante a fase de construção do Empreendimento, e as atividades de monitoramento estender-se-ão por um período de até dois (2) anos após o término do plantio.

Os projetos de compensação ambiental em áreas externas à faixa de domínio, propostos no EIA são os seguintes:

**M.10.01 Recomposição Florestal em Encostas do Parque Estadual do Jaraguá**

Será realizada a recomposição florestal em encostas desmatadas do Pico do Jaraguá, de modo a interligar fragmentos adjacentes e possibilitar melhor fluxo da fauna típica do interior da mata. O plantio de aproximadamente 30 a 45 hectares nesse local representará um grande benefício para o Parque e para a paisagem do entorno.

**M.10.02 Reforço do Programa de Enriquecimento Florístico do Sub-Bosque em Eucaliptais do Parque Anhanguera**

Visando acelerar o processo de substituição de eucaliptais por mata nativa nas dependências do Parque Anhanguera, serão promovidos plantios no sub-bosque de trechos selecionados destes eucaliptais, dando preferência a áreas de preservação permanente, em córregos afluentes do rio Juqueri. Além do plantio de mudas, será realizado o enriquecimento do banco de sementes destes locais, utilizando-se espécies de interesse à fauna.



### **M.10.03 Implantação de uma Unidade de Conservação Ambiental nas Nascentes do Córrego Carapicuíba no Município de Cotia**

A área de nascentes do Córrego Carapicuíba, com extensão aproximada de 60.000 m<sup>2</sup> a 75.000 m<sup>2</sup>, será desapropriada e doada à Prefeitura Municipal de Cotia, que deverá transformá-la em um Parque Municipal.

Também será elaborado um Plano de Manejo para o Parque e implantado um sistema de trilhas de visitação.

### **M.10.04 Recuperação Ambiental do Parque Municipal de Carapicuíba e Criação de Novos Parques Urbanos no Município**

Será realizada a recuperação dos danos ambientais que serão causados à área do Parque Municipal de Carapicuíba, através da implantação de um novo projeto paisagístico, bem como proposição de compensação pela perda de área de parque, mediante implantação de outros parques urbanos com extensão pelo menos duas vezes superior à área perdida, em áreas do município próximas à faixa de domínio.

### **M.10.05 Implantação de Ligação Florestal Contínua entre o Parque Estadual do Jaraguá e o Parque Anhanguera**

Será recomposta uma ligação contínua de mata nativa entre as matas que cobrem as saias do Pico do Jaraguá e os bosques de eucalipto do Parque Anhanguera. Esta medida, complementar à Medida M.02.12., criará um corredor de fauna em ponto estratégico do traçado entre os dois parques, beneficiando a fauna típica do interior da mata

### **M.10.06 Plano de Proteção à Fauna em Áreas Adjacentes à ADA**

Além dos equipamentos físicos de proteção (cercas e barreiras luminosas e contra ruídos), e da implantação de corredores de fauna, será operacionalizado um Plano de Proteção à Fauna, de caráter preventivo e de fiscalização silvestre.

### **M.10.07 Implantação de Parque Municipal no Distrito de Perus**

Caso venha a ser definida a implantação de um Parque Municipal no remanescente da área de eucaliptal adjacente ao aterro sanitário Bandeirantes, a ser utilizada como área de empréstimo, será incorporado ao Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD para a área, o Projeto Paisagístico do parque.

**M.11****Sub-programa de Apoio à Adequação de Instrumentos de Gestão sob a Responsabilidade de Terceiros****M.11.01 Apoio à Adequação dos Diplomas Municipais de Gestão Urbana e Ordenamento Territorial**

Esta medida visa subsidiar as Prefeituras Municipais nas ações de alteração / adequação de suas leis de uso e ocupação do solo, bem como dos instrumentos de controle e fiscalização, compatibilizando-os com a realidade que se configurará após a implantação do Empreendimento.

Para isto, o Empreendedor disponibilizará para as Prefeituras envolvidas recursos a serem utilizados na adequação de instrumentos de gestão e planejamento, incluindo:

- Elaboração de novos Planos Diretores;
- Estudos locais de adequação do zoneamento em vigor;
- Elaboração de Planos Municipais de Diretrizes Viárias;
- Formulação de projetos municipais para a criação de pólos industriais e/ou comerciais;
- Outros planos e estudos de natureza similar.

**M.11.02 Uso Ativo do Pedágio como Instrumento de Controle / Orientação do Tráfego**

O ajuste das tarifas de pedágio poderá ser utilizado como um instrumento de planejamento, induzindo os carregamentos de tráfego de forma a favorecer os padrões de distribuição desejados. Trata-se de um instrumento de controle do trânsito que hoje não está disponível, e que poderá contribuir de forma significativa no futuro, na racionalização e otimização funcional do sistema viário metropolitano. O monitoramento dos níveis de tráfego no Empreendimento e rede interligada, e da sua sensibilidade a variações tarifárias, será implantado desde o início da operação, de forma a viabilizar a posterior calibração de modelos de tráfego que incorporem a variável tarifária.

**M.11.03 Controle de Cargas Altas**

O problema da circulação de veículos com cargas de alturas excessivas deverá ser equacionado através da elaboração de um Plano de Circulação de Cargas Sobredimensionadas, que definirá rotas, itinerários e horários de circulação. A divulgação do plano junto às empresas de transporte e distribuição, e junto aos próprios motoristas de caminhão, incluirá a distribuição de folhetos nos postos de pedágio do Rodoanel e das rodovias interligadas, entre outras medidas.

**M.11.04 Programas de Reassentamento de População**

As medidas de apoio ao reassentamento da população de urbanizações irregulares, abrangendo exclusivamente os setores a serem alcançados pela faixa de domínio e ocupações em condições de risco em áreas imediatamente adjacentes ao seu limite, poderão ser ampliadas, resolvendo integralmente os problemas de reassentamento que essas urbanizações irregulares criam. Caso as administrações municipais optem por essas soluções mais abrangentes, poderão ser celebrados convênios, definindo-se para esse programa ampliado uma distribuição de responsabilidades diferente da estabelecida para o programa básico na Medida M.03.06.

**M.11.05 Apoio à Fiscalização de Emissões Veiculares**

O Empreendedor (e/ou o concessionário) participará ativamente de todos os programas de fiscalização de emissões veiculares que venham a ser de fato operacionalizados na RMSP.

**M.11.06 Apoio a Programas Municipais de Reforço da Capacidade Viária de Vias Locais**

Algumas vias locais de aproximação aos pontos de acesso ao Empreendimento poderão necessitar obras de reforço da sua capacidade, em virtude de carregamentos adicionais a serem induzidos.

O Empreendedor apoiará as Prefeituras locais na identificação e planejamento de soluções para essas situações, inclusive na gestão de recursos financeiros para viabilizar a sua implantação.

