



FESPSP
Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo

PROGRAMA RODOANEL MARIO COVAS
Trecho Sul Modificado



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

Outubro de 2004



**SECRETARIA
DOS TRANSPORTES**



SUMÁRIO

1.0 Apresentação

- 1.1 Dados Básicos
- 1.2 Objetivos
- 1.3 Antecedentes
- 1.4 Benefícios

2.0 Alternativas Modais, Tecnológicas e de Traçado

3.0 Principais Características do Empreendimento

4.0 Diagnóstico Ambiental

- 4.1 Delimitação das Áreas de Influência
- 4.2 Metodologia dos estudos ambientais
- 4.3 Delimitação das Áreas de Influência
- 4.4 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII)
- 4.5 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta (AID)
- 4.6 Diagnóstico Ambiental da Área Diretamente Afetada (ADA)

5.0 Avaliação Ambiental

- 5.1 Impactos Potenciais Identificados
- 5.2 Prevenção de Impactos pelo Ajuste de Traçado
- 5.3 Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias
- 5.4 Programas Ambientais da Fase Pré-Construtiva
- 5.5 Programas Ambientais para a Fase de Construção
- 5.6 Programas Ambientais para a Fase de Operação
- 5.7 Balanço Sócio-Ambiental

6.0 Equipe Técnica

Anexo 1 – Listagem de Programas Ambientais e Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Anexo 2 – Glossário Básico

1.0

Apresentação

Atendendo ao disposto na Resolução SMA nº 44/97, a DERSA - Desenvolvimento Rodoviário S.A. apresentou em julho de 2004 um documento contendo uma *Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Rodoanel – AAE*, contendo estudos sobre a viabilidade ambiental do Rodoanel Mário Covas como um todo, e detalhando questões estratégicas associadas a sua implementação gradativa, por trechos, em um horizonte de 15 anos.

A Deliberação CONSEMA – 27 aprovou em 15/09/2004 o relatório da Comissão Especial sobre esta Avaliação Ambiental Estratégica, com as seguintes recomendações:

1. *“Incluir o documento “Rodoanel Mário Covas – Avaliação Ambiental Estratégica” como parte integrante dos estudos ambientais pertinentes ao licenciamento ambiental do Programa Rodoanel Mário Covas, de responsabilidade da Dersa-Desenvolvimento Rodoviário S.A. (Proc. SMA 13.602/2000), em atendimento à recomendação constante da Deliberação Consema 44/1997 de um estudo no âmbito metropolitano que analisasse o empreendimento no seu todo;*
2. *Autorizar-se a continuação do processo de licenciamento ambiental do Rodoanel Mário Covas por trechos, com prioridade para o Trecho Sul;*
3. *Recomendar-se a Dersa a readequação do EIA/RIMA em análise no âmbito do Processo SMA 13.602/2000, substituindo-o por um EIA/RIMA restrito ao Trecho Sul, para fins de licenciamento;*
4. *Adotar-se o documento “Rodoanel Mário Covas – Avaliação Ambiental Estratégica” e o Parecer Técnico CPRN/DAIA 143/2001 como Termo de Referência, com vistas à elaboração e à análise dos EIAs/RIMAs sobre os demais trechos;*
5. *Adotar-se a definição das áreas de influência direta e indireta propostas no capítulo 7 do documento “Rodoanel Mário Covas – Avaliação Ambiental Estratégica” para a continuação do licenciamento em separado do Trecho Sul.”*

Dando continuidade ao processo de licenciamento ambiental do trecho considerado prioritário, o Trecho Sul, foi feito o Estudo de Impacto Ambiental - (EIA) do Trecho Sul Modificado, cujas conclusões são resumidas neste Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

O Trecho Sul Modificado percorre 57 quilômetros desde o ponto de entrega do Trecho Oeste já implantado, na travessia da Rodovia BR-116, Régis Bittencourt, no município de Embu, até o encontro de uma via de interligação com 4,4 quilômetros de extensão, que liga as alças do Rodoanel que terão continuidade com o futuro Trecho Leste, com a Avenida Papa João XXIII, em Mauá.

Encontra-se inserido na Região de Proteção de Mananciais das Sub-Bacias Guarapiranga e Billings, percorrendo território dos municípios de Embu, Itapeceira da Serra, São Paulo, São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Mauá.

A **Figura 1.0.a** apresentada a seguir indica a sua localização.



LEGENDA:

- RODANEL MÁRIO COVAS - TRECHO SUL
- MANCHA URBANA
- REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Escala Gráfica
 0 2,5 5 10 Km

ESCALA: Gráfica

DES. Nº: Figura_1.0.a_RIMA.CDR

DATA: 20/09/2004

REV.: 01



**FUNDAÇÃO ESCOLA
 DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA
 DE SÃO PAULO**



Desenvolvimento Rodoviário S.A.



TRECHO SUL

Figura: 1.0.a

LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Trecho Sul terá o mesmo padrão rodoviário do Trecho Oeste, ou seja, o de uma rodovia Classe 0, com velocidade diretriz de 100km/h, com canteiro central, acessos controlados, e três ou quatro pistas de rolamento por sentido. Todos os cruzamentos com viário local serão exclusivamente em desnível, através de obras de arte especiais (viadutos), garantindo controle total de acessos, que será bloqueado ao viário local. A Interligação chegando a Avenida Papa João XXIII também terá padrão rodoviário, com duas pistas por sentido.

Os **Registros Fotográficos** apresentados a seguir do Trecho Oeste já construído e em operação ilustram o tipo de rodovia proposto para o Trecho Sul.

Com a implantação do Trecho Sul em continuidade ao Trecho Oeste, estarão interligados através do Rodoanel sete eixos rodoviários radiais que ligam a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) com o interior do Estado e com o Porto de Santos: as rodovias dos Bandeirantes, Anhanguera, Castello Branco, Raposo Tavares, Régis Bittencourt, dos Imigrantes e Anchieta.

O *objeto de licenciamento* inclui todas as obras necessárias à construção do Trecho Sul. Isto compreende as áreas que farão parte da futura faixa de domínio, e as áreas de apoio necessárias à execução da rodovia, mesmo que temporárias. São estas: depósitos de materiais excedentes (bota-foras) tanto para material inerte como para entulho, canteiros de obras, usinas de solo, usinas de asfalto, centrais de concreto, pátios de vigas, além das eventuais vias de ligação entre essas áreas e as frentes de obra. Todas as áreas a serem efetivamente utilizadas deverão ter as respectivas autorizações e licenças específicas junto aos órgãos da SMA.

Da mesma forma, as outras intervenções cuja implantação são necessárias e indissociáveis da implantação do projeto, tais como alterações de traçado ou adequações geométricas de vias locais, remanejamentos de interferências aéreas e subterrâneas e intervenções em áreas a receberem projetos de reassentamento populacional, também devem ser entendidas como *objeto de licenciamento*.

Os estudos ambientais desenvolvidos no EIA do Trecho Sul Modificado confirmaram a viabilidade e conveniência de se adotar um traçado único para o Trecho Sul do Rodoanel e de uma alça ferroviária, denominada Alça Sul do Ferroanel, em uma parte significativa do percurso. Dos 61,4 quilômetros de extensão do Trecho Sul, 36,5 quilômetros podem compartilhar a faixa de domínio com um eixo ferroviário que permite a interligação das duas linhas ferroviárias existentes que se dirigem ao porto de Santos, criando uma alternativa de passagem das cargas ferroviárias que atualmente cruzam o centro da cidade de São Paulo. Para tanto, foi necessário compatibilizar as exigências de traçado geométrico dos dois projetos, principalmente em relação a inclinações muito mais suaves para acomodar as exigências da ferrovia de carga, assim como curvas bastante amplas. Por outro lado, este compartilhamento da faixa permite substituir uma dupla intervenção na região por uma intervenção única, criando uma faixa de domínio em média menos de 20% mais larga (160m) do que seria necessária para acomodar somente a rodovia (130m).

Nos trechos de compartilhamento, optou-se pela implantação do Ferroanel ao sul das pistas do Rodoanel. A DERSA, como empreendedora do Trecho Sul do Rodoanel, realizará a desapropriação de toda a área da faixa de domínio e também a terraplanagem necessária ao Rodoanel, executando simultaneamente a



FESPSP

DERSA DESENVOLVIMENTO
RODOVIÁRIO S.A.

RODOANEL MÁRIO COVAS
TRECHO SUL

CARACTERIZAÇÃO DO
EMPREENHIMENTO

TRECHO OESTE DO RODOANEL

Foto 01: Padrão viário implantado no Trecho Oeste e que terá continuidade no Trecho Sul.

Foto 02: Panorâmica do Trecho Oeste no Município de Carapicuíba.

Foto 03: Padrão de interseção implantado no Trecho Oeste (com Rodovia Anhanguera) e que será utilizado no Trecho Sul, com ramos circulares e direcionais.

FESPSP

DERSA DESENVOLVIMENTO
RODOVIÁRIO S.A.

RODOANEL MÁRIO COVAS
TRECHO SUL

CARACTERIZAÇÃO DO
EMPREENHIMENTO

TRECHO OESTE DO RODOANEL

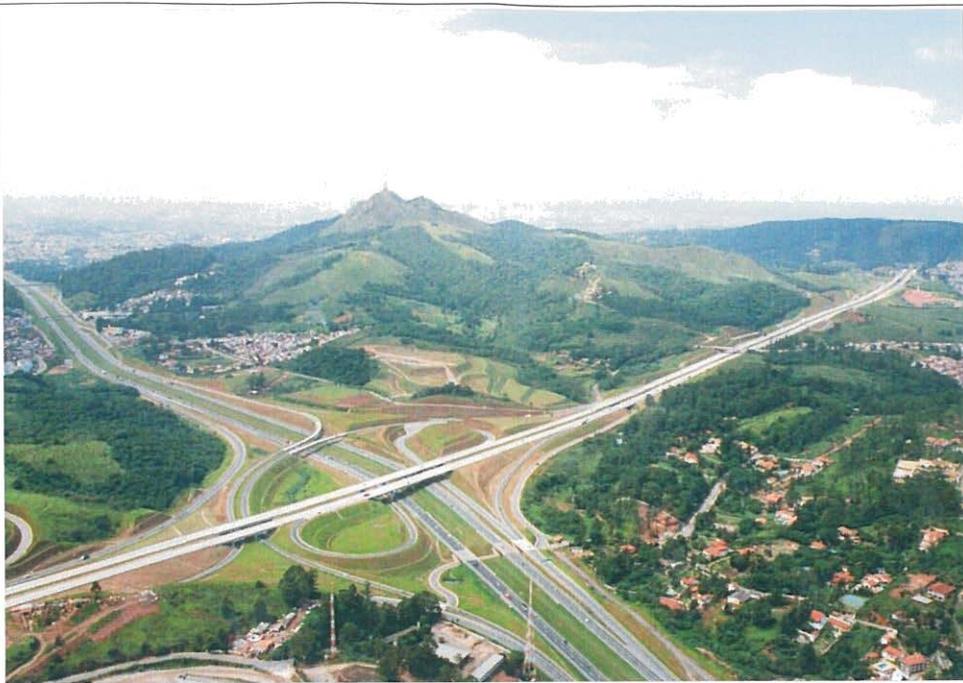


Foto 04: Padrão de interseção implantado no Trecho Oeste (com Rodovia dos Bandeirantes) e que será empregado no Trecho Sul.

Foto 05: Continuidade do sistema viário existente através de passagem superior implantado no Trecho Oeste e que será aplicado no Trecho Sul.

Foto 06: Continuidade do sistema viário através de passagem inferior e padrão de sistema de retorno a ser empregado no Trecho Sul.

terraplenagem das duas obras onde necessário para capitalizar plenamente as vantagens ambientais da implantação simultânea das obras no traçado compartilhado. Este é o caso por exemplo de todo o trecho entre a travessia da Rodovia Anchieta e a passagem ao norte do bairro Borda do Campo, em Santo André.

As obras de arte especiais do Ferroanel não serão executadas pela DERSA , com a única exceção dos viadutos de transposição do braço principal do Reservatório Billings, cujas fundações serão executadas simultaneamente para evitar a duplicidade de intervenções no fundo da represa.

1.1

Dados Básicos

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

Endereço para Correspondência: Rua Iaiá, 126
CEP 04542-906
São Paulo - SP

Telefone: (011) 3168-4568
Email: eg_eg@dersa.sp.gov.br
Contato: Eng. Mário Rodrigues Júnior

Responsável pelo EIA/RIMA do Trecho Sul Modificado:

Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP

CGC: 63.056.469 / 0001-62

Endereço para Correspondência: Rua General Jardim 502
Vila Buarque
CEP 01223-000
São Paulo - SP

Telefone: (011) 3872 4057
Email: waltercio@fespsp.org.br
Contato: Waltércio Zanvettor – Diretor Geral

1.2

Objetivos

São objetivos principais do Programa Rodoanel como um todo, estabelecidos da Avaliação Ambiental Estratégica – AAE:

- ordenar o tráfego de transposição da RMSP, separando-os dos fluxos internos e aliviando o sobrecarregado sistema viário metropolitano;
- hierarquizar e estruturar o transporte de passageiros e cargas na RMSP, servindo de alternativa para os fluxos de longa distância entre as sub-regiões da metrópole;
- articulado com o Ferroanel e com Centros Logísticos Integrados (CLI), permitir a integração intermodal do transporte de cargas.

O Rodoanel é um empreendimento do setor de transportes que objetiva facilitar e reduzir o custo da transposição da RMSP para os fluxos de transporte que circulam na região sudeste do país, bem como para fluxos com origem ou destino na metrópole, e compor um dos elementos que promovem a intermodalidade para o transportes de carga no Estado de São Paulo, através de sua conexão com os Centros de Logística Integrada programados pela Secretaria de Transportes.

Nesse sentido, o Rodoanel vem atender ao planejamento estratégico traçado pelo Plano Diretor de Desenvolvimento de Transportes – PDDT Vivo, que, juntamente com a instalação do Ferroanel e de Centros de Logística Integrados - CLIs, constituem os elementos centrais de uma plataforma logística metropolitana voltada para reorganizar a interface entre a RMSP e o restante do Estado e do país, visando aumentar a eficiência dos sistemas de transportes e melhorar seu desempenho para atendimento às demandas atuais e futuras.

No caso do Trecho Sul em particular, os objetivos específicos que reforçam a sua escolha como prioritário são:

- Atende os principais fluxos de viagens de passagem pela RMSP, que apresenta mais de 40% das viagens tendo como origem o Sistema Anhanguera e Bandeirantes e Castello Branco / Raposo Tavares e destino as rodovias Anchieta e Imigrantes (acesso ao Porto de Santos). Esse fluxo se realiza utilizando o Trecho Oeste, já construído, e o futuro Trecho Sul.
- A sua extensão até a região de Mauá agrega benefícios ao tráfego regional do ABC, com a concretização de antiga reivindicação de Santo André e Mauá de uma ligação direta com o sistema Anchieta-Imigrantes, e interliga o Rodoanel com o projeto de ampliação da Av. Jacu-Pêssego (extensão até as rodovias Ayrton Senna e Dutra ao norte, e até os limites do município de São Paulo ao sul), em desenvolvimento pela Prefeitura de São Paulo; essa ligação poderá atender parte das demandas de passagem entre aquelas rodovias e as interconectadas pelo Rodoanel, especialmente o sistema Anchieta-Imigrantes, potencializando os benefícios dos dois empreendimentos: do Trecho Sul do Rodoanel e do Projeto Jacu-Pêssego;

- o Trecho Sul do Rodoanel apresenta forte sinergia com o traçado do Ferroanel e a possibilidade de compatibilizar os traçados e compartilhar a faixa de domínio, permitindo ganhos de escala na implantação das obras. Representa um fator que amplia a viabilidade do Ferroanel, e permite implantá-lo mais cedo do que seria possível, antecipando os benefícios esperados da nova plataforma logística metropolitana, conforme previsto do PDDT VIVO.

1.3

Antecedentes

A concepção do Rodoanel Mario Covas foi precedida de inúmeras propostas anteriores de viabilização de uma via perimetral que articulasse as rodovias de acesso à RMSP entre si e com os principais eixos viários metropolitanos, resumidos na Seção 2.0.

Na sua atual configuração, o empreendimento foi desenvolvido a partir de 1995. Nas fases iniciais de planejamento, por meio de um Termo de Cooperação Técnica assinado em 03/09/1996 entre as Secretarias Estaduais de Transportes, Transportes Metropolitanos (então responsável pelos assuntos de gestão metropolitana) e a Secretaria do Meio Ambiente, foram definidas as diretrizes estratégicas para o empreendimento, que incluíam diretrizes rodoviárias e de transportes, diretrizes ambientais e diretrizes de desenvolvimento metropolitano. O documento resultante dos entendimentos entre as três Secretarias reconheceu o importante papel que o Rodoanel poderia desempenhar na estruturação do espaço metropolitano e a necessidade de integração de políticas e ações públicas, definindo restrições e condicionantes para o detalhamento do projeto e sua implantação em áreas urbanas e de preservação ambiental e estabelecendo a responsabilidade solidária das Secretarias pelo desenvolvimento do projeto.

A decisão política de implantação do empreendimento foi tomada pelas três esferas de poder (a União, o Estado de São Paulo e a Prefeitura do Município de São Paulo). A Portaria Intergovernamental 001, de 04/02/1997, criou um Grupo Técnico que (i) ratificou as diretrizes estratégicas do empreendimento; (ii) estabeleceu a prioridade de implantação do Trecho Oeste (entre as Av. Raimundo Pereira Magalhães e a Rodovia Régis Bittencourt), trecho de maior carregamento e com papel estratégico na interligação dos fluxos provenientes do interior do Estado e do sul do País; e (iii) definiu a participação das três esferas de poder nos investimentos necessários à implantação.

O Estudo de Impacto Ambiental do Trecho Oeste foi realizado em 1997, obtendo-se a Licença Ambiental Prévia em 1997 e Licenças de Instalação, por sub-trechos, entre 1998 e 2000. Em relação aos Trechos Norte, Leste e Sul, os estudos prosseguiram de forma integrada, tendo a DERSA contado com o apoio técnico da EMPLASA para discussões sobre macro-alternativas de traçado e definição de diretrizes para o projeto funcional. O processo envolveu a participação dos municípios com território atravessado pelos traçados em estudo, bem como das Secretarias Estaduais responsáveis pelas políticas públicas setoriais com interfaces a serem definidas com o empreendimento. As conclusões foram consolidadas em um documento final em novembro de 2000 (DERSA/EMPLASA, 2000).

Durante o período de construção do Trecho Oeste foi realizado o EIA/RIMA dos Trechos Norte, Leste e Sul do Rodoanel concluído em 2002 (DERSA/PROTRAN, 2002). Nas Audiências Públicas realizadas para análise desse documento emergiu uma demanda pela incorporação de um enfoque sócio-ambiental e de desenvolvimento urbano mais explícito e abrangente, bem como dúvidas quanto ao papel do empreendimento na dinâmica urbana do anel periférico, especialmente quanto aos riscos de potencialização dos conflitos existentes entre a urbanização descontrolada e a proteção de mananciais e a preservação de áreas de interesse ambiental.

Concomitantemente a essas discussões, novos condicionantes levaram a uma revisão na estratégia de implantação do empreendimento:

(i) *um novo cronograma de implantação*: restrições orçamentárias impedem a execução do três Trechos do Rodoanel conforme o cronograma originalmente previsto, em que os mesmos seriam construídos quase simultaneamente, em um período máximo de 5 anos (entre 2003 e 2008). A programação prevista nos Planos Plurianuais (PPA) 2004-2007, do Estado e da União, incluem recursos para a construção de apenas um Trecho, ficando os demais para períodos posteriores, estimando-se sua conclusão no horizonte de 2020;

(ii) *inserção do Ferroanel*: a prioridade estabelecida pelo Governo Estadual para a implantação do Tramo Sul do Ferroanel, previsto no Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes (PDDT), trouxe à discussão a necessidade de se avaliar a possibilidade e a conveniência de uma compatibilização entre os traçados dos dois empreendimentos, especialmente no sentido de verificar os benefícios ambientais e econômicos de ambos os empreendimentos e compartilhar a mesma faixa de domínio.

No sentido de incorporar esses novos elementos e aperfeiçoar a proposta de implantação do Rodoanel, a ST e a DERSA decidiram, em 2003, reavaliar aspectos da concepção do empreendimento e sua estratégia de implantação. Neste contexto foi realizada uma *Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)* do Rodoanel como um todo, em consonância com as diretrizes ambientais da recém criada Comissão Ambiental da Secretaria de Transportes (CAST). A AAE é um instrumento de avaliação ambiental utilizado para avaliar políticas e programas regionais ou setoriais mais amplos e projetos estruturantes, em suas dimensões econômicas, sociais, ecológicas, político-institucionais, concentrando-se nos aspectos estratégicos e respondendo aos questionamentos mais amplos da sociedade sobre o futuro esperado com implantação das ações em exame.

A Avaliação Ambiental Estratégica - AAE realizada incluiu uma avaliação da viabilidade ambiental do Rodoanel como um todo, concluindo pela possibilidade de ser implementado por trechos. Também confirmou o Trecho Sul como prioritário para a continuidade de implantação. Fundamentalmente, a AAE definiu diretrizes para estudos ambientais complementares para os demais Trechos e, especialmente um conjunto de ações integradas que devem estar associadas ao empreendimento.

Seguindo estas diretrizes, foi feita a readequação e atualização dos estudos ambientais para o Trecho Sul, já incorporando as conclusões e diretrizes propostas na AAE, aprovadas pelo CONSEMA.

O Termo de Referência para a condução do EIA do Trecho Sul foi aquele fixado pela Deliberação CONSEMA Nº 27, de 15/09/2004, que adotou o Parecer CPRN/DAIA143/2001, complementada pelas diretrizes da AAE.

A estrutura adotada no EIA do Trecho Sul Modificado seguiu o determinado na Resolução CONAMA nº 01/86, explicitado nas considerações do roteiro básico para elaboração dos estudos ambientais, inserido no Manual de Orientação da SMA (SÃO PAULO, 1992).

1.4

Benefícios

Os benefícios para o sistema de transportes e a logística do Estado e da RMSP a serem auferidos pela continuidade do Programa do Rodoanel Mario Covas foram modelados em cenários para os horizontes de 2010 e 2020, no âmbito da AAE e do EIA.

As projeções de carregamento feitas apontam para um desvio de cerca de metade dos fluxos de caminhões, que têm origem, destino ou ambos fora da RMSP. O Rodoanel como um todo também atrairá cada vez mais os fluxos de caminhões com origem e destinos em pontos distantes dentro da própria RMSP, especialmente à medida que se aprofundar o fenômeno da modificação locacional da logística da metrópole para sua vizinhança imediata.

O Rodoanel também facilitará as viagens de longa distância dos demais veículos na RMSP. Os automóveis e ônibus rodoviários que hoje cruzam a cidade, tanto procedentes de outras regiões ou em trânsito de longa distância na RMSP, irão auferir grande economia de tempo no seu trajeto.

Todo esse tráfego retirado de dentro da cidade provocará uma melhoria relativa das condições de trânsito no viário metropolitano da RMSP, e benefícios econômicos. Como a frota de veículos continuará aumentando, contribuindo para uma piora gradativa no trânsito em geral, os usuários do viário metropolitano, exceto os usuários diretos do Rodoanel, não terão uma grande percepção de melhora do trânsito no longo prazo. O Rodoanel não evitará esta tendência. Em um aspecto, entretanto, o Rodoanel melhorará de modo significativo esse trânsito urbano: na redução drástica do número de caminhões de grande porte, próprios do transporte de cargas de longa distância, circulando no viário metropolitano.

Também a logística metropolitana deve sofrer profunda alteração. Distribuída por várias regiões da cidade, a nova logística deve transferir-se para a vizinhança do Rodoanel. A configuração de acessos da RMSP, respeitada pelo Rodoanel, e as tendências históricas do setor, indicam que essa nova localização privilegiará o crescimento Leste-Oeste, com a revitalização também, das atividades logísticas no ABC. Mesmo sem a construção do Ferroanel, a simples existência do Rodoanel tende a atrair a transferência intermodal rodo ferroviária para as suas proximidades. Com a implantação do Ferroanel, porém, principalmente em sua Alça Sul, existe a oportunidade de retirar a maioria dos trens de carga do coração da RMSP, liberando cerca de 280 km de ferrovias metropolitanas para o transporte de passageiros no interior da RMSP, como está planejado no Plano Integrado de Transporte Urbano (PITU), da Secretaria de Transportes Metropolitanos.

Essa profunda modificação na Plataforma Logística Metropolitana, de sua configuração histórica radial para uma configuração planejada anelar, induz uma mudança no padrão de mobilidade da carga na região metropolitana e reforça a tendência à descentralização espacial da atividade industrial, já em curso, impulsionada pelos grandes movimentos da economia nacional e mundial.

2.0

Alternativas Modais, Tecnológicas e de Traçado

O EIA desenvolveu exaustiva análise de todas as alternativas ao Trecho Sul do Rodoanel. Elas incluem desde o prognóstico de não construção do Trecho Sul, já avaliado inclusive na Avaliação Ambiental Estratégica, até as eventuais alternativas modais, tecnológicas e de traçado estudadas.

Basicamente, a alternativa de não construir o Rodoanel implica em manter a utilização da rede viária urbana de São Paulo para a transposição de viagens de longa distância, incluindo transporte de cargas. Como o prognóstico das modelagens de tráfego já aponta a saturação nas vias principais utilizadas da rede viária metropolitana, a não implantação do Trecho Sul significa conviver no futuro com velocidades cada vez menores em toda RMSP, e um ônus cada vez maior para a transposição de cargas através da RMSP.

Do ponto de vista de alternativas modais, é importante considerar que o Rodoanel é parte integrante de um plano de abrangência estadual com metas de curto, médio e longo prazo, que envolvem o planejamento integrado de todos os modais de transporte no estado, denominado PDDT-Vivo 2000 – 2020. Uma das principais diretrizes desse processo de planejamento estratégico é aumentar a participação do modal ferroviário a médio prazo, em articulação com o modal rodoviário. Ambos modais são complementares e atendem a demandas de transporte específicas, não se colocando em termos de planejamento global de transportes como concorrentes ou excludentes. O transporte ferroviário atende por excelência o transporte de grandes volumes e longas distâncias gerando economia de escala. O transporte rodoviário é versátil para atender ao transporte porta a porta, em volumes diversificados. A matriz de transportes planejada no PDDT implica na potencialização dos benefícios de ambos modais, aliados a outros, operando de maneira integrada, através de investimentos em infra-estrutura que promova a intermodalidade.

Portanto, a discussão sobre alternativas modais, no âmbito do planejamento estratégico, estabelece a diretriz de alterar a matriz de transportes de carga no estado de São Paulo, aumentando o papel do transporte ferroviário. Para tanto são necessários investimentos em todos os modais e em estruturas de intermodalidade.

Conforme consta no PDDT, a grande maioria dos produtos transportados no sistema de transporte do Estado de São Paulo é classificada como carga geral (82,3% das cargas no ano 2000). São, portanto, cargas passíveis de unitização (através de contêineres, pallets ou big bags). A unitização da carga geral permite uma padronização da mesma em termos de equipamentos necessários para operações logísticas. Isso permite, ao sistema de transporte, fazer uso dos benefícios de economia de escala proporcionados pela multimodalidade (economias de escala inerentes aos modos hidroviário e ferroviário) e/ou dos processos logísticos de

consolidação de cargas (transferências entre veículos de acordo com a adequação do tipo de transporte: longa, média e curtas distâncias).

Uma política de multimodalidade permite também, reduzir a desequilíbrio existente hoje, entre as demandas rodoviária e aquelas dos modos mais econômicos (hidrovia e ferrovia).

Todavia, a multimodalidade só se efetiva quando há infra-estrutura no sistema de transportes para viabilizar a transferência inter e intra-modal. Requer, portanto, a combinação de redes e sub-redes multimodais integradas e complementares.

No PDDT 2000 - 2020, conforme mostrado no **Quadro 2.0.a** abaixo, embora o modal rodoviário passará a ter menor participação no sistema de transporte de cargas do Estado, ocorrerá no período, um aumento substancial da demanda rodoviária. O sistema ferroviário passará, através da estratégia promovida pelo PDDT, a configurar um outro patamar de atendimento da demanda. Para atingir essas metas, 66% dos investimentos previstos no plano estratégico deverão ser alocados ao setor rodoviário enquanto na modalidade ferroviária são previstos 14%.

Quadro 2.0.a
Matriz de Transporte – Atual e Futura

Modo	Ano 2000 - Básica		Ano 2020	
	Bilhões de TKU(*)	%	Bilhões de TKU	%
Rodovia	108,2	93,2	164,1	65,4
Ferrovia	6,1	5,2	78,2	31,3
Hidrovia	0,6	0,5	1,3	0,5
Dutovia	0,9	0,8	4,3	1,7
Cabotagem	-	-	2,0	0,8
Aerovia	0,4	0,3	0,8	0,3
Total	116,2	100	250,7	100

TKU = Tonelada x quilômetro útil transportado

Assim, no âmbito do PDDT os investimentos previstos no setor rodoviário serão destinados não somente ao incremento de capacidade e ampliação da malha, mas sim, para a configuração de um sistema de transporte onde os diferentes modos passam a operar de maneira integrada e complementar, oferecendo oportunidades de uso das economias de escala específicas proporcionadas por cada modo.

O Rodoanel se insere no arcabouço de ações que promovem a política de incremento da intermodalidade no Estado, integrando o sistema rodoviário da área de influência da RMSP. Complementarmente, potencializa a intermodalidade com o sistema ferroviário, a ser complementado no futuro pelo Ferroanel.

Ressalte-se nesse contexto, que o princípio de multimodalidade implica necessariamente na complementariedade entre modos, todos os quais passam a ser parte integrante de um sistema racional, inexistindo opções ou alternativas excludentes entre si. A diretriz estratégica do PDDT é aumentar a participação dos modais de maior capacidade no sistema, em especial o ferroviário. No entanto, isso

não evita que uma grande quantidade de recursos tenha que continuar a ser alocada a projetos rodoviários.

A mesma argumentação é válida com relação ao transporte de passageiros. O principal instrumento de planejamento de longo prazo nesse caso é o Plano Integrado de Transporte Urbano - PITU 2020, que define os investimentos em infra-estrutura e políticas de gestão e de preços para o setor de transporte público na RMSP. Apesar de privilegiar nitidamente os investimentos no transporte coletivo, com ênfase nos sistemas de grande capacidade (rede metroviária e outros sistemas sobre trilhos), o Plano inclui melhorias no sistema viário também, prevendo especificamente o Rodoanel. Por outro lado, o Ferroanel viabiliza o PITU na medida que retira os trens de carga da malha ferroviária da CPTM, liberando-a para transporte de passageiros.

Há de se concluir, portanto, que os diversos projetos planejados para os setores de transporte de cargas e de passageiros não constituem opções excludentes e sim necessidades complementares. Apesar de que o PDDT privilegia os modais de grande capacidade e que o PITU privilegia o transporte coletivo, os investimentos no modal rodoviário continuam a ser necessários e produzem benefícios difusos que repercutem positivamente nos outros modais. Desta forma, como demonstrado na modelagem de tráfego desenvolvida neste EIA, a implantação do Trecho Sul resultará em ganhos na velocidade média de todas as viagens no interior da RMSP, inclusive as de transporte coletivo.

Cumpra também registrar neste contexto, que os diversos projetos integrantes do PDDT e/ou do PITU não concorrem necessariamente pelos mesmos recursos. Os recursos que virão a ser disponibilizados para o Trecho Sul do Rodoanel serão viabilizados principalmente pela relação custo – benefício e respectiva taxa de retorno do projeto, não estando automaticamente disponíveis para outros projetos no caso da sua não implantação.

Desta forma, no caso do Rodoanel, a discussão sobre alternativas modais não pode ser colocada como uma discussão sobre opções ou preferências por um ou outro modal. Os objetivos específicos do Programa Rodoanel somente podem ser atingidos através do modal rodoviário. Os objetivos estratégicos do PDDT 2020 e do PITU 2020 para o modal ferroviário também dependem da implantação do Rodoanel para serem alcançados, haja vista as relações de sinergia e complementariedade entre modais que são corretamente identificadas e aproveitadas por esses instrumentos de planejamento setorial.

Alternativas Tecnológicas

A decisão sobre o tipo de rodovia a ser construída também envolve várias alternativas, no caso tecnológicas. Existem vários tipos de rodovia, classificadas em função de suas características conforme apresentado de forma sucinta no quadro a seguir.

Classe de Projeto		Tipo	Principais características
0		Via Expressa	Controle total de acesso / velocidade diretriz de 100 km/h / canteiro central de 11 m / faixas de rolamento de 3,6m / acostamentos pavimentados de 3,00 m
I	A	Pista dupla	Controle parcial de acesso / velocidade diretriz de 80 km/h / canteiro central de 6m / faixas de rolamento de 3,5m / acostamentos não necessariamente pavimentado de 2,5m
	B	Pista simples	-
II		Pista simples	-
III		Pista simples	-
IV		Pista simples	-

Fonte: Adaptado de Normas para o Projeto Geométrico de Estradas de Rodagem – Ministério dos Transportes – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER – Diretoria de Planejamento

Para fins de execução de projetos esta classificação esta diretamente relacionada com o nível de qualidade de serviços que a rodovia se propõe prestar, ou seja, a definição dos meios físicos necessários para que os volumes de tráfego previstos executem com economia, conforto e segurança as viagens desejadas. No caso específico do Rodoanel, face aos volumes de tráfego envolvidos e o nível de qualidade de serviço a ser oferecido ao usuário, foi adotada a Classe de Rodovia “0”.

Uma via de Classe “0” é a rodovia de mais elevado padrão técnico, com pista dupla e controle total de acesso. O enquadramento de uma rodovia nessa classe decorre de uma decisão administrativa dos órgãos competentes.

A análise de alternativas tecnológicas é particularmente relevante no caso do empreendimento em pauta, e se processará ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento do projeto de engenharia, porém com maior ênfase na etapa de detalhamento do Projeto Executivo a ser iniciada posteriormente à conclusão do EIA.

Diversas alternativas tecnológicas serão avaliadas comparativamente sob a ótica dos impactos ambientais associados a cada uma, considerando-se tanto alternativas de projeto de engenharia quanto alternativas de procedimento executivo.

Dentre as alternativas tecnológicas a serem analisadas, algumas das mais relevantes sob a ótica ambiental, são as seguintes:

- Alternativas quanto ao método construtivo para transposição em aterro de planícies de inundação, avaliando-se comparativamente as diversas técnicas para melhoramento e/ou adensamento de solos moles, versus a sua substituição, com os respectivos impactos no transporte e disposição em botafora.
- Alternativas quanto ao projeto do pavimento, considerando-se as opções entre pavimentos flexíveis e pavimentos rígidos, segundo as características de sustentação dos diversos tipos de terreno interceptados pelo traçado.

- Alternativas de engenharia para os viadutos, em especial a transposição do braço principal do Reservatório Billings, no qual a necessidade de minimizar as interferências no sedimento de fundo impõe uma solução com grandes vãos.
- Alternativas de procedimento executivo para execução subaquática das fundações de viadutos, tanto no braço principal e braço Bororé do Reservatório Billings, quanto em alguns braços menores do braço do Rio Grande.

Alternativas de Traçado

Em termos de alternativas de traçado, cabe destacar que estudos anteriores para a implantação de anéis viários e de vias perimetrais na RMSP remontam à década de 1930, e o projeto do Rodoanel como um todo começou a ser estudado no início da década de 1990.

O EIA avaliou todas as alternativas de traçado dos estudos realizados sobre vias perimetrais de padrão rodoviário, apresentadas no **Quadro 2.0.b** a seguir.

Quadro 2.0.b **Estudos de Alternativas de Traçado**

Estudo	Responsável	Ano de início
Via Perimetral Metropolitana - VPM	CDHU	1989
Via de Ligação Rodoviária - VIR	DERSA	1991
Rodoanel – Estudo de Alternativas	DERSA	1992
Rodoanel – Estudo de Variantes de Traçado	DERSA	1992
Rodoanel – Estudos de Traçado para o trecho entre as rodovias Castello Branco e Bandeirantes	DERSA	1994
Rodoanel – Estudo de Traçado Alternativo para Serra da Cantareira	DERSA	1994
Rodoanel – EIA/RIMA do Trecho Oeste	DERSA/FESPSP	1997
Rodoanel – Estudo de Alternativas para Trecho Sul	DERSA/VETEC	1998
Rodoanel – Estudo de Diretrizes para o Projeto Funcional	EMPLASA	2000
Rodoanel – EIA/RIMA dos Trechos Norte, Leste e Sul	DERSA/PROTRAN	2002
Programa Rodoanel – Avaliação Ambiental Estratégica	DERSA/FESPSP	2004
Programa Rodoanel – Estudos de Alternativas para o EIA/RIMA do Trecho Sul Modificado	DERSA/FESPSP	2004

3.0

Principais Características do Empreendimento

O padrão rodoviário do Trecho Sul do Rodoanel será o mesmo do Trecho Oeste. Os principais parâmetros geométricos utilizados no projeto de engenharia do Rodoanel, considerando as características geométricas necessárias para o futuro Ferroanel, são apresentados no **Quadro 3.1**.