## **Balanco de Impactos e Benefícios por Componente Ambiental Afetado**

A avaliação ambiental do Empreendimento é desenvolvida a seguir segundo cada componente ambiental afetado.

Essa análise é consolidada em doze (12) sub-seções, como segue:

- Avaliação dos impactos resultantes sobre os recursos hídricos superficiais
- Avaliação dos impactos resultantes sobre os recursos hídricos subterrâneos
- Avaliação dos impactos resultantes sobre o solo
- Avaliação dos impactos resultantes sobre a qualidade do ar e o clima
- Avaliação dos impactos resultantes sobre a cobertura vegetal
- Avaliação dos impactos resultantes sobre a fauna
- Avaliação dos impactos resultantes sobre a infra-estrutura física e social
- Avaliação dos impactos resultantes sobre a infra-estrutura viária
- Avaliação dos impactos resultantes sobre as atividades econômicas
- Avaliação dos impactos resultantes sobre a qualidade de vida da população
- Avaliação dos impactos resultantes sobre a estrutura urbana
- Avaliação dos impactos resultantes sobre as finanças públicas

A quantificação de ganhos e/ou perdas ambientais em cada caso, baseia-se em uma análise que considera simultaneamente, de um lado, todas as ações impactantes e impactos decorrentes identificados, e, de outro lado, todas as medidas mitigadoras e/ou compensatórias propostas.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Superficiais**

Os impactos de maior intensidade sobre os recursos hídricos superficiais deverão acontecer durante a construção e referem-se ao aumento da turbidez e assoreamento, principalmente durante as atividades de terraplenagem. Os cursos d'água passíveis de serem impactados por este impacto são principalmente aqueles que serão atravessados pelo traçado, no seu trecho a jusante das obras.

Cabe registrar que encontram-se descritas no EIA várias medidas mitigadoras e de controle e monitoramento desses impactos, que deverão reduzi-los aos patamares mínimos tecnicamente viáveis.

Cabe ressaltar, também, que, entre as medidas preconizadas, incluem-se algumas ações corretivas, entre as quais o desassoreamento manual ou mecânico de trechos assoreados, mesmo fora dos limites de jusante da faixa de domínio.

Pode-se concluir que os impactos do Empreendimento nos cursos d'água da AID durante a construção serão quase integralmente reversíveis. De qualquer forma, esses impactos são motivo de especial atenção, principalmente no caso dos cursos d'água ainda relativamente preservados na AID, embora alguns dos cursos d'água a serem atravessados pelo traçado encontram-se hoje extremamente degradados, tanto em termos de qualidade das águas quanto em termos de morfologia fluvial, apresentando margens erosionadas e pontos críticos de assoreamento.

No que tange aos impactos permanentes, o Empreendimento deverá promover uma redução dos tempos de concentração das sub-bacias atravessadas, parcialmente em decorrência da impermeabilização de partes da faixa de domínio, e também devido ao aumento da velocidade de escoamento através do sistema de drenagem superficial da estrada.

Esse impacto será de mínima intensidade nas bacias cortadas transversalmente e que apresentem comprimento total de talvegue com extensão considerável. Somente nos casos de alguns afluentes secundários, com talvegues curtos, nos quais a relação entre o trecho do talvegue inserido na ADA e o trecho a jusante for mais equilibrada, pode-se assumir que poderão ocorrer alterações significativas no regime pluviométrico com acentuação do pico de cheia. Trata-se em todo caso de situações pontuais e de fácil solução por afetar sub-bacias de drenagem de área muito pequena.

Nos casos das bacias percorridas longitudinalmente (córrego Carapicuíba e córrego Três Irmãos), esse impacto poderá ser mais significativo. Cabe registrar de um lado, que o córrego Três Irmãos é de curta extensão e será afetado no trecho próximo à foz no rio Tietê. Do outro lado, o córrego Carapicuíba será objeto de obras de canalização para aumento da sua capacidade de escoamento e, complementarmente, deverá receber bacias de contenção para atenuar os seus picos de cheia. Assim, no caso deste córrego o Empreendimento apportará benefícios importantes, com eliminação dos problemas crônicos de inundação e impactos diretos para a saúde pública da população do entorno.

Outros impactos positivos e permanentes sobre os recursos hídricos superficiais dizem respeito à redução dos riscos de contaminação por acidentes envolvendo vazamento de cargas tóxicas, e a melhoras pontuais da qualidade das águas, em decorrência da relocação de urbanizações irregulares e, conseqüente eliminação de lançamentos de esgotos in-natura.

Um aspecto complementar a ser considerado na avaliação dos impactos do Empreendimento nos recursos hídricos superficiais diz respeito à indução de ocupação urbana sobre áreas de proteção aos mananciais. Esse vetor de indução deverá, de fato, manifestar-se. Entretanto, as

áreas de indução apresentam-se hoje em rápida expansão, de forma que os impactos atribuíveis ao Empreendimento constituirão, no máximo, uma mudança de ritmo, e não de tendência ou direção de ocupação. Trata-se, entretanto, de um processo que exige planejamento e instrumentação jurídica, e o EIA prevê medidas específicas nesse sentido (Medida 11.01).

Do exposto, verifica-se que os impactos do Empreendimento nos recursos hídricos superficiais serão diversos. Os impactos de construção, apesar de intensos, são mitigáveis e passíveis de reversão quase integral. Os impactos permanentes durante a operação podem, em geral, ser considerados neutros, com exceção de alguns aspectos pontuais que apresentam vetor positivo, devendo-se ressaltar entre eles a correção dos problemas de inundação do córrego Carapicuíba.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Subterrâneos**

Pode-se concluir, com base na análise realizada no EIA, que os impactos do Empreendimento nas águas subterrâneas serão pouco significativos. Esses impactos, limitam-se, principalmente, ao rebaixamento local do lençol freático, em decorrência da implantação das obras. Esse rebaixamento poderá vir a ocorrer, em função das características hidrogeológicas da região, em áreas restritas, inerentes a trechos do traçado que percorrem planícies fluviais, em áreas submetidas a cortes mais profundos e trechos em túneis. Consequentemente, esse impacto processar-se-á mais no aquífero livre, em geral inferior a 10 metros e denominado freático, afetando áreas localizadas, restritas ao local de intervenção direta das obras.

Não é previsto qualquer efeito de perda de produtividade de poços artesianos próximos ao Empreendimento, uma vez que esses poços captam água no aquífero cristalino a profundidades em geral superiores a 100 metros.

Durante a fase de operação do Empreendimento, a redução dos níveis de risco de acidentes com cargas tóxicas constitui aspecto positivo também com relação às águas subterrâneas, afetando a possibilidade de contaminação das mesmas.

Riscos de contaminação do lençol freático durante as obras, em decorrência de eventuais vazamentos de fossas sépticas nos canteiros ou instalações industriais dos Empreiteiros, são considerados nulos em virtude das medidas mitigadoras preconizadas.

Do exposto, pode-se considerar que os impactos do Empreendimento nas águas subterrâneas serão neutros.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre o Solo**

A análise das obras e de suas interferências sobre o substrato rochoso e o relevo permitiu identificar os seguintes impactos:

- alteração do relevo, instabilização de encostas e aumento da suscetibilidade à erosão;
- geração e intensificação de processos erosivos;
- impermeabilização do solo; e
- alteração da capacidade de uso do solo.

Esses impactos, resultantes das diferentes ações necessárias à implantação e operação do Empreendimento, tem sua intensidade e magnitude associada às fragilidades e aos atributos dos terrenos percorridos.

Os processos de instabilização de encostas e de aumento de susceptibilidade à erosão deverão ocorrer nos locais em que serão necessárias as alterações do relevo de maior magnitude, as quais estão associadas aos terrenos de Morros e Montanhas. Nas condições de amplitude e declividade desses terrenos, ocorrerão cortes e aterros volumosos, com alturas variando de 25 metros até 40 metros. Alterações de relevo de similar intensidade podem ocorrer ainda em trechos localizados em que serão interceptadas as encostas mais íngremes dos terrenos de Morrotes.

Esses impactos serão mais intensos, no sub-trecho entre a Rodovia Castelo Branco e a Rodovia Anhanguera.

Alterações de relevo também serão significativas nos trechos em que o Empreendimento corta ou se desenvolve paralelamente aos talwegues e as planícies fluviais. Nesses locais, embora já existam significativas alterações por aterros, retificações de canais, viário e até edificações, serão necessários aterros de maior volume, canalizações e retificações, que são impactos com efeitos sinérgicos à medida em que modificam as condições do lençol freático, diminuem as áreas naturais de inundação das bacias hidrográficas, e podem acabar intensificando o efeito de inundações de pico.

Impactos desse tipo são potencialmente mais significativos na planície fluvial do córrego Carapicuíba, no trecho próximo à confluência com o rio Tietê. Deve-se registrar, entretanto, que nesse caso as bacias de contenção e obras de canalização propostas eliminam qualquer possibilidade de inundação.

Alterações também ocorrerão na planície do córrego Três Irmãos que será afetado em praticamente toda a sua extensão. O córrego do Garcia, que também será afetado, apresenta no local da intervenção um vale encaixado sem planície fluvial desenvolvida, sendo os impactos críticos nesse caso vinculados a processos de assoreamento.

A geração e intensificação de processos erosivos são impactos que poderão ocorrer de maneira generalizada na Área Diretamente Afetada pelo Empreendimento, desde o início das obras, com a remoção da vegetação e limpeza do terreno até a conclusão das obras de proteção dos taludes de cortes e aterros, com tendência a serem mais intensos nos solos de alteração arenosos e areno-siltosos dos Granitos e Gnaisses graníticos. Poderão ocorrer, também, durante a fase de operação, caso as medidas de estabilização preconizadas não tenham a eficácia pretendida.

A impermeabilização do solo resultante da compactação de extensas áreas de aterro e bota-fora, e da pavimentação das pistas, é um impacto distribuído espacialmente ao longo de toda a extensão do traçado, cujo maior efeito dá-se principalmente sobre a dinâmica de escoamento superficial das águas, intensificando a sua velocidade e volume. Do ponto de vista do solo, esse processo tem como consequência o aumento da capacidade erosiva das águas pluviais.

A alteração da capacidade de uso dos solos será consequência das mudanças provocadas nas características do solo superficial, principalmente nas áreas afetadas pelas atividades de implantação do Empreendimento, e pela interferência em áreas com outras possibilidades de uso, sendo também um processo irreversível. Esse impacto ocorrerá ao longo de toda faixa afetada pelo Empreendimento, estendendo-se, também, pelas áreas de empréstimo e bota-fora, cuja capacidade de uso poderá ser ampliada à medida que a sua exploração resulte na nivelção do terreno.

Verifica-se a partir da análise dos impactos acima descritos, que os principais impactos de natureza permanente (impermeabilização do solo e alteração a capacidade de uso) podem ser considerados neutros.

De um lado, os efeitos adversos da impermeabilização deverão ser plenamente neutralizados através do dimensionamento adequado das estruturas de drenagem integrantes da obra. De fato, como já observado, em alguns casos a implantação do Empreendimento terá efeito corretivo sobre situações de inundação pré-existentes.

Por outro lado, as alterações de capacidade de uso do solo, quando negativas, restringem-se à faixa de domínio que será objeto de desapropriação. Quando positivas (no caso de algumas áreas de empréstimo e bota-fora), potencializam o aproveitamento de áreas íngremes favorecendo aos seus proprietários.

Observa-se que, em relação aos solos, os principais impactos do Empreendimento serão provisórios, referindo-se à instauração de processos erosivos e as suas consequências .

Deve-se observar, também, neste contexto, que as medidas mitigadoras preconizadas incluem uma grande quantidade de procedimentos preventivos e corretivos, tais como a implantação de drenagem provisória, forração vegetal antecipada, monitoramento, etc.



Esses procedimentos garantem a minimização do carreamento de solos para fora da faixa de domínio e/ou na direção de cursos d'água. Complementarmente, são previstas ações corretivas de desassoreamento de cursos d'água nas situações em que este vier a ocorrer, abrangendo inclusive trechos a jusante dos limites da faixa de domínio.

Pelo exposto, pode-se concluir que os impactos do Empreendimento nos solos serão basicamente de natureza provisória e plenamente reversível. Serão de grande intensidade em pontos localizados do traçado, sendo, entretanto, passíveis de mitigação. Após a conclusão das obras e da correta implantação de todas as medidas mitigadoras propostas, pode-se considerar que o efeito final sobre a vulnerabilidade dos terrenos a processos de dinâmica superficial será neutro.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade do Ar e o Clima**

Os impactos sobre a qualidade do ar serão basicamente dois, sendo um provisório, durante a construção, e o outro permanente, em decorrência dos impactos do Empreendimento no tráfego durante a operação.

Como discutido na respectiva caracterização, os impactos na qualidade do ar durante a construção serão de pequena intensidade, podendo assumir proporções incômodas somente de forma pontual, em decorrência da ressuspensão de poeiras, caso não sejam corretamente implementadas as medidas mitigadoras recomendadas. Trata-se, em todo caso, de impactos totalmente reversíveis.