Quadro 3.1

Principais Características Geométricas do Trecho Sul do Rodoanel

Descrição	Dimensão
Largura total mínima da faixa de domínio	130 m
Largura total mínima da faixa de domínio no Trecho Sul quando compartilhada com Ferroanel	160 m
Largura de cada faixa de rolamento	3,6 m
Largura do canteiro central	11 m
Largura de cada acostamento	3,0 m
Faixa de segurança (faixa entre as pistas e o canteiro central)	1,0 m
Raio mínimo de curva horizontal	375 m
Superelevação máxima	8%
Rampas	de 0,5% a 4%
Gabarito vertical mínimo	5,5 m
Plataforma total (8 faixas de rolamento + canteiro central + acostamentos + faixa de segurança + área de drenagem)	52,8 m
Plataforma total (6 faixas de rolamento + canteiro central + acostamentos + faixa de segurança + área de drenagem)	45,6 m
Largura total de pavimentação (8 faixas de rolamento + 2 acostamentos + 2 faixas de segurança)	36,8 m
Largura total de pavimentação (6 faixas de rolamento + 2 acostamentos + 2 faixas de segurança)	29,6 m

Os estudos de tráfego demonstraram a necessidade de três faixas de tráfego em cada sentido, com exceção do trecho entre as rodovias dos Imigrantes e Anchieta, que contará com quatro faixas por sentido, em função do carregamento. Este dimensionamento baseou-se no nível de carregamento previsto para o Trecho Sul, porém considerando 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 Rodoanel nas interseções especialmente projetadas para este fim, integradas às rodovias troncais e ao sistema viário principal. No percurso do Trecho Sul estão previstas somente duas interseções intermediárias, nos cruzamentos das rodovias dos Imigrantes e Anchieta.

Embora hoje não seja prevista a instalação de pedagiamento da rodovia, o planejamento do Rodoanel é feito para um horizonte de muitas décadas. Assim como a previsão de capacidade da pista é feita visando acomodar a expansão de tráfego, a configuração física do empreendimento deve garantir a liberdade de decisão para futuros governos. Assim, as interseções foram projetadas para possibilitar uma futura implantação de praças de pedágio. Esta previsão foi considerada no presente EIA para evitar futuras intervenções que envolvam modificações de *lay-out* das interseções. A configuração das interseções permite ampla liberdade para estabelecimento de futuras políticas tarifárias, como custo por km efetivamente rodado, ou tarifa média. O regime tarifário poderá ser futuramente utilizado no gerenciamento do tráfego metropolitano, de forma a não desincentivar o uso do empreendimento.

O projeto contempla transposições transversais (superiores ou inferiores) de vias locais, cuja continuidade é importante para a funcionalidade da estrutura urbana atual e futura do entorno. Eventuais remanejamentos ou interrupções dessas vias locais somente serão contemplados após o desenvolvimento de estudos em conjunto com as respectivas Prefeituras. Em função da inserção deste trecho em áreas com restrições à ocupação devido à proteção de mananciais, o planejamento do eventual remanejamento destas vias deverá incorporar critérios que contribuam para o ordenamento territorial segundo as diretrizes dos Planos Diretores locais.

O projeto básico prevê uma largura de faixa de domínio que permita, caso necessário no futuro, a implantação de uma 4ª faixa no Rodoanel e/ou uma via adicional do Ferroanel.

Segue-se um detalhamento das principais características do projeto.

Interseções

No total, o Trecho Sul inclui quatro interseções, ilustradas nas fotografias aéreas apresentadas a seguir.

Interseção Régis Bittencourt

Parte integrante do Trecho Oeste do Rodoanel, na altura do km 278 da Rodovia Régis Bittencourt, já foi parcialmente construída. Será implantada em uma área de uso misto, predominantemente industrial, porém apresentando áreas residenciais de baixo padrão, no município de Embu.

Interseção com a Rodovia dos Imigrantes

A Interseção será implantada no km 26 da Rodovia dos Imigrantes, onde atualmente se localiza o dispositivo de acesso ao Bairro Batistini. O local previsto para a implantação é de uso misto com a presença de moradias de médio padrão e instalações de transportadoras e indústrias.

A Interseção atual de acesso ao bairro Batistini será remanejada com a implantação de um viaduto sobre a Rodovia dos Imigrantes e recomposição de todo o sistema viário local afetado.

Serão implantadas vias coletoras junto a Rodovia dos Imigrantes nos dois sentidos, de forma que os movimentos de entrada e saída do Rodoanel e também ao novo dispositivo projetado para o acesso ao Bairro do Batistini não tenham interferência no tráfego da Rodovia dos Imigrantes.

A passarela existente nas proximidades do km 26+500 será reconstruída para compatibilizar com a nova configuração do local.

Interseção com a Rodovia Anchieta

A Interseção será implantada entre o km 26 e o km 27 da Rodovia Anchieta.

No local previsto para a implantação predominam moradias de baixo padrão e atividades de serviços (motéis).

Destaca-se que ao longo da faixa de domínio da Rodovia Anchieta existem várias interferências significativas, como uma rede de polidutos da Petrobrás; uma rede de adutoras da SABESP interligando a captação existente ao lado da Anchieta com a ETA do Rio Grande; uma linha de gasoduto da COMGÁS; fatores que foram considerados nos estudos de concepção e viabilidade geométrica da Interseção.

Dadas às restrições locais de interferências, e às condições topográficas e de ocupação no local da travessia do Rodoanel sobre a Rodovia Anchieta, a Interseção selecionada após vários estudos de alternativas, resultou em extensos ramos direcionais, todos com duas faixas de tráfego e em 9 viadutos. Essa configuração foi a que reduziu as interferências em áreas urbanizadas no entorno do dispositivo, afastando também os movimentos direcionais das proximidades da captação da SABESP.

Para garantir a manutenção de todos os acessos atuais, serão efetuadas adaptações no sistema viário existente. Também as três passarelas existentes neste trecho da Rodovia Anchieta serão reposicionadas para adequar-se a nova configuração do local.

Interseção com o futuro Trecho Leste e com a Ligação com a Avenida Papa João XXIII

Essa Interseção, com implantação prevista em dois estágios, terá o primeiro implantado quando da execução do Trecho Sul, permitindo a ligação do Rodoanel com a Av. Papa João XXIII, através de uma via de ligação, a ser implantada no Bairro de Sertãozinho, no município de Mauá. Esta via de ligação terá padrão rodoviário, com 2 faixas de tráfego em cada sentido, separadas por canteiro central.

O segundo estágio desta Interseção complementa os movimentos da fase anterior, permitindo a interligação com o futuro Trecho Leste do Rodoanel.

Para absorver o volume de tráfego adicional oriundo do Rodoanel, ou dirigindo-se ao Rodoanel, serão necessárias obras de ampliação de capacidade da Av. Papa João XXIII até o viaduto sobre a linha da CPTM. Após este trecho, e com a futura interligação com a Av. Jacu Pêssego, e/ou Av. do Estado, o tráfego poderá ser absorvido pelas vias urbanas estruturais planejadas.

As obras de ampliação da capacidade desse segmento da Av. Papa João XXIII serão parte integrante das obras do Trecho Sul, sob responsabilidade da DERSA.

Obras de Arte Especiais

Para permitir a continuidade de fluxos transversais, deverão ser construídas obras de arte especiais (pontes e viadutos rodoviários, passagens superiores e passagens inferiores), objetivando transpor obstáculos naturais (rios ou vales profundos) ou manter a comunicação entre os dois lados da rodovia sem interferir com o fluxo da rodovia segundo as características técnicas previstas no padrão rodoviário pretendido.

Estão previstos no total 4 viadutos, 19 pontes, 43 passagens inferiores (PI), 5 passagens superiores (PS) em todo o traçado.

Em função da característica preponderante de atravessar área de manancial, o Trecho Sul terá um número significativo de cruzamentos em pontes, incluindo três pontes sobre os corpos dois reservatórios existentes na região. A ponte sobre o Reservatório Guarapiranga tem previsão de uma extensão de 280m, e as pontes a projetadas na Billings tem extensão de 1800 e 800 metros. Em ambas pontes sobre a Billings, o projeto prevê pontes rodo-ferroviárias.

Também estão previstas passarelas, cuja localização exata ao longo do traçado será feita na etapa de detalhamento de Projeto Executivo. As diretrizes, entretanto, a serem seguidas para a decisão da necessidade de implantação de passarelas serão aquelas utilizadas em outras rodovias classe 0, além da experiência acumulada na operação do Trecho Oeste, e que podem ser resumidas como:

- As atuais travessias de pedestres estão sendo identificadas e mapeadas, de maneira a que nenhuma travessia existente seja interrompida;
- Similarmente ao que ocorreu no Trecho Oeste, todas as passagens superiores e inferiores tem previsão de calçadas para utilização de pedestres;
- Para a implantação de passarelas deve-se procurar minimizar o aumento do trajeto do pedestre, que deve ser inferior a 500m.

Por outro lado, a implantação do Rodoanel representará uma barreira física que impedirá a abertura de futuros eixos viários novos transversais, não previstos nos Planos Diretores regionais. Trata-se de característica estrategicamente interessante para controle da urbanização nas regiões ambientalmente sensíveis de proteção de mananciais, representando um instrumento de controle eficaz para o ordenamento viário futuro.

Cabe observar, entretanto, que assim como outras rodovias de seu porte, futuras transposições transversais poderão ser planejadas e executadas, porém devido ao alto investimento necessário para sua execução dependerão de estudos de viabilidade técnica e ambiental e amplo debate.

Dadas às características do Trecho Sul em que são previstas somente duas Interseções entre o início e o final do trecho, os retornos operacionais são muito importantes para garantir a operação do sistema dentro dos parâmetros de segurança para uma rodovia Classe 0. Assim estão previstos 8 retornos operacionais a intervalos adequados, através de dispositivos em desnível (Passagem Inferior ou Passagem Superior), sem acesso ao viário local.

Drenagem

Como no Trecho Oeste, o padrão de rodovia classe “0” pressupõe um projeto de drenagem que redirecione o escoamento original das águas superficiais de maneira a recompor a situação de drenagem natural do terreno, sem interferir nas condições de segurança rodoviária da pista. Entre as principais características a serem destacadas consta a instalação de dispositivos que disciplinem o fluxo de água que se precipite sobre o corpo estradal, ou em áreas adjacentes a pista, evitando o seu escoamento descontrolado. Também são projetados dispositivos para compensar hidraulicamente os efeitos de redução do tempo de concentração das microbacias interceptadas, como decorrência da retificação ou canalização de talwegues no seu percurso através da faixa de domínio, nos casos de cursos d’água que apresentam problemas localizados de inundação a jusante.

No caso do Trecho Sul, que atravessa a Área de Proteção de Mananciais, todos os cruzamentos com drenagem natural estão sendo projetados de maneira a garantir o restabelecimento das condições de drenagem natural dos corpos d’água atravessados. No caso específico da região próxima à captação da SABESP, a montante da Rodovia Anchieta, no braço do rio Grande, a drenagem da pista do Rodoanel está sendo projetada de forma a coletar e conduzir o deságüe das pistas para lançamento na Billings, a jusante da Rodovia Anchieta, fora da área de captação (trecho entre as estacas 31535 e 31475). Após este trecho, o mesmo procedimento está sendo adotado, permitindo afastar cerca de 1.450 metros o lançamento da drenagem de pista do ponto mais próximo do Rodoanel em relação à captação da SABESP.

São previstas 71 travessias de curso d’água e 13 pontes sobre os dois Reservatórios.

Adicionalmente às transposições de cursos d’água, o sistema de drenagem do empreendimento contempla uma série de dispositivos de drenagem superficial de forma a conduzir adequadamente as águas pluviais até os talwegues.

Esses dispositivos serão também previstos, quando pertinente, nos planos de aproveitamento e recuperação posterior de áreas de bota-fora, empréstimos e outras áreas de apoio.

No que tange aos dispositivos de drenagem profunda e de pavimento, são previstos drenos de talwegue, sub-horizontais, longitudinais profundos e drenos longitudinais e

transversais de pavimento, em todos os casos que as condições locais indiquem a sua necessidade.

Terraplenagem

O projeto de terraplenagem foi desenvolvido procurando maximizar as possibilidades de compensação de cortes e aterros dentro da própria faixa de domínio, de forma a minimizar a demanda por áreas de apoio (áreas de depósito de material excedente - DME e de empréstimos - AE). Para tanto, o projeto básico buscou ajustar o alinhamento horizontal do traçado, evitando cortes ou aterros desbalanceados, e nos trechos em que o traçado do Ferroanel coincide com o do Rodoanel, analisar as opções de otimização do alinhamento vertical por sub-trecho.

No caso específico do sub-trecho entre a Rodovia Anchieta e o loteamento Borda do Campo, em Santo André, de forma a evitar a duplicidade de realização de obras de terraplenagem a montante do braço do Rio Grande, as obras do Rodoanel estarão executando a totalidade da terraplenagem necessária para o Ferroanel.

Como diretriz geral, procurou-se reduzir a altura dos cortes e aterros, utilizando quando conveniente e viável, alargamentos de plataforma de corte e/ou aterro de forma a equilibrar o balanço de materiais. Por razões logísticas essa preocupação com o balanceamento foi posta em prática ao nível de cada sub-trecho de forma independente.

As estimativas de volumes de terraplenagem, ainda ao nível de projeto básico, são de um total de 28.933,5 mil m³ de corte e 22.501,8 mil m³ de aterro para todo o Trecho Sul, incluindo a previsão de volumes para o Ferroanel no sub-trecho acima mencionado. Os quantitativos finais ainda dependem do detalhamento a ser feito no nível de projeto executivo.

Relocação de Interferências

Ao longo do traçado preferencial foram identificadas interferências aéreas e subterrâneas com utilidades de serviços públicos, que implicam na necessidade de relocação. A DERSA vem mantendo contato junto a todas as concessionárias, privadas e públicas, tanto na esfera federal, como estadual e municipal, visando colher as informações necessárias à elaboração do cadastro de interferências.

No projeto executivo as utilidades que necessitarem de relocação serão cadastradas topograficamente e serão tomadas as medidas necessárias para relocação da utilidade em conjunto com a concessionária responsável.

Faixa de Domínio

A faixa de domínio do Trecho Sul terá largura padrão de 130 metros. Nos trechos em que a faixa de domínio for compartilhada pelo Ferroanel a faixa de domínio será de 160 metros. Estes valores estão sujeitos a variações pontuais em locais em que em que os cortes e aterros ultrapassem esta largura.

Além das larguras de faixa adotadas como padrão para a maior parte do traçado, o Trecho Sul terá alguns trechos que apresentam algumas especificidades, tais como:

- No sub-trecho em que as pistas se separam, envolvendo as várzeas do rio Embu-Mirim, nos municípios de Embu e Itapeverica da Serra. Neste caso, o projeto prevê uma faixa de domínio mínima de 65 m, sem canteiro central.
- Na ligação rodoviária entre o trevo que futuramente terá continuidade com o Trecho Leste e a Av. Papa João XXIII, em Mauá. Esta interligação terá padrão rodoviário, com 2 faixas de tráfego, canteiro central de 5 metros, acostamentos externos com 3,00 metros e faixas de segurança internas com 1,00 m de largura.

A quantificação feita no EIA considerando o projeto básico, indica uma área de desapropriação total de aproximadamente 1.057 ha. para todo o Trecho Sul.

Cabe destacar que a faixa de domínio não coincide totalmente com a Área Diretamente Afetada – ADA, considerada área a sofrer intervenções diretas da obra. A faixa de domínio, a ser objeto de desapropriação, considera basicamente as áreas necessárias à operação do empreendimento, sendo que existem situações em que as obras exigirão intervenções provisórias que não implicam necessariamente na necessidade de desapropriação e alargamento da faixa.

Como exemplo, pode-se mencionar algumas obras provisórias de drenagem, como a implantação de corta-rios durante a execução de bueiros para drenagens interceptadas com percurso paralelo ao traçado, em que as obras poderão se estender marginalmente fora da faixa. Nestes casos, o detalhamento destas intervenções implicará em ajustes na área diretamente afetada – ADA, a serem contemplados para a obtenção das Licenças de Instalação.

Condicionantes Logísticas

A execução de uma obra rodoviária do porte do Trecho Sul do Rodoanel, inserida em uma região de importância metropolitana como área de proteção de manancial, impõe uma série de restrições de natureza logística que têm sido incorporadas ao planejamento do processo de execução das obras.

Essas restrições decorrem, principalmente, da necessidade de planejar as diversas frentes de obra de forma a garantir um adequado balanceamento entre os trechos, minimizar o transporte de materiais a distâncias necessárias; restringir as necessidades de interferências desnecessárias ou não planejadas com o tráfego local e com usos adjacentes.

Uma das diretrizes mais importantes incorporadas ao planejamento logístico refere-se ao transporte de apoio às obras, em especial durante as etapas de terraplenagem. Face aos volumes envolvidos, considera-se que restrições para a transposição de algumas barreiras representadas pela presença de braços das represas Guarapiranga e Billings e eixos viários importantes impedem o transporte de excedentes de corte ou materiais de empréstimo entre alguns sub-trechos. Desta forma, o planejamento dos serviços de terraplenagem estão sendo balanceados dentro de sub-trechos delimitados por estas restrições de transposição, dimensionando-se, para tanto, as áreas necessárias para deposição de material excedente (bota-foras) e empréstimos.

Assim, dentro da logística do empreendimento, o remanejamento de interferências e a liberação das áreas devem também ser planejadas de forma a viabilizar a compensação de terraplanagem.

Balanco de Materiais

Os volumes de terraplanagem e balanço de materiais foram estimados com base nas áreas de corte e aterro.

Tabela 3.0.b

Balanco de Materiais por Sub-Trecho (valores em 10^3 m^3)

Trechos	Escavação				Aterro	DME
	Cortes			Emprest. 1a. cat		
	1a.cat.	2a. cat.	3a. cat			
Ferroanel Anchieta./Túnel	483,1	110,4	96,6	0,0	188,8	0,0
Total Rodoanel Sul	23.045,9	3.720,9	2.166,7	2.491,5	22.501,8	6.957,4

Conforme se observa na **Tabela 3.0.b** o volume total de cortes e empréstimos é de $31.425,1 \times 10^3 \text{ m}^3$, sendo que $28.933,6 \times 10^3 \text{ m}^3$ serão escavados ao longo do traçado (cortes), e $2.166,7 \times 10^3 \text{ m}^3$ precisarão ser importados de áreas de empréstimo fora da faixa de domínio.

Esse volume total será quase integralmente aproveitado na formação dos corpos de aterro da plataforma e ramos das interseções $22.501,8 \times 10^3 \text{ m}^3$, sendo que somente $6.957,4 \times 10^3 \text{ m}^3$ precisarão ser destinados a bota-fora.

Pavimento

Para o Trecho Sul do Rodoanel estão sendo estudadas várias alternativas das estruturas dos pavimentos em função principalmente das características de tráfego, dos materiais ocorrentes e da capacidade do suporte das camadas subjacentes. À semelhança do adotado no Trecho Oeste, estão sendo consideradas, como soluções viáveis tanto os revestimentos em concreto como os em materiais betuminosos.

O detalhamento final destas estruturas e a distribuição dos tipos de pavimentos para todo o Trecho Sul deverão ser definidos após detalhamento do projeto executivo, considerando as particularidades de cada trecho.

As instalações de apoio necessárias ao processamento do pavimento deverão ser objeto das devidas autorizações da CETESB.

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 depósito de material excedente (bota-foras) para solos moles;
- Áreas de depósito de material excedente (bota-foras) para material excedente de corte;
- Áreas de empréstimo;
- 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.

Em relação às áreas de canteiros de obras e eventuais instalações industriais a serem utilizadas, cabe ressaltar que, serão objeto de licenciamento quando da solicitação da Licença de Instalação, juntamente com o Planos de Ataque às obras a serem definidos por sub-trechos ou lotes.

A sua localização obedecerá às restrições ambientais e de uso e ocupação sempre que possível, e o seu planejamento locacional deverá considerar as distâncias convenientes em relação às obras.

Deve-se observar, também, que em determinados sub-trechos, poderão não ser necessários alguns dos tipos de área de apoio acima elencados, em função do balanceamento de materiais no próprio eixo da obra.

Para efeito de avaliação de viabilidade da obra, foram pré-identificadas e avaliadas aproximadamente 60 áreas potenciais para uso como depósito de material excedente ou áreas de empréstimo. Após avaliação de restrições ambientais para o uso destas áreas, foram pré-selecionadas 35 áreas consideradas viáveis. Os critérios utilizados foram principalmente: evitar interferência em áreas de preservação permanente ou com cobertura de vegetação em estágio médio ou avançado; evitar utilizar áreas com potenciais conflitos com os usos adjacentes ou com o zoneamento municipal; e dar preferência a alternativas próximas à obra, evitando o transporte de materiais por vias locais.

Estas áreas serão objeto de detalhamento durante a fase de elaboração dos Projetos Executivos, e objeto de autorização pelos órgãos ambientais para a sua utilização. Para feitos de avaliação de impacto, estas áreas de apoio estão sendo consideradas, assim como os respectivos acessos, como parte da ADA.

Essas áreas são, sempre que possível, maiores que o estritamente necessário. Incorporando a experiência da execução do Trecho Oeste. A viabilidade do uso destas áreas será garantido pela sua inclusão no Decreto de Utilidade Pública do Trecho Sul. Esta medida garantirá que uma vez que as áreas já foram selecionadas segundo critérios de atendimento à legislação ambiental em vigor, elas não dependerão de

futuras negociações com proprietários e empreiteiras, que poderiam inviabilizar a sua utilização, alterando a logística programada de maneira a minimizar impactos.

As áreas de apoio serão projetadas atendendo à exigência específica formulada no Termo de Referência para o EIA e ao estipulado no Anexo 1 da Resolução SMA nº 30/00, que descreve as diretrizes a serem seguidas para utilização e recuperação adequada de área de apoio a obras rodoviárias.

Cabe observar que por estarem integralmente em áreas de proteção de mananciais, todas estas áreas serão objeto de autorização pela SMA para permitir a sua utilização. Da mesma forma, e visando atender à legislação recente (Resolução SMA nº 41/02) normatizando o uso de áreas de deposição de material excedente aptas a receber material de demolição de obras civis (entulho), a avaliação ambiental contemplará o estudo da viabilidade de uso de alguns dos DME selecionados para receberem entulhos advindos de demolições de construções ao longo da faixa. O

Cronograma

O cronograma de implantação do empreendimento prevê a execução das obras no prazo total de 30 meses. Esse cronograma é compatível com as características e envergadura do empreendimento.

Padrão Operacional

O padrão operacional do Trecho Sul, uma vez construído, será semelhante ao do Trecho Oeste, em operação, contando com moderno serviço de fiscalização e assistência ao usuário que funcionará 24 horas.

As instalações específicas de apoio previstas para o Trecho Sul, incluem dois Postos de Sistema de Ajuda ao Usuário – SAU, junto a dois postos da Polícia Militar Rodoviária, um em cada pista.

Cabe mencionar que o Trecho Sul, atendendo a legislação ambiental (Resolução SMA nº 81/98), deverá dispor de Plano de Ação de Emergência – PAE aprovado pela CETESB, para a obtenção da Licença de Operação. Similarmente ao Trecho Oeste, o PAE prevê a implantação e manutenção de caixas de retenção de vazamentos com cargas perigosas, localizadas estrategicamente ao longo do trecho. A manutenção destes dispositivos, aliados a normas operacionais que garantam a fiscalização para prevenção de acidentes e a operacionalização de procedimentos para atendimento rápido de eventuais acidentes, serão parte integrante do PAE do Trecho Sul.

Investimentos

O valor total dos investimentos necessários à implantação do Trecho Sul Modificado é estimado em R\$ 2,6 bilhões.

4.0

Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental da região onde se insere o Trecho Sul do Rodoanel, desenvolvido no EIA, teve o objetivo de caracterizar componentes dos meios físico, biótico e antrópico, suas dinâmicas e inter-relações. Por meio de aproximações sucessivas, foram analisados inicialmente todos os aspectos relevantes em escala regional (Área de Influência Indireta - AII), de forma a contextualizar e facilitar a análise mais detalhada no nível local (Área de Influência Direta - AID) que, por sua vez, fundamentou a caracterização e documentação das áreas de intervenção direta (Área Diretamente Afetada - ADA).

4.1

Delimitação das Áreas de Influência

Os impactos regionais do empreendimento deverão afetar principalmente as porções sul, sudoeste e sudeste da RMSP, além de alguns municípios situados a leste da mancha urbana metropolitana, próximos à futura via de ligação entre o ABC e Guarulhos, a avenida Jacu-Pêssego (São Paulo) e a avenida Papa João XXIII (Mauá). A Área de Influência Indireta (AII) inclui, portanto, os municípios por onde passam as rodovias radiais interligadas, Raposo Tavares e Régis Bittencourt, na conexão com o Trecho Oeste, já construído, e Imigrantes e Anchieta, com as quais o Rodoanel estará articulado. Totaliza uma área de 305.382 ha., englobando os territórios dos seguintes municípios, componentes da Região Metropolitana de São Paulo (**Figura 3.0.a.**):

- Cotia
- Diadema
- Embu-Guaçu
- Embu
- Ferraz de Vasconcelos
- Itapeverica da Serra
- Mauá
- Poá
- Ribeirão Pires
- Rio Grande da Serra
- Santo André
- São Bernardo
- São Caetano
- São Lourenço da Serra
- São Paulo
- Suzano
- Taboão da Serra

No município de São Paulo, a AII inclui as seguintes sub-prefeituras:

- Butantã
- Campo Limpo



LEGENDA

- REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO
- LIMITE DA ABIL
- RODOANEL - SUL
- LIMITE DA ÁREA DE PROTEÇÃO DE MANANCIAL
- DIVISA DE MUNICÍPIOS
- DIVISA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
- DIVISA DE SUB-PREFEITURAS
- FERROVIAS
- RAMAL FERROVIÁRIO DESATIVADO

MUNICÍPIOS

- 1 - COTIA
- 2 - TAUBATUBA DA SERRA
- 3 - ITAPECERICA DA SERRA
- 4 - SÃO JOÃO DO RIO PRETO
- 5 - EMBUZUÇU
- 6 - SÃO PAULO
- 7 - DADEMA
- 8 - SÃO CAETANO DO CAMPO
- 9 - SANTO ANDRÉ
- 10 - SÃO JOÃO DO PARQUE
- 11 - MARIÁPOLIS
- 12 - RIBEIRÃO PIRES
- 13 - RIBEIRÃO DA SERRA
- 14 - RIO GRANDE DA SERRA
- 15 - FERREIRA DE ASSIS
- 16 - POA
- 17 - SUZANO

SUB-PREFEITURAS

- 1 - GUARULHOS
- 2 - CAMPO LIMPO
- 3 - MUCUMBIARA
- 4 - R. REMBOS
- 5 - PINHEIRO
- 6 - SANTO AMARO
- 7 - SOCORRO
- 8 - VILA VARIANA
- 9 - JARDIM BOTANICA
- 10 - CIDADE ADEMAR
- 11 - LARANJEIRA
- 12 - VILA PRUDENTE A ROEMBA
- 13 - VILA MARIA
- 14 - SÃO MIGUEL PAUASTA
- 15 - ITAQUAQUECETUBA
- 16 - PIRACANGA
- 17 - ITAM PAULETÁ
- 18 - SAN MATIAS
- 19 - CIDADE TRADENTES

Fonte: DER - Departamento de Estradas e Rodagem - Mapa DER-10 - Edição 2003	
ESCALA: 300.000	DES. Nº: FIGURA 3.0.a_RIMA.CDR
DATA: 20/09/2004	REV: 0

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO

Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.

RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO SUL

Figura:3.0.a

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

- Cidade Ademar
- Cidade Tiradentes
- Guaianases
- Ipiranga
- Itaim Paulista
- Itaquera
- Jabaquara
- M'Boi Mirim
- Parelheiros
- Pinheiros
- Santo Amaro
- São Mateus
- São Miguel
- Sapopemba
- Socorro
- Vila Mariana

A Área de Influência Direta (AID) estende-se por aproximadamente 500 metros além das alternativas ou variantes mais externas de traçado e insere parte dos municípios Embu, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, São Paulo, São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Mauá. Os limites da AID estão indicados no mosaico de fotos apresentado no final desta Seção. Em alguns casos, foi necessário estender os limites da AID, como na análise dos impactos sobre os recursos hídricos, na qual foram considerados os limites das bacias hidrográficas atravessadas pela rodovia, ou da caracterização socioeconômica, que incluiu dados consolidados da RMSP. A largura da AID é, por conseguinte, variável, o que permitiu avaliar com o mesmo nível de detalhe todas as alternativas de traçado consideradas. A área total incluída na AID e, portanto, estudada em detalhe no EIA, é de 17.700 ha.

Entretanto, muitos dos impactos potenciais do empreendimento restringir-se-ão às áreas de intervenção das obras e por isso exigiram uma caracterização mais detalhada. Assim definiu-se a Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, que inclui toda a área de intervenção direta das obras, as áreas de apoio externas à faixa de domínio (canteiros, instalações industriais, bota-foras, empréstimos etc.) e seus acessos às frentes de obra. A ADA está incluída na futura faixa de domínio do Rodoanel, que terá basicamente uma largura de 130 metros nos trechos somente rodoviários e 160 metros nos trechos em que compartilha o traçado com o Ferroanel. A área total estimada da ADA é de 875.ha. e a área da faixa de domínio estimada é de 1.057 ha.

No EIA já foram pré-identificadas 35 áreas de apoio próximas a ADA, especificamente para serem utilizadas como áreas de empréstimo e depósitos de material excedente. Estas áreas foram selecionadas seguindo diretrizes ambientais, de maneira a não interferir com vegetação de porte arbóreo significativo, recursos hídricos e usos urbanos. A localização de outras áreas será definida na etapa de detalhamento de projeto e contratação das obras. Todas as instalações a serviço da obra deverão obter as devidas autorizações ambientais.

4.2

Metodologia dos estudos ambientais

Para fundamentar a avaliação dos impactos do Rodoanel e as propostas de medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias procedeu-se à caracterização dos meios físico, biótico e antrópico das áreas de influência. Em todos os casos partiu-se da escala regional, *i. e.* da área de influência indireta (AII), e analisaram-se aspectos relevantes em escalas mais detalhadas nas áreas de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA). As cartas e mapas temáticos apresentados no EIA foram, portanto, produzidos em escalas distintas. Na AII adotaram-se escalas 1:100.000 a menores, na AID, de 1:25.000 a 1:10.000, e na ADA, 1:5.000.

O EIA foi desenvolvido por uma equipe técnica multidisciplinar durante 10 meses. De modo integrado e simultâneo à análise ambiental do EIA, foram elaborados a Avaliação Ambiental Estratégica – AAE, os estudos de readequação do projeto de engenharia, que passou a considerar a compatibilidade do traçado do Trecho Sul do Rodoanel ao de uma futura Alça Sul do Ferroanel, e estudos de consultoria especializados (modelagem de indução à ocupação, transportes, dispersão de emissões e análise de risco de acidentes com cargas perigosas). Em um trabalho orientado pelas boas práticas da engenharia simultânea, os estudos envolveram ampla consulta e debate, com representantes de todas as Prefeituras na área de influência direta, órgãos estaduais diretamente envolvidos como a SABESP e o CDHU; a Agência de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, entidades de classe (IAB,OAB) e da sociedade civil, Poder Judiciário estadual e federal, Ministério Público Federal e Estadual.

Os trabalhos apoiaram-se inicialmente na avaliação de estudos de alternativas anteriores feitos para o Trecho Sul do Rodoanel e em diagnósticos existentes sobre a região em que o projeto se insere.

Este diagnóstico preliminar possibilitou a delimitação das áreas de influência e a indicação dos estudos complementares e levantamentos de campo necessários à caracterização da área de influência direta. O diagnóstico preliminar e os resultados dos estudos complementares e levantamentos de campo subsidiaram a avaliação, simultânea, das alternativas de traçado e variantes, desenvolvida pelos consórcios de empresas projetistas sob a coordenação da DERSA. Assim, a seleção da alternativa preferencial apoiou-se em uma análise multi-criterial, que considerou além de critérios de engenharia, as características ambientais e sociais da AID.

As principais características atuais da AII, considerando os meios físico, biótico e antrópico apresentadas no EIA são sintetizadas a seguir. A descrição é feita a partir da Régis Bittencourt em direção a Mauá.

Área de Influência Indireta (AII)

A análise ambiental e socioeconômica da AII, desenvolvida no EIA, fundamentou-se essencialmente em dados secundários, na literatura específica de cada um dos temas considerados e no exame de imagens de satélite recentes (SPOTVIEW de 2003) e de mapas temáticos diversos.

Descreve-se a seguir os temas abordados nas análises feitas no EIA:

Meio Físico

Descreveram-se as condições climáticas, as características do substrato rochoso, das formas de relevo e das coberturas detríticas, os recursos hídricos superficiais e subterrâneos e a qualidade do ar.

A caracterização climática apoiou-se em informações disponíveis, incluindo dados de estações meteorológicas da RMSP. Analisaram-se aspectos da circulação atmosférica, vários parâmetros meteorológicos (pressão atmosférica, temperatura, umidade relativa e precipitação), incluindo a inversão térmica, fenômeno relativamente freqüente na região metropolitana, e as condições gerais de dispersão de poluentes.

Os aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos da All foram caracterizados a partir da avaliação de estudos anteriores e dos mapas regionais do Estado de São Paulo. O substrato rochoso, as formas de relevo e a cobertura detrítica foram agrupados em tipos de terrenos, distintos quanto às restrições ao uso e ocupação.

Quanto aos recursos hídricos, procedeu-se à caracterização das bacias hidrográficas inseridas na All, dos rios Tamanduateí, Taiaçupeba, Cotia e Pinheiros, que inclui os reservatórios de Guarapiranga e Billings, e dos principais aquíferos. A caracterização, também apoiada em dados secundários, destaca os usos principais e o nível de exploração das águas superficiais e subterrâneas, além de aspectos da qualidade das águas.

Os dados de qualidade do ar provêm da rede de controle operada pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), onde são monitoradas as concentrações de vários poluentes atmosféricos e medidos alguns parâmetros meteorológicos. Discutiram-se as fontes de poluição e as formas de controle das emissões dos veículos automotores e analisaram-se os padrões de qualidade do ar na RMSP, destacando as variações anuais das concentrações dos principais poluentes. Procedeu-se, por fim, a uma breve revisão sobre os estudos que associam a poluição atmosférica à saúde pública.

Meio biótico

Caracterizaram-se a vegetação original da All e seus remanescentes, a fauna terrestre associada e a ictiofauna, sobretudo aquela dos reservatórios.

A descrição da vegetação da All apoiou-se no mapeamento da cobertura vegetal da RMSP produzido pelo Instituto Florestal, fundamentado na interpretação de imagens de satélite de 1998-99 (LANDSAT), compatível com a escala 1:50000 de análise. Além da distribuição dos diferentes tipos de vegetação, descreveram-se sucintamente as características gerais das formações originais e a situação dos remanescentes atuais.

As informações acerca da fauna terrestre da All, especificamente de mamíferos, aves, répteis e anfíbios, foram obtidas nos registros do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e em publicações recentes sobre a região metropolitana.

A caracterização da ictiofauna fundamentou-se nos dados disponíveis sobre a ictiofauna dos reservatórios Guarapiranga e Billings, e nos registros do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, o mais importante centro de estudos de sistemática e evolução de peixes de água doce da América do Sul.

Meio antrópico

Avaliaram-se a dinâmica de ocupação, a urbanização e o perfil sócio-demográfico da AII, aspectos da economia regional, a estrutura urbana atual, a infra-estrutura social, a situação do abastecimento público de água e o saneamento básico, além das condições de acessibilidade, o tráfego e a rede viária local e as diretrizes, políticas e a legislação de ordenamento territorial. Caracterizaram-se, ainda, o patrimônio arqueológico, histórico e cultural e comunidades indígenas.

A análise do meio antrópico baseou-se nos dados das prefeituras dos municípios que compõem a AII, dos Censos Demográficos de 1991 e de 2000 da Fundação Instituto Nacional de Geografia e Estatística (IBGE), da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, SEADE (São Paulo em Dados), e da Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo, EMPLASA (Sumário de Dados, de 2002). Analisaram-se, ainda, imagens de satélite recentes (SPOTVIEW de 2003) e informações bibliográficas.