No que tange aos impactos durante a operação, o Empreendimento pode ser considerado como uma medida não-tecnológica de redução da poluição do ar. De fato, o Rodoanel irá aumentar a velocidade média da frota e reduzir o tempo de parada, quando os veículos emitem em regime de marcha lenta. Ademais, o Rodoanel retira das áreas mais urbanizadas e poluídas da cidade uma parte dos veículos. Isto tem o efeito de deslocar fontes de poluição, melhorando a qualidade do ar em áreas críticas. Tais considerações são válidas na escala regional do setor oeste da RMSP. Evidentemente, no entorno imediato do traçado os impactos são negativos.

Portanto, o Rodoanel terá impactos positivos ou negativos em função da escala de análise em questão. Na escala da RMSP, devido à melhor fluidez proporcionada e ao deslocamento de veículos de áreas mais saturadas por poluentes para outras de menor saturação, o impacto é positivo. No entorno imediato do traçado, o impacto é negativo.

Na escala abrangente da RMSP, a intensidade do impacto é baixa, de pequena significância. Devido ao aumento no número de veículos estes impactos deverão ser revertidos em termos

absolutos, porém serão irreversíveis em termos relativos (mesmo que o número de veículos aumente na cidade revertendo o impacto positivo, o cenário seria pior na ausência do Rodoanel).

Na escala local, os impactos serão negativos e de intensidade alta no entorno imediato, e médios ou baixos em outros locais. No entorno imediato de algumas vias de tráfego que serão desafogadas, o impacto também será positivo.

Pode-se concluir, portanto, que no balanço geral o efeito do Empreendimento sobre a qualidade do ar será positivo. Esse impacto, entretanto, será de natureza difusa e relativamente pouco intenso, não sendo suficiente para reverter a continuidade do processo de agravamento dos problemas de qualidade do ar da RMSP, os quais continuarão a necessitar de outro tipo de medida. Apesar do balanço positivo geral, alguns impactos negativos deverão ocorrer localmente, nas faixas mais próximas ao traçado.

Com relação aos impactos resultantes sobre o clima em decorrência do favorecimento da expansão de ilhas de calor, os impactos discutidos em escala metropolitana no EIA devem ser contextualizados nas condições atuais já degradadas em função das ocupações irregulares e desordenadas que ocorrem na metrópole paulista. De fato, em 1985 foi avaliado por Lombardo (1995) que a intensidade da ilha de calor atinge 12° C. Apesar de não terem havido atualizações deste trabalho, o desmatamento na periferia leva a crer no seu agravamento.

O crescimento desordenado da metrópole paulista é o principal fato gerador do problema. A aplicação rigorosa da legislação em vigor, em especial da legislação ambiental, é a principal medida mitigadora recomendável, uma vez que constam nos diversos diplomas de parcelamento e ocupação do solo e de preservação do meio ambiente, os dispositivos necessários para garantir a manutenção de áreas verdes em quantidade suficiente para evitar o problema ou, pelo menos, reduzi-lo significativamente.

Desta forma o Rodoanel, apesar de contribuir a acelerar um processo de expansão da mancha urbana, que continuaria a ocorrer de qualquer forma em ritmo menor caso não viesse a ser implantado, não pode ser responsabilizado pelo agravamento ou expansão da ilha de calor paulistana.

Cabe registrar neste contexto, que a Medida M.11.01 poderá ser de grande importância na mitigação deste problema, caso venha a garantir bolsões verdes e áreas de quebra de continuidade ao longo de eixos radiais de conurbação. O efeito positivo da implementação desse tipo de medida é muito maior que qualquer efeito adverso indiretamente atribuível ao Rodoanel.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Cobertura Vegetal**

Conforme discriminado ao longo do presente estudo, o principal impacto direto do Empreendimento sobre a vegetação refere-se à supressão de formações florestais. Entre os impactos indiretos, destacam-se o aumento do risco de queimadas, o aumento dos índices de poluição na faixa de domínio da rodovia, o risco de erosão e carreamento de sedimentos ao longo de drenagens cobertas por mata, e o risco de contaminação destas drenagens por acidentes com cargas tóxicas.

No que refere-se à supressão de vegetação florestal, os pontos críticos que se destacam ao longo do Empreendimento situam-se no segmento sul, onde deverão ser suprimidos 22.129 m<sup>2</sup> de mata em estágio médio de regeneração, e no emboque do túnel principal, que exigirá a supressão de outros 42.500 m<sup>2</sup> de mata em estágio médio.

As áreas de cobertura florestal mais extensa e estruturada ocorrentes ao longo do traçado serão poupadas através da implantação de túneis, que terão impactos restritos ao entorno dos emboques projetados.

Levando-se em consideração a atual situação de fragmentação das matas a serem impactadas e o grau de pressão antrópica a que já se encontram submetidas, a implantação do Trecho Oeste do Rodoanel não causará impacto expressivo sobre a cobertura florestal da região. Isto é, embora seja prevista a supressão de 379.410 m<sup>2</sup> de mata (em estágio médio ou inicial de regeneração), e haja aumento do risco de impactos indiretos sobre os fragmentos remanescentes (fogo, poluição, contaminação por cargas tóxicas), estes impactos não serão particularmente mais intensos do que aqueles que já ocorrem na região, em função da intensa ocupação antrópica ali presente.

Porém, alguns segmentos do traçado destacam-se como pontos críticos, no que se refere a estes impactos indiretos. Novamente, as matas mais extensas e melhor estruturadas, situadas na Fazenda Itahyê, embora preservadas pela passagem do túnel sob as vertentes em que ocorrem, representam o ponto de maior atenção quanto à possível ocorrência desses impactos. Por tratar-se de relevo de grande amplitude, com vertentes íngremes e vales encaixados, e em função da necessidade de se promoverem grandes seções em corte e aterro, o risco de ocorrer carreamento de sedimentos finos ao longo de drenagens é bastante alto, e afetaria faixas ciliares cobertas por mata em estágio médio de regeneração. O risco de fogo que se propague por estas matas também será maior, embora hoje já ocorram queimadas frequentes no local.

Por outro lado, o conjunto de medidas de mitigação e compensação ambiental propostas deverá trazer melhoras significativas para a situação das formações florestais remanescentes, ao promover ligação entre matas próximas, aumento de área coberta por mata, diminuição da relação borda/área, além de enriquecimento florístico e controle de desequilíbrios em matas pequenas e isoladas.

A área total em que serão executados serviços de recomposição florestal chegará a aproximadamente 20 hectares ao longo da faixa de domínio (Medida M.02.05), e 80 hectares em áreas fora da faixa de domínio (compensações do Sub-Programa M.10), o que, a médio prazo, representará uma sobrecompensação em relação ao total de mata suprimida (menos de 38 hectares). Complementarmente aos 100 hectares de revegetação, são previstas diversas medidas de manejo e recuperação em fragmentos remanescentes.

Desta forma, tendo em vista os impactos diretos e indiretos a que a vegetação da ADA e AID será submetida ou estará exposta, e analisando-se as mitigações e compensações propostas, pode-se concluir que, sob este ponto de vista restrito, haverá ganho ambiental, desde que a implantação de todas as medidas e o monitoramento de seu desenvolvimento sejam corretamente realizados.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Fauna**

Faz-se necessário salientar que, considerando-se as condições atuais, a fauna da AID não será afetada de maneira homogênea pelo Empreendimento proposto. Este pretende adotar soluções construtivas que evitem interferência direta nas áreas florestadas e na sua fauna associada ao longo da maior parte do traçado.

O trecho mais crítico de possível interferência com a fauna é aquele situado entre as rodovias SP 330 (Anhanguera) e SP 348 (Bandeirantes). Conforme foi mencionado, existe nessa área uma forte pressão antrópica, o pré-isolamento do restante da AII (causado pelo próprio sistema de rodovias) e uma baixa conectividade entre os fragmentos de mata internos (Pico do Jaraguá x Parque Anhanguera e complexo de pequenos fragmentos e reflorestamentos). Ou seja, as populações das espécies animais totalmente restritas ao ambiente florestal que ainda sobrevivem nessas matas encontram-se já isoladas umas das outras, quer por rodovias já existentes, quer por áreas desmatadas ou urbanizadas (o corredor não urbanizado existente entre o Pico do Jaraguá e o Parque Anhanguera é composto predominantemente por vegetação herbácea e ruderal e tem menos de 3 km) e, portanto, não serão mais afetadas pela construção do Rodoanel. A resposta ao Empreendimento será variável, mesmo entre aquelas espécies ainda capazes de circular pelos fragmentos: uma grande parcela dessa fauna pode deslocar-se pelo ar (pássaros, morcegos, insetos, etc) e não será afetada pela nova rodovia, ou o será de modo muito pequeno. Outra fração da fauna é formada por espécies pequenas, que apresentam baixa vagilidade e podem manter populações razoáveis em ambientes restritos, sendo moderadamente atingida. Por fim, a parcela mais afetada constitui-se dos mamíferos terrestres de médio e grande porte, que necessitam de áreas mais extensas e têm maior vagilidade.

As medidas mitigadoras sugeridas são, a princípio, capazes de minimizar, ou anular, os impactos indiretos de afugentamento de fauna e aumento dos riscos de acidente ao longo de todo o percurso. O traçado e procedimento construtivo escolhidos minimizam a interferência direta com manchas de mata e corredores naturais de fauna florestal. No caso específico do trecho entre rodovias, o corredor de fauna proposto, somado ao Plano de Proteção à Fauna Silvestre (PPFS), pretende compensar a restrição da área de fluxo, com a melhoria da qualidade do mesmo, criando uma zona florestada e protegida, ainda que estreita, para a travessia dos animais. Embora, não haja garantias de que os animais utilizarão exclusivamente esse corredor, espera-se que a maioria o faça. Além disso, o monitoramento do PPFS possibilitará a adoção de medidas adicionais para a proteção da fauna, no que diz respeito a atropelamentos e caça. Assim, se o Empreendimento não traz melhorias significativas, ele também não compromete a situação atual da fauna da AID, tendo um balanço ambiental neutro nesse sentido.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Infra-Estrutura Física e Social**

Os impactos resultantes do Empreendimento sobre a infra-estrutura física e social (excluindo infra-estrutura viária), serão, em geral, de intensidade reduzida.

Durante a construção, esses impactos dizem respeito à remoção / relocação de redes aéreas e subterrâneas, constituindo uma interferência operacional de curta duração. Registram-se, também, os impactos do ruído e vibração gerados pelas obras sobre equipamentos sociais situados nas proximidades da ADA, também de abrangência pontual, afetando um número muito reduzido de equipamentos (um hospital e duas escolas).

Durante a fase operacional o aumento dos níveis de ruído continuará a representar um problema para os equipamentos sociais mais próximos à ADA, sendo mitigável mediante adequações a serem feitas nas características das fachadas mais expostas.

Alguns equipamentos públicos de importância metropolitana passarão a ser mais acessíveis, com o conseqüente aumento na extensão das suas respectivas áreas de atendimento, devendo-se considerar que esse impacto é de vetor positivo. Quanto a alterações dos perímetros de atendimento de equipamentos locais, os impactos foram considerados nulos, uma vez que o Empreendimento deverá manter todos os cruzamentos transversais existentes, não produzindo alterações significativas no seu padrão de acesso.

No balanço geral, os impactos sobre a infra-estrutura física e social podem ser considerados neutros face à sua reduzida intensidade, e por apresentarem um conjunto de aspectos positivos e negativos que se compensam.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Infra-Estrutura Viária**

Os impactos do Empreendimento sobre a infra-estrutura viária da AII serão bastante diversificados e de grande intensidade (ver **Matriz 6.7.8**). Genericamente, pode-se afirmar que esses impactos serão de dois tipos:

- Impactos de abrangência geográfica localizada, em geral situados próximos à ADA, e de intensidade média ou alta, afetando segmentos específicos da população da AII;
- Impactos de abrangência geográfica difusa, atingindo a totalidade da AII com intensidade em geral pequena ou média, e afetando a maior parte da população da AII.

Os impactos provisórios da fase de construção estão enquadrados no primeiro dos dois grupos acima. Destacam-se entre eles as interferências temporárias no trânsito local, utilização

de vias locais por veículos a serviço das obras, deterioração de pavimentos, etc. Tratam-se, em todos os casos, de impactos reversíveis a serem objeto de estreito monitoramento e controle operacional durante as obras.

Entre os impactos permanentes da fase de operação, alguns serão de abrangência local, afetando o padrão de distribuição do tráfego no entorno do traçado e o nível de carregamento e velocidades médias de algumas vias locais. Esses impactos serão em alguns casos positivos e, em outros, envolvendo problemas de sobrecarregamento, exigirão medidas corretivas devidamente previstas no presente EIA (Medida 11.06).

A maior parte dos impactos na infra-estrutura viária durante a fase de operação serão positivos e de abrangência macro-regional, constituindo-se nos principais benefícios sobre os quais está embasada a justificativa do Empreendimento.

A melhoria na relação volume x capacidade da malha viária principal da AII resultará em ganhos de velocidade média para o sistema como um todo, com a consequente economia de tempo para os usuários.

Sem prejuízo do exposto, deve-se lembrar que também ocorrerão situações nas quais o efeito do Empreendimento será de aumento do carregamento de eixos viários, com as respectivas consequências negativas.