Além da caracterização dos meios físico, biótico e antrópico, procedeu-se à descrição das áreas de interesse ambiental legisladas que incluem as unidades de conservação definidas na Lei Federal no. 9985/00 (SNUC), Terras Indígenas, a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais e parques públicos destinados à recreação e lazer.

Área de Influência Direta (AID)

A caracterização dos meios físico, biótico e antrópico da AID, desenvolvida no EIA, apoiou-se em dados secundários, nas observações de vistorias aéreas e terrestres e nos resultados de estudos complementares (simulações, modelagens etc.) e de levantamentos de campo específicos. Procedeu-se, ainda, ao mapeamento das formas de relevo e do substrato rochoso, da cobertura vegetal e do uso e ocupação do solo, fundamentado na interpretação de fotografias aéreas recentes na escala 1:20000.

Meio Físico

Investigaram-se os principais tipos de terrenos da AID, aspectos da hidrografia e drenagem, as formas de utilização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e os níveis de ruído.

A descrição dos principais tipos de terrenos da AID baseou-se na análise das fotografias aéreas, das cartas de Aptidão Física ao Assentamento Urbano, elaboradas pelo consórcio IPT/EMPLASA (1990), na escala 1:50000, e do mapeamento geológico-geotécnico do estudo da PROTRAN (2002), na escala 1:10000. Os dados mapeados foram confirmados e detalhados com base nas observações de campo, durante o qual foram assinaladas as características gerais dos terrenos e evidências da ação de processos erosivos e de deposição.

Meio Biótico

Caracterizaram-se a cobertura vegetal natural e antrópica da AID e a fauna terrestre associada.

Procedeu-se inicialmente ao mapeamento da cobertura vegetal da AID, fundamentado na interpretação das fotografias aéreas supracitadas, e à avaliação do grau de conectividade dos remanescentes da vegetação natural, apoiada no exame da imagem de satélite SPOTVIEW de 2003 e do mapa da vegetação natural da AII. Para ilustrar parte das variações estruturais e florísticas das florestas naturais remanescentes na AID, sobretudo daquelas mais desenvolvidas, realizaram-se levantamentos quantitativos (fitossociológicos) de campo em porções da AID distintas quanto aos tipos de terreno e/ou às formas de uso e ocupação: (1) na planície aluvial do rio Embu-Mirim, nos municípios de Embu e Itapeverica da Serra, (2) nos morros baixos da localidade denominada Jaceguava, margem direita do reservatório de Guarapiranga, em São Paulo, (3) nos morrotes do braço Bororé da represa Billings, no mesmo município, e (4) nas vertentes declivosas dos morros altos do limite leste da AID, em Santo André.

A caracterização da fauna terrestre, essencialmente qualitativa, concentrou-se nos mamíferos de médio e grande portes e nas aves, grupos mais facilmente observáveis que podem servir como indicadores de mudanças ambientais em um curto período de tempo, uma vez que muitas populações exigem áreas extensas e os indivíduos se deslocam por grandes distâncias. Os levantamentos foram realizados nas quatro localidades acima descritas e os registros apoiaram-se em observações diretas e em evidências indiretas.

Meio Antrópico

Analisaram-se a estrutura urbana e os zoneamentos municipais e descreveram-se o padrão de uso e ocupação do solo, as características dos bairros e loteamentos, a rede viária, os transportes públicos, os equipamentos sociais e a infra-estrutura de saneamento. Indicaram-se, ainda, as áreas requeridas para atividades minerárias e aquelas propícias à prospecção arqueológica, histórica e cultural.

A análise da estrutura urbana no nível da AID foi feita com base em imagens reconstituídas de levantamentos aerofotogramétricos (BASE/DERSA, 2000) e de satélite recentes (SPOTVIEW, de 14/04/2003), em cartas do sistema cartográfico metropolitano de São Paulo (EMPLASA), em plantas fornecidas pelas prefeituras dos municípios e em vistorias realizadas ao longo de todo o traçado projetado, tanto por terra quanto aéreas (vãos de helicóptero). Foi também fundamentada na análise de dados secundários relativos às atividades e aos serviços presentes nas áreas urbanizadas, especialmente os serviços públicos, a partir de informações fornecidas pelas prefeituras.

O uso e a ocupação do solo na AID foi analisado com base na legislação específica de zoneamento de cada município (cartas e textos de lei), bem como da legislação estadual incidente sobre a área, em especial a legislação de proteção e de recuperação de mananciais. As vistorias realizadas por terra e através de vôos de helicópteros foram também instrumentos de verificação do uso e da ocupação do solo na área em questão.

As características dos bairros e dos loteamentos foram estudadas com base em dados secundários referentes à população e aos domicílios presentes na área em tela, especialmente aqueles disponibilizados pela Fundação IBGE e dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE (São Paulo em Dados) disponíveis para todos os municípios da AII, bem como pelas prefeituras destes municípios. Foram também observadas as características físicas das edificações existentes, em função de seus usos, a partir das vistorias técnicas feitas à área.

A rede viária foi analisada com base em imagens elaboradas a partir de levantamentos aerofotogramétricos, bem como em cartas do sistema viário estadual (DER) e municipal (prefeituras). Outro suporte à análise da rede viária presente na AID foi o conjunto de vistorias técnicas realizadas na área, tanto por terra quanto aéreas.

Os transportes públicos foram descritos a partir da sua interação com o sistema viário estrutural da área. Os modos presentes na área em questão, e atualmente operantes, predominantemente ônibus e peruas, foram levantados a partir de informações das prefeituras e dos órgãos da administração estadual.

Os equipamentos sociais presentes na AID foram descritos com base em informações fornecidas pelas prefeituras, através de cartas e listagens dos equipamentos existentes.

A infraestrutura de saneamento existente na AID foi descrita com base em informações (cartas e listagens) fornecidas pela SABESP, SEMASA (município de Santo André) e SAMA/ ECOSAMA (município de Mauá).

4.3

Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII)

Meio Físico

Substrato rochoso, cobertura detrítica e sistemas aquíferos

O Trecho Sul do Rodoanel está situado em uma região cujo substrato rochoso é formado por rochas antigas do embasamento cristalino (Proterozóico) e mais recentes de origem sedimentar (Terciário), normalmente identificadas como da Bacia de São Paulo, além de sedimentos aluviais quaternários.

As rochas do embasamento cristalino compreendem uma ampla variedade de tipos litológicos, granitos, gnaisses graníticos, migmatitos, xistos e filitos, e, de maneira mais restrita, os metaconglomerados, metarenitos, quartzitos, cálcio silicáticas e anfibolitos. As formas de relevo, materiais de alteração e solos da região são produtos específicos da alteração de cada tipo litológico, sob condições climáticas e tectônicas do passado. As rochas do embasamento cristalino constituem um aquífero de extensão regional, do tipo fissurado, de caráter eventual, livre a semiconfinado, heterogêneo, descontínuo e anisotrópico.

Já as rochas cataclásticas da região devem ser analisadas de maneira individual. Na área de influência do Rodoanel, constata-se a presença de falhas e de zonas de cisalhamento, com orientação NE-SW. A ação destas falhas antigas resultou em um

padrão marcado por porções de rochas preservadas dos movimentos tectônicos, ladeadas e contornadas por faixas de rochas cataclásticas com foliação milonítica subvertical a vertical.

As litologias mais recentes são menos variadas. Os sedimentos terciários da Bacia de São Paulo (Formação São Paulo e unidades correlatas), com ampla distribuição na All, associam-se aos relevos mais suavizados drenados pelos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí. São argilitos, siltitos, arenitos argilosos, com intercalações de arenitos grossos, cascalhos e conglomerados, além de freqüentes níveis lateríticos e camadas de areia grossa e cascalho fino com estratificação plano-paralela incipiente. Os sedimentos terciários constituem um sistema aquífero de extensão limitada, caráter livre e semiconfinado localizado, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico.

Os depósitos aluviais são restritos às planícies dos principais cursos d'água da All. São sedimentos não-consolidados, com baixa capacidade de suporte, constituídos por argila orgânica, argila siltosa, areia fina argilosa e ocasionalmente cascalhos.

A grande variedade de tipos litológicos da All resultou na formação de solos com texturas diversas, arenosas, argilosas, areno-siltosas, argilo-siltosas e micáceas, variáveis ainda de acordo com a antigüidade do perfil, a posição no relevo e a dinâmica superficial. Os mesmos aspectos são fundamentais, também, no controle da espessura do material alterado, que pode apresentar desde rochas aflorantes, como nos campos de matacões, até uma ou duas dezenas de metros, nas formas de relevo mais suavizadas e antigas. Nas regiões afetadas por falhamentos ou zonas de cisalhamento, a profundidade do manto de alteração tende a ser ainda maior, resultado da maior infiltração de água e do maior avanço da frente de alteração.

Formas de relevo

Predominam na All relevos de colinas pequenas, morrotes e morros, que constituem a subzona Morraria do Embu, da zona Planalto Paulistano do Planalto Atlântico, além de planícies aluviais.

As planícies aluviais são terrenos baixos e planos das margens dos rios de maior porte, formados por sedimentos não-consolidados, silte, argila, areia e cascalho, dispostos em níveis horizontais ou levemente inclinados com espessuras variadas. São vulneráveis à ocorrência de recalques, assoreamentos e inundações periódicas.

As colinas pequenas com espigões locais e os morrotes alongados paralelos são relevos modelados nos sedimentos terciários da Formação São Paulo ou nas rochas do embasamento cristalino. São caracterizados por amplitudes topográficas inferiores a 100 metros, topos aplanados e arredondados e vertentes ravinadas com perfis convexos a retilíneos, com cerca de 15 por cento de declividade. A drenagem tem densidade média a baixa e padrão em geral subparalelo a dendritico, os vales são fechados e as planícies aluviais interiores reduzidas. São áreas moderadamente sujeitas à erosão laminar e em sulcos, sobretudo as vertentes mais declivosas, e ao entalhe dos canais fluviais.

Morros com serras restritas associam-se às rochas do embasamento cristalino. As amplitudes variam entre 100 e 300 metros, os topos são arredondados, as vertentes têm perfis retilíneos, com declividade superior a 15 por cento, por vezes abruptas e

com serras pequenas. A rede de drenagem possui alta densidade, padrão dendritico a pinulado, os vales são fechados e planícies aluviais restritas. São áreas sujeitas a erosão laminar ou em sulcos, entalhe dos canais fluviais e movimentos de massa ocasionais (rastejo ou escorregamentos).

Recursos Hídricos Superficiais

Em conformidade com a regionalização hidrológica do Plano Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual N.º 9.034, de 27 de dezembro de 1994), maior parte da All insere-se na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Tietê (UGRHI-06). Porções relativamente reduzidas do sul da All incluem-se nas unidades Baixada Santista (UGRHI-07) e Ribeira de Iguape/Litoral Sul (UGRHI-11). No âmbito da Região Metropolitana de São Paulo e da UGRHI-06, as bacias hidrográficas que integram o sistema de produção de água para abastecimento público são enquadradas como Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM) pelas Leis nos. 898/75 e 1172/76, que estabelecem restrições ao uso e à ocupação do solo.

Os corpos d'água da All enquadram-se nas classes 1 a 4 definidas no Decreto Estadual no. 10.755/77. Destacam-se as bacias interceptadas diretamente pelo Trecho Sul do Rodoanel, do rio Embu-Mirim e de contribuição dos reservatórios Guarapiranga e Billings, enquadradas na classe 1 ou 2, ou seja, com águas destinadas principalmente ao abastecimento público após tratamento simplificado (Classe 1) ou convencional (Classe 2), à proteção da vida aquática, à recreação de contato primário e à irrigação de hortaliças e frutas.

Encontra-se na All dois importantes reservatórios utilizados para abastecimento público: os reservatórios de Guarapiranga e Billings

O reservatório de Guarapiranga foi construído na década de 1910 para regularizar as vazões do rio Tietê e garantir assim a operação da usina hidrelétrica de Santana de Parnaíba. Atualmente, a operação o reservatório integra o sistema operado pela EMAE (Empresa Metropolitana de Águas de Energia S.A.). A bacia do reservatório abrange uma área com 34 quilômetros quadrados, que se estende pelos municípios de São Paulo, Itapeverica da Serra, Embu, Embu-Guaçu, Cotia, São Lourenço da Serra e Juquitiba. Seus principais formadores são os rios Embu-Guaçu e Embu-Mirim e o ribeirão Parelheiros ou Caulim, cuja vazão é ampliada pela reversão das águas do reservatório Billings (Sistema Taquacetuba).

A utilização do reservatório para fins de abastecimento público teve início no final da década de 1920. Atualmente, o Sistema Produtor Guarapiranga, operado pela SABESP, é responsável por cerca de 20 por cento da água consumida na região metropolitana. O reservatório é utilizado também para atividades recreativas, contando com diversos clubes, marinas e pequenas praias; a frequência de banhistas e de praticantes de esportes é marcante nos finais de semana, sobretudo no verão.

Algumas porções da bacia de contribuição do reservatório, embora totalmente inseridas na Área de Proteção e Recuperação de Mananciais, são densamente ocupadas e geram efluentes, lançados sem tratamento nos tributários e no próprio reservatório. Cargas difusas, oriundas dessas áreas com ocupação densa, também contribuem com a degradação da qualidade da água do reservatório.

O rio Embu-Mirim, que recebe os efluentes domésticos, sem tratamento, gerados nos municípios de Itapeverica da Serra, Embu e São Paulo, apresenta as piores condições sanitárias, conforme série histórica da rede de monitoramento da qualidade da água operada pela CETESB. Situação semelhante, embora pouco melhores, são as das águas do rio Embu-Guaçu e do ribeirão Parelheiros. No primeiro, são lançados, sem tratamento, os efluentes domésticos gerados no município homônimo. O ribeirão Parelheiros recebe, além de esgotos sem tratamento, as águas transportadas do braço Taquacetuba do reservatório Billings.

O reservatório Billings, cuja construção teve início em 1925, é o maior da AII (127 km²) e retém o maior volume de água armazenado da região metropolitana. Sua bacia de contribuição estende-se por 560 quilômetros quadrados.

Embora construído com a finalidade de gerar energia elétrica na Usina Henry Borden, situada em Cubatão, é hoje também parcialmente utilizado para a captação de água. Existe captação no Braço Rio Grande, junto à Rodovia Anchieta, sendo o sistema produtor operado pela SABESP.

Também cumprindo finalidade de abastecimento, no Braço Taquacetuba, as águas do reservatório (2 m³/s) são revertidas para a bacia da represa de Guarapiranga, por meio do Sistema Taquacetuba, com o lançamento sendo feito no baixo curso do ribeirão Parelheiros

O reservatório, também operado pela EMAE, funciona ainda como regularizador da vazão do Alto Tietê e durante muito tempo recebeu as águas revertidas dos rios Tietê e Pinheiros, que promoveram, em várias ocasiões, a mortandade generalizada de peixes. Hoje a reversão só ocorre em situações de emergência.. O reservatório é ainda utilizado para fins recreativos, prática de esportes e pesca amadora e profissional.

Como a represa de Guarapiranga, o reservatório recebe efluentes domésticos gerados nas porções ocupadas, algumas densamente, de sua bacia de contribuição, integralmente incluída na APRM.

Meio Biótico

Vegetação

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil do IBGE, a AII encontra-se inserida no domínio da floresta ombrófila densa ou pluvial atlântica, especificamente da floresta montana, característica das porções situadas entre 500 e 1000 metros de altitude da Província Costeira e do Planalto Atlântico.

A floresta ombrófila densa que, em outros tempos dominou a cobertura vegetal do leste brasileiro, foi intensamente explorada ou suprimida. No Planalto Paulistano, onde se insere a AII, parte significativa da floresta deu lugar a cultivos anuais e perenes, reflorestamentos e núcleos urbanos. Atualmente, 30% da AII é ocupada pelas manchas urbanas da Região Metropolitana de São Paulo e os Reservatórios Guarapiranga e Billings, em locais anteriormente cobertos por florestas.

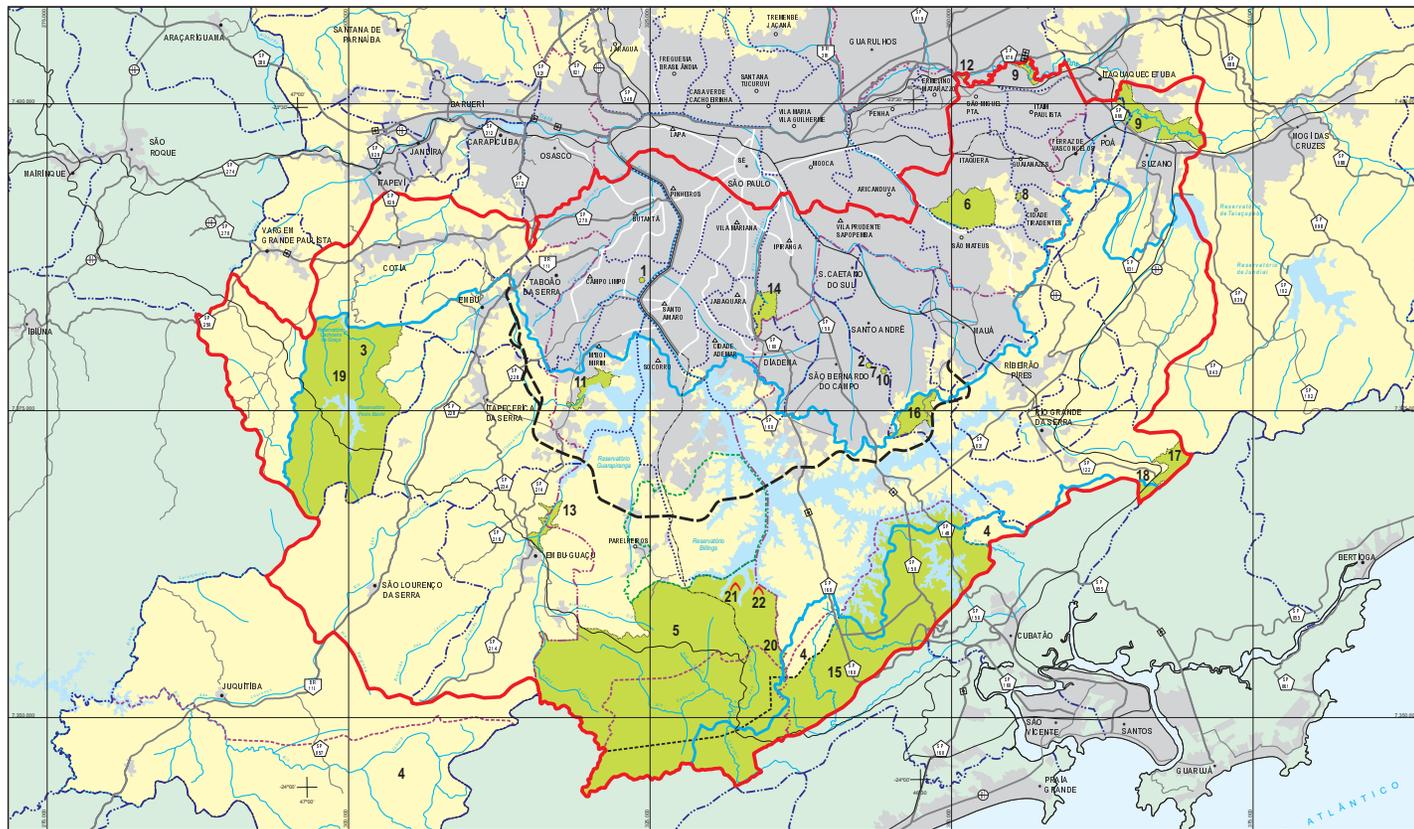
A cobertura vegetal atual da AII inclui campos antrópicos, campos úmidos das planícies aluviais (em grande parte, antrópicos), reflorestamentos homogêneos, além de remanescentes florestais da floresta ombrófila densa.

Esses remanescentes, em grande parte, em estágio médio a avançado da sucessão secundária, ainda recobrem parte expressiva da AII, sobretudo a porção sul, onde são extensos, contínuos e se estendem às escarpas da Serra do Mar. Parte dos remanescentes florestais inserem-se em Unidades de Conservação, como a Reserva Florestal do Morro Grande, o Parque Estadual da Serra do Mar e a Área de Proteção Ambiental Capivari-Monos, que preservam florestas primárias e/ou em estágio avançado da sucessão secundária. Muitos dos remanescentes florestais, em especial aqueles contíguos à mancha urbana da região metropolitana, são em geral fragmentários, com somente alguns fragmentos aparentemente mantendo conexões com as florestas contínuas situadas nas escarpas da Serra do Mar ao sul da AII. No interior da mancha urbana, há alguns fragmentos extensos, porém completamente isolados, preservados no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga e no Parque do Carmo.

Na AII há 20 unidades de conservação, sendo 15 de categorias integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei Federal no. 9985/00, SNUC), incluindo nove de uso sustentável e seis de proteção integral, conforme pode ser visto na figura com Unidades de Conservação e Terras Indígenas na AII, apresentada a seguir.

A AII encontra-se também integralmente inserida em duas Reservas da Biosfera (REBIOS) declaradas pela UNESCO: a REBIO da Mata Atlântica e a REBIO do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, quase completamente incluída na primeira. O zoneamento das REBIOS incluem três zonas principais: núcleo, amortecimento e de transição. A primeira destina-se à proteção integral dos ecossistemas, preferencialmente preservados em unidades de conservação ou em outras áreas sob proteção legal. Na zona tampão ou de amortecimento as formas de uso e ocupação não podem ameaçar os ecossistemas das zonas núcleo. Nas zonas de transição, entre a zona tampão e os núcleos urbanos consolidados, a diretriz de zoneamento é de conciliação entre as atividades e o desenvolvimento econômico e a conservação do ambiente natural. O Trecho Sul do Rodoanel desenvolve-se integralmente em zona de transição das duas REBIOS, como mostrado nas figuras com a sua localização em relação ao do Trecho Sul, e os limites de enquadramento no zoneamento.

Existem também na AII duas Terras Indígenas: da Barragem e Krukutu, localizadas ao sul do Reservatório Billings. Ambas encontram-se a 7 km de distância em linha reta do traçado e a 15km de distância utilizando o viário local, que não terá acesso ao Trecho Sul. Encontram-se fora da AID, não se esperando impactos de qualquer natureza sobre essas comunidades. Como parte do diagnóstico da AII do EIA, uma equipe de antropólogos manteve contato com a FUNAI e lideranças dessas aldeias, verificando a sua situação e prestando esclarecimentos sobre as características do empreendimento.



LEGENDA

- REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO
- LIMITE DA AII
- RODOANAL - SUL
- LIMITE DA ÁREA DE PROTEÇÃO DE MANANCIAL
- DIVISA DE MUNICÍPIOS
- DIVISA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
- DIVISA DE SUB-PREFEITURAS
- FERROVIAS
- RAMAL FERROVIÁRIO DESATIVADO
- LIMITE DA ÁREA TOMBADA DA SERRA DO MAR (4)
- LIMITE DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR (15)
- LIMITE DA ÁREA SOB PROTEÇÃO AMBIENTAL PROJETO DE LEI Nº 01-5384/2004 - PMSF

ÁREAS NATURAIS TOMBADAS

- 1 - CHACARA SÃO PAULO
- 2 - VÁZEA DO RIO TETE
- 3 - VÁZEA DO RIO TETE
- 4 - SERRA DO MAR
- 5 - VÁZEA DO RIO TETE
- 6 - VÁZEA DO RIO TETE
- 7 - VÁZEA DO RIO TETE
- 8 - VÁZEA DO RIO TETE
- 9 - VÁZEA DO RIO TETE
- 10 - CHACARA SÃO PAULO
- 11 - SERRA DO MAR
- 12 - VÁZEA DO RIO TETE
- 13 - VÁZEA DO RIO TETE

ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

- 14 - FORTES DO IPIRANGA
- 15 - SERRA DO MAR
- 16 - PEDREGO
- 17 - NASCIMENTOS DE IRARAIRACABA PARA INDIÍCA
- 18 - CAVALARI, MONS CAVALARI
- 19 - VÁZEA DO RIO TETE
- 20 - VÁZEA DO RIO TETE
- 21 - VÁZEA DO RIO TETE
- 22 - KRUKUTU

ÁREAS SOB PROTEÇÃO AMBIENTAL

- 1 - CHACARA SÃO PAULO
- 2 - VÁZEA DO RIO TETE
- 3 - VÁZEA DO RIO TETE
- 4 - SERRA DO MAR
- 5 - VÁZEA DO RIO TETE
- 6 - VÁZEA DO RIO TETE
- 7 - VÁZEA DO RIO TETE
- 8 - VÁZEA DO RIO TETE
- 9 - VÁZEA DO RIO TETE
- 10 - CHACARA SÃO PAULO
- 11 - SERRA DO MAR
- 12 - VÁZEA DO RIO TETE
- 13 - VÁZEA DO RIO TETE

PARQUES ESTADUAIS

- 14 - FORTES DO IPIRANGA
- 15 - SERRA DO MAR
- 16 - PEDREGO
- 17 - NASCIMENTOS DE IRARAIRACABA PARA INDIÍCA
- 18 - CAVALARI, MONS CAVALARI
- 19 - VÁZEA DO RIO TETE
- 20 - VÁZEA DO RIO TETE
- 21 - VÁZEA DO RIO TETE
- 22 - KRUKUTU

PARQUES NATURAIS MUNICIPAIS

- 14 - FORTES DO IPIRANGA
- 15 - SERRA DO MAR
- 16 - PEDREGO
- 17 - NASCIMENTOS DE IRARAIRACABA PARA INDIÍCA
- 18 - CAVALARI, MONS CAVALARI
- 19 - VÁZEA DO RIO TETE
- 20 - VÁZEA DO RIO TETE
- 21 - VÁZEA DO RIO TETE
- 22 - KRUKUTU

RESERVAS FLORESTAIS

- 14 - FORTES DO IPIRANGA
- 15 - SERRA DO MAR
- 16 - PEDREGO
- 17 - NASCIMENTOS DE IRARAIRACABA PARA INDIÍCA
- 18 - CAVALARI, MONS CAVALARI
- 19 - VÁZEA DO RIO TETE
- 20 - VÁZEA DO RIO TETE
- 21 - VÁZEA DO RIO TETE
- 22 - KRUKUTU

RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL

- 14 - FORTES DO IPIRANGA
- 15 - SERRA DO MAR
- 16 - PEDREGO
- 17 - NASCIMENTOS DE IRARAIRACABA PARA INDIÍCA
- 18 - CAVALARI, MONS CAVALARI
- 19 - VÁZEA DO RIO TETE
- 20 - VÁZEA DO RIO TETE
- 21 - VÁZEA DO RIO TETE
- 22 - KRUKUTU

TERRAS INDÍGENAS

- 14 - FORTES DO IPIRANGA
- 15 - SERRA DO MAR
- 16 - PEDREGO
- 17 - NASCIMENTOS DE IRARAIRACABA PARA INDIÍCA
- 18 - CAVALARI, MONS CAVALARI
- 19 - VÁZEA DO RIO TETE
- 20 - VÁZEA DO RIO TETE
- 21 - VÁZEA DO RIO TETE
- 22 - KRUKUTU

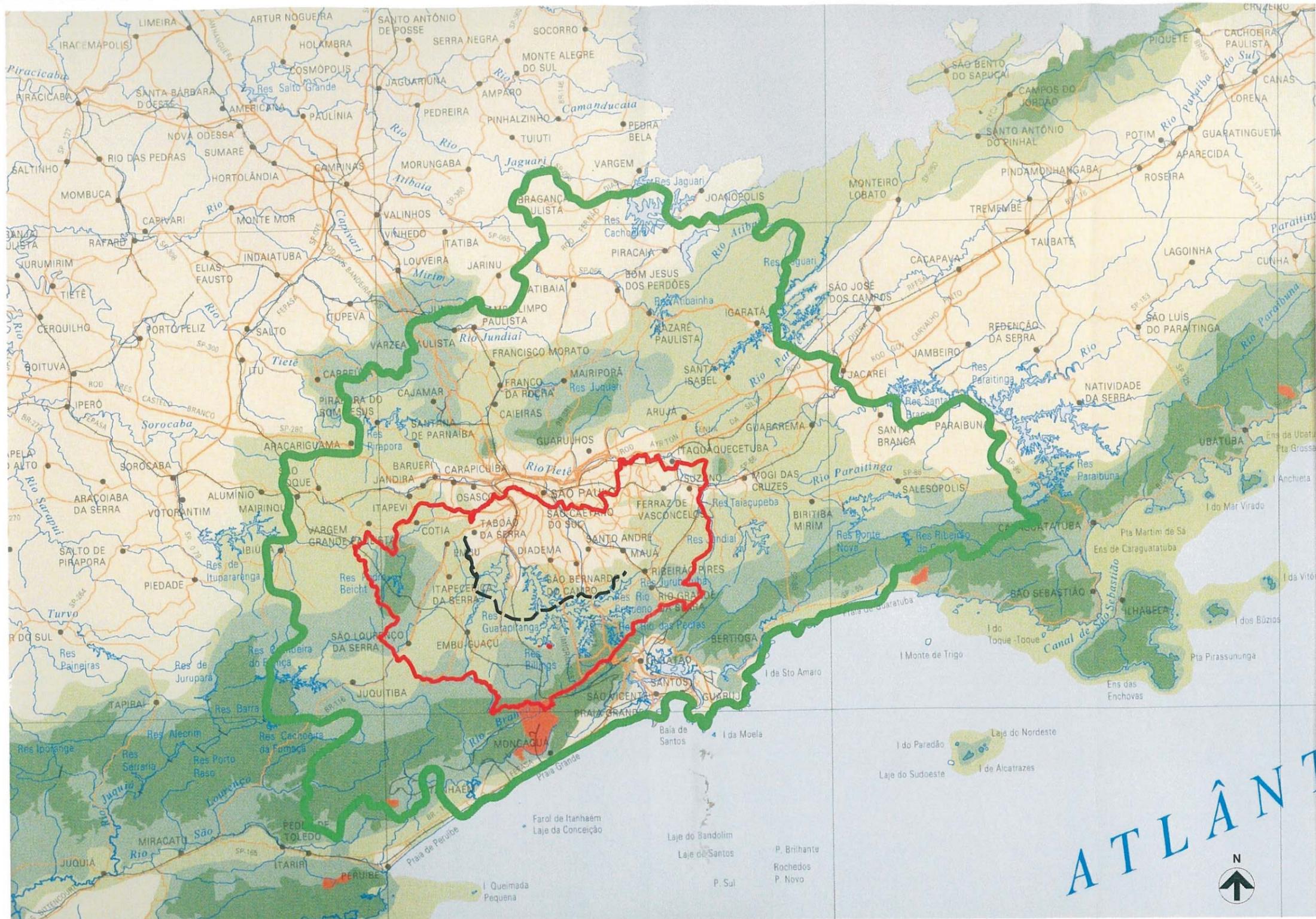
Fuentes: Mapa de Distribuição das Unidades de Conservação no Estado de São Paulo - IBAMA - 2000.
 Prefeitura Municipal de Piracicaba - Projeto de Lei Nº 01-5384/2004 - PMSF
 ESCALA: 1:300.000 DES. Nº: Figura_524a.CDR
 DATA: 20/09/2004 REV.: 0

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO

Dersa
 Desenvolvimento Rodoviário S.A.

RODOANEL MARIO COVAS

Figura:
 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E TERRAS INDÍGENAS



LEGENDA:
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

— Limite Estadual	● Sede de Município	■ ZONA NÚCLEO Conservação da Biodiversidade
— Auto Estrada	— Estrada Pavimentada	■ ZONA DE AMORTECIMENTO OU TAMPÃO Desenvolvimento Sustentável
— Estrada de Ferro	— Curso d'Água Perene	■ ZONA DE TRANSIÇÃO Monitoramento Ambiental
— Reservatório	— Aldeia Indígena	■ ALDEIA INDÍGENA
— Rodovianet - Sul	— Perímetro - Cinturão Verde	

FONTES: Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo - SMA, 1996
DERSA - Avaliação Ambiental Estratégica junho/2004

ESCALA APROX.: 1:1000.000 DES. Nº: Figura 5.2.4.b.CDR
DATA: 17/09/2004 REV.: Ø

PLANTA CHAVE:

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

SÃO PAULO

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO

Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.

RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO SUL

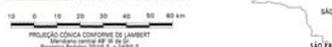
Figura:
RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA (PARCIAL) E DA RESERVA DA BIOSFERA DO CINTURÃO VERDE DA CIDADE DE SÃO PAULO



LEGENDA:
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Limite Estadual
- Sede de Município
- Auto Estrada
- Estrada Pavimentada
- Estrada de Ferro
- Curso d'Água Perene
- Reservatório
- Ali
- Rodoanel - Sul
- Perímetro - Cinturão Verde

- ZONA NÚCLEO
Conservação da Biodiversidade
- ZONA DE AMORTECIMENTO OU TAMPÃO
Desenvolvimento Sustentável
- ZONA DE TRANSIÇÃO
Monitoramento Ambiental
- ALDEIA INDÍGENA



FONTES: Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo - SMA, 1996
 DERSA - Avaliação Ambiental Estratégica - Junho, 2004

ESCALA APROX.: 1:500.000

DES. Nº:

DATA: 17/09/2004

REV.: Ø



**FUNDAÇÃO ESCOLA
DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA
DE SÃO PAULO**



Desenvolvimento Rodoviário S.A.



TRECHO SUL

Figura:

TRECHO SUL DO RODOANEL E ZONEAMENTO DAS REBIOS DA MATA ATLÂNTICA E DO CINTURÃO VERDE DA CIDADE DE SÃO PAULO

Fauna terrestre

A fauna do Planalto Paulistano, onde se insere a AII, é composta por elementos das florestas ombrófila densa e estacional semidecídua, alguns com distribuição mais ampla.

Nas florestas remanescentes no planalto, sobretudo naquelas mais desenvolvidas, há diversos mamíferos, marsupiais, xenartros, roedores, ungulados artiodáctilos e perissodáctilos, carnívoros de pequeno, médio e grande portes e inúmeras espécies de morcegos. Muitas dessas espécies costumam também ocorrer em ambientes mais abertos, cerrados *lato sensu* (campos cerrados, cerrados, cerradões) e campos antrópicos.

A avifauna da região de São Paulo e arredores conta com registro (inclusive histórico) de cerca de 400 espécies, que inclui espécies florestais, de áreas abertas e ambientes aquáticos.

A fauna nativa no Planalto Paulistano tem sofrido intensa pressão antrópica desde tempos anteriores à colonização européia. Algumas espécies foram eliminadas e grande parte das populações de animais, especialmente vertebrados de médio e grande portes, foram drasticamente reduzidas. Algumas das espécies constantes nos registros históricos, como a harpia (*Harpia harpyja*), o gavião-rei (*Morphnus guianensis*), a onça-pintada (*Panthera onca*) e o queixada (*Tayassu pecari*), há muito não são observadas no entorno da região metropolitana. Além disso, muitas espécies foram introduzidas e se adaptaram ao ambiente urbano e/ou rural da periferia da metrópole. Destacam-se as espécies silvestres, mico-estrela (*Callithrix jacchus*), arara-maracanã (*Diopsittaca nobilis*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), garça-boiadeira (*Bubulcus ibis*), e exóticas, gato-doméstico (*Felis catus*), cachorro (*Canis familiaris*), o camundongo (*Mus musculus*), ratazanas (*Rattus rattus*, *R. norvegicus*), pardal (*Passer domesticus*), pomba (*Columba livia*), lagartixa (*Hemidactylus mabouia*) e rãs (*Rana* spp.).

Muitas espécies da fauna original podem ainda ser encontradas na AII, principalmente nas florestas remanescentes nas proximidades da serra do Mar. Segundo estudos recentes citados no EIA, 273 espécies de aves podem ser habitualmente observadas na cidade de São Paulo e arredores, muitas delas nas florestas remanescentes nas margens das represas Billings e Guarapiranga. Levantamentos realizados nas florestas remanescentes no município de São Bernardo do Campo durante a duplicação da rodovia dos Imigrantes evidenciaram a presença de 15 espécies silvestres de mamíferos de médio e grande porte, incluindo de espécies de primatas, *Callithrix aurita*, *Alouatta fusca* e *Cebus apella*.

Levantamentos de campo recentes (2000-2003) realizados pelas equipes do Projeto Conservação da Biodiversidade em Paisagens Fragmentadas no Planalto Paulistano de São Paulo (Jean Paul Metzger e colaboradores, Processo FAPESP 99/05123-4) na Reserva do Morro Grande e fragmentos florestais do entorno —o maior esforço recente realizado nas florestas remanescentes na AII— revelaram uma fauna bastante diversificada.

Destaca-se o registro da maior riqueza de pequenos mamíferos encontrada até agora em remanescentes da floresta atlântica, 9 marsupiais e 20 roedores, incluindo um gênero novo e espécies consideradas muito raras, como *Rhagomys rufescens*, *Blarinomys breviceps*, *Bibimys labiosus*, *Juliomys* sp e *Phyllomys* sp (Renata Pardini, dados não publicados), e de algumas espécies de ameaçadas de extinção, como gavião-pombo (*Leucopternis lacernulata*), a araponga (*Procnias nudicollis*) e o sabiá-cica (*Tricharia malachita*).

A composição da fauna nativa remanescente na All depende das características da paisagem, como os padrões de uso e ocupação ou a distribuição, dimensões e grau de conectividade dos remanescentes da vegetação natural. Em geral, em fragmentos pequenos, alterados e isolados contêm somente uma pequena fração da fauna original, em geral com ampla distribuição e tolerância ecológica ou caráter sinantrópico invasor. Fragmentos florestais mais desenvolvidos e extensos, com ao menos algumas dezenas de hectares, e podem abrigar uma fauna mais variada, incluindo espécies menos generalistas.

Ictiofauna

A All insere-se na bacia do Alto Tietê, cuja ictiofauna original sofreu, há muito, uma redução significativa de sua riqueza, não apenas pela degradação dos cursos d'água, mas também pela construção de vários reservatórios. Ainda assim, embora muitas das espécies originais não tenham se adaptado ao ambiente lântico, os reservatórios foram capazes de manter, em conjunto, cerca de metade das espécies autóctones da bacia.

O reservatório de Guarapiranga, construído no início do século passado, apresenta, junto com o de Ponte Nova (fora da All), a maior riqueza de espécies autóctones da bacia do Alto Tietê, entre 20 e 26 espécies, maior parte adaptada ao ambiente lântico e tolerantes à poluição. A espécie mais abundante é a exótica *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-nilo), sustento de muitas famílias de pescadores que sobrevivem da pesca artesanal.

A fauna ictífica do reservatório Billings é pobre e pouco diversa, dominada por espécies tolerantes à poluição e de hábitos generalistas, situação típica das represas tropicais, sobretudo daquelas afetadas pela poluição. Destacam-se as espécies exóticas, *O. niloticus*, *Tilapia rendalli* (tilápia-do-congo) e *Cyprinus carpio* (carpa), e as nativas *Geophagus brasiliensis* e *Astyanax eigenmanniorum*, ambas com ampla distribuição no Estado de São Paulo, tanto em ambientes lóticos, como lânticos. Como no reservatório de Guarapiranga, *O. niloticus*, a tilápia-do-nilo, introduzida na década de 80, é a espécie mais abundante.

A pesca artesanal praticada no reservatório, apoiada principalmente na tilápia-do-nilo, sustenta um número significativo de pessoas. Segundo o sindicato de pescadores artesanais há 2000 pescadores no reservatório, que geram renda para 480 famílias e retiram diariamente entre 10 e 12 toneladas de pescado.

Meio Antrópico

O diagnóstico ambiental da AII inclui exposição do processo de ocupação do território metropolitano, especialmente a partir dos anos 50, quando se inicia o processo de consolidação das periferias carentes de serviços e de infraestrutura.

Observa-se que, a partir dos últimos 30 anos, nas áreas de proteção aos mananciais, especialmente no setor Sul da metrópole, agrava-se sobremaneira o processo de ocupação, predominantemente pela população de baixa renda, segundo um processo extremamente predatório, na forma de loteamentos clandestinos e irregulares, caracterizados principalmente pela ausência ou precariedade da infraestrutura sanitária.

Na Área de Influência Indireta do empreendimento, são indicados quatro importantes vetores de urbanização, em direção ao Sudoeste, ao Sul, a Sudeste e a Leste da mancha urbanizada da metrópole.

Um primeiro vetor, denominado de “Vetor Sudoeste”, estende-se ao longo da rodovia Régis Bittencourt e das estradas de Itapecerica e do M’Boi Mirim, ligando o centro de São Paulo a Embu, Taboão da Serra, Itapecerica da Serra e ao Embu-Guaçu.

Um segundo vetor, denominado de “Vetor Sul”, compreendendo o território metropolitano entre os reservatórios Guarapiranga e Billings Trata-se de área responsável por geração de emprego no setor secundário, desde os anos 60, fato que concorreu diretamente para a ocupação das áreas de proteção aos mananciais no período subsequente, caracterizando-se pelo uso residencial, em lotes pequenos e com moradias autoconstruídas.

Um terceiro vetor, denominado de “Vetor Sudeste”, compreende a porção Sudeste do município de São Paulo e os municípios do ABC paulista, envolvendo extensa mancha urbanizada e contínua. Trata-se de região que conheceu grande desenvolvimento econômico, pelo surto industrial que aí se implantou, a partir dos anos 50 e 60.

O quarto vetor considerado, denominado de “Vetor Leste”, compreende a porção Leste do município de São Paulo e os municípios de Ferraz de Vasconcelos, Poá e Suzano. Trata-se de região de ocupação mais recente do que os anteriormente apresentados,

Nos vetores acima apresentados, grosso modo, as áreas mais e melhor servidas por infraestrutura e equipamentos constituem as porções mais centrais dos municípios relacionados, sendo portanto áreas mais consolidadas e onde a terra e os imóveis têm maior valor relativo do que as áreas periféricas.

A franja metropolitana, ao longo da qual se estende o empreendimento, caracteriza-se, no que diz respeito ao uso e à ocupação do solo, pela presença de atividades industriais (ou de suporte a elas) e, no que diz respeito à moradia, por um padrão de ocupação dominado pela autoconstrução, em loteamentos carentes de infraestrutura e de serviços públicos.

A estrutura viária é basicamente de caráter radial, caracterizando-se, portanto, pelo contato de natureza transversal ao traçado do empreendimento.

No que diz respeito à estrutura urbana atual na Área de Influência Indireta do Rodoanel, observa-se que esta se caracteriza pela presença de duas grandes áreas com características distintas. O Trecho Sul, na AII, percorre a área limítrofe à mancha urbana consolidada, constituindo elemento de demarcação entre duas grandes porções. Uma destas áreas, que ocupa a porção do território ao Norte do traçado projetado do Empreendimento, é constituída por parte significativa da mancha urbanizada da metrópole de São Paulo (cerca de 50% desta), sendo portanto densa e abrangendo usos diversificados. A outra região considerada, que ocupa a porção do território da AII a Oeste, ao Sul e a Leste do traçado proposto para o Rodoanel em seu Trecho Sul, é de natureza predominantemente “não-urbana”, compreendendo porções do território com ocupações de caráter urbano de pequena expressão territorial e de densidades muito baixas, caracterizando-se ainda pela ocorrência de atividade agrícola e pela presença de porções vegetadas, dominadas por Mata Atlântica em diversos estágios. Evidencia-se desta forma, que o traçado intercepta zona de transição, sendo inclusive esse o enquadramento que lhe corresponde no zoneamento das REBIOS da Mata Atlântica e do Cinturão Verde de São Paulo.

A maior parte da região não-urbanizada corresponde a quase todo o território da área de proteção aos mananciais incluída na AII.

Foram apontados, na caracterização da AII, dados referentes ao crescimento da população (taxas de crescimento geométrico anual), ao emprego, à renda da população, à educação, à saúde e à economia regional e municipal.

Em síntese, indica-se que o emprego, os serviços, a renda e a infraestrutura encontram-se concentrados sobretudo na porção central da AII, incluindo, no município de São Paulo 6 das 18 subprefeituras nela incluída (Pinheiros, Butantã, Vila Mariana, Ipiranga, Jabaquara e Santo Amaro), e, dentre os 16 demais municípios componentes da AII, os de Diadema, Mauá, Santo André, São Bernardo e São Caetano. Nestes municípios, os aspectos acima descritos encontram-se também concentrados, sobretudo nas suas porções mais próximas do município de São Paulo, ao Norte de seus territórios. Observa-se ainda que, na AII, as atividades dos setores secundário e terciário da economia, dependentes de grande acessibilidade, estão fortemente apoiadas sobre a rede viária estrutural.

Observa-se que a Área de Influência Indireta caracteriza-se por uma acessibilidade de natureza dual, quando considerada a malha viária implementada no território correspondente à mancha urbanizada nela presente. Esta dualidade deve-se à existência, de um lado, de um sistema físico de porte significativo, compreendendo, na mancha urbanizada da AII, extensa área ocupada pelo sistema viário de maior porte, presente na metrópole. A estrutura viária (voltada à circulação tanto de veículos sobre pneus quanto de trens) encontra-se atualmente articulada sobre uma malha de grande conectividade, interligada sobre grandes avenidas de fundo de vale e de cumeadas de morros. De outro lado, esta estrutura encontra-se saturada, no que respeita à capacidade de escoamento do tráfego que nela circula.

Em outros termos, independentemente de possuir uma malha viária de porte expressivo, se comparada ao padrão urbano nacional, e mesmo no contexto do conjunto da metrópole, a acessibilidade na AII é relativamente restrita, quando considerada sob a ótica da mobilidade no interior de seu território, pelo grande número de veículos que nela circula.

4.5

Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta (AID)

Apresenta-se a seguir uma breve descrição da paisagem da área de influência direta, que integra e sintetiza dados do diagnóstico, discutidos detalhadamente no estudo de impacto ambiental. Para facilitar a leitura, dividiu-se a AID em cinco trechos (“sub-trechos”), limitados pelos pontos onde convergem as alternativas de traçado e variantes. O texto é ilustrado com fotografia representativas, encontradas no **Mapa de Implantação Geral** (incluído no final desta seção).

Cabe destacar que a AID insere-se integralmente na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais e na zona de transição das REBIOS da Mata Atlântica e do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, destinada a conciliar o desenvolvimento econômico à conservação do ambiente natural.

1º. sub-trecho, entre a rodovia Régis Bittencourt e o limite das zonas urbanas junto à estrada de M’Boi Mirim (Embu e Itapecerica da Serra)

Da junção com o Trecho Oeste do Rodoanel à rodovia Régis Bittencourt, a AID insere-se na Zona do Corredor Empresarial definida no plano diretor do município de Embu (Lei Complementar no. 72/03). Inclui morros baixos sustentados por rochas do embasamento pré-cambriano, além das planícies aluviais do rio Embu-Mirim e de um pequeno tributário da margem esquerda, terrenos recentes formados por sedimentos não-consolidados, principalmente argilas orgânicas, areias finas e cascalhos.

De modo geral, os morros baixos são moderadamente suscetíveis à erosão laminar ou em sulcos, via de regra restrita às encostas. Nas planícies aluviais predominam processos de deposição de sedimentos finos e areias, as últimas em geral concentradas ao longo dos canais fluviais ou nos contatos da planície com os relevos adjacentes. Esses terrenos aluviais são muito vulneráveis a maior parte das intervenções, em razão do predomínio de solos moles, da pequena profundidade do nível freático, das numerosas porções alagadiças e dos riscos permanentes de inundação.

Nessa porção da área, relativamente estreita e quase paralela à rodovia Régis Bittencourt, a planície aluvial do rio Embu-Mirim é ocupada de forma dispersa por residências de padrão precário a popular, além de poucas indústrias. A cobertura vegetal natural da planície é predominantemente pioneira e restringe-se a uma faixa estreita que recobre irregularmente as margens do rio Embu-Mirim. Nos morros contíguos à planície, a ocupação é predominantemente residencial com padrão precário a popular, embora existam algumas indústrias, mais numerosas na margem esquerda do curso d’água. Nos morros, há campos antrópicos e remanescentes florestais fragmentários e reduzidos, na fase inicial da sucessão secundária, além de eucaliptais. O sistema viário está apoiado principalmente na própria rodovia Régis Bittencourt e em suas pistas marginais, na estrada Antonio Mori e na avenida Rotary.

Além da rodovia Régis Bittencourt, a planície aluvial do rio Embu-Mirim amplia-se e passa-se à Zona de Uso Predominantemente Industrial do município de Embu, especificamente a ZUPI 1, inserida na Área de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM). Da rodovia à avenida Rotary, que limita a ZUPI 1, grande parte da planície e dos morros baixos da margem direita são ocupados por indústrias; as

instalações industriais estendem-se praticamente até as margens do curso d'água (**Foto 1**).

Na margem oposta, a planície aluvial é irregularmente recoberta por vegetação pioneira (**Foto 1**). Sobre os morros baixos contíguos, há alguns remanescentes florestais fragmentários, em estágio inicial ou médio de regeneração, além de eucaliptais, que conectam parte das formações naturais. Campos antrópicos, áreas residenciais de padrão precário, em parte irregulares e não-consolidadas, e indústrias, formas predominantes de uso e ocupação, entremeiam as manchas florestais.

Seguindo a jusante, além da avenida Rotary, mudam os padrões de uso e ocupação, salvo no limite da mancha urbana contínua da RMS, que acompanha à distância a planície aluvial do rio Embu-Mirim (**Foto 2**). Passa-se à Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA) definida no plano diretor do município, cuja diretriz principal é a criação do Parque Embu-Mirim, destinado à preservação da planície. Aí predominam núcleos residenciais de padrão precário, com densidades de ocupação média a alta, como o Jardim Magali, Vila Ísis Cristina, Chácara Maria Alice e Chácara São Marcos, estruturadas em torno da avenida Rotary, da rua Jorge Alfredo Camasmie e das estradas das Veredas e dos Moraes.

Desse ponto aos arredores da estrada do M'Boi Mirim, a planície aluvial é limitada por morros e morrotes, também modelados em rochas pré-cambrianas. Os morrotes são pouco vulneráveis à ação de processos erosivos, em geral restritos à erosão laminar ou em sulcos.

Tanto na planície aluvial, como nas vertentes dos morros baixos e morrotes, a ocupação é mais rarefeita, os remanescentes naturais mais expressivos e o uso, em grande parte, agropecuário (**Foto 2**). As florestas remanescentes, conectadas por formações pioneiras ou por reflorestamentos homogêneos, inserem-se em uma matriz intrincada, com uso misto, embora predominantemente rural, onde ocorrem campos antrópicos, cultivados ou não, áreas terraplenadas e/ou com solo exposto e bairros residenciais, em geral de padrão precário a popular (**Foto 3**).

A planície, mais ampla que na porção anterior (ZUPI 1), é dominada por vegetação herbácea, os campos úmidos em grande parte utilizados como pastagens (**Foto 3**). As margens do rio Embu-Mirim, sobre diques formados pelo recente desassoreamento do canal, são irregularmente recobertas por espécies pioneiras herbáceas e arbustivas ruderais. Os poucos fragmentos florestais remanescentes na planície aluvial, em grande parte na fase inicial da sucessão secundária, têm dimensões relativamente reduzidas e exibem marcante efeito de borda.

Um dos pontos onde a planície se estreita (rua Tupinambás) marca a divisa dos municípios Embu – Itapeverica da Serra. Passa-se, então, à Macrozona Rururbana 1, estabelecida no Plano Diretor Estratégico de Itapeverica da Serra (Lei no. 1238/01), destinada à ocupação residencial de baixa densidade e a atividades turísticas. A AID inclui especificamente a Zona de Preservação Ambiental (ZEPA) do Parque da Várzea do Embu-Mirim, a Zona de Fundo, caracterizada pela ocupação mista, rural e urbana, e algumas urbanizações isoladas, os jardins Branca Flor, Recreio Campestre e São Pedro, zonas especiais para as quais foram previstas intervenções urbanísticas.

Formações vegetais naturais, em estágio pioneiro a médio da sucessão secundária, são expressivas em toda essa porção da AID, em especial até as proximidades da estrada de Itapecerica e quase sempre limitam diretamente a mancha urbana contínua da RMSP. Recobrem terrenos diversos, desde os depósitos quaternários não-consolidados da planície, em geral caracterizados por desenvolvimento pedológico incipiente, às vertentes dos morros baixos e morrotes, com solos diversos e mais evoluídos, oriundos de rochas pré-cambrianas. Como é comum em outras áreas circunvizinhas à mancha urbana metropolitana, a ocupação tipicamente rural é interrompida em algumas localidades por bairros populares densamente ocupados, como o Jardim Branca Flor e o Recreio Campestre, próximos à estrada de Itapecerica (**Fotos 3 e 4**).

Campos agrícolas, em geral cultivados com hortaliças, restringem-se a porções relativamente reduzidas de algumas das vertentes que limitam a planície aluvial, na margem esquerda do curso d'água, e da própria planície, a jusante da estrada de Itapecerica (**Foto 5**).

Da estrada de Itapecerica aos bairros densamente ocupados ao longo da estrada do M'Boi Mirim, há na planície do rio Embu-Mirim várias lagoas formadas pela exploração pretérita dos sedimentos aluviais, muitas parcialmente recobertas por macrófitas aquáticas (**Fotos 5 e 6**). A planície, ainda ampla, é limitada na margem direita por morrotes e na margem esquerda, por morros baixos sustentados principalmente por rochas pré-cambrianas (**Foto 7**). Em parte dos morros baixos a ocupação é significativamente mais densa, residencial de padrão precário a popular (**Foto 8**).

No limite deste primeiro sub-trecho, o rio Embu-Mirim inflecte para nordeste e afasta-se da AID. Aí, as florestas naturais remanescentes, em grande parte, na fase inicial da sucessão secundária, são fragmentárias e relativamente reduzidas. Inserem-se em uma matriz dominada por campos antrópicos entremeados por bairros residenciais de padrão popular a alto e por conjuntos de chácaras. Destacam-se os bairros Jardim São Pedro, Vila Dom José, Vila Calú e Chácara Sonho Azul. O sistema viário estrutural inclui, além da estrada do M'Boi Mirim (rodovia José Simões Louro), as estradas do Crispim e Abias da Silva (**Foto 8**).

2º. sub-trecho, dos bairros densamente ocupados ao longo da estrada M'Boi Mirim às minerações além da linha férrea da FEPASA, em Parelheiros (Itapecerica da Serra, Embu-Guaçu e São Paulo)

Na porção inicial desse sub-trecho, antes de cruzar a represa de Guarapiranga, a AID abrange três municípios, São Paulo, Itapecerica da Serra e Embu-Guaçu. Em São Paulo, inclui pequena parte da Macrozona de Proteção Ambiental definida no Plano Diretor Estratégico do município (Lei no. 13430/02), especificamente da Macroárea (sic) de Conservação e Recuperação, e algumas Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), ao longo da estrada de M'Boi Mirim.

No município de Itapecerica da Serra, a AID insere parte da Macrozona Rururbana 1, citada no item anterior, e porções disjuntas da Macrozona Urbana, o Jardim Jacira e o bairro Crispim. Essas, por sua vez, incluem várias categorias de zonas especiais, destinadas ao planejamento urbanístico (ZEPU), à preservação do ambiente local (ZEPA) e ao interesse coletivo (ZIC), além de áreas onde, segundo o zoneamento municipal, a urbanização deverá ser regularizada. O município de Embu-Guaçu não tem plano diretor.

Dos arredores do Jardim São Pedro – ponto aproximado onde o rio Embu-Mirim inflecte para nordeste – ao reservatório de Guarapiranga, a AID se afasta da planície aluvial do rio Embu-Mirim e passa a incluir morrotes modelados em rochas pré-cambrianas ou nos sedimentos terciários da Formação São Paulo e unidades correlatas. Em maior parte da AID, os morrotes não se estendem ao reservatório, dele separados pelas porções emersas das planícies aluviais de seus tributários e do próprio Embu-Guaçu.

Enquanto as planícies aluviais são, em grande parte, desocupadas e dominadas por vegetação herbácea, nos morrotes a ocupação é consideravelmente maior (**Fotos 9 e 10**). Manchas urbanas extensas e densamente ocupadas, representadas em grande parte por bairros residenciais de padrão precário e consolidados, que se associam a clubes de campo ou chácaras, algumas em loteamentos de médio a alto padrão, como é o caso dos recantos dos Colibris e Betânia (Vambória), junto ao reservatório (**Fotos 10 e 11**). Dos primeiros destacam-se os jardins Jacira, Horizonte e Santa Maria, os parques São Francisco e Jandaia, as chácaras Santa Júlia e Iracema e os bairros Crispim e Sapato Branco. O sistema viário de maior expressão é representado pela estrada dos Funcionários Públicos, ruas Américo Turiani e Albergati Capacelli e estrada do Jaceguava, em Itapeperica da Serra.

Os remanescentes da vegetação natural são, por isso, escassos, reduzidos e fragmentários. As florestas, em grande parte, na fase inicial da sucessão secundária, restringem-se às porções da área onde a ocupação é mais rarefeita, pequenas frações dos morrotes que limitam a planície aluvial do rio Embu-Mirim (margem direita) e dos terrenos terciários das margens do reservatório, ambos ocupados por chácaras (**Foto 11**).

Atravessando o reservatório de Guarapiranga, a AID insere-se na Macrozona de Proteção Ambiental do município de São Paulo, especificamente na Macroárea de Uso Sustentável. Inclui, ainda, pequena porção da Macroárea de Conservação e Recuperação, cujos limites correspondem aproximadamente àqueles das áreas urbanizadas de Parelheiros.

Imediatamente após o reservatório, as porções emersas das planícies aluviais são relativamente reduzidas, salvo aquelas do rio Embu-Guaçu (**Foto 12**). Nessa área, as planícies são limitadas pelas encostas de morrotes e colinas, formas de relevo pouco vulneráveis a processos erosivos, modeladas em sedimentos terciários da Formação São Paulo e unidades correlatas.

Afastando-se das margens do reservatório, as colinas e morrotes são substituídas por formas de relevo sustentados por rochas pré-cambrianas, morros baixos e morrotes, até a planície aluvial do ribeirão Caulim ou Parelheiros, e morros baixos além da planície.

Das margens do reservatório à planície aluvial do ribeirão Caulim a ocupação é rarefeita, caracterizada por fragmentos florestais extensos, chácaras, propriedades agrícolas e algumas áreas mineradas, restritas às encostas de morros baixos. Os remanescentes da vegetação natural, em grande parte em estágio médio de regeneração, dominam a paisagem das margens do reservatório ao sul da RMSF (**Foto 13**). Por se inserirem em uma paisagem predominantemente rural com poucas

vias de acesso, as formações florestais exibem poucas evidências de perturbação recente.

Ao menos até o limite das áreas ocupadas ao longo da avenida Sadamu Inoue (estrada de Parelheiros), predomina um padrão rural em que predominam campos antrópicos entremeados com remanescentes de formações florestais (**Foto 14**). Nesse trecho, há poucos bairros residenciais, o Jardim Alverde, junto à represa, e os jardins Paulo Afonso e São Joaquim e o Recanto Campo Belo, nas proximidades da avenida Sadamu Inoue. O sistema viário estrutural é formado pelas avenidas Sadamu Inoue, do Jaceguava e do Paiol e pelas ruas José Roschel Rodrigues e Virgínia Modesto.

Dos arredores do Jardim São Joaquim, em Parelheiros, ao final deste sub-trecho muda o padrão de uso e ocupação do solo. Até a planície aluvial do ribeirão Caulim, parte significativa dos morros baixos e morrotes é ocupada por conjuntos residenciais de padrão precário, muitos não-consolidados (**Foto 15**). Nas porções não degradadas ou ocupadas das planícies, a vegetação é predominantemente herbácea, com poucas manchas reduzidas e isoladas de formações pioneiras ou em estágio inicial de regeneração. Próximo à confluência do ribeirão Caulim e de um pequeno tributário da margem direita, o córrego Itaim, são lançadas as águas captadas no reservatório Billings (sistema Taquaquetuba).

Daí até a ferrovia, a ocupação é pouco menos densa, marcada por chácaras, pequenas propriedades agrícolas, pesqueiros e algumas indústrias. Destacam-se os bairros Vila Marcelo, Jardim Herplin, e Jardim Serra do Manacá e o eixo viário principal, a estrada do Itaim. Os remanescentes florestais, em grande parte em estágio médio de regeneração, são numerosos e fragmentários. Alguns fragmentos florestais, associados a formações menos desenvolvidas e/ou reflorestamentos homogêneos, estendem-se para o sul do município, além da AID, embora sejam sempre segregados pelo “corredor” ferroviário (**Foto 16**).

Na porção final deste sub-trecho o relevo é caracterizado por morros baixos, modelados em rochas do embasamento pré-cambriano, e planícies aluviais relativamente reduzidas. Grande parte desses terrenos, a leste da ferrovia, foi profundamente alterada por atividades minerárias.

3º. sub-trecho, das áreas mineradas além da linha férrea da FEPASA à Interseção com a rodovia dos Imigrantes (São Paulo e São Bernardo do Campo)

Este terceiro sub-trecho inicia-se na planície aluvial do córrego Zeuling, tributário do reservatório Billings, limitada por morros e morrotes modelados em rochas pré-cambrianas que estendem às margens do braço Bororé do reservatório.

Esta porção da área, entre a planície do córrego Zeuling e o braço Bororé, é marcada pela ocupação rarefeita, tipicamente rural e pela existência de extensos remanescentes florestais, em grande parte em estágio médio a avançado de regeneração (**Foto 17**).

Favelas, loteamentos precários e áreas degradadas por atividades minerárias restringem-se ao extremo norte dessa porção da AID. Destaca-se a avenida Paulo Guilguer Reimberg, via de importância estrutural nesse trecho da AID.

Esta porção da AID preserva as florestas mais desenvolvidas e menos perturbadas entre aquelas percorridas ou investigadas (**Foto 18**). Porções significativas dos remanescentes florestais encontram-se em estágio avançado de regeneração e não exibem evidências de perturbação freqüente, salvo raras trilhas. Em apenas 250 metros quadrados, a superfície de uma das parcelas locadas na área diretamente afetada, foram registrados 53 espécies arbóreas (diâmetro $\geq 2,5$ cm), grande parte características da floresta ombrófila densa primária ou de seus estágios avançados de regeneração, como *Sloanea monosperma*, *Carianiana estrellensis*, *Talauma ovata*, *Cryptocarya moschata*, *Geonoma pohliana*, *Euterpe edulis* e outras. A última espécie, o palmito-jussara, apesar de muito procurada pelo seu valor comercial, é abundante em diversas porções das florestas, inclusive indivíduos adultos. Como em outras florestas desenvolvidas, as epífitas são abundantes e diversas e ocorrem em praticamente todos os estratos.

A área proposta para a criação da APA municipal Bororé-Itaim, cujo projeto de lei foi recentemente publicado no diário oficial do município de São Paulo (PL no. 01-0384/04), situa-se na localidade homônima, junto ao braço Bororé do reservatório Billings. A área abriga remanescentes desenvolvidos da floresta ombrófila densa e inclui bens históricos, tombados ou em processo de tombamento. Destina-se a reprimir o avanço da ocupação urbana, servindo como uma área “tampão” entre a mancha urbana contínua da região metropolitana e a APA Capivari-Monos, a proteger o patrimônio histórico e cultural e a promover a melhoria da qualidade de vida da população local.

Passando à localidade de Itaquaquecetuba, além do braço Bororé, predominam colinas modeladas nos sedimentos terciários da Formação São Paulo e unidades correlatas ou em rochas do embasamento pré-cambriano.

A ocupação, embora essencialmente rural, é mais densa que na área anterior, representada por chácaras em loteamentos. Destacam-se as ocupações denominadas Parque Manacá, Jardim Santa Teresa e Borba Gato, na península do Grajaú, ligadas pela estrada de Itaquaquecetuba. Os remanescentes da vegetação natural, menos expressivos que na área anterior, encontram-se em grande parte na fase inicial da sucessão secundária e são entremeados por eucaliptais, parte deles com regeneração natural da submata (**Foto 19**).

Transpondo o corpo principal do reservatório Billings passa-se ao município de São Bernardo do Campo. Segundo as leis nos. 4446/96 e 4803/99, que definem as normas de uso e ocupação do solo do município, este sub-trecho se insere na Área Urbana de Recuperação Ambiental (AURA) cujos limites correspondem àqueles da APRM.

O relevo de grande parte desta porção final do terceiro sub-trecho é caracterizado por formas suavizadas, colinas sustentadas por rochas pré-cambrianas, limitadas, junto à rodovia dos Imigrantes, pelas porções emersas de planícies aluviais estreitas.

O padrão de ocupação, que reúne ocupações dispersas (chácaras) e bairros, é marcado por áreas residenciais de padrão precário a popular, muitas não-consolidadas, além de algumas indústrias. Nesta porção encontram-se os bairros Nova Canaã, Parque Los Angeles, Jardim Pinheiros e Jardim da Represa. A estrutura viária está fortemente apoiada na estrada Galvão Bueno e na rua Boa Vista. Os poucos fragmentos florestais, sempre em contato abrupto com as áreas residenciais

densamente urbanizadas ou com campos antrópicos, estão completamente isolados entre o reservatório e a rodovia Anchieta (**Foto 20**).

4º. sub-trecho, limitado pelas Interseções com as rodovias dos Imigrantes e Anchieta (São Bernardo do Campo)

Este sub-trecho insere-se na Área Urbana de Recuperação Ambiental (AURA) de São Bernardo do Campo.

Neste sub-trecho predominam formas de relevo de degradação que se desenvolveram sobre rochas do embasamento pré-cambriano (e seus produtos de alteração), colinas, morrotes e morros baixos. Na porção final do sub-trecho, essas formas de relevo dão lugar a morros altos, caracterizados por amplitudes e declividades elevadas, sujeitos à erosão laminar ou em sulcos e a rastejos ocasionais, que eventualmente podem evoluir para escorregamentos. Formas de acumulação são pouco expressivas, representadas pelas porções emersas das planícies aluviais de alguns tributários do reservatório Billings.

A porção norte da AID inclui parte da mancha urbana contínua da RMS, loteamentos precários não-consolidados, além de indústrias, concentradas nas imediações das rodovias dos Imigrantes e Anchieta (**Foto 21**). Sobre as encostas dos morros altos, há alguns loteamentos e condomínios de padrão alto a médio, os bairros Terra Nova II e Suiss Park (**Foto 23**). O sistema viário inclui as estradas Galvão Bueno, José Moura, Marco Pólo e do Vergueiro e as avenidas Ângelo Demarchi e Nicola Demarchi.

Entre o limite da mancha urbana contínua e as margens do reservatório a ocupação é relativamente rarefeita. Formações florestais, representadas por remanescentes naturais em estágio inicial a médio de regeneração e por reflorestamentos homogêneos, dominam a paisagem, embora estejam restritas entre a mancha urbana contínua, o braço Rio Grande do reservatório e as rodovias Imigrantes e Anchieta (**Foto 22**).

As margens do reservatório são ocupadas em grande parte por chácaras, algumas em loteamentos. Como nos outros sub-trechos, bairros residenciais de padrão precário a popular, ocorrem como manchas urbanas disjuntas na paisagem dominada por formações florestais. Destacam-se o Jardim da Represa (seccionado pela Imigrantes), a Chácara Royal Park, o Jardim Vista Alegre, o Bairro Balneária, além das favelas do Lulaldo, Santos Dumont e Jardim Jussara, contíguos à via Anchieta (**Foto 24**). Além das duas rodovias, as vias principais são a rua Cyrílio Pelosin e a estrada Martim Afonso de Souza.

5º. sub-trecho, entre a rodovia Anchieta e o final do Trecho Sul no município de Mauá (São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Mauá)

Além da rodovia Anchieta, ainda em São Bernardo do Campo, a AID insere-se na Área Urbana de Recuperação Ambiental (AURA), citada no item anterior. Em Santo André, passa à Zona de Proteção Ambiental do Parque do Pedroso, ZPA-4 (Lei no. 7333/95), cujo limite oeste corresponde aproximadamente àquele do município. Além do parque, passa à ZPA-5, das glebas passíveis de parcelamento nas bacias dos rios Grande e Pequeno. Em Mauá, insere-se na Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE), definida na lei nº 3.052/98.

O relevo de maior parte do último sub-trecho é marcado pelas vertentes declivosas de morros altos sustentados por rochas do embasamento pré-cambriano (**Foto 25**); apenas uma pequena porção da área, já no limite da AID, inclui morros baixos.

Formações florestais, em grande parte, remanescentes naturais em estágio médio a avançado de regeneração, dominam a paisagem deste último sub-trecho (**Fotos 25 a 28**). Embora extensas e relativamente contínuas, são, à semelhança da área anterior, limitadas pela mancha urbana da RMSP e pelo reservatório Billings (braço Rio Grande).

Bairros residenciais densamente ocupados, em grande parte de padrão precário, concentram-se nos arredores da rodovia Anchieta, como o Areião, Sabesp-Estudantes e Jardim Silvina, ou entremeiam as florestas nas proximidades do Parque Natural Municipal do Pedroso; é o caso do Parque Residencial Selecta, do Balneário Alvorada, do Jardim Miami, do Jardim Riviera, do Parque Florestal, da favela Pintassilgo e da Chácara Recreio da Borda do Campo (**Fotos 26 a 28**). No final deste último sub-trecho, destacam-se os usos industriais e de serviços ligados ao Pólo de Sertãozinho e os aterros sanitários Lara e industrial Boa Hora.

O sistema viário está estruturado principalmente sobre a via Anchieta e suas marginais, as estradas do Montanhão, da Pedra Branca e do Clube de Campo, as ruas Tartaruga da Amazônia, Apereva, das Acácias, das Camélias, Dr. Ulisses Guimarães e Dr. Jales Martins Salgueiro e das avenidas Papa João XXIII, além da rodovia do ABC.

O Parque Natural Municipal do Pedroso situa-se em Santo André e tem aproximadamente 850,6 hectares; o Trecho Sul do Rodoanel atingirá cerca de 13,6 hectares da unidade de conservação. O parque inclui um viveiro e alguns equipamentos de lazer, além de uma captação de água para abastecimento público. Embora uma unidade do grupo de proteção integral, suas condições atuais contrariam parte do exposto no artigo 11 da Lei Federal no. 9.985/00. O acesso ao parque não é controlado, seus equipamentos de lazer estão deteriorados e a perturbação antrópica constante é evidente na estrutura da vegetação e nas numerosas trilhas e clareiras, onde são comuns armadilhas para animais silvestres. O parque, além disso, abriga uma favela e dois centros religiosos e é atravessado por duas vias, as estradas do Montanhão e do Pedroso.

Em razão do contato abrupto com os bairros residenciais densamente ocupados, as florestas remanescentes nessa porção da AID são muito perturbadas e em alguns casos preservam apenas o dossel. A perturbação foi de fato confirmada por moradores do bairro Chácara Recreio da Borda do Campo, que afirmaram utilizar com frequência lenha extraída da floresta em seus fogões.