Complementarmente às economias de tempos de viagem acima citadas, serão geradas economias nos custos de transporte, correspondentes no ano 2010, a US\$ 29.224.930 / ano, sendo US\$ 9.484.350 economias de viagens de automóvel, US\$ 2.364.470 economias de viagens de ônibus, e US\$ 17.376.110 economias de viagens de caminhão.

O trânsito de passagem (viagens externas) pelo setor oeste da RMSP, especialmente o de caminhões, será desviado.

A redução dos problemas de sobrecarregamento na malha viária intra-urbana da AII permitirá ganhos nos níveis de segurança viária, potencializando os benefícios de políticas e medidas de segurança do trânsito.

A confiabilidade do sistema viário regional aumentará significativamente, reduzindo-se a sua vulnerabilidade à ocorrências localizadas e favorecendo a logística das atividades econômicas, em especial aquelas que pertencem a cadeias de produção que operam em regime *just-in-time*.

A disponibilidade de vazios urbanos nas proximidades do traçado permitirá a implantação de terminais intermodais e de outros equipamentos objetivando a racionalização do transporte e

distribuição de mercadorias, favorecendo a intermodalidade e o padrão operacional logístico do sistema de transportes do setor oeste da RMSP em geral.

Os problemas atualmente verificados com a circulação de cargas altas na AII serão parcialmente resolvidos, podendo vir a ter a sua solução integral quando da implantação do Rodoanel completo.

Finalmente, haverá benefícios também em termos de redução dos custos de manutenção do sistema viário intra-urbano.

Conclui-se, portanto, que no balanço geral, os impactos do Empreendimento na infraestrutura viária serão extremamente positivos. Deve-se ressaltar, entretanto, que o Empreendimento é condição necessária, porém não suficiente, para a solução ou, pelo menos, re-dimensionamento dos problemas de trânsito da AII. Ele não substitui a necessidade de investimentos complementares, especialmente na melhoria e ampliação da capacidade dos sistemas de transporte público.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre as Atividades Econômicas**

Assim como no caso de outros componentes do meio antrópico, os impactos sobre as atividades econômicas processar-se-ão em duas escalas: localmente, afetando de forma intensa e em geral negativa, um número reduzido de atividades, e macro-regionalmente, beneficiando de forma pouco intensa a maior parte das atividades econômicas incluídas na área de influência.

No que tange aos impactos locais, registram-se principalmente os impactos de relocação / desativação de atividades produtivas, restritos a um grupo reduzido de indústrias, e podendo também afetar algumas atividades minerárias no sub-trecho final do Empreendimento.

De abrangência um pouco mais difusa, a geração de emprego durante a construção e operação constitui um aspecto positivo, devendo-se registrar que quando se consideram os empregos indiretos decorrentes do aumento da atratividade da AII para a instalação de atividades industriais / comerciais, este impacto assume uma grande importância.

Os impactos macro-regionais sobre as atividades econômicas previstos como decorrência da implantação são todos positivos e contribuem de forma significativa para reforçar a justificativa do Empreendimento.

Registra-se de um lado a redução de custos de transporte, tanto para atividades dentro da Área de Influência Indireta (AII), quanto para atividades fora da AII. Em consequência dessa



redução, deverá verificar-se uma leve redução nos volumes regionais de consumo de combustíveis.

Talvez o impacto de maior relevância em relação às atividades econômicas, tendo em vista o seu efeito indutor sobre outros impactos, seja o aumento da atratividade para a instalação de atividades industriais / comerciais. A médio e longo prazo esse impacto pode contribuir de forma significativa para evitar a queda de níveis de renda em decorrência da fuga de atividades produtivas para o interior do Estado ou para outros Estados.

Os efeitos de equalização relativa do grau de acessibilidade dos eixos radiais de acesso à macro-metrópole (Impacto 11.10), e a interligação entre os mesmos, deverão promover a médio prazo um processo de descentralização relativa da oferta de emprego na AII. É pertinente observar que esse impacto, de abrangência reduzida ao setor oeste da RMSP no caso do trecho em pauta, deverá tornar-se particularmente relevante quando da implantação do Rodoanel completo, na medida em que favorecerá intensamente o padrão de acesso da zona leste com relação ao resto da RMSP, atraindo a instalação de indústrias nessa região, de forma compatível com diversas diretrizes de planejamento metropolitano que procuram induzir esse processo.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Estrutura Urbana**

Os principais impactos do Empreendimento na estrutura urbana têm abrangência regional e decorrem do aumento de acessibilidade, que vai reforçar os processos em curso, de expansão das áreas urbanizadas ao longo dos eixos radiais e nos espaços intermediários, contribuindo para a consolidação e expansão das concentrações de comércio, indústria e serviços correlatos, e para o adensamento residencial nos locais mais valorizados.

Os impactos de indução de ocupação descritos, podem ser considerados positivos quando incidem sobre regiões com capacidade de suporte ambiental compatível, e negativos em situações contrárias. Entretanto, esse padrão de distribuição espacial não é atribuível ao Empreendimento, cujo impacto limitar-se-á à aceleração de processos já em curso.

De uma maneira geral, a adequação dos processos de ocupação urbana do solo às restrições de suporte ambiental incidentes, dependerá da eficácia dos instrumentos de gestão urbana e ordenamento territorial, sendo que o Sub-Programa de Apoio à Adequação de Instrumentos de Gestão sob a Responsabilidade de Terceiros prevê medidas específicas para melhoria e/ou complementação desses instrumentos (M.11.01)

Os vetores de indução que requerem maior precaução na AII são:

- O eixo da Rodovia Régis Bittencourt no trecho sul de Embu, por estar em área de proteção de mananciais,

- Os eixos da Rodovia Anhanguera e da Estrada Velha de Campinas, por atravessarem áreas com topografia acidentada e patrimônios paisagísticos significativos.

A expansão urbana em sentido transversal aos eixos radiais é considerada positiva, por representar uma compactação da mancha urbana. A interligação transversal entre eixos radiais a ser propiciada pelo Empreendimento deverá promover a equalização relativa do padrão de acesso de eixos radiais (Impacto 11.10), contribuindo para a racionalização da estrutura urbana e para a descentralização da oferta de emprego na AII.

O adensamento foi considerado positivo porque estima-se que acarrete redução dos custos de infra-estrutura por usuário atendido, e porque não se espera adensamento excessivo face às restrições constantes em diplomas municipais.

Também deverá ocorrer um processo de valorização imobiliária regional, com intensidade em geral proporcional aos ganhos de acessibilidade a serem auferidos por cada zona ou sub-região.

O efeito resultante desse conjunto de impactos nas áreas urbanas será positivo, pois o Empreendimento deverá atenuar a hegemonia dos eixos radiais da estrutura urbana na AII, com vantagem para o fortalecimento das relações funcionais entre regiões periféricas.

Entre os impactos na estrutura urbana, aqueles de vetor negativo são predominantemente de abrangência local ou pontual.