4.6

Diagnóstico da Área Diretamente Afetada - ADA

A Área Diretamente Afetada pelo Trecho Sul contorna a mancha urbana contínua da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), a oeste e sul, basicamente, apresentando padrões de uso e ocupação do solo de características urbanas e rurais, intercaladas, com maior presença daqueles ao longo dos principais eixos viários e no

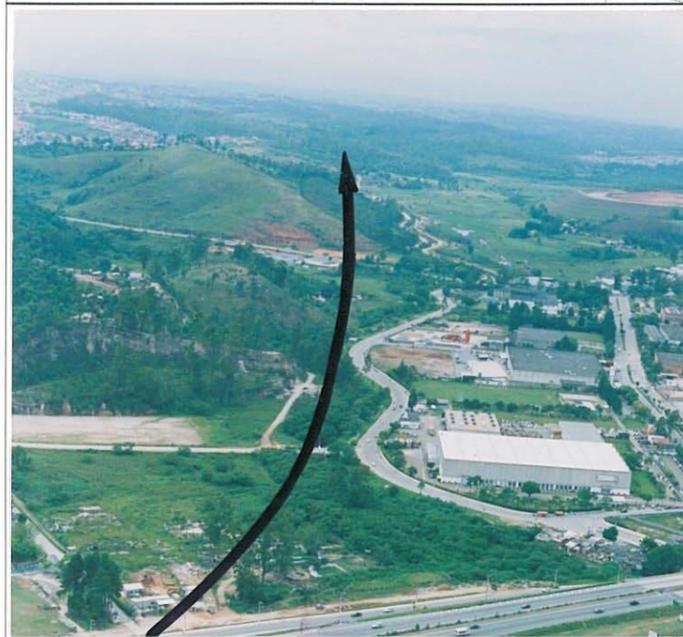
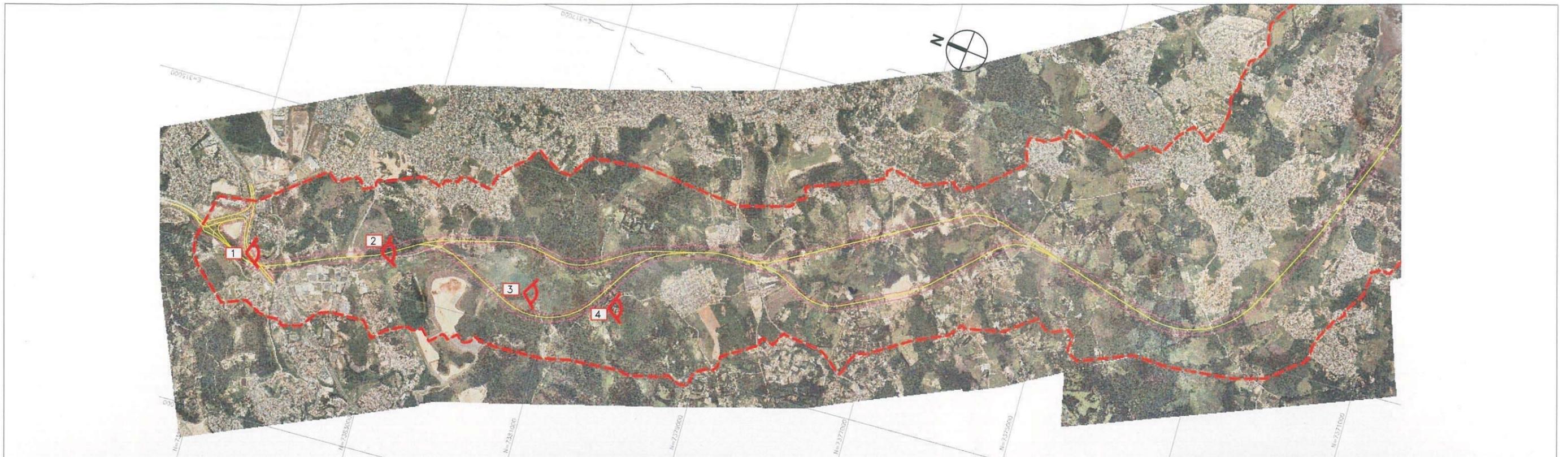


Foto 1 (Embu)
Planície aluvial do rio Embu-Mirim, junto à rodovia Régis Bittencourt. Margem direita do curso d'água ocupada por indústrias



Foto 2 (Embu)
Planície aluvial do rio Embu-Mirim e estrada das Veredas, pouco a jusante da avenida Rotary (Embu). Ao fundo, limite da mancha urbana contínua da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)

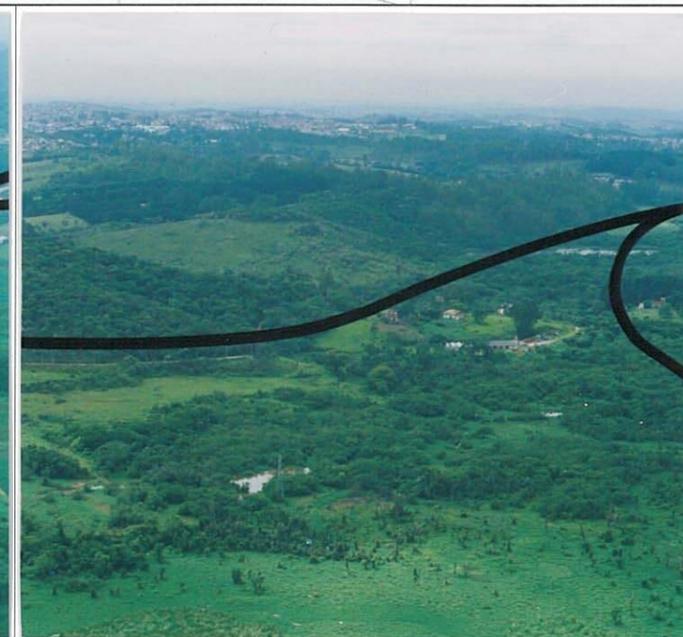


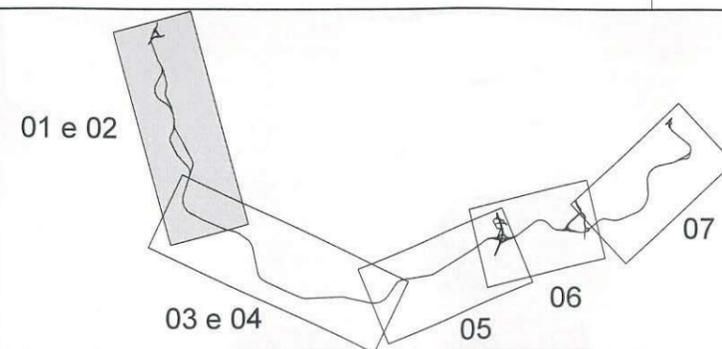
Foto 3 (Embu/Itapecerica da Serra)
Cobertura vegetal da planície aluvial do rio Embu-Mirim, próximo à divisa dos municípios Embu/Itapecerica da Serra. A área limitada pelas duas pistas será desapropriada e destinada à preservação



Foto 4 (Embu/Itapecerica da Serra)
Bairros Jardim Branca Flor (primeiro plano) e Recreio Campeste na planície aluvial do rio Embu-Mirim

LEGENDA:

-  TRECHO SUL DO RODOANEL
-  FAIXA DE DOMÍNIO
-  LIMITE DA AID
-  POSIÇÃO E VISADA DAS FOTOS



1º subtrecho, entre a rodovia Régis Bittencourt e o limite das zonas urbanas junto à estrada M'Boi Mirim (Embu e Itapecerica da Serra)

BASE: BASE Aerofotogrametria e Projetos S.A. - Vão Dez/2002
 ESCALA: 1:50 000 DES. Nº: implantação geral.dwg
 DATA: 01/09/04 REV.: 0

 FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO

 Dersa

Desenvolvimento Rodoviário S.A.  TRECHO SUL

Mapa:
IMPLANTAÇÃO GERAL

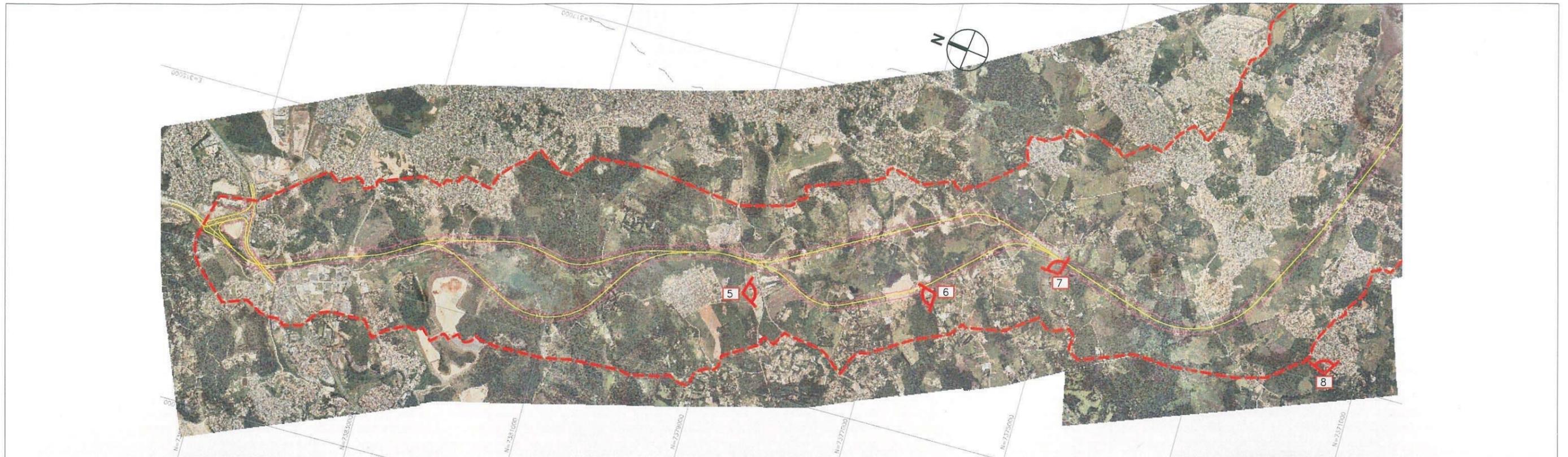


Foto 5 (Itapecerica da Serra)
Campos agrícolas e lagoas formadas pela exploração de sedimentos aluviais na planície do rio Embu-Mirim, junto à estrada de Itapecerica. A área limitada pelas duas pistas será desapropriada e destinada à preservação



Foto 6 (Itapecerica da Serra)
Planície aluvial do rio Embu-Mirim, a jusante da estrada de Itapecerica: lagoas formadas pela exploração de sedimentos aluviais. A área limitada pelas duas pistas será desapropriada e destinada à preservação



Foto 7 (Itapecerica da Serra)
Planície aluvial do rio Embu-Mirim e morros baixos contíguos

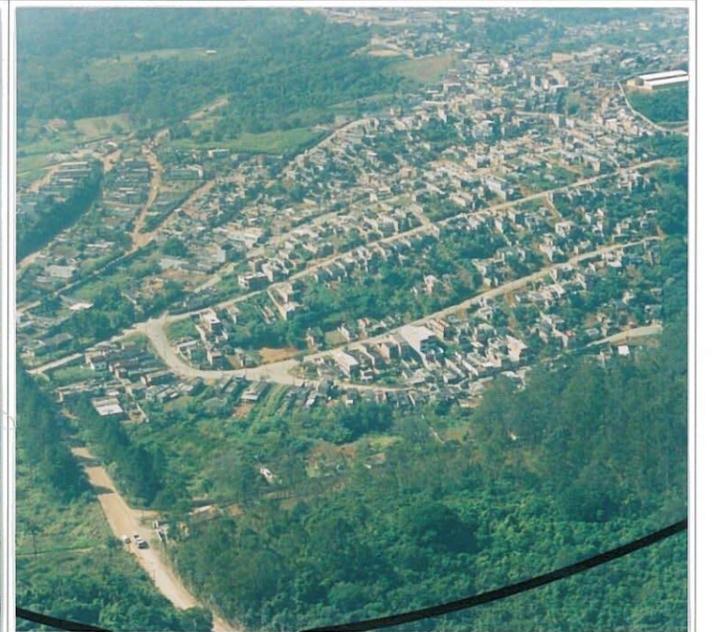
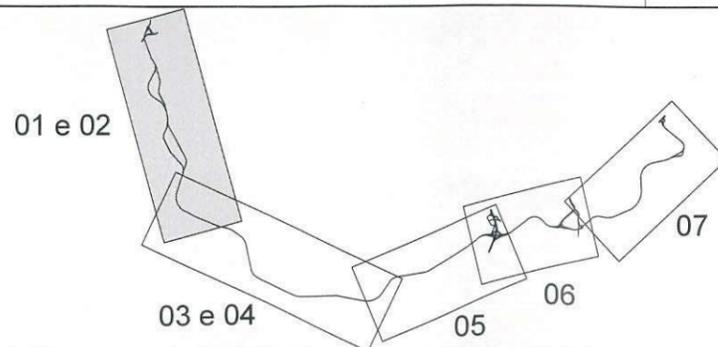


Foto 8 (Itapecerica da Serra)
Estrada Abias da Silva e morrotes com ocupação densa (Parque São Francisco)

LEGENDA:

- TRECHO SUL DO RODOANEL
- FAIXA DE DOMÍNIO
- LIMITE DA AID
- POSIÇÃO E VISADA DAS FOTOS



1º subtrecho, entre a rodovia Régis Bittencourt e o limite das zonas urbanas junto à estrada M'Boi Mirim (Embu e Itapecerica da Serra)

BASE: BASE Aerofotogrametria e Projetos S.A. - Vão Dez/2002
 ESCALA: 1:50.000
 DATA: 01/09/04

DES. Nº: Implantação geral.dwg
 REV.: Ø

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO

Dersa

Desenvolvimento Rodoviário S.A.

RODOANEL MARIO COVAS

TRECHO SUL

Mapa:
IMPLANTAÇÃO GERAL

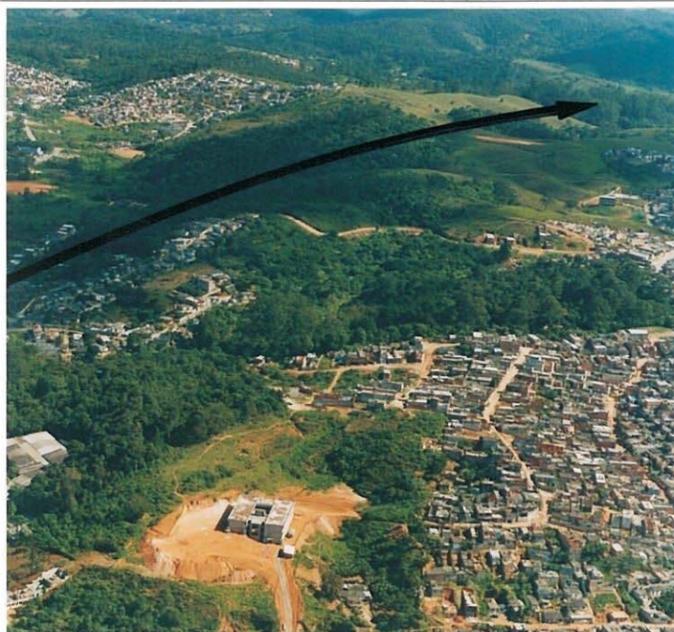
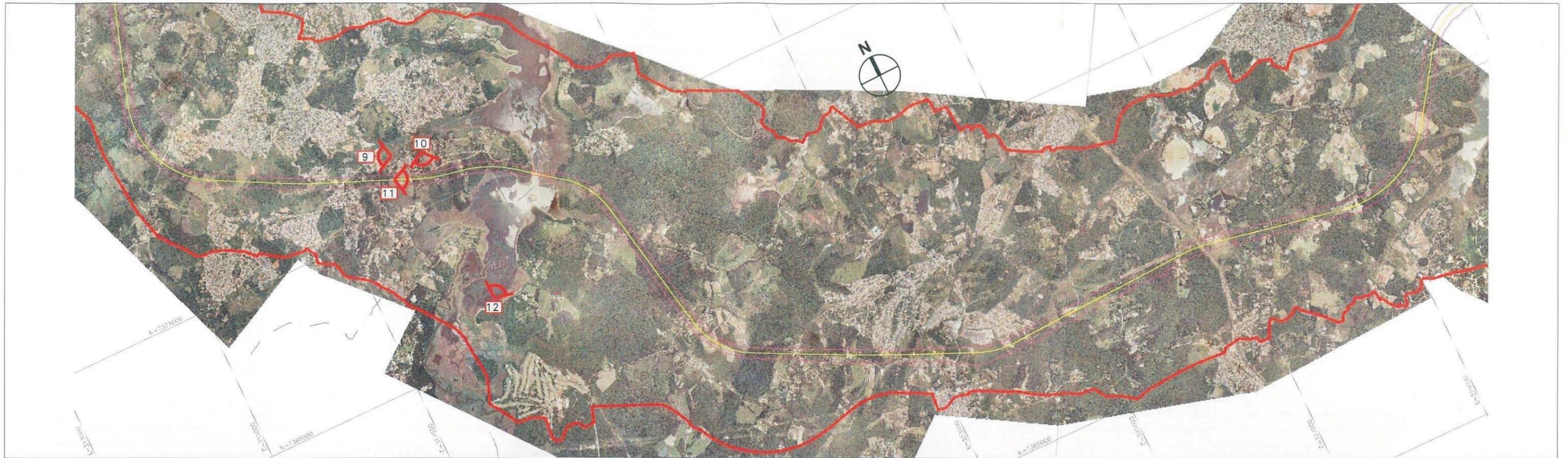


Foto 9 (Itapecerica da Serra)
Morrotes com ocupação densa, nas proximidades do reservatório de Guarapiranga. Estrada do Crispim e bairros Jardim Jacira (primeiro plano), Chácara Santa Júlia, Parque Jandaia e outros

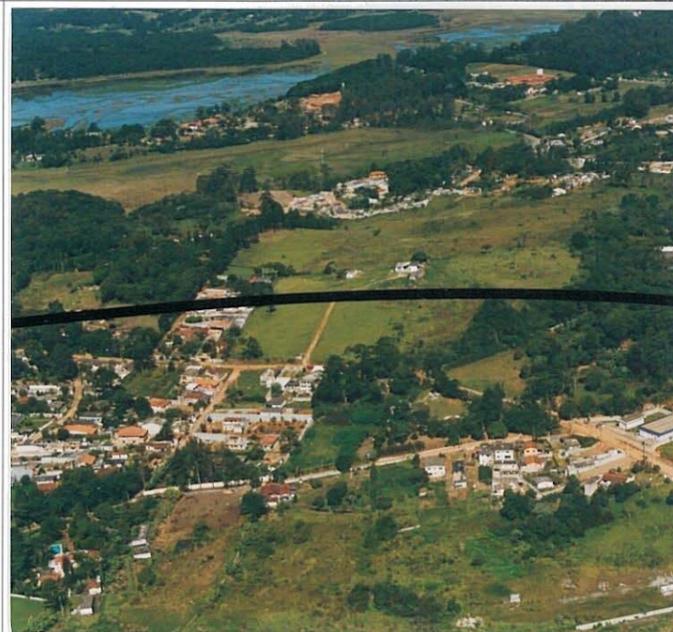


Foto 10 (Itapecerica da Serra/Embu Guaçu)
Bairros Jardim Crispim e Jardim Maria Cristina (primeiro plano) e Recanto Vamboia, ao fundo, situados junto ao remanso do reservatório de Guarapiranga

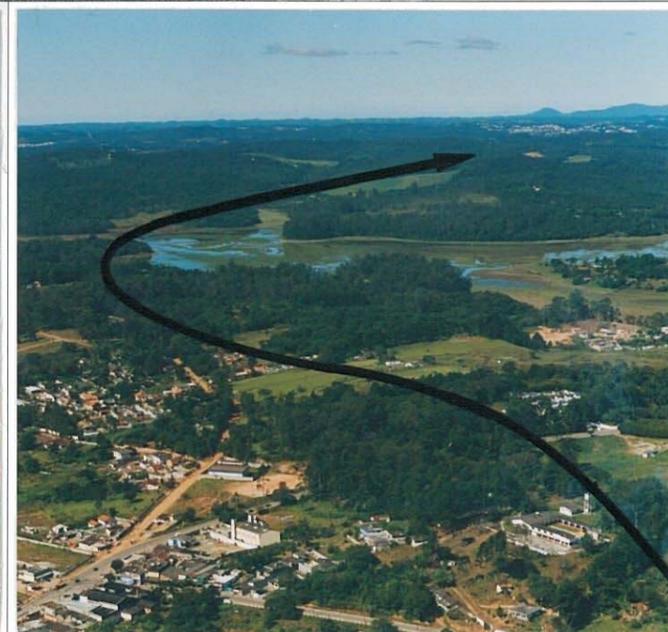


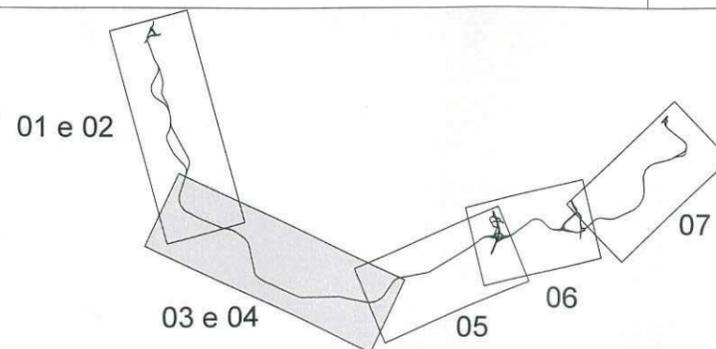
Foto 11 (Itapecerica da Serra)
Reflorestamentos e remanescentes florestais em estágio inicial de regeneração junto ao reservatório de Guarapiranga. Bairros Jardim Maria Cristina e Recanto dos Colibris



Foto 12 (Itapecerica da Serra/Embu-Guaçu/São Paulo)
Planície aluvial do rio Embu-Guaçu e remanso do reservatório de Guarapiranga (ao fundo)

LEGENDA:

-  TRECHO SUL DO RODOANEL
-  FAIXA DE DOMÍNIO
-  LIMITE DA AID
-  POSIÇÃO E VISADA DAS FOTOS



2º subtrecho, dos bairros densamente ocupados ao longo da estrada M'Boi Mirim às minerações além da linha férrea da FEPASA (Itapecerica da Serra, Embu-Guaçu e São Paulo)

BASE: BASE Aerofotogrametria e Projetos S.A. - Vão Dez/2002
 ESCALA: 1:50.000
 DATA: 01/09/04

DES. Nº: implantação geral.dwg
 REV.: Ø

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO



Mapa:
IMPLANTAÇÃO GERAL

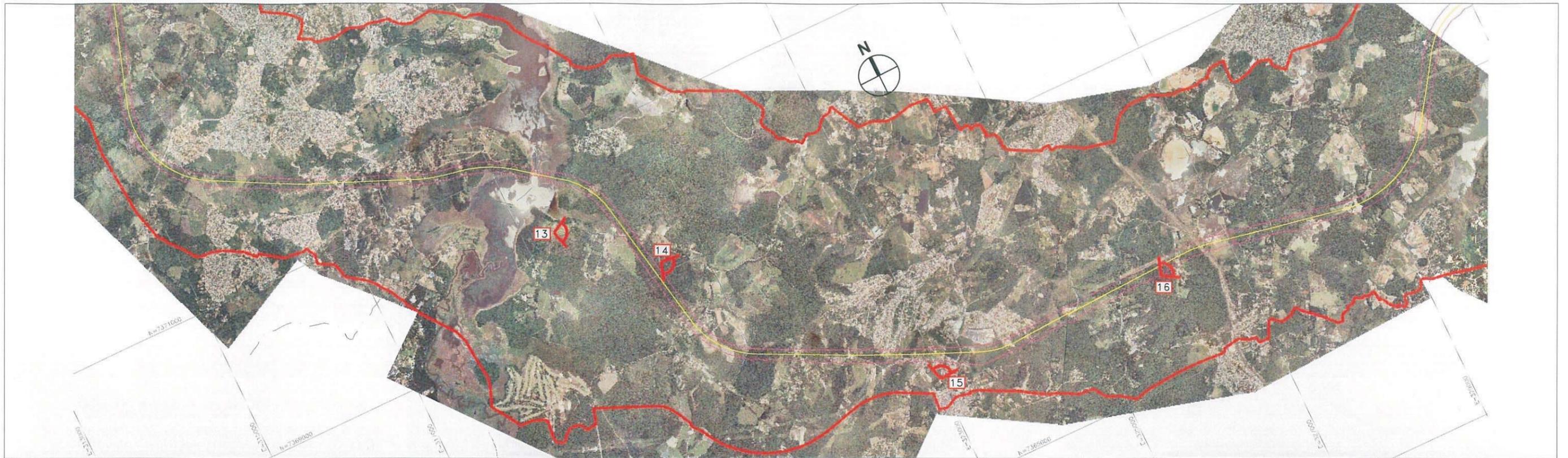


Foto 13 (São Paulo)
Paisagem dominada por formações florestais na porção da AID entre a margem direita do reservatório de Guarapiranga e as áreas urbanas ao longo da avenida Sadamu Inoue. O remanescente atravessado pela rodovia, com 283 hectares, é uma das áreas indicadas para a criação de uma unidade de conservação do grupo de proteção integral



Foto 14 (São Paulo)
Morrotes e colinas na localidade de Jaceguava, proximidades do reservatório de Guarapiranga. Ocupação predominante rural, com campos antrópicos, remanescentes florestais em estágio médio de regeneração e reflorestamentos; ao fundo, áreas urbanizadas ao longo da avenida Sadamu Inoue



Foto 15 (São Paulo)
Áreas urbanizadas ao longo da avenida Sadamu Inoue; à esquerda bairro Recanto Campo Belo

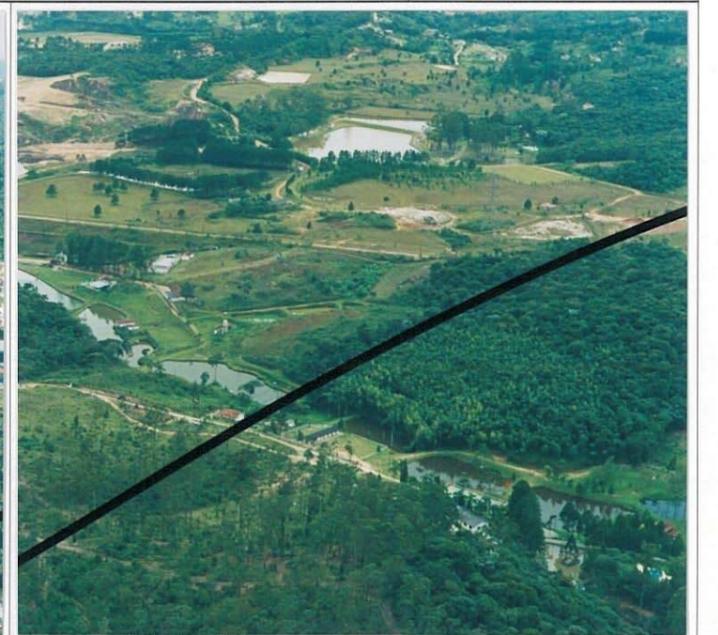
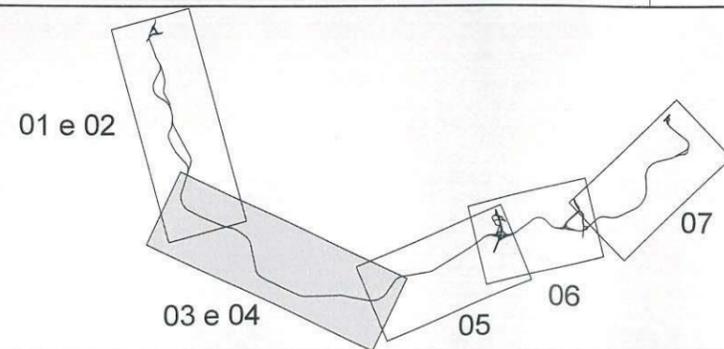


Foto 16 (São Paulo)
Porção da AID junto à estrada de ferro da FEPASA, caracterizada por bairros residenciais, pequenas propriedades rurais e remanescentes florestais fragmentários associados a reflorestamentos homogêneos

LEGENDA:

-  TRECHO SUL DO RODOANEL
-  FAIXA DE DOMÍNIO
-  LIMITE DA AID
-  POSIÇÃO E VISADA DAS FOTOS



2º subtrecho, dos bairros densamente ocupados ao longo da estrada M'Boi Mirim às minerações além da linha férrea da FEPASA (Itapecerica da Serra, Embu-Guaçu e São Paulo)

BASE: BASE Aerofotogrametria e Projetos S.A. - Vão Dez/2002
 ESCALA: 1:50.000
 DATA: 01/09/04



FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO



Desenvolvimento Rodoviário S.A.



TRECHO SUL

Mapa:

IMPLANTAÇÃO GERAL



Foto 17 (São Paulo)

Remanescentes florestais em estágio médio a avançado de regeneração e campos agrícolas, junto ao braço Bororé do reservatório Billings, que se inserem na área indicada para a criação de uma unidade de conservação do grupo de proteção integral (315 hectares)



Foto 18 (São Paulo)

Remanescentes da floresta ombrófila densa em estágio médio a avançado de regeneração que dominam a paisagem da AID junto ao braço Bororé do reservatório Billings. As florestas inserem-se na área proposta para a criação de uma unidade de conservação, citada na fotografia anterior



Foto 19 (São Paulo)

Península do Bororé, entre o braço homônimo e o corpo principal do reservatório Billings

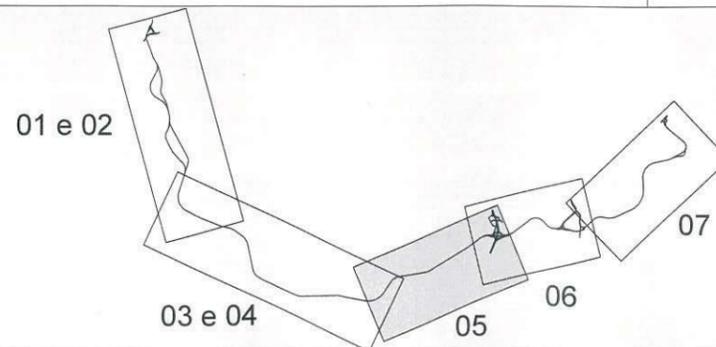


Foto 20 (São Bernardo do Campo)

Vista do Parque Los Angeles, campos antrópicos e remanescentes florestais em estágio médio de regeneração, junto ao corpo principal do reservatório Billings (margem direita)

LEGENDA:

- TRECHO SUL DO RODOANEL
- FAIXA DE DOMÍNIO
- LIMITE DA AID
- POSIÇÃO E VISADA DAS FOTOS



3º subtrecho, das áreas mineradas além da linha férrea da FEPASA à interseção com a rodovia dos Imigrantes (São Paulo e São Bernardo do Campo)

BASE: BASE Aerofotogrametria e Projetos S.A. - Vão Dez/2002	
ESCALA: 1:40.000	DES. Nº: implantação geral.dwg
DATA: 01/09/04	REV.: Ø



FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO



Desenvolvimento Rodoviário S.A.



TRECHO SUL

Mapa:

IMPLANTAÇÃO GERAL



Foto 21 (São Bernardo do Campo)
Bairros residenciais e indústrias junto à rodovia dos Imigrantes



Foto 22 (São Bernardo do Campo)
Ocupação rarefeita e remanescentes florestais em estágio médio de regeneração junto ao braço Rio Grande do reservatório Billings



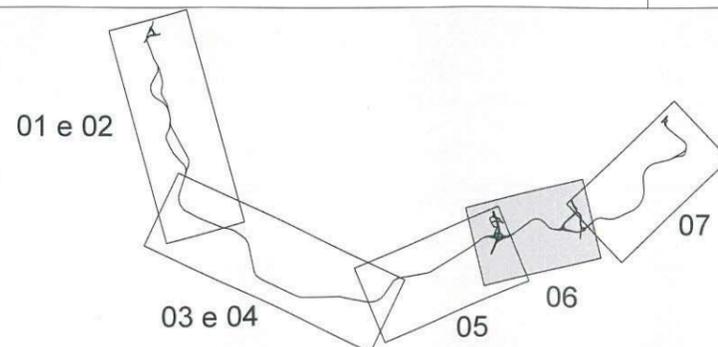
Foto 23 (São Bernardo do Campo)
Bairros residenciais nas cercanias da rodovia dos Imigrantes, Swiss Park, Vila das Valsas e Arco Íris



Foto 24 (São Bernardo do Campo)
Remanescentes florestais em estágio médio de regeneração e os bairros residenciais de padrão precário, Lulaldo, Santos Dumont e Areião (além da via Anchieta)

LEGENDA:

-  TRECHO SUL DO RODOANEL
-  FAIXA DE DOMÍNIO
-  LIMITE DA AID
-  POSIÇÃO E VISADA DAS FOTOS



4º subtrecho, limitado pelas interseções com as rodovias Imigrantes e Anchieta (São Bernardo do Campo)

BASE: BASE Aerofotogrametria e Projetos S.A. - Vão Dez/2002
 ESCALA: 1:50.000
 DATA: 01/09/04

DES. Nº: implantação geral.dwg
 REV.: Ø

 **FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO**

 **Dersa**
 Desenvolvimento Rodoviário S.A.

 **RODOANEL MARIO COVAS**
 TRECHO SUL

Mapa:
IMPLANTAÇÃO GERAL

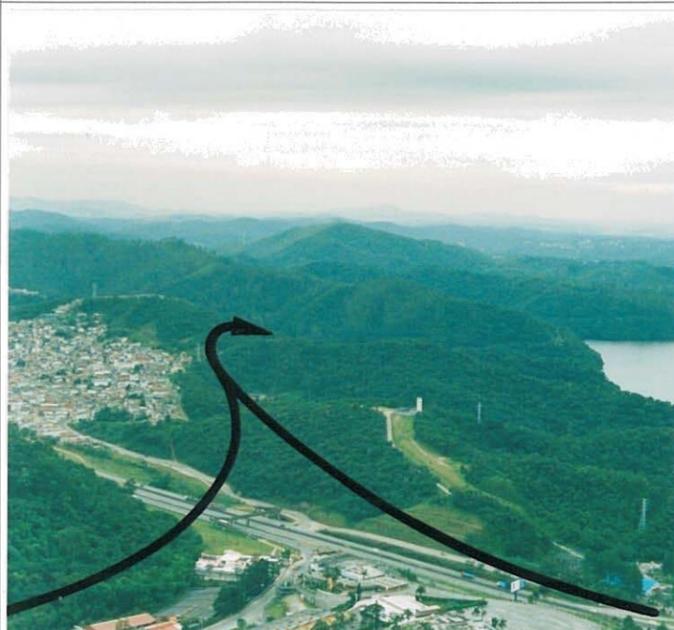


Foto 25 (São Bernardo do Campo/Santo André)
Morros altos dominados por remanescentes florestais, em estágio médio e/ou avançado de regeneração. Via Anchieta e vista parcial da favela do Areião



Foto 26 (São Bernardo do Campo)
Morros altos recobertos por remanescentes florestais em estágio médio de regeneração e reflorestamentos. Favela Sabesp-estudantes e mancha urbana contínua da RMSP (ao fundo)



Foto 27 (Santo André/Mauá)
Remanescentes florestais em estágio médio a avançado de regeneração entremeados pelos bairros residenciais de padrão precário, Jardim da Represa ou Miami e Jardim Riviera, situados junto ao braço do rio Grande do reservatório Billings. As áreas remanescentes entre a rodovia e o reservatório serão desapropriadas e destinadas à preservação

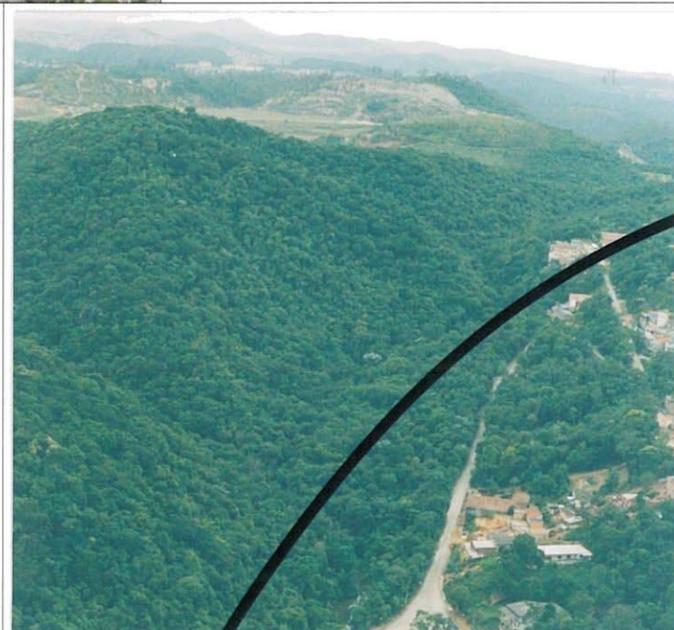
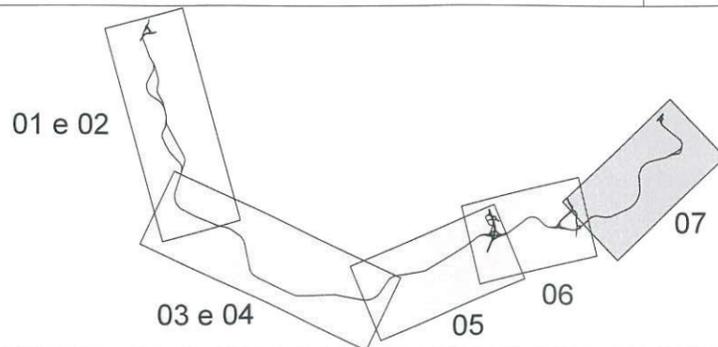


Foto 28 (Santo André/Mauá/Ribeirão Pires)
Bairro Chácara Recreio da Borda do Campo, circundado por remanescentes florestais em estágio médio a avançado de regeneração. Ao fundo, áreas degradadas por atividades minerárias, em Mauá

LEGENDA:

-  TRECHO SUL DO RODOANEL
-  FAIXA DE DOMÍNIO
-  LIMITE DA AID
-  POSIÇÃO E VISADA DAS FOTOS



5° subtrecho, entre a rodovia Anchieta e o final do Trecho Sul no município de Mauá (São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Mauá)

BASE: BASE Aerofotogrametria e Projetos S.A. - Vão Dez/2002
 ESCALA: 1:50.000 DES. Nº: implantação geral.dwg
 DATA: 01/09/04 REV.: Ø

 FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO

 Dersa

Desenvolvimento Rodoviário S.A. TRECHO SUL

 RODOANEL MARIO COVAS

Mapa:
IMPLANTAÇÃO GERAL

entorno das interseções com as rodovias Régis Bittencourt, dos Imigrantes e Anchieta, em que predominam muitos usos relacionados às atividades econômicas, com a presença de indústrias, comércio e serviços. Os usos rurais predominam, de modo geral, e em alguns locais os remanescentes da vegetação natural apresentam-se mais expressivos e desenvolvidos.

A ADA estende-se pelos municípios de Embu, Itapeverica da Serra, Embu-Guaçu, São Paulo, São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Mauá.

Além da futura faixa de domínio, também devem ser consideradas na ADA áreas externas que são parte integrante da obra, tais como as áreas de apoio necessárias à execução das obras e as futuras áreas a serem utilizadas para projetos de reassentamento. No caso das áreas de apoio foram pré-identificadas 35 áreas ao longo de todo o traçado, que totalizam uma área de aproximadamente 155 ha. Estas áreas a serem utilizadas durante o período de implantação da obra, como áreas de empréstimo ou depósito de material excedente, não deverão ter alterações permanentes de uso.

Cabe mencionar que em termos de descrição das tipologias de usos existentes, as características da faixa de domínio e ADA são praticamente iguais, havendo somente alguma alteração em relação ao número de edificações afetadas. Em nenhuma dessas áreas pré-selecionadas existe edificações.

Finalmente, existe uma área, também parte da ADA, localizada em Santo André, destinada a futuro projeto de reassentamento para a população da Favela Pintassilgo. A área sugerida é contígua a uma área destinada a ZEIS pelo futuro Plano Diretor, cuja ampliação em 18.000 m² permitirá a substituição de outra área contígua ao futuro traçado, muito próxima do Reservatório.

Em relação aos tipos de usos atuais na faixa de domínio, de acordo com mapeamento de uso e ocupação do solo, predominam as seguintes características:

Uso atual da faixa de domínio

Uso	Área (em ha)	Porcentagem
Áreas não urbanizadas	776	73,4%
Usos agropecuários (incluindo sítios não cultivados)	79	7,5%
Atividades de mineração	16	1,5%
Usos industriais, comércio e serviços	45	4,3%
Usos residenciais	131	12,4%
Outros (institucional, lazer, equipamentos)	10	0,9%
Total	1.057	100

A distribuição destes usos, entretanto, não é homogênea ao longo do traçado, variando em função do tipo de ocupação preponderante em cada sub-trecho, conforme já descrito na AID. As áreas de vegetação de importância significativa e as demais categorias de vegetação incluem-se na ocupação das áreas não urbanizadas.

A ADA inclui tipos distintos de vegetação — campos antrópicos, reflorestamentos homogêneos e remanescentes naturais em estágios variados de regeneração. Da área total vegetada da ADA, excluídas as áreas de apoio, 741 hectares são recobertos por vegetação, dos quais 38% são representados por campos antrópicos, 20%, por

reflorestamentos, e 14%, por remanescentes naturais nas fases pioneira ou inicial de regeneração. Formações naturais mais desenvolvidas, em estágio médio e/ou avançado da sucessão secundária, representam 28% da cobertura vegetal da ADA.

5.0

Avaliação Ambiental

O objetivo do Estudo de Impacto Ambiental é o de promover uma análise metódica e detalhada das características do empreendimento proposto - neste caso, uma rodovia de 61,4 km em continuação ao Trecho Oeste já implantado - em conjunto com as características da região interceptada pelo traçado - neste caso a região sul da RMSP. A sobreposição desses dois conjuntos de informações permitiu identificar os impactos potenciais que poderão decorrer da construção e posterior operação do Trecho Sul sobre o que se convencionou denominar meio ambiente, abrangendo componentes do meio físico, biológico e sócio-econômico ou antrópico.

Uma vez identificados esses impactos ambientais potenciais, cabe ao EIA propor programas de ação que permitam evitar ao máximo a alteração de caráter potencial negativo a ser infligida aos componentes ambientais, e ao mesmo tempo, potencializar os benefícios (impactos positivos) do projeto. Esses programas são estruturados de forma a permitir a sua futura aplicação e avaliação de resultados, inclusive com possibilidade de serem auditados por terceiros. Para a proposição dos programas são utilizados os resultados da caracterização das áreas de influência (diagnóstico); o conhecimento de pesquisas de longo prazo, que permitam a identificação mais precisa dos eventuais impactos, e a experiência construída e aplicada em obras similares. O resultado buscado é o de uma melhoria contínua da qualidade ambiental dos projetos, tanto durante a sua execução como durante a sua vida útil.

A análise do cruzamento entre os impactos potenciais e os programas propostos resulta no impacto ambiental resultante, que caso ainda apresente vetor negativo deve ser objeto de uma devida compensação.

A conclusão do estudo consiste em avaliar, após a aplicação de todas as medidas propostas, a viabilidade ambiental do empreendimento, ou seja, o balanço final entre os benefícios (impactos positivos) advindos de sua implantação, versus os impactos negativos, limitados àqueles que não poderão ser prevenidos através de boas práticas de engenharia; mitigados através de medidas de controle ambiental ou compensados em locais próximos que possam ser beneficiados.

O EIA é um instrumento relativamente recente, obrigatório no Brasil desde a década de 1980 para o licenciamento ambiental de obras de grande porte. O EIA permite planejar todas as etapas necessárias à implantação do empreendimento de maneira a cumprir o que consta na Constituição brasileira, que é a defesa de um meio ambiente equilibrado para as futuras gerações.

Para que os resultados apresentados no EIA possam ser amplamente discutidos, o presente RIMA apresenta resumidamente, e em linguagem acessível, os principais resultados encontrados no estudo completo.

A presente Seção do RIMA apresenta os impactos potenciais analisados, resume os Programas e Medidas propostos e apresenta as conclusões do balanço sócio-ambiental desenvolvido no EIA.

5.1

Impactos Potenciais Identificados

O EIA adotou metodologias consagradas para identificar todos os impactos ambientais potenciais do empreendimento, considerando os componentes impactáveis do meio físico, meio biótico e meio sócio-econômico ou antrópico.

Para facilitar essa identificação, foi feita a divisão de todas as ações impactantes das fases de planejamento, construção e operação do Trecho Sul, em grupos mais ou menos isolados, seguida de uma averiguação exaustiva das interações entre estes grupos e os componentes ambientais. Cada célula da matriz gerada pelo cruzamento de ações e componentes foi analisada individualmente, de forma a constituir uma lista de verificação (*check-list*) abrangente. Na prática, esse procedimento equivale à sobreposição das informações do projeto (a “intervenção”), sobre as informações do meio ambiente a ser interferido, conforme caracterizado no diagnóstico ambiental desenvolvido de acordo com o escopo descrito anteriormente.

A Matriz de Interação de Ações Impactantes por Componentes Ambientais, ou Matriz de Impactos, é um instrumento adequado para a compreensão detalhada das relações de interdependência entre ações e componentes ambientais, propiciando uma base metodológica para a identificação geral de todos os impactos a serem potencialmente gerados.

O resultado permite a visualização geral dos impactos de possível ocorrência, sem ainda considerar a aplicação das medidas propostas.

Esse procedimento principal, auxiliado por outras técnicas descritas no EIA, permitiu a identificação dos seguintes impactos potenciais, a seguir listados, codificados e brevemente descritos, organizados segundo o componente ambiental afetado:

Meio Físico:

Impactos Potenciais nos Terrenos

- 1.01 Alteração da morfologia do relevo e da estabilidade das encostas, e aumento da susceptibilidade à erosão, principalmente nos trechos de maior intensidade de movimentação de terras e aqueles com solos mais vulneráveis.
- 1.02 Aumento de áreas impermeabilizadas, pelo efeito da pavimentação de parte (aproximadamente 20%) da faixa de domínio.
- 1.03 Aumento do risco de contaminação de solo por combustíveis e lubrificantes durante a construção.
- 1.04 Alteração do risco de contaminação de solo por vazamento de produtos perigosos durante a operação.

Impactos Potenciais nos Recursos Hídricos Superficiais

- 2.01 Alterações no regime fluviométrico de cursos d'água, principalmente drenagens de 1ª ordem que passem a receber lançamentos de drenagem de pista.
- 2.02 Alteração dos níveis de turbidez dos corpos hídricos durante a construção, em especial nos segmentos a jusante das frentes de obra com maior intensidade de movimentação de terra.
- 2.03 Assoreamento de cursos d'água durante a construção, também com maior probabilidade de ocorrência nas drenagens a jusante das áreas com maior movimentação de terra.
- 2.04 Alteração da qualidade da água por remobilização de sedimentos contaminados do Reservatório Billings, com potencial de ocorrência pontual principalmente nas obras de construção da ponte para travessia do braço principal do reservatório.
- 2.05 Outros riscos de deterioração da qualidade da água por contaminação em cursos d'água durante a construção (por exemplo, alteração do pH pelo efeito de águas residuais de atividades de concretagem).
- 2.06 Alteração da distribuição do risco de contaminação dos recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas durante a operação.
- 2.07 Alteração na qualidade das águas de corpos hídricos pelo escoamento das águas pluviais (carga difusa) durante a operação.

Impactos Potenciais nos Recursos Hídricos Subterrâneos

- 3.01 Rebaixamento localizado do lençol freático, principalmente nos segmentos onde ocorrem cortes profundos.
- 3.02 Aumento do risco de contaminação do lençol freático durante as obras, em função de acidentes com veículos ou equipamentos de obra.
- 3.03 Alteração da distribuição do risco de contaminação do lençol freático durante a operação, também como consequência de acidentes com vazamentos.

Impactos Potenciais na Qualidade do Ar

- 4.01 Impactos na qualidade do ar durante a construção, principalmente em função da ressuspensão de poeira durante as atividades de limpeza e terraplenagem.
- 4.02 Impactos na qualidade do ar durante a operação, como resultado, de um lado, da melhoria do trânsito ao nível da RMSP, e do outro lado, da concentração de tráfego ao longo do traçado.

Meio Biótico:

Impactos Potenciais na Vegetação

- 5.01 Supressão da vegetação da área diretamente afetada para implantação das obras, totalizando 297 ha de formações florestais, sendo 212 ha nos estágios médio ou médio-avançado de regeneração, o que equivale a somente 6% das formações nesses estágios dentro da área de influência direta do empreendimento.
- 5.02 Ampliação do grau de fragmentação dos remanescentes florestais

- 5.03 Efeitos nas comunidades ribeirinhas pelas interferências nos cursos d'água e nas planícies aluviais, limitados principalmente a perdas pontuais de vegetação higrófila como consequência de eventuais problemas de assoreamento.
- 5.04 Alteração do nível de risco da ocorrência de incêndios nas florestas.

Impactos Potenciais na Fauna

- 6.01 Alteração local do número e da composição das comunidades animais como decorrência da redução e fragmentação de habitats.
- 6.02 Interferências com corredores ecológicos.
- 6.03 Afugentamento de fauna, aumento dos riscos de atropelamento e da pressão de caça.
- 6.04 Impactos na fauna aquática dos cursos d'água a serem desviados/canalizados, que poderão ocorrer de maneira temporária, durante a construção.
- 6.05 Alteração no nível e distribuição espacial do risco de contaminação da fauna aquática e edáfica por acidentes com cargas tóxicas.

Meio Antrópico:

Impactos Potenciais na Infra-Estrutura Viária, no Tráfego e nos Transportes

- 7.01 Modificações temporárias no padrão local de distribuição do tráfego, principalmente pelo remanejamento de vias e pelo efeito do tráfego vinculado à construção.
- 7.02 Sobrecarga de veículos pesados na malha viária local durante a construção, no caso de vias utilizadas por veículos a serviço das obras.
- 7.03 Deterioração do pavimento de vias públicas utilizadas pelos veículos a serviço das obras.
- 7.04 Impactos nos níveis de carregamento de tráfego do sistema viário local, podendo ocorrer aumentos ou reduções.
- 7.05 Alterações no padrão de segurança do tráfego intra-urbano e redução de acidentes, especialmente nos casos onde o nível de tráfego intra-urbano será reduzido.
- 7.06 Melhoria do grau de confiabilidade dos usuários no sistema viário metropolitano, na medida em que o Rodoanel aporta nova rota alternativa.
- 7.07 Redução de problemas decorrentes da circulação de cargas altas, que passarão a se apoiar no Rodoanel no planejamento dos seus itinerários.
- 7.08 Redução dos custos de manutenção da malha viária intra-urbana da RMSP, na medida em que haverá redução nos volumes globais de tráfego e retirada de tráfego de passagem de caminhões.
- 7.09 Favorecimento da intermodalidade no transporte de cargas.
- 7.10 Interferências com fluxos transversais de pedestres, que ocorrem de maneira pontual ao longo do traçado.

Impactos Potenciais na Estrutura Urbana

- 8.01 Indução à ocupação de terrenos vagos e áreas não urbanizadas, que não deverá ocorrer em escala significativa em virtude das limitações de acesso ao Rodoanel e outros fatores, conforme confirmado em estudos de simulação.
- 8.02 Alterações nos valores imobiliários, principalmente valorização nas áreas que terão ganhos de acessibilidade.

- 8.03 Aumento do grau de atratividade para usos residenciais, em função dos ganhos de acessibilidade com relação a empregos.
- 8.04 Ruptura da malha urbana, que ocorrerá de maneira muito pontual, sendo esse impacto em grande parte evitado pelos ajustes realizados no processo de otimização ambiental do traçado.
- 8.05 Equalização da atratividade relativa dos eixos radiais interligados à localização de atividades econômicas, uma vez que o Trecho Sul facilitará a atração de empregos para a Zona Leste da RMSP.

Impactos Potenciais nas Atividades Econômicas

- 9.01 Redução dos tempos e custos das viagens de caminhão.
- 9.02 Geração de empregos diretos e indiretos durante a construção, estimando-se aproximadamente 3.000 empregos diretos nos meses de pico.
- 9.03 Desativação de atividades econômicas localizadas na área diretamente afetada pelas obras, afetando 28 ha de cultivos agrícolas e 20 galpões industriais, comerciais e de serviços.
- 9.04 Geração de empregos diretos e indiretos durante a operação.
- 9.05 Aumento do grau de atratividade para a instalação de atividades comerciais e industriais e consolidação de pólos industriais regionais, em especial aqueles que passarão a se tornar mais acessíveis.
- 9.06 Melhoria no padrão de acessibilidade de atividades comerciais/industriais já instaladas na área de influência indireta.
- 9.07 Alteração do nível de consumo regional de combustíveis, na medida em que haverá uma racionalização do tráfego.
- 9.08 Descentralização da oferta de emprego, também como consequência indireta do ganho de acessibilidade e da equalização da atratividade relativa dos eixos radiais interligados.

Impactos Potenciais na Infra-Estrutura Física e Social

- 10.01 Interferências com redes de utilidades públicas, exigindo remanejamentos pontuais.
- 10.02 Interferências com planos de expansão de redes de utilidades públicas.
- 10.03 Aumento dos níveis de ruído próximo a equipamentos institucionais sensíveis.
- 10.04 Relocação de equipamentos públicos sociais, limitado a duas escolas.
- 10.05 Alteração dos perímetros de atendimento dos equipamentos públicos locais, seja em função do ganho de acessibilidade ou pelo efeito barreira a ser gerado pontualmente em alguns trechos com a implantação do Rodoanel.
- 10.06 Melhoria nos padrões de acesso a alguns equipamentos públicos de importância metropolitana.

Impactos Potenciais na Qualidade de Vida da População

- 11.01 Mobilização social durante as etapas de planejamento e implantação.
- 11.02 Aumento dos níveis de ruído durante a construção.
- 11.03 Interrupções temporárias de tráfego local durante a construção.
- 11.04 Interrupções temporárias de serviços públicos durante a construção.
- 11.05 Desapropriação da futura faixa de domínio (1.070 ha.)
- 11.06 Relocação de moradias, estimadas em aproximadamente 1.750.
- 11.07 Aumento dos níveis de ruído durante a operação.

- 11.08 Impactos na saúde pública, que foram avaliados como pouco significativos em virtude dos resultados da modelagem da qualidade do ar.
- 11.09 Alterações localizadas nas relações sociais entre as comunidades de áreas urbanas consolidadas.
- 11.10 Alterações na paisagem.
- 11.11 Redução dos tempos de viagem de passageiros, que serão muito importantes e constituem um dos principais benefícios do empreendimento, totalizando aproximadamente 1.169.000.000 homens.hora em 10 anos.
- 11.12 Aumento das opções de emprego para a população motorizada.

Impactos Potenciais no Patrimônio Arqueológico e Cultural

- 12.01 Interferências com o patrimônio arqueológico e cultural, limitadas principalmente ao risco de ocorrência de vestígios arqueológicos ao longo do traçado.

Impactos Potenciais nas Finanças Públicas

- 13.01 Aumento nas receitas fiscais durante a construção.
- 13.02 Aumento nas receitas fiscais durante a operação.
- 13.03 Impactos decorrentes do aumento dos níveis de investimento privado
- 13.04 Impactos decorrentes do aumento das demandas por infra-estrutura física e social.

5.2

Prevenção de Impactos pelo Ajuste do Traçado

A avaliação ambiental comparativa de todas as alternativas de traçado, conforme desenvolvida na Seção 3.2 do EIA, contemplou a análise exaustiva das opções de traçado, incluindo não somente aquelas que foram objeto de avaliação no passado mas também outras cuja viabilidade técnica foi confirmada durante os estudos. Essa avaliação comparativa foi multi-criterial, e contemplou, de maneira ponderada, um conjunto abrangente de critérios de seleção do traçado, tais como características do terreno (topografia), interferências com cursos d'água e com as suas várzeas, interferências com formações florestais de porte significativo, e impactos diretos em áreas urbanas consolidadas ou semi-consolidadas, entre outros.

As análises desenvolvidas resultaram em alteração do traçado em mais de 60% do percurso em relação ao projeto anteriormente apresentado para análise da Secretaria do Meio Ambiente (DERSA; PROTRAN / 2002). Resultou, também, em aumento na extensão total do Trecho Sul, que passou de 53,74 km na versão de 2002 para 61,4 km (57 km no eixo principal + 4,4 km no segmento de ligação com a Avenida Papa João XXIII), representado acréscimo de 14,25%.

É importante ressaltar a importância desse ajuste. Em empreendimentos lineares, praticamente todos os impactos variam em função do traçado, de maneira que a otimização ambiental do mesmo se constitui na estratégia principal de prevenção e mitigação de impactos. Essa estratégia se materializa nas fases iniciais do processo de avaliação ambiental e antecede à formulação das medidas e programas ambientais destinados a organizar a gestão ambiental do empreendimento e garantir que todos os impactos potenciais identificados contem com uma estratégia condizente de prevenção, mitigação e/ou compensação.

Estudo comparativos de custos desenvolvidos pela DERSA para as principais alternativas de traçado analisadas no EIA do Trecho Sul Modificado, indicaram que o custo da alternativa de menor custo é aproximadamente R\$ 460 milhões inferior ao custo da alternativa selecionada. O aumento da extensão do traçado, em conjunto com as medidas de otimização ambiental do Projeto Executivo (**Programa P1.02**), são os fatores que resultam nesse aumento tão significativo. Evidencia-se desta forma, que a alternativa selecionada não foi a de menor custo.

Há de se ressaltar complementarmente, que os estudos de seleção de traçado realizados incorporaram a viabilidade de compartilhamento da faixa de domínio com a futura alça sul do Ferroanel como um dos critérios de avaliação. Várias alternativas avaliadas viabilizariam esse compartilhamento, sendo esse o caso do traçado selecionado. Os ganhos ambientais decorrentes deste fato são imensuráveis e não podem deixar de ser mencionados neste momento, apesar de que o Ferroanel não é *objeto de licenciamento* e os seus benefícios somente serão atingidos em data futura por definir.

Ao juntar o Rodoanel e Ferroanel em uma mesma faixa (ao longo de um percurso potencial de até 31,15 km), concentram-se os impactos ambientais em um único eixo, minimizando-se as interferências ao longo de uma parte da AID. Paralelamente, reduzem-se os impactos sociais de desapropriação e reassentamento, assim como a intensidade da terraplenagem, que no conjunto dos dois empreendimentos seria muito maior se os traçados fossem independentes.

Apesar de que a DERSA não executará o Ferroanel, algumas intervenções específicas serão executadas de maneira simultânea ao Rodoanel, como estratégia ambiental destinada a capitalizar plenamente as vantagens do traçado compartilhado, ao garantir que algumas atividades impactantes serão executadas uma única vez.

Assim, toda a desapropriação necessária à inserção do Ferroanel na faixa de domínio será executada pela DERSA. No relativo às obras, os segmentos em aterro da terraplenagem do Ferroanel (que são potencialmente os mais impactantes), serão executados pela DERSA, aproveitando-se sempre que possível os materiais removidos das áreas de corte no eixo do Rodoanel, evitando uso adicional de botaforas.

No caso do sub-trecho que intercepta a bacia de contribuição do braço do rio Grande (entre a Rodovia Anchieta e o bairro Borda de Campo), a DERSA executará toda a terraplenagem necessária ao Ferroanel. Este sub-trecho é considerado crítico pela proximidade das obras à captação da SABESP e traçado próximo ao reservatório.

Por último, na transposição do braço principal do reservatório Billings, a DERSA executará simultaneamente as fundações da ponte rodoviária e ferroviária, de maneira que os efeitos da ressuspensão dos sedimentos potencialmente contaminados do fundo do reservatório também ocorram uma única vez.

5.3

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

De maneira adicional ao ajuste do traçado que resultará em significativa redução dos impactos ambientais a serem gerados pelo Trecho Sul, é proposto um conjunto abrangente de medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação, as quais foram reunidas em Programas Ambientais, de maneira a permitir a sua implementação e gestão ao longo das várias etapas de planejamento (pré-construção), construção e operação do empreendimento. No total, são previstas 110 medidas agrupadas nos 26 Programas Ambientais Listados a seguir (a lista de todas as medidas encontra-se no **Anexo 1**).

P1 - Programas com Início na Fase Pré-Construtiva

- P1.01 - Programa de Estruturação Institucional para Gestão do RODOANEL
- P1.02 - Programa de Otimização Ambiental do Projeto Executivo
- P1.03 - Programa de Licenciamento Ambiental Complementar das Obras
- P1.04 - Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais de Contratação de Obra
- P1.05 - Programa de Comunicação Social Prévia

P2 - Programas da Fase de Construção

- P2.01 - Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção
- P2.02 - Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos
- P2.03 - Programa de Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas
- P2.04 - Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental da Construção
- P2.05 - Programa de Planejamento e Controle Ambiental de Desativação Temporária de Frentes de Obra
- P2.06 - Programa de Gerenciamento de Desapropriações e Indenizações
- P2.07 - Programa de Compensação Social e Reassentamento Involuntário
- P2.08 - Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural
- P2.09 - Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
- P2.10 - Programa de Gerenciamento da Implantação do Paisagismo e Plantios Compensatórios na Faixa de Domínio
- P2.11 - Programa de Comunicação Social durante a Construção
- P2.12 - Programa de Apoio à Proteção e Recuperação de Mananciais Durante a Construção
- P2.13 - Programa de Criação e Apoio a Unidades de Conservação

P3 - Programas da Fase de Operação

- P3.01 - Programa de Supervisão Ambiental da Operação
- P3.02 - Programa de Gestão Ambiental da Operação
- P3.03 - Programa de Monitoramento Ambiental da Operação

- P3.04 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Operação
- P3.05 - Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Operação
- P3.06 - Programa de Relações com as Comunidades Lindeiras Durante a Operação
- P3.07 - Programa de Apoio à Proteção e Recuperação de Mananciais Durante a Operação
- P3.08 - Programa de Reforço da Capacidade do Sistema Viário Local

Conforme estimado no EIA, as Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias propostas para as fases de planejamento e construção, representarão custos da ordem de R\$ 190 milhões. Totalizando esses custos com os de otimização ambiental do traçado e do projeto, assim como com o custo de duplicação da Avenida Papa João XXIII, chega-se a um **custo ambiental total** de 25% do investimento total necessário à implantação do Trecho Sul, conforme discriminado a seguir:

Custo de otimização ambiental do traçado e do projeto	R\$ 460 milhões
Custo das medidas das fases de planejamento e construção	R\$ 190 milhões
Custo da duplicação da Avenida Papa João XXIII	R\$ 13 milhões
Total dos custos ambientais	R\$ 663 milhões
Investimento total	R\$ 2.600 milhões
Custos ambientais como % do investimento total	25%

A seguir, descrevem-se resumidamente os Programas Ambientais propostos para a fase de planejamento (fase pré-constructiva) e para a fase de construção.

5.4

Programas Ambientais da Fase Pré-Constructiva

Os Programas Ambientais da fase pré-constructiva são de importância fundamental para garantir a eficácia das estratégias de gestão ambiental durante as fases de construção e operação. Consistem na prática, no planejamento detalhado de todo o Sistema de Gestão Ambiental do empreendimento.

Algumas das medidas integrantes dos programas da fase pré-constructiva figuram entre as que implicarão em maiores acréscimos nos custos totais de implantação do Trecho Sul.

Todos os Programas Ambientais propostos para a fase pré-constructiva serão de responsabilidade direta da DERSA que se estruturará institucionalmente para cumprir essa função. Os Programas Ambientais dessa fase terão continuidade durante todo o período de construção e, em alguns casos, se estenderão até as fases iniciais do período de operação.

O Programa de Estruturação Institucional para Gestão do Rodoanel (P1.01) agrupa medidas organizacionais a serem implementadas pela DERSA na condição de empreendedor, visando potencializar as capacidades de gerenciamento e coordenação do processo de implantação do Trecho Sul

Será constituído um Conselho de Apoio à Implantação do Trecho Sul do Rodoanel (Medida M1.01.01), que será coordenado pela Comissão Ambiental da Secretaria dos Transportes (CAST). Esse Conselho de Apoio funcionará como órgão agilizador de ações multi-setoriais cuja efetiva implantação não são de exclusiva responsabilidade da Secretaria dos Transportes e da DERSA, definindo metas programáticas, dirimindo conflitos de gestão, identificando eventuais problemas ou atrasos, e propondo ações complementares, quando necessárias.

Também será criada, dentro da estrutura organizacional da DERSA, uma Unidade de Gestão Ambiental do Rodoanel (UGA - ROD). Essa unidade funcionará como o foro da coordenação ambiental, proporcionando agilidade às decisões sobre a gestão ambiental e social do empreendimento e garantindo que todos os setores pertinentes sejam sempre consultados. A UGA - ROD será responsável pela Supervisão Ambiental do empreendimento, e pelo Gerenciamento dos Programas Ambientais, devendo coordenar a aplicação dos recursos previstos no orçamento ambiental.

Será instituído um Orçamento Ambiental para o empreendimento, a ser estabelecido antes do início da obra. A gestão da aplicação do Orçamento Ambiental contará com um Fundo Ambiental que receberá como aporte um percentual pré-estabelecido sobre todos os valores empenhados e liberados para a implantação do empreendimento, garantindo que as medidas ambientais sejam implementadas oportunamente.

O Programa de Otimização Ambiental do Projeto Executivo (P1.02) prevê uma série de medidas que implicarão em ajustes ao Projeto Executivo de engenharia de maneira a incorporar as recomendações formuladas no EIA. Essas medidas SÃO principalmente as seguintes:

- Otimização do balanço de materiais por sub-trecho, visando diminuir as necessidades de áreas de empréstimo e áreas para deposição de excedentes, assim como o deslocamento de caminhões;
- Minimização das necessidades de substituição de solos, mediante técnicas de melhoramento de solo e/ou adensamento induzido, diminuindo as necessidades de empréstimo e depósitos de excedentes de escavação, sempre que possível;
- Minimização das interferências com demandas veiculares e pedestres em fluxos transversais, mediante a previsão de travessias e passarelas em quantidade suficiente;
- Identificação de prováveis locais para implantação de barreiras acústicas nos trechos com ocupação urbana lindeira nos quais se comprove efetiva degradação das condições de conforto acústico;
- Previsão de passagens subterrâneas e servidões longitudinais para redes de utilidade públicas existentes, em implantação ou previstas, com vistas a facilitar ampliações futuras de redes de infraestrutura, sempre que solicitadas pelas concessionárias;

- Adequação do projeto definitivo de drenagem, incorporando critérios complementares relativos à travessias de fauna, controle de cargas difusas e outros aspectos;
- Previsão de travessias de fauna nos trechos com matas lindeiras onde o diagnóstico ambiental identificou a conveniência da sua implantação para mitigar o isolamento das populações e diminuir as ocorrências com fauna na pista;
- Inclusão da recuperação de passivos ambientais remanescentes na faixa de domínio como parte integrante da obra;
- Minimização do posicionamento de pilares de viadutos sobre encostas íngremes vegetadas como forma de diminuir a quantidade de áreas instáveis e riscos ambientais associados;
- Previsão de baias para detenção de veículos com vazamentos;
- Posicionamento estratégico de retornos operacionais;
- Previsão de barreiras corta-fogo nos trechos com mata lindeira, preservando a vegetação da propagação de incêndios a partir da faixa de domínio;
- Planejamento dos locais para implantação das caixas de contenção de vazamentos, especialmente ao longo do braço do Rio Grande;
- Projetos de remanejamento de interferências em conjunto com as respectivas concessionárias;
- Projetos de relocação de vias locais e acessos privados.
- Adequação do projeto da ponte de transposição do braço principal do Reservatório Billings para minimização da interferência com os sedimentos do fundo;
- Prolongamento das pontes sobre os reservatórios para evitar aterros nos encontros, especialmente no braço do Rio Grande;
- Adaptação do sistema de drenagem da rodovia ao longo do braço do Rio Grande para a retenção de cargas difusas coletadas no pavimento mediante a colocação de grades;
- Isolamento da drenagem de pista no trecho mais próximo à captação da SABESP no Reservatório do Rio Grande, e condução da mesma até local de lançamento a jusante da captação.

O Programa de Licenciamento Ambiental Complementar das Obras (P1.03) terá início com a obtenção da Licença Prévia e focará na obtenção das Licenças de Instalação e na coordenação centralizada de todas as gestões necessárias para a obtenção de autorizações ambientais e municipais para áreas de empréstimo e depósitos de materiais excedentes, outorgas do DAEE, autorizações do IPHAN e outras licenças necessárias. Esse programa será uma atribuição da UGA – ROD. No entanto, as autorizações necessárias para a implantação de canteiros de obra e instalações industriais provisórias será de responsabilidade das construtoras contratadas.

Através do Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais e Procedimentos de Contratação de Obra (P1.04) toda a estratégia e procedimentos de contratação de obra serão ajustados para garantir que os custos das medidas de controle ambiental sejam incluídos nos orçamentos de obra e que a sua efetiva implementação tenha força contratual.

A estratégia de contratação de obra levará em conta critérios ambientais no planejamento da subdivisão em lotes de licitação.

Todas as medidas preventivas, de mitigação e/ou de correção de impactos ambientais durante as obras que integram os Programas Ambientais propostos para o Trecho Sul serão consolidadas em uma Instrução de Controle Ambiental das Obras, que será incluída no edital de concorrência das obras. As planilhas orçamentárias e de quantidades serão ajustadas de forma a incluir alguns dispositivos e/ou serviços de controle ambiental, permitindo a sua medição com base nos valores unitários propostos.

O sistema de gerenciamento e supervisão ambiental a ser montado para a fase de construção do Trecho Sul também será descrito no edital, como forma de garantir a correta execução das medidas incluídas na Instrução de Controle Ambiental, que serão continuamente monitoradas.

As responsabilidades das construtoras em situações emergenciais serão claramente especificadas no edital, constando em Plano de Atendimento de Emergências Ambientais Durante a Construção a ser incluído em anexo ao mesmo.

Um Código de Posturas também será anexado, devendo ser observado por todos os técnicos e trabalhadores empregados na construção. Esse código consolidará as normas de conduta a serem observadas com relação à higiene e limpeza, relações com as comunidades lindeiras às obras, respeito ao meio ambiente e à legislação ambiental, disciplina, consumo de bebidas e drogas, e outros aspectos pertinentes.

Para gerenciar adequadamente todas as suas responsabilidades de gestão ambiental, as construtoras deverão contar com um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) específico para a obra, detalhando a sua estrutura como parte integrante da proposta na licitação. As exigências técnicas e organizacionais mínimas para implantação do SGA serão descritas no edital.

O Programa de Comunicação Social Prévia (P1.05) terá como objetivo fornecer à população, através de um conjunto diversificado de ações, tanto de difusão ampla quanto de abrangência dirigida, as informações pertinentes a respeito do empreendimento. Nessa fase pré-construtiva, as informações divulgadas estarão focadas nas características da obra, cronograma, esclarecimento quanto às áreas diretamente afetadas, necessidades de desapropriação e reassentamento, indicações dos tipos de projeto de reassentamento a ser promovido e critérios de elegibilidade, e previsão de ocupação de mão-de-obra. O programa deverá estabelecer um relacionamento de confiança entre a DERSA e as comunidades a serem afetadas de maneira mais direta, incluindo tanto aquela que precisará ser removida compulsoriamente quanto a população lindeira que deverá ser afetada durante todo o período de construção.

5.5

Programas Ambientais para a Fase de Construção

Os 13 Programas Ambientais para a Fase de Construção incorporam todas as medidas pertinentes à prevenção, mitigação e/ou compensação dos potenciais impactos ambientais e sociais identificados no EIA para essa fase. Com a única exceção do Programa de Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas (P2.03) e do Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção (P2.09), sob responsabilidade das próprias

construtoras, os Programas Ambientais dessa fase serão de responsabilidade direta da DERSA.

Através do Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção (P2.01) objetiva-se garantir que todas as providências com vistas à minimização dos impactos ambientais e sociais sejam planejadas com a devida antecipação e com participação de todas as partes envolvidas.

O processo de abertura de frentes de obra será rigorosamente controlado, evitando-se iniciar obras em sub-trechos que não contam com áreas de apoio licenciadas, com pendências de desapropriação e/ou reassentamento, sem equacionamento dos projetos de remanejamento de interferências, ou com outras pendências com potencial de afetar a forma de ataque às obras e conseqüentemente os impactos.

Para cada frente de obra serão elaborados Planos Ambientais de Construção incluindo, pelo menos, os seguintes itens:

- Cronograma detalhado de avanço;
- Cronograma de utilização de mão-de-obra;
- Programação preliminar do remanejamento de interferências a ser executado pelas respectivas concessionárias;
- Projetos detalhados de Drenagem Provisória;
- Planos seqüenciais de terraplenagem;
- Projeto de instalações provisórias de apoio nas frentes de obra (localização de contêineres, depósitos, banheiros químicos, outras instalações);
- Programa de utilização de áreas de empréstimo e bota-foras;
- Cronograma de utilização de fornecedores ou prestadores de serviços de apoio sujeitos a cadastramento ambiental;
- Plano de sinalização de obra;
- Planos de uso de vias locais por veículos e equipamentos da obra.

Especial importância será dada aos Projetos de Drenagem Provisória que deverão garantir que as obras de solo estarão permanentemente preparadas para receber chuvas, em especial durante as fases mais críticas em termos de riscos de erosão e assoreamento. Esses Projetos de Drenagem Provisória definirão pontos críticos, especificando os tipos de dispositivo a ser implantada para disciplinar as águas de chuva e/ou para reter solos carreados, sendo objeto de revisões constantes durante a fase de execução das obras em função da evolução de cada frente.

Os fornecedores ou prestadores de serviços de apoio à construção que desenvolvem atividades com significativo potencial de impacto serão objeto de cadastramento prévio para verificação da sua regularidade perante a legislação ambiental.

Serão mantidas reuniões semanais nas quais haverá a participação de todos os envolvidos na obra, para programação conjunta das atividades. Este procedimento permitirá antecipar as informações relativas as principais ações impactantes a serem realizadas, de maneira a orientar a programação dos trabalhos de supervisão e monitoramento ambiental e permitir a oportuna verificação e documentação das medidas de prevenção e mitigação de impactos pertinentes.

No Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos (P2.02) serão consolidadas todas as medidas preventivas, mitigadoras e corretivas que deverão ser adotadas pelas construtoras no processo de execução das obras. Essas medidas, cuja correta execução, serão contratualmente exigíveis, abrangerão os seguintes aspectos principais:

- Controle de poluição, organização e limpeza de obra;
- Controle das atividades de limpeza da faixa e supressão de vegetação;
- Sinalização de obra;
- Controle de erosão e assoreamento;
- Procedimentos de desativação e recuperação.

O Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos não admite a permanência de passivos ambientais no final das obras, exigindo a recuperação de todos os locais afetados.

O Programa de Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas (P2.03) tem o objetivo de criar estruturas internas de responsabilidade pelo controle ambiental das obras que sejam compatíveis com os requisitos ambientais, sociais e de segurança do trabalho do empreendimento e com as particularidades de cada Lote ou sub-trecho. Para tanto, cada construtora contratada deverá:

- Operacionalizar um Departamento de Gestão Ambiental com disponibilidade suficiente de recursos humanos e materiais e linha de ligação hierárquica direta com o Engenheiro Residente.
- Detalhar procedimentos integrados de gestão que garantam a condução metódica de todas as tarefas necessárias e organizem as interfaces entre a ação do Departamento de Gestão Ambiental e outras áreas funcionais da equipe responsável pela execução do contrato.