As mudanças vocacionais deverão se concentrar ao longo das margens da faixa de domínio e nos setores mais próximos aos acessos.

A relocação de moradias e indústrias gerará impactos pontuais nos locais de destino, os quais tem vetor indefinido, podendo ser positivos ou negativos.

Os impactos de ruptura da malha urbana não deverão acontecer em decorrência da implantação das obras, na medida em que todos os cruzamentos transversais serão mantidos. Entretanto, a médio prazo, quando a ocupação das faixas adjacentes ao traçado se consolidar, o Empreendimento deverá constituir um importante elemento de descontinuidade da malha urbana.

No balanço geral, pode-se afirmar que o efeito final do conjunto diversificado de impactos na estrutura urbana será positivo, na medida em que promoverá uma maior racionalidade, atenuando o predomínio das relações radiais, e favorecendo a descentralização da oferta de emprego. Os impactos negativos, de abrangência local ou pontual, tem peso relativo significativamente menor.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade de Vida da População**

Novamente, os impactos verificados, de grande diversidade, processar-se-ão tanto em escala local, como em escala regional.

Localmente, os impactos de maior intensidade dizem respeito à desapropriação de propriedades e relocação de usos residenciais. Trata-se de impactos negativos de grande intensidade, revestidos porém de um aspecto positivo nos casos de reassentamento de urbanizações irregulares hoje situadas em áreas de risco.

Outros impactos de abrangência local na qualidade de vida da população vinculam-se ao processo de execução das obras e a todos os transtornos que elas deverão causar em termos de ruído, poeira em suspensão, interrupções e desvios de tráfego, riscos de acidentes de trabalho, etc. Trata-se nesses casos de impactos provisórios que deverão ser objeto de um conjunto abrangente de medidas mitigadoras e de controle e fiscalização.

Durante a operação, a qualidade do ar deverá piorar localmente (exceto em algumas interseções conforme identificado no diagnóstico), com as suas consequências em termos de saúde pública.

O ruído durante a operação, na escala do setor oeste da RMSP, apresentará variação positiva, irreversível, de média abrangência e de pequena importância. Na ADA os impactos serão negativos, parcialmente reversíveis (uma vez que serão mitigados por barreiras), de pequena abrangência geográfica (ao longo de todo o Rodoanel), e de média importância.

Entre os impactos positivos de abrangência local, registram-se durante a fase operacional, principalmente os benefícios para a saúde pública decorrentes da eliminação dos problemas crônicos de inundação do córrego Carapicuíba, e as melhorias locais da paisagem em alguns trechos urbanos.

A perda de áreas verdes e de lazer (no Parque Municipal de Carapicuíba e em outros locais na planície fluvial do córrego do mesmo nome), deverá ser sobre-compensada com medidas compensatórias (M.10.04), podendo considerar-se que o efeito final do Empreendimento quanto a este aspecto será positivo.

No que tange aos impactos de abrangência macro-regional na qualidade de vida, verifica-se novamente neste caso que eles apresentam vetor positivo e são de grande importância. Esses impactos dizem respeito, em primeiro lugar, à redução de tempos de viagem, estimada na avaliação econômica do Empreendimento desenvolvida no EIA em 68.031.243 horas/ano de redução de tempos para passageiros de ônibus, e 10.222.985 horas/ano de redução de tempos para proprietários e passageiros de automóvel (ano 2010).

Em segundo lugar, um grupo de impactos de abrangência macro-regional vincula-se à melhoria no padrão de segurança da malha viária intra-urbana e consequências em termos de segurança para os usuários. O menor risco de acidentes com cargas tóxicas em áreas urbanizadas pode ser considerado no mesmo grupo.

Finalmente, o aumento das opções de emprego para a população residente nas áreas beneficiadas com ganhos de acessibilidade representará inicialmente um benefício imediato para a população afetada. Entretanto, em uma segunda instância esse impacto deverá induzir ao adensamento residencial das regiões beneficiadas.

Verifica-se assim que os impactos negativos, de abrangência local em todos os casos, são em grande medida provisórios, restritos ao prazo de duração das obras. Os impactos negativos de maior intensidade (em especial a relocação de população), afetarão um segmento muito específico e limitado da população da AII.

Em contrapartida, os benefícios do Empreendimento em termos de qualidade de vida afetarão à população da AII de uma maneira geral. No nível local também deverão ocorrer impactos positivos de considerável intensidade.

Conclui-se do exposto que o balanço dos impactos na qualidade de vida da população da AII é também favorável, constituindo-se em um dos principais aspectos em que está embasada a viabilidade do Empreendimento.

### **Avaliação dos Impactos Resultantes sobre as Finanças Públicas**

Genericamente, os impactos do Empreendimento nas finanças públicas deverão ser positivos, podendo afetar as finanças do Estado de São Paulo com intensidade marginal, e as finanças dos municípios da AID e AII com intensidade maior, em geral de forma aproximadamente proporcional aos ganhos de acessibilidade a serem auferidos por cada município.

Deve-se registrar, entretanto, que nos municípios que se tornarão mais atraentes para usos residenciais haverá um conseqüente aumento das pressões por equipamentos e serviços sociais, resultando em aumento das despesas municipais. No caso do eixo Régis Bittencourt e Estrada Velha de Campinas, esse impacto constitui fator de preocupação.

## Balanco Ambiental Geral

A análise de impactos segundo componente ambiental afetado permite identificar no caso deste Empreendimento, algumas características típicas de empreendimentos infra-estruturais de porte inseridos em regiões intensamente antropizadas.

Verifica-se, primeiramente, com relação aos componentes do meio físico, que os impactos de maior intensidade deverão se concentrar no componente solo e nos recursos hídricos superficiais. Em ambos casos, os impactos estão principalmente associados à etapa de execução das obras, sendo predominantemente provisórios e, em grande medida, reversíveis através de medidas mitigadoras específicas propostas no presente EIA.

Os impactos permanentes no solo serão de importância relativa menor, e no caso dos recursos hídricos superficiais, o impacto permanente mais significativo é de vetor positivo e diz respeito à eliminação dos problemas crônicos de inundação do córrego Carapicuíba.

Ainda em relação a componentes do meio físico, vinculam-se ao Empreendimento alguns impactos de vetor positivo sobre a qualidade do ar. No entanto, os impactos nesse componente, de baixa intensidade e abrangência geográfica macro-regional, poderão se apresentar com vetor negativo e intensidade relativa maior, em sub-regiões localizadas próximas ao traçado.

No que tange aos componentes do meio biótico, o componente impactável com maior intensidade será a vegetação. Nesse caso, os impactos de supressão de fragmentos florestais nativos, de importância relativamente menor no contexto dos remanescentes florestais da área de interesse direto ao Empreendimento, serão compensados mediante revegetação em proporção maior que 2 : 1, devendo também se observar que a revegetação compensatória será predominantemente implantada em unidades de conservação, passando a se integrar a remanescentes de porte considerável e de maior valor estratégico em termos de biodiversidade e suporte de fauna.

Assim, os impactos do Empreendimento no meio biótico, apesar de negativos em uma primeira instância, irão sendo gradativamente revertidos pelas medidas compensatórias propostas que deverão propiciar uma regeneração florestal em níveis maiores que os pré-existentes.

Ao mesmo tempo, as medidas de proteção propostas com relação à fauna constituem uma melhoria com relação à situação vigente, caracterizando neste caso também uma compensação abrangente, objetivando a reversão dos impactos imediatos das obras na fauna, de vetor negativo apesar de pouco intenso face às características da fauna remanescente no entorno do traçado.

É com relação ao meio antrópico que se verificam os principais impactos do Empreendimento. Neste contexto, identificam-se claramente duas escalas de impactação: uma, de abrangência local e restrita à Área Diretamente Afetada (ADA) e seu entorno, e outra de natureza difusa, abrangendo a totalidade da Área de Influência Indireta (AII) na maior parte dos casos.

Na escala local concentram-se a maior parte dos impactos negativos, incluídos os impactos provisórios decorrentes das atividades de construção. São, predominantemente, impactos de intensidade média ou alta, afetando diretamente segmentos específicos da população da AID (Área de Influência Direta).

Na escala macro-regional concentram-se a maior parte dos impactos positivos, que constituem os benefícios sobre os quais está embasada a viabilidade ambiental e econômica do Empreendimento. Verifica-se que, nessa escala, os impactos afetam a totalidade ou a maior parte da população da AII, porém com intensidade em geral média ou pequena.

Os principais componentes do meio antrópico a serem positivamente impactados são a infraestrutura viária, a qualidade de vida da população e as atividades econômicas. Desses três, os impactos sobre a infraestrutura viária constituem o principal impacto indutor, com efeitos causais diretos sobre os demais componentes.

Em um segundo plano, verifica-se que a estrutura urbana, a infraestrutura física e social (excluindo a viária) e as finanças municipais também deverão ser impactadas de forma diversificada. Em geral, esses impactos apresentam um balanço positivo, devendo-se observar, entretanto, que os impactos sobre a estrutura urbana, de grande intensidade, são de difícil avaliação. Verifica-se nesse caso, que o efeito do Empreendimento será, em geral, o de catalizar alterações já em curso, contribuindo simplesmente para acelerar processos de transformação que deverão ocorrer de qualquer forma, mesmo na hipótese da não implantação do Empreendimento. Ao mesmo tempo, observa-se que eventuais aspectos negativos das transformações na estrutura urbana decorrem de uma ampla conjunção de fatores, incluindo as políticas de gestão urbana, legislação em vigor, entre outros fatores, não podendo ser atribuídos de forma exclusiva ou direta a um único empreendimento viário.

A conclusão geral da análise desenvolvida no presente EIA é, portanto, favorável à implantação do Empreendimento, tendo em vista que os benefícios a serem auferidos, principalmente por componentes do meio antrópico, mostram-se significativamente mais abrangentes que os custos ambientais esperados, que deverão atingir componentes dos meios físico, biótico e antrópico e são, em grande medida, passíveis de mitigação e/ou compensação.

Cabe lembrar, por último, que essa avaliação baseia-se na comparação de custos e benefícios ambientais exclusivamente atribuíveis ao Trecho Oeste.

## 5.0

### Equipe Técnica

#### Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP

**Diretor**

Waltércio Zanvettor

**Coordenador**

Luis Fernando di Piero

**EQUIPE RESPONSÁVEL PELO EIA/RIMA:****Responsável Técnica**

Ana Maria Iversson de Piazza - Socióloga - DRT 34.216 / 83

**Coordenação**

Ana Maria Iversson de Piazza

Juan Piazza

**Meio Físico**

Coordenador: Antonio Gonçalves Pires - Geólogo - CREA 72.915 / D

José Carlos de Lima Pereira - Engenheiro Civil. CREA 0682403454

Sérgio Bianconcini - Engenheiro - CREA 23.572/D

Jacinto Constanzo Júnior - Geólogo - CREA 65844/D

Raul Lima de Almeida Rosa - Eng. Químico e Ambiental - CREA 35.552 / D

George Lentz César Fruehauf - Matemático/Especialista em Poluição do Ar

**Meio Biótico**

Coordenador: Eduardo Roxo Nobre Franciosi - Biólogo - CRB 14.617 / 01-D

Gustavo de Mattos Accacio - Biólogo - CRB 20.216 / 01-D

Cristina Simonetti - Bióloga - CRB 06.854 / 01-D

**Meio Antrópico**

Coordenador: José Correa do Prado Neto - Arquiteto - CREA 53.340 / D

Luis Fernando di Piero - Engenheiro Civil - CREA 140.675 / D

Bona de Villa - Arquiteta - CREA 14.451 / D

Débora Maciel - Socióloga

René Decol - Demógrafo

**Análise de Impactos**

Fernando Domeniconi - Engenheiro Químico - CREA 117.897 / D

Lorétti Portofé de Mello - Bióloga - CRB 04.418 / 01-D

**Estudos de Tráfego**

Guilherme Iversson - Consultor em Transportes

Milton Xavier - Consultor em Transportes

Christina Giacini de Freitas Littério - Engenheira - CREA 5060816715

**Geoprocessamento e Mapeamentos**

Antonio de Azevedo Lima Júnior - Engenheiro Mecânico - CREA 5060651220

Celso Donizetti Talamoni - Geógrafo - CREA 5060232983

Fernando Formigoni Sobrinho - Técnico

**Apoio Técnico**

José Luis dos Santos Ferreira - Engenheiro Agrônomo

Sylvio Dezidério - Sociólogo

Carlos Alberto Silva - Ecólogo

Fábio Miguel - Estagiário em Transportes

Andrea D'Agrella Arid - Estagiária de Engenharia Química

**Coordenação Gráfica**

Bento L. Lorena Jr.

Manoel Lorena

Solange Soares



**Empresas Responsáveis por Estudos Complementares Especializados:****Projeto Básico e Estudos de Tráfego**

VETEC Engenharia S/C Ltda

**Geoprocessamento e Modelagem**

LOGIT Logística, Informática e Transportes Ltda

**Segurança de Trânsito**

Instituto Nacional de Segurança no Trânsito - INST

**Levantamento Fotográfico de Baixa Altitude**

Altavisão Imagens Aéreas S/C Ltda.

**Imagem de Satélite**

INTERSAT - Imagens de Satélite Ltda.