No desenvolvimento do seu SGA, as construtoras deverão incorporar medidas pelo menos com relação aos quatro (04) aspectos listados a seguir:

- Planejamento e controle ambiental das obras;
- Treinamento ambiental da mão-de-obra;
- Licenciamento ambiental de instalações administrativas e industriais;
- Controle de saúde ocupacional e segurança do trabalho.

O Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental da Construção (P2.04) inclui um conjunto de medidas a serem coordenadas pela UGA – ROD, diretamente ou com apoio de empresas especializadas. Algumas medidas dizem respeito ao controle ou fiscalização da efetiva implantação de exigências e medidas constantes de outros Programas Ambientais. Outras se referem ao monitoramento de parâmetros ambientais que poderão sofrer alteração pelo efeito das obras e que de alguma forma servem como indicadores da eficácia das medidas de controle ambiental. Nesse categoria, estão previstas medidas de monitoramento de ruído e material particulado nas frentes de obra, vibrações nos setores onde é previsto o uso de explosivos, e qualidade da água nos cursos d'água vulneráveis a jusante das obras.

A supervisão e monitoramento ambiental das obras é entendida como uma das principais ferramentas de Gestão Ambiental durante a fase construtiva e atenderá, no mínimo, aos seguintes objetivos:

- Gerenciar os impactos e/ ou riscos ambientais e controlar as ações ou atividades geradoras dos mesmos;
- Monitorar os impactos e as medidas mitigadoras e/ ou compensatórias adotadas;
- Documentar os impactos e as medidas mitigadoras e/ ou compensatórias adotadas através de documentos que constituam um sistema de registros ambientais da obra;
- Analisar as alterações ambientais induzidas pela obra por comparações com situações pré-existentes e com os impactos previstos no presente EIA, viabilizando a delimitação de responsabilidades, especialmente no caso de passivos ambientais pré-existentes;
- Delimitar preliminarmente as responsabilidades por impactos adicionais aos inicialmente previstos;
- Garantir a adoção de todas as medidas e Programas Ambientais propostas no EIA produzindo prova documental do fato.

O principal objetivo do Programa de Planejamento e Controle Ambiental de Desativação e/ou Interrupção Temporária de Frentes de Obra (P2.05) será prevenir, estabilizar e, caso necessário, recuperar, durante eventuais períodos de interrupção dos trabalhos de construção, as situações que mais tarde poderiam se transformar em passivos ambientais.

Os procedimentos e cuidados a serem adotados na desativação provisória de frentes de obra serão bastante similares àqueles previstos como procedimentos de desativação no âmbito do Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos (P2.02).

Os aspectos relativos à indenização e remoção de usos antrópicos da faixa de domínio serão gerenciados através dos Programas Ambientais P2.06 e P2.07.

O Programa **P2.06** refere-se ao Gerenciamento de Desapropriações e Indenizações e tem como objetivo a gestão dos processos de desapropriação na faixa de domínio, garantindo que a liberação das frentes de obra possa ser feita de acordo com o planejamento da mesma.

Para garantir que as prioridades de desapropriação coincidam com as prioridades de obra, são previstas as seguintes medidas:

M2.06.01 - Operacionalização da Unidade de Gerenciamento do programa

M2.06.02 - Realização de cadastro físico de propriedades

O **Programa P2-07** denomina-se Programa de Compensação Social e Reassentamento Involuntário e destina-se ao gerenciamento do processo de liberação da faixa de domínio nos locais em que existe ocupação de moradias ou outras instalações em desacordo com a legislação municipal, implicando na ausência de documentação completa de titularidade do imóvel.

A retirada e relocação, para um terceiro local adequado, das famílias atualmente residentes na futura faixa de domínio da rodovia que não dispõem de título de propriedade regularizado, pressupõe uma série de ações para garantir uma solução habitacional futura adequada. À diferença do Programa de Gerenciamento de Desapropriações e Indenizações, no caso dos imóveis irregulares, o valor da indenização prevista pela legislação somente contempla o valor das benfeitorias, sem incluir o valor do terreno. Para evitar que a população seja prejudicada, o Programa de Compensação Social e Reassentamento Involuntário contempla ações de compensação e apoio social cujo objetivo é garantir que a reposição das moradias ocorra em condições equivalentes ou melhores às de origem.

Para atingir essa meta será elaborado um Cadastro Social que identificará todas as famílias e atividades passíveis de serem incluídas no Programa. As famílias serão reassentadas em unidades habitacionais construídas para essa finalidade, preferencialmente nas proximidades dos bairros afetados, e com antecedência ao avanço das frentes de obras em cada trecho, para evitar os inconvenientes e custos de alojamentos provisórios.

Para gerenciar esse Programa a DERSA estruturará uma equipe especializada que participará não somente do acompanhamento e supervisão dos trabalhos de relocação, mas também, da elaboração, antes do início dos mesmos, de um Cadastro Social no qual serão inventariados todos os beneficiários. Esse cadastro será conduzido de maneira a :

- Documentar e levantar informações precisas de todos os ocupantes dos imóveis, a serem disponibilizadas em formato de banco de dados;
- Confirmar a situação da documentação do imóvel;
- Levantar informações precisas que permitam a correta caracterização e avaliação para efeito de indenização do valor das benfeitorias dos imóveis;
- Congelar tanto o número de unidades como de moradores sujeitos a soluções de reassentamento;
- Produzir documentação técnica passível de ser utilizada no planejamento das ações futuras ou em eventuais processos judiciais.

Após a completa caracterização do universo da população a ser objeto do Programa de Reassentamento, será elaborado o respectivo Plano de Reassentamento, contemplando:

- A população afetada;
- As atividades econômicas afetadas;
- Os procedimentos de relocação;
- Os critérios e normas de compensação;
- Os tipos de projeto de reassentamento;
- A matriz de elegibilidade;
- Os procedimentos de interação com a comunidade;
- Os procedimentos de monitoramento;
- A cronologia do processo;
- Os custos estimados.

As soluções a serem propostas deverão garantir a reposição das condições de moradia, em áreas regulares frente a legislação municipal e estadual, inclusive de proteção a mananciais e ao meio ambiente, e a reposição de acessos a equipamentos públicos de educação e saúde.

Eventuais soluções para moradores de imóveis que possuam renda suficiente para participar de programas habitacionais de mercado poderão ser estudadas, ficando o valor da indenização vinculado a pagamentos parciais do novo imóvel.

Durante a implantação do Plano de Reassentamento, a equipe especializada da DERSA atuará de maneira a garantir a desapropriação oportuna das áreas identificadas para receberem os projetos de reassentamento e a sua devida aprovação junto aos órgãos responsáveis.

Essa mesma equipe terá funções de fiscalização e assessoria durante a implantação dos projetos, devendo apoiar as gestões dos agentes de forma a contribuir para a minimização dos prazos de aprovação e construção.

A implantação do programa prevê também um constante trabalho de acompanhamento e assistência social junto às famílias. Após a efetiva relocação da população, se monitorará o processo de reinserção social, verificando a disponibilização de vagas nas escolas, adequação de linhas de transporte, e outros ajustes necessários. Sempre que necessário, a Prefeitura local será contatada para apoiar nas ações institucionais pertinentes.

O monitoramento incluirá também a situação da comunidade hospedeira, verificando-se eventuais conflitos e/ou problemas decorrentes do reassentamento e contribuindo para a sua solução.

Com relação ao Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural; e tendo em vista a possibilidade de ocorrência de vestígios arqueológicos a serem expostos, uma vez que serão realizadas obras de terraplanagem extensivas ao longo do trecho, o Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural (P2.08) estabelece as atividades a serem seguidas para a prospecção ativa e achados fortuitos indicativos da presença de sítios arqueológicos, assim como os procedimentos de escavação e resgate das peças encontradas.

Complementarmente, o Programa **P2.09** (Programa de Atendimento a Emergências Ambientais durante a Construção) contempla a elaboração de um Plano de Atendimento de Emergências Ambientais a ser concluído antes do início das obras. O mesmo detalhará claramente as responsabilidades das construtoras em situações emergenciais que acarretem significativo risco ambiental e fornecerá diretrizes e informações para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações de emergência envolvendo risco ou impacto ambiental durante as obras.

Através do Programa de Gerenciamento da Implantação do Paisagismo e Plantios Compensatórios (P2.10) a DERSA coordenará todas as ações necessárias para garantir a implantação oportuna do projeto paisagístico da faixa de domínio e dos

plantios compensatórios pela supressão de formações florestais nos diversos estágios de sucessão da mata atlântica e pelas interferências em áreas de preservação permanente conforme definidas no Código Florestal.

Toda a faixa de domínio deverá ser objeto de um Projeto Paisagístico a ser implantado nas etapas finais do período de construção e consolidado nas fases iniciais de operação.

Similarmente, será necessário revegetar extensas áreas através de projetos de revegetação heterogênea com espécies nativas para efeitos de compensação pelo corte de vegetação nativa ou interferências em área de preservação permanente. Tendo em vista a extensão dessas áreas, e adotando-se como regra geral a compensação na proporção de 2 : 1, a área total dos plantios compensatórios deverá atingir 1.016 ha, sem considerar ainda eventuais compensações adicionais decorrentes dos processos de autorização ambiental para utilização de áreas de apoio.

O Programa de Comunicação Social durante a Construção (P2.11) terá por objetivo divulgar aspectos técnicos e programáticos sobre o empreendimento, informando sobre as medidas de controle de impacto e outros aspectos exigíveis das construtoras, e esclarecendo dúvidas das comunidades diretamente afetadas pelas frentes de obra.

As atividades a serem realizadas no âmbito desta medida incluirão, no mínimo:

- Divulgação local da abertura de frentes de obra e das interferências através da distribuição de panfletos, afixação de cartazes e contatos diretos com a população vizinha;
- Divulgação prévia dos programas de uso de vias locais e alterações na circulação dos meios de transporte privado e coletivo utilizando os mesmos instrumentos citados anteriormente;
- Sinalização de orientação para circulação de veículos e pedestres;
- Divulgação prévia do uso de explosivos e coordenação de atividades de evacuação (caso necessárias);
- Divulgação sobre interrupções programadas no fornecimento de água, energia elétrica, serviços de telefone e outros serviços públicos;
- Divulgação sobre a programação e avanço das frentes de trabalho e início de atividades em novos locais;
- Esclarecimento de dúvidas a respeito das características do projeto e avanço das obras;
- Atendimento a consultas e reclamações.

No Programa de Apoio à Proteção de Mananciais durante a Construção (P2.12) serão consolidadas diversas medidas destinadas a contribuir a longo prazo para a preservação de áreas estratégicas para a qualidade dos mananciais. Também são previstas algumas medidas para facilitar a implantação de infraestrutura de saneamento.

Uma medida importante dentro desse programa prevê a desapropriação de parte da planície de inundação do rio Embu-Mirim, tributário do reservatório de Guarapiranga, a jusante das porções ocupadas por indústrias do município de Embu, nos sub-trechos onde as duas pistas do Rodoanel se afastam, englobando aproximadamente 319 hectares, que incluem campos úmidos, em parte utilizados como pastagens, e alguns

remanescentes florestais fragmentários, em estágio inicial a médio de regeneração. Essas áreas têm função importante na depuração de efluentes e no amortecimento de cheias.

Outra medida prevê a desapropriação parcial das áreas ao sul do traçado no trecho que margeia o braço do Rio Grande (parte dessas áreas já é de propriedade da EMAE). Nesse trecho, diversas pequenas penínsulas compostas quase que exclusivamente de áreas de 1ª categoria (nos termos da Lei Estadual Nº 1.172/76), ficarão enclausuradas entre a faixa de domínio e o reservatório, sendo importante garantir a sua preservação para proteger as margens do reservatório.

Dentre as medidas para apoio à implantação de infraestrutura de saneamento, está em discussão com a SABESP a adequação do Projeto Executivo para previsão de travessias de adutoras ou coletores, assim como para planejamento da faixa de domínio para garantir a reserva de servidões longitudinais que possam ser aproveitadas para a implantação de adutoras ou coletores. Também estão em estudo medidas de cooperação na melhoria da captação da SABESP no braço do rio Grande, e ações conjuntas para o controle de cargas difusas.

Para atender aos dispositivos legais (Resolução CONAMA Nº 02/96) e prevista, no âmbito do Programa de Criação e Apoio a Unidades de Conservação (P2.13), a destinação de recursos, que não deverão ser inferiores a 0,5 por cento dos custos previstos para a implantação do empreendimento, na criação, no município de São Paulo, de duas unidades de conservação, em Jaceguava e Bororé.

A área indicada na localidade de Jaceguava (subprefeitura de Parelheiros) tem aproximadamente 283 hectares e inclui quase completamente a ZEPAM 02. Insere um fragmento florestal extenso e pouco perturbado, predominantemente em estágio médio de regeneração, e diversas nascentes de tributários do reservatório de Guarapiranga.

A área indicada na subprefeitura de Socorro, situada junto ao braço Bororé do reservatório Billings, tem 315 hectares e inclui integralmente a ZEPAM 13 e grande parte da ZEPAM 12. Essa área abrange as florestas mais desenvolvidas e menos perturbadas entre aquelas investigadas, em estágio avançado da sucessão secundária.

Complementarmente nesse programa é incluída uma medida relativa a elaboração do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal do Pedroso no município de Santo André. Ainda que a elaboração desse Plano de Manejo deva se fundamentar em um diagnóstico mais detalhado da unidade e seu entorno, os estudos realizados e as observações de campo permitem indicar como aspectos prioritários:

- As questões relativas aos usos inadequados da área do parque;
- A proteção dos limites, o controle do acesso e a fiscalização efetiva;
- A reabilitação da infra-estrutura;
- O manejo e enriquecimento das florestas naturais, hoje sob forte pressão antrópica;
- A elaboração e implantação de programas de educação ambiental destinados aos moradores dos bairros vizinhos e aos usuários do parque.

A Figura incluída a seguir mostra os limites dessas áreas, assim como das áreas a desapropriar e preservar no âmbito do Programa P2.12, na planície do rio Embu Mirim e nas margens do reservatório do Rio Grande.

5.6

Programas Ambientais para a Fase de Operação

Oito (08) Programas Ambientais são propostos para a fase de operação. É pertinente observar que esses programas são aplicáveis também no caso do Trecho Oeste, com eventuais adequações pontuais decorrentes de exigências específicas constantes na Licença de Operação desse trecho. De qualquer forma, registra-se aqui que a gestão ambiental do Trecho Sul na fase de operação será integrada com a do Trecho Oeste.

O Programa de Supervisão Ambiental da Operação (P3.01) visa reunir as ferramentas a serem utilizadas pela DERSA para a supervisão de todos os aspectos ambientais e sociais da operação da rodovia. Para isso, uma equipe ambiental especializada e dedicada (dentro da Divisão de Gestão Ambiental da DERSA – EG/DIGAM), irá controlar e fiscalizar as atividades, resultados e relatórios produzidos pela gestão ambiental operacional, sob responsabilidade da Diretoria de Operações.

As atividades de operação e conservação rodoviária serão objeto de inspeções e avaliação periódica pela EG/DIGAM, que deverá, quando pertinente, interferir para solicitar as adequações ou ações corretivas que julgue necessárias. Anualmente, a EG/DIGAM emitirá um Relatório de Desempenho Ambiental, consolidando os indicadores de desempenho da operação e recomendando eventuais ajustes no Programa de Gestão Ambiental da Operação.

O Programa de Gestão Ambiental da Operação (P3.02) reúne os procedimentos de gestão ambiental e social da etapa de operação, garantindo a realização de todas as atividades previstas em conformidade com a legislação e com o previsto no licenciamento ambiental do empreendimento, bem como gerando documentos que provem e registrem estas atividades.

O programa inclui a previsão das seguintes medidas:

- Inventário periódico e gerenciamento de passivos ambientais, consistindo na manutenção de cadastros atualizados dos passivos ambientais surgidos durante a operação e daqueles gerados por terceiros em áreas limdeiras a faixa de domínio, mas que representam risco ambiental com incidência na faixa de domínio.
- Controle de cargas difusas, incluindo atividades diversas de limpeza, remoção de lixo, desobstrução de drenagem, vigilância, e outras.
- Plano de Gestão de Resíduos, no qual serão estabelecidos os critérios e procedimentos legais e tecnicamente adequados para o inventário, classificação, segregação, reciclagem, armazenamento temporário, transporte e disposição final dos resíduos gerados durante a operação da rodovia.
- Plano de manutenção da forração vegetal e paisagismo da faixa de domínio, consistindo de um conjunto de procedimentos que garantirão que a forração vegetal e o paisagismo da faixa de domínio serão adequadamente mantidos.

No Programa de Monitoramento Ambiental da Operação (P3.03) serão agrupados todos os procedimentos de monitoramento de parâmetros ou aspectos ambientais durante a operação da rodovia, incluindo:

- Monitoramento de cargas difusas, que será realizado de maneira contínua durante a operação e contemplará a análise dos tipos de carga difusa coletados durante a limpeza da faixa de domínio, assim como identificação de pontos críticos e áreas fonte.
- Monitoramento de ruído, que verificará as condições acústicas em áreas próximas ao limite da faixa de domínio.
- Monitoramento da qualidade do ar, prevendo campanhas periódicas na área de influência do Trecho Sul.
- Monitoramento da consolidação de plantios compensatórios executados fora da faixa de domínio, seja ele plantio em áreas abertas ou manejo de fragmentos.
- Monitoramento de fauna, focando dois aspectos: de um lado, a forma de utilização, por mamíferos de médio e grande porte, das passagens de fauna a serem implantadas; e do outro lado, os índices de atropelamento de fauna silvestre.
- Monitoramento de tráfego, mediante contagens periódicas dos níveis de carregamento de tráfego no Trecho Sul em conjunto com o carregamento no Trecho Oeste.
- Monitoramento de fluxos de pedestres, visando identificar oportunamente novos pontos de interesse para travessias de pedestres poderão surgir durante a operação, em virtude de novas conectividades geradas pela própria obra ou da evolução do uso do solo em áreas lindeiras.

Através do Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Operação (P3.04) pretende-se garantir o cumprimento integral de toda a legislação sobre segurança do trabalho e saúde ocupacional e a adoção de procedimentos de trabalho seguros, tanto por parte do pessoal diretamente envolvido nas atividades de operação rodoviária, quanto por prestadores de serviços terceirizados, inclusive empresas construtoras que venham a realizar trabalhos específicos de reforma ou conservação.

O Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Operação (P3.05) terá como objetivo minimizar eventuais impactos negativos de ocorrências acidentais durante a operação da rodovia e que possam resultar em danos ambientais para áreas dentro ou fora da faixa de domínio. Serão objeto do programa, também, os focos de incêndios com origem nas áreas lindeiras, mas que de alguma forma possam afetar as condições de segurança do tráfego de veículos ou a vegetação da faixa de domínio.

Para alcançar os objetivos almejados, serão elaborados Planos de Ação de Emergência (PAE) para cada tipo de hipótese acidental considerada. Esses planos detalharão o conjunto de diretrizes para atendimento a acidentes, especificando inclusive os procedimentos específicos para a remediação de danos ambientais quando pertinente.

O Programa de Relações com as Comunidades Lindeiras Durante a Operação (P3.06) dará continuidade às ações iniciadas na etapa de obras junto à comunidade, agora com um foco mais amplo, não mais voltado exclusivamente para a população

moradora na faixa lindeira ao Trecho Sul.

Três formas de atuação são previstas como parte integrante desse programa:

- Comunicação social durante a operação,
- Atendimento a consultas e reclamações,
- Educação ambiental.

Algumas medidas de apoio à proteção de mananciais estão previstas para a fase de operação, estando agrupadas no Programa **P3.07** (Programa de Apoio à Proteção e Recuperação de Mananciais Durante a Operação).

Uma medida consistirá no apoio à fiscalização ambiental. A DERSA aproveitará a permanência contínua das suas equipes de operação ao longo do traçado para identificar novas ocupações e/ou atividades de construção da faixa lindeira visível desde a rodovia. Em todos os casos em que julgar pertinente, notificará aos órgãos competentes pela gestão ambiental e de uso do solo (Prefeituras, CETESB, DEPRN, DUSM), para efeitos de verificação de regularidade legal dessas intervenções, apoiando assim na fiscalização da legislação incidente na zona de proteção aos mananciais.

Outra medida proposta prevê a reavaliação das regras para acesso direto às propriedades lindeiras ao Rodoanel, conforme estabelecidas no Decreto Estadual N° 47.889/2003, de maneira a permitir que o acesso possa ser utilizado como instrumento indutor de formas de ocupação ambientalmente convenientes para os objetivos de proteção dos mananciais.

Conforme observado no EIA, a flexibilização pretendida não implica em aceitação automática de novos empreendimentos lindeiros ao Rodoanel na zona de proteção de mananciais. Pelo contrário, a avaliação da viabilidade ambiental continuará a ser atribuição da Secretaria do Meio Ambiente no âmbito dos respectivos procedimentos de licenciamento ambiental.

Finalmente, no Programa de Reforço da Capacidade do Sistema Viário Local (P3.08) é proposto o monitoramento sistemático da evolução do tráfego em vias locais alimentadoras dos acessos ao Rodoanel.

As vias locais identificadas como prováveis receptoras de carregamento adicional significativo com o início de operação do Trecho Sul estão identificadas no EIA e os seus níveis de tráfego serão medidos antes e depois da operação. Quando as variações de carregamento resultem em saturação da capacidade viária dessas vias, confirmando a necessidade de investimentos no reforço da capacidade, as mesmas passarão a ser incluídas no SIVIM (Sistema Viário de Interesse Metropolitano), acessando aos recursos destinados pelo Estado para esse programa.

No caso específico da Avenida Papa João XXIII em Mauá, a necessidade de reforço de capacidade pode ser antecipada, constando portanto como medida prevista no EIA a sua duplicação no trecho de aproximadamente 3,5 km entre o ponto de chegada do Rodoanel e o ponto final da futura Avenida Jacú Pessego (na altura da Avenida João Ramalho).

5.7

Balanco Sócio-Ambiental

Os diversos levantamentos e análises ambientais desenvolvidos com relação ao Trecho Sul do Rodoanel e consolidados no EIA encerram uma etapa do ciclo de adequação e otimização ambiental do projeto na qual foram atingidos resultados muito expressivos.

As análises e avaliações ambientais realizadas no EIA interferiram de maneira determinante na concepção do projeto, como evidenciado no esforço de identificação do universo viável de alternativas de traçado e na comparação criteriosa de todas elas sob a ótica de um conjunto diversificado e multi-criterial de aspectos ambientais.

A própria metodologia do EIA foi alterada para viabilizar essa análise multi-criterial em nível detalhado para todas as alternativas de traçado, mediante a disponibilização de informações detalhadas de diagnóstico ao longo de todos os traçados analisados.

O resultado é um Projeto Básico ambientalmente otimizado, que adota um traçado que minimiza os impactos no meio físico, biótico e antrópico em conjunto. Os programas e medidas ambientais propostos para o empreendimento objetivam otimizar ainda mais o projeto assim obtido, através de estratégias de prevenção, mitigação e/ou compensação.

A avaliação ambiental consolidada para cada componente ambiental no EIA demonstra que o arcabouço de programas e medidas proposto terá o efeito de neutralizar parte significativa dos aspectos potencialmente negativos do projeto e potencializar os benefícios ou impactos positivos, de maneira que, a médio ou longo prazo, os impactos globais resultantes sobre todos os componentes ambientais afetados será positivo ou pelo menos neutro.

No que tange aos impactos resultantes no meio físico, observa-se que os que serão mais significativos ocorrerão na fase de construção, com destaque para os impactos no relevo, na estabilidade das encostas e na instauração de processos erosivos, e as suas conseqüências indiretas no assoreamento e aumento de turbidez de cursos d'água a jusante, que poderão ocorrer principalmente em trechos críticos dependendo da fragilidade natural dos terrenos, a intensidade da movimentação de terra ou a proximidade do traçado aos cursos d'água.

Na formulação dos programas e medidas ambientais para a fase de construção, houve uma grande preocupação com a prevenção e controle desses impactos. As medidas preconizadas são extremamente abrangentes, devendo-se ressaltar que a maior parte delas já foi adotada com sucesso em outras obras rodoviárias de complexidade similar. A avaliação desses impactos no meio físico concluiu, portanto, que a sua intensidade dependerá principalmente do rigor com que sejam implementadas as medidas propostas e da eficácia de todo o sistema de gestão ambiental para a fase de construção.

Há de se observar também, que os programas propostos para esses impactos incluem ação corretiva em caso dos mesmos ocorrerem apesar da sua prevenção e mitigação. Os procedimentos ambientais de desativação de obra a serem verificados antes da recepção da mesma, não admitem a permanência de passivos ambientais. Desta

forma, os impactos de erosão e assoreamento durante a construção serão temporários e reversíveis.

Outro impacto no meio físico que se vincula à fase de construção diz respeito a alteração da qualidade da água do reservatório Billings pelo efeito da ressuspensão dos sedimentos potencialmente contaminados do fundo durante a execução das fundações das pontes de transposição. Os impactos potenciais nesse caso serão de espacialização localizada, de curta duração e plenamente reversíveis.

Um conjunto de impactos identificados para a fase de construção diz respeito ao risco de contaminação do solo, dos cursos d'água ou do lençol freático, em virtude de eventos acidentais envolvendo vazamentos de combustíveis ou outros produtos durante a construção. Tais riscos, no entanto são facilmente controláveis, e nos Programas Ambientais propostos consta uma grande quantidade de medidas preventivas diretamente vinculadas aos mesmos, devendo-se ressaltar neste contexto o porte intrinsecamente pequeno das hipóteses acidentais a serem prevenidas. Vazamentos de combustíveis ou lubrificantes da magnitude que poderia ocorrer acidentalmente durante a obra teriam efeitos pontuais na pior das hipóteses. Todavia, vazamentos acidentais durante qualquer atividade de construção são passíveis de identificação imediata, viabilizando a implementação também imediata de ações corretivas de contenção e remoção.

Dentre os impactos no meio físico que se vinculam principalmente à fase de operação, os impactos de aumento de áreas impermeabilizadas e alteração do regime fluviométrico de cursos d'água mostraram-se pouco significativos na avaliação ambiental, sendo que sob alguns aspectos podem ser considerados neutros ou até positivos.

Dentre os impactos exclusivamente vinculados à fase de operação, é pertinente fazer menção especial àqueles vinculados a vazamentos acidentais de produtos perigosos com conseqüências de contaminação do solo, das águas superficiais utilizadas para o abastecimento público, ou do lençol freático. Novamente, cabe ressaltar o porte limitado dos vazamentos possíveis e das suas conseqüências. Apesar disto, tais impactos são sempre motivo de muita preocupação no caso de empreendimentos rodoviários que interceptam mananciais de abastecimento público, como é o caso em pauta. Devido a isto, eles foram objeto de estudos aprofundados, incluindo análise de riscos de ocorrência de vazamentos e simulação das conseqüências dos mesmos, caso venham a ocorrer em locais críticos.

A conclusão principal dos estudos realizados é que o risco de ocorrência de vazamentos de produtos perigosos dentro das bacias de contribuição dos mananciais será significativamente reduzido com a implantação do Trecho Sul. Isto porque apesar do Trecho Sul induzir a um aumento na circulação de caminhões dentro dessas bacias, esse aumento se dá em vias de elevado padrão de segurança viária, havendo em contrapartida redução de mais de 50% (até 2020) na circulação de caminhões dentro da malha intra-urbana, que é muito menos segura e não apresenta a possibilidade de contenção dos vazamentos.

Complementarmente, avaliou-se o risco de ocorrência de vazamentos no Trecho Sul propriamente e as suas conseqüências.

Vazamentos afetando o solo ou o lençol freático serão plenamente reversíveis, desde que as ações corretivas sejam efetivadas de forma ágil, conforme previsto em Plano de Ação de Emergência que contemplará esse tipo de hipótese acidental de maneira específica.

Risco de acidentes com vazamentos em corpo hídrico foram avaliados em dois locais utilizados para abastecimento público: na travessia do Guarapiranga e no braço Rio Grande do reservatório Billings. No primeiro caso, a captação está 13 km a jusante do traçado e não existe nenhum risco da mesma ser afetada por um vazamento. No segundo caso, o vazamento acidental mais próximo possível situa-se aproximadamente 1.500 m a montante da captação.

As simulações realizadas indicam que mesmo um acidente extremamente improvável nesse local, envolvendo vazamento instantâneo de 100% de uma carga líquida (30.000 litros) extremamente tóxica (por exemplo, soda cáustica), somente teria a possibilidade de atingir a captação da SABESP no braço do Rio Grande em condições extremamente diluídas (menos que 10% do limite de toxicidade estabelecido pela CETESB) e após 3 horas e 10 minutos (nas condições climáticas mais desfavoráveis possíveis). Desta forma, caso ocorresse, a captação não seria comprometida.

Complementarmente, a análise de risco indica que o risco de um acidente com vazamento maior que 10.000 litros no sub-trecho entre a Rodovia Anchieta e a Papa João XXIII é da ordem em uma (01) vez a cada 100 anos. Todavia, se ocorresse em período sem chuva (mais de 80% de probabilidade), ele seria integralmente contido nas caixas de retenção de vazamentos a serem previstas no Projeto Executivo.

Depreende-se do exposto, que os impactos vinculados a eventos acidentais com produtos perigosos, apesar de merecer o conjunto abrangente de medidas preventivas e planos de contingência de que serão objeto, devem ter peso secundário no contexto da avaliação ambiental geral do empreendimento.

Outros impactos potenciais nos mananciais de abastecimento público advirão do aporte de cargas difusas geradas na faixa de domínio. A significância desse impacto foi avaliada como sendo marginal, haja vista o peso relativo desse aporte quando comparado à geração de cargas difusas nas bacias interceptadas de uma maneira geral. Todavia, diversas medidas incluídas nos Programas Ambientais da fase de operação contribuirão na mitigação deste impacto, garantindo a retenção das cargas difusas na própria faixa de domínio e a sua remoção para locais adequados através dos programas de limpeza.

No contexto do balanço ambiental do Trecho Sul sobre os mananciais, deve ressaltar-se a importância das medidas previstas para garantir a preservação das várzeas do rio Embu-Mirim e as margens do reservatório do Rio Grande. No primeiro caso, a abertura das pistas para englobar as várzeas representará desapropriação de uma área adicional de 280 hectares. Nessa área ocorrem campos úmidos e formações florestais fragmentadas. Os campos úmidos têm papel fundamental na depuração dos de efluentes que chegam ao rio.

No caso do braço do Rio Grande, a desapropriação complementar das áreas que ficarão isoladas entre o traçado e o reservatório também garantirá a sua preservação a longo prazo, estabilizando as margens e contribuindo para a manutenção da qualidade

do manancial. Estima-se que as áreas a serem assim preservadas ao sul do traçado terão extensão de aproximadamente 170 hectares.

Os impactos na qualidade do ar durante a construção serão de intensidade em geral baixa e terão a sua duração restrita ao período de obras.

Na fase de operação, os impactos serão permanentes, manifestando-se de duas formas. No nível da RMSP como um todo, o efeito será de redução no volume total das emissões de fonte móvel, como decorrência do aumento das velocidades médias que ocorre pela retirada do trânsito de passagem e de outras viagens da malha viária intra-urbana.

Ao longo do traçado do Trecho Sul propriamente, ocorrerão aumentos nas concentrações de poluentes de fonte móvel, porém de maneira significativa somente no caso do NO₂. Em nenhum caso se esperam ultrapassagens dos padrões primários de qualidade do ar estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 03/90, mesmo nos locais de maior concentração. Nos receptores discretos identificados ao longo do traçado, as concentrações são muito inferiores às concentrações máximas modeladas, haja vista que a dinâmica de dispersão é muito condicionada pelo fato que as fontes de emissão (escapamentos) se situam a menos de um (01) metro do solo.

Dentre os impactos no meio biótico, há de se ressaltar primeiramente aqueles relativos à cobertura vegetal natural. Conforme consta na avaliação desses impactos, 297 ha de remanescentes da floresta ombrófila densa (estágio inicial, médio ou médio-avançado) precisarão ser suprimidos, estando 104 ha em área de preservação permanente. A supressão total de formações em estágio médio ou médio-avançado será de 212 ha.

Quando analisado dentro do corte geográfico adotado para a área de influência direta (AID), essa supressão representa somente 6% do total das formações em estágio médio e/ou avançado da sucessão secundária. Em um contexto geográfico maior, esse percentual passa a ser muito menos significativo ainda. Os remanescentes florestais de vegetação natural na RMSP são estimados em 246.791 ha (IF, 2001). Comparado com essa extensão, o desmatamento a ser gerado para implantação do Trecho Sul representa somente 0,12%.

A cobertura florestal natural da AID apresenta-se em grande parte fragmentada e descontínua, intercalada por áreas urbanizadas ou campos agrícolas. As formações florestais próximas a bairros residenciais densamente ocupados de padrão precário ou popular mostram-se particularmente perturbadas.

A situação da cobertura vegetal natural remanescente na AID não é portanto estável, e tem prognóstico negativo, à medida que a tendência para a área é a continuação da perturbação antrópica, com o adensamento da ocupação irregular e o conseqüente aumento do grau de fragmentação e degradação da vegetação.

Impactos indiretos nas formações florestais deverão ser gerados pelo Trecho Sul, pela ampliação do grau de fragmentação dos remanescentes e suas conseqüências, como a criação de novas bordas e intensificação do efeito de borda, interferência na capacidade reprodutiva de algumas espécies florestais, e interceptação de possíveis corredores gênicos.

Tais impactos indiretos, que deverão afetar principalmente os fragmentos florestais remanescentes entre a futura rodovia e a mancha urbana contínua da RMSP, são detalhadamente discutidos na avaliação ambiental desenvolvida no EIA e precisam ser avaliados no contexto do quadro tendencial acima descrito.

De um lado, há de se observar que, mesmo fragmentando alguns maciços florestais significativos e criando novas bordas, o traçado do Rodoanel contribuirá de forma somente limitada para alterar o quadro atual de fragmentação dentro do corte geográfico da AID. De fato, o mapeamento realizado no EIA permite quantificar 549.284 metros lineares de bordas (perímetros) nas florestas em estágio médio e/ou avançado de regeneração remanescentes na AID. Com a implantação do Trecho Sul, esses valores passarão para 581.539 metros de bordas florestais de fragmentos em estágio médio e/ou avançado de regeneração, um acréscimo de apenas 6%. Apesar desse não ser um indicador da intensidade do impacto da fragmentação florestal adicional, ele serve para ilustrar, em termos gerais, o peso relativo desse impacto no contexto da AID.

Há de se considerar, por outro lado, que os plantios compensatórios totalizarão 1.016 ha, sendo prevista a sua implantação preferencialmente, sempre que possível, em locais que contribuam para o aumento da conectividade entre fragmentos e/ou para a proteção de bordas. Esses plantios poderão portanto contribuir para a redução dos níveis de fragmentação florestal no âmbito da AID.

Talvez mais importantes, porém, sejam as medidas compensatórias que prevêm a criação de Unidades de Conservação do grupo de proteção integral, totalizando 598 ha, que incluem os dois principais maciços florestais interceptados pelo traçado, em São Paulo (em Jaceguava e Bororé), assim como a elaboração de um Plano de Manejo para o Parque Natural Municipal do Pedroso, em Santo André. Considerando o quadro tendencial para a região, essas medidas terão o efeito de garantir que os maciços florestais remanescentes em Jaceguava e Bororé não sejam gradativamente suprimidos, pelo menos dentro dos limites legais admissíveis. Também contribuirão para restringir a continuidade do processo de expansão urbana ao sul, na medida em que com a preservação das áreas adquiridas se criará uma barreira física dificultando essa expansão.

Desta forma, no cenário de longo prazo, a cobertura florestal da AID mostrar-se-á com os seus principais maciços florestais preservados e protegidos por lei, e com as conectividades entre fragmentos fortalecidas e as bordas protegidas, por meio da implantação de mais de 1.000 ha de plantios florestais compensatórios. Nesse mesmo cenário, sem a implantação do Trecho Sul, esses plantios não ocorreriam, e os maciços florestais de Bororé e Jaceguava seriam provavelmente sujeitos a supressão parcial e fragmentação adicional. O impacto direto de supressão de 6% da vegetação em estágio médio e/ou avançado remanescente na AID e os impactos indiretos de fragmentação, como a ampliação do efeito de borda, isolamento de populações e interceptação de conectividades, parecem pequenos nesse contexto.

A avaliação ambiental desenvolvida no EIA identifica impactos na fauna silvestre remanescente na AID, principalmente como decorrência da redução e fragmentação de habitats e interferência com corredores ecológicos nos poucos pontos identificados no diagnóstico onde a conectividade transversal ao traçado ainda existe. São previstos

também o afugentamento da fauna durante a construção e operação e o aumento dos riscos de atropelamento e caça.

Cabem, com relação a esses impactos, as mesmas ressalvas consideradas na análise de impactos sobre a vegetação. Somente 6% das formações em estágio médio e/ou avançado de regeneração remanescentes na AID serão suprimidos e, se de um lado haverá perda de alguns possíveis corredores, por outro lado, novos corredores serão criados, principalmente pela implantação de mais de 1.000 ha de plantios compensatórios, que poderão potencialmente alterar de maneira significativa o quadro atual de fragmentação.

A garantia de preservação dos maciços florestais em São Paulo, nas localidades de Jaceguava e Bororé, também é extremamente relevante nesse contexto.

Vale ressaltar por último, que com relação às interferências com corredores ecológicos, que deverão ocorrer principalmente em oito (08) pontos, foram previstas diversas medidas mitigadoras, incluindo a implantação de travessias para a fauna.

Os impactos resultantes no meio antrópico serão os mais diversificados, afetando positiva ou negativamente diversos componentes ambientais. Como é característico de empreendimentos infra-estruturais, serão os componentes do meio antrópico os receptores principais dos benefícios ou impactos positivos almejados com a implantação do empreendimento. Também de forma característica, esses impactos positivos terão abrangências geográficas mais amplas (All, RMSP ou mesmo regional), afetando com pequena intensidade uma quantidade muito grande de pessoas e atividades econômicas. Em contrapartida, os impactos negativos no meio antrópico se apresentarão geograficamente concentrados ao longo da faixa de domínio e no seu entorno imediato, afetando bem menos receptores, ainda que de maneira potencialmente intensa.

Os componentes ambientais do meio antrópico a serem impactados pelo Trecho Sul são os seguintes:

- Infra-Estrutura Viária, Tráfego e Transportes
- Estrutura Urbana
- Atividades Econômicas
- Infra-Estrutura Física e Social
- Qualidade de Vida da População
- Patrimônio Arqueológico e Cultural
- Finanças Públicas

No que se refere aos impactos sobre a infra-estrutura viária, ao tráfego e aos transportes, os impactos exclusivamente negativos, como as modificações temporárias no padrão local de distribuição do tráfego, a sobrecarga de veículos pesados na malha viária local durante a construção e a deterioração do pavimento de vias públicas utilizadas pelos veículos de obra, são todos temporários, isto é, ocorrerão na fase de construção e cessarão com o término das obras. O empreendimento prevê a manutenção dos fluxos transversais atuais, através de passagens inferiores ou superiores, e a colocação de passarelas em locais onde existem fluxos transversais de pedestres não coincidentes com o viário a ser mantido. As diversas medidas previstas nas fases pré-construtiva e construtiva, de otimização ambiental do projeto executivo e

de adequação ambiental dos procedimentos construtivos, ajudarão a antecipar problemas e soluções e a mitigar estes impactos.

Os impactos nos níveis de carregamento do sistema viário da área de influência indireta (All) apresentam dois vetores opostos, e são os mais importantes no que diz respeito ao tráfego.

O vetor negativo corresponde ao aumento do volume de tráfego e à conseqüente piora da relação volume x capacidade em algumas vias, em função da operação do Rodoanel, com destaque para a Av. Papa João XXIII e o trecho interno da Rodovia dos Imigrantes. Estes aumentos, contudo, eram esperados em função dos acessos projetados, e não comprometerão a capacidade destas vias até 2010.

O caso que pode se tornar mais crítico em 2020 é o da Av. Papa João XXIII, e para mitigá-lo foi prevista a duplicação da mesma até a Av. João Ramalho. Esta e outras vias terão seu tráfego monitorado, a fim de identificar possíveis necessidades futuras de investimento em reforço de capacidade viária.

O vetor positivo se refere à redução do volume de tráfego em diversas vias da All, com a operação do empreendimento, e à conseqüente melhora da relação volume x capacidade. Vias estruturadoras de primeiro nível, como as avenidas marginais do Tietê e do Pinheiros, a Av. dos Bandeirantes, a Av. Jornalista Roberto Marinho e o Complexo Maria Maluf, terão pequena redução do carregamento em 2010 e 2020 (variações máximas em torno de 5%). Outras vias estruturadoras de menor importância, localizadas principalmente em São Bernardo do Campo, terão reduções maiores que 10%. Apesar de pequenos, os ganhos decorrentes de velocidade média e de tempo de viagem nas vias principais da All serão importantes e sentidos em médio prazo, aumentando em 2020, diante do crescimento estimado na demanda por transportes (basicamente em virtude do aumento da frota metropolitana).

Alterações no padrão de segurança do tráfego intra-urbano e a redução de acidentes poderão ser negativas ou positivas, dependendo da piora ou da melhora da relação volume x capacidade nas vias da All. Ainda que a relação entre diminuição do carregamento e segurança não seja tão direta (vias menos carregadas podem induzir maiores velocidades e, portanto, mais acidentes), a retirada de parte dos caminhões e ônibus das vias intra-urbanas aumentará os padrões de segurança. Além disso, as velocidades médias simuladas na rede, mesmo com os ganhos, não serão maiores do que 40 km/h no caso de viagens internas, atraídas ou produzidas.

Diversos outros impactos positivos deverão beneficiar a infra-estrutura viária. Haverá melhoria do grau de confiabilidade no sistema viário metropolitano, redução de problemas com a circulação de cargas altas, redução dos custos de manutenção da malha viária intra-urbana (principalmente pela retirada de carga de passagem) e o favorecimento da intermodalidade no transporte de cargas.

Dentre os impactos na estrutura urbana, especial atenção foi conferida, durante o processo de elaboração do EIA, ao impacto de indução à ocupação de terrenos vagos e áreas não-urbanizadas, em virtude do seu enorme potencial de impactação indireta sobre a área de proteção aos mananciais. Este impacto está diretamente relacionado a outros, como as alterações nos valores imobiliários, o aumento do grau de atratividade para usos residenciais, o aumento do grau de atratividade para a

instalação de atividades industriais e comerciais e a redução dos tempos de viagem de passageiros.

As simulações realizadas por Biderman no âmbito da Avaliação Ambiental Estratégica, em 2004, e as conclusões apresentadas na análise desse impacto no EIA, demonstram que o Trecho Sul não exercerá significativo efeito de atração de empregos e famílias para a All, nem terá poder para alterar condições estruturais da urbanização na região, como a vocação para o assentamento habitacional de baixa renda. Por ser uma via de acesso restrito, o Rodoanel terá um impacto mais expressivo na redução dos tempos de viagem de passagem, e efeitos pouco expressivos nos tempos de deslocamento radiais, que são os mais importantes na RMSP.

Assim, tende a beneficiar mais as áreas mais centrais do que a periferia em termos de atratividade de empresas e famílias, na medida em que ajudará a reduzir tempos de viagem em vias importantes da All, conforme já comentado. O eixo da Av. Jacu-Pêssego, em São Paulo e Mauá, merece menção especial neste contexto.

É importante observar também, que os ganhos em termos de acessibilidade e atratividade nas zonas origem e destino, são ganhos relativos e não totais, pois a população diretamente beneficiada pelo Rodoanel será a população que utiliza automóvel em seus deslocamentos diários. Como nesta via não circularão transportes coletivos, a acessibilidade das camadas de menor renda não será diretamente afetada, de modo que a operação da via não tenderá a atrair famílias de baixa renda para a região num ritmo maior do que o indicado pelas tendências de crescimento nas áreas mais periféricas da RMSP no prognóstico sem o empreendimento.

As áreas próximas às intersecções com acesso, devido à valorização provocada pelo aumento da acessibilidade, têm mais potencial para atrair a localização de atividades econômicas ou domicílios. No entanto, as simulações indicam que somente a instalação de algum grande estabelecimento industrial ou comercial em região atualmente com baixa oferta de empregos seria capaz de provocar um efeito de auto-alimentação (empresas atraem empresas, que atraem famílias, que atraem empresas, e assim por diante), induzindo a ocupação urbana. No caso das áreas localizadas em São Bernardo do Campo (que será beneficiado com dois acessos), e também em Santo André e Mauá, onde o potencial de atratividade será maior, há de se registrar que tanto os usos atuais como o zoneamento, já potencializam a expansão do uso industrial e comercial vigente, não caracterizando um cenário de indução atribuível ao Trecho Sul. Há de se observar, também, que empreendimentos do porte necessário para induzir esse tipo de efeito somente poderiam ser implantados com prévio licenciamento ambiental, sendo os seus impactos indiretos na estrutura urbana avaliados nesse contexto.

Cabe ressaltar também que, respeitadas as condicionantes ambientais e urbanísticas, a consolidação de áreas industriais e a implantação de grandes empreendimentos logísticos ou comerciais podem trazer vários benefícios sócio-econômicos. O adensamento urbano mediante a ocupação de terrenos vagos em áreas residenciais já consolidadas ou em processo de consolidação na All, com infra-estrutura e equipamentos sociais, representa um impacto positivo sobre a estrutura urbana, diminuindo as pressões para a expansão periférica da área urbanizada e dos serviços públicos.

Dentre os demais impactos resultantes sobre a estrutura urbana, o de ruptura da malha urbana será de baixa intensidade, devido sobretudo à otimização prévia do traçado, que desviou o máximo possível das áreas urbanizadas.

O impacto de equalização da atratividade relativa dos eixos radiais interligados poderá beneficiar eixos menos valorizados e favorecer a descentralização relativa dos empregos, beneficiando principalmente a zona leste da RMSP.

Um conjunto abrangente e diverso de medidas é proposto para prevenir, mitigar ou compensar os impactos na estrutura urbana, destacando-se aquelas contidas nos seguintes Programas Ambientais: Programa de Apoio à Proteção aos Mananciais durante a Construção (P2.12); Programa de Criação e Apoio a Unidades de Conservação (P2.13); Programa de Proteção e Apoio à Proteção e Recuperação dos Mananciais durante a Operação (P3.07).

A criação de unidades de conservação e as medidas de apoio à proteção aos mananciais apontam alternativas concretas no sentido de aumentar o nível de controle do uso e ocupação na região e garantir a preservação de áreas ambientalmente importantes, como a várzea do rio Embu Mirim, os maciços florestais de Jaçaguava e Bororé e o Parque do Pedroso.

Em virtude do exposto, conclui-se que o balanço ambiental dos impactos resultantes sobre a estrutura urbana é positivo, tendo em vista principalmente os benefícios decorrentes das medidas preservacionistas preconizadas.

No caso dos impactos sobre as atividades econômicas, os benefícios serão muito maiores do que os efeitos negativos. O único impacto exclusivamente negativo será a desativação de atividades econômicas na área diretamente afetada pelas obras, impacto pouco expressivo em termos quantitativos tendo em vista a extensão do traçado. As principais medidas para mitigar este impacto, além da prévia otimização ambiental do traçado, são aquelas previstas no Programa de Desapropriações e Indenizações.

Conforme já comentado, o efeito negativo indireto do aumento do grau de atratividade para atividades econômicas na All é a indução à ocupação urbana, que será de baixa intensidade. Considerando-se que empreendimentos de grande porte deverão ser submetidos a processos de licenciamento ambiental e de análise por parte das prefeituras envolvidas, o vetor positivo deste impacto poderá ser de alta intensidade nos municípios mais beneficiados pelos ganhos de acessibilidade.

Os demais impactos sobre as atividades econômicas são positivos, como a geração de empregos nas fases de construção e operação, sobretudo no primeiro caso, que terá alta intensidade, estando estimado em até 3.000 empregos diretos nos meses de pico. A redução significativa dos tempos das viagens de caminhão, sobretudo nas viagens de passagem pela RMSP, proporcionará maior economia e eficiência no transporte de carga. A equalização da atratividade dos eixos rodoviários, por sua vez, favorecerá a descentralização da oferta de empregos na RMSP.

Os impactos sobre a infra-estrutura física e social, embora negativos, terão todos pequena intensidade. As interferências com as redes de utilidades públicas, e respectivos planos de expansão, serão pequenas e poderão ser facilmente minimizadas mediante a instalação prévia de tubos-camisa sob a via, a previsão de servidões longitudinais para a SABESP e o remanejamento de interferências infra-estruturais (M1.02.14).

O aumento dos níveis de ruído próximo a equipamentos institucionais sensíveis não deverá causar incômodo significativo, pois a escolha do traçado e das áreas de apoio adotou como um dos critérios de localização manter distâncias mínimas de receptores críticos, como áreas residenciais e equipamentos institucionais. Mesmo assim, medidas como os estudos para implantação eventual de barreiras acústicas, o monitoramento de ruído nas frentes de obra e em receptores críticos, o monitoramento dos níveis de vibração nas frentes de obra com escavação de material de 3ª categoria e o monitoramento de ruído durante a operação permitirão identificar possíveis problemas e/ou desconformidades em todas as fases do empreendimento.

Os demais impactos negativos sobre equipamentos públicos sociais serão de baixíssima intensidade, envolvendo a relocação de somente duas escolas em toda a extensão do traçado. Cabe mencionar que em função da maior parte dos equipamentos existentes na AII localizar-se ao norte do traçado, os perímetros de atendimento pouco serão afetados pela barreira física do Rodoanel. Medidas como a minimização de interferências com fluxos transversais de veículos e pedestres e projetos de relocação de vias locais, incluindo a previsão de passarelas nos pontos de maior demanda, possibilitarão a mitigação destes impactos.

Com relação aos impactos na qualidade de vida da população, os efeitos negativos de maior intensidade se concentrarão na fase de construção, e afetarão as populações localizadas sobretudo na AID. O aumento dos níveis de ruído, as interrupções de tráfego local, as desapropriações e a relocação de moradias, são os principais impactos negativos. Os dois primeiros cessarão com o término das obras, mas os dois últimos terão efeitos de médio e longo prazo.

Ressalta-se novamente que o número de edificações e moradias afetadas é pequeno tendo em vista a extensão do traçado, e que a escolha do traçado procurou justamente minimizar as interferências com as áreas urbanas, a fim de diminuir transtornos à população. Deve-se lembrar, ainda, que grande parte das moradias a serem relocadas encontra-se em loteamentos irregulares. Deste modo, a relocação destas moradias para áreas urbanas regulares e dotadas de infra-estrutura mínima, juntamente com as demais medidas do Programa de Compensação Social e Reassentamento Involuntário, poderá implicar em impactos positivos sobre a qualidade da população afetada, a médio e longo prazo. Serão aplicadas as políticas de reassentamento involuntário das instituições multilaterais de crédito (BIRD e BID) já implementadas com sucesso anteriormente pela DERSA.

No total, é prevista a desapropriação de 1.097 ha para estabelecimento da faixa de domínio. Na faixa assim estabelecida, existem aproximadamente 1.750 moradias.

As alterações na paisagem (11.10) poderão ser negativas ou positivas. Negativas devido basicamente às modificações na morfologia do relevo e à supressão de

vegetação durante as obras, e que terão caráter permanente depois do seu término. Positivas devido ao potencial de aproveitamento do projeto como via-parque, conforme destacado na avaliação ambiental dos impactos sobre a estrutura urbana.

Outros impactos negativos poderão ocorrer na fase de operação, como o aumento dos níveis de ruído e de emissões atmosféricas. O primeiro impacto poderá ter alta intensidade, porém de maneira localizada e pontual. O segundo, conforme mostra a modelagem de dispersão de poluentes desenvolvida no EIA, será de baixa intensidade e abrangência geográfica difusa. Estes impactos poderão ser acompanhados de forma estreita por medidas de monitoramento de ruído e qualidade do ar, buscando identificar possíveis necessidades de atenuação.

Os impactos positivos de redução dos tempos de viagem de passageiros e aumento das opções de emprego beneficiarão grande parte da população da ALL, incluindo não somente à que utiliza automóvel em seus deslocamentos diários, mas também aos usuários de ônibus que se beneficiarão indiretamente com o aumento da velocidade média de circulação da frota.

Esses impactos podem ser considerados de média intensidade em função do peso da redução com relação ao tempo total gasto nas viagens. No entanto, quando totalizado para a população da RMSP como um todo, esse impacto é extremamente importante. Estima-se que haverá uma redução de 148.000 horas.homem/dia nos tempos gastos por passageiros em viagens na RMSP em 2010, aumentando para 533.000 horas.homem/dia em 2020. O total do tempo de viagem a ser economizado por passageiros da RMSP em um horizonte de 10 anos totalizará 1.169.000.000 horas (um bilhão cento e sessenta e nove milhões de horas).

As interferências com o patrimônio arqueológico e cultural poderão ocorrer somente na fase construtiva, apesar da sua baixa probabilidade. As medidas contidas no programa de Prospecção e Resgate Arqueológico garantirão que eventuais achados sejam devidamente analisados e catalogados.

No que se refere aos impactos sobre as finanças públicas, estes serão quase todos positivos, mas de pequena intensidade e bastante difusos, como o aumento nas receitas fiscais durante a construção e a operação e os impactos decorrentes do aumento dos níveis de investimento privado.

Confirma-se desta forma, com base no exposto acima, que nenhum dos componentes ambientais a serem impactados sofrerá impactos permanentes e irreversíveis que afetem a sustentabilidade ambiental ou que possam de alguma maneira questionar a viabilidade ambiental do empreendimento. Pelo contrário, muitos dos componentes ambientais afetados negativamente o serão de forma temporária e, na maioria das vezes, reversível. Os impactos permanentes, por sua vez, serão de intensidade reduzida, não comprometendo de maneira significativa a qualidade ambiental da área de influência.

Em parte significativa dos casos, os impactos negativos manifestam-se de maneira mais intensa na fase de construção e/ou nos anos iniciais de operação, ocorrendo ao longo do tempo, com a maturação / consolidação das medidas compensatórias, uma gradativa reversão do balanço, onde a médio ou longo prazo, a situação esperada do componente ambiental com a implantação do empreendimento passa a ser

equivalente ou melhor que aquela que poderia ser prognosticada sem o empreendimento com base nos quadros tendenciais atualmente em curso nas suas áreas de influência.

Dentre os componentes a serem impactados de maneira mais intensa, a qualidade de vida da população a ser desapropriada e/ou reassentada merece destaque pela sua intensidade inicial, em especial no caso da população de menor renda que hoje ocupa moradias em áreas irregulares. Trata-se, no entanto, conforme discutido na avaliação ambiental (Seção 7.6), de impacto passível de compensação, onde se espera que o efeito resultante, após o efetivo reassentamento e apoio social, seja positivo, com as pessoas em condições iguais ou melhores às condições de origem, usufruindo dos benefícios do empreendimento.

Em contrapartida, os benefícios ao nível da RMSP e das regiões no entorno da mesma serão imensuráveis, contribuindo para a racionalização do sistema de transporte metropolitano, para uma redução generalizada dos tempos gastos no transporte, para economias nos custos de transportes e para uma grande diversidade de outros benefícios sócio-econômicos diretos e indiretos que asseguram que o balanço sócio-ambiental geral do Trecho Sul será amplamente positivo.

Os Programas Ambientais propostos para o Trecho Sul Modificado do Rodoanel pautaram-se nas diretrizes pré-estabelecidas na Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Rodoanel e, desta forma, transformam o empreendimento rodoviário em uma oportunidade de intervir de maneira planejada na Região de Proteção de Mananciais, contribuindo significativamente para reverter um prognóstico de ocupação inadequada e degradação ambiental progressiva. Nesse contexto, o momento previsto para a implantação do Trecho Sul é extremamente oportuno, por coincidir com etapa crucial do processo de modificação do marco normativo da Zona de Proteção de Mananciais, possibilitando a atuação conjunta do Programa Rodoanel com o Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais do Alto Tietê.

6.0

Equipe Técnica

Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP

Diretor

Waltércio Zanvettor

Coordenador

Luis Fernando Di Pierro – Engenheiro Civil – CREA 0601406759

EQUIPE RESPONSÁVEL PELO EIA/RIMA:

Responsável Técnica

Ana Maria Iversson de Piazza - Socióloga - DRT/SP N° 280/84

Coordenação

Ana Maria Iversson de Piazza

Juan Piazza

Meio Físico

Antonio Gonçalves Pires - Geólogo - CREA 72.915 / D

José Carlos de Lima Pereira - Engenheiro Civil. CREA 0682403454

Marlon Rogério Rocha - Geógrafo 5061556731

Luis Eduardo Gagliotti Almeida – Geólogo – CREA 5060439523

Silvio de Oliveira – Meteorologista- CREA 94850/D

Clóvis Benvenuto – Engenheiro Civil - CREA 0489910

Alexandre Guilherme Serafini – Hidrogeólogo - CREA 5061419941

Marcelo Amodio de Souza - Técnico em Meio Ambiente - CRQ 004444376

Guilherme Alba Pereira Barco – Eng. Químico – CREA 5061501386

Marcelo Meireles Coelho Rocha – Geólogo – CREA 5061879885/D

Meio Biótico

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

Cristina Simonetti - Bióloga - CRB 06.854 / 01-D

Adriana Akemi Kuniy - Bióloga – CRB 31908/01-D

Cristiane Villaça Teixeira – Bióloga - CRB 26.673/01-D

Alexandre Afonso Binelli – Eng. Florestal – CREA 5060815490

Meio Antrópico

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

Iraúna Bonilha – Arquiteto – CREA 5060432180

José Ronal Moura de Santa Inez – Arquiteto – CREA 134695/D

Marisa Teresinha Mamede Frischenbruder – Geógrafa – CREA 0601022784

Guilherme Ruben - Antropólogo - ABA 375

Carlos Frederico Lúcio - Antropólogo
José Luiz de Moraes - Arqueólogo - IBAMA 33.818
Irene Hahner - Eng^a Civil - CREA 20.425/D

Geoprocessamento e Mapeamentos

Fabrizia Oliverii - Eng^o Civil - CREA 5061223894
Débora Keiko Itinosek – Arquiteta – CREA 5061898890
Renato Batista dos Santos - Projetista
José Celso Paiva - Projetista

Análises de Risco

Ricardo Rodrigues Serpa - Eng^o Químico – CREA 4244537
Helvio Aventura – Agrimensor – CREA 167982
Jacqueline Annita Dadian - Eng^o Química – CREA 0601891780

Modelagem de Tráfego

Wagner Colombini Martins - Eng^o Civil – CREA 0600878061
Christina Giancini - Eng^o Civil - CREA 5060816715
Hector Julio Monguí Estupiñán

Apoio Técnico

Fernanda Silva Reis - bibliotecária
Ana Paula de Azevedo Lima
Renata Michele Alexandre de Oliveira
Renata Evangelista da Silva
Nelson Hideiti Ozaki
Solange Soares
Sumiko Namba – Bióloga - CRBio 10730-1
Fábio Y. C. Ueno – Biólogo - CRBio 35036/01-D
Fábio Schunck Pires Gomes – Biólogo - CRBio 35066/ 01-D

Empresas Responsáveis pelo Projeto Básico de Engenharia

Consórcio Sondotécnica -Themag (Lote 31)
Consórcio Maubertec – Ductor (Lote 32)
Consórcio Engevix – Planservi (Lote 33)

FESPSP

Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo

**Anexo 1 – Listagem de Programas Ambientais e Medidas Preventivas,
Mitigadoras e Compensatórias**

P1 - Programas com Início na Fase Pré-Construtiva

Os cinco (05) Programas Ambientais propostos para essa fase com as suas respectivas medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias, são listados a seguir:

P1.01 - Programa de Estruturação Institucional para Gestão do Rodoanel

- M1.01.01 - Instituição de Conselho de Apoio à Implantação do Trecho Sul do Rodoanel
- M1.01.02 - Instituição da Unidade de Gestão Ambiental do Programa Rodoanel (UGA - ROD)
- M1.01.03 - Instituição do Orçamento Ambiental e Programa de Gestão da sua aplicação

P1.02 - Programa de Otimização Ambiental do Projeto Executivo

- M1.02.01 - Otimização do balanço de materiais por sub-trecho
- M1.02.02 - Minimização das necessidades de substituição de solos
- M1.02.03 - Minimização das interferências com demandas veiculares e pedestres de fluxos transversais
- M1.02.04 - Estudos para eventual implantação de barreiras acústicas
- M1.02.05 - Previsão de tubos-camisa para passagens de utilidades públicas
- M1.02.06 - Previsão de servidões longitudinais para a SABESP
- M1.02.07 - Adequação do projeto executivo de drenagem
- M1.02.08 - Planejamento das travessias de fauna
- M1.02.09 - Planejamento dos locais para implantação de caixas de contenção de vazamentos
- M1.02.10 - Levantamento de passivos ambientais na faixa de domínio e elaboração de projetos de recuperação
- M1.02.11 - Planejamento dos locais para baias para transbordo de cargas de veículos com vazamentos
- M1.02.12 - Posicionamento estratégico de retornos operacionais
- M1.02.13 - Barreiras corta-fogo
- M1.02.14 - Projetos de remanejamento de interferências
- M1.02.15 - Planejamento de desvios provisórios
- M1.02.16 - Projetos de relocação de vias locais e acessos privados
- M1.02.17 - Minimização da interferência com o fundo do Reservatório Billings.
- M1.02.18 - Prolongamento das pontes sobre os reservatórios para evitar aterros nos encontros, especialmente no Reservatório do Rio Grande.
- M1.02.19 - Isolamento da drenagem de pista para lançamento a jusante da captação da SABESP no Reservatório do Rio Grande.

P1.03 - Programa de Licenciamento Ambiental Complementar das Obras

- M1.03.01 - Programação antecipada de gestões de licenciamento
- M1.03.02 - Otimização ambiental do planejamento de áreas de apoio
- M1.03.03 - Acompanhamento das gestões de licenciamento sob responsabilidade das construtoras contratadas

P1.04 - Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais e Procedimentos de Contratação de Obra

- M1.04.01 - Incorporação de critérios ambientais no planejamento dos Lotes para contratação de obras.
- M1.04.02 - Inclusão de Instruções de Controle Ambiental das Obras em anexo aos Editais de Concorrência
- M1.04.03 - Inclusão de descrição dos procedimentos de Gestão Ambiental nos Editais de Concorrência
- M1.04.04 - Incorporação de dispositivos de controle de impacto nas planilhas de quantidades dos Editais
- M1.04.05 - Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção
- M1.04.06 - Código de Posturas para os trabalhadores
- M1.04.07 - Definição de exigências técnicas e organizacionais para as atividades de Gestão Ambiental sob responsabilidade das construtoras

P2 - Programas da Fase de Construção

Para a fase de construção, são propostos treze (13) Programas Ambientais, listados a seguir com as respectivas medidas integrantes de cada um:

P2.01 - Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção

- M2.01.01 - Controle da liberação das Frentes de Obra
- M2.01.02 - Diretrizes para drenagem provisória durante a construção
- M2.01.03 - Análise de Planos Ambientais de Construção
- M2.01.04 - Cadastramento Ambiental e Homologação de fornecedores e prestadores de serviços de apoio à construção
- M2.01.05 - Programação conjunta das atividades da Obra

P2.02 - Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos

- M2.02.01 - Controle de poluição, organização e limpeza
- M2.02.02 - Medidas de controle das atividades de limpeza e supressão de vegetação
- M2.02.03 - Medidas de sinalização de obra
- M2.02.04 - Medidas de controle de erosão e assoreamento
- M2.02.05 - Procedimentos de desativação e recuperação

P2.03 - Programa de Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas

- M2.03.01 - Planejamento e controle ambiental das obras
- M2.03.02 - Treinamento ambiental da mão-de-obra
- M2.03.03 - Licenciamento ambiental de instalações administrativas e industriais
- M2.03.04 - Controle de saúde ocupacional e segurança do trabalho

P2.04 - Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental da Construção

- M2.04.01 - Supervisão, monitoramento e documentação ambiental das obras
- M2.04.02 - Supervisão de medidas de segurança do trabalho e saúde ocupacional

- M2.04.03 - Monitoramento de ruído nas frentes de obra e em receptores críticos
M2.04.04 - Monitoramento de material particulado em receptores críticos
M2.04.05 - Monitoramento de vibração nas frentes de obra com escavação de material de 3ª categoria
M2.04.06 - Monitoramento da qualidade das águas durante a construção
- P2.05 - Programa de Planejamento e Controle Ambiental de Desativação e/ou Interrupção Temporária de Frentes de Obra
- M2.05.01 - Desmobilização temporária de obras
M2.05.02 - Comunicação social durante o período de paralisação
- P2.06 - Programa de Gerenciamento de Desapropriações e Indenizações
- M2.06.01 - Operacionalização da Unidade de Gerenciamento do Programa
M2.06.02 - Realização de cadastro físico de propriedades
- P2.07 - Programa de Compensação Social e Reassentamento Involuntário
- M2.07.01 - Operacionalização da Unidade de Gerenciamento do Programa
M2.07.02 - Realização do Cadastro Social
M2.07.03 - Elaboração do Plano de Reassentamento
M2.07.04 - Implantação do Plano de Reassentamento
M2.07.05 - Monitoramento da reinserção social da população reassentada
- P2.08 - Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural
- M2.08.01 - Reconhecimento histórico-arqueológico da paisagem e do terreno na área de influência direta
M2.08.02 - Levantamento arqueológico nas áreas diretamente afetadas
M2.08.03 - Prospecções e escavações nos sítios arqueológicos identificados
M2.08.04 - Divulgação dos resultados
- P2.09 – Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
- P2.10 – Programa de Gerenciamento da Implantação do Paisagismo e Plantios Compensatórios
- M2.10.01 - Gestões de busca de áreas para Plantios Compensatórios em 3^{os} locais
M2.10.02 - Elaboração e aprovação de Projetos de Revegetação Compensatória
M2.10.03 - Elaboração e implantação do Projeto Paisagístico
M2.10.04 - Programação antecipada de Plantios Compensatórios
M2.10.05 - Supervisão dos Plantios Compensatórios e monitoramento da sua consolidação
- P2.11 - Programa de Comunicação Social Durante a Construção
- M2.11.01 - Divulgação local da evolução de frentes de obra e interferências com a população
M2.11.02 - Análise de reclamações por danos em propriedades de terceiros

P2.12 - Programa de Apoio à Proteção e Recuperação de Mananciais Durante a Construção

- M2.12.01 - Criação de uma Unidade de Conservação na Planície Aluvial do Rio Embu-Mirim
- M2.12.02 - Desapropriação complementar de áreas remanescentes ao sul do traçado no trecho entre a Rodovia Anchieta e a transposição de Borda do Campo
- M2.12.03 - Estudo para a compatibilização de cronogramas de implantação
- M2.12.04 - Estudo de medidas para melhoria da captação e/ou estação de tratamento de água do Rio Grande
- M2.12.05 - Permanência seletiva de caixas de retenção de sedimentos após a construção

P2.13 - Programa de Criação e Apoio a Unidades de Conservação

- M2.13.01 - Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral no Município de São Paulo
- M2.13.02 - Elaboração e implantação de um Plano de Manejo para o Parque Natural Municipal do Pedroso

P3 - Programas da Fase de Operação

Oito (08) Programas Ambientais são propostos para a fase de operação, reunindo no total 27 medidas, conforme listado a seguir:

P3.01 - Programa de Supervisão Ambiental da Operação

- M3.01.01 - Acompanhamento do cumprimento de todas as exigências vinculadas à Licença de Operação
- M3.01.02 - Avaliação contínua do desempenho ambiental na operação

P3.02 - Programa de Gestão Ambiental da Operação

- M3.02.01 - Inventário periódico e gerenciamento de Passivos Ambientais
- M3.02.02 - Controle de cargas difusas
- M3.02.03 - Plano de Gestão de Resíduos
- M3.02.04 - Manutenção da forração vegetal e paisagismo da faixa de domínio

P3.03 - Programa de Monitoramento Ambiental da Operação

- M3.03.01 - Monitoramento de cargas difusas
- M3.03.02 - Monitoramento de ruído durante a operação
- M3.03.03 - Monitoramento da qualidade do ar
- M3.03.04 - Monitoramento continuado de plantios compensatórios fora da faixa de domínio
- M3.03.05 - Monitoramento de fauna durante a operação
- M3.03.06 - Monitoramento de tráfego
- M3.03.07 - Monitoramento de fluxos de pedestres

P3.04 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Operação

- M3.04.01 - Incorporação das atividades de operação do Trecho Sul no Plano de Trabalho do SESMT da Diretoria de Operações da DERSA
- M3.04.02 - Incorporação das atividades de operação do Trecho Sul no Plano de Trabalho das CIPAs da Diretoria de Operações da DERSA
- M3.04.03 - Incorporação do pessoal contratado para operação do Trecho Sul no PCMSO da Diretoria de Operações da DERSA
- M3.04.04 - Elaboração de PPRA específico para a operação do Trecho Sul
- M3.04.05 - Supervisão da conformidade de prestadores de serviços que apoiarão a operação da rodovia com a legislação de segurança do trabalho e saúde ocupacional

P3.05 - Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Operação

- M3.05.01 - Plano de Ação de Emergência e Programa de Gerenciamento de Riscos para acidentes com produtos perigosos
- M3.05.02 - Plano de contingência para combate a incêndio

P3.06 - Programa de Relações com as Comunidades Lindeiras Durante a Operação

- M3.06.01 - Comunicação social durante a operação
- M3.06.02 - Atendimento a consultas e reclamações
- M3.06.03 - Educação ambiental

P3.07 - Programa de Apoio à Proteção e Recuperação de Mananciais Durante a Operação

- M3.07.01 - Monitoramento de usos lindeiros e apoio à fiscalização
- M3.07.02 - Análise e avaliação de requerimentos de acesso

P3.08 - Programa de Reforço da Capacidade do Sistema Viário Local

- M3.08.01 - Duplicação da Avenida Papa João XXIII entre o ponto de chegada do Rodoanel e a Avenida João Ramalho
- M3.08.02 - Monitoramento da evolução do tráfego em vias locais selecionadas

Anexo 2

Glossário Básico

ADA – Área Diretamente Afetada - É a área de intervenção direta das obras.

AID – Área de Influência Direta - Área definida como passível de sofrer impactos diretos do empreendimento.

AII – Área de Influência Indireta - Área definida como passível de sofrer efeitos indiretos do empreendimento em análise.

APP – Área de Preservação Permanente - Áreas delimitadas pela Lei Federal No. 4.771/65 (Código Florestal) para proteger cursos d'água, topos de morro, encostas íngremes e outras áreas de restrição.

APRM – Área de Proteção de Mananciais - Região delimitada pela Leis Estaduais No. 898/75 e No. 1.172/76 que abrange todas as bacias de contribuição dos mananciais de abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo.

Ações impactantes - Conjunto de ações a serem realizadas para a implementação do empreendimento e que potencialmente produzirão alterações sobre o meio ambiente.

Balanco sócio-ambiental - É o procedimento de consolidação final da avaliação ambiental, onde são considerados todos os prós e contras do empreendimento sob a ótica ambiental e social.

Componente ambiental - São os elementos principais dos meios físico, biótico e sócio-econômico, como terrenos, recursos hídricos, ar, vegetação, fauna, infraestrutura física, social e viária, estrutura urbana, atividades econômicas, qualidade de vida da população, finanças públicas e patrimônio histórico, cultural e arqueológico.

EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - Procedimentos de análise e avaliação criados pela Resolução CONAMA No. 01/86 para avaliar a viabilidade ambiental de empreendimentos de grande porte. O RIMA deve trazer um resumo das conclusões do EIA em linguagem acessível.

Impacto potencial - Alteração possível de ser induzida pelas ações identificadas sobre os componentes ambientais.

Impacto resultante - Refere-se ao efeito final sobre cada componente ambiental afetado, após a execução de todas as ações impactantes e a aplicação ou implementação de todas as medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias propostas para o Empreendimento.

Medidas preventivas - Medida preventiva refere-se a toda ação antecipadamente planejada de forma a garantir que os impactos potenciais previamente identificados possam ser evitados. Um exemplo é a escolha de traçado para evitar interferências inadequadas.

Medidas mitigadoras - Medidas mitigadoras são aquelas que visam garantir a minimização da intensidade dos impactos identificados.

Medidas compensatórias - Medidas compensatórias referem-se a formas de compensar impactos negativos considerados irreversíveis, como por exemplo, a supressão de vegetação necessária para a implantação das futuras pistas, para a qual a legislação prevê o plantio de áreas maiores que as suprimidas em um terceiro local.

Siglas

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica

APA – Área de Proteção Ambiental

APM – Área de Proteção de Mananciais

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente

CONSEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente

PDDT- Vivo – Plano Diretor de Desenvolvimento de Transportes

PITU – Programa Integrado de Transportes Urbanos

EMAE – Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A.

REBIO – Reserva da Biosfera

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAMA – Saneamento Básico de Mauá S.A.

SEMASA – Serviço Municipal de Saneamento Básico de Santo André

SMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza