SECRETARIA
DOS TRANSPORTES

GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO

DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A.

PROGRAMA RODOANEL MARIO COVAS
Trecho Norte

RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Volume VII

Setembro de 2010

CONSÓRCIO JGP PRIME Engenharia

ESTRUTURA GERAL DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

VOLUME I

1.0 Apresentação

1.1 Objeto de Licenciamento

1.2 Programa Geral de Implantação do Rodoanel Mario Covas

1.3 Localização

1.4 Dados Básicos

1.5 Caracterização Sumária do Empreendimento

1.6 Estrutura do Estudo de Impacto Ambiental

2.0 Justificativa do Empreendimento

2.1 Objetivos

2.2 O Trecho Norte no Contexto Macro-Regional

2.3 O Trecho Norte no Âmbito dos Planos e Programas Regionais para o Setor de Transportes

2.3.1 Plano Diretor de Desenvolvimento de Transportes do Estado de São Paulo - PDDT Vivo 2000 - 2020

2.3.2 Plano Integrado de Transporte Urbano - PITU 2020/2025

2.3.3 Sistema Metroferroviário

2.3.4 Sistema Integrado de Vias de Interesse Metropolitano – SIVIM

2.3.5 Sistema Viário Estratégico Metropolitano de São Paulo – SVE

2.3.6 Programa Rodoanel

2.3.7 Principais Bases de Informação para o Planejamento de Transportes

2.4 O Trecho Norte no Âmbito do Transporte Metropolitano

2.4.1 A Situação Atual do Sistema de Transporte Metropolitano

2.4.2 Prognósticos para a Evolução do Sistema de Transporte Metropolitano

2.4.2.1 Metodologia de Modelagem de Transporte

2.4.2.1.1 Representação da Demanda por Transportes

2.4.2.1.2 Histórico da Base de Dados de Demanda de Transportes

2.4.2.1.3 Aspectos Metodológicos das Projeções da Demanda

2.4.2.1.4 Representação da Oferta de Infra-Estrutura Viária

2.4.2.1.5 Processo de Alocação de Viagens a Rede de Transportes

2.4.3 Resultados dos Estudos de Transportes

2.4.3.1 Prognóstico Sem o Empreendimento

2.4.3.2 Prognóstico Com o Empreendimento (Trecho Norte do Rodoanel)

2.4.3.2.1 Análise das velocidades Médias de Tráfego

2.4.3.2.2 Volumes de Tráfego nos Trechos do Rodoanel

2.4.3.2.3 Análise da Capacidade dos Trechos Específicos do Rodoanel

2.4.3.2.4 Volumes de Tráfego em Trechos Selecionados da Rede Viária

2.4.3.2.5 Análise de Nível de Serviço de Trechos Selecionados

2.4.3.2.6 Quantificação de Benefícios Sócio Econômicos devidos à Inserção do Trecho Norte

2.4.3.2.7 Volumes Diários Médios de Tráfego nas Intersecções do Rodoanel

2.4.3.2.8 Análises de Alternativas de Conexões Viárias com o Trecho Norte do Rodoanel

VOLUME II

3.0 Estudo de Alternativas
3.1 Alternativa de Não Construção do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas
3.2 Alternativas Modais e Tecnológicas
3.2.1 Alternativas Modais
3.2.2 Alternativas Tecnológicas
3.2.3 Alternativas Quanto a Utilização Multi-modal da Faixa de Domínio
3.3 Alternativas de Traçado
3.3.1 Metodologia
3.3.2 1ª ETAPA - Alternativas Históricas de Traçado - Rodoanel e Trecho Norte
3.3.2.1 Anéis Rodoviários do DER
3.3.2.2 Programa de Vias Expressas
3.3.2.3 Mini-Anel Viário
3.3.2.4Anéis DERSA
3.3.2.5 Anel Viário Metropolitano
3.3.2.6 Perimetral Metropolitana - VPM
3.3.2.7 Via de Interligação Rodoviária - VIR
3.3.2.8 Rodoanel
3.3.3 2ª ETAPA - Identificação e Seleção de Macro-diretrizes de Traçado
3.3.4 3ª ETAPA – Consulta e discussão com prefeituras e outras partes interessadas
3.3.5 4ª ETAPA - Seleção da Diretriz Preferencial
3.3.5.1 Aspectos Gerais
3.3.5.2 Descrição e Seleção de Alternativas de Traçado

4.0 Caracterização do Empreendimento
4.1 Padrão Viário e Capacidade do Rodoanel
4.2 Características Técnicas e Geométricas
4.2.1 Características Geométricas
4.2.2 Faixa de Domínio
4.2.3 Interseções
4.2.4 Obras de Arte Especiais
4.2.5 Drenagem
4.2.6 Terraplenagem e Excavação de Túneis
4.2.7 Balanço de Materiais
4.2.8 Relocação de Interferências
4.2.9 Pavimento
4.3 Condicionantes Logísticas
4.4 Áreas de Apoio
4.5 Principais Procedimentos Executivos
4.6 Cronograma
4.7 Investimentos
4.8 Padrão Operacional

VOLUME III

5.0 Diagnóstico Ambiental

5.1 Referencial Metodológico Geral

5.1.1 Delimitação das Áreas de Influência

5.2 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII)

5.2.1 Meio Físico

5.2.1.1 Clima

5.2.1.2 Geologia, Geomorfologia e Pedologia

5.2.1.2.1 Cavidades Naturais na AII

5.2.1.3 Recursos Hídricos Superficiais

5.2.1.4 Recursos Hídricos Subterrâneos

5.2.1.5 Qualidade do Ar

5.2.2 Meio Biótico

5.2.2.1 Vegetação

5.2.2.2 Fauna Terrestre Associada

*5.2.2.2.*1 O Parque Estadual da Cantareira, a Fauna Silvestre e o Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas

5.2.2.3 Fauna Aquática Associada

5.2.3 Meio Antrópico

5.2.3.1 Dinâmica de Ocupação/Urbanização

5.2.3.2 Estrutura Urbana Atual

5.2.3.3 Diretrizes, Políticas e Legislação de Ordenamento Territorial

5.2.3.3.1 Planos e Programas de Desenvolvimento Urbano para a Região Metropolitana de São Paulo

5.2.3.3.2 Planos Diretores e Legislação Urbanística Aplicável

5.2.3.4 Perfil Sócio-Econômico

5.2.3.5 Economia Regional

5.2.3.6 Infra-estrutura Social

5.2.3.7 Finanças Públicas

5.2.3.8 Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

5.2.4 Áreas de Interesse Ambiental Legisladas

5.2.4.1 Unidades de Conservação

5.2.4.2 Outras Áreas

5.2.5 Comunidades Indígenas

VOLUME IV

5.3 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta (AID)

5.3.1 Meio Físico

5.3.1.1 Análise de Terrenos

5.3.1.2 Hidrografia e Drenagem

5.3.1.3 Hidrogeologia

5.3.1.4 Usos e Qualidade da Água

5.3.1.5 Ruído

5.3.2 Meio Biótico

5.3.2.1 Mapeamento e Caracterização da Cobertura Vegetal da AID

5.3.2.2 Caracterização da Fauna Associada

5.3.2.2.1 Mastofauna
5.3.2.2.2 Avifauna
5.3.2.2.3 Herpetofauna
5.3.2.3 Caracterização da Fauna Aquática Associada
5.3.2.3.1 Ictiofauna
5.3.2.3.2 Fitoplâncton
5.3.2.3.3 Zooplâncton
5.3.2.3.4 Zoobentos (Macroinvertebrados Bentônicos)

VOLUME V

5.3.3 Meio Antrópico
5.3.3.1 Estrutura e Dinâmica Urbana
5.3.3.2 Uso e Ocupação do Solo
5.3.3.3 Perfil Sócio-demográfico
5.3.3.4 Equipamentos Sociais
5.3.3.5 Rede Viária e Transportes Públicos
5.3.3.6 Direitos Minerários
5.3.3.7 Áreas Contaminadas na AID
5.4 Caracterização Ambiental da Área de Influência Direta (AID) do Traçado Recomendado e da Área Diretamente Afetada (ADA)
5.4.1 Elementos do Meio Físico
5.4.2 Recursos Hídricos na ADA
5.4.3 Cobertura Vegetal da ADA
5.4.4 Uso e Ocupação Antrópica na ADA
5.4.5 Interferências Infra-estruturais

6.0 Marco Legal e Institucional

6.1 Marco Legal
6.1.1 Legislação de Licenciamento Ambiental
6.1.2 Legislação Florestal
6.1.3 Legislação de Proteção aos Recursos Hídricos e Mananciais
6.1.4 Legislação de Qualidade Ambiental
6.1.5 Legislação Aplicável aos Procedimentos Executivos de Obra
6.1.6 Legislação de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional
6.1.7 Legislação Relativa a Desapropriação e Reassentamento
6.1.8 Legislação Aplicável a Operações Rodoviárias e ao Transporte de Produtos Perigosos
6.1.9 Legislação Relativa ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico
6.1.10 Legislação Relativa a Compensação Ambiental
6.1.11 Legislação Relativa ao Acesso ao Rodoanel
6.2 Marco Institucional
6.2.1 Instituições Intervenientes no Licenciamento Ambiental
6.2.2 Instituições com Responsabilidade pela Emissão de Autorizações não Vinculadas ao Licenciamento Ambiental
6.2.3 Instituições com Responsabilidade na Supervisão de Aspectos Ambientais, Sociais ou de Segurança do Trabalho Durante a Construção

6.2.4 Instituições com Responsabilidade na Supervisão de Aspectos Ambientais, Sociais ou de Segurança do Trabalho Durante a Operação

VOLUME VI

7.0 Avaliação Ambiental

7.1 Referencial Metodológico Geral

7.2 Identificação de Ações Impactantes

7.3 Identificação e Espacialização de Componentes Ambientais Passíveis de Impactação

7.4 Matriz de Interação - Identificação de Impactos Potenciais

7.4.1 Meio Físico

7.4.1.1 Impactos Potenciais nos Terrenos

7.4.1.2 Impactos Potenciais nos Recursos Hídricos Superficiais

7.4.1.3 Impactos Potenciais nos Recursos Hídricos Subterrâneos

7.4.1.4 Impactos Potenciais na Qualidade do Ar

7.4.2 Meio Biótico

7.4.2.1 Impactos Potenciais na Vegetação

7.4.2.2 Impactos Potenciais na Fauna

7.4.3 Meio Antrópico

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

7.4.3.2 Impactos Potenciais na Estrutura Urbana

7.4.3.3 Impactos Potenciais nas Atividades Econômicas

7.4.3.4 Impactos Potenciais na Infra-Estrutura Física e Social

7.4.3.5 Impactos Potenciais na Qualidade de Vida da População

7.4.3.6 Impactos Potenciais nas Finanças Públicas

7.4.3.7 Impactos Potenciais no Patrimônio Arqueológico e Cultural

VOLUME VII

7.5 Proposição de Medidas Preventivas, Mitigadoras ou Compensatórias e Estruturação em Programas Ambientais

7.5.1 Programas com início na Fase Pré-construtiva - P1

7.5.2 Programas com início na Fase de Construção – P2

7.5.3 Programas com início na Fase de Operação - P3

7.6 Balanço de Impactos por Componente Ambiental Afetado

7.6.1 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Físico

7.6.1.1 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Terrenos

7.6.1.2 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Superficiais

7.6.1.3 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Subterrâneos

7.6.1.4 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade do Ar

7.6.2 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Biótico

7.6.2.1 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Vegetação

7.6.2.2 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Fauna

7.6.3 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Antrópico

7.6.3.1 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Infra-Estrutura Viária, o Tráfego e os Transportes

7.6.3.2 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Estrutura Urbana

7.6.3.3 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre as Atividades Econômicas
7.6.3.4 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Infraestrutura Física e Social
7.6.3.5 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade de Vida da População
7.6.3.6 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre as Finanças Públicas
7.6.3.7 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre o Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

8.0 Conclusão

9.0 Referências Bibliográficas

10.0 Equipe Técnica

VOLUME VIII - Mapas Temáticos

Mapa 4.0.a Área de Influência Direta e Projeto Básico
Mapa 5.3.1.1.a Mapa de Terrenos - AID
Mapa 5.3.2.1.c Mapeamento da Cobertura Vegetal na AID
Mapa 5.3.3.2.a Uso e Ocupação do Solo - AID
Mapa 5.4.a ADA – Área Diretamente Afetada
Mapa 5.4.b ADA – Área Diretamente Afetada
Mapa 5.4.3.a Mapa de Cobertura Vegetal na AID do Traçado Recomendado e ADA

VOLUME IX – ANEXOS 1 A 10

Anexo 1 Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 143/2001 / Deliberação CONSEMA nº 27, de 15/09/2004 / AAE – Cap. 7 – Diretrizes para Desenvolvimento do Projeto Rodoviário
Anexo 2 Relatório do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural
Anexo 3 Boletins de Análise da Água - Bioagri
Anexo 4 Certificado de Calibração dos Equipamentos de Medição de Ruído
Anexo 5 Lista de Espécies Identificadas pelo Instituto de Botânica de São Paulo - IBt
Anexo 6 Licenças de Transporte, Coleta e Captura de Fauna – IBAMA e Carta de Anuência do Museu de Zoologia da USP para Recebimento dos Espécimes Coletados
Anexo 7 Listas Comentadas das Espécies de Mamíferos e Aves
Anexo 8 Fichas das Áreas Contaminadas - CETESB
Anexo 9 Diagnóstico de Riscos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos
Anexo 10 Arquivos Digitais do EIA

VOLUME X – ANEXO 11

Anexo 11 Relatório de Avaliação da Qualidade do Ar e Modelagem de Dispersão de Poluentes

VOLUME XI (PROJETO DE ENGENHARIA)

Anexo 12 Projeto Geométrico (Planta e Perfil) – Alternativa Selecionada

Anexo 13 Alternativas de Traçado / Perfis Longitudinais - Alternativas de Traçado

VOLUME XII – ANEXO 14

Anexo 14 Relatório das Áreas de Apoio

VOLUME VII - SUMÁRIO

7.5 Proposição de Medidas Preventivas, Mitigadoras ou Compensatórias e Estruturação em Programas Ambientais 1
7.5.1 P1 - Programas com Início na Fase Pré-Construtiva 5
7.5.2 P2 - Programas da Fase de Construção 26
7.5.3 P3 - Programas da Fase de Operação 89
7.6 Balanço de Impactos por Componente Ambiental Afetado 108
7.6.1 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Físico 109
7.6.1.1 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Terrenos 109
7.6.1.2 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Superficiais 124
7.6.1.3 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Subterrâneos 135
7.6.1.4 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade do Ar 140
7.6.2 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Biótico 145
7.6.2.1 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Vegetação 145
7.6.2.2 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Fauna 153
7.6.3 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Antrópico 162
7.6.3.1 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Infraestrutura Viária, o Tráfego e os Transportes 162
7.6.3.2 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Estrutura Urbana 180
7.6.3.3 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre as Atividades Econômicas 190
7.6.3.4 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Infraestrutura Física e Social 197
7.6.3.5 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade de Vida da População 203
7.6.3.6 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre as Finanças Públicas 213
7.6.3.7 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre o Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural 218

8.0 CONCLUSÕES 220

9.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 227

10.0 EQUIPE TÉCNICA 265

7.5
Proposição de Medidas Preventivas, Mitigadoras ou Compensatórias e Estruturação em Programas Ambientais

As medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação de impactos socioambientais propostas para o Trecho Norte do Rodoanel seguem a estrutura que foi utilizada pela Dersa para o Trecho Sul, já em operação, e para o EIA do Trecho Leste. Seguindo os mesmos procedimentos metodológicos utilizados nos EIAs destes outros trechos, essas medidas são reunidas em Programas Socioambientais, de maneira a permitir a sua implementação e gestão ao longo das várias etapas de planejamento (pré-construção), construção e operação do empreendimento.

O conjunto proposto de programas, e as suas respectivas medidas, é abrangente e visa a permitir que todos os impactos diretos e indiretos atribuíveis ao projeto do Trecho Norte sejam parcial ou totalmente mitigados e/ou compensados preventivamente. O cruzamento dos impactos identificados e medidas propostas é representado na **Matriz 7.5.a**.

Cabe ressaltar que para a formulação dos Programas apresentados a seguir foram consideradas tanto as diretrizes apontadas na Avaliação Ambiental Estratégica - AAE (2004) do Programa Rodoanel, no EIA do Trecho Sul (2004) e do Trecho Leste (2009), como também a experiência da Dersa na construção do Trecho Sul. Portanto, os procedimentos de gerenciamento e supervisão ambiental do Trecho Sul do Rodoanel foram consideradas na formulação das medidas e programas para o Trecho Norte, inclusive de maneira a possibilitar a continuidade, com oportunos aprimoramentos, na gestão do novo trecho em conformidade com o Programa Rodoanel como um todo.

Os critérios adotados para o agrupamento de medidas em Programas Socioambientais foram basicamente vinculados a questões de operacionalização, considerando principalmente a temporalidade da execução das medidas e a responsabilidade por sua execução ou gestão. Em termos de temporalidade a implantação do Trecho Norte foi agrupada em três etapas: planejamento (fase pré-construtiva), construção e operação. Importante destacar que estas etapas não são estanques, e muitas medidas com início em uma etapa terão continuidade nas seguintes.

O outro critério utilizado é de agrupar as medidas considerando a responsabilidade de sua execução e gestão, isto é, qual será o órgão, setor ou entidade técnica (projetistas, construtoras, supervisoras) responsável pela sua implantação. Desta forma, existem Programas Socioambientais cuja operacionalização será de responsabilidade direta da Dersa e/ou futura Concessionária; outros cuja responsabilidade será compartilhada com terceiros como, por exemplo, Prefeituras Municipais, DAEE, SABESP, CDHU, entre outros; e programas que estarão sob responsabilidade das construtoras a serem contratadas.

A relação dos Programas Socioambientais propostos para cada fase é apresentada a seguir, sendo as medidas integrantes de cada um descritas de forma individualizada nas próximas Seções. Cabe destacar que o detalhamento final das medidas descritas ocorrerá no Projeto Básico Ambiental - PBA, a ser encaminhado conjuntamente com o Requerimento de Licença de Instalação antes do início das obras.

P1 - Programas com Início na Fase Pré-Construtiva

P1.01 - Programa de Estruturação Institucional para Gestão do Rodoanel
P1.02 - Detalhamento do Projeto de Engenharia para Atender às Condicionantes Ambientais
P1.03 - Programa de Licenciamento Ambiental Complementar das Obras
P1.04 - Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais de Licitação
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 de Plantios Compensatórios
P2.11 - Programa de Comunicação Social durante a Construção
P2.12 - Programa de Apoio a Unidades de Conservação
P2.13 - Programa de Resgate de Flora e Fauna durante a Construção
P2.14 - Programa de Relações com as Prefeituras Municipais durante a Construção
P2.15 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional durante a Construção

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 Prefeituras Municipais durante a Operação
P3.07 - Programa de Acompanhamento dos Níveis de Carregamento do Sistema Viário Local

A **Matriz 7.5.b**, incluída a seguir, apresenta sinteticamente os responsáveis por cada medida e marcos iniciais e finais do seu ciclo de implantação.

Com relação aos custos das medidas propostas, o orçamento apresentado ainda é preliminar e indicativo. Muitas das medidas propostas constituem diretrizes e o custo resultante da sua aplicação ainda depende de seu detalhamento nas próximas etapas, porém o orçamento proposto incorpora a experiência da Dersa na implantação do Trecho

Sul do Rodoanel, de maneira a garantir que os recursos financeiros necessários ao cumprimento dos compromissos assumidos sejam corretamente provisionados. Uma estimativa mais precisa do custo de implantação de cada medida será incluída no Projeto Básico Ambiental – PBA.

Na **Tabela 7.5.a**, a seguir, apresenta-se uma estimativa preliminar dos custos de implantação dos programas socioambientais da fase pré-construtiva e da fase de construção, que estão incluídos no valor do investimento para implantação do Trecho Norte.

Tabela 7.5.a
Estimativa Preliminar de Custos dos Programas Ambientais

	Custo Estimado (R$ x 1.000)
P1 - Programas com Início na Fase Pré-Construtiva	**49.300**
P1.01- Programa de Estruturação Institucional para Gestão do Rodoanel	10.000
P1.02 - Detalhamento do Projeto de Engenharia para Atender às Condicionantes Ambientais	28.000
P1.03 - Programa de Licenciamento Ambiental Complementar das Obras	7.000
P1.04 - Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais e Procedimentos de Licitação	300
P1.05 - Programa de Comunicação Social Prévia	4.000
P2 - Programas da Fase de Construção	**393.000**
P2.01 - Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção	6.000
P2.02 - Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos	30.000
P2.03 - Programa de Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas	17.000
P2.04 - Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental da Construção	43.500
P2.05 - Programa de Planejamento e Controle Ambiental de Desativação e/ou Interrupção Temporária de Frentes de Obra	-
P2.06 - Programa de Desapropriações e Indenizações	11.000
P2.07 - Programa de Compensação Social e Reassentamento Involuntário	194.000
P2.08 - Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	2.500
P2.09 - Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção	2.000
P2.10 - Programa de Gerenciamento da Implantação do Paisagismo e Plantios Compensatórios	32.000
P2.11 - Programa de Comunicação Social durante a Construção	7.200
P2.12 - Programa de de Apoio a Unidades de Conservação	25.000
P2.13 - Programa de Resgate de Flora e Fauna durante a Construção	3.200
P2.14 - Programa de Relações com as Prefeituras Municipais durante a Construção	1.400
P2.1**5** - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Construção	18.200
Custo Total dos Programas da Fase de Operação	**20.900**
P3.01 - Programa de Supervisão Ambiental da Operação	1.800
P3.02 - Programa de Gestão Ambiental da Operação	3.600
P3.03 - Programa de Monitoramento Ambiental da Operação	12.000
P3.04 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional da Operação	1.500
P3.05 - Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Operação	600
P3.06 - Programa de Relações com as prefeituras Municipais e Comunidades Lindeiras Durante a Operação	500
P3.07 - Programa de Acompanhamento dos Níveis de Carregamento do Sistema Viário Local	900
Custo Total dos Programas da Fase Pré-Construtiva, Construtiva e de Operação	**463.200**

Cabe registrar que além do custo dos programas socioambientais previstos no presente EIA, existem outros custos decorrentes das análises ambientais já incorporadas no projeto, e que também devem ser considerados como integrantes da avaliação global dos custos ambientais do Trecho Norte. A incorporação de variáveis socioambientais no estudo de alternativas de projeto de engenharia interferiu na seleção do traçado escolhido, e indiretamente no seu custo de construção. De fato, a avaliação ambiental impôs, por exemplo, como diretriz a eventual transposição de trechos do Parque Estadual da Cantareira somente em túnel, e não em superfície, o que representou solução de engenharia que afetou significativamente o custo de alguns segmentos.

A seguir apresenta-se a descrição de cada um dos programas e suas respectivas medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias, segundo as fases do empreendimento.

7.5.1
P1 - Programas com Início na Fase Pré-Construtiva

Esta fase contempla cinco (05) Programas Ambientais que são de importância fundamental para garantir a eficácia das estratégias de gestão ambiental a serem adotadas durante as fases de construção e operação. Representa, na prática, o planejamento detalhado de todo o Sistema de Gestão Ambiental do empreendimento.

Conforme já mencionado, os Programas Socioambientais dessa fase terão continuidade durante todo o período de construção e, em alguns casos, se estenderão até as fases iniciais do período de operação.

Os Programas Ambientais propostos para a fase pré-construtiva serão de responsabilidade direta da Dersa como empreendedora, que deverá estruturar-se institucionalmente para cumprir essa função.

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

A estrutura organizacional interna da Dersa para a fase de implantação do Trecho Norte do Rodoanel deverá seguir o modelo anteriormente adotado durante a implantação do Trecho Sul, de maneira a garantir a gestão e coordenação eficiente das atividades de construção, em atendimento aos requisitos ambientais. Tal estrutura, já testada com sucesso no Trecho Sul, será aperfeiçoada pontualmente para o Trecho Norte, mantendo-se as três medidas básicas descritas a seguir.

M1.01.01 – Ampliação do Conselho de Apoio à Implantação do Rodoanel
M1.01.02 – Organização de Área de Gestão Ambiental da Dersa para o Trecho Norte
M1.01.03 – Gestão do Orçamento Ambiental

M1.01.01 – Ampliação do Conselho de Apoio à implantação do Rodoanel

O Conselho de Apoio à Implantação do Rodoanel, criado a partir de proposta formulada na Avaliação Ambiental Estratégica do Rodoanel (AAE), reúne sob a coordenação da Secretaria dos Transportes, representantes de prefeituras municipais e órgãos públicos estaduais envolvidos na implantação do empreendimento, bem como representantes da sociedade civil. Este Conselho de Apoio tem o objetivo de articular as ações multi-setoriais cuja efetiva implantação não é 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.

O Conselho de Apoio existente deverá ter a sua abrangência estendida para incluir representantes dos municípios diretamente afetados do Trecho Leste, conforme já proposto no licenciamento prévio do mesmo, e também do Norte. Desta maneira, a composição do Conselho de Apoio deverá incluir obrigatoriamente os seguintes membros:

- Secretaria dos Transportes;
- ARTESP;
- Diretoria de Engenharia da Dersa;

- Área de Gestão Ambiental da Dersa;
- Secretaria dos Transportes Metropolitanos;
- Secretaria de Saneamento e Energia;
- Secretaria de Habitação;
- Secretaria do Meio Ambiente;
- Instituto de Engenharia (IE);
- Associação Paulista de Municípios (APM);
- Um representante por Concessionária(s) dos Trechos Oeste, Sul e Leste
- dois (02) representantes das Prefeituras cujo território seja interceptado por cada trecho do Rodoanel, incluindo o Trecho Norte, e;
- quatro (04) representantes da Sociedade Civil.

M1.01.02 – Reorganização da Área de Gestão Ambiental da Dersa para o Trecho Norte

Para a implantação de seus empreendimentos, e em especial do Rodoanel Mario Covas, a Dersa criou, em sua estrutura organizacional, um grupo de coordenação encarregado das decisões gerenciais estratégicas, que conta com a participação de todas as áreas envolvidas na execução do Rodoanel: meio ambiente, desapropriações, reassentamento, engenharia, relações institucionais, supervisão de construção, controle de medição, jurídico e comunicação. Esse modelo deverá ter continuidade na execução do Trecho Norte.

A gestão específica dos programas ambientais estará sob responsabilidade da Área de Gestão Ambiental. A Área de Gestão Ambiental terá a função de coordenação ambiental, centralizando também a interlocução com órgãos ambientais e outros interlocutores na execução dos Programas Ambientais, proporcionando agilidade às decisões sobre a gestão ambiental do empreendimento e garantindo que todos os setores pertinentes sejam sempre consultados.

A Área de Gestão Ambiental responderá pelo licenciamento ambiental, pela supervisão ambiental da obra e pela gestão dos Programas Ambientais, devendo coordenar a aplicação dos recursos previstos no orçamento para a implantação dos Programas Ambientais, conforme estimativas apresentadas na **Tabela 7.5.a**.

Paralelamente, de maneira similar ao realizado na construção do Trecho Sul, a Área de Gestão Ambiental deverá emitir um Relatório de Conformidade Ambiental individual para cada uma das construtoras (ou consórcios) responsáveis por trechos (Lotes) da obra, com periodicidade mensal, coincidentemente com o período e datas estabelecidas para entrega das medições de obra. Com base nesses relatórios, a Área de Gestão Ambiental emitirá os respectivos Certificados de Conformidade Ambiental, sem os quais as medições dos serviços de construção não poderão ser processadas.

A Área de Gestão Ambiental também participará de diversas outras atividades e procedimentos de gestão, tais como a participação em casos de revisões ou modificações durante o detalhamento do Projeto de Engenharia; a revisão dos Planos Ambientais de Construção para cada frente de obra; o assessoramento no processo de emissão de ordens de serviço para novas frentes de obra, e a participação nos procedimentos de recebimento final de obra, verificando a total implementação dos "procedimentos de desativação" aplicáveis em cada frente.

M1.01.03 – Gestão do Orçamento dos Programas Ambientais

A implantação do Trecho Norte contará com um orçamento a ser estabelecido durante a fase de Licenciamento de Instalação, com a devida provisão de recursos necessários à execução dos Programas Socioambientais e o atendimento aos compromissos do processo de licenciamento ambiental. Conforme ocorre desde a implantação do Trecho Sul, os recursos para os Programas Socioambientais são alocados no orçamento geral do Rodoanel de acordo com um orçamento prévio e cronograma de desembolso, sendo que a aplicação dos recursos, no caso dos programas ambientais, é feita pela Área de Gestão Ambiental da Dersa.

Cabe destacar que a gestão do orçamento dos Programas Socioambientais deverá vincular empenhos de verba posteriores à conclusão das obras caso o cronograma de implantação dos programas ambientais assim o requeira.

O Orçamento dos Programas Socioambientais especificará claramente quais medidas, ações, obras e serviços terão o seu custo incluído nos contratos de construção a cargo terceiros e quais deverão ser de responsabilidade da Dersa.

Caso a implantação do empreendimento venha a ser feita por empresa privada concessionária, a constituição e a gestão do orçamento dos Programas Ambientais seguirão as diretrizes estabelecidas na Medida M1.01.04, a seguir.

P1.02 - Detalhamento do Projeto de Engenharia para Atender às Condicionantes Ambientais

O Projeto de Engenharia para detalhamento das obras e serviços a serem executados na construção do Trecho Norte do Rodoanel contará com a Área de Gestão Ambiental para incorporação das medidas de prevenção e mitigação cuja concepção decorre da avaliação dos impactos e riscos identificados neste EIA.

Uma vez concluída e aprovada cada fase do Projeto de Engenharia, eventuais ajustes que possam implicar em alterações na avaliação do impacto ambiental originalmente previsto deverão ser objeto de análise da Área de Gestão Ambiental. Esta análise realizar-se-á antes da efetivação da modificação e incluirá uma avaliação preliminar da sua viabilidade ambiental.

Concluída essa avaliação inicial, serão consideradas as consequências ambientais da alteração. Isto incluirá a verificação da necessidade de alteração (ampliação) dos limites de intervenção e eventuais consequências dessa alteração (aumento das interferências com áreas de preservação permanente, supressão adicional de vegetação nativa, necessidades complementares de desapropriação e/ou reassentamento e outras similares). A necessidade de obtenção de licenças ou autorizações ambientais complementares será avaliada e devidamente providenciada pela Área de Gestão Ambiental junto aos órgãos competentes.

Por outro lado, a análise ambiental de modificações incluirá verificação de variação nas demandas por áreas de apoio, em especial depósitos de material excedente - DMEs e áreas de empréstimo - AEs, confirmando-se que a capacidade das áreas de apoio licenciadas, disponibilizadas para as frentes de obra objeto de modificação, é suficiente, e, caso contrário, avaliando a viabilidade de licenciamento de novas áreas e os impactos associados à sua utilização.

As modificações do Projeto de Engenharia serão efetivadas conforme as normas da Dersa para revisão de Projetos, de forma a instruir adequadamente tanto as ações internas da Dersa quanto a atualização das Licenças Ambientais, se pertinente.

A partir da análise ambiental presente neste EIA e da experiência adquirida na implantação do Trecho Sul, as medidas incluídas no Programa de Otimização Ambiental do Projeto de Engenharia são listadas e detalhadas a seguir:

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 Fluxos Transversais de Veículos e Pedestres
M1.02.04 – Estudos para Adequação do Projeto Visando à Mitigação de Ruído em Receptores Críticos
M1.02.05 – Previsão de Tubos-camisa para Passagens de Utilidades Públicas
M1.02.06 – Adequação do Projeto de Drenagem Definitiva
M1.02.07 – Planejamento das Travessias de Fauna
M1.02.08 – Planejamento dos Locais para Implantação de Caixas de Contenção de Vazamentos
M1.02.09 – Levantamento de Passivos Ambientais na Faixa de Domínio e Elaboração de Projetos de Recuperação
M1.02.10 – Planejamento dos Locais para Baias para Transbordo de Cargas de Veículos com Vazamentos
M1.02.11 – Posicionamento Estratégico de Retornos Operacionais
M1.02.12 – Planejamento de Barreiras Corta-fogo
M1.02.13 – Projetos de Remanejamento de Interferências
M1.02.14 – Planejamento de Desvios Provisórios Durante a Execução das Obras
M1.02.15 – Projetos de Relocação de Vias Locais e Acessos Privados

M1.02.01 – Otimização do Balanço de Materiais por Sub-trecho

Para cada sub-trecho do empreendimento, delimitado em função de condicionantes logísticas, procurar-se-á balancear, dentro dos limites das possibilidades geométricas do traçado, os volumes de corte e aterro dentro da faixa de domínio, de forma a minimizar a demanda por áreas externas para bota-fora ou empréstimo. Esse balanceamento poderá considerar ajustes no greide ou até ajustes localizados no eixo do traçado, quando isso for viável, sem agravar situações de interferência com usos adjacentes.

Dentro dos limites admissíveis pelas normas de projeto aplicáveis, poder-se-á considerar outras formas de aproveitamento da faixa de domínio para efeitos de balanceamento, como, por exemplo, o uso de material excedente para a formação de bermas de equilíbrio ou barreiras de ruído, ou a obtenção de materiais para aterro mediante o alargamento dos cortes além do geometricamente necessário.

Em geral, o Projeto de Engenharia teve como diretriz a compensação, sempre que possível, de materiais na própria faixa de domínio, minimizando a utilização de áreas externas de apoio tanto para a disposição de volumes excedentes de corte como para a obtenção de material de empréstimo. Esta diretriz considera menos impactante a solução de execução de um aterro em travessias de várzea como parte integrante do corpo estradal licenciado, restringindo, na medida do possível, a "pegada" da construção do Rodoanel à faixa de domínio, quando comparada ao aumento da necessidade de uso de áreas externas de apoio, com todos os impactos adicionais associados a uma intervenção em local fora da faixa de domínio.

No caso da necessidade de uso desses aterros no interior da faixa de domínio, deve-se ressaltar a necessidade de que o material depositado obedeça a um projeto definitivo de depósito de material excedente, garantindo a estabilidade geotécnica e drenagens adequadas das áreas no futuro. Similarmente, nos casos em que sejam utilizadas provisoriamente algumas áreas como bota-espera durante as obras, cuidados com estabilidade e drenagem provisórios deverão ser adotados com o devido controle ambiental durante a execução e ao final das obras.

Entretanto, na impossibilidade de concentrar todas as intervenções na faixa de domínio, já foram identificadas preliminarmente áreas de apoio potenciais considerando um volume maior de material do que o indicado nesta fase de desenvolvimento do projeto de engenharia.

M1.02.02 – Minimização das Necessidades de Substituição de Solos

Os estudos de alternativas de traçado consideraram a redução, sempre que possível, dos trechos percorrendo áreas de várzea e/ou fundos de vale com ocorrência de solos moles, de maneira a minimizar as interferências em áreas que demandem substituição de solos. Nos trechos em que poderão existir interferências em áreas com solos moles, o detalhamento do Projeto de Engenharia incorporará, sempre que possível, técnicas alternativas de aceleração do recalque e garantia de estabilidade.

M1.02.03 – Minimização das Interferências com Fluxos Transversais de Veículos e Pedestres

Os estudos de estrutura urbana desenvolvidos no âmbito do presente EIA permitiram identificar os principais fluxos transversais ao traçado proposto e as respectivas demandas por cruzamentos transversais, tanto veiculares quanto de pedestres. Embora a diretriz de projeto rodoviário mantenha em geral todos os cruzamentos viários atualmente existentes, estudos detalhados de eventual reorganização de ocupações urbanas irregulares, feitos em conjunto com as prefeituras municipais poderão ser avaliados caso a caso, como parte de um processo mais amplo de requalificação urbana e ambiental de áreas específicas ao longo do traçado. Por outro lado, durante o detalhamento do Projeto de Engenharia serão avaliadas em detalhe todas as demandas de cruzamentos, considerando tanto os fluxos atuais de veículos e pedestres como também a previsão de eventuais novos cruzamentos, visando a minimizar os impactos na continuidade da malha urbana futura em função da expansão em algum setor. Os principais pontos de interferência com fluxos transversais foram identificados no estudo e encontram-se indicados no Mapa de Impactos Potenciais na AID do traçado interno do Meio Antrópico.

Cabe salientar que o diálogo técnico entre o empreendedor e as Prefeituras Municipais ao longo do traçado será contínuo, podendo ser definidos, nas etapas futuras de detalhamento do Projeto de Engenharia, eventuais ajustes demandando soluções que permitam o cruzamento em passarelas ou cruzamentos adicionais, prolongamento de vias coletoras, entre outras.

No caso específico dos pontos de interesse para o cruzamento de pedestres, novos pontos poderão surgir durante a operação, em virtude de novas conectividades geradas pela própria obra ou da evolução do uso do solo em áreas lindeiras. O monitoramento de fluxos e travessias irregulares de pedestres está previsto como uma das medidas do Programa de Monitoramento Ambiental da Operação (P3.03).

M1.02.04 – Estudos para Adequação do Projeto Visando à Mitigação de Ruído em Receptores Críticos

Nos últimos anos, as alterações dos níveis de ruído ambiente decorrentes da operação de novas rodovias têm sido objeto de estudos e preocupações para órgãos ambientais, comunidades e autoridades municipais, assim como para os responsáveis pela operação das rodovias. Trata-se de tema que vem ensejando discussões sobre parâmetros de normatização, agregando estudos com medições de níveis de ruído existentes, e modelagens que possibilitem estimar níveis de ruído previstos, assim como possibilidades de soluções técnicas de mitigação a serem adotadas.

A Decisão de Diretoria 100/2009/P, de 19 de maio de 2009, dispõe sobre Procedimentos para Avaliação de Níveis de Ruído em Sistemas Lineares de Transporte no Estado de São Paulo, e, embora não exista uma normatização específica vigente para a mitigação de ruído em sistemas lineares, dada a relevância do tema, a DERSA entende ser importante estudas a aplicação de medidas mitigadoras no detalhamento do projeto, principalmente sobre receptores críticos.

As alterações nos níveis de ruído de fundo decorrentes da futura circulação de veículos no Trecho Norte foi objeto de estudos específicos de maneira a subsidiar eventuais ajustes no Projeto de Engenharia. O diagnóstico de uso do solo feito no presente EIA, além de caracterizar a ocupação existente na AID, identificou e localizou todos os equipamentos sociais existentes, de maneira a subsidiar o estudo de alternativas de traçado. Assim, sempre que possível, foram estudadas alternativas que evitassem ou tangenciassem áreas de ocupação urbana consolidada, ou próximos a receptores críticos de ruído, com ênfase para equipamentos escolares e de saúde. Complementarmente, visando a aprofundar o diagnóstico atual nas áreas urbanizadas, foi realizada uma campanha de medição de níveis de ruído documentando a situação atual. Os resultados desta campanha de medições acústicas diurnas, em 22 pontos distribuídos em áreas lindeiras ao traçado, encontra-se na **Seção 5.3.1.5**, e constituem a *linha base* de níveis de ruído existente.

Para constituição da *linha base* foram incluídos pontos de medição em áreas com ocupação urbana consolidada ou semi-consolidada e os receptores críticos (escolas, hospitais, outros) mais próximos ao traçado e, portanto, mais prováveis de sofrerem alterações nos níveis de ruído de fundo em função da circulação dos veículos durante a operação do Trecho Norte.

As medições foram realizadas conforme determinações da NBR 10.151 e da Decisão de Diretoria 100/2009/P, e com acompanhamento da CETESB.

As seguintes condições foram observadas durante a realização das medições:

- todas as medições tiveram duração mínima de 10 minutos;
- em caso de ocorrência de um ruído considerado excepcional durante as medições, as mesmas foram interrompidas e reiniciadas após o término do evento que pudesse alterar a caracterização do ruído de fundo existente.

Os resultados desta campanha foram incorporados em um mapeamento dos níveis de ruído no entorno do traçado visando a subsidiar estudos de avaliação de impacto do ruído futuro, inclusive com a utilização de modelos de previsão de impacto acústico. O software CadnaA – Versão 3.7 da Datakustik foi utilizado para subsidiar o cálculo de uma previsão preliminar do ruído de fundo, considerando os carregamentos modelados para o Trecho Norte junto a estes receptores sensíveis. Com a realização de novas campanhas de medição de ruído, a serem realizadas antes do início da operação e após três e seis meses de operação do Trecho Norte, novos subsídios deverão ser incorporados à modelagem, aumentando a precisão dos resultados a serem utilizados para a avaliação, tanto dos níveis de ruído ao longo da rodovia, como das soluções propostas.

Sem prejuízo desses estudos, o presente EIA identificou trechos onde, tanto devido à existência de receptores críticos em áreas lindeiras à faixa de domínio, como devido às características geométricas do traçado, espera-se que a variação dos níveis de ruído decorrentes da operação da rodovia possa gerar incômodos passíveis de mitigação. O detalhamento do Projeto de Engenharia buscará avaliar a necessidade de incorporação de soluções mitigadoras para diminuição dos níveis de ruído, principalmente em receptores mais sensíveis, em decorrência do tráfego previsto para o futuro Trecho Norte quando em operação. Em geral as diretrizes para mitigação podem incluir:

- Estudo de medidas para reduzir a emissão de ruído provocada pelo contato entre os veículos e o pavimento, como, por exemplo, a utilização, em sub-trechos considerados mais críticos, de pavimento que permita a redução da emissão de ruído decorrente do atrito dos pneus com o solo.
- Estudo de medidas a serem incorporadas ao Projeto Executivo visando a mitigar, na própria faixa de domínio do Rodoanel, os níveis de ruído gerados pelo tráfego, com a incorporação, no detalhamento do projeto de engenharia, de estudos de alterações do greide da pista, utilização de barreiras de solo na própria faixa, alargamento pontual da faixa de domínio, utilização do guarda-corpo em pontes e viadutos como atenuação de ruído, entre outras medidas de engenharia.
- Estudo de medidas específicas de atenuação de ruído sobre determinados receptores considerados críticos, como a instalação de soluções de tratamento acústico, tanto do tipo externo (barreiras acústicas) como a instalação de janelas com vidros duplos em edificação já existente.

M1.02.05 – Previsão de Tubos-camisa para Passagens de Utilidades Públicas

Os cruzamentos veiculares, passagens inferiores e superiores, poderão ser aproveitados para a passagem de redes aéreas e subterrâneas entre as duas margens da faixa de domínio. Adicionalmente, em trechos selecionados, poderão ser previstos "tubos camisa" sob o corpo estradal para a passagem atual ou futura de redes de utilidades públicas subterrâneas.

A posição e a dimensão das passagens de utilidades públicas subterrâneas serão discutidas com as empresas e concessionárias de serviços públicos, que poderão fazer uso futuro das mesmas em função de planos de expansão e de diretrizes estratégicas para racionalização das redes em longo prazo.

M1.02.06 – Adequação do Projeto de Drenagem Definitiva

O projeto de drenagem rodoviária visa a compatibilizar as drenagens naturais dos terrenos atravessados pela rodovia com a estabilidade da plataforma construída e o adequado escoamento de águas pluviais, de maneira a garantir a segurança para a circulação dos veículos na pista construída. No caso do Trecho Norte do Rodoanel, o projeto de drenagem também incorporará diretrizes de proteção ambiental, de maneira a minimizar os impactos sobre os recursos hídricos atravessados.

Complementarmente, alguns dispositivos do projeto de drenagem (especialmente alguns bueiros de talvegue) serão projetados de maneira a permitir a passagem da fauna silvestre entre os dois lados da faixa de domínio.

As seguintes diretrizes serão incorporadas ao projeto executivo de drenagem:

- Os bueiros de talvegue e outras intervenções em curso d'água serão dimensionados de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo DAEE, podendo estabelecer-se critérios específicos para o projeto de mútuo acordo com esse órgão.Os coeficientes de impermeabilização a serem adotados para as bacias contribuintes aos bueiros levarão em conta os potenciais de ocupação futura, de maneira compatível com o estabelecido nos respectivos Planos Diretores municipais.Todas as descidas d'água deverão ser munidas de dissipadores de energia como forma de evitar feições de erosão remontante ou de erosão em leito ou margem fluvial.
- Será sempre verificada a suficiência hidráulica de canais de drenagem naturais ou artificiais a jusante, para o recebimento do escoamento coletado na rodovia, com previsão de medidas de adequação de capacidade quando pertinentes.
- Nos casos de bueiros ou barramentos de cursos d'água existentes a jusante dos pontos de lançamento da drenagem, eventuais problemas de insuficiência hidráulica serão verificados e será prevista a sua adequação caso a insuficiência seja atribuível ao Rodoanel. Caso contrário (obra hidráulica sub-dimensionada sem outorga), a Dersa efetuará as notificações pertinentes.
- Os bueiros de talvegue com potencial interesse para a passagem de fauna terão o seu projeto adaptado de acordo com a recomendação da medida M1.02.07 - Planejamento das Travessias de Fauna, a seguir.

M1.02.07 – Planejamento das Travessias de Fauna

A importância das rodovias para o desenvolvimento regional é indiscutível (BANDEIRA & FLORIANO, 2004). No Brasil, em especial, o transporte rodoviário assume importância ímpar, e há mesmo uma dependência do país em relação a esse modal (BARTHOLOMEU & CAIXETA FILHO, 2008), que movimenta aqui cerca de 60% da matriz de transporte de cargas nacional, contra 26% nos Estados Unidos, 24% na Austrália e 8% na China, para citar outros países de dimensões comparáveis (CENTRO DE ESTUDOS EM LOGÍSTICA - CEL *et al*., 2002).

Considerando a importância assumida por esse modal de transporte no país, é essencial que as rodovias encontrem-se em boas condições, especialmente aquelas que servem uma metrópole com a relevância de São Paulo. Os impactos causados pela criação, ampliação e manutenção de vias de rodagem sobre o ambiente natural, no entanto, são diversos e extremamente relevantes. Muitas rodovias são implantadas em áreas com presença de importantes remanescentes de vegetação nativa, ou mesmo próximas a unidades de conservação, situação que é apontada como uma das principais causas de mortalidade de diversas espécies de animais silvestres (KERLEY *et al*., 2002).

Vertebrados terrestres, especialmente mamíferos de médio e grande porte, estão mais propensos a sofrer restrições de deslocamento e morte por atropelamento, porque são mais ativos e deslocam-se por áreas maiores. As aves também são afetadas pelos impactos das rodovias, porém, assim como os morcegos, também conseguem transpor as rodovias.

Medidas de mitigação propostas para minimizar os impactos sobre a fauna de vertebrados terrestres são representadas pelas estruturas subterrâneas que facilitam o deslocamento transversal dos animais durante a construção e operação de estradas (SCOSS, 2002). Essas estruturas podem ser caracterizadas pelas tubulações metálicas, de concreto, bueiros, pontes e viadutos; porém algumas delas, como os bueiros, são adaptadas para facilitar o deslocamento da fauna terrestre. Existem, no entanto, diversos tipos de passagens subterrâneas de fauna, havendo variação da cobertura vegetal nas passagens superiores e nas extremidades das passagens inferiores, nos parâmetros para escolha de sua localização e nos materiais utilizados em sua construção, e os grupos de animais reagem diferentemente a tipos distintos de passagem, como é evidenciado para ungulados e carnívoros por Clevenger & Waltho (2000), por exemplo.

O Trecho Norte do Rodoanel insere-se em uma paisagem em que se destaca a proximidade do maciço florestal do Parque Estadual da Cantareira (PEC). A implantação de túneis no traçado em áreas do PEC manterá a conectividade e permeabilidade para a fauna terrestre nestas áreas. Porém, em alguns trechos no entorno no PEC, como as áreas próximas à Fazenda Santa Maria, ao Parque Municipal de Cabuçu e o trecho próximo a Pedreira do Reago a futura rodovia poderá funcionar como uma barreira entre fragmentos de mata e as áreas do PEC ao norte. . Dessa forma, os cortes e aterros necessários à implantação do Rodoanel poderão interferir na permeabilidade da fauna terrestre através das margens opostas da estrada. Nessas situações, as passagens subterrâneas de fauna são propostas a fim de garantir a conectividade nos dois lados da rodovia.

Ao analisar a extensão do traçado ao sul do PEC, nota-se a existência de diversos fragmentos florestais, tanto conectados como isolados. Os fragmentos atualmente isolados já apresentam uma dinâmica ecológica determinada em função da ocupação humana. Assim, a matriz do entorno, caracterizada pelo alto nível antrópico, exerce atualmente uma pressão ambiental sobre a fauna silvestre presente nesses fragmentos. Portanto, na maior parte do traçado, a implantação da rodovia não afetará essa dinâmica. Como exceção, identificou-se alguns trechos potencialmente impactantes para a fauna silvestre, nos quais deverá ser feito monitoramento da fauna terrestre. Nesse caso, grupos focais com maior poder de deslocamento e em área mais extensa, como os mamíferos de médio e grande porte, deverão ser monitorados nas passagens de fauna.

No entanto, outras espécies de vertebrados, como pequenos roedores, cuícas e a herpetofauna, poderão utilizar as passagens subterrâneas de fauna. Como a rodovia apresentará uma barreira para a fauna de cerca de 45 metros (largura total aproximada das pistas), é possível que muitos animais considerados como presas (roedores, marsupiais, lagartos, anfíbios), utilizem raramente as passagens. Porém, tais resultados serão obtidos somente no monitoramento dessas passagens durante a operação do empreendimento.

Diversas sugestões de engenharia têm sido apresentadas para a criação de passagens que permitam a transposição das rodovias pela fauna. Dentre esses estudos, alguns bastante interessantes documentam o uso de bueiros, galerias e outras formas de infraestrutura de drenagem pela fauna local (LITTLE et al., 2002; YANES et al., 1995). Algumas modificações no desenho das passagens de drenagem contribuem significativamente para aumentar a sua utilização por uma maior gama de vertebrados terrestres. Essas modificações, que já vêm sendo adotadas em outras obras rodoviárias no Brasil, inclusive no Trecho Sul do Rodoanel, são as seguintes:

- aumento no dimensionamento: as passagens devem ter uma altura mínima de 1,2 a 1,5 m acima do canal de drenagem e 0,80 a 1,0 m de terreno seco de cada lado do referido canal;
- no caso de passagens muito longas, como em trechos de pista dupla, recomenda-se a colocação de uma abertura do tipo clarabóia no canteiro central, a fim de permitir a entrada de luz natural na maior parte da passagem;
- nos emboques da passagem não devem ocorrer degraus;
- também nos emboques da passagem, devem ser utilizadas cercas em configuração diagonal, direcionando para o interior da mesma;
- o plantio de espécies nativas no entorno da passagem favorece a aproximação da fauna silvestre.

Dessa forma, a partir das recomendações acima, algumas estruturas deverão ser adaptadas, tornando-se passagens subterrâneas para a fauna de vertebrados terrestres. No caso do Rodoanel Trecho Norte, os bueiros considerados de interesse para a passagem de fauna, com base nos resultados do diagnóstico do presente EIA estão localizados nas seguintes coordenadas (UTM) e estacas:

Passagem	Coordenadas (UTM)	Estaca
Passagem 1	335.454E / 7.407.207N	11.752+3,000
Passagem 2	336.020E / 7.407.391N	11.782+0,000
Passagem 3	341.167E / 7.409.628N	12.072+15,500
Passagem 4	341.860E / 7.410.195N	12.117+10,000
Passagem 5	344.956E / 7.410.191N	12.280+9,500
Passagem 6	351.876E / 7.412.437N	12.667+13,500
Passagem 7	358.778E / 7.412.248N	13.023+14,500

Ressalta-se que as passagens de fauna foram determinadas em função da matriz do entorno, caracterizada pela vegetação em estágio médio de regeneração, onde o traçado cortará o fragmento florestal existente. A adaptação dos bueiros para a passagem de fauna será realizada conforme projeto já implementado pela Dersa no Trecho Sul do Rodoanel (**Figura DE-15.30.000-C03/001**). A **Figura 7.5.1.a** ilustra o detalhe típico de passagem de fauna sob a rodovia.

O detalhamento do monitoramento das passagens subterrâneas de fauna durante a operação do Trecho Norte encontra-se descrita no item *M3.03.05.*

Complementando os corredores de fauna acima definidos, será avaliada, durante o detalhamento do Projeto Executivo, a necessidade de instalação de cercas de malha metálica em locais que apresentem risco potencial de futuro atropelamento de fauna. Quanto aos atropelamentos da fauna silvestre e doméstica, principalmente os mamíferos de médio e grande porte, deverá ser correlacionado o maior índice de atropelamentos com os locais de passagens de fauna e a matriz no entorno. As informações de atropelamentos deverão ser registradas pela própria equipe de monitoramento da rodovia, que deverá estar munida de máquina fotográfica e caderno de campo, permitindo o registro do animal atropelado. Esses dados deverão ser encaminhados à equipe de fauna contratada responsável que determinará, caso necessário, a implantação ou adequação de outras estruturas subterrâneas.

M1.02.08 – Planejamento dos Locais para Implantação de Caixas de Contenção de Vazamentos

Nos cruzamentos de cursos d'água e talvegues naturais onde exista captação de água para consumo humano deverão ser projetados dispositivos especiais para conter eventuais vazamentos de cargas perigosas, evitando, ou pelo menos retardando, o escoamento dos vazamentos até a captação existente no curso d'água. Esses dispositivos são incorporados ao projeto de drenagem de pista e projetados de maneira a ser acessados por veículos próprios para esvaziamento e manutenção. Projetos tipos dos dispositivos de contenção de vazamentos utilizados pela Dersa são apresentados na **Figura DE-15.30.000-H07-003**.

A implantação desses dispositivos fará parte do planejamento pré-construtivo, e será feita conjuntamente com os sistemas de drenagem

M1.02.09 – Levantamento de Passivos Ambientais na Faixa de Domínio e Elaboração de Projetos de Monitoramento ou Recuperação

Todos os passivos ambientais porventura existentes dentro dos limites da futura faixa de domínio serão inventariados durante o processo de detalhamento do Projeto de Engenharia. Aqueles passivos localizados em setores da faixa de domínio que não sofrerão interferência das obras e que, portanto, não serão eliminados ou recuperados em decorrência das mesmas, deverão ser objeto de avaliação detalhada, para definição de projetos de monitoramento ou recuperação, que poderão incluir:

- estabilização de encostas instáveis ou erodidas não atingidas pelas seções em corte ou aterro;
- recomposição de bordas ou outras atividades de recuperação em fragmentos de mata remanescentes;
- remoção de lixo e entulho;
- estabilização *in loco* (encapsulamento e posterior monitoramento) de eventuais bolsões de solos contaminados , ou, caso essa solução seja inviável, destinação do material encontrado a um local adequado.

Os projetos e/ou especificações para monitoramento ou recuperação desses passivos serão incorporados ao Projeto de Engenharia do Trecho Norte, viabilizando a execução da medida mitigadora ou de recuperação a ser adotada concomitantemente à execução das obras. Os projetos deverão considerar as melhores alternativas de intervenção, considerando a segurança da rodovia e das áreas lindeiras, incluindo soluções de estabilização, monitoramento e/ou recuperação, quando necessário.

A Dersa realizará o levantamento detalhado de possíveis áreas com solos contaminados na faixa de domínio antes da obtenção da Licença de Instalação, durante a fase de detalhamento do Projeto de Engenharia.

M1.02.10 – Planejamento dos Locais para Baias para Transbordo de Cargas de Veículos com Vazamentos

No Trecho Norte será feito o posicionamento estratégico de baias, as quais poderão ser utilizadas tanto para o transbordo de carga de caminhões-tanque que apresentem problemas de vazamento, quanto para ações de fiscalização em geral. Essas baias, que permitirão o estacionamento paralelo de pelo menos dois caminhões, possuirão sistema de drenagem fechado para condução de líquidos vazados até caixas estanques, devidamente impermeabilizadas.

As caixas serão construídas conforme projetos específicos, de maneira que seu uso seja o mais versátil possível. No entanto, dada a diversidade dos produtos considerados perigosos transportados por modo rodoviário, qualquer reservatório a ser construído terá algum tipo de restrição de contenção para substâncias específicas.

Como parte do futuro Plano de Ação de Emergências (PAE) (ver M3.05.01), as equipes de operação da rodovia serão treinadas para o atendimento de emergências envolvendo produtos químicos e para o esgotamento das caixas, além de dispor de todos os equipamentos necessários para a segurança da operação, do ambiente e da própria equipe.

M1.02.11 – Posicionamento Estratégico de Retornos Operacionais

Os retornos operacionais serão localizados de maneira a facilitar as operações de bloqueios e a fiscalização de veículos e cargas, e serão posicionados de maneira a minimizar o tempo de resposta das equipes de atendimento a emergências.

Os retornos operacionais contemplarão sempre a possibilidade de desvio do trânsito ou de cargas perigosas que forem impedidas de circular em trechos críticos em razão de problemas referentes à natureza do material transportado ou das condições do veículo de transporte.

M1.02.12 – Barreiras Corta-fogo

Em todos os trechos nos quais o traçado do empreendimento é contornado por fragmentos florestais remanescentes, será prevista a implantação de dispositivos corta-fogo. Esses dispositivos consistirão em uma faixa com largura de 1,00 a 1,50 m, ao longo da qual a forração vegetal (hidrossemeadura ou grama em placas) será substituída por revestimento de concreto. Essa faixa será sempre implantada em local adjacente às canaletas de drenagem paralelas ao corpo estradal, de forma a compor, em conjunto com as mesmas, um elemento com largura de aproximadamente 2 (dois) metros sem qualquer tipo de vegetação, inviabilizando-se desta forma a passagem do fogo de um lado para o outro.Quando em trechos em corte ou aterro, o dispositivo acima descrito será implantado na banqueta mais próxima ao corpo estradal.

Em situações particulares, onde a instalação dos dispositivos acima descritos se mostrar inviável, podem ser adotados dispositivos alternativos a ser definidos de acordo com a situação local.

A limpeza desses dispositivos será uma atividade de conservação permanente, devendo ser executada concomitantemente à limpeza dos componentes do sistema de drenagem superficial.

M1.02.13 – Projetos de Remanejamento de Interferências

Durante o detalhamento do Projeto de Engenharia, será realizado um completo cadastro de interferências de utilidades públicas. Sempre que possível, o projeto será adequado, visando a minimizar ou eliminar a necessidade de remanejar interferências. Quando inevitável, serão elaborados projetos de remanejamento, conjuntamente com a concessionária ou empresa proprietária da infraestrutura. Esses projetos incorporarão critérios ambientais na seleção de traçados alternativos, objetivando minimizar impactos em vegetação ou em áreas de preservação permanente, e minimizar as interferências com propriedades, circulação viária e atividades econômicas.

M1.02.14 – Projetos de Relocação de Vias Locais e Acessos Privados

As relocações permanentes de vias locais e acessos privados serão detalhadas como parte integrante do Projeto de Engenharia. Essas relocações serão projetadas com padrão equivalente ao existente e, no caso de vias públicas, o seu traçado deverá ser objeto de consulta junto à respectiva Prefeitura Municipal.

Eventuais necessidades de desapropriação decorrentes de relocações de vias locais serão delimitadas e descritas, sendo aplicáveis, nesses casos, os mesmos procedimentos desapropriatórios previstos para a faixa de domínio.

As relocações de vias locais garantirão boas condições para a circulação de pedestres, inclusive a previsão de deslocamento do mobiliário urbano, como por exemplo, os pontos de ônibus, telefones públicos, e outros equipamentos.

O planejamento destas relocações deverá considerar também as alterações na circulação viária local, próximas às novas Interseções integrantes do Trecho Norte, quais sejam: nas áreas lindeiras em São Paulo, próximas à interseção com a rodovia Raimundo Pereira de Magalhães (SP-332) e com o Trecho Oeste do Rodoanel, à interseção com a avenida Inajar de Souza, e à interseção com a rodovia Fernão Dias (BR-381); e nas áreas lindeiras em Guarulhos, próximas à interseção com o aeroporto internacional de São Paulo e com a rodovia Presidente Dutra (BR-116) e o Trecho Leste do Rodoanel.

A implantação dessas realocações serão de responsabilidade da construtora do respectivo trecho, que deve garantir a comunicação prévia do início da ativação de novos acessos para a comunidade lindeira, bem como realizar as manutenções necessárias durante o período de obras.

P1.03 - Programa de Licenciamento Ambiental Complementar das Obras

Esse programa terá início com a obtenção da Licença Prévia e focará, na sua fase inicial, a obtenção das Licenças de Instalação. Para tanto, serão estabelecidas as prioridades relativas de cada sub-trecho, programando-se o atendimento às condicionantes para Licença de Instalação de acordo com as mesmas, objetivando a obtenção de liberações parciais.

Complementarmente ao licenciamento prévio e de Instalação da obra principal, será necessário obter, conforme identificado neste EIA, as seguintes autorizações / licenças:

- Autorização da CETESB para corte de vegetação e interferências em área de preservação permanente dentro da faixa de domínio.

- Autorizações da CETESB para utilização de depósitos de material excedente e áreas de empréstimo.

- Licenças de Instalação e Funcionamento da CETESB, para instalações industriais provisórias (usinas de asfalto, centrais de concreto, entre outras).

- Outorgas do DAEE para todas as travessias de cursos d'água, retificações e/ou canalizações.

- Autorização do IPHAN Alvarás emitidos pelas autoridades municipais para canteiros de obras.

- Licença de Operação, a ser emitida pela SMA/CETESB no final das obras.

Como nos casos dos Trechos Sul e Leste, no presente EIA foram identificadas áreas de empréstimo e depósitos de materiais excedentes com capacidade superior às necessidades identificadas no estágio atual de desenvolvimento do Projeto de Engenharia, tendo em vista a dificuldade em identificar áreas ambientalmente adequadas a uma distância economicamente viável do traçado e a incerteza sobre a futura negociação com os proprietários para a sua utilização. As áreas de apoio identificadas no presente EIA serão incluídas no Decreto de Utilidade Pública – DUP do Trecho Norte, cujo licenciamento ambiental dar-se-á durante a fase de Licenciamento de Instalação. No entanto, no decorrer das obras novas áreas de apoio poderão ser necessárias, implicando na solicitação de autorizações complementares junto aos órgãos ambientais competentes.

As outorgas para travessias e canalizações junto ao DAEE serão requeridas durante a fase de Licenciamento de Instalação, coordenadas pela área de engenharia da Dersa.

As autorizações necessárias para a implantação de canteiros de obra e instalações industriais provisórias serão responsabilidade das construtoras contratadas, sob supervisão da Área de Gestão Ambiental.

As medidas integrantes do Programa de Licenciamento Ambiental Complementar são as descritas a seguir:

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

M1.03.01 – Programação Antecipada de Gestões de Licenciamento

Todas as necessidades de licenciamento ou outras autorizações ambientais, inclusive as relativas às interferências em cursos d'água e à preservação do patrimônio arqueológico, serão identificadas e planejadas de maneira centralizada pela Área de Gestão Ambiental, que buscará antecipar as gestões para a sua obtenção, especialmente das áreas de apoio (áreas de empréstimo e depósitos de materiais excedentes) a serem utilizadas nas fases iniciais da obra.

As ações de licenciamento dos canteiros de obra e instalações industriais provisórias, sob responsabilidade das construtoras contratadas, também deverão ser antecipadas, devendo ser requeridas com a antecedência necessária.

A previsão de data de início de operação de cada instalação industrial provisória deverá ser declarada pelas construtoras ao receber a respectiva ordem de serviço e poderá ser revisada de comum acordo com a Dersa conforme o andamento dos serviços. Como meta será recomendada a protocolização dos requerimentos de autorização necessários com pelo menos 90 dias de antecipação com relação às datas declaradas.

M1.03.02 – Otimização Ambiental do Planejamento de Áreas de Apoio

Como responsável pelas ações necessárias ao licenciamento de áreas de empréstimo e depósitos de materiais excedentes, a Área de Gestão Ambiental da Dersa gerenciará o processo de planejamento das mesmas, permitindo a otimização ambiental dos projetos de utilização dessas áreas, minimizando o seu impacto e garantindo a execução do empreendimento de maneira a otimizar o balanceamento de materiais conforme planejado.

Na elaboração de projetos de áreas de empréstimo e depósitos de materiais excedentes, deverão ser consideradas as recomendações constantes do Anexo 2 da Resolução SMA Nº 30/2000.

M1.03.03 – Acompanhamento do Licenciamento sob Responsabilidade das Construtoras Contratadas

O licenciamento de canteiros de obra e instalações industriais provisórias, desenvolvido pelas construtoras contratadas, será supervisionado pela Área de Gestão Ambiental.

Essa supervisão incluirá, inicialmente, a verificação da adequação e viabilidade de licenciamento nos locais selecionados. Complementarmente, serão verificados, sob a ótica ambiental, os projetos propostos. Essa verificação incluirá os sistemas propostos para abastecimento de água e tratamento de efluentes (NBR 7229/1993), instalações de armazenamento de combustíveis, áreas de manutenção e/ou lavagem de veículos e equipamentos, áreas de lavagem de betoneiras, dispositivos para controle de emissões atmosféricas, entre outros aspectos.

A Instrução de Controle Ambiental para Acampamentos, Escritórios de Campo e Unidades Industriais (ICA-06), a ser incluída em anexo aos editais de contratação das obras (Programa P1.04), conterá as orientações a serem adotadas pelas construtoras para a localização, instalação, operação e desativação dessas instalações. A adoção das diretrizes contidas nessa Instrução, além de minimizar previamente os impactos potenciais, facilitará o andamento dos processos de licenciamento ambiental.

P1.04 - Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais de Licitação

A estratégia de contratação de obra considerará critérios ambientais no planejamento da subdivisão em lotes de licitação. Os editais de licitação incluirão um conjunto abrangente de instruções, especificações e condicionantes ambientais, de maneira a garantir que todos os proponentes tenham plena ciência dos tipos de medidas preventivas, mitigadoras e corretivas a serem adotadas para assegurar a qualidade ambiental desejada durante a fase de construção. Pretende-se, desta forma, garantir que a total conformidade com as condicionantes ambientais seja uma exigência absolutamente clara, evitando eventuais questionamentos durante a construção e/ou pleitos sobre aditamentos contratuais devido às exigências ambientais.

As medidas integrantes desse programa são descritas a seguir.

M1.04.01 – Incorporação de Critérios Ambientais no Planejamento dos Lotes para Licitação de Obras
M1.04.02 – Inclusão de Instruções de Controle Ambiental das Obras em Anexo aos Editais de Licitação
M1.04.03 – Inclusão de Descrição dos Procedimentos de Gestão Ambiental nos Editais de Licitação
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

M1.04.01 – Incorporação de Critérios Ambientais no Planejamento dos Lotes para Licitação de Obras

Na subdivisão do Trecho Norte em Lotes para Licitação de Obra, a fixação dos limites entre Lotes contemplará diversos aspectos ambientais. De um lado, será observada a logística de obra, procurando garantir que cada Lote tenha uma relativa independência e que haja um razoável balanceamento da terraplenagem. Será evitado ao máximo o compartilhamento de áreas de empréstimo e de depósitos de materiais excedentes, sempre que possível, entre construtoras de lotes lindeiros. Onde isto não for possível, a Dersa definirá qual construtora será a responsável pela operação do local, de maneira a atribuir claramente a responsabilidade por qualquer dano ambiental.

O limite entre lotes não poderá coincidir com cortes ou aterros de grandes proporções. De preferência, esse limite coincidirá com algum fator condicionante da logística de obra (travessia de vias ou avenidas locais, ou outros) e será estabelecido em um ponto onde as responsabilidades em caso de impactos possam ser facilmente atribuídas.

M1.04.02 – Inclusão de Instruções de Controle Ambiental das Obras em anexo aos Editais de Licitação

Todas as medidas de prevenção, mitigação e/ou correção de impactos ambientais durante as obras que integram os Programas Ambientais propostos para o Trecho Norte serão consolidadas em Instruções de Controle Ambiental das Obras (ICA), que serão incluídas no edital de licitação, que terá posteriormente plena validade contratual, conforme procedimento já utilizado no Trecho Sul.

As Instruções de Controle Ambiental das Obras em utilização pela Dersa possuem escopo e estrutura apresentados a seguir, cujo conteúdo será revisado na etapa de Projeto Básico Ambiental - PBA para incluir as peculiaridades do Trecho Norte e eventuais condicionantes estabelecidas na LP:

- ICA-00 Instrução Geral de Controle Ambiental das Obras;
- ICA-01 Instrução Complementar de Controle Ambiental para Execução de Travessias de Drenagem e/ou Aterros próximos a Áreas de Preservação Permanente;
- ICA-02 Instrução Complementar de Controle Ambiental para Execução de Cortes em Material de 1ª ou 2ª Categoria;

- ICA-03 Instrução Complementar de Controle Ambiental para Execução de Cortes em Material de 3ª Categoria;
- ICA-04 Instrução Complementar de Controle Ambiental para Execução de Pontes e Viadutos;
- ICA-05 Instrução Complementar de Controle Ambiental para Instalação, Exploração e Desativação de Áreas de Empréstimo e Depósitos de Material Excedente;
- ICA-06 Instrução Complementar de Controle Ambiental para Implantação, Operação e Desativação de Canteiros de Obra e Instalações Industriais Provisórias;
- ICA-07 Instrução Complementar de Controle Ambiental para Implantação e Operação de Caminhos de Serviço;
- ICA-08 Instrução Complementar para Execução de Projeto de Drenagem Provisória;
- ICA-09 Instrução Complementar de Controle Ambiental para Execução de Túneis.

Como diretriz geral, as Instruções de Controle Ambiental das Obras são pautadas pelo princípio da prevenção e, portanto, estabelecem procedimentos obrigatórios de prevenção e mitigação, bem como exigências de ações corretivas para casos de impactos decorrentes de sua não execução, as quais tornarão os custos de correção sempre maiores que os de prevenção.

A Instrução incluirá procedimentos detalhados para a desativação de cada tipo de frente de obra e cada tipo de área de apoio, com verificação ponto a ponto pela Área de Gestão Ambiental como parte dos procedimentos de recebimento de obra.

M1.04.03 – Inclusão de Descrição dos Procedimentos de Gestão Ambiental nos Editais de Licitação

O sistema de gerenciamento e supervisão ambiental a ser montado para a fase de construção do Trecho Norte será descrito nos editais, como forma de deixar absolutamente claro que a correta execução das medidas incluídas nas Instruções de Controle Ambiental serão continuamente acompanhadas e supervisionadas pela equipe da Dersa ou empresas especializadas por ela contratadas.

Em particular, serão descritos os procedimentos de supervisão dos aspectos ambientais em todas as frentes de obra e áreas de apoio, incluindo o relatório mensal que orienta a emissão, pela Área de Gestão Ambiental, do Certificado Mensal de Conformidade Ambiental, que será condição prévia ao processamento das medições.

M1.04.04 – Incorporação de Dispositivos de Controle de Impacto no Orçamento Estimativo dos Editais de Obras

O Orçamento Estimativo da obra deverá contemplar os serviços de controle ambiental, especialmente os relativos aos dispositivos de drenagem provisória, os quais serão passíveis de medição. .

A seguir são apresentados os elementos ou serviços que deverão constar em Projetos de Drenagem Provisória, a serem inseridos nas planilhas orçamentárias do edital (com detalhes tipo em anexo):

- descida d'água provisória revestida com concreto.
- descida d'água provisória revestida com rachão;
- canaleta provisória revestida com concreto;

- canaleta provisória revestida com rachão;
- canaleta provisória revestida com grama;
- dispositivo provisório de amortecimento hidráulico em concreto;
- dispositivo provisório de amortecimento hidráulico em rachão;
- dispositivo provisório de amortecimento hidráulico em paliçada;
- dispositivo provisório (descida d'água / canaleta) revestido de lona plástica e manta geotêxtil;
- dispositivo provisório (descida d'água / canaleta) revestido de linha de sacarias;
- caixa ou dique de retenção de solos perdidos com vertedor de superfície;
- caixa ou dique de retenção de solos perdidos com vertedor tipo cachimbo em concreto ou alvenaria;
- caixa ou dique de retenção de solos perdidos com seção filtrante;
- dispositivo de gabião em caixa para retenção de solos perdidos em trechos críticos com elevada movimentação de terra;
- linha de tubos ou galeria provisória de concreto para corta-rio.
- canaleta provisória sem revestimento;
- limpeza de caixa de retenção de solos perdidos;
- desassoreamento manual ou mecânico de curso d'água ou planície assoreada;
- limpeza dos dispositivos dos sistemas de drenagem existentes a jusante da obra;
- canal provisório a céu aberto para corta-rio;
- muro de gravidade ou canaleta em sacaria.

M1.04.05 – Especificação das Responsabilidades no Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção

Um Plano de Atendimento de Emergências Ambientais durante a Construção será elaborado pela Dersa antes do início da licitação de acordo com o Programa P2.09. Nesse Plano estarão definidas as responsabilidades das construtoras no apoio e/ou na execução das medidas emergenciais cabíveis em cada hipótese acidental considerada.

As responsabilidades das construtoras em situações emergenciais, conforme previstas no referido Plano de Atendimento de Emergências Ambientais Durante a Construção, serão incluídas no edital de contratação das obras. Em particular, serão definidos, de maneira detalhada, os equipamentos e recursos materiais e técnicos com os quais as construtoras deverão contar para dar apoio às ações emergenciais.

M1.04.06 – Código de Posturas para os Trabalhadores

Um Código de Posturas a ser observado por todos os técnicos e trabalhadores empregados na construção do Trecho Norte será incluído no edital de licitação. Nesse código serão incluídas normas de conduta 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. O edital especificará a obrigação das construtoras de divulgar e aplicar o Código de Conduta de maneira generalizada em todas as fases de obra.

M1.04.07 – Definição de Exigências Técnicas e Organizacionais para as Atividades de Gestão Ambiental sob Responsabilidade das Construtoras

Para gerenciar adequadamente todas as suas responsabilidades de gestão ambiental, as construtoras ou Consórcios Construtores contratados deverão contar com um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) específico para o empreendimento. Esse Sistema de Gestão Ambiental deverá ser desenvolvido de acordo com o Programa P2.03.

As exigências técnicas e organizacionais mínimas para implantação do SGA serão descritas no edital de licitação das obras. Essas exigências incluirão a obrigatoriedade de apresentação de um Plano de Gestão Ambiental na proposta da licitação, de acordo com a estrutura e o conteúdo definidos no Programa P2.03. Esse PGA deverá ser apresentado logo após emissão da primeira Ordem de Serviço e será objeto de revisão e aprovação por parte da Área de Gestão Ambiental da Dersa. Caso seja necessário, a Área de Gestão Ambiental poderá solicitar adequações no PGA antes do início das obras ou no decorrer da execução da construção.

Do ponto de vista operacional, será estabelecido, como exigência mínima, que cada Construtora ou Consórcio Construtor deverá contar com um Gerente de Controle Ambiental dedicado a essa função em tempo integral, contando com recursos mínimos (humanos, máquinas/equipamentos) para o atendimento às demandas ambientais verificadas no monitoramento.

P1.05 - Programa de Comunicação Social Prévia

O Programa de Comunicação Social Prévia terá como objetivo fornecer à população as informações pertinentes a respeito das características do empreendimento e etapas de implantação, por meio de um conjunto de ações destinadas à difusão ampla e ações de abrangência dirigida a públicos-alvo específicos. Nesta fase pré-construtiva, as informações divulgadas estarão focadas nas características da obra, cronograma, esclarecimento quanto às áreas diretamente afetadas, necessidades de desapropriação e reassentamento, critérios e procedimentos a serem adotados nos processos de desapropriação, tipos de projeto de reassentamento a ser promovido e critérios de elegibilidade, previsão de ocupação de mão-de-obra, entre outros. Será também objeto de divulgação a estratégia de controle ambiental das obras e de compensação ambiental do empreendimento, tendo, como alvo, as organizações sociais de defesa do meio ambiente vinculadas à região do entorno do Parque Estadual da Cantareira.

As ações do Programa procurarão 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.

A responsabilidade pelo programa, em razão do seu caráter eminentemente coorporativo e abrangente, será da Dersa, envolvendo ao menos as áreas de comunicação social, desapropriação e reassentamento, com apoio de profissionais especializados da área social.

As medidas incluídas no programa são descritas a seguir:

M1.05.01 – Divulgação Geral do Empreendimento e do Processo de Licenciamento

M1.05.02 – Atendimento a Consultas e Reclamações
M1.05.03 – Implantação de Centros de Informação Itinerantes para Atendimento Local

M1.05.01 – Divulgação Geral do Empreendimento e do Processo de Licenciamento

Será realizada uma campanha de divulgação geral, por meio de veículos de comunicação e com uso de boletins informativos e/ou publicitários e folhetos informativos, descrevendo as principais características do empreendimento.

A Dersa manterá equipe para o atendimento especializado de equipes de jornalismo dos meios de comunicação interessados nas obras e/ou no projeto. Além disto, serão fornecidos para estes profissionais boletins informativos, materiais institucionais e banco de imagens.

M1.05.02 – Atendimento a Consultas e Reclamações

Concomitantemente ao início da campanha de divulgação descrita na medida anterior, a Dersa operacionalizará no sistema já existente para o Programa do Rodoanel o atendimento específico dirigido a consultas e reclamações decorrentes do Trecho Norte. Serão amplamente divulgados os endereços para envio de correspondência, número de telefone para atendimento imediato e endereço eletrônico para recebimento de demandas, consultas, reclamações e sugestões.

Todas as consultas e reclamações serão respondidas e o registro das mesmas será mantido em base de dados permanentemente atualizada.

M1.05.03 – Implantação de Centros de Informação Itinerantes para Atendimento Local

Para divulgação focada na população da área de influência direta e atendimento a dúvidas e consultas da população e das organizações sociais, será operacionalizado um ou mais centros móveis de divulgação e atendimento com material didático para descrição das obras e das medidas e programas propostos, inclusive os de compensação social.

Esta medida deverá garantir que toda a população a ser relocada compulsoriamente tenha conhecimento antecipado do fato, e entenda claramente quais são as medidas compensatórias e de apoio a que terá direito. A equipe social responsável por essa medida acompanhará o trabalho das empresas que venham a ser contratadas para realização do Cadastro Físico das Propriedades a serem desapropriadas ou afetadas, e o Cadastro Socioeconômico das famílias e das atividades a serem relocadas. Para tanto, participará de reuniões preparatórias, revisão de questionários, acompanhamento de entrevistas e outras atividades afins.

Será criado um sistema de registro e análise de todas as consultas e reclamações. Essa análise permitirá aprimorar o conteúdo das informações divulgadas e, caso pertinente, alimentará as campanhas de divulgação geral através de veículos de comunicação de massa.

O conteúdo das informações a ser produzido deverá atender, em linguagem acessível, também a dúvidas da população em geral, ou de outras regiões da AII.

7.5.2
P2 - Programas da Fase de Construção

Para a fase de construção, são propostos quatorze (15) 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 – Projeto de Drenagem Provisória
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
M2.01.06 – Planejamento de Desvios Provisórios Durante a Execução das Obras

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, e Desestabilização de Encostas
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

P2.04 - Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental da Construção
M2.04.01 – Supervisão, Monitoramento e Documentação Ambiental das Obras
M2.04.02 – Monitoramento de Ruído nas Frentes de Obra e em Receptores Críticos
M2.04.03 – Monitoramento de Material Particulado em Receptores Críticos
M2.04.04 – Monitoramento de Vibração nas Frentes de Obra com Escavação de Material de 3ª Categoria
M2.04.05 – Monitoramento da Qualidade das Águas Durante a Construção

P2.05 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional Durante a Construção

P2.06 - Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção

P2.07 - Programa de Planejamento e Controle Ambiental de Desativação e/ou Interrupção Temporária de Frentes de Obra
M2.07.01 – Desmobilização Temporária de Obras
M2.07.02 – Comunicação Social Durante o Período de Paralisação

P2.08 - Programa de Gerenciamento de Desapropriações e Indenizações
M2.08.01 – Operacionalização da Unidade de Gerenciamento do Programa
M2.08.02 – Realização de Cadastro Físico de Propriedades

P2.09 - Programa de Compensação Social e Reassentamento Involuntário
M2.09.01 – Operacionalização da Unidade de Gerenciamento do Programa
M2.09.02 – Realização do Cadastro Social
M2.09.03 – Elaboração do Plano de Reassentamento
M2.09.04 – Implantação do Plano de Reassentamento
M2.09.05 – Monitoramento da Reinserção Social da População Reassentada

P2.10 - Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural
M2.10.01 – Reconhecimento Histórico-arqueológico da Paisagem e do Terreno na Área de Influência Direta
M2.10.02 – Levantamento Arqueológico nas Áreas Diretamente afetadas
M2.10.03 – Prospecções e Escavações nos Sítios Arqueológicos Identificados
M2.10.04 – Divulgação dos Resultados

P2.11 - Programa de Gerenciamento de Plantios Compensatórios
M2.11.01 – Gestões de Busca de Áreas para Plantios Compensatórios em Terceiros Locais
M2.11.02 – Elaboração e Aprovação de Projetos de Revegetação Compensatória
M2.11.03 – Revegetação da Faixa de Domínio
M2.11.04 – Programação Antecipada de Plantios Compensatórios
M2.11.05 – Supervisão dos Plantios Compensatórios e Monitoramento da sua Consolidação

P2.12 - Programa de Comunicação Social Durante a Construção
M2.12.01 – Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População
M2.12.02 – Análise de Reclamações por Danos em Propriedades de Terceiros

P2.13 - Programa de Apoio a Unidades de Conservação
M2.13.01 – Apoio à Gestão das Unidades de Conservação de Proteção Integral Existentes na AII
M2.13.02 – Apoio a Implantação de Parques Municipais no Município de São Paulo Localizados na Área de Entorno no Parque Estadual da Cantareira

P2.14 – Programa de Resgate de Flora e Fauna durante a Construção
M2.14.01 – Programa de Resgate de Flora Durante a Construção
M2.14.02 – Programa de Resgate de Fauna Durante a Construção
M2.14.03 – Monitoramento de Animais Domésticos Durante a Construção

P2.15 - Programa de Relações com as Prefeituras Municipais durante a Construção

Com exceção do Programa de Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas (P2.03), do Programa de Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho durante a Construção (P2.05) e do Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção (P2.06), que serão de responsabilidade das próprias construtoras, os demais Programas Ambientais da fase de construção serão de responsabilidade direta da Dersa, com a interveniência de diferentes áreas da empresa.

O Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção (P2.01) exigirá a atuação conjunta da fiscalização e da Área de Gestão Ambiental, especialmente no controle da liberação de frentes de obra e à programação conjunta de atividades.

Os programas P2.02 (Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos) e P2.07 (Programa de Planejamento e Controle Ambiental de Desativação e/ou Interrupção Temporária de Frentes de Obra) são de natureza normativa, definindo especificações técnicas para controle ambiental dos procedimentos executivos de obra. A sua observância deverá ser verificada pela Área de Gestão Ambiental, com apoio de empresas especializadas, por meio das atividades do Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental da Construção (P2.04).

Também será de responsabilidade direta da Área de Gestão Ambiental a implementação dos Programas P2.010 (Prospecção e Resgate Arqueológico), P2.11 (Gerenciamento da Implantação dos Plantios Compensatórios), P2.13 (Apoio a Unidades de Conservação).

Os Programas P2.08 (Desapropriações e Indenizações), P2.09 (Compensação Social e Reassentamento Involuntário), P2.12 (Comunicação Social Durante a Construção), e P2.15 - Programa de Relações com as Prefeituras Municipais durante a Construção, terão coordenação de áreas específicas da Dersa responsáveis pela gestão destes temas.

P2.01 - Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção

O Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção será coordenado pela Área de Gestão Ambiental, com a sua estrutura, e com o apoio das demais áreas da Dersa. O Programa inclui um conjunto de medidas que garantam que todas as providências a serem efetivamente implantadas com vistas à minimização dos impactos ambientais e sociais sejam planejadas com a devida antecipação e com participação de todas as partes envolvidas.

O Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção inclui as cinco (05) medidas descritas a seguir.

M2.01.01 – Controle da Liberação das Frentes de Obra
M2.01.02 – Projeto de Drenagem Provisória
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

M2.01.01 – Controle da Liberação das Frentes de Obra

Por meio do planejamento adequado da liberação de frentes de obra pretende-se evitar a abertura de frentes de trabalho antes que as condições mínimas desejáveis sejam atendidas.

Por princípio, o início de obras antes de se contar com áreas de apoio licenciadas; antes de serem equacionadas as desapropriações e adequadamente relocadas as populações afetadas; antes da execução dos projetos de remanejamento de interferências; ou com outras pendências que afetem o plano de ataque às obras, implica em alterações de planejamento e pode provocar impactos desnecessários. As compensações planejadas de cortes e aterros podem se inviabilizar; as necessidades de empréstimos e depósitos de materiais excedentes podem aumentar; os incômodos causados à população lindeira podem se intensificar, inclusive com o prolongamento do cronograma de obras; entre outros efeitos adversos potenciais.

No entanto, em uma obra do porte do Rodoanel, as ordens de serviço para início de obras em cada Lote serão planejadas e emitidas levando em conta prioridades bem caracterizadas, a serem definidas adequadamente levando em conta os aspectos de logística que permitam a sua execução minimizando os problemas potenciais acima elencados.

Assim, a Área de Gestão Ambiental participará do processo de emissão das ordens de serviço. Estabelece-se, através da presente medida, que, salvo exceção justificada e baseada em análise do risco de impactos adicionais, as obras somente serão iniciadas após equacionamento dos seguintes elementos:

- disponibilização do Projeto de Engenharia do trecho, especialmente no que tange a terraplenagem, drenagem, desvios provisórios, e relocações definitivas de vias locais e acessos;
- equacionamento do remanejamento das interferências aéreas e subterrâneas eventualmente necessárias junto às empresas concessionárias;
- equacionamento dos trabalhos de prospecção e resgate arqueológico;
- equacionamento da desapropriação, ou autorizações de entrada pelos proprietários;
- equacionamento do reassentamento de famílias e atividades;
- licenciamento das áreas de apoio, quando necessárias nas fases iniciais de obra;
- protocolo dos requerimentos de outorga no DAEE;
- apresentação, pela construtora, do respectivo Plano Ambiental de Construção (Medida M2.01.03);
- cadastro Inicial de Pontos de Controle de Supervisão Ambiental.

Recomenda-se que a equipe de Supervisão Ambiental, a ser contratada pela Dersa, seja consultada para a liberação de frentes de obra, juntamente com os demais responsáveis, a fim de garantir que sejam implantadas as medidas de controle ambiental antes do início das atividades construtivas.

M2.01.02 – Projeto de Drenagem Provisória

A implantação de dispositivos de drenagem provisória constitui-se instrumento essencial para prevenção e mitigação dos impactos potenciais decorrentes da execução das obras de terraplenagem, reduzindo os riscos de erosão e assoreamento.

O objetivo dos Projetos de Drenagem Provisória é garantir que as áreas com solo exposto, onde estiverem sendo realizadas as obras de terraplenagem, estarão permanentemente preparadas para receber chuvas, em especial durante as fases mais críticas em termos de riscos de erosão e assoreamento. Diferentemente de um projeto que descreve instalações definitivas e permanentes, o Projeto de Drenagem Provisória é necessariamente de natureza mais conceitual, no qual são definidos pontos críticos, tipos de dispositivo e localizações estratégicas, sendo passível de revisões constantes durante a fase de construção em função da evolução de cada frente de obra.

Para a sua correta compreensão, os Projetos de Drenagem Provisória incluirão plantas ilustrando a configuração e posicionamento dos dispositivos de drenagem provisória e o sentido de escoamento das águas sobre todas as superfícies em solo exposto, em pelo menos três estágios de avanço da terraplenagem. Também incluirão indicação das mudanças sequenciais no sentido do escoamento, mediante representação no perfil longitudinal.

Sem prejuízo do exposto, para os dispositivos-tipo serão desenvolvidos projetos padrão de engenharia, com nível de detalhe suficiente para viabilizar a sua fácil adequação às características locais de cada ponto de implantação.

Os Projetos de Drenagem Provisória referem-se aos dispositivos de disciplinamento do escoamento pluvial durante a fase de execução das obras. Esses projetos não eliminam nem substituem o Projeto de Drenagem, no qual são detalhadas as estruturas permanentes para a condução das águas pluviais. Assim, quando há coincidência entre a drenagem provisória e a drenagem definitiva, e sempre que possível, é prevista a antecipação da implantação da estrutura definitiva, de maneira a aproveitá-la para o controle do escoamento durante as obras.

Entre os dispositivos a serem avaliados no detalhamento do Projeto de Drenagem Provisória incluem-se dispositivos que visem à redução do carreamento de material particulado resultantes de processos erosivos ou outras fontes na faixa de domínio durante a construção e que possam contribuir para o assoreamento de corpos d'água a jusante da rodovia.

Os elementos de base para desenvolvimento dos Projetos de Drenagem Provisória são as especificações fornecidas pela Dersa, conforme ICA 08– Instrução de Controle para Execução de Drenagem Provisória, prevista na Medida M1.04.04, conjuntamente com os Projetos de Terraplenagem e de Drenagem e os cronogramas setorizados de obra.

O planejamento de todos os dispositivos de drenagem provisória será responsabilidade de cada construtora ou Consórcio Construtor, que deverá apresentar, anteriormente ao início de cada frente de obra, a localização e tipo de dispositivo a ser implantado. A adequação do Projeto de Drenagem Provisória e a sua eficácia para o controle de erosão e assoreamento deverão ser fiscalizadas pela Dersa. Dada a natureza dinâmica desses dispositivos, os quais devem ser constantemente adequados ao avanço dos trabalhos de terraplenagem, as equipes de supervisão ambiental tanto das construtoras ou Consórcios Construtores como da Dersa deverão acompanhar constantemente o seu desempenho e, caso necessário, solicitar alterações no projeto originalmente proposto e aprovado.

A seguir são descritas sumariamente as principais diretrizes que nortearão a elaboração de Projetos de Drenagem Provisória:

Orientação do sentido do escoamento

Deve-se evitar que a água de chuva escoe sobre superfícies íngremes e/ou inconsolidadas. Isso significa que todas as superfícies de trabalho em solo exposto devem ter o seu escoamento previamente planejado, de forma a garantir que as águas sejam conduzidas de maneira controlada sobre os setores menos vulneráveis das frentes de obra.

Como regra geral, a única água que deve escoar sobre a superfície de saias de aterro ou taludes de corte é aquela que precipita diretamente sobre as mesmas.

De maneira geral, o alteamento dos aterros será sempre realizado com orientação do platô na direção do canteiro central ou na direção de somente uma das duas saias laterais, elegendo-se sempre aquela que apresentar melhores condições de estabilidade e/ou maior facilidade para implantação de dispositivos provisórios. Como exemplos desses dispositivos, têm-se descidas d'água provisórias formadas por lona plástica, manta geotêxtil, linha de sacarias, gabião em caixa, entre outros, para onde deve ser direcionado o fluxo de águas pluviais, a fim de evitar a formação de processos erosivos nas saias. Além disso, todo fluxo que passa pela descida d'água deve estar direcionado para dispositivos de retenção a jusante.

Nos trechos em corte, a orientação das plataformas seguirá estratégia similar, privilegiando o canteiro central ou somente uma das duas laterais. Deve-se garantir que o escoamento no sentido longitudinal dos cortes ocorra ao longo de somente um eixo, uma vez que o escoamento por mais eixos (por exemplo, pelas duas laterais da plataforma escavada) simplesmente multiplicam os problemas de carreamento de solos. Alternativamente, podem ser implantadas descidas d'água provisórias, a fim de evitar a formação de processos erosivos nas saias do corte.

Controle da velocidade do escoamento

O controle da velocidade de escoamento das águas pluviais sobre áreas de solo exposto é fundamental. Isso deve ser conseguido por meio do aumento do percurso da água, diminuindo a sua inclinação, ou com a implantação de leiras ou outros elementos redutores de velocidade transversalmente ao seu curso. Quanto maior a velocidade do escoamento, maior a energia erosiva, e maiores os problemas de erosão e carreamento de solos.

Dentro das frentes de obra propriamente, os principais problemas de controle da velocidade do escoamento deverão ocorrer ao longo dos segmentos que apresentarem maior inclinação, em especial aqueles onde os trechos inclinados são mais compridos.

Minimização de áreas instáveis

A criação, mesmo que de maneira provisória e por um curto período de tempo, de áreas instáveis dentro das frentes de obra, deve ser sempre minimizada.

Essa diretriz implica que a formação de pilhas de terra solta (por exemplo, durante a remoção do horizonte orgânico), deverá limitar-se ao indispensável. Ao mesmo tempo, o posicionamento das pilhas deverá obedecer a um planejamento estratégico, de forma a garantir que elas sejam sempre colocadas em locais planos ou quase planos, e que não se encontrem no caminho do escoamento de águas pluviais de montante.

Essa diretriz também exige que haja um constante controle da inclinação das superfícies de trabalho, em especial das saias de aterro e taludes de corte, mesmo antes de serem atingidos os greides de projeto.

Ainda em relação à minimização de áreas instáveis, devem ser previstos alguns pontos estratégicos como bota-esperas de material laterítico, a ser utilizado posteriormente para reforço do subleito, e de solo orgânico, a ser reaproveitado nos trabalhos de forração vegetal de saias e taludes no final das obras.

Vale ressaltar, conforme já mencionado anteriormente, que os bota-esperas devem merecer atenção especial, uma vez que muitas vezes os materiais estocados não são reaproveitados e acabam permanecendo junto à faixa de domínio. Nesses casos, os depósitos de material excedente devem receber o tratamento final adequado, antes da execução do Projeto Executivo do local, pois podem ocorrer restrições ao acesso de maquinário para as adequações necessárias, como conformação geométrica, implantação de drenagem, forração vegetal e, eventualmente, plantio de mudas para programas de compensação. Todos os bota-esperas devem possuir projeto executivo próprio, bem como deve ser garantido que seja implantado o sistema de drenagem provisória, para minimização dos impactos de erosão e assoreamento associados ao escoamento de águas pluviais sobre os mesmos.

Tratamentos de proteção superficial

A proteção superficial de áreas instáveis, com ênfase nas saias de aterro e taludes de corte, deverá ser uma constante durante toda a duração dos serviços de terraplenagem. Para garantir essa proteção, diversas medidas preventivas deverão ser adotadas, complementando a estabilização em saias de aterro, e aquelas já descritas anteriormente, referentes à orientação do escoamento pluvial para evitar o fluxo das águas sobre superfícies vulneráveis.

Para proteger superfícies instáveis, poderão ser utilizadas camadas de material vegetal picotado, ou a própria forração vegetal prevista após a conclusão das obras, a qual poderá ter a sua implantação antecipada nas frentes de obra em que isto se mostrar viável.

Compulsoriamente, será mantida uma quantidade adequada de filme plástico em estoque no canteiro de obra (mínimo de 250 m^2), de forma a garantir o pronto atendimento no caso de necessidade de proteção emergencial de áreas instabilizadas por chuva.

Proteção de cursos d'água

Complementarmente a todas as diretrizes acima descritas, será necessário implantar medidas provisórias de proteção dos cursos d'água passíveis de serem diretamente afetados pelas obras de terraplenagem. Dentre essas medidas, destacam-se dispositivos

como corta-rios, entubamentos ou galerias provisórias, cortinas de manta geotêxtil e outros capazes de isolar as drenagens das áreas de solo exposto.

Adequação programática dos serviços de terraplenagem

Diretrizes de adequação programática poderão ser de grande importância na redução dos impactos de erosão e assoreamento. A mais evidente delas é a programação dos serviços de terraplenagem para os meses secos, preferencialmente. . Essa medida é particularmente relevante no caso dos segmentos da obra que se desenvolvem em aterro. Preventivamente, também os trabalhos em setores instáveis poderão ser evitados em dias com clima instável, procedendo-se, inclusive, à proteção preventiva de áreas vulneráveis no período imediatamente precedente ao início provável de chuvas intensas.

A equipe de Supervisão Ambiental pode ser consultada para avaliar a possibilidade de início de terraplenagem, verificando se as medidas preventivas estão sendo implantadas, conforme mencionado no item M1.01.01 – Controle da Liberação de Frentes de Obra.

Retenção de solo nas frentes de obra

Os solos porventura carreados pelas chuvas, mesmo com a adoção das medidas preventivas acima descritas, serão preferencialmente retidos dentro das próprias frentes de obras. Para tanto, serão implantados, progressivamente, dispositivos de retenção em cascata, ao longo dos eixos de escoamento que se mostrarem mais problemáticos. Os dispositivos poderão ser simples cacimbas no caminho preferencial das águas, ou, alternativamente, diques de retenção em diversas configurações e/ou procedimentos construtivos.

Retenção a jusante das frentes de obra

Em determinadas situações, poderá ser necessária a implantação de dispositivos de retenção de sedimentos a jusante dos limites de obra, seja em virtude da indisponibilidade de espaço nas próprias frentes de obra, ou como decorrência da insuficiência dos dispositivos de retenção implantados nos limites das mesmas. A localização dessas retenções mudará de acordo com o andamento das obras, coincidindo, no início dos trabalhos, predominantemente com os pontos baixos do relevo natural, e, em etapas posteriores, com os pontos baixos do relevo modificado pela terraplenagem.

Para tanto, o Projeto Executivo deverá garantir que o limite da faixa de domínio seja ampliado nos locais considerados críticos, ou seja, onde ocorrer a implantação de grandes extensões de aterro e onde houver cursos d'água a jusante.

Em todo caso, a retenção a jusante será usualmente uma medida complementar, objetivando reter o material de granulometria mais fina e reduzir parcialmente a turbidez das águas, uma vez que o material de granulometria mais grossa poderá ser retido nas próprias frentes com maior facilidade. Dispositivos de retenção a jusante das obras deverão ser necessários em alguns dos pontos de encontro entre corte e aterro, uma vez que nesses pontos serão desviadas as águas vindas dos cortes para fora das frentes de obra, evitando que elas escoem por sobre os aterros.

Em todos os casos, esses dispositivos serão implantados em locais acessíveis por equipamentos em condições de fazer limpezas periódicas. É desejável que sejam previstas adequações no Projeto Executivo, de forma a garantir tais acessos. Similarmente, o dique de formação do dispositivo deverá contar com uma seção drenante que cumpra a função de "filtro", evitando que a sua capacidade de retenção seja automaticamente preenchida no início de cada episódio chuvoso, passando as águas a escoar sobre a crista do dique sem qualquer efetividade de retenção. Somente em casos onde houver disponibilidade de espaço e for viável implantar caixas de retenção com maior volume de espera, poder-se-á prever a implantação de dispositivos com vertedor de superfície.

Drenagem na execução dos túneis

No caso da implantação do concreto moldado nos túneis, poderão ser previstas canaletas para coleta das águas de mistura, ou seja, das águas que atravessam o concreto projetado, compostas pela mistura da água de percolação natural do maciço rochoso e caldas de cimento do concreto moldado. Estas canaletas deverão ser implantadas antes da aplicação do concreto moldado e, uma vez conectadas a um sistema de drenagem, deverão ser direcionadas para encaminhamento da mistura a um sistema de tratamento adequado.

M2.01.03 – Análise de Planos Ambientais de Construção

O Plano Ambiental de Construção será um documento a ser elaborado pelas construtoras, por frente de obra. Esse Plano será analisado pela Dersa antes do início de cada nova frente de obra, sendo passível de revisão conforme o andamento dos serviços ou alterações posteriores do Detalhamento do Projeto de Engenharia.

Os Planos Ambientais de Construção incluirão, 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 sequenciais de terraplenagem compatibilizados com os Projetos de Drenagem Provisória;
- 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 ao procedimento de cadastramento ambiental (Medida M2.01.04);
- plano de sinalização de obra;
- planos de uso de vias locais por veículos e equipamentos a serviço das obras;
- plano detalhado de comunicação social durante as atividades construtivas.

A utilização das vias locais por veículos e equipamentos a serviço das obras deverá ser alvo de análise detalhada, a ser apresentada pelas construtoras nos Planos Ambientais de Construção. As informações apresentadas deverão incluir a descrição do uso que será feito das vias (tipo de equipamento, volume de deslocamentos, horários de maior utilização e outras informações pertinentes), a descrição da via (tipos de ocupação,

presença de equipamentos públicos, rotas de ônibus, tipo e condições do pavimento, situação da sinalização e outras informações), a descrição dos impactos a que a população estará sujeita, e medidas de mitigação de impactos (recuperação do pavimento, manutenção, intensificação da sinalização, desvios obrigatórios e relocação de mobiliário urbano).

M2.01.04 – Cadastramento Ambiental e Homologação de Fornecedores e Prestadores de Serviços de Apoio à Construção

O cadastramento e homologação de fornecedores e prestadores de serviços de apoio à construção objetiva instituir um procedimento de verificação e qualificação ambiental de empresas que desenvolvem atividades com significativo potencial de impacto e que poderão ser contratadas pelas construtoras.

Na sua proposta as construtoras deverão indicar, preliminarmente, os fornecedores ou prestadores de serviços com significativo potencial de impacto que pretendem contratar, e que serão cadastrados e homologados pela Área de Gestão Ambiental. Conforme o andamento das obras, poderá ocorrer , modificação nesses prestadores de serviço, devendo o fato ser comunicado com a devida antecedência para efeitos de cadastramento. Não será emitido o Certificado de Conformidade Ambiental nos casos de utilização, pelas construtoras, de prestadores de serviço não cadastrados e homologados.

Inicialmente, os seguintes produtos ou serviços estarão condicionados ao procedimento de cadastramento ambiental:

- pedra britada;
- areia;
- rachão;
- concreto pré-misturado;
- lavagem de caixas d'água;
- limpa-fossas;
- serviços de coleta de lixo orgânico;
- serviços de coleta de resíduos industriais;
- serviços de coleta e/ou tratamento de resíduos perigosos e/ou infectantes;
- bota-foras, aterros ou outros locais para solo contaminado;
- fornecedores de sanitários químicos;
- fornecedores de mudas de espécies nativas e de serviços de plantio e manutenção.

Para o cadastramento, deverá ser apresentada a comprovação de:

- regularidade do licenciamento ambiental;
- conformidade com a legislação municipal de uso do solo;
- especificações técnicas pertinentes ou procedimentos específicos para a realização dos serviços;
- ausência de passivos ambientais e/ou de multas ou processos por dano ambiental.

Outros produtos ou serviços poderão ser incluídos na listagem durante o andamento das obras, a critério da Área de Gestão Ambiental.

M2.01.05 – Programação Conjunta das Atividades da Obra

A Dersa manterá, por meio da realização de reuniões semanais com a participação de todos os envolvidos nas obras, um estreito controle das atividades de construção. A principal ferramenta deste controle será a programação conjunta das atividades de obra.

Esse procedimento objetiva antecipar as informações relativas às 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 propostas para prevenção e mitigação de impactos.

M2.01.06 – Planejamento de Desvios Provisórios Durante a Execução das Obras

Todas as situações de desvios provisórios do tráfego serão objeto de planejamento prévio e da elaboração de projetos de desvio.

Esses desvios serão planejados, sempre que possível, para condições de circulação equivalentes às substituídas. O planejamento incluirá especificação do tipo de pavimento, drenagem superficial, sinalização e dispositivos de proteção e contenção, caso pertinente. Os desvios deverão garantir, ainda, boas condições de circulação de pedestres, incluindo o remanejamento de pontos de ônibus, quando necessário.

A implantação e manutenção dos desvios provisórios serão de responsabilidade da construtora do respectivo trecho, que deve garantir a comunicação prévia do início da ativação desses desvios para a comunidade lindeira, bem como realizar as manutenções necessárias.

P2.02 - Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos

O Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos consolida todas as medidas preventivas, mitigadoras e corretivas que deverão ser adotadas pelas construtoras no processo de execução das obras. Essas medidas ainda serão objeto de detalhamento e complementação na fase de Licenciamento de Instalação, quando haverá informações mais detalhadas sobre o projeto de engenharia e os procedimentos executivos especiais.

No conjunto, seis (06) medidas, cada uma com um conjunto de instruções, integram o 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
M2.02.06 – Cadastro de Edificações Lindeiras à Faixa de Domínio

M2.02.01 – Controle de Poluição, Organização e Limpeza

Diversas medidas pontuais referem-se ao controle de poluição, organização e limpeza, estando descritas a seguir:

Controle de Poluição do Ar: Controle da Emissão de Poeira e Fumaça

As construtoras deverão controlar a emissão de poluentes e o nível de poeira em suspensão durante todas as etapas dos trabalhos. Os objetivos do controle são: diminuir os impactos negativos na qualidade do ar em áreas residenciais próximas; proporcionar conforto aos trabalhadores; colaborar na manutenção da qualidade do ar; e prevenir acidentes no interior das obras.

O controle da suspensão de poeira será uma atividade crítica, sobretudo em épocas secas.

O controle do nível de poeira em suspensão deve ser realizado, em princípio, pela umectação do solo com caminhão-pipa, com a periodicidade necessária. Posteriormente, podem ser utilizados procedimentos ou equipamentos mais elaborados, inclusive a manutenção periódica com o objetivo de perenização das vias de acesso.

Todas as caçambas dos caminhões de transporte de terra seca ou outros materiais secos em percursos externos deverão ser protegidas com lonas. A construtora deve estabeler programas de treinamento específicos, inclusive de direção defensiva, para conscientização dos motoristas sobre os riscos do trânsito de caminhões em áreas densamente povoadas. Atenção especial deverá ser dada aos procedimentos de detonação de rochas durante a abertura de frentes de obra para construção de túneis. Deverão ser controlados os níveis de suspensão de poeira e adotadas as medidas preventivas cabíveis para este impacto.

Para minimizar as emissões de poluentes dos veículos e equipamentos, estes deverão ser submetidos a manutenções periódicas, com a apresentação de relatórios de inspeção. A Dersa solicitará a suspensão do uso de qualquer veículo ou equipamento que apresente problemas ostensivos de emissão (fumaça preta).

As Centrais de Concreto e Usinas de Asfalto também devem dispor de dispositivos que impeçam a dispersão de material fugitivo, a fim de evitar alterações na qualidade do ar.

Controle de Contaminação da Água: Controle de Vazamentos de Combustíveis, Lubrificantes e Águas Residuais de Concretagem

O objetivo desta medida é controlar a contaminação do solo por óleos e graxas oriundas da utilização de equipamentos como geradores, compressores e bombas, produtos químicos diversos não degradáveis, e por águas residuárias, especialmente aquelas oriundas de lavagem de caminhões betoneiras.

Os princípios básicos que devem reger a prevenção da contaminação do solo são:

- Os equipamentos devem apresentar boas condições de funcionamento e não apresentar vazamentos.

- O equipamento que apresentar defeito/vazamento deve ser retirado da frente de obra. Na impossibilidade de retirada do equipamento, devem ser providenciados dispositivos de retenção de vazamentos provisórios, mesmo que rústicos, para se evitar a contaminação do solo.
- Os equipamentos fixos que utilizem combustíveis (geradores, compressores, entre outros), deverão sempre contar com dique, bandeja ou outro dispositivo de contenção de vazamentos, com capacidade superior ao volume máximo possível de um eventual vazamento.
- Constatada a existência de solo contaminado, devem ser adotadas as seguintes providências: eliminação da fonte de contaminação, raspagem do solo contaminado e recolhimento do material para destino adequado. A construtora deverá apresentar a documentação da destinação final pertinente para resíduos Classe I. Não devem ser armazenados combustíveis ou óleos lubrificantes na frente de obra. Os depósitos para estes produtos devem estar localizados nas oficinas ou módulos de apoio às frentes de obra. O abastecimento dos equipamentos deve ser realizado preferencialmente por caminhão-comboio.
- Os produtos químicos considerados perigosos ao meio ambiente devem ser armazenados na área de apoio ou na oficina. Nas frentes de obra deve ser mantida apenas uma quantidade razoável para uso imediato. Os depósitos devem permanecer em local protegido e, se considerado necessário, devem ser providenciados diques para proteção contra vazamentos.
- O uso de produto químico considerado perigoso deve ser cuidadoso, tomando-se todas as precauções de segurança, especialmente a utilização de EPIs, e evitando a contaminação do solo e dos recursos hídricos.
- Os caminhões betoneiras devem ser lavados somente nas centrais de concreto e nunca em áreas públicas ou em propriedade de terceiros não envolvidos com a obra. A lavagem de betoneiras nas proximidades de corpos d'água é uma ação grave que provoca brusca modificação na qualidade da água.
- Na frente de obra será admitida apenas a lavagem da bica dos referidos caminhões. De preferência, o local de lavagem da bica deve ser definido previamente e os motoristas devem ser instruídos a utilizar somente o mesmo.
- Para a lavagem da bica nas frentes de obra deverá ser executada vala com dimensões compatíveis com o volume de concreto necessário para as atividades no local, de maneira a evitar que o fluxo d'água pluvial provoque erosões nas laterais da vala, causando o carreamento de solo para o seu interior,prejudicando o seu funcionamento.
- Deverão ser realizadas manutenções constantes nos sistemas de lavagem de caminhões betoneiras, tanto nas centrais de concreto quanto nas valas executadas nas frentes de obra, a fim de evitar transbordamentos e a consequente contaminação de cursos d'água do entorno. O material resultante dessa limpeza deve ter destinação final adequada.

Para o caso específico dos trabalhos de escavação em áreas em que se detecte a ocorrência de sedimentos contaminados, serão adotados procedimentos especiais de acompanhamento e amostragem contínua do material escavado. Todo o solo contaminado será estocado em local separado e deverá ser permanentemente coberto com lona plástica para evitar carreamento e/ou lixiviação. Dependendo do tipo de contaminante identificado no material, serão implementadas medidas complementares de segurança do trabalho. O destino desse material será definido somente após consulta à CETESB.

Controle da Contaminação das Águas: Controle da Produção de Efluentes Contaminantes e Condições Sanitárias

Em princípio é prevista a produção de efluentes apenas em instalações sanitárias, que necessariamente devem existir de acordo com normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NRs).

Os sanitários devem apresentar boas condições de uso e ser em número suficiente para a quantidade de trabalhadores na área (na razão de pelo menos 1 sanitário para cada 20 trabalhadores). Todas as instalações sanitárias devem ser ligadas à rede de coleta geral (municipal) ou a fossas sépticas dimensionadas conforme a NBR 7229/93. Opcionalmente, poderão ser utilizados banheiros químicos.

Deve ser evitada a permanência prolongada de empoçamentos d'água tanto no sistema de drenagem quanto em escavações (valas, caixas e outros). As poças podem tornar-se focos de proliferação de mosquitos e outros vetores de doenças. As escavações devem dispor de sistemas de esgotamento, e, quando não for possível ou viável, deve-se dispor de bombas para o esgotamento.

Ruído / Controle Acústico: Controle de Fontes de Poluição Sonora

A Dersa exigirá, das contratadas, medidas de controle do ruído durante a construção. O planejamento das atividades para a construção do Trecho Norte deverá, sempre que possível, considerar a execução das atividades mais ruidosas nos períodos diurnos. Casos excepcionais de atividades que demandem execução em períodos ininterruptos ou noturnos, os mesmos deverão ser cuidadosamente planejados, de maneira a minimizar as emissões sonoras ao estritamente necessário à execução com segurança das tarefas.

Atenção especial deverá ser dada para os procedimentos de detonação de rochas para a execução de túneis, que causarão incômodos para as comunidades no entorno das frentes de obra. As detonações serão realizadas de maneira a respeitar os limites máximos de vibração ("velocidade de vibração") estipulados pela NBR 9.653/1996 ("Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas") e pelo procedimento da CETESB D7.013 abril/1992 ("Mineração por explosivos"), assim como outros parâmetros que venham a ser estabelecidos.

Medidas preventivas para redução de emissão de ruídos também deverão ser exigidas das construtoras, e fiscalizadas pela Dersa. Estas incluem a priorização de uso de equipamentos e maquinários com manutenção periódica atualizada, para eliminar problemas mecânicos operacionais e controlar a emissão de ruído. Na manutenção, deverá ser enfatizada a regulagem das máquinas e peças que produzem ruídos excessivos, como compressores e marteletes. A construtora deverá apresentar documentação referente às manutenções preventivas.

Todas essas informações e procedimentos devem ser incorporados à Medida M2.11.01 (Divulgação local da evolução de frentes de obra e interferências com a população), do Programa de Comunicação Social Durante a Construção.

Limpeza: Recolhimento de Lixo e de Restos de Obra

A manutenção das condições de organização e limpeza da frente de obra é dever de todas as construtoras envolvidas, sendo que os resíduos gerados (entulhos, madeiras, tubos, ferragens, embalagens e outros) devem ser recolhidos, classificados e acumulados provisoriamente em local reservado e ao abrigo dos ventos, e devidamente sinalizado,

Os resíduos devem ser encaminhados periodicamente para local de disposição adequado.

Materiais contaminados com óleo/graxa e produtos químicos considerados perigosos devem ser dispostos de acordo com o especificado nos procedimentos relativos ao controle de contaminação do solo; controle de vazamento de combustíveis, lubrificantes e águas residuais de concretagem.

Controle de Resíduos Sólidos

O controle de resíduos sólidos tem por objetivo diminuir os riscos de contaminação do solo e dos corpos d'água pelo manuseio, tratamento e disposição inadequados dos resíduos sólidos gerados durante a implantação.

No empreendimento, ainda que em quantidade reduzida, prevê-se a geração tanto de resíduos sólidos domiciliares (ou comuns), como de resíduos industriais.

De maneira geral, a gestão ambiental dos resíduos sólidos deve ser pautada nos seguintes aspectos:

- conhecimento prévio dos resíduos que serão potencialmente gerados;
- caracterização prévia dos resíduos segundo a norma NBR 10.004/04, a qual classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados;
- definição dos procedimentos de coleta, armazenamento provisório e destinação final;
- levantamento de possibilidades para destinação alternativa (reuso e reciclagem) de resíduos selecionados;
- realização de treinamento periódico de todos os colaboradores para a gestão adequada dos resíduos.

Em uma primeira aproximação é prevista a geração dos seguintes tipos de resíduos:

- lixo comum (material de escritório, sobras de comida, embalagens de alimentos, papel higiênico, papel toalha, restos de EPIs);
- lixo hospitalar (material infectante resultante do funcionamento de ambulatórios e ambulâncias, e remédios inutilizados ou com validade vencida);
- lixo de oficinas (óleos usados, embalagens, toalhas e estopas usadas, peças, pneumáticos, baterias automotivas, lâmpadas);
- restos de frentes de obras (embalagens de papel, papelão e plástico, carretéis, sobras de material elétrico, ferragens);
- entulhos diversos (madeiras, restos de concreto, alvenaria, insumos e inservíveis).

Deve-se contar também com a possibilidade de geração de solos contaminados, resultantes das escavações ao longo do traçado.

Quanto à destinação final, podem ser definidos, neste momento, os seguintes procedimentos:

- Lixo comum deve ser encaminhado para os locais de disposição do lixo urbano, após acordo com a administração municipal. Em razão da grande variedade de materiais, deve ser realizada seleção prévia, visando à segregação de materiais específicos. Em hipótese alguma o lixo doméstico poderá ser lançado em bota-fora ou queimado.
- Lixo hospitalar deve ser encaminhado à unidade de incineração ou desinfecção mais próxima.
- Lixo de oficina, em razão da predominância de materiais não inertes ou perigosos, deve ser gerido de maneira específica. Assim, parte dos materiais, como pneumáticos e baterias, deve ser devolvida aos fornecedores; óleos usados devem ser encaminhados para recicladoras; peças podem ser geridas como sucata; e embalagens diversas não contaminadas, como lixo comum. Materiais contaminados com óleo/graxa ou produtos químicos considerados perigosos devem ser dispostos de acordo com a sua especificidade e periculosidade.
- Os restos de frentes de obra também apresentarão grande variedade de tipos, mas podem ser facilmente segregados em materiais recicláveis e não recicláveis, sendo viável, portanto, o seu encaminhamento para reuso ou reciclagem, devolução para os fornecedores ou venda para recicladoras.
- Os materiais inertes que irão sobrar nas frentes de obra serão enquadrados como entulhos diversos, podendo ser conduzidos para bota-foras devidamente licenciados.
- No caso de necessidade de remoção de solos contaminados, os mesmos deverão ser destinados, após análise prévia e enquadramento, a local de destino previamente aprovado pela CETESB.

O armazenamento provisório dos materiais recolhidos deve ser realizado de maneira organizada, respeitando a segregação prévia feita durante a coleta, com identificação dos materiais, proteção contra a ação degradante dos agentes do tempo (vento, chuva e insolação) e contra a proliferação de animais vetores de doenças.

Para o transporte dos resíduos perigosos serão adotados os procedimentos especificados na legislação e normas técnicas pertinentes.

Quando da desmobilização de canteiros de obra e alojamentos, deverão ser implementadas ações de limpeza e remoção dos entulhos, com disposição dos mesmos em local apropriado, segundo orientação do órgão ambiental.

A venda ou doação de resíduos recicláveis ou reutilizáveis para empresas, cooperativas de catadores ou entidades filantrópicas deve ser precedida de alguns cuidados, como, por exemplo:

- verificar a legalidade do recebedor dos resíduos, sendo que, de acordo com a situação, podem ser exigidos alvarás de funcionamento ou mesmo licenças ambientais;
- verificar se o recebedor dispõe de destinatários devidamente legalizados para todos os resíduos que o mesmo se propõe a retirar da obra;

- verificar as condições de transporte e a possibilidade do mesmo colocar em risco a segurança de terceiros (motoristas, pedestres, propriedades particulares ou equipamentos públicos);
- exigir recibo individualizado de cada transporte de material, constando a data, quantidade (mesmo que estimada), natureza do produto e local de destino;
- não incluir entre os materiais destinados à reciclagem, resíduos perigosos, como, por exemplo, baterias automotivas, de rádio ou de celular, lâmpadas frias e óleo lubrificante e outros.

A equipe de Gestão Ambiental da Dersa deverá exigir um informe periódico das condições de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados durante as atividades construtivas, de maneira a garantir que os procedimentos listados neste programa estejam sendo implementados.

M2.02.02 - Medidas de Controle das Atividades de Limpeza e Supressão de Vegetação

A limpeza do terreno e a supressão de vegetação, de maneira genérica, incluem todos os serviços de liberação das áreas para o inicio efetivo das obras, quer sejam de drenagem ou de terraplenagem. Estes serviços devem ser realizados levando em conta as seguintes instruções:

Remoção de Cercas e Demolições

A remoção de cercas e demolições de muros e construções deve ser realizada tão logo estejam desembaraçados os procedimentos de desapropriação e, caso tenha sido necessário, o deslocamento dos antigos moradores. A demolição é necessária como forma de impedimento à reocupação das construções.

A demolição deve ser realizada sempre em conformidade com os procedimentos de desapropriação. Devem ser adotados os procedimentos corriqueiros de sinalização e isolamento da área, como forma de impedir a ocorrência de acidentes. Também deve ser controlada a poluição do ar (poeira) e sonora. Além disso, as rotas de entrada e saída de caminhões e equipamentos deverão ser definidas com a antecedência necessária.

O entulho gerado em remoções e demolições deve ser destinado a bota-fora licenciado para esse fim, e disposto de maneira controlada de forma a não gerar vazios no corpo do aterro.

Marcação Prévia das Áreas de Supressão de Vegetação

Nos trechos de mata serão adotados cuidados especiais para garantir que a supressão da vegetação respeite os limites de intervenção autorizados nos documentos do licenciamento ambiental (licenças ambientais e autorizações de supressão de vegetação).

As áreas de mata a serem suprimidas serão previamente marcadas com fita plástica sinalizadora (zebrada) colorida, de modo a permitir a rápida visualização, em campo, das árvores a serem cortadas.

A marcação das áreas a serem limpas será realizada por equipe de topografia.

Corte de Vegetação

Como já foi dito, a supressão de vegetação deve se restringir ao que consta nos documentos do processo de licenciamento do empreendimento (limites de intervenção autorizados), sendo considerados, para tanto, as árvores, arbustos e a vegetação rasteira.

O corte de árvores será realizado por equipe especialmente treinada, que contará com encarregados, operadores de motosserra e ajudantes, todos munidos dos EPIs necessários e obrigatórios e dos equipamentos e ferramentas adequadas.

A equipe obrigatoriamente deve ter consigo uma cópia autenticada da autorização de supressão de vegetação, inclusive com o mapa dos limites da área de intervenção liberada para a obra.

As áreas onde a supressão de vegetação já tiver sido realizada, mas que ainda não tiverem obras em curso, deverão ser submetidas a procedimentos de controle de erosão e assoreamento, conforme especificado na Medida M2.02.04.

Proteção da Vegetação Remanescente

Os seguintes cuidados devem ser adotados como forma de proteção da vegetação remanescente:

- Observar a queda das árvores sempre na direção da área já desmatada e nunca na direção do maciço florestal.
- Observar a presença de cipós, trepadeiras e outras plantas semelhantes antes da derrubada das árvores. O emaranhado de cipós nas copas das árvores pode ocasionar a queda não desejada de árvores, com ampliação da área desmatada e ocorrência de acidentes com os trabalhadores. Os cipós e trepadeiras nestas condições devem ser cortados previamente à continuidade da supressão da vegetação.
- A remoção do material cortado deve ser realizada pela área de intervenção autorizada e nunca pelo meio da vegetação remanescente.
- A galhada resultante do corte das árvores deve ser picotada e removida da área, não devendo ser abandonada nas laterais da área desmatada, como forma de prevenir a ocorrência de fogo no material seco.

Remoção da Camada Orgânica do Solo

A camada orgânica do solo, rica em nutrientes e com propriedades físicas adequadas para plantio, deve ser armazenada, sempre que possível, para utilização posterior no recobrimento de áreas de terraplenagem ou áreas utilizadas como empréstimo e bota-fora. No caso de haver material excedente, este poderá ser disponibilizado para proprietários lindeiros com áreas degradadas a recuperar, com prévia autorização da Dersa.

É importante ressaltar a necessidade de cuidados com a vegetação remanescente quando da execução de atividades de recuperação de áreas impactadas pelas obras. Muitas vezes são necessárias ações de desassoreamento de canais fluviais com vegetação densa no entorno, devendo-se evitar, em situações como essas, que o maquinário e a mão-de-obra interfiram com a vegetação do entorno .

Aproveitamento de Restos Vegetais

O material vegetal resultante do corte de árvores poderá ser utilizado na construção de cercas provisórias ou de dispositivos de drenagem provisória. Toras poderão ser doadas a entidades filantrópicas. Material lenhoso não aproveitável (inclusive tocos e raízes) poderá ser destinado ao aterro municipal ou aos bota-foras, com controle da disposição para evitar áreas instáveis. O material vegetal poderá também ser transformado em material orgânico para utilização em áreas de plantio, por meio do processo de trituração mecânica, efetivada pela construtora responsável.

Reconhecimento de Vestígios Arqueológicos

Durante as atividades de decapeamento podem surgir materiais de interesse arqueológico, como, por exemplo, peças e pedaços de cerâmica, utensílios de pedra, camadas de solo preto e outros, a serem melhor especificados durante a prospecção arqueológica.

Quando da eventual ocorrência de vestígios, devem ser adotadas as seguintes providências:

- interromper qualquer tipo de atividade na área da ocorrência, especialmente de movimentação de terra e deslocamento de veículos;
- demarcar a área de ocorrência e informar aos trabalhadores sobre a paralisação do trecho;
- informar imediatamente a Área de Gestão Ambiental.

A avaliação do local deverá ser realizada por um arqueólogo.

M2.02.03 – Medidas de Sinalização de Obra

As exigências de sinalização são caracterizadas de quatro formas:

- sinalização de área de restrição / vigilância patrimonial;
- sinalização de obra (placa da obra, segurança do trabalho e indicação de direção);
- sinalização de interferência com tráfego externo;
- marcações ambientais de frente de obra.

A sinalização das frentes de obra deverá ser cuidadosamente planejada para cada etapa dos serviços, incluindo: sinalização de advertência, delimitação de áreas de restrição, indicação de eixos de circulação de veículos e equipamentos, sinalização de tráfego, sinalização de orientação/identificação de instalações, e outros aspectos pertinentes.

As equipes da Dersa avaliarão a sinalização de segurança nos aspectos pertinentes a:

- Proteção ambiental, considerando, por exemplo, o manuseio de lubrificantes, combustíveis e produtos químicos, pátios de manobras próximos a fragmentos de mata ou áreas de preservação permanente, depósitos de materiais de construção, e outros.
- Interferência da obra com eixos de circulação de pedestres, veículos de tração animal, equipamentos agrícolas e ciclistas.

A equipe de supervisão e monitoramento ambiental avaliará a sinalização de interferência com tráfego de rodovias e avenidas. A avaliação terá como base o resultado da sinalização adotada em termos de manutenção da segurança e conforto dos usuários das vias afetadas, independentemente da aprovação ou não do órgão de trânsito ou departamento de rodovias governamentais e concessionárias.

As marcações ambientais devem ser posicionadas ao longo dos limites das Áreas de Preservação Permanente. A marcação pode constituir-se de estacas pintadas com cores diferentes das demais utilizadas na obra, fitas zebradas, cercas de arame ou plásticas, e placas de advertência com os dizeres:

- “Não Ultrapasse – Área de Preservação Permanente”;
- “Proibido depositar material além deste limite”;
- “Não Faça Fogueira”;
- e outras julgadas pertinentes.

É importante dispor ao longo de toda a obra, mas principalmente ao lado das obras de arte, placas educativas com os dizeres:

- “Proibido jogar lixo e entulho”;
- “Utilize os sanitários”;
- “Não Faça Fogueira”;
- “Não moleste a fauna”;
- e outras julgadas pertinentes.

Outra medida importante é a antecipação, na medida do possível, da implantação do muro e cerca que delimitam a faixa de domínio. Tal medida evitará o acesso da comunidade lindeira nos trechos de obra, onde há risco de acidentes devido ao trânsito de máquinas e veículos a serviço das obras.

M2.02.04 – Medidas de Controle de Erosão e Assoreamento, e Desestabilização de Encostas

Os procedimentos para a realização dos trabalhos de terraplenagem e drenagem incluirão a adoção de medidas preventivas, mitigadoras e corretivas de controle de erosão e assoreamento de cursos d’água que poderão ser afetados como decorrência das atividades de obra. Esses procedimentos serão de aplicação não somente nas frentes da obra principal, mas também em áreas de empréstimo, depósitos de materiais excedentes e caminhos de serviço.

As medidas preventivas a serem adotadas são da seguinte natureza:

- Realização do diagnóstico dos dispositivos de drenagem pré-existentes a jusante da obra, e, se for o caso, limpeza dos mesmos, além da execução das medidas indicadas no projeto como forma de melhorar o escoamento na bacia e diminuir os pontos de estrangulamento.
- Implantação de sistema de drenagem provisório conforme ao Projeto de Drenagem Provisória, mantendo sempre em condições operacionais os dispositivos de drenagem capazes de captar, conduzir e dissipar as águas pluviais de forma a não ocorrerem impactos negativos de carreamento de solo.
- Implantação, nas drenagens, de dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento em cursos d'água.
- Ajuste constante da orientação do escoamento sobre áreas de solo exposto, de maneira a garantir que os fluxos sejam direcionados da forma prevista no Projeto de Drenagem Provisória.
- Limpeza constante dos dispositivos de retenção de sedimentos (solos perdidos por erosão) ao longo da área de terraplenagem ou a jusante desta. Trechos ou locais sensíveis, como, por exemplo, mananciais de abastecimento, nascentes, vegetação ciliar e várzeas amplas e razoavelmente preservadas, devem ser tratadas com especial atenção.
- Implantação de barramento de manta geotêxtil ("cortina de turbidez" ou barreira flutuante) no interior de cursos d'água, com o objetivo de controlar o nível de turbidez e evitar o carreamento de sedimento e a formação de bancos de assoreamento a jusante.
- Cuidados constantes nas áreas fontes de sedimentos (erosões, saias de aterros, taludes de corte e pilhas de solo solto).
- Antecipação, na medida do possível, da implantação do sistema de drenagem definitivo.
- Proteção superficial das áreas de solo exposto.
- Controle constante da inclinação de saias e taludes.
- Programação de campanha de forração vegetal com grama em placas ou hidrossemeadura, para o início do mês de novembro de cada ano.
- Proteção constante de cursos d'água.
- Desassoreamento manual de canais fluviais e/ou áreas de preservação permanente quando a presença de vegetação ciliar impedir a intervenção mecânica.
- Desassoreamento mecânico de áreas assoreadas.

Todas as feições de erosão surgidas na área de terraplenagem ou que, de alguma forma, se originaram das alterações ocasionadas pela obra, deverão ser corrigidas ou estabilizadas no menor prazo possível. Como exemplo, pode-se citar o desvio do escoamento superficial de montante de feições erosivas, correção de sulcos e ravinas, remoção ou compactação de pilhas de solo solto, elevação de diques perimétricos nas áreas de deposição provisória de material, e outras.

As situações de instabilidade aparente de saias de aterro devem ser tratadas com maior cuidado em razão de, normalmente, estarem localizadas em posição deprimida do terreno e próximas das drenagens naturais e vegetação ciliar. As instabilidades de saias de aterro deverão ser objeto de ação preventiva/corretiva imediata. Essas ações poderão incluir:

- controle rigoroso dos parâmetros geométricos do aterro, em especial a altura das saias e a largura e direção do caimento das bermas;

- verificação constante do caimento e dos pontos baixos do sistema de drenagem e da conformidade em relação ao previsto no projeto;
- estabilização de saias de aterro;
- implantação de leiras ou bermas de alívio provisórias;
- selamento de trincas com argila e correção de sulcos de erosão pelo lançamento e compactação de solo de boa qualidade;
- forração emergencial de áreas instáveis com filme plástico;
- reprogramação de trabalhos de forma a antecipar ao máximo a forração vegetal do setor instável.

A implantação de dispositivos de proteção de cursos d'água é uma necessidade nos trechos onde serão realizados serviços no interior dos canais de drenagem natural, como, por exemplo, a construção de bueiros, galerias, fundação de pontes, desassoreamentos ou canalizações.

Neste tipo de obra é necessário isolar da melhor maneira possível os trechos onde estão sendo realizadas escavações, concretagens ou assentamento de tubos e aduelas dos canais por onde escoam as águas fluviais. Os procedimentos a serem adotados poderão incluir:

- corta-rios escavados em terreno natural;
- linhas de tubos ou canalizações provisórias;
- canais provisórios a céu aberto;
- barramentos provisórios.

Nas situações onde houver exposição do solo em grande escala ao redor do corta-rio ou quando este atravessa a área de terraplenagem, deve ser construída uma linha de tubos ou galeria provisória. Desta forma, o corta-rio ficará efetivamente isolado e a quantidade de material carreado será minimizada.

A perda de solo por erosão nas áreas de terraplenagem pode resultar na deposição de material particulado nas áreas deprimidas a jusante, como, por exemplo, planícies, reservatórios e outros. Esta deposição pode ser importante, significativa ou sem importância, dependendo da quantidade de material depositado, da extensão da área impactada e das condições anteriores à deposição do material.

A equipe de supervisão e monitoramento ambiental da Dersa implantará controle instrumentado de assoreamento em leitos fluviais (ver Programa P2.04) e exigirá o desassoreamento cada vez que se verifique o acúmulo de mais de 20 cm em locais a jusante das obras. Similarmente, sempre que a altura de deposição comprometer o funcionamento de algum dispositivo de drenagem pré-existente será adotada alguma providência de limpeza ou desassoreamento. Complementarmente, a equipe de meio ambiente da construtora deverá realizar o levantamento topográfico inicial e final nesses leitos fluviais, de maneira a verificar com maior precisão o volume de sedimento que foi depositado.

A exigência de desassoreamento das áreas afetadas não se limitará às áreas de intervenção direta ou no interior da faixa de domínio, mas abrangerá também trechos afetados a jusante da mesma e em propriedades de terceiros.

A limpeza ou o desassoreamento será realizado com o uso da melhor técnica disponível, visando à maximização da efetividade da relação esforço/resultado, não sendo descartado o uso de retro-escavadeiras e dragas. No entanto, quando for necessário para garantir a preservação da vegetação ciliar remanescente, o procedimento de desassoreamento será manual.

Em todas as frentes de obra deverão ser implantados todos os dispositivos previstos no Projeto de Drenagem Provisória previamente apresentado à Dersa, e adotados todos os procedimentos acima listados. De acordo com o andamento da obra, poderão ser realizadas adaptações do Projeto de Drenagem Provisória, mediante prévia autorização da Dersa, respeitando sempre o princípio de captação, condução e dissipação das águas pluviais, minimizando as feições de erosão e o carreamento de solo para jusante.

As áreas expostas na zona dos emboques dos túneis serão protegidas contra erosões e eventuais escorregamentos do maciço mediante a implantação de sistemas de contenção dos taludes, de drenagem superficial e subsuperficial. Da mesma forma, as áreas de apoio localizadas na zona dos emboques terão sistemas de contenção de potenciais impactos relacionados às atividades desenvolvidas nestas áreas.

M2.02.05 – Procedimentos de Desativação e Recuperação

No final da fase de construção, deverá ser executada uma série de serviços que podem ser considerados como a desativação da obra e a recuperação da Área Diretamente Afetada - ADA. Esses serviços, apesar de fundamentais, não impedem a operação da rodovia. Dessa forma, o cronograma das atividades de desativação, a verificação da sua eficácia ou monitoramento, e a adoção de medidas complementares podem ocorrer concomitantemente com o início da fase de operação da rodovia. A total conclusão dos procedimentos de desativação será contratualmente vinculada à recepção definitiva das obras.

A desativação da frente de obra ocorrerá somente quando forem encerradas todas as atividades previstas no projeto construtivo e adotadas todas as medidas de mitigação, compensação e recuperação das áreas diretamente afetadas, incluindo a faixa de domínio, os caminhos de serviço exclusivos e os não exclusivos da obra e as áreas de apoio.

As construtoras deverão apresentar um projeto detalhado com todas as ações previstas para correção dos impactos observados, incluindo o cronograma de execução e os recursos necessários (equipamentos e equipe de trabalho) a serem disponibilizados para cumprimento do projeto de recuperação.

Na desativação de cada frente de obra será observada a conformidade com, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Recuperação de feições de erosão: todas as fontes de material particulado, como sulcos, ravinas e voçorocas, devem ser recuperadas com a adoção de projetos não estruturais ou estruturais. Alternativamente, poderão ser realizados retaludamentos ou recuperações localizadas dos aterros (reaterros ou bermas intermediárias).
- Proteção superficial: as áreas diretamente afetadas pela movimentação de terra receberão, ao final desta, a proteção contra a ação dos agentes climáticos, como, por exemplo, as águas de chuva e do escoamento superficial, os ventos e a insolação. O

repasse geral dos trabalhos de proteção superficial nas áreas sem complicações geotécnicas pode incluir o espalhamento de solo vegetal, a semeadura de gramíneas rústicas, a hidrossemeadura com mistura de sementes enriquecida com fertilizantes, ou grama em placas, de acordo com a situação de cada local.

- As áreas demandando cuidados geotécnicos, como por exemplo, a presença de solos expansivos, empastilhamento de argilitos ou siltitos, queda de blocos e outros processos semelhantes podem exigir medidas mais complexas. As medidas passíveis de aplicação são várias e devem ser definidas apenas após análise geotécnica específica, além de serem considerados outros aspectos, como durabilidade, facilidade de aplicação e manutenção, custo e disponibilidade no mercado (produtos e equipes familiarizadas com a sua aplicação) e garantia de eficiência. Dentre essas soluções podem ser apontadas a aplicação de concreto projetado, de concreto reforçado com fibras, revestimento com mantas sintéticas ou mantas de fibras naturais, telas ou gabiões, envelopamento com material de melhor qualidade geotécnica e outros. De acordo com a situação verificada em campo, pode ser necessária a composição da solução de proteção superficial com a drenagem subterrânea do maciço (drenos horizontais ou barbaças).
- Remoção de assoreamentos: nos trechos onde houver deposição acentuada de material, com comprometimento das condições naturais da drenagem e com possibilidade de danos à vegetação ou obstrução do sistema de drenagem pré-existente ou recém-construído, os materiais serão removidos com o uso de métodos manuais ou mecânicos. A remoção terá como objetivo devolver, na medida do possível, as drenagens às suas condições naturais. A seleção das áreas passíveis de recuperação será realizada com controle topográfico do monitoramento de cursos d'água ou com a simples verificação visual apoiada em registros fotográficos.
- As mesmas medidas podem ser válidas para a recuperação de tanques ou açudes em propriedades particulares a jusante da obra, desde que requisitada e autorizada pelo respectivo proprietário. Nesta situação, será verificado se o material tem origem inequívoca das obras ou se os mesmos são anteriores ao período de implantação do Rodoanel.
- As remoções dos assoreamentos serão atestadas por meio da vistoria final ao longo dos trechos de jusante de todos os talvegues interceptados pela rodovia. Esta vistoria será realizada como parte do escopo do Monitoramento da Qualidade das Águas Durante a Construção (Medida M2.04.05), mas as informações recolhidas poderão ser utilizadas em vários outros programas ambientais.
- Consolidação dos processos de recomposição da proteção superficial vegetal, ou seja, a proteção proporcionada pela vegetação implantada deve ser suficiente para a proteção do solo contra os agentes climáticos e para a minimização das perdas de solo por erosão. Caso contrário, serão realizados repasses da cobertura vegetal até a sua completa consolidação.
- Limpeza geral de todas as áreas afetadas, inclusive com a remoção de restos de obra, entulho, materiais contaminados e outros. Todos os materiais oriundos da limpeza, descontaminação e demolição devem ser encaminhados para locais adequados de disposição final e que tenham todas as licenças e autorizações pertinentes, além de constarem do cadastro de fornecedores de serviços.
- Remoção dos componentes de drenagem provisória, exceto aqueles considerados úteis para o controle de erosão e consolidação da recuperação da área diretamente afetada.
- Limpeza e desobstrução de componentes secundários do sistema de drenagem superficial, como, por exemplo, valetas, caixas, bueiros e outros.

- Desmobilização, demolição e recuperação das áreas de apoio. As instalações provisórias devem ser completamente desmobilizadas, e todas as atividades, exceto as administrativas, devem ser necessariamente encerradas. As instalações como alojamentos, depósitos de materiais ou produtos químicos, postos de abastecimento, usinas de concreto, de asfalto e oficinas mecânicas devem ser desmontadas ou demolidas. O terreno deve ser limpo e os resíduos resultantes encaminhados para locais adequados e que tenham todas as licenças e autorizações pertinentes, além de constarem do cadastro de fornecedores de serviço. Caso as áreas sejam arrendadas, parte das instalações poderá ser mantida no local, desde que por solicitação do proprietário e que não constituam passivos ambientais (feições de erosão, solos contaminados ou tanques enterrados). Os sistemas de tratamento de efluentes devem ser recuperados ou desativados, exceto quando existirem motivos que justifiquem a sua permanência.
- Recuperação de trechos de vias locais danificados pelas obras. As vias utilizadas pela obra devem ser devolvidas à normalidade, no mínimo em condições de uso compatível com a sua situação antes do início das obras. De acordo com a situação, poderão ser necessários serviços de recuperação do pavimento, calçadas, sinalização, sistema de drenagem ou reinstalação do mobiliário urbano.
- Remoção da sinalização de obra, e reinstalação ou recuperação da sinalização normal.
- Outras exigências específicas que tenham sido incluídas no procedimento de desativação durante o período de implantação.

A desativação de frentes de obra e recuperação da ADA será acompanhada como parte integrante do Programa de Supervisão, Monitoramento e Acompanhamento Ambiental das Obras (Programa P2.04). Serão acompanhados todos os procedimentos apresentados na presente medida, verificada a sua conformidade, desativados os pontos de controle de monitoramento ambiental e atestado o encerramento das atividades de construção. Ressalta-se que a construtora ou Consórcio Construtor deve manter infraestrutura (mão-de-obra e equipamentos) para atendimento dessas demandas de recuperação.

M2.02.06 – Cadastro de Edificações Lindeiras à Faixa de Domínio

Com o objetivo de garantir que não ocorram problemas com as comunidades lindeiras durante a fase construtiva, recomenda-se que a Dersa realize, anteriormente ao início das obras, o cadastro das edificações lindeiras que não fazem parte das listas de desapropriação ou reassentamento.

Para tanto, deve ser elaborado um Laudo que especifique a situação das edificações lindeiras à faixa de domínio antes do início das obras, de maneira a garantir que, caso ocorra alguma reclamação por danos às estruturas, exista uma documentação para comparação e embasamento das discussões.

O Laudo deve conter, minimamente, as seguintes informações:

- Identificação do morador;
- Documentação do imóvel, se houver;
- Localização da edificação em relação às frentes de obra;
- Descrição da situação do imóvel.

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

O programa de operacionalização do Sistema de Gestão Ambiental - SGA das construtoras tem o objetivo de criar estruturas internas de responsabilidade pelo controle ambiental da 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 a gestão ambiental das obras é necessário que as seguintes ações ou instrumentos sejam adotados ou implantados pelas construtoras:

- Operacionalização de um Departamento de Gestão Ambiental na estrutura organizacional, com disponibilidade suficiente de recursos humanos e materiais e linha de ligação hierárquica direta com o Engenheiro Residente.

- Detalhamento de 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.

A responsabilidade pelo desenvolvimento e implantação do SGA será de cada construtora (ou consórcio) contratada, devendo o mesmo ser apresentado nos procedimentos metodológicos de execução da sua proposta, conforme termo de referência próprio, e podendo ser adaptado no decorrer dos serviços em função de necessidades não previstas ou por solicitação da Área de Gestão Ambiental. No desenvolvimento do seu SGA, as construtoras deverão adotar a estrutura definida nas quatro (04) medidas descritas a seguir:

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

M2.03.01 – Planejamento e Controle Ambiental das Obras

O Controle Ambiental das Obras visa a diminuir a intensidade e magnitude dos impactos da obra nos componentes dos meios físico, biótico e antrópico. Esta mitigação é obtida por meio da correta execução de todas as medidas e instruções incluídas no Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos (Programa P2.02).

Para garantir o efetivo controle dos impactos de obra, o Departamento de Gestão Ambiental das construtoras deverá:

- coordenar a elaboração dos Planos Ambientais de Construção para cada frente de obra;
- operacionalizar uma rotina de inspeções ambientais internas para verificação do atendimento a todas as solicitações apontadas nos Relatórios de Conformidade Ambiental e a efetiva execução das medidas previstas no Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos;
- verificar o controle operacional de instalações industriais provisórias;

- elaborar um programa de monitoramento de vibrações e obter a sua aprovação junto à Área de Gestão Ambiental, conforme previsto na Medida M2.04.04;
- verificar os resultados do monitoramento de vibração, informando à Área de Gestão Ambiental e sugerindo formas de adequação dos procedimentos construtivos segundo pertinente;
- assessorar as áreas de produção na adequação de outros procedimentos executivos, de acordo com condições específicas verificadas em obra;
- elaborar, em conjunto com as áreas de produção, os Planos de Ação Corretiva que venham a ser necessários para atender às solicitações da equipe de supervisão e monitoramento ambiental da Área de Gestão Ambiental, inclusive as exigências constantes em eventuais Recomendações de Ação Corretiva (RAC) ou Notificações de Não-Conformidade (NNC);
- verificar o correto relacionamento com as comunidades nas frentes de obra, de acordo com o previsto na Medida M2.12.01;
- assessorar o representante da construtora nas reuniões de programação conjunta previstas na medida M2.01.05;
- representar a construtora durante vistorias de autoridades ambientais e/ou agentes fiscalizadores.

Mensalmente, o Departamento de Gestão Ambiental deverá elaborar um Relatório de Controle Ambiental, relatando as atividades desenvolvidas, documentando a efetiva implantação de medidas e a implementação de Planos de Ação Corretiva, descrevendo as gestões de licenciamento realizadas, apresentando os registros de treinamento, as estatísticas de segurança do trabalho e a lista de consultas e reclamações recebidas das comunidades lindeiras e respectivo encaminhamento.

Toda vistoria realizada por autoridades ambientais ou por agentes fiscalizadores deverá ser comunicada à Dersa.

Qualquer multa, autuação, embargo, inquérito ou procedimento similar motivado por causa ambiental, deverá ser notificado por escrito à Área de Gestão Ambiental dentro do limite das 24 horas seguintes.

M2.03.02 – Treinamento Ambiental da Mão-de-obra

O treinamento ambiental da mão-de-obra tem como objetivo assegurar que os operários contratados para implantação do empreendimento realizem suas atividades de acordo com procedimentos adequados e com os cuidados necessários com o meio ambiente, as comunidades e o patrimônio histórico e arqueológico.

A meta da medida é fornecer a todos os funcionários, com conteúdos diferenciados segundo grupos-alvo, informações úteis a respeito dos seguintes temas:

- aspectos pertinentes da legislação ambiental;
- prevenção de incêndios florestais;
- cuidados com a flora, fauna e patrimônio histórico e arqueológico;
- destinação de resíduos sólidos;
- reconhecimento de animais peçonhentos;
- procedimentos para captura e soltura de animais peçonhentos;
- utilização de equipamentos de segurança (em atividade conjunta com o SESMT e CIPAs);

- métodos executivos propostos para a obra (em atividade conjunta com a produção);
- prevenção e controle de erosão, poluição e contaminação do meio ambiente;
- controle operacional de instalações industriais provisórias;
- procedimentos para prevenção de impactos durante as atividades que interferem com a comunidade lindeira;
- procedimentos de desativação de obra.

Para atingir os objetivos propostos, todos os funcionários deverão receber treinamento admissional obrigatório, em módulo padrão de 2 horas de duração, ministrado nos canteiros de obra, com controle e registro de assistência.

O módulo de treinamento admissional abrangerá o seguinte conteúdo:

- resumo expedito da legislação ambiental pertinente, com ênfase nas proibições referentes ao corte não autorizado de vegetação, à caça a animais silvestres, à coleta de plantas e a danos ao patrimônio histórico;
- descrição das medidas de prevenção e mitigação de impactos e das Instruções de Controle Ambiental (ICAs) incluídas no Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos, explicadas em linguagem simples e direta e com o auxílio de ilustrações, para informar sobre as boas práticas a serem utilizadas e fiscalizadas na obra;
- explicação sobre como agir em caso de emergências, tais como acidentes de trabalho, fogo acidental, entre outras;
- apresentação do Código de Posturas;
- controle das atividades com interferência com a comunidade lindeira, tais como direção defensiva para motoristas de caminhões e outros veículos relacionados com as obras; controle de ressuspensão de poeira por meio da utilização de lonas nas caçambas dos caminhões que transportam material seco, entre outras.

Será produzido e distribuído material didático que ilustre, de maneira resumida, a relação das restrições às atividades a serem exercidas pelos funcionários em relação a temas como flora, fauna (proibição de coleta e caça); disposição de lixo (coleta e encaminhamento aos depósitos do lixo produzido no canteiro de obras); proibição de queimadas; barulho (restrições municipais ao ruído em período noturno); porte e uso de armas de maneira geral (de fogo e brancas, exceto quando exigido pela função exercida); limites de velocidade nas áreas de serviço; alerta para a proteção contra doenças transmissíveis; convivência respeitosa com as comunidades residentes nas proximidades das frentes de trabalho e canteiros de obra; uso de equipamentos de segurança individual (EPI); entre outros.

O treinamento ambiental deverá incluir ainda, aulas práticas em campo, com foco em grupos alvo específicos, tais como as brigadas de topografia, os operadores de equipamentos de terraplenagem, as equipes de supressão de vegetação e outros.

Todas as atividades desenvolvidas serão registradas e documentadas e será mantido um controle de treinamento individual por funcionário.

M2.03.03 – Licenciamento Ambiental de Instalações Administrativas e Industriais

Conforme consta no Programa de Licenciamento Ambiental Complementar das Obras (P1.03), a maior parte das responsabilidades de licenciamento ambiental complementar será centralizada na Área de Gestão Ambiental, com exceção do licenciamento das instalações administrativas (canteiro de obra) e instalações industriais provisórias, que deverá ser de responsabilidade das construtoras, sob supervisão da Área de Gestão Ambiental.

Nesse contexto, é obrigatória a obtenção das autorizações necessárias para instalação do canteiro de obra antes do início da sua operação. Também é obrigatório declarar, nesse momento, o prazo previsto para início de operação de todas as instalações industriais provisórias planejadas, sendo que os respectivos requerimentos de licença deverão ser protocolados nos órgãos licenciadores pelo menos 120 dias antes dessa data. No caso das licenças de operação das instalações industriais do canteiro de obras serem emitidas com condicionantes, estas deverão ser rigorosamente cumpridas, devendo ser apresentadas evidências do seu atendimento à área de Gestão Ambiental da Dersa.

Na seleção dos locais para essas instalações, deverão ser observadas as diretrizes para localização a serem especificadas nas Instruções de Controle Ambiental que serão parte integrante dos Editais de Licitação (Medida M1.04.02).

O SGA das construtoras deverá incluir procedimentos para o gerenciamento do processo de licenciamento das instalações administrativas e industriais provisórias. Também deve prever o acompanhamento sistemático da utilização das áreas de empréstimo e depósitos de materiais excedentes destinados ao Lote, antecipando eventuais insuficiências de capacidade e notificando a situação à Área de Gestão Ambiental, para as providências necessárias.

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

O Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental da Construção inclui um conjunto de medidas a serem coordenadas pela Área de Gestão Ambiental, 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 referem-se 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. Nessa 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.

As medidas são:

M2.04.01 – Supervisão Ambiental das Obras
M2.04.02 – Monitoramento de Ruído nas Frentes de Obra e em Receptores Críticos
M2.04.03 – Monitoramento de Material Particulado em Receptores Críticos
M2.04.04 – Monitoramento de Vibração nas Frentes de obra com Escavação de Material de 3ª Categoria
M2.04.05 – Monitoramento da Qualidade das Águas Durante a Construção

M2.04.01 – Supervisão Ambiental das Obras

A supervisão ambiental da implantação do empreendimento é uma das principais ferramentas de Gestão Ambiental durante a fase construtiva. Os objetivos da supervisão ambiental são, no mínimo:

- acompanhar o andamento das obras, verificando a implementação das medidas preventivas e mitigadoras propostas;
- identificar a ocorrência de impactos e/ou riscos ambientais e controlar as ações ou atividades geradoras dos mesmos;
- garantir a adoção das medidas e programas ambientais propostos no presente EIA produzindo prova documental do fato;
- documentar os impactos e as medidas mitigadoras e/ ou compensatórias adotadas por meio 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.

A instrumentação do monitoramento ambiental procurará garantir que as obras e ações de implantação do empreendimento sejam desenvolvidas dentro de um padrão de qualidade voltado à minimização dos impactos ambientais, fiscalizando e orientando a aplicação das medidas mitigadoras e/ou compensatórias especificadas no presente EIA e demais exigências formuladas pelos órgãos ambientais durante o processo de licenciamento.

Para implementação do monitoramento ambiental, a Área de Gestão Ambiental apoiar-se-á, caso necessário, em empresa especializada em supervisão / controle ambiental, que deverá constituir uma equipe multidisciplinar com a finalidade de fiscalização.

Toda a sistemática de supervisão ambiental das obras estará descrita em um Manual de Supervisão Ambiental, que detalhará os procedimentos, rotinas de inspeção e sistemas de registros (documentação), além de reunir as Instruções de Controle Ambiental das Obras.

O Manual será estruturado da seguinte maneira:

- *Manual de Procedimentos*, onde serão apresentados os procedimentos do monitoramento, a documentação decorrente, a estrutura do *Sistema de Registros Ambientais*, os fluxos de comunicação interna e externa e as normas de distribuição de documentos.
- *Manual de Funções*, onde serão elencadas e descritas as principais atividades a serem desenvolvidas por cada um dos participantes envolvidos no processo (Dersa, Equipe de Monitoramento e Documentação Ambiental e Departamentos de Gestão Ambiental das Construtoras), delimitando-se as responsabilidades de cada um.
- *Manual Técnico*, onde serão consolidadas e detalhadas todas as especificações executivas contidas nas Instruções de Controle Ambiental e demais exigências da Secretaria do Meio Ambiente.

Dentre os procedimentos a serem previstos no Manual de Supervisão Ambiental, serão incluídos pelo menos os seguintes:

- Laudo de Vistoria, abrangendo uma lista de verificação de todas as medidas pertinentes a uma determinada frente de obra.
- Recomendação de Ação Corretiva, constituindo solicitação de ajuste de procedimento executivo.
- Notificação de Não-Conformidade, registrando falta grave e estipulando diretrizes de correção.
- Registro de Ocorrência, para efeitos de documentação de ações de responsabilidade de terceiros, fatos acidentais ou outras.
- Planos de Ação Corretiva (PACs), que serão elaborados pelas construtoras notificadas. Trata-se de ferramentas voltadas para a correção de situações inadequadas e significativas a ponto de exigir um projeto específico de recuperação, inclusive com o estabelecimento de um cronograma de atividades passíveis de acompanhamento.
- Documentação de Ação Preventiva, para efeitos de registro das medidas preventivas efetiva e corretamente implantadas.
- Documentação de Ação Corretiva, para efeitos de registro das medidas corretivas após a sua implantação.
- Fichas de Controle de Desativação de Frentes de Obra, para verificação da efetiva conclusão de todos os procedimentos de desativação aplicáveis em cada caso.
- Ata Semanal de Coordenação, resumindo os assuntos tratados nas reuniões semanais.
- Relatório de Conformidade Ambiental, emitido pela equipe responsável pela Supervisão Ambiental, no qual será indicada a situação ambiental, atestando a conformidade com os requisitos ambientais no final de cada mês.
- Relatório de Controle Ambiental, emitido pelo Departamento de Gestão Ambiental das construtoras, com o relato das atividades desenvolvidas durante o mês vencido.
- Relatórios de Consolidação Periódica da Supervisão Ambiental, elaborados pela equipe de supervisão ambiental com a periodicidade que venha a ser estabelecida pela Área de Gestão Ambiental ou exigida pela Secretaria do Meio Ambiente.

A supervisão ambiental das atividades de construção será operacionalizada por meio de um programa de vistorias de fiscalização periódicas realizadas pela equipe de supervisão ambiental, formada por técnicos especializados. As vistorias serão de diversos tipos e poderão ser acompanhadas pela Área de Gestão Ambiental, pelo Gerente de do Departamento de Gestão Ambiental da construtora, ou por autoridades ambientais incumbidas da fiscalização ambiental da obra, tendo como objetivo a verificação dos seguintes aspectos:

- inspecionar as áreas de intervenção, com ênfase nos pontos críticos em termos da vulnerabilidade aos impactos ambientais;
- identificar impactos indesejáveis adicionais e suas respectivas causas;
- verificar constantemente a correta execução das ações preventivas e de mitigação de impactos preconizadas no presente EIA e nos demais documentos integrantes do processo de licenciamento ambiental do empreendimento;
- verificar a oportuna execução das ações corretivas preconizadas nos documentos supracitados e no Manual de Supervisão Ambiental para as situações de ocorrência de impactos indesejáveis e, quando pertinente, orientação técnica ao responsável pela execução das obras.

Constituem funções complementares da supervisão ambiental:

- a documentação detalhada e sistemática de todas as alterações ambientais induzidas pelas obras;
- a montagem dos relatórios e manutenção de arquivos integrantes do *Sistema de Registros Ambientais*;
- a verificação, na prática, da eficácia dos programas de treinamento ambiental implementados pelas construtoras, incluindo a solicitação de treinamento complementar onde isto se mostrar necessário.

A documentação ambiental do processo de implantação do empreendimento deverá ser abrangente, incluindo todas as etapas das obras e também os setores fora da faixa de domínio passíveis de serem impactados pelas mesmas. Esta sistemática deverá viabilizar a estruturação de *Registros Ambientais* completos, com o objetivo de permitir, por meio de laudos técnicos periódicos e documentação fotográfica, a reconstituição histórica de todas as alterações ambientais induzidas pelas obras e serviços executados. Os *Registros Ambientais* incluirão todos os aspectos representativos das condições ambientais preexistentes antes do início de obras em qualquer setor da área de intervenção, viabilizando a comparação direta com situações futuras, de forma a servir de base para o balizamento de qualquer discussão posterior sobre danos ambientais e responsabilidade pelos mesmos.

Essa documentação será organizada segundo “pontos de controle de monitoramento”. Entre os aspectos a serem documentados com maior ênfase, deverão ser incluídos os seguintes:

- passivos ambientais pré-existentes e situação final nos locais abrangidos;
- sequência construtiva de todas as obras, com ênfase nos serviços de terraplenagem, obras sobre cursos d’água (bueiros, pontes e viadutos), e supressão de vegetação;
- situação nas áreas de apoio utilizadas;
- características operacionais de todos os desvios provisórios implantados e respectiva sinalização de obra;
- características do leito de cursos d’água e dos corpos hídricos a montante e jusante do traçado;
- situação a jusante de todas as erosões verificadas durante os serviços de terraplenagem;
- situações de impactos induzidos por terceiros em áreas adjacentes;
- situação remanescente nos fragmentos de mata a serem parcialmente suprimidos;
- situação nas áreas de revegetação nativa;
- situação de implantação do projeto paisagístico;
- outros aspectos, referentes aos dispositivos implantados de prevenção de impacto ambiental (cercas, caixas de retenção de sedimentos, etc.).

M2.04.02 – Monitoramento de Ruído nas Frentes de Obra e em Receptores Críticos

Essa medida visa a verificar o cumprimento, pelas construtoras, da legislação no relativo à geração de ruído nas atividades de construção.

Embora as obras civis inerentes à construção de uma rodovia do padrão do Rodoanel sejam geradoras de ruídos, o fato de que a maior parte das atividades será executada no interior da faixa de domínio, afastada, na maioria dos trechos, de áreas com receptores críticos, minimizará os incômodos decorrentes. Entretanto, a manutenção preventiva de equipamentos e veículos a serviço das obras, sob responsabilidade das construtoras, de forma a minimizar as emissões, aliada à execução, sempre que possível, das atividades geradoras de ruído em horários diurnos, deverão ser medidas mitigadoras adotadas pelas construtoras durante a construção, e fiscalizadas pela Dersa.

No caso de frentes de obra próximas a receptores críticos (escolas, hospitais, outros) já identificados no presente EIA, campanhas adicionais de medição de ruído serão realizadas ainda durante as obras como parte do amplo diagnóstico de caracterização do ruído a ser realizado pela Dersa para subsidiar o planejamento de medidas de mitigação antes da operação do Trecho Norte. Da mesma forma, queixas sobre ruído da obra deverão ser recebidas e analisadas, visando à busca, sempre que viável, de mitigações que permitam a redução do incômodo percebido. Em casos de reclamações, campanhas de medição deverão ser realizadas e documentadas e incorporadas ao *Sistema de Registros Ambientais* da obra.

M2.04.03 – Monitoramento de Material Particulado em Receptores Críticos

As alterações na quantidade de material particulado são diretamente relacionadas com a ressuspensão de poeira em decorrência da circulação de veículos e equipamentos, do desmonte de rocha, das emissões de motores e do funcionamento de unidades industriais provisórias vinculadas às obras.

Por receptores críticos entendem-se os núcleos urbanos localizados próximos das frentes de obras, dos caminhos de serviço, das unidades industriais provisórias, dos acessos às frentes de obras e das áreas de apoio em geral. As próprias frentes de obras, caminhos de serviço, unidades industriais provisórias e demais áreas de apoio também podem ser entendidas como receptores críticos, mas considerando-se, nestes casos, o incômodo aos próprios trabalhadores.

A ressuspensão de poeira deverá ser obrigatoriamente monitorada. O monitoramento será realizado com equipamento portátil de medição direta, com periodicidade compatível com a intensidade das obras, adotando-se as concentrações de PM_{10} e sua comparação com o respectivo padrão legal como parâmetro para solicitação de ação corretiva. Durante as etapas de terraplenagem, as medições de PM_{10} em receptores críticos terão periodicidade mínima mensal.

Os resultados das medições serão documentados e incorporados ao *Sistema de Registros Ambientais* da obra.

No caso de utilização de unidades industriais provisórias pela obra, serão feitas medições de emissões nas mesmas pelo menos uma vez, dentro dos 60 dias posteriores ao início da operação. Essas medições incluirão todas as fontes fixas e poderão ser realizadas com equipamento portátil de medição direta, devendo ser monitorados CO, MP, NO_x e SO_x. No caso de emissões desconformes com o padrão legal, novas medições deverão ser programadas após a implementação das ações corretivas definidas.

M2.04.04 – Monitoramento de Vibração nas Frentes de Obra com Escavação de Material de 3ª Categoria

De maneira semelhante à ressuspensão de poeira, também as vibrações são efeitos dos serviços de construção com potencial para resultar em incômodos para a ocupação lindeira à obra. Este impacto não se manifesta de maneira extensiva ao longo da obra, mas concentrada nas áreas ocupadas próximas dos trechos com escavação de material de 3ª categoria.

Nesses trechos, as construtoras deverão estabelecer um programa de acompanhamento de vibrações em receptores críticos. O programa deve ser proposto pelas construtoras por meio de empresa especializada no monitoramento dos reflexos sísmicos de obras de engenharia e ser embasado em medições contínuas em conformidade com as normas técnicas pertinentes.

A Área de Gestão Ambiental analisará e aprovará o programa antes do início das atividades. Posteriormente, a Área de Gestão Ambiental realizará o acompanhamento das atividades e dos resultados obtidos. As construtoras deverão apresentar relatórios mensais de consolidação das medições realizadas.

O reconhecimento de não-conformidades resultará na solicitação de ações corretivas, bem como na verificação posterior das ações implantadas e dos resultados efetivos. As ações corretivas podem incluir desde medidas para atenuação de vibrações, como, por exemplo, alterações no método de escavação, no tipo de material utilizado nas detonações (explosivos, espoletas e retardos) ou no carregamento dos furos, até a correção de danos causados em construções.

Em paralelo ao programa de medições, será realizado o monitoramento das construções sujeitas aos danos pelo acréscimo de vibrações e o acompanhamento de reclamações por parte da comunidade. Antes do início das obras nos trechos críticos, a construtora realizará vistoria cautelar nas construções próximas, identificando-se e documentando-se as trincas, rachaduras e demais imperfeições pré-existentes (ver Medida M2.02.06). Essa documentação servirá como linha base para posterior balizamento de discussões sobre danos atribuíveis ou não às obras.

Nos locais de ocorrência de potenciais impactos e riscos associados a escavações a fogo (vibrações) para execução dos túneis, serão tomadas medidas direcionadas à segurança de edificações do entorno e dos taludes naturais e demais áreas potencialmente afetadas pelas escavações.

Também serão implantados sistemas de monitoramento para controlar, durante a obra, possíveis deslocamentos críticos nos materiais rochosos (desplacamentos, rupturas e colapsos) e os níveis de intensidade de vibrações em pontos importantes. Estes monitoramentos deverão indicar a necessidade de reajustes experimentais dos planos de fogo e garantir que os níveis vibratórios adequados.

M2.04.05 – Monitoramento da Qualidade das Águas Durante a Construção

O monitoramento da qualidade das águas objetiva a verificação das alterações resultantes das atividades de construção nos cursos d'água da sua área de interferência, com o objetivo de quantificar o impacto efetivo nesse componente ambiental e sinalizar para problemas na eficácia das medidas de controle de erosão e assoreamento a montante e/ou da eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes de áreas de apoio.

A execução do programa se estenderá por todo o processo de implantação das obras. Nesse sentido, a sistemática básica de monitoramento será por meio de inspeções técnicas periódicas da equipe de supervisão ambiental vinculada à Área de Gestão Ambiental em todas as drenagens pertinentes.

Periodicamente, de acordo com a intensidade da obra e recomendação do órgão ambiental na fase de Licenciamento de Instalação, serão realizadas medições diretas da qualidade de água, com coletas de amostras para envio a laboratórios certificados, para análise de parâmetros adequados para as condições de cada curso de água a ser avaliado:

- níveis de turbidez, pH e temperatura dos corpos d'água destinados ao abastecimento, uso agrícola ou recreacional;
- níveis de óleo e graxas em cursos de água que recebem efluentes de frentes de obra e áreas de apoio);
- outros parâmetros que compõem o Índice de Qualidade das Águas (IQA) em drenagens selecionadas em razão da sua relevância ambiental ou importância pelo uso da água na região.

O monitoramento visual de processos de assoreamento será realizado de maneira generalizada em todos os talvegues interceptados pelas obras, com prioridade para os trechos imediatamente a jusante e para os pontos de menor declividade de talvegue onde a deposição de sedimentos é favorecida.

Nos locais considerados representativos e naqueles considerados críticos será feito o controle topográfico para a verificação sistemática e semiquantitativa do impacto efetivo do assoreamento nas drenagens. Essas estacas serão controladas topograficamente e serão cravadas com o nível "0" na altura original do leito fluvial. Qualquer situação de acúmulo de sedimentos maior que 20 cm motivará uma solicitação de serviços de desassoreamento.

Será realizada uma vistoria inicial para caracterização da situação de todas as drenagens cujas bacias sejam interceptadas pela rodovia. Caso identifiquem-se passivos ambientais anteriores ao início das obras, serão emitidos registros com detalhamento da situação encontrada, inclusive com fotografias. Neste contexto, especial atenção será dada aos cursos d'água, várzeas e açudes ou reservatórios que já se mostram assoreados antes

do início das obras, documentando-se detalhadamente estas situações, inclusive com controle topobatimétrico quando pertinente.

Durante todo o período de construção, com frequência maior durante as etapas de terraplenagem, serão realizados Laudos de Vistoria nas drenagens para identificação de novos processos de degradação, procurando sempre relacionar ou identificar a causa ou origem dos mesmos. Caso seja identificada como sendo procedente das obras do Rodoanel, serão indicadas ações corretivas para o trecho degradado e para a frente de obra indutora dos processos.

Todas as situações exigindo ação corretiva serão registradas e documentadas fotograficamente em Laudos de Vistoria. A situação final após a adoção das medidas de remediação também será documentada.

No término das obras será efetuada vistoria final ao longo de todos os talvegues interceptados, no seu trecho a jusante das obras, como parte dos procedimentos de desativação de obra.

Nos trechos onde são esperadas interferências das escavações com o freático será verificada a existência de poços regulares em áreas próximas a montante das obras. Estes poços passarão a ser acompanhados periodicamente após o início das obras em relação à variação do nível piezométrico.

No caso das obras de escavação do túnel sob o Parque Estadual da Cantareira, no caso da eventual geração de águas residuárias provenientes da associação de água percolada pela escavação com o concreto projetado nas paredes e teto do túnel, deverão ser desenhadas soluções para tratamento dessas águas residuárias antes de seu lançamento em cursos d'água receptores.

P2.05 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional durante a Construção

As medidas de controle da Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional têm por objetivo principal garantir a conformidade das construtoras com a legislação sobre a matéria. Para tanto, as construtoras deverão elaborar e implantar os seus respectivos Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme consta, respectivamente, nas NR's 7, 9 e 5.

Além de garantir a legalidade das ações de segurança do trabalho e saúde ocupacional, a implementação desta medida visa ao controle da qualidade dos ambientes de trabalho sob a ótica de higiene, saneamento e ergonomia, a segurança de todos os funcionários, assim como de transeuntes e moradores de áreas lindeiras, a prevenção de doenças infecto-contagiosas, e o controle médico da saúde ocupacional.

A responsabilidade pela implementação desta medida é das construtoras, com a fiscalização da Dersa, que irá estruturar, com apoio de empresa especializada, um procedimento de supervisão da correta operacionalização das medidas de segurança do trabalho e saúde ocupacional. Essa supervisão será implementada por meio da estruturação, pela Dersa, de uma equipe específica para a fiscalização de saúde ocupacional e segurança do trabalho. Esta equipe terá função de fiscalizar a correta execução de todas as medidas preconizadas na legislação e resumidas no presente

Programa, realizando uma rotina de inspeções periódicas de todas as frentes de obra e nos canteiros e demais áreas de apoio.

São metas inerentes ao programa:

- redução/minimização dos riscos de acidentes no ambiente de trabalho;
- garantir condições adequadas à preservação da saúde dos trabalhadores;
- adoção de procedimentos de trabalho seguro para prevenção de acidentes e de doenças associadas ao ambiente de trabalho;
- monitoramento das condições de saúde dos trabalhadores.

As atividades mínimas a serem previstas incluem:

- constituição do SESMT (Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho);
- constituição da CIPA;
- elaboração do PCMSO;
- elaboração do documento-base do PPRA.

No âmbito do SESMT será previsto:

- a atuação direta nas condições de trabalho com o objetivo de diminuir os riscos, supervisando a implantação das instruções contidas no documento-base do PPRA;
- atendimento ambulatorial e emergencial para ocorrências;
- manutenção de um serviço de remoção de pessoas acidentadas no decorrer do processo de trabalho para locais nos quais possam ser atendidas e medicadas adequadamente;
- oferta de lazer (ainda que não vinculada estritamente a um problema de saúde física dos trabalhadores, o lazer sadio contribui para a melhoria das condições de vida).
- treinamento para a realização de atividades específicas.

No âmbito da CIPA serão previstas as seguintes atividades:

- eleição e renovação anual da comissão;
- treinamento dos eleitos para comissão em primeiro mandato;
- identificação dos riscos do processo de trabalho e elaboração do mapa de risco;
- cooperação com a SESMT, na implantação e reformulação periódica do PCMSO e do PPRA;
- solicitação, a SESMT ou a construtora, da paralisação de máquina ou setor onde considere haver risco grave e iminente à segurança e saúde dos trabalhadores;
- divulgação e promoção do cumprimento das NRs, bem como cláusulas de acordos e convenções coletivas de trabalho, relativas à segurança do trabalho;
- participação, em conjunto com o SESMT ou com a construtora, da análise das causas das doenças e acidentes de trabalho, e proposição de medidas de solução dos problemas identificados;
- requisição a construtora das informações sobre questões que tenham interferido na segurança e saúde dos trabalhadores;
- requisição a construtora das cópias das CAT (Comunicados de Acidentes de Trabalho) emitidas;
- investigação de acidentes;

- estatísticas de acidentes;
- promoção, anualmente e em conjunto com a SESMT, da Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho (SIPAT);
- participação, anualmente, em conjunto com a construtora, de Campanhas de Prevenção da AIDS.

As normas regulamentadas pelo Ministério do Trabalho que são diretamente pertinentes as obras, são basicamente as seguintes:

NR-4 – Trata dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMET.
NR-5 – Trata de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA.
NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI.
NR-7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – P.C.M.S.O.
NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – P.P.R.A.
NR-12 – Relativa a máquinas e equipamentos.
NR-15 – Referente às atividades e operações insalubres.
NR-16 – Concernente às atividades e operações perigosas.
NR-17 – Relativa à ergonomia;
NR-18 – Que normatiza as condições e meio ambiente de trabalho na indústria de construção é detalhada no subprograma de segurança e atendimento médico-sanitário, incluída a implementação do PCMAT;
NR-19 – Que trata da utilização de explosivos;
NR-21 – Que regulamenta os trabalhos a céu aberto;
NR-26 – Que trata da sinalização de segurança.

No âmbito do PCMSO será previsto:

- realização dos exames médicos obrigatórios: admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional;
- acompanhamento de grupos de trabalhadores sujeitos a riscos específicos conforme classificação constante da NR;
- elaboração e guarda dos ASO (Atestados de Saúde Ocupacional);
- elaboração do Relatório Anual, incluindo o planejamento para o próximo ano;
- solicitações de afastamento do trabalhador e emissão dos CAT (Comunicados de Acidentes de Trabalho);
- manutenção de equipamentos, materiais e pessoas aptas para a prestação de primeiros socorros, considerando as características das atividades desenvolvidas.

No âmbito do PPRA serão previstas as seguintes etapas:

- antecipação e reconhecimento dos riscos;
- estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- monitoramento da exposição aos riscos;
- registro e divulgação dos dados.

O PPRA deverá considerar todas as situações de risco inerentes às obras e às condições geográficas locais. Dentre as atividades de risco, as seguintes, para as quais deverão definir-se procedimentos de trabalho seguro, merecem ser destacadas:

- transporte, movimentação e manuseio de materiais e insumos;
- transporte de explosivos;
- transporte de produtos perigosos;
- transporte de pessoas;
- armazenagem e manuseio de combustíveis e inflamáveis;
- operação de máquinas e equipamentos de terraplenagem;
- execução de escavações;
- utilização de explosivos;
- trabalho em espaço confinado;
- trabalho em plataforma flutuante;
- trabalho em altura;
- corte de árvores;
- trabalho com risco elétrico.

No que diz respeito especificamente à atividade de escavação a fogo para implantação dos túneis, serão preservadas as condições adequadas de trabalho junto à frente de escavação, com ar renovado constantemente através de dutos e retirada do pó em suspensão por meio de filtros.

Com relação à ocorrência de potenciais impactos e riscos associados a escavações a fogo em áreas urbanas (vibrações, ruídos e poeira) para execução dos túneis, serão tomadas, além das medidas direcionadas à segurança dos funcionários, e também medidas de segurança para a comunidade do entorno.

P2.06 - Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção

Um Plano de Atendimento a Emergências Ambientais será concluído antes do início das obras. Esse documento detalhará claramente as responsabilidades das construtoras em situações emergenciais que acarretem significativo risco ambiental.

O Plano fornecerá diretrizes e informações para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações de emergência que poderão ocorrer durante a obra, e que envolvam risco ou impacto ambiental.

Para tanto o Plano incluirá:

- descrição das hipóteses emergenciais consideradas;
- os órgãos a serem envolvidos segundo tipo de situação;
- a sequência lógica das ações a serem implantadas em cada caso;
- os equipamentos e recursos materiais e técnicos com os quais as construtoras deverão contar para dar apoio às ações emergenciais;
- a delimitação das responsabilidades.

As hipóteses acidentais consideradas serão:

- escorregamento de grandes proporções com assoreamento de cursos d'água e perda de vegetação fora dos limites autorizados;
- escorregamentos de grandes proporções, com risco de instabilização de encostas com ocupação antrópica;

- vazamento de produtos perigosos sobre cursos d'água e em áreas urbana;
- acidentes envolvendo o transporte e uso de explosivos;
- incêndios florestais.

Os órgãos a serem acionados variarão de acordo com a hipótese considerada, e serão definidos de acordo com cada caso. Contudo, dependendo das hipóteses acidentais consideradas, incluir-se-ão, como entidades, órgãos ou elementos intervenientes, os seguintes:

- Área de Gestão Ambiental da Dersa;
- Construtoras envolvidas na execução da obra;
- Defesa Civil;
- Corpo de Bombeiros;
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB;
- SABESP;
- Prefeituras Municipais.

Os procedimentos de combate a cada hipótese emergencial considerada incluirão, minimamente os seguintes:

- avaliação prévia;
- análise da gravidade do acidente;
- seleção do procedimento a ser adotado;
- sequência de acionamento - formas de comunicação;
- medidas de estabilização e controle do acidente;
- medidas de remediação segundo pertinente;
- monitoramento da recuperação / estabilização.

P2.07 - Programa de Planejamento e Controle Ambiental de Desativação e/ou Interrupção Temporária de Frentes de Obra

O controle ambiental deve precaver-se da possibilidade de interrupção das atividades em frentes de serviço específicas, ou mesmo a interrupção total das obras em todas as frentes de serviço. Esta situação não está prevista no cronograma da obra, mas poderá ter lugar em razão de externalidades fora do controle do empreendedor.

O principal objetivo do Programa de Planejamento e Controle Ambiental de Desativação e/ou Interrupção Temporária de Frentes de Obra é 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 são bastante similares àqueles previstos como procedimentos de desativação na Medida M2.02.05, e são descritos a seguir:

M2.07.01 – Desmobilização Temporária de Obras
M2.07.02 – Comunicação Social Durante o Período de Paralisação

M2.07.01 – Desmobilização Temporária de Obras

Na eventualidade de paralisação parcial ou total das obras serão adotados procedimentos capazes de minimizar os impactos ambientais desta situação indesejável, ou mesmo evitar ou neutralizar impactos ambientais adicionais. Para tanto, será definido um escopo mínimo de atividades a serem mantidas sob quaisquer circunstâncias, sob supervisão da Área de Gestão Ambiental, até a remobilização e reinício das obras.

As atividades antes e durante a desmobilização temporária incluirão, no mínimo, o seguinte:

- Limpeza das áreas diretamente afetadas: todo o material inservível será recolhido e encaminhado para locais adequados de disposição final como forma manter a qualidade ambiental das áreas sob responsabilidade da obra, evitar a geração de locais para procriação de vetores e focos de disseminação de doenças e o uso indevido de restos de obras. Da mesma forma, todos os materiais que possam despertar interesse e que não possam ser adequadamente vigiados contra furtos serão recolhidos e encaminhados para local seguro.
- Remoção de possíveis fontes de contaminação: tanques de combustível, de produtos químicos, armazenamento de lubrificantes, oficinas mecânicas e outras instalações ou materiais com potencial de contaminação do solo serão esvaziados, limpos ou removidos.
- Sinalização específica: as frentes de obra desmobilizadas receberão sinalização específica alertando quanto à proibição de entrada de pessoas estranhas e dos riscos específicos de cada local, como, por exemplo, queda de blocos, declives fortes, atoleiros, risco de altura e outros.
- Controle de erosão: as áreas de solo exposto receberão dispositivos de drenagem provisória adicionais, capazes de, dentro das limitações possíveis, captar, conduzir e dissipar as águas pluviais com mínimo de perda de solo, ou seja, com o mínimo de impacto nas áreas adjacentes à ADA, em especial os recursos hídricos superficiais.
- Manutenção de desvios provisórios e de relocação de acessos: as alterações provocadas pelas obras na circulação de pessoas e veículos deverão ser mantidas em boas condições de uso e trafegabilidade. As recuperações de pavimento, sinalização, drenagem e mobiliário urbano que forem necessárias serão executadas.
- Vigilância patrimonial: as áreas de intervenção serão vigiadas com o objetivo de evitar depredações do patrimônio remanescente, mas principalmente como forma de evitar invasões e ocupações da faixa de domínio e das áreas de apoio, além de inibir a ação de depredação contra os fragmentos de mata remanescentes e sua fauna associada. Também será impedido o uso, por terceiros não autorizados, dos bota-foras e caixas de empréstimo utilizados pelas obras.
- Continuidade do monitoramento e documentação ambiental: durante a paralisação das obras, o monitoramento e documentação ambiental serão continuados como forma de acompanhamento dos problemas ambientais que possam surgir e definição da necessidade ou não de serviços de conservação e/ou manutenção de elementos de drenagem provisória e definitiva. O monitoramento verificará, ainda, a eficácia das atividades de vigilância patrimonial e comunicação social, com o intuito de preservar as frentes de obra e áreas de apoio de invasões e ocupações. A frequência do monitoramento durante o período de paralisação passará a ser definida pela sazonalidade climática. Assim, as vistorias serão realizadas com uma frequência maior durante a época de chuvas, podendo ser mais espaçadas na época da estiagem.

M2.07.02 – Comunicação Social Durante o Período de Paralisação

Em casos de paralisação temporária das obras, serão desenvolvidas campanhas específicas de comunicação social, dirigidas à população em geral, com0 foco na população lindeira aos trechos paralisados. Essas campanhas incluirão informação sobre os motivos da paralisação, as medidas de controle sendo adotadas e a previsão de reativação.

P2.08 - Programa de Desapropriações e Indenizações

O Programa tem como objetivo a gestão dos processos de desapropriações nas áreas decretadas de utilidade pública ou demais áreas de interesse ao empreendimento, garantindo que a liberação das frentes de obra possa ser feita de acordo com o planejamento conjunto da Área de Gestão Ambiental e Engenharia da Dersa.

Embora os procedimentos de desapropriação e indenização de imóveis afetados por obras de utilidade pública sejam regulamentados pela legislação brasileira, a qual estabelece direitos e procedimentos que permitem a justa indenização aos proprietários das áreas afetadas, a gestão dos processos de avaliação e transferência do imóvel desapropriado à Dersa, com a respectiva imissão de posse que permita o início das intervenções previstas no local, deve ocorrer de maneira compatibilizada com o cronograma de obras.

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

M2.08.01 – Operacionalização da Gestão do Programa
M2.08.02 – Realização de Cadastro Físico de Propriedades

Segue breve descrição do escopo previsto em cada uma dessas medidas.

M2.08.01 – Operacionalização da Gestão do Programa

Os departamentos de Cadastro, Avaliação e Desapropriação da Dersa, com seu corpo técnico, farão a gestão do programa, integrados à Gerência de Engenharia e à Área de Gestão Ambiental. Essa equipe terá função de coordenar as ações envolvidas no processo desapropriatório, que são:

- assessoria na elaboração do Decreto de Utilidade Pública;
- supervisão dos trabalhos de realização do cadastro físico;
- realização dos laudos avaliatórios de todos os imóveis incluídos no cadastro físico;
- realização de acordos administrativos ou propositura de processos judiciais visando à imissão na posse;
- depósito em conta do valor correspondente à disposição do juízo;
- imissão de posse.

M2.08.02 – Realização do Cadastro Físico de Propriedades

A fim de se conhecer o valor da indenização será realizado Cadastro Físico, que resultará em Laudos de Avaliação em conformidade as normas de avaliações vigentes. O Cadastro deverá incluir todas as áreas e benfeitorias a serem desapropriadas e propor um valor tecnicamente justificado, com base no valor de mercado, para o imóvel, e custo de reposição para as benfeitorias.

O levantamento fundiário é uma atividade que engloba o cadastro físico e o cadastro dominial das propriedades atingidas pela faixa de domínio, devendo ser executados a partir das informações e documentos obtidos com a citação e autorização dos proprietários, compromissários, beneficiários de direitos de locação, arrendamento, exploração, comodato e concessão de uso das áreas, ou ainda segundo a natureza do bem a ser cadastrado, nas diligências aos Cartórios Imobiliários, Tabelionatos, Instituto Nacional de Colonização de Reforma Agrária (INCRA), Serviço do Patrimônio da União (SPU), Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Secretaria de Saneamento e Energia (SSE) e cadastro patrimonial da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais (GRAPROHAB), Prefeituras Municipais (Setor de Cadastro Imobiliário), Juntas Comerciais, Associações Comerciais e outras entidades, permitindo às autoridades expropriantes ou delegadas, efetuar o cadastramento sempre que necessário, para a realização do levantamento topográfico, de avaliações patrimoniais e outras atividades necessárias à perfeita descrição e caracterização do imóvel, não prejudicando o uso regular da propriedade por parte de seus ocupantes.

A equipe que realizará o cadastro físico receberá treinamento para o contato com a população, conforme previsto na Medida M2.12.01 do Programa de Comunicação Social durante a Construção - P2.12.

O Programa de Desapropriações e Indenizações de todas as propriedades deve, sempre que possível, antecipar a liberação das áreas no início das obras, facilitando execução das boas práticas ambientais propostas nos Programas Socioambientais do EIA. Medidas como a maximização do balanceamento de materiais na própria faixa de domínio, ou o aproveitamento do solo orgânico retirado após as atividades de supressão de vegetação, criando o substrato adequado para as futuras atividades de plantio, tornam-se viáveis com a expedita liberação das áreas incluídas no DUP para as áreas de trabalho durante a construção.

P2.09 - Programa de Compensação Social e Reassentamento Involuntário

Este programa tem como objetivo a gestão do processo de liberação da faixa de domínio nos locais em que existem moradias ou outras instalações em desacordo com a legislação, implicando na ausência de documentação completa de titularidade do imóvel. Este programa é complementar ao Programa de Gerenciamento de Desapropriações e Indenizações – P2.08, e foi concebido em conformidade com a Política de Reassentamento Involuntário (OP-710) do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, que financiará parcialmente o empreendimento.

Este Programa destina-se a todas as famílias de baixa renda que exerçam o direito de posse de moradias na faixa de implantação das obras e que não tenham direito a compensação financeira por meio dos procedimentos definidos por lei.

A remoção e reassentamento das famílias atualmente residentes na futura faixa de domínio da rodovia, e que não dispõem de título de propriedade regularizado, pressupõe uma série de ações, não somente sob responsabilidade da Dersa, para garantir uma solução habitacional futura adequada. Como a legislação em vigor contempla apenas o valor das benfeitorias, sem incluir o valor do terreno, no caso dos imóveis irregulares há o risco de maior pauperização das famílias afetadas ou de invasão de novas áreas irregulares. Assim, o Programa visa a garantir a reposição das moradias de origem, substituindo-as por unidades equivalentes ou melhores em condições de regularidade de título, além de outras ações de compensação e apoio social que evitem que os afetados sejam prejudicados pelo empreendimento.

Para atingir essa meta será necessário elaborar um Cadastro Social, que identificará todas as famílias e atividades passíveis de serem incluídas no Programa. As famílias deverão ser reassentadas em unidades habitacionais regularizadas, de preferência nas proximidades dos bairros de origem. Será atendida, desta forma, a intenção de repor as moradias suprimidas e melhorar o padrão habitacional das famílias.

Embora seja de responsabilidade do empreendedor, este programa poderá ser desenvolvido em parceria com a CDHU ou a COHAB, esta última no caso do município de São Paulo. Com o objetivo de viabilizar soluções habitacionais adequadas, e que atendam ao cronograma previsto das obras, a Dersa iniciou entendimentos com as companhias de habitação, em busca de alternativas para implementação do programa, realizando estimativas preliminares do universo a ser atendido e o levantamento dos projetos habitacionais, em suas diferentes fases de implementação, existentes nas áreas a serem atendidas, bem como glebas disponíveis para novos projetos.

O programa de reassentamento prevê as seguintes medidas:

M2.09.01 – Operacionalização da Gestão do Programa
M2.09.02 – Realização do Cadastro Social
M2.09.03 – Elaboração do Plano de Reassentamento
M2.09.04 – Implantação do Plano de Reassentamento
M2.09.05 – Monitoramento da Reinserção Social da População Reassentada

M2.09.01 – Operacionalização da Gestão do Programa

Justamente por suas características que envolvem o trabalho conjunto com outros parceiros e o contato e negociação com a população diretamente afetada, o Programa de Compensação Social e Reassentamento Involuntário apresenta particularidades que requerem a formação de equipe especializada, que trabalhará sob coordenação da área da Dersa responsável por reassentamento, vinculada à Engenharia. Esta área contará com assessoria de empresas especializadas para a realização dos trabalhos de elaboração do Cadastro Social e disponibilização de equipes especializadas em desenvolver os trabalhos de relacionamento com as comunidades afetadas.

Será também responsabilidade da equipe de gestão do Programa a participação na coordenação das ações conjuntas com as Prefeituras, CDHU e COHAB, garantindo a compatibilização dos cronogramas de obra e de conclusão dos trabalhos de reassentamento, com a consequente liberação da faixa de domínio.

Caso se mostre necessária a adoção de alternativas habitacionais complementares, como a formação de associações de famílias que serão reassentadas, caberá ao Departamento de Reassentamento a coordenação de sua implantação, com o apoio de equipe especializada.

M2.09.02 – Realização do Cadastro Social

Paralelamente e em coordenação com a realização do Cadastro Físico de Desapropriações, será realizado um Cadastro Social das famílias moradoras das unidades passíveis de serem incluídas no Programa de Reassentamento. O Cadastro Social compreende a quantificação e caracterização do universo de famílias afetadas pelo projeto, tanto proprietárias, residentes e não residentes, como outras categorias de ocupantes – arrendatários, inquilinos, caseiros, invasores, entre outros.

Com base nesse cadastro, será possível detalhar todas as situações que requerem soluções de apoio social vinculadas à necessidade de relocação habitacional.

O 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.

As equipes de campo responsáveis pelo Cadastro Social receberão treinamento que as permita prestar esclarecimentos sobre o projeto e cronograma de obras à população diretamente afetada.

Todas as ações de divulgação, apresentação de opções, alocação de unidades, e demais procedimentos de interação com a população a ser reassentada serão conduzidos diretamente pela Equipe de Reassentamento, que coordenará a participação de terceiros.

Poderão ser definidas, pela equipe de reassentamento, ações de emergência para as situações especiais que podem ocorrer durante a execução da obra, ou seja, nos casos das famílias atingidas indiretamente pela obra, quer de modo permanente ou temporário. O impacto a essas famílias deverá ser comprovado por meio de Laudo de Avaliação executado por equipe especializada e, dependendo da situação, a família afetada indiretamente poderá também ser incluída no programa de reassentamento, desde que atenda aos requisitos do programa.

M2.09.03 – Elaboração do Plano de Reassentamento

Após a completa caracterização do universo da população a ser objeto do Programa de Reassentamento, será elaborado o Plano, 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 à legislação municipal e estadual, inclusive de meio ambiente, e a reposição de acessos a equipamentos públicos de educação e saúde.

Eventuais soluções para moradores de imóveis que não disponham de título de propriedade, mas que possuem renda suficiente para participar de programas habitacionais de mercado, podem ser estudadas, ficando o valor da indenização vinculado a pagamentos parciais do novo imóvel.

M2.09.04 – Implantação do Plano de Reassentamento

A implantação do Plano de Reassentamento incluirá uma diversidade de ações que garantam a efetiva implantação dos projetos habitacionais propostos.

A equipe da Dersa deverá atuar de maneira coordenada com as equipes da CDHU e COHAB e prefeituras municipais, garantindo a desapropriação das áreas identificadas para receberem os projetos e a sua devida aprovação junto aos órgãos responsáveis, com a devida antecedência.

Após a efetiva seleção das áreas e dos respectivos agentes habitacionais pela Dersa, a Equipe de Reassentamento terá funções de fiscalização e assessoria, 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, feito por equipes especializadas.

No processo negocial a ser conduzido com a população das áreas a serem reassentadas, as Associações de Bairro e as lideranças locais também serão envolvidas, procurando sempre direcionar o diálogo para questões de interesse coletivo.

Durante a fase de planejamento e viabilização dos projetos de reassentamento (após a divulgação das normas compensatórias), a comunidade será consultada, visando a identificar preferências quanto às opções locacionais e de tipos de projetos disponíveis, de forma a orientar, na medida do possível, o dimensionamento dos projetos.

Assim que possível, os projetos de reassentamento serão apresentados à população a ser reassentada, com apoio de material audiovisual e outros elementos necessários à correta descrição do local, seu entorno e a forma final após a conclusão do processo. Serão apresentadas também outras informações pertinentes, como a localização das escolas, creches, prontos-socorros, linhas e pontos de ônibus, etc. A Dersa coordenará a realização de visitas programadas de ônibus aos locais de implantação dos projetos de reassentamento.

M2.09.05 – Monitoramento da Reinserção Social da População Reassentada

Após a efetiva relocação da população, a Equipe de Reassentamento deverá monitorar 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.

O prazo de monitoramento em cada projeto de reassentamento será de, no mínimo, 12 (doze) meses após a conclusão da relocação.

P2.10 - Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

O Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural terá como objetivo identificar, nas áreas diretamente afetadas pelas obras do Rodoanel Trecho Norte, a ocorrência de vestígios arqueológicos e realizar o regate das peças encontradas. terraplenagem

A estrutura do Programa, da mesma forma que nas etapas anteriores do empreendimento, foi encaminhada e aceita pelo IPHAN. A Dersa estabelerá convênio com o Museu de Arqueologia e Etnologia da USP para dar seguimento às etapas seguintes de prospecção e resgate previstas no programa aprovado.

As atividades do programa incluirão as seguintes medidas:

M2.10.01 – Reconhecimento Histórico-arqueológico da Paisagem e do Terreno na Área de Influência Direta
M2.10.02 – Levantamento Arqueológico nas Áreas Diretamente Afetadas
M2.10.03 – Prospecções e Escavações nos Sítios Arqueológicos Identificados
M2.10.04 – Divulgação dos Resultados

M2.10.01 – Reconhecimento Histórico-arqueológico da Paisagem e do Terreno na Área de Influência Direta

Será aprofundado o reconhecimento histórico-arqueológico da paisagem e do terreno na área de influência direta do Trecho Norte do Rodoanel, considerando os módulos amostrais definidos no zoneamento histórico-arqueológico e cultural da área de influência

indireta elaborado no escopo do Estudo de Impacto Ambiental – EIA.

Entre os levantamentos a serem aprofundados, incluem-se também os de cultura imaterial (entendida como o conjunto das manifestações culturais, tradicionais e populares, fruto da criação coletiva que emana de uma comunidade, conforme a UNESCO) da área de influência direta, incluindo os membros da comunidade detentores de conhecimentos histórico-culturais significativos para a memória regional.

M2.10.02 – Levantamento Arqueológico nas Áreas Diretamente Afetadas

Antes do início dos serviços de terraplenagem , durante as etapas de limpeza de terreno, serão realizadas prospecções arqueológicas intensivas, com o objetivo de reconhecer previamente vestígios e possíveis sítios. Este procedimento será objeto de aprovação prévia do IPHAN, e terá como objetivo diminuir, ou mesmo evitar, a necessidade de paralisação de frentes de obras em razão de achados fortuitos durante a limpeza do terreno.

As atividades e resultados dessa prospecção serão consolidados em relatórios parciais, e em um relatório final a ser aprovado pelo IPHAN.

M2.10.03 – Prospecções e Escavações nos Sítios Arqueológicos Identificados

Os eventuais sítios arqueológicos que forem reconhecidos na ADA serão objeto de coleta micro-georreferenciada de materiais arqueológicos, geoarqueológicos e arqueométricos, conforme projeto previamente aprovado pelo IPHAN.

As atividades de prospecção de sítios identificados serão desenvolvidas por equipe especializada, que trabalhará de maneira intensiva de forma a realizar o resgate em cronograma compatibilizado com as frentes de obra.

Todo o material coletado será armazenado no Museu de Arqueologia da USP, sob responsabilidade da equipe especializada de arqueologia.

A curadoria dos materiais arqueológicos incluirá tanto o processamento das amostras geoarqueológicas e arqueométricas, como a integração dos dados resultantes.

Todas as atividades de resgate serão documentadas em relatórios parciais, e em um relatório final a ser aprovado pelo IPHAN. Constará desses relatórios a consolidação da arqueoinformação indígena e histórico-cultural da área de influência direta do Trecho Norte do Rodoanel, incluindo o preenchimento dos formulários do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA-IPHAN), o processamento dos diários de campo, das fichas de sítio e de escavação, das imagens digitais e dos mapas e plantas, integrados e gerenciados nos sistemas CAD/CAM e SIG.

M2.10.04 – Divulgação dos Resultados

Como parte do programa, é prevista a divulgação dos resultados acerca do patrimônio regional tanto arqueológico como histórico-cultural coletado em função do projeto.

Esta divulgação levará em consideração as mídias adequadas a cada segmento da sociedade regional e das comunidades locais, dentre elas:

- palestras ao público em geral, ao público escolar e aos profissionais envolvidos nas obras de implantação;
- comunicação multimídia;
- exposições e mostras itinerantes;
- publicações técnico-científicas especializadas.

A divulgação do Programa poderá servir de subsídio ao planejamento municipal e metropolitano no âmbito das políticas públicas de gestão e manejo do patrimônio arqueológico, histórico e cultural, abrangendo os municípios da área de influência indireta enquanto unidades geográficas de gestão patrimonial.

P2.11 - Programa de Gerenciamento da Implantação de Plantios Compensatórios

Extensas áreas deverão ser revegetadas por meio de projetos de revegetação heterogênea com espécies nativas para efeitos de compensação pelo corte de vegetação nativa ou interferências em área de preservação permanente na ADA.

O total estimado no presente EIA de supressão de vegetação passível de compensação na ADA, sem incluir áreas de apoio, foi de 249,31 ha. Inclui-se, neste total, a supressão de 103,34 ha de vegetação secundária em estágio médio a avançado, médio, inicial e pioneiro de regeneração, considerando áreas dentro e fora de APP. Além destas áreas com supressão de vegetação natural, foram totalizados 145,97 ha de intervenções em APP, em áreas de uso agrícola ou urbanizadas, sem supressão de vegetação natural.

Complementarmente às quantidades acima indicadas, deverão ser consideradas necessidades adicionais de supressão de vegetação e/ou interferência em áreas de preservação permanente para uso das 63 áreas de apoio pré-selecionadas, incluindo AE e DME, assim como em outras áreas de apoio necessárias para execução das obras. Grande parte das áreas sugeridas é recoberta por vegetação herbácea cultivada ou ruderal (campos antrópicos); poucas têm cobertura vegetal sempre que possível, não interferem com cursos d'água. Cabe salientar que todas as áreas de apoio serão devidamente recuperadas após o seu uso.

Para o cálculo do plantio compensatório a ser proposto adotou-se critério similar ao utilizado no licenciamento dos Trechos Sul e Leste do Rodoanel, que adotou como regra geral a compensação na proporção de 2:1, considerando como base para o cálculo a extensão total das áreas de vegetação nativa de porte florestal (estágio inicial e maior) e adicionalmente, as áreas de preservação permanente sem vegetação de porte florestal a serem interferidas. Desta forma, a área total dos plantios compensatórios decorrentes da implantação do traçado proposto para o Trecho Norte deverá ser de 500 ha, sem considerar ainda eventuais compensações adicionais decorrentes dos processos de autorização ambiental para utilização de áreas de apoio.

Esses plantios compensatórios deverão ser realizados em diferentes áreas ao longo do traçado, distribuídos principalmente em áreas públicas dos municípios localizados na AII, e uma pequena parte poderá ser implantada dentro do limite da faixa de domínio. Outra parte poderá ser executada, caso seja de interesse dos respectivos órgãos gestores, nas Unidades de Conservação a serem apoiadas no âmbito do Programa P2.12 – Programa Apoio a Unidades de Conservação, nas diversas Unidades de Conservação existentes ao

norte da RMSP. No entanto, caso necessário, o plantio compensatório poderá ser feito na recuperação de áreas degradadas ou em recuperação ambiental na AII do Trecho Norte.

A coordenação centralizada de todas as tarefas necessárias para o cumprimento dos compromissos de compensação assim dimensionados exigirá um esforço especial, com alocação de equipes especializadas. Essa coordenação será atribuição da Área de Gestão Ambiental, que designará uma equipe com as funções de busca e identificação de locais de plantio, obtenção de anuência para cada local (do proprietário e da Secretaria do Meio Ambiente), elaboração de Projetos de Revegetação e acompanhamento da análise e aprovação dos mesmos, e supervisão / monitoramento da execução dos plantios. Essa equipe será ainda responsável pela elaboração Relatórios Trimestrais Consolidados a serem encaminhados à CETESB.

Para execução dos plantios, a Dersa contratará empresas especializadas por meio de licitação específica, podendo adjudicar-se a totalidade dos trabalhos por meio de um ou mais contratos. Em todo caso, essa contratação será realizada nas fases iniciais do período de construção, para atender aos compromissos programáticos assumidos nas medidas integrantes deste programa e para viabilizar a produção, por parte das empresas contratadas, de pelo menos parte das mudas a serem plantadas em viveiros próprios a serem implantados especificamente em função do projeto.

No total, 5 (cinco) medidas integram o Programa de Gerenciamento da Implantação de Plantios Compensatórios e estão descritas a seguir.

M2.11.01 – Identificação de áreas para Plantios Compensatórios
M2.11.02 – Elaboração e aprovação de Projetos de Revegetação Compensatória
M2.11.03 – Revegetação da Faixa de Domínio
M2.11.04 – Programação Antecipada de Plantios Compensatórios
M2.11.05 – Supervisão dos Plantios Compensatórios e Monitoramento da sua Consolidação

M2.11.01 – Identificação de Áreas para Plantios Compensatórios

As áreas disponíveis para plantios compensatórios na faixa de domínio não serão suficientes para os quantitativos de áreas a serem reflorestadas em decorrência das licenças e autorizações a serem obtidas para o empreendimento. Por outro lado, a execução de plantios compensatórios contínuos ao longo da faixa de domínio, embora desejável, somente poderia ser viabilizada em alguns trechos do traçado, uma vez que em porção considerável do traçado as áreas lindeiras já se apresentam densamente ocupadas com uso urbano.

Alguns plantios poderão ser executados nas Unidades de Conservação a serem apoiadas no âmbito do Programa de Apoio a Unidades de Conservação (P2.12). No entanto, a extensão das áreas passíveis de plantio nessas Unidades de Conservação, sujeita à aprovação de seus respectivos gestores, é limitada, não comportando as metragens necessárias para cumprir o plantio proposto.

Desta forma, a parcela maior dos plantios compensatórios será realizada em locais fora da faixa de domínio. Estes plantios serão preferencialmente realizados em áreas públicas, inclusive parques urbanos que possam melhorar a qualidade ambiental dos bairros residenciais existentes na AII. Outro critério a ser utilizado na escolha de áreas elegíveis ao plantio compensatório seria o de buscar áreas privadas, mas que atendam aos requisitos de significância ambiental e colaborem para a recuperação e conectividade de fragmentos florestais remanescentes da AID e AII.

Sempre que possível, a identificação dessas áreas deverá ser feita no início da etapa de construção de maneira a que possam já receber depósitos de solo orgânico retirado das frentes de obra logo após as atividades de supressão de vegetação, a fim de garantir a criação de substrato para o plantio de mudas.

A escolha das áreas que poderão receber os plantios compensatórios dependerá também de diretrizes a serem sugeridas pelas Secretarias Municipais de Meio Ambiente.

As gestões institucionais, técnicas e negociais para identificação e seleção de áreas para plantios compensatórios exigirá um esforço especial a ser realizado por equipe especializada sob coordenação da Área de Gestão Ambiental.

Todas as áreas selecionadas serão submetidas à análise da Secretaria do Meio Ambiente antes da elaboração dos respectivos Projetos de Revegetação.

M2.11.02 – Elaboração e Aprovação de Projetos de Revegetação Compensatória

Para cada área selecionada para a implantação de plantios compensatórios, será elaborado um Projeto de Revegetação. Esses projetos atenderão ao disposto na Resolução SMA Nº 08/08, em especial no relativo às densidades de plantio e diversidade de espécies.

Os projetos indicarão quantidade total de mudas por espécie, padrão de plantio e *mixagem*, procedimentos executivos, procedimentos de controle de pragas, tutoramento e outros aspectos pertinentes. Também será indicado o cronograma de implantação.

Na seleção das espécies a serem plantadas, os projetos utilizarão as espécies nativas mais indicadas a cada situação, considerando-se as características físico-químicas do solo nos locais de plantio, as condições de umidade e as condições de insolação. A seleção adequada de espécies é um dos principais fatores de sucesso de programas de plantio, uma vez que o índice de supervivência de mudas depende, em grande medida, dessa seleção.

A escolha das espécies para utilização nos plantios considerará também as espécies integrantes de listas de proteção identificadas forem porventura identificadas entre a vegetação a ser suprimida para a realização das obras.

Poderão ser propostos projetos que incluam não somente a revegetação em áreas abertas, mas também o enriquecimento ou adensamento de fragmentos degradados. Nesses casos, para efeitos de compensação, as equivalências serão calculadas com base na densidade média do plantio de enriquecimento.

Os projetos serão consolidados para aprovação da CETESB.

M2.11.03 – Revegetação da Faixa de Domínio

Também será realizada a recuperação de toda cobertura vegetal nas áreas diretamente afetadas pelas obras no interior da faixa de domínio, sob a responsabilidade das construtoras contratadas. Essa revegetação não deverá interferir com as áreas com fragmentos de matas remanescentes nem com as áreas a serem objetos de revegetação heterogênea com densidade florestal dentro da faixa de domínio.

Na recuperação da faixa de domínio será realizado plantio de combate à erosão, concentrado nos taludes de corte e saias de aterro e outros locais instáveis. Esse plantio será feito com vegetação herbácea, mediante forração vegetal através de grama em placa, como forma de se evitar a presença de feições erosivas, que posteriormente possam ocasionar aporte de sedimento para o sistema de drenagem definitiva e para as áreas de mata e cursos d'água localizados a jusante e fora da faixa de domínio.

A escolha da grama em placa no lugar da hidrossemeadura na faixa de domínio deve-se ao fato da primeira fornecer proteção imediata contra o escoamento superficial, evitando-se a perda de solo. A hidrossemeadura, por outro lado, é um processo lento, que requer um período de crescimento da vegetação para que ocorra a efetiva proteção do solo contra erosões.

Em áreas apropriadas, que não interfiram com a segurança viária ou tarfeas rotineiras de manutenção durante a futura operação da rodovia poderão ser feitos plantios compensatórios de espécies arbóreas.

M2.11.04 – Programação Antecipada de Plantios Compensatórios

Os plantios compensatórios a serem realizados em decorrência da compensação pelos cortes de vegetação e/ou interferências em áreas de preservação permanente a serem autorizadas para a obra, terão a sua implantação vinculada ao cronograma da construção. Aqueles dentro da faixa de domínio somente poderão ser executados nas etapas finais do período de construção em cada sub-trecho. No entanto, aqueles fora da faixa de domínio independem do cronograma de obra, pretendendo-se executá-los de maneira gradativa.

Esta medida visa a garantir que parcela significativa dos plantios compensatórios fora da faixa de domínio possa ser implementada concomitantemente às obras. Desta forma, sugestivamente, estabelecem-se as seguintes metas programáticas:

- Implantação de Projetos de Plantios Compensatórios:

20% dos plantios compromissados até o 18º mês após início das obras;
40% dos plantios compromissados até o 30º mês após início das obras;
60% dos plantios compromissados até o fim das obras;
100% dos plantios compromissados até 12 meses após a conclusão das obras.

Registra-se que as metas programáticas acima especificadas correspondem a um cronograma total de obra de 36 meses, podendo variar na medida em que esse prazo seja alterado. Da mesma forma, registra-se que as metas programáticas assim especificadas poderão ser aplicadas diferenciadamente por Lote ou sub-trecho, dependendo das datas das respectivas Licenças de Instalação.

Para facilitar o controle e acompanhamento dessas metas programáticas pela Secretaria do Meio Ambiente, a Área de Gestão Ambiental submeterá um Relatório Trimestral Consolidado durante todo o período de construção e até a conclusão da implantação dos plantios. Nesses relatórios serão consolidadas as informações sobre áreas de plantio propostas por Lote ou sub-trecho, elaboração e aprovação de projetos de revegetação, implantação de plantios e monitoramento pós-implantação. Qualquer desvio com relação às metas programáticas especificadas será devidamente justificado.

M2.11.05 – Supervisão dos Plantios Compensatórios e Monitoramento da sua Consolidação

As áreas dentro e fora da faixa de domínio em que forem executados trabalhos de recomposição florestal compensatória, tanto plantios em áreas abertas como o enriquecimento de fragmentos, deverão ser monitoradas por um período que inclua pelo menos duas estações chuvosas após a conclusão dos trabalhos. Durante esse período serão promovidos os tratos culturais necessários ao bom desenvolvimento das mudas plantadas e das áreas manejadas, tais como: controle da infestação por herbáceas, controle da reinfestação por trepadeiras, tutoramento e poda de formação das mudas, correção e adubação do solo e demais medidas pertinentes.

P2.12 - Programa de Comunicação Social durante a Construção

Durante a fase de construção, a gestão das relações com a comunidade nas frentes de obra terá por objetivo divulgar aspectos técnicos e programáticos sobre o empreendimento, informar sobre as medidas de controle de impacto e outros aspectos exigíveis das construtoras, e esclarecer dúvidas das comunidades diretamente afetadas pelas frentes de obra.

Para as obras previstas no Trecho Norte este Programa reveste-se de especial importância, principalmente nas frentes de obra a ser realizadas próximas a áreas urbanas, com maior concentração de população diretamente afetada (a ser indenizada e/ou reassentada) e população residente nas áreas lindeiras às frentes de obra, caminhos de serviço e áreas de apoio.

As medidas previstas no Programa de Comunicação Social Prévia para a Fase Pré-Construtiva referentes à divulgação geral do empreendimento, ao procedimento de atendimento a consultas e reclamações e à implantação de um centro itinerante para atendimento direto à população (Medidas M1.07.01, M1.07.02 e M1.07.03), terão continuidade durante todo o período de construção.

A responsabilidade pelo programa será da Dersa. No entanto, as construtoras contratadas também terão responsabilidades em função do constante contato com a população lindeira às obras, devendo sempre em conjunto com as orientações fornecidas pela Dersa. Para tanto, deverão estruturar equipe especializada de relações comunitárias em cada Lote, garantindo recursos humanos adequados para prestar esclarecimentos e receber eventuais reclamações da população dos bairros lindeiros.

As medidas complementares de comunicação integrantes do Programa de Comunicação Social Durante a Construção são as descritas a seguir.

M2.12.01 – Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População
M2.12.02 – Análise de Reclamações da População Lindeira

Segue breve descrição do escopo dessas medidas.

M2.12.01 – Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População

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

- divulgação local da abertura de frentes de obra e das interferências, por meio 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;
- atendimento a consultas ou esclarecimento de dúvidas a respeito das características do projeto e avanço das obras;
- treinamento de todos os envolvidos com as obras sobre a necessidade de evitar problemas nos locais onde há interferência com a comunidade lindeira, em especial as equipes que realizarão o cadastro físico de propriedades afetadas.

Em todas as frentes de obra, as construtoras deverão contar com um responsável pelo fornecimento de informações à população e deverão possuir um livro de registro das mesmas. Dependendo das orientações fornecidas pela Dersa, algumas consultas poderão ser respondidas diretamente e outras deverão ser encaminhadas à Dersa para análise e resposta, de acordo com o procedimento estabelecido na Medida M1.05.02.

Conforme estabelecido na Medida M2.01.03, o plano detalhado da comunicação social durante a construção deve fazer parte do conteúdo dos Planos Ambientais de Construção, a serem elaborados pelas construtoras para cada frente de obra. Esses Planos Ambientais de Construção serão submetidos à revisão e aprovação da Dersa antes do início das frentes de obra.

Também será prevista a realização de um programa de informações à comunidade para esclarecer sobre o uso controlado de explosivos e informar os locais e datas de ocorrência das escavações a fogo.

M2.12.02 – Registro e Análise de Reclamações da População Lindeira

A Dersa manterá equipe e canais de comunicação para recebimento, registro e análise de reclamações provenientes da população lindeira, com relação a incômodos ou eventuais prejuízos que a mesma venha a alegar em decorrência da execução das obras. Reclamações encaminhadas diretamente às equipes de relações comunitárias dos Consórcios Construtores também serão consolidadas pela Dersa em seu banco de dados, assim como a documentação das devidas respostas e providências de resolução

As reclamações recebidas serão triadas e encaminhadas ao setor competente da fiscalização ou da Área de Gestão Ambiental, para análise e resposta ao solicitante.

Poderão ser acionadas as equipes de supervisão técnica das obras, as equipes de supervisão ambiental, além das equipes técnicas da construtora, para inspeção e avaliação da pertinência das solicitações, sendo utilizados, sempre que pertinentes, os registros realizados pela supervisão ambiental ao longo das vistorias periódicas.

Todos os reclamos dessa natureza serão objeto de análise técnica especializada, coordenada diretamente pela Dersa.

P2.13 - Programa de Apoio a Unidades de Conservação

Conforme determina o Artigo 36º da Lei Federal Nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), os impactos negativos decorrentes do empreendimento deverão ser compensados por meio da aplicação de recursos na criação e/ou manutenção de unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral, ou seja, Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (Estadual ou Natural Municipal), Monumento Natural ou Refúgio de Vida Silvestre. O Artigo 33º do Decreto Federal Nº 4.340/2002, que regulamenta a lei supracitada, permite, contudo, que os recursos sejam alternativamente aplicados em Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Áreas de Relevante Interesse Ecológico ou Áreas de Proteção Ambiental, unidades de conservação de uso sustentável, desde que se restrinjam ao custeio das seguintes atividades:

> "I - elaboração do Plano de Manejo ou atividades de proteção da unidade;
> II - realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;
> III - implantação de programas de educação ambiental; e
> IV - financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada".

O Decreto Nº 6.848/09, que altera o de 2002, define que a compensação deverá ser baseada no grau de impacto do empreendimento, sendo calculada multiplicando-se o somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento pelo grau de impacto nos ecossistemas, este último podendo atingir valores de 0 a 0,5%. Assim, o valor de 0,5% dos custos do empreendimento estipulado na Lei 9.985/00 passa a ser o teto para a compensação.

Para atender aos dispositivos legais acima mencionados, sugere-se que os recursos mencionados, que deverão ser da ordem de R$ 25 milhões (vinte e cinco milhões), sejam prioritariamente destinados ao apoio na gestão das Unidades de Conservação de Proteção Integral já existentes e inseridas na AII do Rodoanel Trecho Norte.

Do total de 9 (nove) de UCs de proteção integral na AII, 6 (seis) são Parques Estaduais, como se segue: Parque Estadual da Cantareira, Parque Estadual Alberto Löfgren (Horto Florestal), Parque Estadual do Juquery, Parque Estadual do Jaraguá, Parque Estadual de Itaberaba e Parque Estadual de Itapetinga. As três outras UCs de proteção integral inseridas na AII são o Parque Ecológico do Tietê, o Horto Florestal Burle Marx e o Parque Natural Municipal da Cultura Negra – Sítio da Candinha.

Sem prejuízo dessa medida, a aplicação da totalidade dos recursos decorrentes da compensação ambiental prevista no SNUC deverá ser submetida à apreciação da Câmara Técnica de Compensação da SMA, que decidirá sobre a sua eventual destinação a apenas uma ou mais destas Unidades de Conservação de Proteção Integral ou a outras unidades de conservação já existentes da Região Metropolitana de São Paulo ou no Estado de São Paulo, ou na criação de uma nova Unidade de Conservação.

Em relação às sugestões de aplicação destes recursos nas Unidades de Conservação localizadas na AII do Trecho Norte, citadas acima, detalha-se a seguir a medida proposta.

M2.13.01 – Apoio à Gestão das Unidades de Conservação de Proteção Integral Existentes na AII

A maioria das UCs de Proteção Integral localizadas na AII do traçado do Rodoanel Trecho Norte protege remanescentes da Mata Atlântica. Além disso, é no PE do Juquery que se encontra remanescente de cerrado na região metropolitana de São Paulo. Essas áreas protegidas abrigam flora e fauna variadas, incluindo indivíduos de espécies que constam de listas de espécies ameaçadas de extinção tanto da flora quanto da fauna.

Conforme observado na **Seção 5.2.4.1** deste EIA, das UCs localizadas na AII do empreendimento, apenas o Parque Estadual da Cantareira possui Plano de Manejo aprovado. O Plano de Manejo do Parque Estadual Alberto Löfgren foi concluído em setembro de 2009, porém ainda não foi aprovado pelo Conselho Consultivo. Assim, uma forma de empregar os recursos da compensação pelos impactos decorrentes da implantação do empreendimento, conforme recomendado na Lei do SNUC, pode ser o apoio à elaboração de Planos de Manejo para as demais UCs.

Além disso, podem ser empregados recursos também no apoio à implantação de infraestrutura de visitação, pesquisa e proteção para essas áreas.

M2.13.02 – Apoio a Implantação de Parques Municipais no Município de São Paulo Localizados na Área de Entorno no Parque Estadual da Cantareira

A Secretaria do Verde do Município de São Paulo estabeleceu um planejamento para implantação de parques municipais ao norte do município, nas áreas entre os bairros e o PEC que ainda apresentam remanescentes significativos de mata. Dessas áreas, existem 5 parques municipais (Parque Linear do Córrego do Bispo, e Parques Itaguaçu, Tremembé, Engordador e Barrocada) e quatro áreas com DUPs visando à futura implantação de novos parques (denominados Núcleos Paradas de Taipas, Bananal

Canivete, Bananal- Itaguaçu e Santa Maria). O traçado selecionado interfere diretamente com parte das áreas propostas para criação de quatro novos parques e com o Parque Municipal Itaguaçu e Parque Linear do Córrego do Bispo. Sugere-se, portanto, que parte dos recursos previstos para Compensação Ambiental seja destinada ao apoio à criação e instalação de equipamentos nestas áreas, de maneira a consolidar a existência destes parques municipais. Cabe mencionar que as diretrizes de planejamento em curso no âmbito da SVMA preveem que o futuro zoneamento destes parques contemple, além de usos intensivos e moderados para lazer, também áreas de preservação máxima nos fragmentos remanescentes de vegetação florestal preservada ao sul do PEC.

P2.14 - Programa de Resgate de Flora e Fauna durante a Construção

Durante as etapas de supressão de vegetação a ser realizada na faixa de domínio, estão previstas medidas específicas para resgate de flora e fauna da ADA. Estas medidas mitigadoras são detalhadas em 3 Programas a seguir.

M2.14.01 – Programa de Resgate de Flora Durante a Construção
M2.14.02 – Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Durante a Construção
M2.14.03 – Monitoramento de Animais Domésticos Durante a Construção

M2.14.01 – Programa de Resgate de Flora Durante a Construção

Equipes de resgate de flora deverão atuar nas frentes de obras acompanhando as ações de supressão de vegetação nas áreas de implantação das estruturas e obras. Trata-se de atividade a ser realizada durante a etapa de supressão e que deverá ser executada por equipe de biólogos qualificados, sob responsabilidade das construtoras, ou Consórcios construtores, e supervisão da Dersa, com apoio de instituições de notória especialidade.

O Programa de Resgate da Flora tem como objetivo principal realizar a coleta e a preservação de algumas espécies da flora existentes nas áreas autorizadas para supressão de vegetação do Trecho Norte, principalmente as espécies raras ou passíveis de ser relocadas para áreas mais preservadas existentes nas proximidades da ADA. Igualmente, serão realizadas campanhas de coleta de material botânico (sementes, mudas, plântulas e propágulos) em toda a área onde houver supressão de vegetação. Este material deverá ser utilizado para formação de mudas em viveiros adequados, mantidos em cada lote de obra.

A equipe da flora, trabalhando em coordenação com as equipes de supressão de vegetação, demarcará as áreas e espécies que deverão ser resgatadas. As áreas alvo de supressão serão cuidadosamente inspecionadas para coleta de sementes, mudas, plântulas e propágulos. Uma vez iniciadas as atividades de supressão, a equipe de coleta acompanhará o andamento das frentes de obras de forma a coletar material botânico das copas das árvores tombadas, uma vez que este material estaria inacessível de outra forma.

De todos os espécimes dos quais se coletar material vivo, será retirada também uma amostra de material fértil para identificação e depósito em herbário indexado na região, como *voucher* da coleção de material mantido *in vivo*.

Assim, as bromélias, orquídeas, aráceas e demais epífitas que forem coletadas serão transplantadas para indivíduos arbóreos, preferencialmente da mesma espécie em que as plantas originalmente se encontravam, e localizados nas proximidades do local da supressão. As sementes, plântulas, mudas e propágulos serão doados às prefeituras municipais e escolas para utilização em formação de viveiros experimentais, arborização urbana, e utilização em programas de educação ambiental e projetos de revegetação. Ressalta-se que o Programa de Resgate da Flora será realizado por equipe especializada.

A Dersa deverá exigir que as Construtoras mantenham um viveiro de mudas ativo durante toda a atividade construtiva, de maneira que este sirva de abrigo das espécies para que sejam utilizadas nos plantios compensatórios e nas atividades de recuperação de áreas impactadas pelo assoreamento, para reconstituição do componente herbáceo das áreas afetadas.

Os resultados das campanhas de resgate de flora deverão ser documentados e apresentados em relatórios periódicos.

M2.14.02 – Resgate e Afugentamento Prévio da Fauna de Vertebrados Terrestres

Equipes de resgate e afugentamento de fauna deverão atuar em todas as frentes de obra. Os procedimentos de resgate e afugentamento serão realizados durante o acompanhamento das ações de supressão de vegetação nas áreas de obras e de implantação das estruturas.

Os procedimentos de afugentamento prévio visam à retirada passiva de alguns grupos da fauna, principalmente os mamíferos de médio e grande porte e as aves. A partir de procedimentos sincronizados e direcionados, a fauna com maior poder de deslocamento, passa a utilizar outros fragmentos florestais ou áreas próximas dos ambientes que serão afetados pela supressão de vegetação. Tais procedimentos incluem a emissão de ruídos estridentes que levam os indivíduos presentes nos fragmentos florestais para outras áreas, diminuindo a ação do resgate da fauna. No entanto, esse procedimento não descarta o resgate e translocação da fauna de médio e grande porte, ou mesmo das aves.

Animais de pequeno porte, principalmente roedores, cuícas, lagartos, serpentes, anfíbios e quelônios presentes nos fragmentos florestais afetados, poderão ser resgatados pela equipe de fauna.

Em cada Lote deverá haver uma equipe formada por biólogos e médicos veterinários familiarizados com fauna silvestre. Os integrantes da equipe, incluindo assistentes de campo, deverão trabalhar com trajes de proteção adequados, tais como botas, luvas, perneiras e calças grossas para a prevenção de acidentes. Essa equipe deverá acompanhar os trabalhos das obras de implantação do empreendimento, para que possa realizar capturas de emergência. O procedimento de captura será essencialmente o mesmo, tanto no caso da permanência do animal na área, quanto no caso de haver necessidade de sua remoção.

Os animais resgatados durante as atividades da implantação do empreendimento deverão ser encaminhados ao Centro de Triagem. Essa estrutura deverá ser preferencialmente instalada próxima ao canteiro de obras e deverá conter sala com

equipamento veterinário, depósito para armadilhas e material de campo, sala de quarentena/aclimatação azulejada, contando com gaiolas e terrários (estruturas de vidro) para acondicionamento e tratamento de animais, despensa para armazenagem de comida e medicamentos, bancada de aço inoxidável com pia, para preparação da dieta e cuidados veterinários.

Todos os animais deverão ser examinados ao chegar e permanecerão quarentenados para a confirmação de seu estado saudável antes da transferência. Durante a quarentena, os animais deverão ser alimentados corretamente e receber cuidados de higiene. Uma vez que exista a possibilidade de transferência de animais, devem ser providenciados locais de manutenção ou de relocação dos mesmos. A transferência de animais será realizada para Zoológicos, criatórios particulares credenciados no IBAMA/SP, Centros de Triagem de Fauna ou Unidades de Conservação aptas a recebê-los. Esses locais deverão ser previamente identificados e notificados para agilizar o processo.

Os procedimentos de manejo durante o resgate serão diversos para cada grupo faunístico. Sendo assim, para a Mastofauna de médio e grande porte e Herpetofauna Terrestres serão exigidos equipamentos e armadilhas, como zarabatanas, redes e anestésicos. Porém, a definição exata dos modelos ficará a cargo da equipe de campo e dependerá da decisão de quais animais deverão ser capturados, o que, por sua vez, dependerá dos resultados da reamostragem da fauna. O tamanho das gaiolas, bem como o tipo de isca utilizada, dependerá dos animais que se deseje capturar.

Os animais capturados deverão ser marcados, medidos, sexados e pesados, e fotografados. Todos os cuidados necessários (definidos pelo veterinário) deverão ser tomados durante o manuseio dos animais, para diminuir ao mínimo o estresse infligido a esses. Os dados referentes a cada animal deverão constar de uma ficha de acompanhamento. As informações de medidas e anotações complementares variam de espécie para espécie; porém, de um modo geral, é importante que se tomem medidas do comprimento do corpo, cauda, orelhas, peso, informações sobre idade aparente, sexo, maturidade sexual, gravidez, lactância, lesões e deformidades.

Os animais a serem soltos na área deverão ser primeiramente marcados para posterior monitoramento, sendo que a marcação será feita por meio de anilhas de orelha. Maiores informações sobre marcação podem ser obtidas em Wilson *et al*. (1996). Após a marcação, os animais deverão ser soltos numa área não alterada, próxima ao local de captura.

Para os répteis peçonhentos, devem ser utilizadas luvas de couro, gancho e caixas de contenção (tipo Butantan). Ressalta-se que esses animais são apanhados muitas vezes em encontros fortuitos (o melhor método de localização dessas espécies é o censo visual). Informações sobre a presença de serpentes venenosas devem ser distribuídas a todos os trabalhadores como parte do treinamento admissional. Quando ocorrerem encontros, a equipe de captura deve ser acionada para efetuar a remoção do animal sem matá-lo.

Alguns répteis inofensivos, como iguanas e cobras não venenosas, certamente serão encontrados e capturados durante as obras. Tais encontros deverão ser comunicados à equipe de coleta, que deve levar os animais para um centro de apoio, a fim de que sejam identificados e examinados para posterior soltura na mata remanescente. Caso sejam

encontrados grandes exemplares de jibóias e sucuris, recomenda-se a translocação dos mesmos para evitar que sejam molestados ou mortos durante a implantação do empreendimento.

As aves de pequeno porte que respondem a *play-back* podem ser capturadas por meio de redes-de-neblina, arapucas e outros artefatos e deverão ter duas destinações: (i) coleta e envio de espécimes para instituições científicas competentes, tais como museus de zoologia, e (ii) envio de espécimes vivos para zoológicos e criadouros devidamente credenciados, que demonstrem interesse pelas espécies capturadas.

Espécies grandes, como cracídeos e tinamídeos, poderão, se necessário, ser resgatadas e, dependendo das condições, translocadas para áreas próximas ou encaminhadas a Zoológicos ou Criadouros científicos.

Ninhos ativos por psitacídeos ou grandes falcões deverão ser primeiramente vistoriados. Antes da supressão de vegetação remanescente, os ovos e filhotes poderão ser resgatados e encaminhados ao Centro de Triagem. Ovos e ninhegos deverão permanecer em chocadeiras com temperatura específica para cada fase, e cuidados devem ser tomados durante o manejo dos filhotes e ovos (alimentação, temperatura e umidade). O acompanhamento de médico veterinário e biólogos especialistas na fauna silvestre é essencial para a sobrevivência desses animais. Todos os procedimentos de manejo com os filhotes e a sobrevivência dessas aves deverão ser comunicados ao IBAMA/SP, que determinará a destinação dos mesmos. As aves poderão ser soltas mediante planos específicos de soltura, ou encaminhadas a Criadouros conservacionistas cadastrados no IBAMA/SP.

A fim de serem evitados os impactos negativos advindos de superpopulação, não se recomenda a soltura de muitas aves em áreas adjacentes. Além disto, aves dependentes de floresta não são capazes de sobreviver nos ambientes não-florestais.

Para a fauna de vertebrados de pequeno porte, como roedores e anfíbios, recomenda-se o Resgate com Aproveitamento científico da fauna para estudos de zoologia e história natural. Este procedimento destina-se, principalmente, à captura e preservação em museus de espécies com baixo potencial de deslocamento, poucas condições de adaptação a alterações de micro-clima, e de distribuição pouco restrita, como é o caso dos *roedores de pequeno porte, marsupiais, espécies de hábitos fossoriais e anfíbios*. Para que esta medida possa contribuir para a conservação das espécies é importante, durante o resgate, promover o aproveitamento de informações relativas aos padrões de riqueza de espécies, distribuição espacial, abundância, dieta, reprodução e estudos de cariótipo e sequenciamento genômico e coleta de tecido.

Uma opção para implementar o resgate científico é realizá-lo antes do início das obras, observando, porém, que seu objetivo é apenas colher uma amostra significativa da fauna para fins de inclusão em coleção zoológica, estudo e outros aproveitamentos. Este procedimento vai permitir que sejam obtidas informações da situação anterior, ou seja, de como estava a fauna local sem a influência humana.

M2.14.03 – Monitoramento de Animais Domésticos Durante a Construção

Como o Trecho Norte do Rodoanel está inserido em uma paisagem com matriz antrópica, espera-se que as espécies domésticas, como cães e gatos-domésticos (*Canis lupus familiaris* e *Felis catus*), sejam abundantes ao longo de todo o traçado.

Essas espécies estão presentes nos bairros residenciais localizados na borda sul do PEC, sendo que alguns animais habitam os fragmentos florestais presentes nos municípios de São Paulo e Guarulhos. Conforme identificado no Inventário Faunístico, esses animais são abundantes no interior dos fragmentos florestais amostrados.

O problema causado por animais domésticos sobre as populações silvestres refere-se à pressão da caça, principalmente para cervídeos e dasypodídeos, visados para fins alimentares. Animais domésticos podem também transformar-se em animais ferais. Estes últimos vivem em um hábitat selvagem, sem alimentos, abrigos e cuidados, principalmente de vacinas, fornecidos pelo ser humano. Esses animais mostram, assim, certa resistência ao contato humano.

No caso do presente estudo, a fauna doméstica inclui, portanto, os vertebrados terrestres como cães e gatos domésticos, que exercem grande pressão sobre a fauna silvestre e tornam-se abundantes, durante a construção do empreendimento, nos canteiros de obras e nos fragmentos florestais. Causam transtornos nas áreas onde ocorrem, já que competem com a fauna nativa, aumentam a chance de propagação de doenças entre os animais, principalmente entre os carnívoros; aumento de riscos de acidentes com trabalhadores locais, já que muitos podem se tornar ferais ou são ferais, portanto, sem controle de vacinas, principalmente da raiva. Dessa forma, a partir da experiência obtida no Trecho Sul do Rodoanel, é proposto um Programa de Monitoramento com animais domésticos durante a construção do empreendimento, visando à adequada gestão da Dersa e Consórcios Construtores sobre estas populações na faixa de domínio das obras.

O Programa visa principalmente o controle desses animais nas áreas de Canteiros de obras e nas áreas da faixa de domínio com frentes de obras. O monitoramento será realizado em parceria com Instituições especializadas como o Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) de cada município (São Paulo e Guarulhos). A Dersa estabelecerá parcerias com estes órgãos de maneira a dimensionar recursos humanos e materiais para o adequado atendimento de indivíduos resgatados durante as obras nas frentes de obra. Medidas adequadas para translocá-los das área de trabalho, diminuindo dessa forma os riscos de acidentes com os trabalhadores locais e o risco de propagação de doenças e pressão de caça sobre fauna silvestre deverão ser os benefícios esperados. Estas parcerias envolverão o apoio e a melhoria dessas Instituições para abrigar a fauna doméstica oriunda das áreas de influência do Rodoanel Norte.

Deverão ser realizadas também, recomendações aos trabalhadores locais durante o exame admissional, para que não alimentem a fauna doméstica nos canteiros de obras, aumentando os recursos alimentares e colaborando com o adensamento desses espécimes nessas áreas. Outra questão refere-se aos resíduos alimentares deixados nos fragmentos florestais, que atraem outros representantes da fauna sinantrópica como roedores (*Mus musculus, Rattus rattus, Rattus novergicus*). Portanto, tais recomendações deverão ser apresentadas a todos os trabalhadores contratados a fim de mitigar os impactos indiretos sobre a fauna silvestre.

P2.15 - Programa de Relações com as Prefeituras Municipais Durante a Construção

O procedimento que vem sendo adotado pela Dersa na implantação do Programa Rodoanel prevê a assinatura de convênios específicos com as prefeituras dos municípios atravessados pelo traçado selecionado, visando a assegurar e coordenar as ações de mitigação e compensação decorrentes da implantação e operação do Rodoanel nos respectivos territórios municipais. Os termos dos Convênios incluirão compromissos com a formação de Grupos de Trabalho para detalhar, em nível executivo, todas as medidas mitigatórias e compensatórias indicadas na fase de licenciamento ambiental do Trecho Norte.

Ao longo da elaboração dos estudos de traçado e do presente EIA, a Dersa iniciou o diálogo com as prefeituras cujos territórios foram objeto de estudos de macro-diretrizes de traçado, aprofundados com as prefeituras dos municípios atravessadas pelo traçado recomendado, especialemnte São Paulo e Guarulhos. Diversas reuniões técnicas envolvendo representantes das equipes municipais, representantes ds várias áreas da Dersa, equipes do Consórcio Consultor responsável pelo EIA e do Consórcio responsável pelo projeto de engenharia, permitiram a troca de informações, e o mapeamento detalhado de restrições socioambientais que embasaram estudos de seleção e otimização de alternativas de traçado.

Esses Convênios a serem firmados serão instrumentos de planejamento conjunto da Dersa e Prefeituras Municipais no desenvolvimento de ações ao longo do detalhamento do Projeto de Engenharia e de implantação das obras, de modo a avaliar e dar seguimento às demandas que venham a emergir.

Um aspecto a ser detalhado já a partir da fase de construção do Trecho Norte são os estudos complementares do sistema viário local decorrentes da futura operação do Trecho Norte do Rodoanel. Estes estudos técnicos detalhados, inclusive com o apoio de modelagens de carregamentos atualizadas e outros estudos técnicos aplicáveis foram propostos no presente EIA com o objetivo de detalhar a avaliação dos efeitos sobre o sistema viário local em as vias com potencial de funcionar como acessos às interseções do Trecho Norte.

As modelagens de carregamento realizadas para o presente EIA apontaram que a introdução do Rodoanel Trecho Norte promoverá uma melhora nas condições de tráfego, podendo haver aumento do percentual esperado do sistema viário cuja relação volume/capacidade de tráfego é menor que 0,4 (com bom nível de serviço de tráfego). No entanto, algumas vias, principalmente aquelas localizadas no entorno das interseções com os eixos da rodovia Raimundo P. de Magalhães, avenida Inajar de Souza, rodovias Dutra e Fernão Dias e acesso ao aeroporto Internacional de São Paulo, poderão eventualmente ser monitoradas.

Em síntese, os impactos derivados dos novos padrões de carregamento de tráfego nas redes viárias dos municípios lindeiros ao Trecho Norte, devidos à inserção do empreendimento, sejam eles de crescimento ou de redução, determinam a conveniência de serem elaborados estudos específicos para adequação das redes viárias municipais às novas condições de tráfego. Tais estudos poderão ser complementados por estudos de inserção urbana e devem contemplar, entre outros aspectos, os de separação de tráfego de passagem do tráfego local e aspectos de segurança viária.

O escopo dos estudos complementares sugeridos, a serem coordenados pela Dersa juntamente com órgãos municipais intervenientes, deverá contemplar, pelo menos, os seguintes aspectos:

- estudo de fluidez de tráfego na malha viária do município;
- estudos de alternativas para separação do tráfego regional do tráfego local;
- estudos de segurança de tráfego para veículos e pedestres;
- estudos de alternativas de expansão do sistema viário municipal;
- aspectos relacionados com a inserção urbana dos componentes do Rodoanel;
- compatibilização das propostas viárias existentes atualmente (rótulas viárias, ciclovias, etc.) com as necessidades derivadas da implantação do Trecho Norte do Rodoanel;
- compatibilidade das propostas com o Plano Diretor Municipal.

7.5.3
P3 - Programas da Fase de Operação

Sete (07) Programas Ambientais são propostos para a fase de operação do Rodoanel Trecho Norte, reunindo, no total, 24 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 – Plano de Gestão de Resíduos
M3.02.03 – Manutenção da Forração Vegetal Faixa de Domínio

P3.03 - Programa de Monitoramento Ambiental da Operação
M3.03.01 – Monitoramento de Ruído Durante a Operação
M3.03.02 – Monitoramento da Qualidade do Ar
M3.03.03 – Monitoramento Continuado de Plantios Compensatórios Fora da Faixa de Domínio
M3.03.04 – Monitoramento de Fauna Durante a Operação
M3.03.05 – Monitoramento Florestal e de Fauna em Áreas Adjacentes ao Parque Estadual da Cantareira
M3.03.06 – Monitoramento Direcionado para as Populações de Bugios (*Alouatta clamitans*) na Área da Fazenda Santa Maria
M3.03.07 – Monitoramento de Tráfego
M3.03.08 – Monitoramento de Fluxos de Pedestres
M3.03.09 – Monitoramento da Mancha Urbana

P3.04 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Operação
M3.04.01 – Incorporação das Atividades de Operação do Trecho Norte no Plano de Trabalho do SESMT da Diretoria de Operações da Dersa
M3.04.02 – Incorporação das Atividades de Operação do Trecho Norte no Plano de Trabalho das CIPAs da Diretoria de Operações da Dersa
M3.04.03 – Incorporação do Pessoal Contratado para Operação do Trecho Norte no PCMSO da Diretoria de Operações da Dersa
M3.04.04 – Elaboração de PPRA Específico para a Operação do Trecho Norte
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 Acompanhamento dos Níveis de Carregamento do Sistema Viário Local

A responsabilidade pela execução desses programas será da Dersa, por meio da Diretoria de Operação e da Área de Gestão Ambiental. Caso este trecho venha a ser operado por Concessionária privada no futuro, esta passará a ser responsável pela implementação dos Programas da Fase de Operação, sob a supervisão da ARTESP. :

A distribuição de responsabilidades ambientais de operação entre a Área de Gestão Ambiental e a Diretoria de Operações da Dersa é compatível, com pequenos ajustes, com um eventual concessionamento do Rodoanel, sendo que, nesse caso, as funções sob responsabilidade da Diretoria de Operações passariam a ser assumidas pela empresa concessionária.

Registra-se que os programas propostos para o Trecho Norte são compatíveis com os procedimentos operacionais implantados nos Trechos já em operação (Oeste e Sul) e propostos para o Trecho Leste, cujo EIA já foi aprovado pelo CONSEMA.

P3.01 - Programa de Supervisão Ambiental da Operação

O programa de Supervisão Ambiental da Operação 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 especializada e dedicada irá controlar e fiscalizar as atividades, resultados e relatórios produzidos pela gestão ambiental operacional.

As medidas integrantes desse programa são as descritas a seguir:

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

M3.01.01 – Acompanhamento do Cumprimento de Todas as Exigências Vinculadas à Licença de Operação

Todas as exigências que venham a ser estabelecidas pela Secretaria do Meio Ambiente para a fase de operação, incluindo a continuidade de ações previstas nos programas da fase de construção, serão objeto de acompanhamento metódico pela Área de Gestão Ambiental, até a sua total implementação e encaminhamento dos relatórios demonstrativos que se fizerem pertinentes.

M3.01.02 – Avaliação Contínua do Desempenho Ambiental na Operação

As atividades de operação e conservação rodoviária, assim como tarefas específicas de gestão e monitoramento ambiental previstas nos Programas P3.02 e P3.03, serão objetos de inspeções e avaliação periódica pela Área de Gestão Ambiental, que deverá, quando pertinente, interferir com a Diretoria de Operações da Dersa para solicitar as adequações ou ações corretivas que julgue necessárias.

Também serão objeto de inspeção sistemática as medidas de segurança do trabalho previstas no Programa P3.04 e as medidas de relacionamento com a comunidade implementadas no âmbito do Programa P3.06.

Todos os procedimentos adotados em caso de incêndio ou acidente com cargas perigosas (Programa P3.05) serão auditados pela Área de Gestão Ambiental, verificando-se a correta implementação do estipulado no respectivo plano de contingência.

Anualmente, a Área de Gestão Ambiental emitirá um Relatório de Desempenho Ambiental, consolidando os indicadores de desempenho da operação e recomendando eventuais ajustes no Programa de Gestão Ambiental da Operação.

P3.02 - Programa de Gestão Ambiental da Operação

O Programa de Gestão Ambiental da Operação visa reunir 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:

M3.02.01 – Inventário Periódico e Gerenciamento de Passivos Ambientais
M3.02.02 – Plano de Gestão de Resíduos
M3.02.03 – Manutenção da Forração Vegetal da Faixa de Domínio

M3.02.01 - Inventário Periódico e Gerenciamento de Passivos Ambientais

Essa medida consistirá na manutenção de cadastros atualizados dos passivos ambientais surgidos durante a operação e daqueles gerados por terceiros em áreas lindeiras a faixa de domínio, mas que representam risco ambiental com incidência na faixa de domínio ou que poderiam ser imputados a Dersa em razão da proximidade ou natureza da situação.

A medida M2.02.05 (Procedimentos de Desativação e Recuperação) não admite a possibilidade de passivos ambientais decorrentes do processo de implantação das obras. No entanto, em determinadas situações poderá ser recomendável que algum local seja objeto de monitoramento continuado para verificação de estabilidade e/ou da efetiva consolidação das medidas e procedimentos de desativação executados. Esses locais também serão incluídos no inventário de passivos ambientais.

Do inventário de passivos ambientais decorrerá um Programa de Gerenciamento que enquadrará os passivos em quatro categorias, dependendo do tipo de ação a ser adotada:

- passivos que exigem remediação (por exemplo, uma erosão a ser recuperada);
- passivos que exigem estabilização (por exemplo, a estabilização de uma erosão mediante a implantação de canaletas de desvio e descidas de água);
- passivos que requerem manutenção constante (por exemplo, pontos de lançamento contínuo de lixo na faixa de domínio);

- passivos que exigem monitoramento (por exemplo, taludes de corte considerados potencialmente instáveis, mudas nativas plantadas em área de recuperação de assoreamentos).

As atividades de remediação ou estabilização de passivos ambientais serão sempre executadas de acordo com projetos específicos para cada local de intervenção, prevendo tanto medidas estruturais (muros de arrimo, obras de terra), quanto medidas não estruturais (estabilização vegetal de encostas, desassoreamento manual de córregos, outras), com prioridade para as intervenções não estruturais sempre que possível.

As atividades de manutenção constante decorrentes de passivos ambientais serão incorporadas às rotinas de gestão operacional da rodovia.

Passivos de responsabilidade de terceiros em áreas lindeiras serão sempre monitorados e, caso representem risco iminente com alcance na faixa de domínio, serão objeto de notificação à Secretaria do Meio Ambiente para as providências pertinentes.

As atividades de monitoramento terão início tão longo um passivo seja incluído no inventário e terão continuidade mesmo após a execução das atividades de recuperação. O monitoramento após a recuperação será descontinuado quando ocorrer a consolidação completa das atividades realizadas e/ou a certeza de que a situação não irá se repetir.

O inventário de passivos ambientais será atualizado anualmente. A cada atualização, será também atualizado o programa de ações de remediação, estabilização, manutenção contínua ou monitoramento para o ano seguinte.

M3.02.02 – Plano de Gestão de Resíduos

O Plano de Gestão de Resíduos feito para a fase de implantação do empreendimento será readequado para a fase de operação.

O Plano de Gestão de Resíduos da fase de operação terá como objetivo estabelecer 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. Para tanto será considerada a necessidade de:

- estabelecer medidas que promovam a redução da geração de resíduos na fonte, com a conseqüente minimização da utilização de recursos naturais;
- garantir que sejam adotados procedimentos específicos e adequados de coleta, manuseio, acondicionamento e disposição final de resíduos, incluindo para tanto os procedimentos de inventário e classificação de todos os resíduos sólidos gerados;
- assegurar que apenas empresas especializadas e licenciadas pelos órgãos ambientais competentes promovam o transporte do material, quando a destinação final se der fora da área que abrange o sistema rodoviário;
- promover o devido tratamento para os resíduos passíveis de tratamento;
- promover sempre que possível, a reutilização e reciclagem dos materiais;
- promover a adequada disposição final de resíduos não-recicláveis;
- estabelecer procedimentos de controle e fiscalização do processo.

Em uma primeira aproximação é prevista a geração dos seguintes tipos de resíduos durante a operação:

- lixo comum produzido tanto nas instalações operadas pela Dersa, como o lixo jogado nas pistas por usuários e comunidades lindeiras (cargas difusas);
- entulhos diversos eventualmente jogados nas pistas;
- resíduos provenientes de atividades de limpeza e manutenção da faixa de domínio (incluindo resíduos orgânicos gerados nas operações de capina e podas de vegetação);
- resíduos sólidos decorrentes de acidentes com cargas perigosas;
- lodos de fossas sépticas, caso esse tipo de instalação seja necessária em instalações na faixa de domínio;
- resíduos de serviços de saúde (material resultante do atendimento em ambulatório e ambulâncias, embalagens para material perfurocortante e/ou infectantes, medicamentos com prazo de validade vencido ou com a embalagem danificada).

Quanto ao destino final dos resíduos, neste momento, podem ser definidos os seguintes procedimentos:

- lixo comum deve ser encaminhado, após acordo com as administrações municipais, para os locais tradicionais de disposição do lixo gerado nas cidades. em razão da grande variedade de materiais deve ser realizada seleção prévia visando à segregação de materiais específicos. em hipótese alguma o lixo doméstico poderá ser lançado em bota-fora ou queimado;
- os restos diversos oriundos da limpeza da faixa de domínio também apresentarão grande variedade, mas podem ser facilmente segregados em materiais recicláveis e não recicláveis, sendo portanto viável o seu encaminhamento para reuso ou reciclagem, devolução para os fornecedores ou venda para recicladoras;
- material orgânico resultante de podas e capinas será preferencialmente reaproveitado no enriquecimento edáfico de áreas com plantios compensatórios;
- lodos de fossas sépticas (caso houver) serão coletados por empresas especializadas que contem com as devida autorizações ambientais;
- resíduos sólidos decorrentes de acidentes com cargas perigosas serão entregues à empresa transportadora e/ou à seguradora, que deverão assumir a responsabilidade pela sua disposição final;
- os resíduos de serviço de saúde serão encaminhados para incineração e as ambulâncias devem ser lavadas e desinfetadas em locais apropriados para o recebimento de líquidos potencialmente infectantes.

No transporte dos resíduos perigosos serão adotados os procedimentos especificados na legislação e normas técnicas pertinentes.

M3.02.03 – Manutenção da Forração Vegetal da Faixa de Domínio

A forração vegetal da faixa de domínio serão garantidos pela adoção de um programa estruturado de manutenção e monitoramento.

Nas áreas de revegetação heterogênea implantadas dentro da faixa de domínio, as medidas de manutenção e monitoramento serão semelhantes às adotadas para os plantios compensatórios realizados fora da faixa de domínio (Medidas M2.10.05 e M3.03.04).

Desta forma, serão adotados de maneira contínua os tratos culturais necessários para o desenvolvimento adequado das mudas e para a substituição das mudas perdidas. Através de monitoramento contínuo será verificada a adoção e eficiência dos tratos adotados e sugeridas adaptações ou repasses necessários para consolidar o desenvolvimento dos plantios.

Nas áreas de revegetação da faixa de domínio serão realizadas inspeções periódicas em todos os indivíduos arbóreos e canteiros arbustivos implantados, orientando ações de controle de pragas, fertilização do solo, repasses de plantio ou outras que se mostrarem necessárias.

Nas demais áreas, com proteção vegetal herbácea, serão adotadas medidas corriqueiras para a manutenção da vegetação baixa, da limpeza das áreas e da visibilidade da sinalização. No caso específico de taludes de corte e saias de aterro, se realizarão campanhas de repasse, seja mediante a colocação de grama em placa ou aplicação de hidrossemeadura, antes do início de cada temporada chuvosa.

Para execução das medidas previstas neste programa, a equipe de conserva e manutenção da faixa de domínio contará com apoio de empresas ou profissionais especializados.

P3.03 - Programa de Monitoramento Ambiental da Operação

As medidas estão descritas a seguir:

M3.03.01 – Monitoramento de Ruído Durante a Operação
M3.03.02 – Monitoramento da quaLidade do Ar
M3.03.03 – Monitoramento Continuado de Plantios Compensatórios Fora da Faixa de Domínio
M3.03.04 – Monitoramento de Fauna Durante a Operação
M3.03.05 – Monitoramento Florestal e de Fauna em Áreas Adjacentes ao Parque Estadual da Cantareira
M3.03.06 – Monitoramento Direcionado para as Populações de Bugios (*Alouatta clamitans*) na Área da Fazenda Santa Maria
M3.03.07 – Monitoramento de Tráfego
M3.03.08 – Monitoramento de Fluxos de Pedestres
M3.03.09 – Monitoramento da Mancha Urbana

M3.03.01 - Monitoramento de Ruído Durante a Operação

No âmbito da Medida M1.02.04, estão previstas três campanhas abrangentes de medição de níveis de ruído em receptores críticos ao longo do traçado de maneira a ampliar a *linha* base apresentada no presente EIA*:* uma campanha antes do início da operação, outra aos três (03) meses de operação e outra aos seis (06) meses de operação. O acompanhamento das medições, conjuntamente com a utilização de modelagem de previsão de ruído, permitirá identificar tanto pontos críticos como soluções específicas incorporadas ao projeto de engenharia para atenuação de ruído em receptores críticos. Paralelamente, os trechos que tiveram medidas de atenuação de ruído incorporadas ao projeto serão monitorados após o início da operação de maneira a documentar e avaliar a eficácia das soluções implantadas.

Complementarmente, poderão ser realizadas campanhas seletivas de monitoramento em receptores críticos, de maneira similar ao previsto durante a construção. Essas campanhas poderão atender solicitações da comunidade e/ou atividades lindeiras, conforme coletadas através do procedimento de atendimento a consultas e reclamações durante a operação (Medida M3.06.02).

M3.03.02 - Monitoramento da Qualidade do Ar

Conforme proposto nos estudos de modelagem executados no presente EIA, sugere-se a realização de campanhas de monitoramento após o início de operação do Trecho Norte de maneira a aferir os resultados apresentados pela modelagem de emissões e dispersão. Este monitoramento poderá ser desenvolvido em três etapas, a saber:

- Campanhas de monitoramento móvel de material particulado, com equipamentos portáteis ao longo de todo o Rodoanel, para confirmar as previsões deste estudo, inclusive as localizações dos pontos que apresentem maior concentração dos poluentes oriundos de veículos pesados (MP e NO_x);
- Com base nos resultados deste estudo e das campanhas de monitoramento móvel, determinar os melhores locais para a instalação de uma estação de monitoramento fixa para avaliação contínua da qualidade do ar, considerando os poluentes NO_x e MP, pelo menos;
- Após a instalação da estação fixa, proceder ao acompanhamento das suas medições, associado a novas campanhas de monitoramento móvel, que servirão de referência para a avaliação de toda a via.

Essa avaliação deverá ser consolidada em um Informe Técnico sobre os Impactos do Trecho Norte na Qualidade do Ar, a ser encaminhado a CETESB até 24 meses após o início da operação. Esse Informe Técnico permitirá verificar a adequação dos modelos de dispersão utilizados no presente EIA, e nortear os estudos sobre impactos na qualidade do ar de etapas posteriores do Trecho Norte. Essa avaliação deverá considerar que o Trecho Leste do Rodoanel também tem previsão de início de operação para 2014, de maneira que os resultados deverão ser também considerar não somente os efeitos do Trecho Norte, mas também o dos Trechos Leste e do Rodoanel como um todo.

Complementarmente, durante a operação, recomenda-se a implantação de programas de gestão operacional que visem à fluidez do tráfego e a regulagem periódica adequada dos motores, ambas resultantes em redução da emissão de poluentes e em economia de combustível.

M3.03.03 – Monitoramento Continuado de Plantios Compensatórios Fora da Faixa de Domínio

O monitoramento da consolidação de plantios compensatórios executados fora da faixa de domínio, seja ele plantio em áreas abertas ou manejo de fragmentos, é parte integrante dos programas ambientais da fase de construção (Medida M2.10.05) e será de responsabilidade da Área de Gestão Ambiental.

Conforme consta nas medidas integrantes desse programa, o monitoramento da consolidação dos plantios compensatórios se estenderá pelo menos até o final da segunda temporada chuvosa após a conclusão do plantio. Desta forma, apesar de ser um programa da fase de construção, o Programa de Gerenciamento da Implantação de Plantios Compensatórios se estenderá durante os períodos iniciais da operação.

Uma vez consolidados os plantios executados fora da faixa de domínio, a Área de Gestão Ambiental continuará a monitorar os mesmos com freqüência menor, verificando eventuais problemas que exijam ação corretiva e adotando as medidas necessárias para sua implementação. Esse monitoramento continuado se estenderá por três (03) anos após a conclusão do período de monitoramento de consolidação previsto na Medida M2.11.05.

M3.03.04 – Monitoramento de Fauna Durante a Operação

O Programa de Monitoramento de Fauna durante a Operação focará dois aspectos: de um lado, a forma de utilização, por mamíferos de médio e grande porte, das passagens subterrâneas de fauna a serem implantadas (Medida M1.02.07). De outro lado, os índices de atropelamento de fauna silvestre. No primeiro caso, os resultados do monitoramento fornecerão subsídios para a eventual adequação das travessias. No segundo caso, obter-se-ão subsídios para a implantação de novos trechos de cercas ou outros tipos de barreira que evitem a travessia das pistas de rolamento pela fauna silvestre.

O monitoramento das passagens de fauna deverá medir o fluxo de fauna terrestre (mamíferos de médio e grande porte) entre as margens opostas da rodovia, e permitirá avaliar a eficiência das passagens implantadas.

O monitoramento das passagens terá duração de 2 (dois) anos, com campanhas trimestrais (oito campanhas no total), iniciadas após o término das obras. Serão monitoradas todas as passagens de fauna implantadas, bem como trechos em ponte ou viaduto considerados importantes para a travessia de animais. A coleta de dados envolverá a disposição de camas de pegadas ou “camera traps” nas passagens e na faixa de domínio adjacente, dos dois lados da rodovia, por períodos consecutivos de 5 (cinco) dias. Serão elaborados relatórios analíticos de cada campanha, e os dados obtidos fornecerão subsídios para colocação de cercas de direcionamento, rampas ou outros dispositivos de adequação das travessias. Além de monitorar o fluxo de animais, o trabalho será útil para identificar e coibir a ação de caçadores.

O monitoramento de atropelamentos de fauna será atividade contínua durante todo o ciclo de vida operacional do empreendimento e incluirá o registro, em base de dados específica, das informações sobre as espécies atropeladas, local e horário do atropelamento. Os pontos críticos em termos de atropelamento de fauna serão identificados a partir da análise das séries históricas dessa base de dados assim que a acumulação de informações adquira representatividade estatística. Uma vez identificados os pontos críticos, serão planejadas as medidas pertinentes (cercas ou outras formas de barreira física).

M3.03.05 – Monitoramento Florestal e de Fauna em Áreas Adjacentes ao Parque Estadual da Cantareira

Devido aos vários ajustes de traçado e à opção pela construção de túneis e viadutos, não haverá intervenções diretas com supressão de vegetação em áreas dentro dos limites do Parque Estadual da Cantareira (PEC), em acordo com seu respectivo Plano de Manejo. No entanto, alguns trechos da rodovia ficarão próximos às matas do PEC e do seu entorno, o que poderá causar o afugentamento da fauna principalmente durante as obras e, potencialmente, na operação da rodovia, devido aos ruídos originados com a movimentação de máquinas/veículos/pessoal durante estas etapas.

Dada a estreita relação existente entre fauna e vegetação, com relação à polinização e dispersão de espécies vegetais, o potencial afugentamento da fauna poderá causar, em longo prazo, alterações na estrutura e diversidade dessas matas.

Uma das conclusões da Análise de Impacto do Rodoanel sobre a Qualidade do Ar (ver **Anexo 11**) é que a geração de poluentes devida à operação do Rodoanel Trecho Norte não deverá ter influência significativa sobre a vegetação natural da Serra da Cantareira. Mesmo assim, existe o risco remoto de que durante as obras de implantação e a operação da rodovia haja alguma alteração atribuível à rodovia nas matas limítrofes ao PEC, principalmente naquelas localizadas em vertentes voltadas para o traçado e próximas à rodovia.

Em relação à vegetação, independentemente se as potenciais alterações forem ocasionadas em decorrência do afugentamento da fauna ou do aporte de material particulado e poluentes, sugere-se que seja realizado monitoramento preventivo em segmentos pré-identificados da vegetação nativa, concentrado na identificação de alterações da estrutura e diversidade das formações florestais do PEC próximas e com face voltada para a rodovia, conforme delimitado na **Figura 7.4.2.b** (**Localização de Impactos Potenciais do Meio Biótico**).

O monitoramento de alterações da estrutura e diversidade destas formações florestais será formado por parcelas fixas, nos mesmos pontos de monitoramento da fauna, e com repetições em número que permitam que os resultados obtidos sejam aceitos estatisticamente. O monitoramento será baseado na determinação inicial, no primeiro ano da construção, de parâmetros comumente utilizados na análise fitossociológica do estrato arbóreo (índices de diversidade, densidade, mortalidade, área basal etc.). Em virtude da maior vulnerabilidade e menor tempo de resposta, também poderá ser realizado o monitoramento da regeneração natural em sub-parcelas através de parâmetros como índices de diversidade, densidade e mortalidade.

O monitoramento deverá iniciar-se com a execução de uma linha base e posterior comparação de resultados em campanhas de periodicidade semestral, visto que estas possíveis alterações dificilmente são detectáveis em períodos inferiores a seis meses.

Monitorar grupos faunísticos durante a implantação e operação do empreendimento exige primeiramente avaliar qual o tamanho da pegada ecológica e quais grupos poderão responder as alterações ambientais em período relativamente curto. Portanto, tais questões devem ser levadas em considerações quando se escolhe um grupo de vertebrado para o monitoramento da fauna. Nesse contexto, o Trecho Norte do Rodoanel está inserido em uma região com alta fragmentação florestal, principalmente na porção

sul do PEC. Existem ainda fragmentos florestais poucos conectados, formando em alguns casos pequenas ilhas de vegetação, inseridas em matriz de reflorestamentos e abertos.

Dessa forma, a fauna silvestre, conforme verificado nos levantamentos de campo é composta em sua maioria por elementos generalistas e de ampla distribuição, embora alguns animais mais exigentes estejam presentes na AID do traçado interno, porém restritos em áreas mais preservadas e com pouca interferência antrópica. Entretanto, o monitoramento de fauna focado somente em espécies ameaçadas de extinção apresenta restrições práticas, uma vez que as mesmas apresentam densidades baixas e, portanto, impõem dificuldades de avistamento e registros contínuos para efeito de avaliação de alterações. Recomenda-se, portanto, que para esse Programa sejam monitoradas comunidades faunísticas de aves e mamíferos de médio e grande porte de maior ocorrência de acordo com o Diagnóstico do presente EIA.

As aves apresentam diversos representantes, taxonomia e biologia conhecida (em geral) e metodologias diversas que permitem identificar os impactos sobre aves florestais, aves aquáticas e mesmo as espécies ameaçadas como *Pyroderus scutatus*. O aumento do efeito de borda previstos nos impactos da vegetação pode influenciar consideravelmente nas flutuações de aves florestais. Muitas espécies, principalmente dendrocolaptídeos, furnarídeos florestais, formicarídeos e espécies que formam bandos mistos passam a utilizar outras áreas, aumentando a competição em habitats próximos, pois não toleram o aumento do efeito de borda. Como o traçado não cortará grandes maciços florestais em diversos trechos, não são previstos grandes alterações nas comunidades, já que a influência da matriz faz com que os animais presentes na AID, tolerem ainda a fragmentação florestal. Além disso, foram verificados no Diagnóstico da Vegetação, alguns trechos mais preservados, caracterizados por vegetação em estágio médio e médio a avançado de regeneração.

Sendo assim, sugere-se o monitoramento de aves em alguns pontos mais preservados do PEC e seu entorno, em áreas sujeitas a interferências da rodovia (ver **Localização de Impactos Potenciais do Meio Biótico - Figura 7.4.2.b**), incluindo metodologias que visam obter uma comparabilidade entre a construção do empreendimento e após a sua operação, sendo possível verificar a riqueza e diversidade das espécies de aves. Para tanto, a utilização do índice pontual de abundância (IPA), censos visuais e redes de neblina deverão ser incorporados no monitoramento de aves. Além disso, o monitoramento de aves incluirá espécies de interesse cinegético como tinamídeos e cracídeos, permitindo verificar a pressão da caça sobre essas aves.

Já os mamíferos de médio e grande porte respondem em outra escala. Como a maioria apresenta uma maior área de vida, o seu estudo permite verificar uma macro-escala ambiental. Além disso, muitos representantes são considerados topo de cadeia alimentar, portanto, a presença de determinado carnívoro na área, pode significar que a base trófica está bem estruturada. Outro fato que deve ser levado em consideração, é que alguns mamíferos são visados por caçadores para fins alimentares (cutias, pacas, tatus, veados), portanto, o monitoramento desse grupo permitirá identificar ainda, a pressão da caça na região. Para monitorar os mamíferos de médio e grande porte, serão escolhidas áreas específicas mais preservadas dentre as indicadas na análise dos impactos (ver **Localização de Impactos Potenciais do Meio Biótico - Figura 7.4.2.b**), utilizando técnicas reconhecidas pela comunidade científica como armadilhas fotográficas, busca de pegadas e camas de areia. É importante delimitar a área de abrangência do

monitoramento de mamíferos, a fim de obter uma comparabilidade em todas as etapas da construção do empreendimento.

A partir das considerações acima, justifica-se o monitoramento de aves e mamíferos de médio e grande porte em trechos mais preservados do PEC e seu entorno, em áreas sujeitas a interferências da rodovia, coincidentes com as áreas do monitoramento florestal.

Propõe-se que o monitoramento florestal e da fauna seja realizado no primeiro ano da construção e com periodicidade anual após a operação do empreendimento. Este monitoramento deverá ser responsabilidade da Dersa, que estabelecerá Convênio de Cooperação com a Fundação Florestal, Conselhos Gestores do PEC e representantes das Secretarias Municipais de meio Ambiente de São Paulo e Guarulhos.

M3.03.06 – Monitoramento Direcionado para as Populações de Bugios (Alouatta clamitans) na Área da Fazenda Santa Maria

Conforme detectado nos levantamentos de campo para o Diagnóstico da Fauna e os registros de soltura de indivíduo de bugio (*Alouatta clamitans*), a Fazenda Santa Maria está localizada na porção sul do PEC, em fragmento florestal caracterizado por vegetação em médio estágio de regeneração, porém apresenta uma faixa de gramíneas que dificulta a permeabilidade ao PEC. Desta forma, a travessia do traçado do Trecho Norte pela área destinada ao futuro parque poderá representar uma barreira física parcial para as populações de bugios nessa área, no trecho em corte e aterro.

Mesmo as passagens subterrâneas de fauna previstas nesse trecho poderão não garantir a conectividade dos fragmentos habitados por esses animais, já que esses primatas são preferencialmente arborícolas florestais, e passagens de fauna subterrâneas são comumente voltadas para as necessidades de outras espécies de mamíferos de hábitos terrestres, como carnívoros, tatus, roedores, etc.

Dessa forma, um programa direcionado para essas populações deve ser conduzido durante a construção do empreendimento. O objetivo do monitoramento de bugios na Fazenda Santa Maria é acompanhar os indivíduos presentes nesta área, a partir de censos visuais, no qual devem estar incluídas as seguintes informações: o número de indivíduos presentes (machos, fêmeas, jovens e filhotes), a área de vida estabelecida por esses indivíduos nesse trecho e a etologia dessa(s) população(ões).

É importante acompanhar as atividades desses animais, a fim de verificar a área estabelecida pela população, se há migração de outros grupos nesse trecho, verificando, portanto, a abundância da espécie e as possíveis flutuações. Posteriormente, é recomendada a procura de locais com a mesma similaridade vegetacional, no caso, a área do PEC que representa o maior maciço florestal. Devido ao tamanho da área do PEC, é recomendada a translocação desses grupos de primatas, aumentando sua chance de sobrevivência e possibilitando maior troca gênica com outros indivíduos da mesma espécie. Portanto, recomenda-se que a translocação seja realizada próxima ao fragmento florestal da Fazenda Santa Maria, em área de transição entre o Parque Municipal e o PEC.

Programas de manejo com primatas no Brasil são conhecidos, e, no caso de primatas, destaca-se o Programa de Translocação do Mico-Leão-Dourado (L*eontopithecus rosalia*) na Reserva Biológica União, o qual aumentou a chance de recuperação dessa espécie de primata, em área com vegetação similar. Portanto, o Programa direcionado para as populações de bugios (*Alouatta clamitans*) é considerado uma boa opção para a população na Fazenda Santa Maria.

M3.03.07 – Monitoramento de Tráfego

Os níveis de carregamento de tráfego no Trecho Norte serão periodicamente monitorados em conjunto com o carregamento nos outros trechos. Esse monitoramento terá periodicidade anual e se realizará com base em contagens de cada sub-trecho, discriminando-se as informações segundo tipo de veículo.

Os resultados das contagens serão utilizados para calibração do modelo de tráfego da Dersa, viabilizando simulações e projeções cada vez mais precisas para o planejamento de transporte do estado de São Paulo e RMSP.

M3.03.08 – Monitoramento de Fluxos de Pedestres

Conforme indicado na Medida M1.02.03, 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.

O monitoramento de fluxos e travessias irregulares de pedestres será realizado pela Dersa. As equipes responsáveis pela operação monitorarão constantemente a utilização da faixa de domínio por pedestres. Nos pontos críticos onde se mostrar necessário, serão realizadas contagens de pedestres (no dia e na hora pico) para determinar a eventual conveniência de implantação de novas passarelas ou, alternativamente, do reforço das barreiras físicas para evitar travessias irregulares.

Também em relação às travessias de pedestres, as eventuais demandas formuladas pelas comunidades lindeiras com relação a este assunto (Medida M3.06.02) serão consolidadas e avaliadas no seu conjunto, confrontando-se as mesmas com as contagens de pedestres na faixa de domínio e com a análise da evolução do uso do solo lindeiro, para efeitos de avaliação técnica da necessidade de construção de novas passarelas.

M3.03.09 – Monitoramento da Mancha Urbana

Como parte dos compromissos decorrentes do licenciamento ambiental do Trecho Sul do Rodoanel, a Dersa firmou convênio técnico com a EMPLASA, SEADE e Instituto Florestal, com o intuito de apoiar trabalhos de acompanhamento técnico da evolução da mancha urbana, emprego e atividades econômicas e fragmentos florestais remanescentes nas áreas de influência direta do Rodoanel. Este monitoramento já iniciou-se para os Trechos Oeste e Sul e deverá se estender para os Trechos Leste e Norte.

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

Este programa tem objetivos e escopos semelhantes à Medida M2.03.04 (Controle de Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho) que deverá ser implementada pelas construtoras contratadas no âmbito do Programa P2.03 da etapa de construção. No entanto, para a etapa de operação, o programa deve ser adequado conforme os tipos de atividades a serem realizadas pela Dersa e às características das empresas que comporão o quadro de fornecedores de serviços da rodovia.

Conforme consta na medida apresentada para a fase de construção, o Programa Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional tem por objetivo principal garantir que a Dersa, e suas empresas prestadoras de serviços, atuem em conformidade com a legislação, elaborando e implantando os seus respectivos Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Comissões Internas de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme consta, respectivamente, nas NR's 7, 9 e 5.

São metas inerentes ao programa:

- reduzir / minimizar os riscos de acidentes de trabalho na operação do Trecho Norte;
- assegurar as condições adequadas à preservação da saúde dos trabalhadores em conformidade com toda a legislação e normas regulamentadoras pertinentes;
- adotar procedimentos de prevenção de acidentes e de doenças associadas aos ambientes de trabalho;
- manter e monitorar as condições de saúde dos trabalhadores envolvidos na operação.

Para tanto, é previsto o seguinte conjunto de medidas:

M3.04.01 – Incorporação das Atividades de Operação do Trecho Norte no Plano de Trabalho do SESMT da Diretoria de Operações da Dersa.
M3.04.02 – Incorporação das Atividades de Operação do Trecho Norte no Plano de Trabalho das CIPAs da Diretoria de Operações da Dersa.
M3.04.03 – Incorporação do Pessoal Contratado para Operação do Trecho Norte no PCMSO da Diretoria de Operações da Dersa.
M3.04.04 – Elaboração de PPRA Específico para a Operação do Trecho Norte .
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.

M3.04.01 – Incorporação das Atividades de Operação do Trecho Norte no Plano de Trabalho do SESMT (Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho) da Diretoria de Operações da Dersa

O SESMT será adaptado no início da operação de maneira a incorporar as questões de segurança e medicina do trabalho referentes ao pessoal de operação do Trecho Norte nas suas rotinas e planos de trabalho.

M3.04.02 – Incorporação das Atividades de Operação do Trecho Norte no Plano de Trabalho das Comissões Internas de Prevenção de Acidentes (CIPAs) da Diretoria de Operações da Dersa

Similarmente à medida anterior, as CIPAs atualmente operacionais na área de operações da Dersa terão as suas rotinas adequadas segundo pertinente para incorporar as atividades de operação do Trecho Norte. Caso conveniente, poderá ser criada uma CIPA específica para o Trecho Norte.

M3.04.03 – Incorporação do Pessoal Contratado para Operação do Trecho Norte no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) da Diretoria de Operações da Dersa

O pessoal contratado para a operação do Trecho Norte será incorporado ao PCMSO da Dersa, aplicando-se todos os procedimentos de controle de saúde ocupacional previstos no mesmo.

M3.04.04 – Elaboração de Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) Específico para a Operação do Trecho Norte

O PPRA do Trecho Norte deverá ser desenvolvido de maneira específica, considerando-se todas as situações de risco inerentes à operação e tendo em vista as características do tráfego, as condições geográficas locais e as responsabilidades a serem assumidas pela equipe de operação. Dentre as atividades de risco, as seguintes deverão contar com procedimentos de trabalho seguro detalhadamente descritos no PPRA:

- transporte, movimentação e manuseio de materiais e insumos;
- armazenagem e manuseio de combustíveis e inflamáveis;
- atendimento a acidentes com produtos perigosos;
- trabalho em rodovia com tráfego;
- trabalho em espaço confinado;
- trabalho em curso d'água (limpeza / desassoreamento de bueiros)
- trabalho em altura;
- corte de árvores;
- trabalho com risco elétrico.

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

Todo prestador de serviços a ser envolvido nas atividades de operação do Trecho Norte deverá comprovar conformidade com a normatividade legal relativa à segurança do trabalho e saúde ocupacional. A verificação dessa conformidade será de responsabilidade da Diretoria de Operações da Dersa.

No caso de contratação de obras de manutenção e/ou conservação, o PPRA da(s) empresa(s) contratada(s) deverá ser adaptado para incluir todos os procedimentos de trabalho seguro que sejam pertinentes às atividades a executar.

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

O Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Operação 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. Também serão objetos do programa os focos de incêndios com origem nas áreas lindeiras, mas que de alguma forma possam afetar as condições de segurança do tráfego de veículos.

As medidas estão descritas a seguir:

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

M3.05.01 – Plano de Ação de Emergência e Programa de Gerenciamento de Riscos para Acidentes com Produtos Perigosos

O Plano de Ação de Emergência – PAE constitui um conjunto de diretrizes objetivando fornecer a estrutura de atendimento a acidentes, porém, neste caso, exclusivamente os que envolvem o transporte de produtos perigosos. Esse Plano será desenvolvido em conformidade com o Plano de Ação de Emergência em vigor nos Trechos Oeste e Sul, em operação, e compatibilizado com o PAE a ser implantado no Trecho Leste. Na elaboração do PAE do Trecho Norte será considerada a possibilidade tanto da Dersa ser a responsável pela operação deste trecho, como também a situação de que o trecho venha a ser operado por um concessionário.

Nem todos os produtos considerados perigosos para o transporte são produtos tóxicos ou que possam vir a ocasionar danos para o meio ambiente. A diretriz de planejamento de emergências detalhada a seguir refere-se exclusivamente aos casos que envolvem dano ou risco ambiental durante a operação da rodovia.

O Plano de Ação de Emergência (PAE) para esses casos, incluindo procedimentos específicos para a remediação de danos ambientais, será detalhado levando em conta as exigências contidas no Decreto Federal N^{o} 96.044/88 (Artigos 24^{o} a 28^{o}) e no Anexo 01 da Resolução SMA N^{o} 81/98. Esse plano deverá ser apresentado pela Dersa como parte da documentação para obtenção de Licença de Operação.

O PAE incluirá na sua estrutura pelo menos o seguinte:

- A caracterização do empreendimento, com foco nas características geométricas e técnicas que influenciam os níveis de risco (geometria horizontal, geometria vertical, dispositivos de retenção de vazamentos, baias para estacionamento de veículos com problemas, barreiras físicas de proteção (*new jerseys*, *guardrails*), e outros aspectos pertinentes.
- A caracterização e espacialização dos receptores de eventuais impactos acidentais (população, recursos hídricos, vegetação natural, outros).
- A caracterização das variáveis climáticas que interferem com o nível de risco acidental (vento, chuva, neblina).
- A identificação dos tipos de produto perigoso que circularão na rodovia.

- A descrição das hipóteses emergenciais consideradas.
- A estrutura organizacional para atendimento a emergências.
- Os procedimentos de combate para cada hipótese acidental considerada (avaliação prévia, fluxogramas de acionamento, medidas emergenciais e medidas pós-emergenciais).
- Os recursos humanos e materiais a serem disponibilizados às equipes de operação para otimizar a eficácia do PAE.

O Plano de Ação de Emergência especificará dois tipos de medidas para cada uma das hipóteses acidentais consideradas: preventivas e corretivas.

Entre as medidas preventivas, serão previstas:

- Treinamento da equipe de controle operacional do empreendimento, nas tarefas de fiscalização do transporte de cargas perigosas, e no atendimento a emergências.
- Orientação aos motoristas de veículos de cargas perigosas, quanto aos procedimentos emergenciais, restrições de itinerário, restrições de local de estacionamento e pernoite, e outros aspectos pertinentes.
- Contatos periódicos com a defesa civil, corpos locais de bombeiros, polícia rodoviária, e concessionárias de serviços de água, visando garantir que os respectivos responsáveis estão corretamente informados sobre o procedimento a seguir em caso de notificação de emergências.
- Colocação de telefones de emergência ao longo de todo o traçado.
- Manutenção, em pontos estratégicos do traçado, dos equipamentos e materiais para atendimento a emergências, em quantidade suficiente e condições adequadas.
- Estudo de eventuais necessidades de implantação de dispositivos de retenção de vazamentos de cargas tóxicas adicionais aos que venham a ser definidos no âmbito da Medida M1.02.09.

Entre as medidas corretivas, serão previstas, pelo menos, as seguintes:

- Implantação imediata de sinalização de advertência na rodovia, no sub-trecho anterior ao local do acidente;
- Aviso e ativação, quando pertinente, da polícia rodoviária, defesa civil, corpo de bombeiros, concessionária de serviços de água, ou outros;
- Execução emergencial de diques e outros meios de contenção visando restringir a extensão das áreas afetadas;
- Delimitação e sinalização de advertência no local contaminado pelo produto;
- Notificação para suspensão temporária da operação de captações de água a jusante, no caso de acidentes afetando cursos d'água;
- Monitoramento, mediante análise das propriedades físico-químicas do corpo hídrico afetado, até a constatação da volta à condição normal;
- Remoção do produto retido no solo, nos dispositivos de contenção de vazamentos, ou em componentes do sistema de drenagem superficial, e entrega à transportadora ou empresa seguradora para transporte até o local de disposição;
- Execução de um programa de amostragem e análise do solo no local afetado, visando identificar eventuais problemas de contaminação e a sua extensão;
- Caso pertinente, remoção do solo contaminado e transporte até o local de disposição que venha a ser indicado pela CETESB;

- Colocação de solo limpo no local afetado, e execução de forração vegetal e outras medidas de estabilização;
- Nos casos de maior gravidade, divulgação do acidente à população local, com informações sobre as medidas preventivas a serem adotadas.

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) será desenvolvido após conclusão do Plano de Ação de Emergência (PAE), e em conformidade com as diretrizes atualmente adotadas pela CETESB para toda a malha rodoviária do estado de São Paulo.

M3.05.02 - Plano de Contingência para Combate a Incêndio

A Dersa contará com um procedimento operacional para combate a incêndio, em veículos, edificações, e vegetação na faixa de domínio e/ou próxima aos limites da mesma em áreas lindeiras.

Dependendo do porte das ocorrências verificadas, serão acionadas as brigadas de incêndio das indústrias e dos corpos de bombeiros mais próximos da rodovia.

Também, em caso de necessidade, haverá a redistribuição dos equipamentos de combate a incêndios, a fim de manter caminhões pipa em pontos estratégicos do traçado em períodos críticos. Adicionalmente, será realizado um levantamento sobre pontos no trecho onde possa haver o reabastecimento rápido dos caminhões em situações críticas.

Para prevenção contra incêndios de propagação incontrolada, será executado, dentro do programa de conservas de rotina, o corte periódico da vegetação e dos aceiros ao longo das cercas no limite da faixa de domínio e nas faixas de contorno dos fragmentos florestais remanescentes dentro da faixa de domínio ou limítrofes à mesma, assim como a retirada periódica de vegetação rasteira sobre as barreiras corta-fogo de que trata a Medida M1.02.13.

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

Este Programa dará continuidade às ações iniciadas na etapa de obras junto às prefeituras municipais atravessadas pelo traçado e comunidades lindeiras.

Três medidas são previstas como parte integrante desse programa:

M3.06.01 – Comunicação Social Durante a Operação
M3.06.02 – Atendimento a Consultas e Reclamações
M3.06.03 – Educação Ambiental

A seguir descrevem-se sumariamente cada uma dessas medidas:

M3.06.01 - Comunicação Social Durante a Operação

As atividades a serem realizadas no âmbito desta medida apoiar-se-ão principalmente nos veículos de comunicação já implantados pela Dersa para o Programa do Rodoanel como um todo, e que incluem a veiculação de informações no *site* da Dersa e a produção de material impresso para ampla distribuição.

Os conteúdos a ser divulgados incluirão, no mínimo:

- informações sobre os benefícios do empreendimento, incluindo melhorias no trânsito intra-urbano, redução de tempos de viagem da população, redução dos custos de transporte de carga e similares;
- informações sobre o processo de implantação dos programas compensatórios e os seus benefícios ambientais associados (criação de unidades de conservação, plantios compensatórios, apoio à proteção de mananciais e outras);
- informações sobre as responsabilidades de gestão e monitoramento ambiental assumidas para a fase de operação, com indicação dos procedimentos de consulta para verificação do seu cumprimento.

M3.06.02 – Atendimento a Consultas e Reclamações

O procedimento de atendimento a consultas e reclamações a ser implementado antes do início da construção no âmbito do Programa de Comunicação Social Prévia (Medida M1.05.02) terá continuidade durante todo o ciclo de vida operacional do Trecho Norte do Rodoanel. Desta forma, toda consulta ou reclamação será registrada e respondida. Ao mesmo tempo, as reclamações serão classificadas por tipo e analisadas estatisticamente, contribuindo na tomada de decisões relativas à gestão ambiental da fase de operação (por exemplo, necessidades de novas passarelas, novas medidas de atenuação acústica, entre outras).

M3.06.03 – Educação Ambiental

Durante a operação, a Dersa manterá contato com representantes das prefeituras e das comunidades lindeiras, promovendo campanhas de educação ambiental sobre temas específicos de interesse para a gestão ambiental da rodovia.

Dentre os temas que poderão ser abordados nessas campanhas, incluir-se-ão pelo menos os seguintes:

- riscos ambientais associados à operação da rodovia;
- restrições à circulação de pedestres, à prática de desportes no canteiro central e outras restrições na faixa de domínio;
- Importância das áreas de revegetação.

Na promoção de campanhas de educação ambiental, a Dersa atuará preferencialmente em parceria com outros órgãos locais com interesses comuns, incluindo as Prefeituras Municipais e seus órgãos ambientais, a SMA/CETESB, a Fundação Florestal e o Instituto Florestal, bem como os Conselhos Gestores dos parques da área de influência do Rodoanel Trecho Norte.

P3.07 - Programa de Acompanhamento dos Níveis de Carregamento do Sistema Viário Local

Conforme estabelecido como diretriz na AAE, os sistemas viários locais que dão acesso ao Rodoanel onde poderão vir a ocorrer aumento significativo dos níveis de tráfego, saturando a sua capacidade, deverão receber investimentos de reforço de capacidade. Para tanto, a Dersa manterá um canal de coordenação com a Secretaria dos Transportes

Metropolitanos e Prefeituras Municipais, para o planejamento integrado de melhorias no sistema viário afetado.

Da mesma forma, os impactos potenciais no sistema viário local avaliados no presente EIA através de simulações de tráfego das vias com potencial de funcionar como acessos às Interseções do Trecho Norte, indicaram a necessidade de estudos mais detalhados e monitoramento futuro par um conjunto selecionado de vias.

Esses estudos mais detalhados, com início ainda na fase de construção do Trecho Norte (Ver P2.14), permitirão a avaliação detalhada dos efeitos decorrentes dos novos padrões de carregamento de tráfego nas redes viárias dos municípios lindeiros ao Trecho Norte e as medidas necessárias para adequação da capacidade.

Durante a etapa de operação, o sistema viário local será monitorado para avaliar a eficácia das medidas adotadas e a eventual necessidade de novas adequações do viário local.

7.6
Balanço de Impactos por Componente Ambiental Afetado

A avaliação ambiental a seguir é consolidada segundo cada um dos componentes do meio físico, biótico e antrópico e baseia-se na consideração simultânea dos efeitos esperados de todos os impactos potenciais e das medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias propostas.

Apresenta-se, nesta seção, a avaliação dos benefícios e dos impactos negativos não sujeitos a mitigação, atribuíveis à implantação e operação do Trecho Norte do Rodoanel.

O procedimento de análise considera, de um lado, as ações impactantes (**Seção 7.2**) e os impactos potencialmente decorrentes de sua execução no projeto em análise (**Seção 7.4**), e pressupõe, por outro lado, a aplicação de todas as medidas preventivas e mitigadoras propostas. Para alguns componentes para os quais não existe mitigação, o balanço final considera as medidas compensatórias propostas. Os componentes ambientais passíveis de serem impactados são aqueles descritos na **Seção 7.3**.

Os impactos resultantes (isto é, após aplicação das medidas definidas neste EIA) são qualificados e, quando possível e pertinente, quantificados. O resultado é um balanço negativo ou positivo dos impactos resultantes, por componente ambiental.

A qualificação/quantificação dos impactos resultantes por componente levou em consideração os seguintes atributos básicos:

Vetor:

Indica se o impacto resultante é Negativo ou Positivo. Um mesmo impacto pode apresentar dois vetores opostos, um positivo e outro negativo, sobre o mesmo componente.

Intensidade:

É o atributo mais importante do impacto resultante, pois avalia a relativa intensidade com que os componentes ambientais serão afetados, com base em parâmetros quantitativos (por exemplo, quantidades de área ou populações afetadas) ou qualitativos (fatores relacionados aos diferentes pesos e características de cada impacto, bem como à situação atual de cada componente). A intensidade poderá ser Baixa, Média ou Alta.

Abrangência geográfica:

Define a difusão espacial de cada impacto resultante. Pode ser mais localizada na ADA, AID ou AII, ou em escala metropolitana (RMSP) ou regional.

Reversibilidade:

Define o grau de reversibilidade do impacto, que está diretamente relacionado à intensidade.

No caso de impactos negativos, estes podem ser *totalmente reversíveis* – isto é, o impacto resultante deixa de ocorrer ou apresenta intensidade desprezível depois de

cessadas as ações e/ou aplicadas as medidas cabíveis –, *parcialmente reversíveis* – quando as medidas são capazes de atenuar a intensidade dos efeitos negativos residuais e estes têm duração de médio prazo – ou *irreversíveis* – quando mesmo após a aplicação das medidas, o impacto residual for significativo em termos de intensidade (média ou alta) em médio e longo prazos. Evidentemente, impactos parcialmente reversíveis são, a rigor, irreversíveis, mas apresentam intensidade menor do que estes.

Temporalidade:

Este atributo compreende dois fatores:

- Tempo de indução do impacto potencial em relação ao início das ações impactantes. A indução pode ser Imediata (o impacto inicia-se com a ação), em Curto Prazo (2 anos), Médio Prazo (2 a 10 anos) e Longo Prazo (mais de 10 anos ou durante a vida operacional do empreendimento);
-
- Tempo de permanência do impacto resultante depois de cessadas as ações impactantes e da aplicação de todas as medidas. O impacto poderá cessar imediatamente com o término da ação, em Curto Prazo (até 2 anos), Médio Prazo (2 a 10 anos) ou Longo Prazo (acima de 10 anos). Um impacto de longo prazo pode ser considerado um impacto resultante parcialmente reversível ou irreversível.

Para cada impacto resultante, foi elaborada uma Matriz de Consolidação específica, onde aparecem as listas das ações impactantes e das medidas aplicáveis, e os atributos acima descritos. Os textos de avaliação foram agregados por componente.

Após a avaliação do impacto resultante sobre cada componente ambiental afetado, desenvolve-se, no **Capítulo 8.0** (Conclusões), uma síntese global da avaliação ambiental do empreendimento.

7.6.1
Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Físico

7.6.1.1
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Terrenos

Os impactos potenciais sobre os *terrenos* são os seguintes:

1.01 Alteração da estabilidade das encostas e aumento da susceptibilidade à erosão por terraplenagem
1.02 Alteração da estabilidade das encostas e aumento da susceptibilidade à erosão por escavação de túneis
1.03 Aumento de áreas impermeabilizadas
1.04 Aumento do risco de contaminação de solo por combustíveis e lubrificantes durante a construção
1.05 Alteração do risco de contaminação de solo por vazamento de produtos perigosos durante a operação

O Impacto 1.01, de vetor negativo, tem sua ocorrência potencialmente relacionada aos procedimentos de terraplenagem com extensiva modificação de encostas e/ou exposição de grandes superfícies com solo exposto, execução de aterros e demais intervenções

que afetam tanto os solos como o maciço rochoso e demais coberturas detríticas, exceto as relacionadas a túneis. Incluem-se as ações relacionadas à estabilização de taludes e proteção de saias de aterro das áreas de empréstimo e bota-foras, e também as relacionadas à implantação de áreas de apoio, execução de acessos, substituição e correção de solos moles, execução de obras de arte especiais, desvios e canalizações de cursos d'água, drenagem final e recuperação de áreas ao longo da ADA do empreendimento.

Há que se observar, nesse contexto, que a metodologia utilizada no processo de seleção do traçado e de otimização do projeto geométrico, ao introduzir a análise socioambiental ao processo de decisão, já constitue medida preventiva e mitigadora extremamente significativa quanto a este impacto, uma vez que o traçado selecionado evita, sempre que possível, obras em relevos desfavoráveis. Além disso, a previsão de 6 (seis) trechos de túneis, sendo 5 (cinco) destes situados em terrenos de Amorreados Montanhosos e um em terreno de Amorreado Baixo, somando cerca de mais de 6 (seis) km de travessia em túneis sob terrenos acidentados, evita a execução e exposição de cortes de grande altura.

A maioria do traçado do Trecho Norte do Rodoanel onde serão efetuados cortes e aterros corresponde aos terrenos Amorreados Baixos, seguido dos terrenos Colinosos, com menores amplitudes e declividades de encostas. Para os Amorreados Baixos, caracterizados por maior declividade e altura de encostas, foram consideradas intervenções em meia encosta, favorecendo a compensação entre cortes e aterros, restringindo a movimentação de terra, na maioria das vezes, aos trechos em corte.

De qualquer forma serão gerados materiais excedentes, notadamente dos trechos de túneis. No caso de cortes e aterros, algumas vezes também existe a impossibilidade da compensação dentro da própria faixa de domínio, Por exemplo, no caso do material removido de seções em corte não poder ser colocado nos trechos em aterro mais próximos, por atrasos na relocação de alguma interferência, implicando, consequentemente, no transporte até o DME mais próximo. A situação inversa também ocorre, gerando demandas adicionais por áreas de empréstimo.

Assim, será sempre que possível priorizada a utilização dos materiais provenientes da escavação dos túneis e cortes na própria execução do empreendimento. Além dos materiais de 1ª categoria que podem ser aproveitados nos aterros, grande parte dos materiais de 2ª e 3ª categorias também são passíveis de serem empregados como material de aterro, mediante britagem. Esta alternativa determinará menor necessidade de habilitação e utilização de áreas de empréstimo (AEs) e de disposição de materiais excedentes (DMEs), bem como a prevenção de potenciais impactos de alteração da estabilidade de encostas e aumento da susceptibilidade a erosão em áreas adjacentes ao empreendimento.

No caso de seja viabilizado o encaminhamento de materiais para britagem, antes do seu emprego na obra serão definidas áreas de bota-espera, para as quais serão tomadas medidas de contenção das pilhas, disciplinamento das águas superficiais e mesmo coberturas provisórias. Os materiais não empregados na obra serão encaminhados e dispostos em Depósitos de Materiais Excedentes (DME) adequadamente projetados e manejados.

Além disso, para as áreas de apoio pré-identificadas e apresentadas no **Capítulo 4.0** e **Figura 4.5.a** serão efetuadas avaliações mais detalhadas acerca de possíveis restrições ambientais das mesmas, sendo escolhidas aquelas com melhor viabilidade do ponto de vista socioambiental, de acordo com a Medida *M1.03.02 – Otimização Ambiental do Planejamento de Áreas de Apoio*. Para tanto, serão utilizados além dos diagnósticos ambientais realizados para o presente documento, levantamentos em campo mais detalhados para cada área. Quando possível, áreas já degradadas poderão ser utilizadas, permitindo a sua recuperação no final das obras, conforme previsto na Medida *M1.02.09 - Levantamento de passivos ambientais na faixa de domínio e elaboração de projetos de recuperação*. A Medida *M1.02.01 de Otimização de balanço de materiais por sub-trecho*, abarcará todas as possibilidades para o melhor balanceamento desses materiais, buscando, sempre que possível, a diretriz da compensação de materiais na própria faixa de domínio, minimizando a utilização de áreas externas de apoio tanto para a disposição de volumes excedentes de corte como para a obtenção de material de empréstimo.

Destaca-se que serão atendidas as exigências específicas constantes no Anexo 1 da Resolução SMA Nº 30/00, que descreve as diretrizes a serem seguidas para utilização e recuperação adequada de áreas de apoio de obras rodoviária, quais sejam:

- Recuo mínimo de 30 metros entre a base das saias de aterro e/ou cristas de cortes e os cursos d'água mais próximos;
- Inclinação máxima de 1:1,5 em saias de aterro, exceto nas áreas de bota-fora de material de 3ª categoria, que poderão admitir inclinações maiores;
- Inclinação padrão de 1:1 em taludes de corte, admitindo-se até 1,5:1 em pontos localizados, desde que as características do solo permitam;
- Bermas a intervalos nunca maiores que 6 metros e com largura mínima de 1 metro;
- Sistema de drenagem superficial completo, garantindo o escoamento controlado das águas pluviais até a rede pública de drenagem pluvial e/ou até o curso d'água mais próximo, incluindo, segundo as necessidades de projeto, valetas revestidas e sem revestir, canaletas, caixas de passagem e transição, escadas hidráulicas, e outros elementos necessários; bem como demais diretrizes previstas na Medida M1.02.06 - Adequação do Projeto Drenagem;
- Forração vegetal integral após o término da exploração, incluindo grama em placa nas saias de aterro e taludes de corte, e hidrossemeadura nos platôs; e,
- Plantios compensatórios pelo corte de árvores isoladas e/ou fragmentos de mata.

Ainda considerando o projeto geométrico recomendado, diretrizes de mitigação de interferências impactantes em áreas sensíveis ambientalmente foram adotadas. Como exemplo, em função inclusive de topografia favorável, o traçado apresenta 12 trechos em viadutos, somando extensão de cerca de 5,5 km. A previsão de viadutos em substituição a aterros de maior altura, minimiza a alteração da morfologia dos terrenos e a criação de novas áreas de encostas, potencialmente suscetíveis à instabilização de encostas e à ocorrência de processos erosivos (Impacto 1.01).

Considerando a tipologia das intervenções previstas, os trechos de travessias onde serão implantados aterros, constituem pontos de susceptibilidade à erosão, além de assoreamento. Observa-se que os aterros serão executados notadamente em terrenos de Planícies Fluviais, principalmente ao longo de afluentes do rio Baquirivu (rio Araçau, ribeirão da Lavras, córrego Capão da Sombra e córrego Invernada), dos córregos Cabuçu de Cima e Cabuçu de Baixo e afluentes, além do córrego Morro Grande.

Nesses segmentos, cujas intervenções ocorrerão próximas ou diretamente nos corpos d'água, em área dos terrenos de Planície Fluvial ou Várzea, ações como a remoção da cobertura vegetal, com exposição do solo, escavações para remoção de solos moles, implantação de corta-rios, lançamento e movimentação de terra com presença de camada de sobreaterro, evidenciam a tipologia das ações impactantes. No entanto, destaca-se que as Planícies Fluviais e Várzeas localizadas ao longo do Trecho Norte do Rodoanel, diferentemente daquelas encontradas nos Trechos Sul e Leste, são em geral mais estreitas e serão interceptadas na maioria das vezes transversalmente..

Nestes trechos, tanto o projeto executivo quanto os procedimentos construtivos levarão em consideração a capacidade de suporte do terreno, o controle de recalques e compactação e as medidas para evitar o carreamento de solos e o consequente assoreamento da várzea. Serão implantados dispositivos de drenagem definitiva adaptados às condições naturais e às necessidades de projeto, como, por exemplo, bueiros, galerias, canalizações ou retificações, e ainda um sistema de drenagem constituído de dispositivos de coleta e condução e dissipação de energia hidráulica. Como forma de diminuir os impactos destes dispositivos de drenagem, tanto nas planícies quanto nas áreas ao redor, será necessário que os dispositivos estejam perfeitamente dimensionados para a proteção tanto da rodovia quanto de outras construções pré-existentes no entorno.

Outro fator a ser considerado refere-se à necessidade de realização de campanhas extensivas de investigação geotécnica prévias, concentradas principalmente nas áreas das planícies sobre as quais serão executados os aterros. Estas investigações buscarão caracterizar a capacidade de suporte dos terrenos e orientar o processo construtivo, visando a, principalmente, evitar (ou acelerar) a ocorrência de recalques. Ressalta-se que já foram pré-identificados os principais trechos de significativa ocorrência de solos inconsistentes, para os quais serão privilegiadas técnicas de preparação/correção de solos, minimizando os volumes de substituição de solos que geram demandas por áreas de empréstimo e de bota-fora, conforme previsto na medida *M1.02.02 - Minimização das Necessidades de Substituição de Solos*.

Todos os locais onde serão executadas ações de movimentações de terras por terraplenagem serão efetuados controles rigorosos para a mitigação de processos de movimentos de massa e de erosão, previstos nos Programas da Fase de Construção (P2). No entanto, ressalta-se que, já na Fase Pré-Construtiva, estão previstos programas e medidas direcionados para a minimização dos Impactos 1.01 e 1.02. Estas medidas pertencem ao Programa de *Detalhamento do Projeto de Engenharia para Atender às Condicionantes Ambientais* (P1.02) e ao *Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais de Licitação* (P1.04). Relacionadas ao primeiro, estão as Medidas de *Otimização do balanço de materiais por sub-trecho* (M1.02.01), de extrema importância devido à previsão de vários trechos em túnel, além dos demais cortes e aterros; de *Minimização das Necessidade de Substituição de Solos* (M1.02.02), devido à ocorrência de solos moles ao longo do traçado; de *Levantamento de passivos ambientais na faixa de domínio* (M1.02.09) e de *Adequação do projeto de drenagem* (M1.02.06), já citadas anteriormente.

Com relação a este última medida, a adoção, de maneira correta e em tempo, das diretrizes de drenagem provisória previstas (*M1.02.06*) será fundamental para o controle da perda de solo durante todas as fases da obra. Na continuidade desta, a manutenção e adaptação dos dispositivos de drenagem provisória irão garantir a minimização do impacto durante todo o período construtivo, ou, pelo menos, até a implantação dos dispositivos de drenagem definitiva e consolidação da proteção superficial de taludes, e a revegetação da faixa de domínio.

Ainda com relação ao risco de perdas de solo por erosão, é necessário considerar que o levantamento, gerenciamento e recuperação dos passivos ambientais pré-existentes na área de intervenção direta - ADA (Medidas *M1.02.09 e M3.02.01*), tanto na construção como na operação, consiste em um ganho ambiental ao representar um movimento efetivo de correção de alterações sofridas pelos componentes ambientais no passado.

Ainda na Fase de Pré-construção, e com relação aos Impactos no componente *Terrenos*, destacam-se as medidas previstas pelo *Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais de Licitação* (P1.04), mais especificamente as Medidas de *Incorporação de critérios ambientais no planejamento dos lotes para construção das obras* (M1.04.01); *Inclusão de instruções de controle ambiental das obras em anexo aos editais de licitação* (M1.04.02); *Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras* (M1.04.04); e *Código de posturas para os trabalhadores* (M1.04.06).

Na Fase de Construção, para a mitigação destes impactos foi previsto o *Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção* (P2.01), destacando-se as Medidas *M2.01.01 – Controle de liberação das frentes de obras*; *M2.01.02 - Projeto de drenagem provisória*; e *M2.01.03 - Análise de planos ambientais de construção*.

Como parte do Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos (P2.02), direcionado aos impactos ora analisados, destacam-se as medidas *M2.02.02 - Controle das atividades de limpeza e supressão de vegetação*; *M2.02.04 - Controle da erosão e assoreamento, e desestabilizações de encostas*; e *M2.02.05 – Procedimentos de desativação e recuperação*.

Será também fundamental a conformidade das obras com as recomendações contidas no *Programa de Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas* (P2.03), a serem materializadas nas Medidas *M2.03.01 - Planejamento e controle ambiental das obras* e *M2.03.02 - Treinamento ambiental da mão-de-obra*. Deverão ser seguidas também as recomendações contidas nas Medidas *M2.07.01 - Desmobilização temporária de obras*; *M2.04.01 - Supervisão, monitoramento e documentação ambiental das obras*; e *M2.04.04 - Monitoramento de vibração nas frentes de obra com escavação de material de 3ª categoria*, sendo esta última notadamente aplicada nas áreas sob influência direta das escavações de túneis.

Com relação à escavação dos túneis, os locais de implantação dos emboques são áreas com o maior potencial de ocorrência dos impactos de alteração da instabilidade de encostas e aumento da suscetibilidade à erosão (Impacto 1.02). Assim, para a minimização da ocorrência de eventuais deslocamentos nos materiais rochosos que possam resultar em desplacamentos superficiais das rochas, rupturas (desabamentos de tetos ou paredes do túnel) e mesmo colapsos, são previstos estudos acerca da hidrogeologia e características geomecânicas dos materiais a serem escavados. Esses

estudos devem auxiliar na previsão da alternância de materiais de competências diferentes, frentes de escavação mistas e presença de água, além de possibilitar um melhor dimensionamento do método de escavação e seus procedimentos, incluindo seus planos de fogo.

Os estudos prévios ao projeto básico de engenharia definirão todas as medidas a serem adotadas para assegurar a qualidade ambiental das escavações, as quais farão parte do *Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais de Licitação* (P1.04), mais especificamente nas Medidas *M1.04.01 - Incorporação de critérios ambientais no planejamento dos lotes para licitação das obras*; *M1.04.02 - Inclusão de Instruções de Controle Ambiental das Obras em anexo aos editais de licitação*; *M1.04.04 - Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras*; *M1.04.05 - Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção*; e *M1.04.06 - Código de Posturas para os trabalhadores*. Além disso, ainda como parte do *Programa de Detalhamento do Projeto de Engenharia para Atender às Condicionantes* (P1.02), serão adotadas as Medidas *M1.02.01 - Otimização do balanço de materiais por sub-trecho* e *M1.02.06 - Adequação do projeto de drenagem definitiva*, notadamente para lidar, respectivamente, com possíveis volumes de materiais de escavação na área dos emboques e melhor destinar as águas provenientes dos maciços durante as escavações.

Com relação às medidas pertencentes aos Programas de *Planejamento Ambiental Contínuo da Construção* (P2.01), de *Adequação Ambiental dos Procedimentos Executivos* (P2.02) e de *Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas* (P2.03), serão implantadas todas as medidas previstas para o Impacto 1.01. No que tange ao *Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental da Construção* (P2.04), além das medidas previstas para o Impacto 1.01, será adotada a Medida *M2.04.04 - Monitoramento de vibração nas frentes de obra com escavação de material de 3ª categoria*, a qual, além de auxiliar a minimização de incômodos para a ocupação lindeira às obras, subsidiará eventuais necessidades de alterações no método de escavação, no tipo de material utilizado nas detonações (explosivos, espoletas e retardos) ou no carregamento dos furos, a fim de minimizar potenciais desestabilizações dos materiais rochosos que possam ocasionar movimentos de massa. Além disso, a medida permitirá antever a necessidade de medidas de estabilização e fixação dos blocos, se necessário.

Em consideração às potenciais situações emergenciais durante as operações de terraplenagem e escavação de túneis, e que possam resultar em danos ambientais, será elaborado o *P2.06 - Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção*. Na fase de operação, as Medidas *M3.02.01 - Inventário periódico e gerenciamento de passivos ambientais* e *M3.02.04 - Manutenção da forração vegetal da faixa de domíni*o, serão tomadas como parte do Programa de Gestão Ambiental da Operação do Trecho Norte do Rodoanel.

A experiência recente no controle ambiental de obras rodoviárias de grande porte demonstra que é viável mitigar de maneira bastante significativa os Impactos 1.01 e 1.02, mediante a permanente adoção das medidas preventivas preconizadas. Além disso, os impactos que deverão ocorrer durante a construção, apesar das medidas de prevenção e mitigação adotadas, são em grande parte passíveis de reversão. Em todo caso, cabe reiterar que os Impactos 1.01 e 1.02 são, dentre aqueles que interferem com o componente *Terrenos*, os que constituem a maior fonte de preocupação durante a fase de construção.

Ressalta-se que, na aplicação desses controles, serão consideradas as informações levantadas no diagnóstico ambiental do meio físico (**Seção 5.3.1**), notadamente o estudo de terrenos, que poderão otimizar a aplicação das medidas. Assim, nas intervenções em terrenos de Amorreados Montanhosos serão tomados maiores cuidados, bem em Amorreados Baixos. Serão ainda consideradas as peculiaridades das litologias atravessadas. No caso de granitos, a presença de matacões e a variação do topo rochoso constituem importantes aspectos a serem considerados para as fundações das obras de arte especiais (profundidades variadas das fundações e possibilidade de recalques), além do maior potencial de ocorrência de escorregamentos e quedas de blocos, ademais dos processos erosivos.

Ainda nesses terrenos, nos locais de ocorrência de uma grande variação de rochas cristalinas e metassedimentares, muitas vezes com foliação intensa, principalmente filitos, metassiltitos e xistos, há exigência redobrada de cuidados. Isso porque há maior probabilidade de ocorrência de escorregamentos, principalmente quando a foliação da rocha é desfavorável à superfície do talude de corte e há dificuldade de compactação adequada de seus solos de alteração, além dos processos erosivos e variação do topo rochoso. No caso da travessia dos terrenos Colinosos, maior atenção será dada quanto à possibilidade de instabilização de taludes de corte, associados à desagregação superficial de camadas de siltitos presentes nos sedimentos da Formação São Paulo.

Pelas próprias características dos terrenos de Planícies Fluviais ou Várzeas, quais sejam: nível freático elevado, presença de alagadiços e corpos d'água e ocorrência de solos moles e com baixa capacidade de suporte, as intervenções nestes terrenos devem ser efetuadas com o máximo controle. Dessa forma, em todos estes locais, as medidas de prevenção e mitigação do impacto de alteração da estabilidade das encostas e aumento da suscetibilidade à erosão (Impacto 1.01) precisarão ser mais abrangentes e rigorosas.

Todas as medidas previstas para os Impactos 1.01 e 1.02 contribuirão para a redução da intensidade do tamanho da "pegada" (*footprint*) da obra e, consequentemente, para a minimização do risco de ocorrência e intensidade dos processos erosivos e de alteração da estabilidade das encostas. Admitindo-se a correta adoção das medidas mitigadoras preconizadas, qualifica-se este impacto como de média intensidade, abrangência geográfica no nível da ADA, reversível (a depender da eficiência das medidas corretivas), de indução imediata e término ao final da ação.

A impermeabilização do solo (Impacto 1.03) resultante da pavimentação das pistas do Trecho Norte do Rodoanel é um impacto distribuído espacialmente ao longo de toda a extensão do traçado (ADA). Conforme analisado, este impacto não deverá afetar a produtividade hídrica nem alterar de maneira significativa a dinâmica de escoamento superficial das águas, ou seja, apesar de negativo, deverá ser de intensidade muito baixa.

De qualquer forma, a manutenção da permeabilidade das áreas não pavimentadas é assegurada pela revegetação da totalidade da faixa de domínio assim como pela realização de plantios compensatórios em áreas externas. Vários programas e medidas, tanto na Fase Pré-Construtiva, quanto nas fases Construtiva e de Operação do empreendimento, podem ser enumerados, como *M2.11.02 – Elaboração e aprovação de projetos de revegetação compensatória*; *M2.11.03 – Recuperação da faixa de domínio*; *M2.11.05 – Supervisão dos plantios compensatórios e monitoramento da sua consolidação*; e *M3.02.04 – Manutenção da forração vegetal e revegetação da faixa de domínio*, além das medidas já previstas para os Impactos 1.01 e 1.02 (*M1.02.06, M1.04.02, M2.01.03, M2.03.01, M2.04.01*).

Após a implantação de todas as medidas, o Impacto 1.03 pode ser considerado de intensidade baixa, abrangência restrita a ADA, irreversível e de indução imediata, sendo considerado permanente.

Os impactos referentes à Contaminação do Solo (Impactos 1.04 e 1.05) caracterizam-se como um risco associado a eventos acidentais e de localização imprevisível durante as etapas de construção e operação. De maneira geral, um evento que provoque derramamento de produtos perigosos e/ou tóxicos tem potencial de contaminar o solo, as águas superficiais (Impactos 2.04 e 2.05) e as águas subterrâneas (Impactos 3.02 e 3.03). A sua efetividade, no entanto, depende de vários fatores, entre os quais:

- tipo de substância;
- volume do vazamento;
- local do vazamento (proximidade a cursos d'água, declividade do terreno, etc.)
- características do produto, como viscosidade, volatilidade, reatividade, solubilidade, etc.;
- características do solo, como mineralogia, granulometria, porosidade, permeabilidade, profundidade do lençol freático, tipo de aquífero, presença de estruturas (fraturas e falhas), etc.;
- condições climáticas no momento do evento.

No caso do solo, qualquer derramamento que venha a ocorrer atingirá primeiramente a superfície do terreno, não alcançando necessariamente o lençol freático ou as drenagens superficiais, o que dependerá dos fatores citados acima, principalmente as condições climáticas no momento do acidente. O contaminante geralmente apresenta menos mobilidade no solo, o que restringe a espacialização do impacto e torna mais fácil a sua remediação.

Nas frentes de obra, o derramamento de produtos perigosos pode ser facilmente evitado por meio da aplicação das medidas do *Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais de Licitação* (M1.04.02, M1.04.04, M1.04.05 e M1.04.06) ou minimizado mediante a adoção das medidas previstas no *Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos* (P2.02) e no *Programa de Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas* (P2.03), em particular as medidas de *Controle de Poluição, Organização e Limpeza* (Medida M2.02.01); *Planejamento e controle ambiental das obras* (Medida M2.03.01); *Treinamento Ambiental da Mão-de-Obra* (Medida M2.03.02); e *Cadastramento ambiental e homologação de fornecedores* (M2.01.04). É também pertinente nesse contexto, o *Programa de*

Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional durante a Construção (P2.05) e o *Programa de Atendimento de Emergências Ambientais Durante a Construção* (P2.06).

Nas áreas de apoio às obras, em especial nos canteiros de obras e unidades industriais provisórias, o risco de contaminação do solo durante a construção deve ser avaliado de maneira especial. Se de um lado existe, nessas áreas, a concentração de fontes de contaminação potenciais, como, por exemplo, local para armazenamento de lubrificantes e graxas, oficinas mecânicas, postos de abastecimento, local armazenamento de produtos químicos diversos e sistemas de tratamento de efluentes sanitários; do outro lado a virtual eliminação dos riscos de contaminação do solo é facilitada pelo fato das fontes potenciais estarem em locais fixos, nos quais é prevista a implantação de diques de contenção, caixas de separação de água e óleo, e outros dispositivos exigidos nos diversos Programas Ambientais.

Para a fase de operação, deve-se considerar que a implantação do Trecho Norte, em associação com os demais trechos do Rodoanel, resultará em uma redução muito significativa no risco de acidentes com cargas perigosas, principalmente em função do seu impacto na alteração das rotas de veículos de carga na RMSP. A utilização da rodovia pelos veículos pesados proporcionará o alívio do carregamento das rotas intraurbanas atualmente utilizadas, estabelecendo uma condição muito mais segura para o transporte de cargas perigosas. Ao promover a retirada de veículos que transportam cargas perigosas da malha viária intraurbana da RMSP, o Rodoanel reduzirá também os riscos de acidentes para outros receptores, em especial a população.

Ressalta-se que as medidas previstas no *Programa de Atendimento de Emergências Ambientais Durante a Operação* (P3.05) garantirão o atendimento expedito a qualquer emergência, com implantação oportuna das ações corretivas pertinentes, como contenção e remoção do solo contaminado.

Também devem ser mencionados, neste contexto, a adequação do projeto de drenagem (Medida *M1.02.06*), a implantação de dispositivos para retenção de vazamentos (Medida *M1.02.08*), o planejamento dos locais para baias para transbordo de cargas de veículos com vazamentos (*M1.02.10*) e o posicionamento estratégico de retornos operacionais (Medida *M1.02.11*), que evitarão, em grande parte dos casos, que vazamentos acidentais atinjam o solo.

Ainda durante a fase de operação, a previsão e aplicação da medida de monitoramento de tráfego (*M3.03.08*), dentro do *Programa de Monitoramento Ambiental da Operação*, permitirá o acompanhamento dos níveis de carregamento de tráfego, cujos resultados poderão ser aplicados na minimizarão da alteração do risco de contaminação de solo por vazamento de produtos perigosos durante a operação.

Por fim, destacam-se as medidas do *Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Operação* (P3.04), que terão, como objetivo, reduzir os riscos de acidentes de trabalho, inclusive quando estão envolvidos produtos perigosos que possam causar contaminação.

Do exposto, considera-se que o Impacto 1.05 apresenta vetor tanto positivo como negativo. A porção do impacto que tem vetor positivo diz respeito à retirada de circulação, com a operação do Trecho Norte do Rodoanel, de cargas perigosas de vias locais/estruturais intraurbanas, minimizando o risco de acidentes nas mesmas e melhorando seus níveis de segurança. Esse impacto trará benefícios para uma área ampla e povoada (AII e Regional da RMSP), sendo considerado permanente, irreversível e com indução imediata. Por outro lado, a circulação destas cargas perigosas ao longo do empreendimento tornará o mesmo suscetível à ocorrência de acidentes, o que corresponde ao vetor negativo do impacto. Todavia, a implementação de todas as medidas propostas, atreladas ao padrão rodoviário do empreendimento, permite distinguir que este impacto potencial será limitado à real ocorrência de acidentes, cujas conseqüências serão limitadas espacialmente aos locais com solo exposto (canteiros laterais e centrais da pista), uma vez que as porções a serem mais atingidas pelos acidentes com derrames correspondem às áreas impermeabilizadas dos pavimentos..

Ressalta-se, ainda, que este impacto também será minimizado pelo rápido atendimento a emergências previsto para os casos de acidentes com cargas perigosas durante a operação, podendo ser considerado como totalmente reversível, se aplicadas todas as medidas de mitigação ou remediação, com indução imediata e permanência curta.

Do exposto, conclui-se que, no que se refere aos *Terrenos*, os impactos do empreendimento na fase de construção serão mais significativos que na fase de operação, sendo os impactos potenciais de maior intensidade aqueles vinculados ao surgimento de processos de dinâmica superficial, e as suas conseqüências, nas áreas de corte e aterro.

Para os problemas de erosão, as medidas preventivas e mitigadoras preconizadas incluem uma grande quantidade de procedimentos preventivos, corretivos e de atendimento a emergências. Se corretamente executados, esses procedimentos terão condições de garantir a minimização do carreamento de solos para fora da faixa de domínio e/ou na direção dos cursos d'água, como já demonstrado em outras obras rodoviárias de complexidade equivalente. Se tais impactos vierem a ocorrer apesar das medidas de prevenção, a sua reversão é ambientalmente viável, estando previstas medidas corretivas no arcabouço dos Programas Ambientais, inclusive a ser aplicadas em locais a jusante dos limites da faixa de domínio.

Pelo exposto, pode-se concluir que os impactos referentes à erosão serão principalmente de natureza provisória e passíveis de reversão. Serão de intensidade maior em alguns trechos do traçado com movimentação de terra mais intensa. Após a conclusão das obras e da correta implantação de todas as medidas propostas, pode-se considerar que o efeito final sobre a vulnerabilidade dos terrenos aos processos de dinâmica superficial será praticamente neutro.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos sobre o componente Terrenos.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1. Fase pré-construtiva

A.1.03 Mobilização inicial
A.1.05 Implantação de instalações administrativas provisórias

A.2. Fase de construção

A.2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A.2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução de acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.08 Escavação de Túnel
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'Água
A.2.13 Relocações dos acessos
A.2.14 Drenagem final
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.18 Estabilização de taludes e proteção de saias de aterros
A.2.23 Recuperação da ADA

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva

M1.02.01 Otimização do balanço de materiais por sub-trecho
M1.02.02 Minimização das necessidades de substituição de solos
M1.02.06 Adequação do projeto de drenagem definitiva
M1.02.09 Levantamento de passivos ambientais na faixa de domínio e elaboração de projetos de monitoramento ou recuperação
M1.03.02 Otimização ambiental do planejamento de áreas de apoio
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 licitação
M1.04.04 Incorporação de dispositivos de controle de impacto no Orçamento estimativo dos editais de obras
M1.04.05 Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção
M1.04.06 Código de posturas para os trabalhadores

P.2 Fase de construção

M2.01.01 Controle da liberação das frentes de obra
M2.01.02 Projeto de drenagem provisória
M2.01.03 Análise de planos ambientais de construção
M2.01.05 Programação conjunta das atividades da obra
M2.02.02 Medidas de controle das atividades de limpeza e supressão de vegetação
M2.02.04 Medidas de controle de erosão e assoreamento
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.03.02 Treinamento ambiental da mão-de-obra
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
P2.06 Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
M2.07.01 Desmobilização temporária de obras

P.3 Fase de operação

M3.02.01 Inventario periódico e gerenciamento de passivos ambientais
M3.02.03 Manutenção da forração vegetal e revegetação da Faixa de Domínio

COMPONENTE:

Terrenos

IMPACTO:

1.01 Alteração do relevo e da estabilidade das encostas e aumento da susceptibilidade à erosão por terraplenagem

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1. Fase pré-construtiva
A.1.03 Mobilização inicial
A.2. Fase de construção
A.2.07 Terraplenagem
A.2.08 Escavação de túneis
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'Água
A.2.14 Drenagem final
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.18 Estabilização de taludes e proteção de saias de aterros
A.2.23 Recuperação da ADA

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.01 Otimização do balanço de materiais por sub-trecho
M1.02.06 Adequação do projeto de drenagem definitiva
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 licitação
M1.04.04 Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras
M1.04.05 Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção
M1.04.06 Código de posturas para os trabalhadores
P.2 Fase de construção
M2.01.01 Controle da liberação das frentes de obra
M2.01.02 Projeto de drenagem provisória
M2.01.03 Análise de planos ambientais de construção
M2.01.05 Programação conjunta das atividades da obra
M2.02.02 Medidas de controle das atividades de limpeza e supressão de vegetação
M2.02.04 Medidas de controle de erosão e assoreamento
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.03.02 Treinamento ambiental da mão-de-obra
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
M2.04.04 Monitoramento de vibração nas frentes de obra com escavação de material de 3ª ordem
P2.06 Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
M2.07.01 Desmobilização temporária de obras
P.3 Fase de operação
M3.02.01 Inventario periódico e gerenciamento de passivos ambientais
M3.02.03 Manutenção da forração vegetal e revegetação da Faixa de Domínio

COMPONENTE:

Terrenos

IMPACTO:

1.02 **Alteração do relevo e da estabilidade das encostas e aumento da susceptibilidade à erosão por túneis**

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		■
Intensidade		
Baixa		
Média		■
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		■
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		■
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		■
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		■
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1. Fase pré-construtiva
A.1.05 Implantação de instalações administrativas provisórias
A.2. Fase de construção
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.13 Relocações dos acessos
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.16 Pavimentação

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.06 Adequação do projeto de drenagem
M1.04.02 Inclusão de instruções de controle ambiental das obras em anexo aos editais de licitação
P.2 Fase de construção
M2.01.03 Análise de planos ambientais de construção
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
M2.11.02 Elaboração e aprovação de projetos de revegetação compensatória
M2.11.03 Revegetação da faixa de domínio
M2.11.05 Supervisão dos plantios compensatórios e monitoramento da sua consolidação
P.3 Fase de operação
M3.02.03 Manutenção da forração vegetal e revegetaçãopaisagismo da faixa de domínio

COMPONENTE:

Terrenos

IMPACTO:

1.03 Aumento das áreas impermeabilizadas

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1. Fase pré-construtiva
A.1.05 Implantação de instalações administrativas provisórias
A.2 Fase de construção
A.2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução de acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.10 Transporte de materiais entre a ADA e as áreas de apoio
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.13 Relocações dos acessos
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.16 Pavimentação
A.2.17 Operação das instalações administrativas e Industriais
A.2.18 Estabilização de taludes e proteção de saias de aterros
A.2.23 Recuperação da ADA

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.04.02 Inclusão de instruções de controle ambiental das obras em anexo aos editais de licitação
M1.04.04 Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras
M1.04.05 Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção
M1.04.06 Código de posturas para os trabalhadores
P.2 Fase de construção
M2.01.04 Cadastramento ambiental e homologação de fornecedores e prestadores de serviços de apoio à construção
M2.02.01 Controle de poluição, organização e limpeza
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.03.02 Treinamento ambiental da mão-de-obra
M2.04.01 Supervisão documentação ambiental das obras
P2.05 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional durante a Construção
P2.06 Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
M2.07.01 Desmobilização temporária das obras

COMPONENTE:

Terrenos

IMPACTO:

1.04 Aumento do risco de contaminação de solo por combustíveis e lubrificantes durante a construção

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3. Fase de operação
A.3.01 Operação da Rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.06 Adequação do projeto de drenagem
M1.02.08 Planejamento dos locais para implantação de caixas de contenção de vazamentos
M1.02.10 Planejamento dos locais para baias para transbordo de cargas de veículos com vazamentos
M1.02.11 Posicionamento estratégico de retornos operacionais
P.3 Fase de operação
M3.03.08 Monitoramento de tráfego
M3.04.01 Incorporação das atividades de operação do Trecho Norte no Plano de Trabalho do SESMT da Diretoria de Operações da DERSA
M3.04.02 Incorporação das atividades de operação do Trecho Norte no plano de trabalho das CIPAs da Diretoria de Operações da DERSA
M3.04.03 Incorporação do pessoal contratado para operação do Trecho Leste no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) da Diretoria de Operações da DERSA
M3.04.04 Elaboração de Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) específico para a operação do Trecho Norte
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
M3.05.01 Plano de ação de emergências e programa de gerenciamento de risco para acidentes com produtos perigosos

Nota 1: O impacto da alteração da distribuição do risco de contaminação do solo por acidentes com cargas perigosas durante a operação apresenta vetor positivo e negativo, sendo que o vetor positivo abrange benefícios para uma área ampla e povoada, no caso a AII. Por outro lado, o vetor negativo aponta para a possibilidade de contaminação ao longo da ADA, e mais remotamente na AID no limite com a ADA.

Nota 2: Com relação a permanência do impacto é necessário ressaltar que o referido termina após a adoção das medidas corretivas previstas nos Plano de Ação de Emergências e Programa de Gerenciamento de Risco para Acidentes com Produtos Perigosos. Entendido desta forma, após a adoção destas medidas, não necessariamente logo após a ocorrência do acidente mas na continuidade do enfrentamento do problema. Ao final da adoção das medidas não devem existir passivos ambientais remanescentes que poderiam resultar numa permanência maior do impacto.

COMPONENTE:

Terrenos

IMPACTO:

1.05 Alteração do risco de contaminação de solo por vazamento de produtos perigosos durante a operação

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

7.6.1.2
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Superficiais

Os impactos potenciais sobre os recursos hídricos superficiais identificados na **Seção 7.4** são os seguintes:

2.01 Alterações no regime fluviométrico de cursos d'água
2.02 Alteração dos níveis de turbidez dos corpos hídricos durante a construção
2.03 Assoreamento de cursos d'água durante a construção
2.04 Alteração da qualidade da água durante a construção
2.05 Risco de contaminação dos recursos hídricos durante a operação

Os impactos potenciais sobre os recursos hídricos superficiais decorrem de ações impactantes desenvolvidas nas fases de construção e de operação do empreendimento.

Os impactos da fase construtiva associam-se ao potencial de deterioração da morfologia fluvial por assoreamento (Impacto 2.03) e/ou da qualidade da água nas drenagens interceptadas ou tangenciadas pelo empreendimento (Impactos 2.02 e 2.04). Observa-se que, se de um lado estes impactos potenciais apresentam vetor negativo de considerável intensidade, do outro lado o arcabouço de medidas preventivas, mitigadoras e corretivas proposto para prevenção e mitigação é extremamente abrangente e de eficácia comprovada em outras obras rodoviárias de complexidade similar, especialmente no Trecho Sul do Rodoanel.

Apesar de identificados para a fase construtiva, os Impactos 2.02, 2.03 e 2.04 podem vir a ocorrer de forma muito limitada também na fase de operação do empreendimento, como por exemplo, na hipótese de desencadeamento de processos erosivos na faixa de domínio da rodovia após a conclusão das obras (Impactos 2.02 e 2.03): devido à disposição inadequada de efluentes das instalações de operação ou durante a execução de ações relacionadas à operação, como, por exemplo, a execução de reparos em estruturas de concreto e a pavimentação (Impacto 2.04). Estes riscos entretanto durante a fase de operação são muito mais pontuais e limitados do que na etapa de construção.

A dimensão desses impactos nos cursos d'água depende, entretanto, do rigor com que venham a ser aplicadas as medidas preconizadas, incluindo não somente as que se destinam a proteger os cursos d'água, mas também as que se referem ao controle da erosão nas áreas de terraplenagem, incluindo as zonas de emboque dos túneis previstos para o Trecho Norte do Rodoanel.

Conforme analisado na caracterização de impactos (**Seção 7.4**), os processos de aumento da turbidez e assoreamento (Impactos 2.02 e 2.03) podem ser desencadeados pela associação entre exposição dos solos e indução de processos erosivos nas frentes de obra, notadamente ao longo de zonas de emboques de túneis e nas proximidades de cortes e aterros altos. Dessa forma, todos os canais que drenam áreas atravessadas pela rodovia, em princípio têm risco potencial de assoreamento e aumento da turbidez. Também são vulneráveis os canais de drenagem a jusante dos DME, AEs e outras áreas de apoio. Por outro lado, a previsão de travessia destes terrenos e seus corpos d'água por meio de pontes e viadutos permite um menor risco de ocorrência desses impactos. A previsão de viadutos elimina a necessidade de execução de aterros, notadamente os de maior altura, o que minimiza a alteração da morfologia dos terrenos e a criação de novas

áreas de encostas, potencialmente suscetíveis à instabilização e à ocorrência de processos erosivos (Impacto 1.01), que, por sua vez, podem conduzir ao assoreamento.

Tanto a turbidez quanto o assoreamento são impactos cuja espacialização restringe-se à ADA e aos segmentos fluviais a jusante, já no contexto da AID da alternativa selecionada. Todavia, destaca-se a ausência de sistemas públicos de captação de água a jusante dos locais de travessia pelo Trecho Norte do Rodoanel.

O aumento da turbidez dos cursos d'água induzido pelas obras é totalmente reversível a partir da eliminação das fontes de geração de sedimentos. Em termos da dinâmica do processo, pode haver uma defasagem entre a abertura dos acessos e a limpeza do terreno e o período de ocorrência da turbidez, com possível variação de intensidade em função do ciclo pluviométrico e com maior percepção após chuvas prolongadas. Considerando a eliminação das fontes de carreamento, quer pela adoção de medidas preventivas ou corretivas, ou pelo encerramento da obra e recuperação da ADA, a reversão do impacto acontece em curto prazo.

O aumento da turbidez é um impacto com maior potencial de reversibilidade que o assoreamento. Este último, individualizado no Impacto 2.03, decorre do aumento da contribuição sólida (aporte de sedimentos) além da capacidade de transporte do rio (carga máxima que o rio pode transportar). Pode ocorrer de maneira descontínua nas drenagens naturais, não se manifestando em segmentos com maior vazão e/ou força erosiva em função da declividade do talvegue, mas concentrando-se em áreas de espraiamento das planícies com pouca declividade de talvegue e pouca capacidade de transporte.

Ao longo do traçado recomendado, as áreas de Planície Fluvial que apresentam estas características associam-se à sub-bacia do rio Baquirivu, e ocorrem principalmente entremeadas em terrenos Colinosos, no município de Guarulhos. Diferentemente da turbidez, que é um processo provisório e rapidamente reversível, o assoreamento é um processo cuja reversão natural somente se materializa em médio ou longo prazo, e, mesmo assim, muitas vezes de maneira parcial, exigindo execução durante de ações corretivas previstas.

As medidas propostas para evitar os impactos relativos ao aumento da turbidez e ao assoreamento de corpos d'água estão consolidadas nos *Programa de Detalhamento do Projeto de Engenharia para Atender às Condicionantes Ambientais (*P1.02) e *Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais de Licitação* (P1.04). As medidas associadas a estes programas garantem, em conjunto, que o assoreamento e o aumento da turbidez serão minimizados por ações de caráter preventivo.

Os *Programas de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção* (P2.01); de *Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos* (P2.02); de *Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas* (P2.03); e de *Planejamento e Controle Ambiental de Desativação e/ou Interrupção Temporária de Frente de Obra* (P2.07), principalmente voltados para o controle das atividades potencialmente impactantes, serão complementados e corrigidos, no que for necessário, pelas informações coletadas e consolidadas no *Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental da Construção* (P2.04).

Nos locais impactados serão adotadas ações corretivas imediatas para remover os solos carreados, restituindo as feições naturais dos talvegues afetados. De fato, as diretrizes de drenagem provisória e controle ambiental especificadas nos Programas Ambientais supracitados favorecem a prevenção. Durante a construção, soluções de prevenção e controle de erosão e assoreamento, mesmo que provisórias, serão incluídos no orçamento das obras, sendo passíveis de medição. Medidas de monitoramento rigoroso estão previstas de forma a não permitir o acúmulo de material assoreado em corpos d'água a jusante.

Neste contexto, cabe ressaltar que alguns pontos ao longo do traçado se mostram mais vulneráveis que outros ao assoreamento. Esses pontos coincidem principalmente com os trechos de planície que são percorridos longitudinalmente pelo traçado, como, por exemplo, alguns segmentos de planícies dos rios Cabuçu de Cima e de afluentes do rio Baquirivu, além daquelas entremeadas em relevos de Colinas, devido à menor energia de fluxo. A previsão de travessia desses terrenos e seus corpos d'água, por meio de pontes e viadutos permite uma redução no risco de ocorrência de impactos.

No caso da alteração da qualidade da água durante a construção (Impacto 2.04), além da elevação da turbidez, as possibilidades de alteração nos parâmetros físico-químicos decorrem de riscos associados ao armazenamento e manuseio de combustíveis e lubrificantes, disposição inadequada de resíduos líquidos nas instalações de apoio e frentes de obra, carreamento de substâncias aplicadas na execução da pavimentação, operação de unidades industriais provisórias e execução de atividades de concretagem, incluindo a aplicação de revestimentos de túneis. Desta última, destaca-se a situação em que ocorre mistura das águas de percolação natural do maciço aos materiais aplicados, podendo atingir corpos d'água superficiais.

Embora presente ao longo de todo o período construtivo, o risco de alteração da qualidade da água em função de vazamentos é pequeno, sobretudo pela dependência de um conjunto de fatores, entre os quais o tipo de substância, os volumes e características físicas do local afetado e a distância em relação aos corpos d'água.

A ocorrência de chuva no momento do vazamento potencializa o risco de contaminação. Todas as possibilidades de vazamentos dessa natureza, sejam nas frentes de obra ou nas áreas de apoio, podem ser plenamente controladas e prevenidas por meio de medidas de controle de poluição, organização e limpeza integrantes do *Programa de Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas* (P2.03) e do *Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos* (P2.02). A impermeabilização e implantação de diques perimétricos nos locais de operação de geradores e tanques, além da colocação de dispositivos como bandejas e implantação de caixas separadoras de água e óleo são ações exigidas para a efetiva prevenção de impactos sobre a água e mesmo sobre o solo. A eficácia dos procedimentos de prevenção e controle previstos será verificada pelo *Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental da Construção* (P2.04). Em todo caso, o *Programa de Atendimento de Emergências Ambientais Durante a Construção* (P2.06) contemplará o risco de acidentes envolvendo vazamentos de produtos perigosos.

Complementarmente, em relação à possibilidade de alteração da qualidade da água durante as obras, vinculada aos serviços de concretagem das paredes dos túneis, deve-se registrar que, na hipótese de geração de águas residuais de concretagem (associação entre água de percolação do maciço e concreto projetado nas paredes do túnel),

conforme previsto na Medida *M2.04.05*, serão estudadas medidas para o efetivo tratamento das águas residuais antes do seu lançamento em qualquer corpo d'água.

Diante do exposto, após a aplicação de todas as medidas direcionadas aos impactos potenciais sobre os recursos hídricos, pode-se concluir que os impactos resultantes serão de abrangência geográfica limitada, restritos à ADA e alguns setores da AID da Diretriz Interna, a jusante do eixo. A intensidade desses impactos será significativamente limitada pela correta aplicação das medidas preventivas e mitigadoras previstas nos Programas Ambientais. Nesse contexto, admite-se uma intensidade média para os impactos de assoreamento dos corpos d'água e de aumento da turbidez, e baixo para o impacto de alteração da qualidade da água durante a construção.

Todavia, qualquer impacto significativo que ocorrer, apesar das medidas de prevenção, será imediatamente corrigido. Os procedimentos de controle ambiental estabelecidos para a obra, inclusive no relativo à sua desativação e recepção, não admitem a permanência de passivos ambientais. Desta forma, todos os impactos nos recursos hídricos superficiais na fase de construção são de natureza temporária e reversível.

Na fase de operação foram identificados impactos relativos a potenciais alterações no regime fluviométrico de cursos d'água interceptados (Impacto 2.01) e ao risco de contaminação dos recursos hídricos por acidentes com produtos perigosos ou por cargas difusas (Impacto 2.05).

De modo geral, em relação ao impacto 2.01 (Alterações no regime fluviométrico de cursos d'água), pode-se afirmar que seus efeitos devem ser muito reduzidos, uma vez que o incremento nas vazões dos cursos d'água em decorrência da impermeabilização será mínima no contexto geral das sub-bacias afetadas (afluentes do rio Juqueri, córrego Cabuçu de Baixo, rio Cabuçu de Cima e rio Baquirivu).

Todavia, em função das características específicas das micro-bacias e dos segmentos fluviais, é esperada uma variação na intensidade desse impacto potencial. Nas drenagens mais desenvolvidas, como o ribeirão das Lavras e o córrego Araçau, afluentes do rio Baquirivu, e o córrego Morro Grande, os potenciais efeitos do aumento da área impermeabilizada e do incremento das vazões durante as chuvas tendem a ser pouco significativos.

Nos casos dos canais de 1ª ordem, existe uma maior possibilidade de alterações nas vazões a jusante da plataforma estradal, evidenciadas pela redução dos tempos de concentração e acentuação dos picos de cheia. As consequências indiretas desse impacto podem incluir erosão fluvial (erosão de margens) e inundações localizadas em áreas anteriormente não inundáveis. Essas drenagens de 1ª ordem são encontradas ao longo do traçado em terrenos Amorreados Montanhosos, situados principalmente em áreas das sub-bacias do rio Cabuçu de Cima e córrego Invernada.

Tais efeitos são previsíveis e passíveis de eliminação em grande parte dos casos por meio da adequação do Projeto Executivo de Drenagem (Medida *M1.02.06*), quando serão evitados os lançamentos concentrados em talvegues vulneráveis, bem como priorizada a implantação de dispositivos de amortecimento hidráulico. Complementarmente, em casos específicos, intervenções como o redimensionamento de estruturas hidráulicas existentes a jusante do eixo podem ser necessárias.

Além disso, foram previstas as Medidas *M2.01.03 - Análise de planos ambientais de construção*; *M2.03.01 - Planejamento e controle ambiental das obras; M2.04.01 - Supervisão ambiental das obras*; *M2.11.02 - Elaboração e aprovação de projetos de revegetação compensatória*; *M2.11.03 - Recuperação da faixa de domínio*; e *M2.11.05 - Supervisão dos plantios compensatórios e monitoramento da sua consolidação*.

Pelo exposto, pode-se concluir que, após a aplicação de todas essas medidas, poderá ainda existir um impacto residual de alterações no regime fluviométrico de cursos d'água, o qual dependerá das características e porte dos segmentos fluviais interceptados, bem como da intensidade das movimentações de terra conduzidas em áreas adjacentes.

Assim, considera-se que será um impacto de baixa a média intensidade, natureza permanente, restrito aos trechos de corpos dágua atravessados a jusante do traçado, na AID da Diretriz Interna, de temporalidade de indução imediata e parcialmente reversível, visto que algumas das medidas propostas poderão minimizar e até mesmo compensar este impacto.

Com relação ao risco de contaminação das águas superficiais durante a operação (Impacto 2.05), a análise do impacto resultante é plenamente positiva.

Conforme analisado na **Seção 7.4**, o risco de acidentes com vazamento de produtos perigosos no Trecho Norte do Rodoanel, com consequentes impactos nos cursos d'água, é significativamente limitado. Embora na comparação com o cenário sem a implantação do Trecho Norte haja previsão de indução ao aumento na quilometragem total de circulação de caminhões no interior das bacias hidrográficas interceptadas pelo traçado, haverá também uma redistribuição das rotas de viagem. Tal redistribuição implicará numa maior utilização de vias com elevado padrão de segurança viária (rodovias dos Imigrantes, Anchieta, Dutra, Ayrton Senna, Fernão Dias e os trechos Oeste, Sul e Leste do Rodoanel), e menor utilização de vias na malha viária intraurbana com padrão de segurança muito inferior e sem qualquer condição para contenção de vazamentos acidentais.

Complementarmente, verifica-se que os riscos de ocorrência de acidentes com produtos perigosos ao longo do traçado do Trecho Norte propriamente são extremamente limitados. Essa verificação é atestada nas estatísticas de acidentes com produtos perigosos no Trecho Oeste e no carregamento projetado de caminhões para cada segmento do Trecho Leste, o qual pode ser aplicado ao Trecho Norte.

Há que se ressaltar, nesse contexto, a baixa probabilidade de ocorrência de acidente com grande vazamento e impactos significativos na água superficial. Dados da CETESB indicam que somente em 20% dos acidentes com produtos perigosos ocorrem vazamentos maiores que 10.000 litros. No detalhamento do projeto de drenagem, estudos de risco no caso de vazamentos em áreas sensíveis a jusante da pista poderão indicar locais onde dispositivos para retenção de vazamentos possam ser implantados (Medida *M1.02.08*). Outras medidas previstas para a mitigação das consequências de eventuais vazamentos de produtos perigosos incluem a implantação, em locais estratégicos, de baias para transbordo de cargas de veículos com vazamentos (Medida *M1.02.10*), e o *Plano de Ação de Emergência e Programa de Gerenciamento de Riscos para Acidentes com Produtos Perigosos durante a Operação* (Medida M3.05.01).

Do exposto, considera-se que o Impacto 2.05 apresenta vetor positivo e negativo, sendo que o vetor positivo abrange os benefícios da operação do Trecho Norte do Rodoanel para uma área ampla e povoada (AII e RMSP), retirando cargas perigosas que atualmente circulam em vias locais/estruturais intraurbanas, minimizando o risco de acidentes nas e melhorando seus níveis de segurança. Esse impacto pode ser considerado permanente, irreversível e com uma temporalidade de indução imediata.

O vetor negativo do impacto diz respeito à circulação de cargas perigosas ao longo do empreendimento (na AIDda Diretriz Interna e ADA), tornando o mesmo suscetível à ocorrência de acidentes com esses tipos de carga. A implementação de todas as medidas propostas, atreladas ao padrão rodoviário do empreendimento permite distinguir que este impacto negativo será de baixa intensidade, totalmente reversível, com tempo de indução imediato e de curta permanência, terminando após a adoção das medidas corretivas previstas nos *Plano de Ação de Emergências e Programa de Gerenciamento de Risco para Acidentes com Produtos Perigosos* (M3.05.01).

Do exposto nesta seção, pode-se concluir que os principais impactos do empreendimento nos recursos hídricos superficiais (Impactos 2.02, 2.03 e 2.04) são temporários, restritos à fase de construção e reversíveis. A intensidade dos mesmos dependerá do rigor com que forem executadas as medidas preventivas, mitigadoras e corretivas preconizadas no presente EIA.

Os impactos nos recursos hídricos na fase de operação serão principalmente positivos, na medida em que o empreendimento aportará ganhos às condições de segurança do tráfego nas bacias interceptadas em geral, e nas condições de circulação de veículos com cargas perigosas em particular.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos sobre o componente Recursos Hídricos Superficiais.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2. Fase de construção
A.2.05 Execução de acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.13 Relocação de acessos
A.2.14 Drenagem final
A.2.15 Execução de obras de arte especiais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.06 Adequação do projeto de drenagem
M1.04.02 Inclusão de instruções de controle ambiental das obras em anexo aos editais de licitação
P.2 Fase de construção
M2.01.03 Análise de planos ambientais de construção
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
M2.11.02 Elaboração e aprovação de projetos de revegetação compensatória
M2.11.03 Revegetação da faixa de domínio
M2.11.05 Supervisão dos plantios compensatórios e monitoramento da sua consolidação

COMPONENTE:

Recursos Hídricos Superficiais

IMPACTO:

2.01 Alterações no regime fluviométrico de cursos d'água

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		■
Intensidade		
Baixa		■
Média		■
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		■
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		■
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		■
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		■

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1. Fase pré-construtiva
A.1.05 Implantação de instalações administrativas provisórias
A.2. Fase de construção
A.2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução de acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.08 Escavação de túneis
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.13 Relocações dos acessos
A.2.14 Drenagem final
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.18 Estabilização de taludes e proteção de saias de aterro
A.2.23 Recuperação da ADA

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.01 Otimização do balanço de materiais por sub-trecho
M1.02.02 Minimização das necessidades de substituição de solos
M1.02.06 Adequação do projeto de drenagem
M1.02.09 Levantamento de passivos ambientais na faixa de domínio e elaboração de projetos de monitoramento ou recuperação
M1.02.14 Projeto de relocação de vias locais e acessos privados
M1.04.01 Incorporação de critérios ambientais no planejamento dos lotes para licitação de obras
M1.04.02 Inclusão de instruções de controle ambiental das obras em anexo aos editais de licitação
M1.04.04 Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras
M1.04.05 Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção
P.2 Fase de construção
M2.01.01 Controle da liberação das frentes de obra
M2.01.02 Projeto de drenagem provisória
M2.01.03 Análise de planos ambientais de construção
M2.01.05 Programação conjunta das atividades da obra
M2.02.02 Medidas de controle das atividades de limpeza e supressão de vegetação
M2.02.04 Medidas de controle de erosão e assoreamento
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
M2.04.05 Monitoramento da qualidade das águas durante a construção
P2.06 Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
M2.07.01 Desmobilização temporária de obras
P.3 Fase de operação
M3.02.01 Inventario periódico e gerenciamento de passivos ambientais
M3.02.03 Manutenção da forração vegetal e revegetaçãoda faixa de domínio

COMPONENTE:

Recursos Hídricos Superficiais

IMPACTO:

2.02 Alteração dos níveis de turbidez dos corpos hídricos durante a construção

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2. Fase de construção
A.2.04 Limpeza do terrenos
A.2.05 Execução de acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.08 Escavação de túneis
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.13 Relocações dos acessos
A.2.14 Drenagem final
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.16 Pavimentação
A.2.18 Estabilização de taludes e proteção de saias de aterro
A.2.23 Recuperação da ADA

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.01 Otimização do balanço de materiais por sub-trecho
M1.02.02 Minimização das necessidades de substituição de solos
M1.02.06 Adequação do projeto de drenagem
M1.02.09 Levantamento de passivos ambientais na faixa de domíno e elaboração de projetos de monitoramento ou recuperação
M1.02.14 Projeto de relocação de vias locais e acessos privados
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 licitação
M1.04.04 Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras
M1.04.05 Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção
P.2 Fase de construção
M2.01.01 Controle da liberação das frentes de obra
M2.01.02 Projeto de drenagem provisória
M2.01.03 Análise dos planos ambientais de construção
M2.01.05 Programação conjunta das atividades da obra
M2.02.02 Medidas de controle das atividades de limpeza e supressão de vegetação
M2.02.04 Medidas de controle de erosão e assoreamento
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
P2.06 Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
M2.07.01 Desmobilização temporária de obras
M2.11.02 Elaboração e aprovação de projetos de revegetação compensatória
M2.11.03 Elaboração e implantação de projetos paisagisticos
P.3 Fase de operação
M3.02.01 Inventario periódico e gerenciamento de passivos ambientais
M3.02.03 Manutenção da forração vegetal e revegetação da faixa de domínio

COMPONENTE:

Recursos Hídricos Superficiais

IMPACTO:

2.03 Assoreamento de cursos d'água durante a construção

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		■
Intensidade		
Baixa		
Média		■
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		■
AID		■
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		■
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		■
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		■
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2. Fase de construção
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.08 Escavação de Túnel
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.13 Relocações dos acessos
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.16 Pavimentação
A.2.17 Operação das instalações administrativas e industriais
A.2.22 Desativação de instalações provisórias

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.04.02 Inclusão de instruções de controle ambiental das obras em anexo aos editais de licitação
M1.04.04 Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras
M1.04.05 Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção
M1.04.06 Código de posturas para os trabalhadores
P.2 Fase de construção
M2.01.04 Cadastramento ambiental e homologação de fornecedores e prestadores de serviços de apoio à construção
M2.02.01 Controle de poluição, organização e limpeza
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.03.02 Treinamento ambiental da mão-de-obra
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
M2.04.05 Monitoramento da qualidade das águas durante a construção
P2.05 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional durante a Construção
P2.06 Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção

COMPONENTE:

Recursos Hídricos Superficiais

IMPACTO:

2.04 Alteração da qualidade da água durante a construção

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3. Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.06 Adequação do projeto de drenagem
M1.02.08 Planejamento dos locais para implantação de caixas de contenção de vazamentos
M1.02.10 Planejamento dos locais para baias para transbordo de cargas de veículos com vazamentos
M1.02.11 Posicionamento estratégico de retornos operacionais
P.3 Fase de operação
M3.03.07 Monitoramento do tráfego
M3.05.01 Plano de ação de emergências e programa de gerenciamento de riscos para acidentes com produtos perigosos

Nota 1: O vetor do impacto é consdiderado positivo para a AII e a região e negativo para a AID e ADA.

Nota 2: A abrangência inclui a ADA e a AID, uma vez que as alterações na qualidade da água não serão restritas à ADA, mas sim será dispersa nos trechos das drenagens imediatamente adjacentes.

Nota 3: Com relação a permanência do impacto é necessário ressaltar que o referido termina após a adoção das medidas corretivas previstas nos Plano de Ação de Emergências e Programa de Gerenciamento de Risco para Acidentes com Produtos Perigosos. Entendido desta forma, após a adoção destas medidas, não necessariamente logo após a ocorrência do acidente mas na continuidade do enfrentamento do problema. Ao final da adoção das medidas não devem existir passivos ambientais remanescentes que poderiam resultar numa permanência maior do impacto.

COMPONENTE:

Recursos Hídricos Superficiais

IMPACTO:

2.05 Risco de contaminação dos corpos hídricos durante a operação

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

7.6.1.3
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Subterrâneos

Os impactos potenciais identificados sobre os recursos hídricos subterrâneos são os seguintes:

3.01 Alteração no regime de fluxo das águas subterrâneas
3.02 Risco de contaminação do lençol freático durante a construção
3.03 Risco de contaminação do lençol freático durante a operação

O rebaixamento do lençol freático pelas obras do Trecho Norte do Rodoanel (Impacto 3.01) poderá ocorrer em razão das atividades de terraplenagem em cortes e aterro e de escavação dos 12 túneis em seis diferentes trechos do traçado.

Nas áreas de corte, nos locais onde o lençol freático estiver próximo à superfície (em planícies fluviais), e nas áreas de aterro, onde forem exigidas medidas de drenagem sub-superficial, como, por exemplo, por ocasião de correção e/ou substituição de solos, o rebaixamento ocorrerá de maneira localizada, estendendo-se pouco além do limite das obras. Em segmentos onde o traçado entra em cortes cuja profundidade ultrapassa o nível do lençol, o rebaixamento poderá ter extensão maior.

Os impactos relacionados a essas situações consistem no rebaixamento localizado do nível d'água, sendo que poços, cisternas ou cacimbas porventura próximos podem ser afetados. No médio prazo, as características da vegetação na superfície poderão mudar, com maior predominância de espécies adaptadas a terrenos com lençol freático mais profundo ou a solos bem drenados.

No caso da escavação dos túneis, o rebaixamento do freático poderá ocorrer em função da interceptação de fraturas do maciço que armazenam água subterrânea. Conforme registrado na identificação do impacto (**Seção 7.4**), os trechos de escavação coincidem com a proximidade de 5 nascentes de corpos d'água, as quais se encontram posicionadas a distâncias horizontais que variam entre 20 m e 94 m do eixo e verticais entre 14 m e 58 m. Dentre estas 5 nascentes, 2 encontram-se a distâncias de até 30 m do eixo. A escavação do túnel representa riscos de alterações no fluxo interno da água subterrânea, podendo afetar o comportamento hidrológico das nascentes em pauta, principalmente com uma relocação nos locais de surgência em superfície.

De modo semelhante aos segmentos com cortes de grande altura e com interceptação do lençol freático, o rebaixamento do nível d'água poderá afetar pontualmente a vegetação. Tal processo poderá ocorrer no aquífero livre, de modo geral em profundidade inferior a 10 metros. A profundidade e o comportamento do aquífero serão detalhados por ocasião da elaboração do projeto executivo,, subsidiado por levantamentos e ensaios hidrogeológicos.

Na implantação dos túneis, cuidados especiais serão tomados quando do selamento das fraturas saturadas, o que deve ser executado imediatamente após o término da escavação, permitindo a retomada do processo de recarga nas fraturas.

As Medidas de *Otimização do balanço de materiais por sub-trecho* (M1.02.01), bem como de *Minimização das necessidades de substituição de solos* (M1.02.02) constituem ações para prevenção deste impacto. Além disso, destacam-se as medidas relacionadas ao *Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Editais de Licitação* (P1.04) e

ao *Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção* (P2.01), entre outras (Medidas *M2.02.05, M2.03.01, M2.04.01 e M2.07.01*).

Nas áreas de execução de grandes cortes e aterros, bem como no trecho de implantação dos túneis, o impacto de rebaixamento do nível do lençol freático limitar-se-á à faixa de domínio e a setores restritos próximos, situados nos limites da ADA, configurando um impacto de baixa intensidade.

No caso dos trechos em túneis, o impacto associado ao rebaixamento do lençol freático deve distinguir-se dos potenciais efeitos nos trechos de corte pela sua temporalidade, uma vez que, após o selamento das fraturas, espera-se a retomada do processo de recarga das fraturas e estabilização do rebaixamento.

Quanto ao Impacto 3.02, deve-se observar que um acidente com contaminação do lençol freático é um risco muito remoto na fase de construção, uma vez que os cenários para sua ocorrência são muito específicos, como por exemplo, um acidente com derramamento de produto perigoso em área com permeabilidade favorável à percolação. Neste caso, a existência de Planos de Atendimento a Emergências durante a etapa de construção já prevê medidas emergenciais e recursos para o pronto controle do evento, e minimização dos eventuais impactos negativos.

Em síntese, contaminações do lençol freático durante a fase construtiva são riscos bastante localizados e de probabilidade limitada de ocorrência. A sua efetiva prevenção (ou remediação no improvável caso de ocorrência) será gerenciada através de um conjunto de medidas propostas tanto para a fase de construção quanto de operação.

As medidas preventivas reunidas no *Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção* (P2.01), no *Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos* (P2.02) e no *Programa de Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas* (P2.03), deverão minimizar o risco de ocorrência de acidentes com vazamentos durante a construção. Caso vazamentos ocorram apesar da prevenção, poderão ser prontamente contidos e as suas consequências remediadas por meio dos procedimentos incluídos no *Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção* (P2.06).

Durante a operação (Impacto 3.03), na hipótese de acidentes e derramamento de cargas, os procedimentos previstos no *Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Operação* (P3.05) ou, mais especificamente, no Plano de Ação de Emergência e do *Programa de Gerenciamento de Risco de Acidentes com Produtos Perigosos* (Medida M3.05.01), garantirão a imediata contenção e remediação da área afetada.

Decorre do exposto, conclui- se que as possibilidades de impactos negativos nas águas subterrâneas são muito limitadas e de abrangência muito pontual, e contam com um conjunto de medidas e programas que possibilitam que em caso de ocorrência de algum evento, o mesmo seja prontamente identificado e devidamente remediado ou gerenciado.

A seguir, apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos sobre o componente Recursos Hídricos Subterrâneos.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2. Fase de construção
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Execução da terraplenagem
A.2.08 Escavação de Túneis
A.2.15 Execução de obras de arte especiais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.01 Otimização do balanço de materiais por sub-trecho
M1.02.02 Minimização das necessidades de substituição de solos
M1.04.01 Incorporação de critérios ambientais no planejamento dos lotes para licitação de obras
M1.04.02 Inclusão de instruções de controle ambiental das obras em anexo aos editais de licitação
M1.04.04 Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras
M1.04.05 Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção
P.2 Fase de construção
M2.01.01 Controle da liberação das frentes de obra
M2.01.03 Análise de planos ambientais de construção
M2.01.05 Programação conjunta das atividades da obra
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
P2.06 Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
M2.07.01 Desmobilização temporária de obras

Nota 1: Nas áreas de execução de grandes cortes e aterros, bem como no trecho de implantação dos túneis, o impacto de rebaixamento do nível do lençol freático se limitará à faixa de domínio e a setores restritos próximos, situados nos limites da AID, configurando um impacto de baixa intensidade.

Nota 2: No caso dos trechos em túneis, o impacto associado ao rebaixamento do lençol freático deverá ser temporário e reversível, uma vez que após o selamento das fraturas espera-se a retomada do processo de recarga das fraturas e estabilização do rebaixamento.

Nota 3: No caso dos cortes de grande amplitude, este impacto deverá ser permanente e irreversível.

Nota 4: os trechos em que foram verificadas ocorrências significativas de solos que deverão ser corrigidos e/ou substituídos poderá ocorrer rebaixamento do nível freático durante a construção

COMPONENTE:

Recursos Hídricos Subterrâneos

IMPACTO:

3.01 Alteração no regime de fluxo das águas subterrâneas

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2. Fase de construção
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.16 Pavimentação
A.2.17 Operação das instalações administrativas e industriais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.04.02 Inclusão de instruções de controle ambiental das obras em anexo aos editais de licitação
M1.04.04 Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras
M1.04.05 Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção
P.2 Fase de construção
M2.01.01 Controle da liberação das frentes do obra
M2.01.03 Análise dos planos ambientais de construção
M2.01.05 Programação conjunta das atividades da obra
M2.02.01 Controle de poluição, organização e limpeza
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.03.02 Treinamento ambiental da mão-de-obra
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
P2.05 - Programa de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional durante a Construção
P2.06 Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
M2.07.01 Desmobilização temporária de obras

COMPONENTE:

Recursos Hídricos Subterrâneos

IMPACTO:

3.02 Risco de contaminação do lençol freático durante a construção

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3. Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.3 Fase de operação
M3.03.07 Monitoramento de tráfego
M3.05.01 Plano de ação de emergência e programa de gerenciamento de riscos para acidentes com produtos perigosos

COMPONENTE:

Recursos Hídricos Subterrâneos

IMPACTO:

3.03 Risco de contaminação do lençol freático durante a operação

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

7.6.1.4
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade do Ar

Os impactos potenciais sobre a qualidade do ar são os seguintes:

4.01 Impactos na qualidade do ar durante a construção
4.02 Impactos na qualidade do ar durante a operação

Conforme discutido na **Seção 7.4**, o potencial de alteração da qualidade do ar durante a construção acompanhará todo o período construtivo, sendo mais intensos os impactos de ressuspensão de poeira, que ocorrerão principalmente durante as etapas de limpeza do terreno e terraplenagem. Haverá também impactos significativos na qualidade do ar como decorrência da ressuspensão de poeira durante os trabalhos de utilização de bota-foras e áreas de empréstimo e na circulação de veículos e equipamentos sobre caminhos de serviço ou outras vias não pavimentadas.

Outros poluentes atmosféricos serão gerados na operação de veículos e equipamentos de construção. Nesse contexto, as emissões de plantas de asfalto a serviço das obras merecem destaque.

Embora os efeitos das obras na qualidade do ar possam assumir proporções incômodas em certos pontos, a sua mitigação é perfeitamente possível a partir da adoção de práticas simples de manutenção de máquinas e veículos, da instalação de filtros e outros dispositivos em instalações industriais provisórias, bem como da irrigação das superfícies de trabalho e vias de serviço não pavimentadas. Tais medidas fazem parte integrante do *Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos* (P2.02) e a sua eficácia será objeto de monitoramento específico em todas as frentes de obra (Medida *M2.04.03 – Monitoramento de Material Particulado em Receptores Críticos*).

Em virtude do exposto, os impactos na qualidade do ar durante a construção podem ser qualificados como de baixa intensidade e temporários. No entanto, nas travessias de bairros urbanos, em função da proximidade de receptores críticos, esses impactos tornam-se mais significativos, podendo ser considerados de intensidade média durante as etapas mais críticas de obra. A sua abrangência geográfica é sempre restrita, atingindo princpalmente a ADA e acessos a áreas de apoio externas. A sua duração é limitada a parte do período de construção, sendo os seus efeitos totalmente reversíveis, com término imediatamente depois de cessadas as ações impactantes (serviços de terraplenagem).

Com relação aos impactos na qualidade do ar durante a operação do Trecho Norte, os estudos e a modelagem desenvolvida (**Anexo 11**) confirmaram que os mesmos serão basicamente de dois tipos.

- De um lado, no nível da RMSP como um todo a implantação do Trecho Norte produzirá uma alteração difusa, de difícil mensuração, na quantidade de emissões atmosféricas de fonte móvel totais na RMSP como um todo, em função dos efeitos indiretos gerados sobre o padrão geral de circulação do tráfego. Trata-se na prática, de transferência geográfica de parte das demandas de transporte. Esta transferência resultará também em transferência do consumo de combustível e da consequente emissão de poluentes, com a vantagem de se realizar sob condições de tráfego mais favoráveis no Rodoanel, quando comparadas ao congestionamento normal da cidade.

• Ganhos nas velocidades médias e economias de tempo deverão ocorrer de maneira diferenciada segundo sub-região. Essas economias não virão, no entanto, exclusivamente em função dos ganhos de velocidade. Em muitos casos, elas materializar-se-ão em função de alterações nas rotas preferenciais entre origens e destinos, induzindo a um aumento nas distâncias médias (comprimento) das viagens. Desta forma, se de um lado o aumento da velocidade média e as economias de tempo contribuem, no balanço geral, a uma redução nos tempos de circulação de veículos e, portanto, a uma redução nos volumes totais de emissões de fonte móvel, do outro lado os aumentos nas distâncias médias contribuirão na direção contrária.

O principal aspecto a ressaltar nessa análise é o efeito da redução das emissões na fonte decorrentes do PROCONVE, que deverá continuar a produzir melhoras significativas no padrão de emissão da frota veicular, com efeitos positivos para a qualidade do ar da RMSP.

• Por outro lado, ao longo do traçado do Trecho Norte haverá um aumento na emissão de poluentes de fonte móvel, como decorrência da atração de viagens para esse eixo. Esse impacto foi modelado visando a quantificar as concentrações dos principais poluentes sobre os receptores lindeiros mais próximos ao traçado.

Conforme relatado na **Seção 7.4**, para essa modelagem foram utilizados os modelos CALroads VIEW e CALINE (California Line Source Dispersion Model) – versão CALINE4, aplicado para os trechos em superfície e viadutos e o Modelo AERMOD.

A modelagem foi desenvolvida para dois horizontes (2014 e 2024). Como resultado, o estudo mostrou que não haverá impacto significativo sobre as emissões de CO, SO_2 e material particulado além dos limites da faixa de domínio. Com relação à emissão de NOx, a modelagem apontou a possibilidade de ultrapassagem do padrão de qualidade do ar (PQAr) em pontos próximos à faixa de domínio prevista; entretanto, em condições extremas de estabilidade atmosférica simultaneamente aos horários de alta emissão, o que dificilmente se concretizaria. Tal situação já fora identificada nas simulações realizadas para o Trecho Leste do Rodoanel. Para material particulado - MP, apenas no ponto junto à Via Dutra foi ultrapassado o padrão em 2014.

Constatou-se que as concentrações máximas serão maiores em 2014 que em 2024, pelo efeito das reduções das emissões dos veículos novos decorrentes do PROCONVE, exceto para HC.

A avaliação do efeito potencial dos poluentes sobre a vegetação da Serra da Cantareira (dióxido de enxofre, padrão secundário) indicou não haver ultrapassagens nos trechos próximos. A única ultrapassagem ocorre no cenário de 2014 sobre a pista no cruzamento entre o Rodoanel e a Rodovia Presidente Dutra, portanto, em área urbana, distante da reserva natural.

Em virtude do exposto, pode-se concluir que os impactos na qualidade do ar no entorno da faixa de domínio do Trecho Norte, em que pese seu vetor inicialmente negativo, serão reversíveis em médio prazo, com exceção do HC. Quanto às ultrapassagens esperadas do PQAr para NO_2, somente ocorrerão no caso de condições climatológicas extremamente improváveis, que dificilmente seriam simultâneas aos horários de maior tráfego, e seriam em todos os casos eventos de curta duração.

A estratégia proposta para tratar desse impacto é o monitoramento sistemático da qualidade do ar nos pontos críticos identificados na modelagem. Esse monitoramento permitirá verificar a precisão dos modelos utilizados, inclusive viabilizando a sua calibração mediante ajuste das hipóteses adotadas. Ações complementares junto aos receptores críticos desse impacto (acompanhamento de reclamações sobre saúde ou, no limite, eventuais relocações) são extremamente improváveis em função da frequência, intensidade e duração dos eventos de ultrapassagem do PQAr potencialmente atribuíveis ao Rodoanel.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos sobre o componente Qualidade do Ar.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1. Fase pré-construtiva
A.1.05 Implantação de instalações administrativas provisórias
A.2. Fase de construção
A.2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução de acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.08 Escavação de túneis
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.10 Transporte de materiais entre a ADA e as áreas de apoio
A.2.11 Aquisição e transporte de pedra britada
A.2.13 Relocação de acessos

A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.16 Pavimentação
A.2.17 Operação de instalações administrativas e industriais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.04.01 Incorporação de critérios ambientais no planejamento dos lotes para licitação de obras
M1.04.02 Inclusão de instruções de controle ambiental das obras em anexo aos editais de licitação
M1.04.04 Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras
M1.04.05 Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção
M1.04.06 Código de posturas para os trabalhadores
P.2 Fase de construção
M2.02.01 Controle de poluição, organização e limpeza
M2.02.04 Medidas de controle de erosão e assoreamento
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.03.02 Treinamento ambiental da mão-de-obra
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
P2.06 Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
M2.07.01 Desmobilização temporária de obras

COMPONENTE:

Qualidade do Ar

IMPACTO:

4.01 Impactos na qualidade do ar durante a construção

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3. Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P3. Fase de Operação
M3.03.03 Monitoramento da qualidade do ar

Nota: Os impactos na qualidade do ar durante a operação apresenta vetor positivo e negativo, sendo que o vetor positivo abrange benefícios para uma área ampla e povoada, no caso a RMSP. Por outro lado, o vetor negativo indica um potencial aumento na quantidade de poluentes de fonte móvel, como decorrência da atração de viagens para o empreendimento.

COMPONENTE:

Qualidade do Ar

IMPACTO:

4.02 Impactos na qualidade do ar durante a operação

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

7.6.2
Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Biótico

7.6.2.1
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Vegetação

Os impactos potenciais sobre a vegetação, identificados e detalhados na **Seção 7.4**, foram os seguintes:

5.01 Redução da cobertura vegetal da área diretamente afetada
5.02 Risco de supressão de espécies protegidas e/ou em listas de ameaça de extinção
5.03 Ampliação do grau de fragmentação florestal e instalação do efeito de borda
5.04 Alteração do nível de risco da ocorrência de incêndios nas florestas remanescentes no entorno da rodovia
5.05 Risco de alteração da estrutura e diversidade das florestas do PEC adjacentes à rodovia

Toda a cobertura vegetal nativa ou exótica pré-existente na área a ser diretamente afetada (ADA), ou seja, nas porções da faixa de domínio da alternativa de traçado recomendada e nas áreas de apoio, externas à faixa de domínio, deverá ser suprimida para a construção do Trecho Norte do Rodoanel.

Da área total da ADA do traçado do rodoanel (434,17 ha), serão suprimidos cerca de 97,75 ha (22,60%) com formações vegetais nativas de diferentes portes e fases de regeneração. Também serão afetados cerca de 319,59 ha (73,60%) de áreas antropizadas com vegetação diversa associada e 16,83 ha (3,90%) de pavimento. Dentre as formações nativas, 57,66 ha (13,3% da ADA) são de florestas relativamente bem preservadas (em estágio médio e médio a avançado de regeneração); 28,03 ha (6,5%) de florestas degradadas (em estágio inicial de regeneração); e 4,42 (1,1%) de florestas aluviais (em estágio inicial a médio de regeneração). Os 9,07 ha (1,1%) restantes das formações nativas referem-se à vegetação arbustiva (em estágio pioneiro de regeneração). Os reflorestamentos de espécies exóticas somam 49,75 ha (11,5%) e os de araucária, 3,75 ha (0,9%).

Na seleção das sessenta e cinco (65) áreas de apoio pré-identificadas (AE's e DME's), fora da faixa de domínio, porém consideradas como parte da Área Diretamente Afetada - ADA,,evitou-se interferências com vegetação de porte florestal. Entretanto, uma estimativa do que seriam os quantitativos de supressão caso a totalidade das mesmas for utilizada, feita com a sobreposição dos limites previstos das mesmas no mapeamento da AID (1:25.000), aponta um total de 46,73 ha de cobertura de vegetação em diferentes fases de regeneração (estágio inicial a avançado). Deste total, em sua maior parte, é constituída por vegetação pioneira 35,10 ha (75,1%), além de 11,64 ha (24,9%) de formações florestais em diferentes fases de regeneração (estágio inicial e médio – 11,24 ha, e médio a avançado de regeneração – 0,40 ha).

Portanto, o total de supressão de formações florestais nativas e sujeitas à compensação soma aproximadamente 90,11 ha na ADA. As áreas em APP com vegetação pioneira e demais áreas antropizadas com vegetação diversa associada somam 140,33 ha, totalizando 230,44 ha de supressão e intervenções em APP sujeitas à compensação. Com o detalhamento dos projetos de exploração das áreas de apoio (AE's e DME's), será possível quantificar com maior precisão as intervenções sobre a cobertura vegetal e APP's.

Assim, o impacto 5.01 (Redução da cobertura vegetal da área diretamente afetada) tem vetor negativo, de indução imediata, permanente, de média magnitude e importância, e irreversível. Em todo caso, trata-se de impacto que será compensado dentro do *P2.11 – Programa de Gerenciamento da Implantação de Plantios Compensatórios*, com uma área total de plantios compensatórios de 500 ha (duas vezes a área de intervenção sujeita a compensação), sem considerar ainda eventuais compensações adicionais decorrentes do licenciamento complementar de áreas de apoio. Somente para efeito de dimensionamento, este plantio compensatório é praticamente igual à área diretamente afetada pelo Trecho Norte do Rodoanel (434 ha). Além disso, este impacto é passível de medidas mitigadoras para redução de seus efeitos, sobretudo no que se refere às medidas incluídas nos *Programas P2.01 – Planejamento Ambiental Contínuo da Construção* e *P2.02 – Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos*, além do *P2.14 – Programa de Resgate de Flora e Fauna Durante a Construção*.

Esses plantios compensatórios deverão ser realizados em diferentes áreas ao longo do traçado, distribuídos nos territórios preferencialmente dos municípios localizados na AII. Uma pequena parte poderá ser implantada dentro do limite da faixa de domínio, sendo nesse caso controlada a compatibilização com o respectivo Projeto de *Revegetação da Faixa de Domínio* (*M2.11.03*) Outra parte poderá ser executada, caso seja de interesse dos respectivos órgãos gestores, nas Unidades de Conservação a serem apoiadas no âmbito do *Programa P2.13 – Programa Apoio a Unidades de Conservação*. No entanto, a maior parte dos plantios deverá ser executada em áreas de terceiros, preferencialmente em áreas de domínio público.

Outro impacto direto sobre a vegetação é o Risco de supressão de espécies protegidas e/ou em listas de ameaça de extinção (5.02). Em algumas comunidades vegetais, principalmente as que compõem os remanescentes florestais nativos, eventualmente podem ocorrer espécies protegidas legalmente e ameaçadas de extinção na área diretamente afetada pela implantação da rodovia. Trata-se de um impacto provável, negativo, de indução imediata, parcialmente reversível, restrito à ADA e de baixa magnitude, devido exatamente à baixa ocorrência destas espécies nas matas a serem afetadas. O *Programa de Resgate de Flora e Fauna durante a Construção* (P2.14) contribuirá para a minimização deste impacto.

Além dos impactos diretos ocasionados pela supressão de vegetação, espera-se que ocorrerá o estabelecimento de impactos indiretos sobre a cobertura vegetal em decorrência da ampliação dos efeitos deletérios oriundos da fragmentação das unidades de vegetação, impacto que já ocorre na ADA devido à dinâmica de uso do solo na região. O impactos 5.03 (Ampliação do grau de fragmentação florestal e instalação do efeito de borda) poderá ocorrer indiretamente nas matas adjacentes e remanescentes, em função da supressão de vegetação propriamente dita e da construção/operação da rodovia. Trata-se de impacto com vetor negativo, de baixa intensidade e de baixa magnitude. porém passíveis de monitoramento de seus efeitos, conforme previsto no *Programa de*

Monitoramento florestal e de fauna em áreas adjacentes ao Parque Estadual da Cantareira (M3.03.05).

Cabe destacar que a incorporação de critérios socioambientais no estudo de alternativas de traçado evitou ou reduziu a segmentação de remanescentes florestais contínuos, em estágio médio e/ou avançado da sucessão secundária (ver **Seção 3.3.5**, Seleção da Diretriz Preferencial) identificados no diagnóstico da AID, contribuindo para que o impacto resultante decorrente da fragmentação pudesse ser minimizado, resultando em efeito pouco significativo e localizado.

O Impacto 5.04 (Alteração do nível de risco da ocorrência de incêndios nas florestas remanescentes no entorno da rodovia) é restrito às formações florestais remanescentes no entorno da faixa de domínio da futura rodovia, as quais poderão se tornar mais vulneráveis a incêndios durante as obras de implantação e operação da rodovia. Medidas de prevenção e combate a incêndios florestais previstas nos Programas Ambientais, durante a implantação e operação da rodovia, deverão reduzir este risco, como especificamente o planejamento para a implantação das barreiras corta-fogo (*M1.02.12*) e os *Programas de Atendimento a Emergências Ambientais durante a construção* (P2.06) e *durante a operação* (P3.05), que garantirão procedimentos e recursos para que os focos de incêndio poderão ser controlados de forma ágil e eficiente.

Finalmente, devido aos vários ajustes de traçado e à opção pela construção de túneis e viadutos, em acordo com o Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (PEC), não haverá necessidade de intervenções com supressão de vegetação em áreas dentro dos limites do Parque Estadual da Cantareira. No entanto, alguns trechos da rodovia ficarão próximos às suas matas, em áreas hoje sob forte pressão antrópica. Os limites ao sul do Núcleo Pedra Grande do PEC com a Estrada Vista Alegre próximos a Avenida Santa Inês são considerados no Plano de Manejo do PEC como áreas com pressão urbana muito alta, onde a presença de cães e caça ilegal foram constatadas. A presença da rodovia poderá contribuir para a contenção desta pressão neste trecho, com inegável vetor positivo.

Entretanto, há que considerar que a construção da rodovia poderá causar o afugentamento da fauna principalmente durante as obras e, devido aos ruídos originados com a movimentação de máquinas/veículos/pessoal. Dada a estreita relação existente entre fauna e vegetação, com relação à polinização e dispersão de espécies vegetais, o potencial afugentamento da fauna poderia causar alterações na estrutura e diversidade destas matas a longo prazo. Por outro lado, durante a operação deste trecho, o aumento das emissões veiculares poderia ter algum efeito sobre a vegetação localizada nas vertentes próximas ao traçado. Embora a modelagem de dispersão de emissões feita para este EIA não aponte concentrações de dióxido de enxofre (padrão secundário) que ultrapassem o padrão secundário próximos às florestad do PEC, avaliou-se como um impacto potencial o risco de ocorrer alguma alteração da estrutura e diversidade das florestas do PEC adjacentes à rodovia (5.05).

Como a ocorrência de uma alteração nestas matas poderia caracterizar um impacto de vetor negativo atribuível ao empreendimento, embora de pouca probabilidade, propôs-se como medida preventiva a realização de monitoramento de vegetação e fauna no *Programa de Monitoramento florestal e de fauna em áreas adjacentes ao Parque Estadual da Cantareira* (M3.03.05). O Programa prevê a realização de inventários de vegetação e fauna em pontos amostrais do PEC nestes trechos e a realização de campanhas semestrais durante dois anos após a operação, de maneira a estabelecer parâmetros objetivos para determinar qualquer alteração negativa nestas florestas, que pudesse ser atribuível ao Rodoanel.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associada aos impactos sobre a vegetação.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A.1.05 Implantação de instalações administrativas provisórias
A.2 Fase de construção
A.2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A.2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução dos acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.08 Escavação de túneis
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.13 Relocação de acessos
A.2.15 Execução de obras de arte especiais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.01 Otimização do balanço de materiais por sub-trecho
M1.02.02 Minimização das necessidades de substituição de solos
M1.02.09 - Levantamento de passivos ambientais na faixa de domínio e elaboração de projetos de monitoramento ou recuperação
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 licitação
M1.04.03 - Inclusão de descrição dos procedimentos de Gestão Ambiental nos editais de licitação
M1.04.04 Incorporação de dispositivos de controle de impacto no Orçamento estimativo dos editais de obras
P.2 Fase de construção
M2.01.05 - Programação conjunta das atividades da obra
M2.02.02 - Medidas de controle das atividades de limpeza e supressão de vegetação
M2.03.01 - Planejamento e controle ambiental das obras
M2.03.02 - Treinamento ambiental da mão-de-obra
M2.04.01 - Supervisão ambiental das obras
M2.11.01 - Identificação de áreas para Plantios Compensatórios
M2.11.02 Elaboração e aprovação de projetos de revegetação compensatória
M2.11.03 Revegetação da faixa de domínio
M2.11.04 Programação antecipada de plantios compensatórios
M2.11.05 Supervisão dos plantios compensatórios e monitoramento da sua consolidação
M2.13.01 Apoio à Gestão das Unidades de Conservação de Proteção Integral Existentes na AII
M2.13.02 – Apoio a implantação de Parques Municipais no Município de São Paulo localizados na área de entorno no Parque Estadual da Cantareira
M2.14.01 – Programa de Resgate de Flora durante a Construção
P.3 Fase de operação
M3.02.03 Manutenção da forração vegetal e revegetação da faixa de domínio
M3.03.04 Monitoramento continuado de plantios compensatórios fora da faixa de domínio
M3.03.06 - Monitoramento florestal e de fauna em áreas adjacentes ao Parque Estadual da Cantareira
M3.03.09 - Monitoramento da mancha urbana

COMPONENTE:

Vegetação

IMPACTO:

5.01 Redução da cobertura vegetal da Área Diretamente Afetada

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de construção

A.2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A.2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução dos acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.08 Escavação de Túneis A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.13 Relocação de acessos
A.2.15 Execução de obras de arte especiais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.2 Fase de construção

M2.02.02 - Medidas de controle das atividades de limpeza e supressão de vegetação
M2.11.02 Elaboração e aprovação de projetos de revegetação compensatória

COMPONENTE:

Vegetação

IMPACTO:

5.02 Risco de supressão de espécies protegidas e/ou em listas de ameaça de extinção

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de construção
A.2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução dos acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.13 Relocação de acessos
A.2.15 Execução de obras de arte especiais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.01 Otimização do balanço de materiais por sub-trecho
M1.02.02 Minimização das necessidades de substituição de solos
M1.02.07 Planejamento das travessias de fauna
M1.02.09 Levantamento de passivos ambientais na faixa de domínio e elaboração de projetos de monitoramento ou recuperação
P.2 Fase de construção
M2.02.02 - Medidas de controle das atividades de limpeza e supressão de vegetação
M2.11.01 - Identificação de áreas para Plantios Compensatórios
M2.11.02 Elaboração e aprovação de projetos de revegetação compensatória
M2.11.03 Revegetação da faixa de domínio
M2.11.04 Programação antecipada dos plantios compensatórios
M2.11.05. Supervisão dos plantios compensatórios e monitoramento da sua consolidação
M2.13.01 Apoio à Gestão das Unidades de Conservação de Proteção Integral Existentes na AII
M2.13.02 – Apoio a implantação de Parques Municipais no Município de São Paulo localizados na área de entorno no Parque Estadual da Cantareira
P.3 Fase de operação
M3.02.03 Manutenção da forração vegetal e revegetação da faixa de domínio
M3.03.04 Monitoramento continuado de plantios compensatórios fora da faixa de domínio
M3.03.06 - Monitoramento florestal e de fauna em áreas adjacentes ao Parque Estadual da Cantareira

COMPONENTE:

Vegetação

IMPACTO:

5.03 Ampliação do grau de fragmentação florestal e instalação do efeito de borda

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		■
Intensidade		
Baixa		■
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		■
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		■
Temporalidade		
Indução		
Imediato		■
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		■

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de construção
A.2.05 Execução dos acessos de apoio às obras
A.2.07 Terraplenagem
A.2.08 Escavação de túneis
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.14 Execução de obras de arte especiais
A.2.17 Operação das instalações administrativas e industriais
A.2.22 Desativação de instalações provisórias
A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia
A.3.03 Conservação rotineira
A.3.04 Manutenção rotineira

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.12 Planejamento de barreiras corta-fogo
M1.04.05 - Especificação das responsabilidades no atendimento a emergências ambientais durante a construção
M1.04.06 - Código de posturas para os trabalhadores
P.2 Fase de construção
M2.03.02 Treinamento ambiental da mão-de-obra
P2.06 Programa de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Construção
P.3 Fase de operação
M3.05.02 Plano de contingência para combate a incêndio

COMPONENTE:

Vegetação

IMPACTO:

5.04 Alteração do nível de risco da ocorrência de incêndios nas florestas remanescentes

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

7.6.2.2
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Fauna

Os impactos resultantes sobre a fauna de vertebrados terrestres e ictiofauna são os seguintes:

6.01 Impactos sobre as comunidades de vertebrados terrestres e Interferências com corredores ecológicos
6.02 Afugentamento de fauna, aumento dos riscos de atropelamento e da pressão de caça durante a implantação
6.03 Riscos oferecidos de predação e doenças para a fauna silvestre devido ao possível adensamento da fauna sinantrópica nas frentes de obra do Trecho Norte
6.04 Impactos na fauna aquática dos cursos d'água a serem desviados/canalizados;
6.05 Alteração no nível e distribuição espacial do risco de contaminação da fauna aquática ou edáfica por acidentes com cargas tóxicas.

Todos os impactos sobre fauna silvestre decorrentes da implantação do Trecho Norte têm efeito local, restrito à AID da Diretriz Interna. Isso ocorre porque a escala de abrangência do empreendimento é muito inferior àquela em que se distribuem os contingentes populacionais da maioria das espécies de animais silvestres. Além disso, no contexto geográfico, há populações significativas das espécies da biota silvestre na AID estudada para o EIA, devido à presença do Parque Estadual da Cantareira e arredores e fragmentos menores, mas ainda importantes do ponto de vista de abrigo de fauna. .

A localização do traçado vizinho à mancha metropolitana faz com que o mesmo suprima fragmentos florestais pequenos, alterados e há muito submetidos a pressões antrópicas de caça e desmatamento intensos, e, por isso mesmo, de interesse secundário para a preservação da biodiversidade em contexto regional. Os fragmentos inseridos na AID estudada para o EIA, considerando toda a área ao norte e sul do PEC, representam grandes porções de território para muitas espécies de aves e mamíferos, mesmo de menor porte, cujas populações dependem de recursos espalhados por áreas maiores para se manterem no longo prazo. Devido à sua localização, os fragmentos florestais ao sul do PEC perdem relevância no papel de ilhas de ligação, entre trechos florestais maiores desconectados, pois a grande mancha urbana interfere negativamente nos fluxos biológicos.

Devido aos fatos expostos no parágrafo anterior, não se pode afirmar que a construção do Trecho Norte represente aumento do risco de desaparecimento de quaisquer das espécies citadas. É esperado, ainda, o apoio a unidades de conservação próximas do traçado (*Programa P2.13*), que poderá aumentar a chance de sobrevivência na AID.

Dentro de sua abrangência local, todos os impactos incidentes sobre a fauna serão negativos, ainda que de baixa e média intensidade, em reflexo da natureza já fragmentada e antropizada da AID. A grande maioria das aves e mamíferos silvestres encontrados na área é generalista, tolerante à transformação de seu habitat, ou provida de grande capacidade de dispersão, fato este comprovado nos levantamentos de fauna da prefeitura de São Paulo (DEPAVE) e em Guarulhos.

As poucas espécies mais exigentes estão restritas aos fragmentos maiores, mais desenvolvidos e de maior conectividade. Além da qualidade de preservação e do tamanho da floresta, a caça é importante condicionante da presença de animais

silvestres de maior porte, e, dentre as espécies encontradas na AID, aquelas apreciadas por caçadores têm populações reduzidas, restritas aos fragmentos mais protegidos por imposição dos proprietários ou barreiras naturais. A adequação prévia do traçado recomendado ao sul do PEC permitiu a exclusão da maioria dos fragmentos naturais relevantes para a fauna silvestre da zona de impacto direto e com pouca interferência com a conectividade da paisagem.

A seguir são analisados os impactos previstos, caso a caso, em conjunto com as respectivas medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias propostas.

A alteração local do número e da composição das comunidades animais como decorrência da redução e fragmentação de habitats (Impacto 6.01) representa um impacto parcialmente irreversível, de média intensidade, que se manifestará em curto e médio prazos (a depender da dinâmica das populações animais atingidas), e trará reflexos permanentes ou de longa duração nos fragmentos afetados. Todas as atividades de implantação da obra que resultem na remoção total ou parcial de fragmentos florestais têm potencial para causar esse tipo de impacto. Como muitos dos fragmentos existentes na AID são pequenos e alterados demais para suportar a fauna silvestre relevante, a abrangência do fenômeno será restrita. Além disso, o *P2.11 - Programa de Gerenciamento da Implantação de Plantios Compensatórios* irá repor a quantidade de mata suprimida, e a implantação de corredores entre fragmentos, utilizando a faixa de domínio, diminuindo os efeitos de fragmentação, ambos em médio e longo prazo, pelo que se espera que parte dos impactos seja mitigada no futuro. Outras medidas, como a *M3.03.05 - Monitoramento florestal e de fauna em áreas adjacentes ao Parque Estadual da Cantareira* e a *M3.03.04 - Monitoramento de fauna durante a operação*, além do *P2.13 - Programa de Apoio a Unidades de Conservação*, auxiliarão na mitigação desse impacto.

Conforme mencionado, os locais mais suscetíveis ao Impacto 6.01 são os fragmentos florestais nativos localizados próximos à Fazenda Santa Maria e ao Parque Municipal do Cabuçu, onde o traçado corta e isola alguns fragmentos florestais em regeneração média.. Especificamente para a fauna de vertebrados silvestres, a implantação de passagens subterrâneas de fauna (*M1.02.07 - Planejamento das travessias de fauna*) poderão garantir a permeabilidade da fauna para os dois lados da Rodovia. É importante destacar que as passagens de fauna subterrânea são focadas principalmente para as espécies com maior poder de deslocamento e mais tolerantes aos processos antrópicos. No entanto, a fauna silvestre, em sua maioria, é tolerante à matriz antrópica. Embora nem todas as espécies utilizem essas passagens de fauna, essa medida é considerada uma das mais eficientes na implantação de rodovias. Algumas populações da fauna certamente serão impactadas, principalmente as espécies com menor poder de deslocamento, mas estarão restritos principalmente à faixa de domínio.

Ainda com relação à alteração local do número e da composição das comunidades animais, é preciso salientar que, em paisagens fragmentadas, como no caso em análise, muitos animais subsistem em sistemas metapopulacionais, que dependem de conectividade e possibilidade de re-colonização para evitar o colapso populacional final, e a antropização gera atritos constantes sobre muitas populações, levando a extinções lentas e inevitáveis. Diante das pressões antrópicas crescentes que há décadas vêm se acumulando no entorno da região metropolitana, não se pode afirmar que muitos dos animais observados atualmente tenham alguma garantia de sobrevida no futuro, independente da construção do Rodoanel. Nesse cenário em que é impossível conhecer

as condições iniciais e as diferentes fontes geradoras de impactos, pouco se pode atribuir a um único evento.

As interferências com corredores ecológicos estão associadas à fragmentação ecossistêmica e tendem a potencializar os efeitos discutidos anteriormente. Manifestam-se quando o desmatamento isola porções do ambiente natural, impedindo a livre circulação de espécies e a perpetuação de fluxos ecológicos. Assim como foi discutido anteriormente, o Rodoanel não será o principal vetor deste impacto, e considerando o estágio atual de fragmentação da paisagem, a restrição adicional imposta pela construção do Rodoanel pode ser considerada inexpressiva e pontual.

Como medida preventiva, o projeto do empreendimento procurou reduzir ao máximo as interferências em pontos propícios para o trânsito de fauna silvestre, evitando cruzar remanescentes florestais significativos. Como no caso anterior, as áreas mais propensas a esse tipo de impacto seriam os maciços florestais no próprio PEC, onde a passagem da rodovia será feita com a utilização de túneis, que não interferem nos habitáts e fluxos de populações.

A implantação de passagens especiais para a travessia subterrânea de animais nos casos de interferência com remanescentes considerados importantes para a fauna silvestre (*M1.02.07 - Planejamento das travessias de fauna*) será medida adotada para mitigar esse tipo de impacto. Além disso, monitoramentos de fauna associados ao Programa de Monitoramento Ambiental Operacional (passagens) (*M3.03.04 - Monitoramento de fauna durante a operação*) irão dimensionar e combater os eventuais problemas desta natureza. Como consequência, qualifica-se este impacto como de média intensidade, abrangência geográfica no nível da ADA e AID da Diretriz Interna, em alguns aspectos parcialmente reversível (interferência com corredores) e, em outros, irreversível (impactos sobre as comunidades), além de permanente.

O afugentamento de fauna e o aumento dos riscos de atropelamento (Impacto 6.02) estão relacionados com atividades que envolvam desmatamento e utilização de máquinas durante a construção e também com a própria operação da rodovia, devido ao tráfego intenso e consequente aumento dos níveis de ruído. Além disso, a intensidade da luz artificial nos trechos que atravessam áreas de vegetação causa certo grau de perturbação, principalmente para os animais de hábitos noturnos. Já o aumento da pressão de caça está ligado à eventual facilitação de acesso de pedestres às áreas florestadas anteriormente pouco acessíveis e à dificuldade de transposição imposta aos animais, que passam a recorrer mais frequentemente às passagens estreitas das pontes sobre rios e estradas secundárias. A colocação de passagens subterrâneas de animais pode minimizar o problema de atropelamentos, mas tende a facilitar a atividade de caça. No entanto, o diagnóstico traçado para a área de implantação do empreendimento resultou na conclusão de que o mesmo é um ambiente já muito impactado por atividades antrópicas e, nesse caso, esses impactos decorrentes do Rodoanel não é significativo frete a situação existente. Assim, esse impacto é qualificado como de baixa intensidade, abrangência geográfica no nível da AID da Diretriz Interna, de caráter irreversível ou parcialmente reversível e permanente (risco de atropelamento e pressão de caça) ou de curta duração (afugentamento).

Quanto à fauna doméstica, foi detectada a presença de cães e gatos domésticos em todas as áreas amostradas. Portanto, mesmo sem a implantação do empreendimento, os impactos sobre as comunidades faunísticas silvestres representado pela presença destes animais domésticos já existem. A construção do Trecho Norte, portanto, potencializa o adensamento da fauna doméstica em alguns trechos do traçado, principalmente nas áreas dos canteiros de obras, devido à maior disponibilidade de alimentos e abrigo. Para mitigar esse impacto de baixa intensidade, restrito à ADA, reversível e de curto prazo, estão previstas palestras educativas aos trabalhadores (*M2.03.02 - Treinamento ambiental da mão-de-obra* e *M1.04.06 - Código de Posturas para os trabalhadores*), e monitoramento da fauna doméstica durante a construção do empreendimento (*M2.14.03 – Monitoramento de animais domésticos durante a construção*).

Atividades de implantação da obra que levem à interferência com drenagens e reservatórios tendem a gerar impactos na fauna aquática das represas e dos cursos d'água lóticos a serem atravessados e/ou desviados ou canalizados. No caso, os impactos são localizados, com abrangência geográfica restrita a trechos da AID da Diretriz Interna, têm indução imediata, caráter reversível, e curta permanência. Admitindo-se a correta adoção das medidas mitigadoras preconizadas e a natureza dos cursos d'água interceptados, o impacto é qualificado como de baixa intensidade. É importante considerar que as espécies amostradas, em sua maioria, têm alta plasticidade ecológica, sendo características de ambientes com grande interferência antrópica.

Por fim, há a alteração no nível e distribuição espacial do risco de contaminação da fauna aquática ou edáfica por acidentes com cargas tóxicas. A construção de rodovias de tráfego pesado pressupõe aumento no risco de acidentes. No caso do Rodoanel Trecho Norte, diversas medidas preventivas serão aplicadas a esse tema para garantir maior proteção aos recursos hídricos em geral, evitando impactos à fauna aquática e edáfica. Considerando o risco existente e a gama de medidas de prevenção e controle disponíveis, qualifica-se este impacto como de baixa intensidade, abrangência geográfica pontual no nível da AID, de caráter parcialmente reversível, cm indução imediata e de curta permanência.

Como conclusão, tem-se que os impactos sobre a fauna silvestre são negativos, de baixa e média intensidade e ocorrência localizada. Diante do estado atual da AID da Diretriz Interna, a implantação do Rodoanel Trecho Norte não cria novos impactos sobre a fauna local, mas potencializa, ainda que de forma ligeira, alguns dos efeitos decorrentes do próprio crescimento da metrópole.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos relevantes sobre o componente Fauna.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de construção
A.2.01 Cercamento da faixa de domínio
A.2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução dos acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.13 Relocação de acessos
A.2.15 Execução de obras de arte especiais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.01 Otimização do balanço de materiais por sub-trecho
M1.02.02 Minimização das necessidades de substituição de solos
M1.02.06 - Adequação do projeto de drenagem definitiva
M1.02.07 Planejamento das travessias de fauna
M1.02.09 - Levantamento de passivos ambientais na faixa de domínio e elaboração de projetos de monitoramento ou recuperação
M1.04.02 - Inclusão de Instruções de Controle Ambiental das Obras em anexo aos Editais de Licitação
M1.04.03 - Inclusão de descrição dos procedimentos de Gestão Ambiental nos editais de licitação
P.2 Fase de construção
M2.02.02 - Medidas de controle das atividades de limpeza e supressão de vegetação
M2.11.01 - Identificação de áreas para Plantios Compensatórios
M2.11.02 Elaboração e aprovação de projetos de revegetação compensatória
M2.11.03 Revegetação da faixa de domínio
M2.11.04 Programação antecipada dos plantios compensatórios
M2.11.05. Supervisão dos plantios compensatórios e monitoramento da sua consolidação
M2.14.01 Programa de resgate de flora durante a construção
M2.14.02 Resgate e afugentamento prévio da fauna de vertebrados terrestres
P.3 Fase de operação
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 florestal e de fauna em áreas adjacentes ao Parque Estadual da Cantareira
M3.03.07 - Monitoramento direcionado para as populações de bugios (Alouatta clamitans) na áreas da Fazenda Santa Maria

COMPONENTE:

Fauna

IMPACTO:

6.01 Impactos sobre as comunidades de vertebrados terrestres e Interferências com corredores de fauna

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A.1.05 Implantação de instalações administrativas provisórias
A.2 Fase de construção
A.2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A.2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução dos acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.08 Escavação de túneis
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.10 Transporte de materiais entre a ADA e as áreas de apoio
A.2.11 Aquisição e transporte de pedra britada
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.13 Relocação de acessos
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.16 Pavimentação
A.2.17 Operação das instalações administrativas e industriais
A.3 Fase de Operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.07 Planejamento das travessias de fauna
M1.04.02 - Inclusão de Instruções de Controle Ambiental das Obras em anexo aos Editais de Licitação
M1.04.03 - Inclusão de descrição dos procedimentos de Gestão Ambiental nos editais de licitação
M1.04.06 – Código de Posturas para os trabalhadores
P2 Fase de construção
M2.01.01 Controle da liberação das frentes de obra
M2.02.03 Medidas de sinalização de obra
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.03.02 Treinamento ambiental da mão-de-obra
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
M2.04.02 Monitoramento de ruído nas frentes de obra e em receptores críticos
M2.04.04 - Monitoramento de vibração nas frentes de obra com escavação de material de 3ª categoria
M2.14.02 Resgate de resgate e afugentamento prévio da fauna de vertebrados terrestres
P3 Fase de Operação
M3.03.05 Monitoramento da fauna durante a operação
M3.03.06 - Monitoramento florestal e de fauna em áreas adjacentes ao Parque Estadual da Cantareira
M3.03.07 - Monitoramento direcionado para as populações de bugios (Alouatta clamitans) na áreas da Fazenda Santa Maria

COMPONENTE:

Fauna

IMPACTO:

6.02 Afugentamento de fauna, aumento dos riscos de atropelamento e da pressão de caça durante a implantação

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A.1.05 Implantação de instalações administrativas provisórias
A.2 Fase de Construção
A.2.05 Execução dos acessos de apoio às obras
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.17 Operação das instalações administrativas e industriais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.04.02 - Inclusão de Instruções de Controle Ambiental das Obras em anexo aos Editais de Licitação
M1.04.03 - Inclusão de descrição dos procedimentos de Gestão Ambiental nos editais de licitação
M1.04.06 – Código de Posturas para os trabalhadores
P2 Fase de construção
M2.14.03 Monitoramento de animais domésticos durante a construção
P3 Fase de operação
M3.03.05 Monitoramento da fauna durante a operação
M3.03.06 - Monitoramento florestal e de fauna em áreas adjacentes ao Parque Estadual da Cantareira

COMPONENTE:

Fauna

IMPACTO:

6.03 Riscos oferecidos de predação e doenças para a fauna silvestre devido ao possível adensamento da fauna sinantrópica nas frentes de obra do Trecho Norte

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		■
Intensidade		
Baixa		■
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		■
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		■
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		■
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		■
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de Construção
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.14 Drenagem final
A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.04.02 - Inclusão de Instruções de Controle Ambiental das Obras em anexo aos Editais de Licitação
M1.04.03 - Inclusão de descrição dos procedimentos de Gestão Ambiental nos editais de licitação
M1.04.04 - Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras
P.2 Fase de construção
M2.01.01 Controle da liberação das frentes de obra
M2.01.03 Análise de planos ambientais de construção
M2.01.05 Programação conjunta das atividades da obra
M2.02.04 Medidas de controle de erosão e assoreamento
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
M2.04.05 Monitoramento da qualidade das águas durante a construção

COMPONENTE:

Fauna

IMPACTO:

6.04 Impactos na fauna aquática dos cursos d'água a serem desviados/canalizados

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de Construção
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.10 Transporte de materiais entre a ADA e as áreas de apoio
A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.08 Planejamento dos locais para implantação de contenção de vazamentos
M1.02.10 Planejamento dos locais para baias para transbordo de cargas de veículos com vazamentos
A.2 Fase de Construção
M2.02.01 - Medidas de controle de poluição, organização e limpeza
P2.06 - Programa de Atendimento a Emergências Ambientais durante a Construção
A.3 Fase de operação
M3.02.01 - Inventário periódico e gerenciamento de passivos ambientais
M3.02.02 - Plano de gestão de resíduos
M3.03.04 - Monitoramento de fauna durante a operação
M3.05.01 - Plano de ação de emergência e programa de gerenciamento de riscos para acidentes com produtos perigosos

COMPONENTE:

Fauna

IMPACTO:

6.05 Risco de contaminação da fauna aquática e edáfica por acidentes com produtos perigosos

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		■
Intensidade		
Baixa		■
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		■
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		■
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		■
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		■
Longa		
Permanente		

7.6.3
Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Antrópico

7.6.3.1
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Infraestrutura Viária, o Tráfego e os Transportes

Os impactos resultantes da implantação e operação do empreendimento sobre a infraestrutura viária, o tráfego e os transportes são os seguintes:

7.01 Modificações temporárias no padrão local de distribuição do tráfego durante a construção
7.02 Aumento na circulação de veículos pesados na malha viária local durante a construção
7.03 Impactos nos níveis de carregamento do sistema viário da RMSP
7.04 Alterações nos níveis de tráfego dos demais trechos do Rodoanel
7.05 Melhoria da acessibilidade entre rodovias radiais da RMSP
7.06 Benefícios socioeconômicos devidos à redução dos tempos de viagem
7.07 Alterações no padrão de segurança do tráfego intraurbano e redução de acidentes
7.08 Melhoria no grau de confiabilidade dos usuários no sistema viário metropolitano
7.09 Redução dos custos de manutenção da malha viária intraurbana da RMSP
7.10 Favorecimento da intermodalidade no transporte de cargas
7.11 Interferências com fluxos transversais de pedestres
7.12 Redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)

Os impactos acima podem ser agrupados em três tipos:

- Impactos negativos de abrangência geográfica localizada, dentro da AID da Diretriz Interna, com intensidade alta (impactos 7.01, 7.02, e 7.11);

- Impactos com vetores positivos e negativos, que se distribuem na AID, AII ou na RMSP, com intensidade média ou alta (impactos 7.03, 7.04, 7.05 e 7.07), durante a fase de operação;

- Impactos positivos de abrangência geográfica mais ampla, que se distribuem na AII, na RMSP ou no nível macro-regional, com intensidade baixa, média ou alta (impactos 7.06, 7.08, 7.09, 7.10, e 7.12).

Os impactos negativos do primeiro grupo são impactos temporários ou de curto prazo, com permanência restrita à fase de construção, no caso dos impactos 7.01 e 7.02, sendo, portanto, totalmente reversíveis. Já o impacto 7.11, será gerado na fase de construção e perdurará durante o ciclo de vida operacional do empreendimento, podendo ser classificado como permanente e parcialmente reversível.

A intensidade destes impactos será maior nos trechos das vias situadas na AID, não se descartando, porém, efeitos de menor intensidade em segmentos viários na AII.

O Impacto 7.01 refere-se à eventual interrupção (parcial ou total) de vias transversais para execução de obras de arte e à criação de desvios provisórios. Tais intervenções poderão causar lentidão do tráfego e transtornos para motoristas e pedestres, especialmente nas vias principais que cruzam o traçado.

O Impacto 7.02 diz respeito aos problemas de tráfego que poderão ser causados em vias locais pelo aumento da circulação de caminhões e outras máquinas pesadas de obra. Este impacto se concentrará nas vias que acompanham ou cruzam o traçado, e naquelas que ligam as frentes de obra às áreas de apoio. Em alguns casos, vias parcialmente interrompidas poderão ser utilizadas simultaneamente por veículos a serviço das obras, tendendo a piorar a situação do trânsito.

Várias medidas podem ajudar a atenuar estes dois impactos, sendo que algumas se aplicam a todos, outras podem ser mais específicas para um ou outro impacto.

O *Programa de Planejamento Contínuo da Construção* (P2.01) contém medidas destinadas a atenuar esses impactos, que são o *Controle da Liberação das Frentes de Obra* (M2.01.01), *Análise de Planos Ambientais de Construção* (M2.01.03), e *Programação Conjunta das Atividades de Obra* (M2.01.05), as quais possibilitarão o acompanhamento e a comprovação da adequação ambiental dos procedimentos de obra.

Já o *Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos* (P2.02) também contém medidas que podem atenuar tais impactos, que são as *Medidas de Sinalização das Obras* (M2.02.03) e os *Procedimentos de Desativação e Recuperação* (M2.02.05).

Os procedimentos de desativação de desvios provisórios e de recuperação de trechos de vias locais danificados pelas obras (pavimento, calçadas, sistemas de drenagem, etc.) são as principais medidas para amenizar os impactos identificados. A implantação de sistemas de sinalização específicos para cada tipo de situação (áreas com restrição de acesso, sinalização de obra e de segurança do trabalho, indicações de direção e interferência com tráfego externo) proporcionará melhores condições de informação e segurança à população que utiliza as vias a serem afetadas pelas obras. Nesse caso deverão ser adotadas as normas de sinalização durante obras especificadas pelo Código de Trânsito Brasileiro.

Ressalta-se que os projetos dos desvios incluirão especificações técnicas (tipo de pavimento, drenagem superficial, sinalização e dispositivos de proteção e contenção), e deverão garantir boas condições de circulação de veículos e pedestres, incluindo, eventualmente, o remanejamento de pontos de ônibus.

O *Planejamento e Controle Ambiental das Obras* (M2.03.01), pertencente ao *Programa de Operacionalização de Sistemas de Gestão Ambiental pelas Construtoras Contratadas* (P2.03) possibilitará também o acompanhamento e a comprovação da adequação ambiental dos procedimentos de obra, e a *Divulgação Local da Evolução das Frentes de Obra e Interferências com a População* (M2.12.01), pertencente ao *Programa de Comunicação Social durante a Construção* (P2.12), deverá garantir que a população seja informada sobre toda a programação de obras e eventuais interferências com o sistema viário local.

Observa-se que essas medidas ajudarão a antecipar as demandas e as melhores soluções para o planejamento de implantação das obras de modo a evitar impactos desnecessários à população do entorno e reduzir os impactos sobre o sistema viário local a ser utilizado, identificando soluções adequadas de desvios provisórios e relocação de vias e acessos.

O primeiro grupo de impactos negativos também inclui o Impacto 7.11, referente às interferências com os fluxos de pedestres, as quais serão geradas na fase de construção e perdurarão durante a fase de operação, conforme mencionado anteriormente.

Embora se trate de impacto permanente, pode ser parcialmente reversível pela aplicação de medidas de *Minimização das Interferências com Fluxos Transversais de Veículos e Pedestres* (M1.02.03) e *Planejamento de Desvios Provisórios* (M2.04.06), medidas estas pertencentes ao *Programa de Detalhamento do Projeto de Engenharia para Atender às Condicionantes Ambientais* (P1.02). Também se aplicam a esse impacto as medidas de *Programação Conjunta das Atividades da Obra* (M2.01.05), pertencente ao *Programa de Planejamento Ambiental Contínuo da Construção* (P2.01), *Medidas de Sinalização de Obra* (M2.02.03), pertencentes ao *Programa de Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos* (P2.02), e medidas de comunicação social em todas as fases do empreendimento.

As medidas de comunicação social pertinentes à atenuação desse impacto estão contidas nos *Programas de Comunicação Social Prévia* (P1.05), *Programa de Comunicação Social durante a Construção* (P2.12) e *Programa de Relações com as Prefeituras Municipais e Comunidades Lindeiras durante a Operação* (P3.06), e referem-se ao *Atendimento a Consultas e Reclamações* em todas as fases do empreendimento (M1.05.02 e M3.06.02), *Implantação de Centros de Informação Itinerantes para atendimento local* (M1.05.03), *Divulgação Local da Evolução de Frentes de Obra e Interferências com a População* (M2.12.01), e *Comunicação Social durante a Operação* (M3.06.01).

Durante o detalhamento do projeto, poderá ser estudada a possibilidade de novos cruzamentos ou bloqueios transversais nos trechos onde os intervalos entre travessias são mais longos, visando a minimizar os impactos na continuidade da malha urbana futura e evitar a expansão em algum setor específico.

Observa-se que com relação a este primeiro grupo de impactos, as medidas preconizadas poderão atenuar os seus efeitos negativos, mas estes continuarão com intensidade alta na AID do traçado recomendado, devido às características inerentes aos procedimentos de obra, ao seu porte e aos incômodos gerados.

Já os impactos pertencentes ao segundo grupo (7.03, 7.04 e 7.05) referem-se às diferentes alterações dos níveis de carregamento nas áreas de influência do empreendimento, são permanentes, de média intensidade, e podem ter vetores positivos ou negativos.

No caso do Impacto 7.03, o vetor negativo representa o risco de piora na relação volume / capacidade da malha viária intra-urbana, isto é, o risco de que o volume total de tráfego em algumas vias locais (volume atual mais o volume adicional em função da operação do Rodoanel) venha a aumentar e piorar o nível de serviço de tráfego dessas vias. O vetor positivo se refere à situação inversa, isto é, que a operação do Rodoanel deverá implicar na redução do volume de tráfego em algumas vias, resultando em ganhos de velocidade média e economia de tempo para os usuários. As vias que deverão sofrer aumento de tráfego estão localizadas, prioritariamente, nas imediações das vias de conexão do Rodoanel, porém o impacto apresenta vetor negativo somente quando este aumento de volume ultrapasse a capacidade atual da via. Por outro lado, a redução em volumes de tráfego deverá ocorrer de forma difusa em toda a rede viária da RMSP.

O Impacto 7.04 trata das alterações nos volumes de tráfego dos demais trechos do Rodoanel. Os aumentos de carregamento para todo o Rodoanel decorrentes da conclusão do Trecho Norte são positivos, uma vez que potencializam a função de atração de tráfego de passagem e de longos percursos do empreendimento. Neste caso, as modelagens apontam carregamentos a longo prazo que demandam a antecipação da capacidade viária de segmentos viários do Trecho Oeste e conseqüente antecipação dos investimentos em ampliação da capacidade de tráfego desses segmentos, já previstos no Contrato de Concessão. Trata-se, portanto, de um impacto resultante muito positivo para a RMSP como um todo.

O Impacto 7.05 refere-se à melhoria na matriz de tempos das conexões entre as rodovias radiais da RMSP, decorrente também das reduções nos tempos de viagem. Esse impacto, de vetor positivo, configura a função do Rodoanel como elemento facilitador da transposição da RMSP. Os efeitos positivos serão sentidos já em curto prazo, tendendo a permanecer por médio prazo.

O Impacto 7.07 apresenta vetores opostos, uma vez que os padrões de segurança das vias mais solicitadas ou aliviadas variarão conforme os níveis de carregamento. Embora os ganhos de velocidade média possam, em alguns casos, provocar até mais acidentes, o mais comum é que vias menos saturadas por veículos de carga ou passeio tenham melhor desempenho quanto às questões de segurança do trânsito, independentemente das suas condições técnicas e de conservação. Considerando-se esses aspectos, o balanço geral para esse impacto é positivo. Os efeitos negativos ou positivos serão inicialmente sentidos em curto prazo, e tenderão a permanecer por médio prazo.

Algumas medidas podem ajudar a atenuar os aspectos negativos desses impactos, as quais estão contidas em programas referentes à etapa de operação. Além dos propósitos de mitigação, tais medidas objetivam também garantir os efeitos resultantes dos principais impactos positivos. As principais medidas são o *Monitoramento de Tráfego* (M3.03.07) e *Monitoramento de Fluxos de Pedestres* (M3.03.08), contidas no *Programa de Monitoramento Ambiental da Operação* (P3.03), a *Comunicação social durante a operação* (M3.06.01), contida no *Programa de Relações com as Prefeituras Municipais e Comunidades Lindeiras durante a Operação* (P3.06), além de todo o conteúdo do *Programa de Acompanhamento dos Níveis de Carregamento do Sistema Viário Local* (P3.07), voltado especificamente ao monitoramento para avaliação da eficácia das medidas adotadas e planejamento integrado de melhorias no sistema viário afetado.

Conforme se observa, os impactos exclusivamente negativos, apesar de sua alta intensidade pós-mitigação, permanecerão por curto prazo (durante as obras), terão abrangência localizada principalmente na AID e serão totalmente reversíveis com o término da construção. No caso dos impactos com vetores opostos simultâneos, embora os vetores negativos apresentem intensidade alta, estes estarão localizados em poucas vias em comparação ao conjunto de vias beneficiadas, e poderão ser monitorados, permitindo a identificação de necessidades de investimentos em reforço de capacidade. De um modo geral, os efeitos positivos provocados pela operação do Rodoanel em termos de melhoria dos níveis de serviço de tráfego e melhoria da segurança viária na AII serão de média intensidade em médio e longo prazo.

O terceiro grupo (7.06, 7.08, 7.09, 7.10, e 7.12) refere-se a impactos positivos de abrangência metropolitana ou mesmo regional, relacionados exclusivamente à operação do Rodoanel.

O Impacto 7.06 refere-se aos benefícios socioeconômicos devidos à redução dos tempos de viagem, calculados a partir da diferença entre os custos econômicos de transporte estimados para as situações sem o empreendimento e com o empreendimento. Conforme mencionado na descrição do impacto, apesar dos resultados da simulação terem indicado um aumento no total de quilometragem total percorrida, os benefícios em economia de tempo superam os dos gastos operacionais, resultando em benefícios finais positivos.

O Impacto 7.08 refere-se à melhoria no grau de confiabilidade dos usuários no sistema viário metropolitano, uma vez que a operação conjunta de todos os trechos do Rodoanel completará o anel de circulação perimetral de grande capacidade, conectando rodovias cuja interligação depende hoje basicamente do Mini-Anel Viário e do Anel Viário Metropolitano, tornando o sistema viário metropolitano menos vulnerável às situações anormais ou aos congestionamentos. Trata-se de um impacto de vetor positivo, de abrangência regional, e que passará a ser sentido em curto prazo, logo a partir do início da operação do Trecho Norte.

O Impacto 7.09 refere-se à redução dos custos de manutenção da malha viária intraurbana da RMSP, em função da redução do volume de tráfego de veículos desviados para o Rodoanel.

O Impacto 7.10 trata dos benefícios resultantes da implantação do Trecho Norte com relação à logística de cargas, uma vez que as mudanças na configuração do viário permitirão a interconexão dos diferentes modais de carga sem necessariamente passar pelo centro da metrópole. Trata-se de impacto positivo, e que poderá ser sentido em médio e longo prazo, podendo ser potencializado caso sejam feitos investimentos específicos no setor de logística, voltados à ampliação de capacidade da malha ferroviária e transporte aéreo assim como das facilidades logísticas para a intermodalidade.

O Impacto 7.12 refere-se à redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), derivada do aumento da velocidade operacional média na malha viária. Trata-se de impacto de vetor positivo, de abrangência regional, e que já poderá ser sentido a partir do início da operação do Trecho Norte.

A partir do início da operação do empreendimento, o trânsito de passagem pela RMSP (viagens externas), especialmente o de caminhões, será parcialmente desviado. A relativa redução dos volumes de carregamento na malha viária intraurbana da AII permitirá ganhos de tempo e de segurança viária, ao mesmo tempo em que tende a diminuir os custos de manutenção dos pavimentos. Além disso, os ganhos em velocidade e tempo têm como consequência a redução na quantidade de emissões de gases de efeito estufa, o que constitui ganho ambiental.

Como resultado, tem-se um sensível aumento da confiabilidade do sistema viário regional, reduzindo-se a vulnerabilidade a ocorrências localizadas e favorecendo a logística das atividades econômicas. Já os problemas relacionados à circulação de cargas altas e os riscos de acidentes com passageiros e cargas perigosas serão reduzidos, devido ao deslocamento de parte do volume de caminhões para o Rodoanel, via com melhores condições de segurança.

A implantação de terminais intermodais e outros equipamentos capazes de racionalizar o transporte e a distribuição de mercadorias, integrados ao Rodoanel, proporcionarão condições favoráveis para a prática da multimodalidade no sistema regional de transportes de carga.

Embora os impactos pertencentes a esse grupo sejam todos de vetor positivo, algumas medidas devem ser seguidas com o objetivo de garantir seus efeitos, sendo que todas estão contidas em programas referentes à etapa de operação. A principal medida é o *Monitoramento de Tráfego* (M3.03.07) contida no *Programa de Monitoramento Ambiental da Operação* (P3.03), e todo o conteúdo do *Programa de Acompanhamento dos Níveis de Carregamento do Sistema Viário Local* (P3.07), voltado especificamente ao monitoramento para avaliação da eficácia das medidas adotadas e planejamento integrado de melhorias no sistema viário afetado, conforme mencionado anteriormente.

Observa-se, por fim, que o empreendimento é condição necessária, mas não suficiente, para a solução dos problemas de trânsito na RMSP. O empreendimento não substitui a necessidade de investimentos complementares, especialmente na melhoria e ampliação da capacidade dos sistemas de transportes coletivos, como o Metrô e os corredores de ônibus, investimentos específicos no setor de cargas, com a implantação de terminais intermodais e outros dispositivos capazes de racionalizar o transporte e a distribuição de mercadorias, além de adequada conservação e recuperação dos pavimentos das vias mais solicitadas. O empreendimento proporciona condições para reduzir os tempos das viagens de passagem, e os problemas derivados da circulação de cargas altas e perigosas na malha viária.

Conclui-se, portanto, que o balanço geral dos impactos resultantes sobre a infraestrutura viária, o tráfego e os transportes é positivo, tendo em vista um horizonte de médio prazo.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos sobre o componente Infraestrutura Viária, o Tráfego e os Transportes.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de construção
A.2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A.2.13 Relocação de acessos
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.21 Desativação de acessos e desvios provisórios

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
P1.01 Programa de Estruturação Institucional para Gestão do RODOANEL (todas as medidas)
M1.02.03 Minimização das interferências com fluxos transversais de veiculos e pedestres
M1.02.14 Projetos de relocação de vias locais e acessos privados
M1.05.02 Atendimento a consultas e reclamações
M1.05.03 Implantação de centros de informação itinerantes para atendimento local

P.2 Fase de construção
M2.01.01 Controle da liberação das frentes de obra
M2.01.03 Análise de planos ambientais de construção
M2.01.05 Programação conjunta das atividades de obra
M2.01.06 Planejamento de desvios provisórios durante a execução das obras
M2.02.03 Medidas de sinalização de obra
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.07.02 Comunicação social durante o período de paralisação
M2.12.01 Divulgação local da evolução de frentes de obra e interferências com a população

COMPONENTE:
Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:
7.01 Modificações temporárias no padrão local de distribuição do tráfego

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

Vetor	+	-
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de construção
A.2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução dos acessos de apoio às obras
A.2.07 Terraplenagem
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.10 Transporte de materiais entre a ADA e as áreas de apoio
A.2.11 Aquisição e transporte de pedra britada
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.16 Pavimentação
A.2.17Operação das instalações administrativas e industriais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
P1.01 Programa de Estruturação Institucional para Gestão do RODOANEL (todas as medidas)
M1.02.14 Projetos de relocação de vias locais e acessos privados

P.2 Fase de construção
M2.01.01 Controle da liberação das frentes de obra
M2.01.03 Análise de Planos Ambientais de Construção
M2.01.05 Programação conjunta das atividades de obra
M2.01.06 Planejamento de desvios provisórios durante a execução das obras
M2.02.01 Controle de poluição, organização e limpeza
M2.02.03 Medidas de sinalização de obra
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.04.02 Monitoramento de ruído nas frentes de obra e em receptores críticos
M2.04.03 Monitoramento de material particulado em receptores críticos
M2.12.01 Divulgação local da evolução de frentes de obra e interferências com a população

COMPONENTE:
Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:
7.02 Aumento da circulação de veículos pesados na malha viária local durante a construção

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia
A.3.02 Planejamento e controle operacional

COMPONENTE:

Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:

7.03 Impactos nos níveis de carregamento do sistema viário da RMSP

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

A.3 Fase de operação
M3.03.07 - Monitoramento de tráfego
P3.07 - Programa de Acompanhamento dos Níveis de Carregamento do Sistema Viário Local

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média		■
Alta	■	
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		■
AII	■	
Regional (RMSP)	■	
Difusa	■	
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		■
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)	■	
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia
A.3.02 Planejamento e controle operacional

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

COMPONENTE:

Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:

7.04 Alterações nos volumes de tráfego dos demais trechos do Rodoanel

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média	■	
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)	■	
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)	■	
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia
A.3.02 Planejamento e controle operacional

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de Vetor Positivo.

A.3 Fase de operação
M3.03.07 - Monitoramento de tráfego

COMPONENTE:
Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:
7.05 Melhoria da acessibilidade entre rodovias radiais da RMSP

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média	■	
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)	■	
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)	■	
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia
A.3.02 Planejamento e controle operacional

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de Vetor Positivo.

COMPONENTE:

Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:

7.06 Benefícios socioeconômicos devidos à redução dos tempos de viagem

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta	■	
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa	■	
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediata	■	
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
P1.01 Programa de Estruturação Institucional para Gestão do RODOANEL (todas as medidas)

P.3 Fase de operação
P3.06 - Programa de Relações com as Prefeituras Municipais e Comunidades Lindeiras durante a operação (todas as medidas)
P3.07 - Programa de Acompanhamento dos Níveis de Carregamento do Sistema Viário Local

COMPONENTE:
Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:
7.07 Alterações no padrão de segurança do tráfego intraurbano e redução de acidentes

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

COMPONENTE:

Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:

7.08 Melhoria no grau de confiabilidade dos usuários no sistema viário metropolitano

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa	■	
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)	■	
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível	■	
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)		
Curto Prazo		
Médio Prazo	■	
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa	■	
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

COMPONENTE:

Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:

7.09 Redução dos custos de manutenção da malha viária intra-urbana da RMSP

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa	■	
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)	■	
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível	■	
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)		
Curto Prazo		
Médio Prazo	■	
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa	■	
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

COMPONENTE:
Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:
7.10 Favorecimento da intermodalidade no transporte de cargas

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta	■	
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)	■	
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)		
Curto Prazo	■	
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de Construção
A.2.01 Cercamento da faixa de domínio
A.2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A.2.13 Relocação de acessos
A2.15 Execução de obras de arte especiais

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
P1.01 Programa de Estruturação Institucional para Gestão do RODOANEL (todas as medidas)
M1.02.03 Minimização das interferências com fluxos transversais de veiculos e pedestres
M1.02.14 Projetos de relocação de vias locais e acessos privados
M1.05.02 Atendimento a consultas e reclamações
M1.05.03 Implantação de centros de informação itinerantes para atendimento local

P.2 Fase de construção
M2.01.06 Planejamento de desvios provisórios durante a execução das obras
M2.02.03 Medidas de sinalização de obra
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.03.01 Planejamento e controle ambiental das obras
M2.07.02 Comunicação social durante o período de paralisação
M2.12.01 Divulgação local da evolução de frentes de obra e interferências com a população
P2.15 - Programa de Relações com as Prefeituras Municipais durante a Construção

P.3 Fase de operação
M3.03.07 Monitoramento de fluxos de pedestres
P3.06 - Programa de Relações com as Prefeituras Municipais e Comunidades Lindeiras durante a Operação (todas as medidas)

COMPONENTE:
Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:
7.11 Interferências com fluxos transversais de pedestres

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia
A.3.02 Planejamento e controle operacional

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de Vetor Positivo.

COMPONENTE:
Infraestrutura Viária, Tráfego e Transportes

IMPACTO:
7.12 Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta	■	
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa	■	
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)	■	
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

7.6.3.2
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Estrutura Urbana

Os impactos potencialmente decorrentes da implantação do Trecho Norte do Rodoanel sobre a estrutura urbana da AII são os seguintes:

8.01 Alteração no uso e ocupação do solo no nível da AII
8.02 Alterações em trechos urbanos da AID
8.03 Alterações dos valores imobiliários
8.04 Aumento do grau de atratividade para usos residenciais
8.05 Aumento do grau de atratividade para usos econômicos

Em primeiro lugar, é importante destacar que a magnitude e a relevância dos impactos positivos do empreendimento sobre a estrutura urbana metropolitana assentam-se sobre a viabilidade demonstrada de um traçado para o Trecho Norte ao sul do Parque Estadual da Cantareira, nos limites da ocupação urbana e da zona de amortecimento como definida no Plano de Manejo do PEC, recentemente aprovado. Em que pese os estudos ambientais e de engenharia tenham mostrado que há viabilidade de um traçado ao norte da PEC (conforme **Capítulo 3.0**), este não resultaria nos benefícios à dinâmica metropolitana trazidos pelo traçado recomendado neste EIA.

Já na própria Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Rodoanel, os estudos urbanísticos e ambientais realizados em escala metropolitana indicavam a possibilidade de se investigar a possibilidade de traçados ao sul da Cantareira, articulados com as políticas de planejamento urbano que recém haviam sido aprovadas no município de São Paulo, no bojo do Plano Diretor Estratégico aprovado em 2003, cujas diretrizes voltavam-se ao controle do avanço da expansão urbana sobre as encostas da Serra da Cantareira (em assentamentos precários situados em áreas de risco geotécnico), e à preservação de áreas ainda com boa qualidade ambiental (remanescentes significativos de vegetação) na zona de amortecimento do PEC, as quais foram definidas pelo zoneamento como zonas especiais de proteção ambiental.

Na retomada dos estudos do Trecho Norte, tais diretrizes nortearam os esforços para construir uma solução de compromisso entre a viabilidade técnica e econômica do empreendimento, o atendimento a restrições socioambientais e legais e a compatibilização do empreendimento com as políticas de desenvolvimento urbano e de proteção ambiental da região. Em um processo de consultas às prefeituras municipais foi sendo construída a proposta de traçado recomendada, na qual se materializa uma alternativa rodoviária viável que contempla as políticas urbanas e ambientais dos municípios atravessados.

Uma vez exposto esse aspecto fundamental da inserção do Rodoanel Trecho Norte no contexto metropolitano, seguem-se avaliações dos impactos conforme a identificação e descrição apresentada na **Seção 7.4**.

Em termos gerais, o Trecho Norte, como cada um dos demais trechos operacionais do Rodoanel, não será capaz de alterar profundamente as condições estruturais da urbanização da RMSP pelo fato de ser uma via expressa de acesso restrito, por onde não trafega o transporte urbano.

Assim, a capacidade do empreendimento em alterar a dinâmica urbana somente pode se exercer junto às áreas localizadas no entorno das interseções projetadas: (i) na Av. Raimundo Pereira Magalhães, eixo noroeste de expansão metropolitana em continuação pela SP-332, ligando São Paulo, Caieiras, Franco da Rocha e Francisco Morato (ii) na Av. Inajar de Souza, eixo viário da zona norte de São Paulo, região densamente habitada; (iii) na Rodovia Fernão Dias, o último grande eixo rodoviário a integrar-se ao Rodoanel; (iv) no Aeroporto Internacional de São Paulo, em Guarulhos, importante elemento da logística metropolitana; e (v) no Trecho Leste do Rodoanel, nas proximidades da Rodovia Pres. Dutra.

O Quadro a seguir resume as principais tendências de desenvolvimento urbano nos principais vetores de urbanização identificados na AII e os efeitos esperados na estrutura e dinâmica urbana pela implantação do Rodoanel

Vetor / Tendências	**Impactos do Trecho Norte**
Vetores Noroeste – Eixos de urbanização ao longo das Avenidas Inajar de Souza, Raimundo Pereira Magalhães e Via Anhanguera	
• Eixo de conurbação da RMSP com a RMC, ocupação por atividades de logística, empreendimentos imobiliários e industriais; áreas já supridas por uma rede de rodovias e com grande atratividade para empreendimentos metropolitanos de grande porte, industriais e serviços. Concretização do processo será restringida pelo relevo acidentado e restrições legais à ocupação de encostas, APPs de topos de morros, por exemplo.	Com o Rodoanel, essas tendências poderão intensificar-se devido à ampliação da acessibilidade a toda a RMSP. A conurbação existente sobre o eixo Caieiras, Franco da Rocha e Francisco Morato deverá ser orientada por meio de reforço aos Planos Diretores municipais e leis de uso do solo, para controlar o espraiamento dos centros urbanos e gerar maior aproveitamento e qualificação das áreas já urbanizadas.
• Possibilidade de implantação de grandes equipamentos metropolitanos; há propostas imprecisas para implantação do terceiro aeroporto metropolitano e de novo centro de exposições.	
• Reurbanização do eixo ferroviário Pirituba/Perus atualmente subutilizado, apoiado na modernização da Linha 7 – Rubi da CPTM, na Operação Urbana Consorciada Diagonal Norte, e nas novas linhas de metrô propostas - Linha 6 – Laranja e Linha 16 – Prata.	
• As proposições urbanísticas para a região noroeste buscam obter maior qualidade urbana no interior dos bairros que atendem às populações, e novas oportunidades de emprego que evitem os deslocamentos diários para o centro metropolitano, de populações de baixa e média renda que residem na meso-região norte.	
Vetores Norte ao longo do eixo das Avenidas Voluntários da Pátria, Nova Cantareira e Estrada de Santa Inês e do binômio Rodovia Fernão Dias e Av. Sezefredo Fagundes	
• Operação Urbana Carandiru/Vila Maria no entorno das Avenidas Marginal Tietê e do eixo Braz Leme, Guilherme Dumont Villares e Alfredo Pujol, com rediscussão do aproveitamento da orla aeroportuária do Campo de Marte, e possibilidade de maior adensamento e verticalização.	Com o Rodoanel, as tendências positivas, como a aceleração da reestruturação urbana induzida pela OUC Carandiru/Vila Maria, e pela futura implantação do TAV, poderão ser aceleradas devido à ampliação da acessibilidade e pelas ligações do Rodoanel com a Avenida Inajar de Souza e com a Rodovia Fernão Dias na região entre Guarulhos e São Paulo. Em geral, o adensamento construtivo nas áreas mais próximas à Marginal Tietê são positivos e receberão um ambiente urbano mais favorável a partir dos efeitos do Rodoanel e da Av. Apoio Norte, que desafogarão a Marginal Tietê.
• Proposta de estação do Trem de Alta Velocidade – TAV Campinas/São Paulo/Rio nas proximidades do Campo de Marte.	
• Vetores de penetração da urbanização para o norte, em direção à Serra da Cantareira: Av. Sezefredo Fagundes e a Estrada de Santa Inês. Estes dois vetores pressionam a expansão da urbanização para o quarto anel de ocupação metropolitano, situado em área de mananciais, o primeiro aliado à ocupação de baixa renda e o segundo à ocupação por condomínios residenciais de alto e médio padrão.	
• Verticalização e adensamento construtivo nas áreas destinadas à criação de Centralidades: Rua da Balsa/Av. N.Senhora do Ó, Marginal do Tietê, Av. Inajar de Souza e Av. Fuad Lutfala nos distritos da Freguesia do Ó e da Casa Verde.	
• Maior integração no sentido leste/oeste entre as Subprefeituras contíguas de Pirituba, Freguesia do Ó e Casa Verde por meio da Av. Apoio Norte.	

Vetor Norte de Guarulhos ao longo da Avenida Paulo Fachini, Avenida Transguarulhense e Visconde de Cairu	
• A área central de Guarulhos tende a maior verticalização e representa parte das novas oportunidades imobiliárias para a classe média na Região Metropolitana.	Com o Rodoanel, as tendências positivas de reestruturação urbana e modernização da área central de Guarulhos deverão ser aceleradas. Contribuição limitada do empreendimento no controle de ocupação dos assentamentos ao norte, devido às limitações decorrentes do relevo acidentado.
• O complexo aeroportuário e a novas ligações com São Paulo por meio da Rodovia Ayrton Senna, Avenida Jacu-Pêssego e Rodovia Helio Smidt, que estruturam a região Aeroportuária, poderão alavancar ainda mais esse processo de qualificação para turismo e hotelaria, com o município de Guarulhos passando a fazer parte de uma Centralidade com importância Metropolitana.	
• Maior pressão para a fronteira sul da Serra da Cantareira ao norte de Guarulhos, onde se localizam bairros de alta densidade a serem objeto de qualificação urbana.	
Vetor Nordeste, compreendendo os municípios de Guarulhos e Arujá situados ao longo da Rodovia Presidente Dutra	
• Maior consolidação da ocupação no eixo leste e oeste no interior da área de expansão urbana, e também em direção ao sul de Arujá, pelos vetores viários Estrada de Santa Isabel e Bonsucesso.	Com o Rodoanel, as tendências poderão ser aceleradas devido à ampliação da acessibilidade, e atração de atividades industriais, de logística, usos residenciais em condomínio ou pela expansão de bairros de baixa e média renda. Ao longo da Estrada de Santa Isabel poderá ocorrer maior adensamento, espraiamento e ocupação dos terrenos vazios e ainda disponíveis, requerendo políticas de controle e ordenamento territorial, focadas no desenvolvimento e na qualificação urbana do território.
• Possibilidade de criação de outro pólo de logística no entroncamento do Rodoanel Norte e Leste na rodovia Presidente Dutra, colocando a região de Guarulhos e seu entorno em outro patamar estratégico relacionado ao processo de metropolização.	
• Qualificação de parte do território de Arujá localizado no entorno da Rodovia Presidente Dutra, com loteamentos de médio e alto padrão.	
• Região de Cumbica, entre as rodovias Pres. Dutra e Ayrton Senna, em Guarulhos, estrutura a parte sul da Macrozona de Urbanização em Desenvolvimento - MUD, a qual também se distribui ao longo da região centro norte do município, a partir da região aeroportuária. As duas porções que compõem a Macrozona de Urbanização são áreas que poderão obter mais investimentos e melhorias de infraestrutura urbana, e equipamentos sociais, culturais, de comércio e serviços, e planos de urbanização e regularização de loteamentos clandestinos e favelas.	

Em resumo, o balanço dos efeitos sobre a estrutura e dinâmica urbana é positivo nos municípios da área de influência, porém mais acentuados em São Paulo e Guarulhos.

Processos de desvalorização imobiliária em função de perdas de qualidade ambiental serão muito pontuais ao longo da AID, e afetarão poucas áreas, de modo que o vetor negativo do Impacto 8.03 é de baixa intensidade. Conforme já destacado na caracterização do Impacto 8.01, poderão ocorrer processos localizados de valorização imobiliária e aumento da atratividade para domicílios, estabelecimentos comerciais ou industriais nas áreas da AID mais próximas aos acessos para o Trecho Norte.

Haverá alteração no grau de atratividade para usos residenciais tanto em áreas ainda em consolidação como Perus, como em áreas já consolidadas na zona norte de São Paulo e do centro de Guarulhos, onde a tendência de verticalização e o adensamento poderão se intensificar.

No que se refere à atração de estabelecimentos comerciais de grande porte, embora existam várias áreas mais acessíveis e com uma população de maior padrão de renda, não se deve descartar a eventual instalação de estabelecimentos atacadistas junto às intersecções com acessos. Empreendimentos industriais e de logística poderão também ser instalados e/ou adensados os parques industriais pelos ganhos de acessibilidade, e poderão gerar efeitos positivos no padrão de distribuição espacial de empregos e

atividades econômicas na AII. Merecem destaque o potencial para novas atividades econômicas as áreas situadas na zona noroeste de São Paulo (Perus, Pirituba) e eixo Caieiras/Franco da Rocha/Francisco Morato, a região do entorno da Rod. Fernão Dias (São Paulo e Guarulhos) e a região leste de Guarulhos, na interligação com o Trecho Leste e com Rodovia Presidente Dutra. Respeitadas as condicionantes ambientais e urbanísticas, o efeito indutor de consolidação de áreas industriais e de implantação de grandes empreendimentos logísticos e/ou comerciais podem trazer vários benefícios socioeconômicos para essas regiões e para a RMSP como um todo.

O impacto Alterações urbanísticas e uso do solo na AID (8.02) é em geral positivo pelo reforço às diretrizes de controle do uso e ocupação do solo nas regiões atravessadas pelo traçado. Por outro lado, identificam-se algumas ações necessárias no âmbito das administrações municipais que mitiguem as tendências negativas, que poderão ser agravadas. Neste aspecto destacam-se: algumas alterações no zoneamento de modo a incentivar usos industriais e reforço às ações de controle da ocupação irregular com a implantação dos Planos de Urbanização das ZEIS.

Em relação à contribuição do Rodoanel para o desfavelamento das encostas da Cantareira, a opção de traçado pelo sul da Cantareira reforça o papel de elemento urbano demarcador do território a ser protegido e indicador das áreas ocupadas que extrapolam o limite desejável. Quando possível pela opção técnica de engenharia, aspectos rodoviários e aspectos ambientais, o traçado do Trecho Norte permite o reforço ao controle do espraiamento urbano (trechos em superfície), e, por outro lado, contribui para alavancar as ações de desfavelamento em curso pelos órgãos públicos, estadual e municipal. Nesse aspecto, o traçado do Trecho Norte poderá colaborar como um elemento catalizador desse processo, ao remover algumas centenas de famílias em áreas de risco nos trechos em superfície da faixa de domínio.

Destaca-se o efeito barreira do Rodoanel no sentido de maior contenção do espraiamento de ocupações irregulares no Tremembé, no extremo norte de São Paulo. Entretanto, o controle das muitas ligações e acessos diretos pela Rodovia Fernão Dias e Sezefredo Fagundes devem ser objeto de controle com este mesmo objetivo. Neste mesmo sentido, ligações e acessos para o norte do Tremembé em direção a Serra da Cantareira devem ser restringidas pela Prefeitura de São Paulo. O mesmo efeito poderá ser observado ao longo do traçado em superfície no município de Guarulhos, reforçando a política municipal de controle da ocupação irregular nessa região.

Com a presença do Rodoanel Norte, reforça-se também a possibilidade de implantar os parques municipais propostos para a zona de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira, com benefícios diretos à qualidade urbana da região.

O Rodoanel não é simplesmente uma obra viária, mas também é, indissociavelmente, uma intervenção física capaz de propiciar, direta ou indiretamente, a requalificação urbana em trechos em consolidação e apoiar a gestão de áreas de proteção ambiental e unidades de conservação, e um maior controle do uso e ocupação do solo no limite sul do Parque da Cantareira.

Um balanço positivo dos impactos sobre a estrutura urbana, que neste caso do Trecho Norte pode ser considerado de média intensidade, decorre da efetiva contribuição que empreendimento dará para fortalecer as ações públicas de proteção e recuperação da zona de amortecimento ao sul do parque Estadual da Cantareira e de requalificação urbana em áreas de risco situadas no extremo norte dos municípios de São Paulo e Guarulhos. A implantação do Trecho Norte constitui uma oportunidade para intensificação e consolidação das políticas públicas expressas nos planos diretores desses municípios. O empreendimento, portanto, mostra-se em sintonia com as diretrizes do planejamento urbano metropolitano.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos sobre o componente estrutura urbana.

Matriz de Consolidação

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A.1.01 Divulgação do empreendimento
A.1.03 Mobilização inicial

A.2 Fase de construção
A.2.01 Cercamento da faixa de domínio
A.2.16 Pavimentação

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

COMPONENTE:

Estrutura Urbana

IMPACTO:

8.01 Alterações Urbanísticas na AII

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

P.3 Fase de operação
P3.06 Programa de Relações com as Prefeituras Municipais e Comunidades Lindeiras durante a operação (todas as medidas)

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média	■	
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID	■	
AII	■	
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)		
Curto Prazo		
Médio Prazo	■	
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de Construção
A.2.01 Cercamento da faixa de domínio
A.2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A.2.13 Relocação de acessos
A2.15 Execução de obras de arte especiais

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.03 Minimização das interferências com fluxos transversais de veículos e pedestres
M1.02.14 Projetos de relocação de vias locais e acessos privados
P1.05 – Programa de Comunicação Social Prévia (todas as medidas)

P.2 Fase de construção
M2.01.06 Planejamento de desvios provisórios durante a execução das obras
M2.02.03 Medidas de sinalização de obra
M2.02.05 Procedimentos de desativação e recuperação
M2.07.02 Comunicação social durante o período de paralisação
P2.12 – Programa de Comunicação Social durante a Construção (todas as medidas)

P.3 Fase de operação
P3.06 Programa de Relações com as Prefeituras Municipais e Comunidades Lindeiras durante a operação (todas as medidas)

COMPONENTE:

Estrutura Urbana

IMPACTO:

8.02 Alterações urbanísticas na AID

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	■
Intensidade		
Baixa	■	
Média		■
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID	■	■
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		■
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)		■
Curto Prazo		
Médio Prazo	■	
Longo Prazo	■	
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	■

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A1.01 Divulgação do empreendimento
A1.03 Mobilização inicial

A.2 Fase de construção
A2.01 Cercamento da faixa de domínio
A2.16 Pavimentação

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
P1.05 Programa de Comunicação Social Prévia (todas as medidas)

P.2 Fase de construção
P2.08 – Programa de Gerenciamento de Desapropriações e Indenizações (todas a medidas)
M2.12.02 – Registro e Análise de Reclamações da População Lindeira

P.3 Fase de operação
M3.06.02 – Atendimento a Consultas e Reclamações

COMPONENTE:

Estrutura Urbana

IMPACTO:

8.03 Alterações nos valores imobiliários

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

COMPONENTE:

Estrutura Urbana

IMPACTO:

8.04 Aumento do grau de atratividade para usos residenciais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa	■	
Média	■	
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID	■	
AII	■	
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível	■	
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)		
Curto Prazo	■	
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa	■	
Permanente		

Matriz de Consolidação

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

COMPONENTE:

Estrutura Urbana

IMPACTO:

8.05 Aumento do grau de atratividade para atividades econômicas

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta	■	
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID	■	
AII	■	
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível	■	
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediata (início da ação)		
Curto Prazo	■	
Médio Prazo	■	
Longo Prazo	■	
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa	■	
Permanente	■	

7.6.3.3
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre as Atividades Econômicas

Os impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento sobre as atividades econômicas são os seguintes:

9.01 Melhoria do padrão de acessibilidade de atividades econômicas
9.02 Geração de empregos diretos e indiretos
9.03 Desativação de atividades econômicas localizadas na ADA
9.04 Descentralização da oferta de emprego

Como nos demais trechos do Rodoanel, o balanço geral dos impactos do Trecho Norte é altamente positivo sobre as atividades econômicas. Os benefícios da redução dos tempos de viagem e dos custos de transportes possuem efeito multiplicador que se distribui por quase todos os setores econômicos. A melhoria da acessibilidade permite incorporar novas áreas como passíveis de abrigar atividades econômicas, especialmente dos setores de logística, comércio e serviços, conferindo maior dinamismo à economia da RMSP.

O empreendimento deverá beneficiar empresas já instaladas e que vierem a se instalar nos eixos radiais, onde estão previstas interseções com o Rodoanel. A estes ganhos, estão associados outros potencialmente positivos, especialmente aqueles relacionados às oportunidades que estas atividades poderão vir a criar, na geração de emprego e de renda. Trata-se de impacto positivo e irreversível, cujo potencial é de médio termo, relacionado à operação da Rodovia.

O impacto de equalização da atratividade relativa dos eixos radiais interligados à localização de atividades econômicas será altamente positivo na escala metropolitana, na medida em que contribuirá para equilibrar os pesos (em termos de atratividade) das diferentes localizações junto às rodovias, beneficiando eixos menos valorizados e favorecendo a descentralização relativa dos empregos. Atribui-se a este impacto média intensidade, irreversibilidade, indução imediata com a operação do empreendimento, e permanência de longo prazo.

A geração de empregos diretos (Impacto 9.02), tanto na fase de obras quanto de operação, constitui também aspecto positivo, na avaliação dos impactos promovidos pelo empreendimento. Este aspecto é passível de ampliação na avaliação de seu conteúdo positivo pela potencialidade que o empreendimento apresenta na geração de empregos indiretos, tanto em atividades relacionadas à construção e à operação do próprio empreendimento quanto em atividades trazidas pelas oportunidades relacionadas a novas acessibilidades permitidas pelo Rodoanel. Especialmente nas áreas próximas às interseções do empreendimento, a melhoria no padrão de acessibilidade poderá proporcionar aumento no grau de atratividade para a instalação de atividades comerciais e industriais, além da consolidação dos pólos já existentes, o que constitui aspecto diretamente ligado à geração de emprego e renda. Cabe destacar que o empreendimento, neste aspecto, deverá contribuir para a descentralização da oferta de emprego em âmbito metropolitano.

A geração de empregos diretos durante a construção, estimado em cerca de 2.400 empregos, estará vinculada à implementação das obras e à oferta dos serviços a ela relacionados, num total estimado de 7.200 empregos indiretos. Este impacto é de média intensidade, de caráter regional e de indução imediata, concomitante ao início da mobilização inicial, desde a fase pré-construtiva, variando-se conforme avança o cronograma de execução. Trata-se, contudo, de impacto reversível, encerrando ao fim da construção do empreendimento.

Já a geração de empregos diretos e indiretos relacionados à fase de operação da rodovia, embora de intensidade inicial menor do que o anterior, consiste em impacto de caráter permanente e de intensidade cumulativamente ascendente ao longo do tempo. Trata-se, ainda, de impacto de âmbito regional, de caráter irreversível e de indução em médio prazo.

Um impacto potencialmente negativo a ser destacado é o da desativação de atividades econômicas localizadas no interior do perímetro da Área Diretamente Afetada (Impacto 9.03). A desapropriação de atividades instaladas no traçado projetado do empreendimento, entretanto, não é significativa, dado que a diretriz de seleção de traçados buscou reduzir os impactos sobre estabelecimentos produtivos, tanto industriais quanto comerciais.

No caso da desativação destas atividades econômicas, a divulgação prévia das áreas afetadas e dos critérios de desapropriação deverá reduzir as incertezas trazidas pelas expectativas de mudança e permitir o planejamento adequado da busca de locais para transferência das atividades. As medidas dos Programas de comunicação social (*P1.05 e P2.12*) e de gerenciamento do processo de desapropriação e indenização (*P2.08*) incluem as medidas propostas para este impacto.Caso alguma atividade comercial encontrar-se em situação dominial irregular, ela terá a sua situação equacionada no âmbito do *Programa de Compensação Social e Reassentamento Involuntário* (P2.09).

Na fase de construção, as ações concernentes aos possíveis impactos nas atividades econômicas estarão circunscritas à execução de desvios e interrupções provisórias do trânsito local (A2.02). Nestes casos, as medidas preventivas e mitigadoras de eventuais impactos incluirão a *Elaboração do Cadastro Físico de Propriedades* (M2.08.02), concomitante com a *Divulgação Local da Evolução das Frentes de Obra e das Interferências com a População* (M2.12.01), assim como a *Análise de reclamações da população lindeira* (M2.12.02).

Os impactos descritos são reversíveis e de baixa intensidade, findando ao término da execução de cada trecho de obra.

Finalmente, na fase de operação da rodovia (A3.01), as medidas destinadas a atenuar eventuais impactos diretos nas atividades econômicas deverão envolver a *comunicação social durante a operação* (M3.06.01) e o *atendimento a eventuais consultas e reclamações* (M3.06.02).

Como avaliado no conjunto dos impactos, é esperado que o empreendimento continue a promover um relativo grau de equalização na acessibilidade proporcionada pelos eixos a ele conectados, em escala regional, induzindo, no médio prazo, um processo de descentralização relativa da oferta de emprego, sobretudo na Área de Influência Indireta (Impacto 9.05). Esse impacto será especialmente benéfico para a região leste da RMSP, facilitando a atração de empreendimentos industriais e comerciais para a mesma.

Pelos aspectos acima enunciados, o balanço dos impactos do empreendimento sobre as atividades econômicas é positivo, nas diferentes escalas de análise efetuadas.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos sobre o componente Atividades Econômicas.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

COMPONENTE:

Atividades Econômicas

IMPACTO:

9.01 Melhoria do padrão de acessibilidade de atividades às atividades econômicas

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média	■	
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII	■	
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo	■	
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação impact.		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A.1.04 Contratação de mão-de-obra

A.3 Fase de operação
A.3.01 – Operação de rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

COMPONENTE:

Atividades Econômicas

IMPACTO:

9.02 Geração de empregos diretos e indiretos

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média	■	
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa	■	
Reversibilidade		
Totalmente Reversível	■	
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato	■	
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação impact.	■	
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A1.01 Divulgação do empreendimento
A1.06 Liberação da faixa de domínio
A1.07 Remanejamento de interferências

A.2 Fase de construção
A2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local

A.3 Fase de operação
A3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
P1.05 Programa de Comunicação Social Prévia (todas as medidas)

P.2. Fase de construção
P2.08 – Programa de Gerenciamento de Desapropriações e Indenizações (todas a medidas)

COMPONENTE:

Atividades Econômicas

IMPACTO:

9.03 Desativação de atividades econômicas localizadas na ADA

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação impact.		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

COMPONENTE:

Atividades Econômicas

IMPACTO:

9.04 Descentralização da oferta de emprego

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média	■	
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII	■	
Regional (RMSP)	■	
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível	■	
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo	■	
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação impact.		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

7.6.3.4
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Infraestrutura Física e Social

Os impactos potenciais sobre a infraestrutura física e social, excluída a infraestrutura viária, são os seguintes:

10.01 Interferências com redes de utilidades públicas
10.02 Aumento dos níveis de ruído próximo a equipamentos institucionais sensíveis
10.03 Relocação de equipamentos públicos sociais

Os impactos Interferências com redes de utilidades públicas (Impacto 10.01) e Relocação de equipamentos públicos sociais (Impacto 10.03) estão associados à fase construtiva do empreendimento.

As interferências com redes de utilidades deverão ser verificadas a partir da fase pré-construtiva. Trata-se de impacto que deverá ser mitigado mediante o adequado planejamento da obra, prevendo-se, para tanto, o detalhamento, já na fase pré-construtiva, dos *Projetos de remanejamento de interferências* (M1.02.13). Na fase construtiva, as medidas *Controle da liberação das Frentes de Obra* (M2.01.01) e a *Divulgação local da evolução das frentes de obra e interferências com a população* (M2.12.02) objetivam mitigar as interferências associadas ao Impacto 10.01. Nesse aspeto, considerando o número de interferências com redes de utilidades, bem como o adequado planejamento e execução das obras, o balanço geral indica um impacto resultante com vetor sempre negativo, de baixa intensidade, temporário e restrito no geral à AID e à ADA.

A necessidade de relocação de equipamentos públicos e sociais (Impacto 10.03) é verificada tanto em São Paulo quanto em Guarulhos, e atinge um total de 14 equipamentos, dentre os quais duas escolas públicas e uma particular, além de instalações de uma entidade beneficente. São impactos de abrangência local e serão mitigados pela justa reposição do equipamento em local próximo (no caso das escolas) e da indenização justa no caso de imóveis e áreas privadas. Deverá ser garantida a relocação dos equipamentos públicos em condições físicas e de acessibilidade semelhantes aos existentes e com cronogramas definidos de modo a não prejudicar o ciclo escolar regular.

Os impactos de ruído na operação (Impacto 10.02) foram modelados para os receptores críticos identificados ao longo do traçado, principalmente equipamentos de saúde e educação. Embora exista um prognóstico de aumento no ruído ambiente em decorrência dos veículos que circularão pelo Rodoanel, modelagens preliminares feitas para equipamentos próximos ao traçado apontam que soluções de mitigação mediante a utilização de dispositivos de atenuação acústica podem anular as futuras contribuições atribuíveis ao tráfego que circulará no Rodoanel nesses pontos. São propostas, para esses impactos, estratégias de mitigação pautadas em ações de modelagem / monitoramento / atenuação, onde as medidas de atenuação poderão incluir diversos tipos de dispositivos ao longo de sub-trechos críticos, ou soluções de proteção acústica nas próprias edificações. Essas soluções poderão ser estudadas para outros trechos em que a faixa de domínio se aproxime de zonas ocupadas de padrão residencial com pouca incidência de tráfego (e ruído) local.

Conforme descrito na **Seção 7.4.3.4**, o Trecho Norte foi projetado quase em sua totalidade em seções de corte e aterro, além de trechos de túneis, o que contribui para a atenuação do ruído gerado pelo tráfego da rodovia. A otimização do projeto de engenharia (*M1.02.04 - Estudos para adequação do projeto visando à mitigação de ruído em receptores críticos*), com a adequação das seções e ajustes pontuais no traçado, contribuirá para a minimização dos impactos de ruído sobre as comunidades lindeiras. Não obstante, estão previstas campanhas de medição de ruído na operação (*M3.03.01 - Monitoramento de ruído durante a operação*), que fornecerão informações adicionais para balizar a avaliação e desenvolvimento de soluções de atenuação acústica, quando pertinentes.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos sobre o componente Infraestrutura Física e Social.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A1.06 Liberação da faixa de domínio
A1.07 Remanejamento de interferências

A.2 Fase de construção
A2.04 Limpeza dos terrenos
A2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A2.07 Terraplenagem
A2.13 Relocação de acessos

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.13 Projetos de remanejamento de interferências

COMPONENTE:

Infraestrutura Física e Social

IMPACTO:

10.01 Interferências com redes de utilidades públicas

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A1.03 Mobilização inicial

A.2 Fase de Construção
A2.07 Terraplenagem
A2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A2.10 Transporte de materiais de e para áreas de apoio
A2.11 Aquisição e transporte de pedra britada
A2.16 Pavimentação
A2.17 Operação das instalações administrativas e industriais
A2.18 Estabilização de taludes e de saias de aterro

A.3 Fase de operação
A3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.04 – Estudos para adequação do projeto visando à mitigação de ruído em receptores críticos
M1.05.02 – Atendimento a consultas e reclamações

P.2 Fase de construção
M2.04.02 Monitoramento de ruído nas frentes de obra e em receptores críticos
P2.12 – Programa de Comunicação Social durante a Construção (todas as medidas)

P.3. Fase de operação
M3.03.01 Monitoramento de ruído durante a operação
M3.06.01 Comunicação social durante a operação
M3.06.02 Atendimento a consultas e reclamações

Nota:
Nas fases pré-construtiva e de construção, o impacto é totalmente reversível e a indução imediata, terminando com o fim da ação. Na fase de operação configura impacto permanente.

COMPONENTE:

Infraestrutura Física e Social

IMPACTO:

10.02 Aumento dos níveis de ruído próximo a equipamentos institucionais sensíveis

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva

A1.02 Licitação e contração do projeto executivo, obras e outros serviços

A1.03 Mobilização inicial

A1.07 Remanejamento de interferências

A.3 Fase de operação

A3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.2 Fase de construção

P2.08 – Programa de Gerenciamento de Desapropriações e Indenizações (todas a medidas)

COMPONENTE:

Infraestrutura Física e Social

IMPACTO:

10.03 Relocação de equipamentos sociais

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

COMPONENTE:

Infraestrutura Física e Social

IMPACTO:

10.04 Melhoria no padrão de acesso ao Aeroporto Internacional de São Paulo

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta	■	
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)	■	
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediato	■	
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

7.6.3.5
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade de Vida da População

Os impactos resultantes da implantação e operação do empreendimento sobre a Qualidade de Vida da População são os seguintes:

11.01 Mobilização social durante as etapas de planejamento e implantação
11.02 Incômodos à população lindeira durante a construção
11.03 Interrupções de tráfego local durante a construção
11.04 Interrupções de serviços públicos durante a construção
11.05 Desapropriação e relocação de moradias
11.06 Alterações localizadas nas relações sociais entre as comunidades de áreas urbanas consolidadas
11.07 Alterações na paisagem

Esse conjunto de impactos potenciais pode ser dividido segundo as etapas de construção (Impactos 11.01, 11.02, 11.03, 11.04 e 11.05) e de operação (Impactos 11.06, 11.07).

O Impacto 11.01 (Mobilização social durante as etapas de planejamento e implantação) é considerado um impacto de vetor positivo, na medida em que a mobilização resulte na formulação de sugestões ao projeto e na transparência do processo de discussão do empreendimento como um todo, bem como na construção de mecanismos de interação social do empreendedor com a população diretamente afetada na implementação das medidas compensatórias e com as comunidades lindeiras ao longo do período de construção e de operação. Esse impacto tem abrangência difusa pela RMSP, com maior intensidade quando são consideradas a AII, AID e ADA.

Os Impactos 11.02 (Incômodos à população lindeira durante a construção), 11.03 (Interrupções de tráfego local durante a construção) e 11.04 (Interrupções de serviços públicos durante a construção), todos impactos negativos e temporários, têm sua potencial ocorrência mais claramente associada à fase construtiva do empreendimento.

No caso específico do impacto 11.02, a Medida M2.12.01 (*Divulgação local da evolução de frentes de obra e interferências com a população*) e principalmente o *Monitoramento de ruído nas frentes de obra e em receptores críticos* (M2.04.02), constituem as ações de controle, complementadas, no caso de vibrações, pela medida M2.12.02 (*Análise de reclamações da população lindeira*).

Em relação ao monitoramento de ruído nas atividades de construção, cumpre ressaltar que, antes do início das obras, deverá ser realizada uma campanha de medição nos pontos em que se verificam usos residenciais mais próximos à faixa de domínio e junto a receptores críticos. Campanhas complementares deverão ser realizadas durante os períodos de maior intensidade das obras. Os resultados de todas as medições serão documentados e subsidiarão a adoção das medidas de controle pertinentes, caso seja necessário. Em todo caso, trata-se de impacto temporário, de média intensidade, restrito ao período de execução das obras.

No caso de incômodos pela maior concentração de poeira em suspensão nas vias e tráfego pesado, a Medida *M2.02.01 - Medidas de controle de poluição, organização e limpeza* contém especificações que incluem atividades de controle a serem implementadas pelas empresas construtoras e verificadas diariamente pela equipe de Supervisão Ambiental (Medida *M2.04.01 - Supervisão ambiental das obras*).

Em relação ao Impacto 11.03 (Interrupções de tráfego local durante a construção), as principais medidas mitigadoras aplicáveis são o *Planejamento de desvios provisórios* (M2.04.06), os *Projetos de relocação de vias locais e acessos privados* (M1.02.14), o *Controle da liberação das frentes de obra* (M2.01.01), a *Programação conjunta das atividades de obra* (M2.01.05), *Medidas de sinalização de obra* (M2.02.03), os *Procedimentos de desativação e recuperação* (M2.02.05) e a *Divulgação local da evolução de frentes de obra e interferências com a população* (M2.12.01). Cumpre observar que o Planejamento de desvios provisórios deverá garantir as condições adequadas de circulação de veículos e pedestres, contemplando inclusive o eventual remanejamento de pontos de ônibus. Em todo caso, considerando as interferências do traçado com as vias locais, o balanço indica um impacto resultante temporário, de média intensidade e abrangência pontual, predominantemente restrita a ADA.

Quanto ao Impacto 11.04 (Interrupções de serviços públicos durante a construção), o adequado planejamento da fase construtiva deve possibilitar que tal impacto ocorra de maneira programada e por períodos muito curtos de duração quando do eventual remanejamento de redes de utilidades públicas aéreas ou subterrâneas. Interrupções não programadas, decorrentes da ruptura ou de eventuais danos às redes. Nesse contexto, a execução de medidas já na fase pré-construtiva, como o completo cadastro das interferências com redes de utilidades públicas, deverá possibilitar tanto a adequação do Projeto Executivo ao tipo de infraestrutura pré-existente, evitando desse modo interrupções no serviço, como a verificação da necessidade de remanejamentos, que deverão ser projetados e executados em conjunto com a concessionária responsável. Em muitos casos, os projetos de remanejamento poderão ser executados sem a interrupção dos serviços. Outras importantes medidas são o *Controle da liberação das frentes de obra* (M2.01.01), a *Programação conjunta das atividades de obra* (M2.01.05), *Medidas de sinalização de obra* (M2.02.03), os *Procedimentos de desativação e recuperação* (M2.02.05) e a *Divulgação local da evolução de frentes de obra e interferências com a população* (M2.12.01). Considerando a aplicação desse conjunto de medidas, a interrupção de serviços públicos durante a construção deve-se constituir num impacto temporário, de baixa intensidade e totalmente reversível.

O impacto Desapropriação e relocação de moradias (11.05) ocorrerá ao longo do traçado em superfície ou em viadutos, além dos emboques de túneis do Trecho Norte do Rodoanel. Entretanto, considerando as características do uso e ocupação do solo na Área Diretamente Afetada, o maior impacto será sobre áreas residenciais, com predominância de ocupações em bairros irregulares. Não se espera grandes impactos sobre atividades econômicas. As principais medidas mitigadoras propostas integram o Programa de Gerenciamento de Desapropriações e Indenizações (P2.08), associado ao Programa de Compensação Social e Reassentamento (P2.09). Ambos buscam soluções para a justa indenização das propriedades e, no caso das famílias de baixa renda residentes em áreas irregulares, uma adequada solução habitacional regular. Medidas de comunicação social prévia (P1.05) ajudarão a informar melhor sobre o processo de desapropriação e os direitos dos proprietários afetados. Em todo caso, trata-se de

impacto de alta intensidade, restrito à ADA e permanente. Entretanto, em alguns casos, pode até mostrar-se positivo para os casos de moradias em habitação sub-normal.

Os impactos associados às Alterações localizadas nas relações sociais entre as comunidades de áreas urbanas e consolidadas (Impacto 11.06) deverão ser mais evidenciados nos locais áreas onde o caráter de barreira física representado pela rodovia será mais forte, e também devido às desapropriações e reassentamentos previstos. Em geral, nas áreas mais urbanizadas, a provisão de passarelas e a relocação de vias locais permitirão manter os principais fluxos de pedestres e veículos. No entanto, a relocação de famílias terá impacto direto nas suas condições de inserção social e econômica, alterando ou dificultando a permanência de relações estabelecidas de contato e troca (amizades, trabalho, custos de transporte, etc.). De modo geral, trata-se de impacto negativo, de média intensidade e permanente, porém restrito a apenas alguns bairros.

As alterações na paisagem (11.07) poderão ser negativas ou positivas. O vetor negativo refere-se, sobretudo, às alterações na morfologia de terrenos naturais em trechos de relevo mais movimentado e com vegetação preservada. Trata-se de impacto irreversível e permanente, porém de alcance restrito, uma vez que a futura revegetação prevista pode contribuir para atenuar o eventual impacto visual de comunidades no entorno imediato com vista para a ADA.

Com base nas considerações apresentadas, o balanço sobre a qualidade de vida da população é, no geral, positivo, visto que os impactos negativos da fase de construção serão de abrangência restrita, temporários e quase sempre reversíveis, enquanto os impactos positivos decorrentes da operação do empreendimento deverão ser geograficamente difusos e beneficiar um considerável contingente populacional da AII e da RMSP como um todo.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos sobre o componente Qualidade de Vida da População.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A.1.01 Divulgação do empreendimento
A.1.06 Liberação da faixa de domínio

A.2 Fase de construção
A.2.01 Cercamento da faixa de domínio
A.2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A.2.13 Relocação de acessos
A.2.23 Recuperação da ADA

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

A.1 Fase pré-construtiva
P1.05 - Programa de Comunicação Social Prévia (todas as medidas)
A.2 Fase de construção
P2.12 - Programa de Comunicação Social durante a Construção (todas as medidas)

COMPONENTE:

Qualidade de Vida da População

IMPACTO:

11.01 Mobilização social durante as etapas de planejamento e implantação

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta	■	
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)	■	
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediata (incia com a ação)	■	
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A.1.05 Implantação de Instalações administrativas provisórias
A.2 Fase de construção
A.2.01 Cercamento da faixa de domínio
A.2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A.2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução dos acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.08 Escavação de túneis
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.10 Transporte de materiais entre a ADA e as áreas de apoio
A.2.11 Aquisição e transporte de pedra britada
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d' água
A.2.13 Relocação de acessos
A.2.14 Drenagem final
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.16 Pavimentação
A.2.17 Operação de instalações administrativas e/ou industriais
A.2.18 Estabilização de taludes e proteção de saias de aterro

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.04 Estudos para adequação do projeto visando a mitigação de ruído em receptores críticos
M1.04.02 Inclusão de instruções de controle ambiental das obras em anexo aos editais de licitação
M1.04.03 Inclusão de descrição dos procedimentos de gestão ambiental nos editais de licitação
M1.04.04 Incorporação de dispositivos de controle de impacto no orçamento estimativo dos editais de obras
P1.05 Programa de Comunicação Social Prévia (todas as medidas)
P.2 Fase de construção
M2.01.01 Controle da liberação das frentes de obra
M2.01.05 Programação conjunta das atividades da obra
M2.04.01 Supervisão ambiental das obras
M2.04.02 Monitoramento de ruído nas frentes de obra e em receptores críticos
M2.04.04 Monitoramento de vibração nas frentes de obra com escavação de material de 3ª categoria
M2.12.01 Divulgação local da evolução de frentes de obra e interferências com a população

COMPONENTE:

Qualidade de Vida da População

Impacto:

11.02 Incômodos à população lindeira na construção

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor		■
Intensidade		
Baixa		
Média		■
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		■
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		■
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		■
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		■
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de construção
A.2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água
A.2.13 Relocação de acessos
A.2.15 Execuçaõ de obras de arte especiais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.03 Minimização das interferências com fluxos transversais de veículos e pedestres
M1.02.14 Projetos de relocação de vias locais e acessos privados
P1.05 Programa de Comunicação Social Prévia (todas as medidas)

P.2 Fase de construção
M2.01.01 Controle da liberação das frentes de obra
M2.01.05 Programação conjunta das atividades da obra
M2.01.06 Planejamento de desvios provisórios durante a execução das obras
P2.07 Programa de Planejamento e Controle Ambiental de Desativação e/ou Interrupção Temporária de Frentes de Obra (todas as medidas)
M2.12.01 Divulgação local da evolução de frentes de obra e interferências com a população

COMPONENTE:

Qualidade de Vida da População

IMPACTO:

11.03 Interrupções de tráfego local durante a construção

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor		■
Intensidade		
Baixa		■
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		■
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		■
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		■
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		■
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A.1.07 Remanejamento de interferências
A.2 Fase de construção
A2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A2.05 Execução dos acessos de apoio às obras
A.2.09 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d' água
A2.13 Relocação de acessos
A2.15 Execução de obras de arte especiais

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.13 – Projetos de remanejamentos de interferências.

COMPONENTE:

Qualidade de Vida da População

IMPACTO:

11.04 Interrupções de serviços públicos durante a construção

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A.1.01 Divulgação do Empreendimento
A.1.06 Liberação da faixa de domínio

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
P1.05 Programa de Comunicação Social Prévia (todas as medidas)

P.2 Fase de construção
P2.08 Programa de Desapropriações e Indenizações (todas as medidas)
P2.09 Programa de Compensação Social e Reassentamento Involuntário (todas as medidas)
P2.12 - Programa de Comunicação Social durante a Construção (todas as medidas)

COMPONENTE:

Qualidade de Vida da População

IMPACTO:

11.05 Desapropriação e Relocação de Moradias

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediata (incia com a ação)		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase Pré-Construtiva
A.1.06 Liberação da faixa de domínio
A.2 Fase de construção
A2.02 Desvios e interrupções provisórias do trânsito local
A2.21 Desativação de acessos e desvios provisórios
A.3 Fase de Operação
A3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.1 Fase pré-construtiva
M1.02.03 Minimização das interferências com fluxos transversais de veículos e pedestres
M1.02.14 Projetos de relocação de vias locais e acessos privados
P1.05 Programa de Comunicação Social Prévia (todas as medidas)
P.2 Fase de construção
M2.01.06 Planejamento de desvios provisórios durante a execução das obras
P2.12 Programa de Comunicação Social durante a Construção (todas as medidas)
P.3 Fase de operação
M3.03.08 Monitoramento de fluxos de pedestres
M3.06.01 Comunicação social durante a operação
M3.06.02 Atendimento a consultas e reclamações

COMPONENTE:

Qualidade de Vida da População

IMPACTO:

11.06 Alterações localizadas nas relações sociais entre as comunidades de áreas urbanas

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediata (incia com a ação)		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.2 Fase de construção
A2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.07 Terraplenagem
A.2.08 Escavação de túneis
A.2.15 Execução de obras de arte especiais
A.2.18 Estabilização de taludes e proteção de saias de aterro
A.2.21 Desativação de acessos e desvios provisórios
A.2.22 Desativação de instalações provisórias
A.2.23 Recuperação da ADA

A.3 Fase de Operação
A3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.2 Fase de construção
P2.11 – Programa de Gerenciamento da Implantação de Plantios Compensatórios

COMPONENTE:

Qualidade de Vida da População

IMPACTO:

11.07 Alterações na paisagem

Atributos dos Impactos Após a Aplicação das Medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediata (incia com a ação)		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

7.6.3.6
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre as Finanças Públicas

Foram identificados os seguintes impactos potenciais nas finanças públicas:

12.01 Impactos nas receitas fiscais durante a construção
12.02 Impactos nas receitas fiscais durante a operação
12.03 Impactos nos níveis de investimento privado
12.04 Impactos nas despesas com infraestrutura física e social durante a construção

Os impactos da construção e operação do Trecho Norte serão positivos para as finanças públicas, nos níveis federal, estadual e municipal.

Na etapa de construção ocorrerão os impactos mais intensos decorrentes do recolhimento direto dos impostos federais, estaduais e municipais, além de contribuições à Previdência Social decorrentes da execução dos serviços, aquisição de materiais a serem aplicados e a contratação de mão-de-obra.

Na fase de operação, receitas fiscais serão decorrentes dos serviços e materiais aplicados, além das receitas decorrentes da prestação de serviços de operação, no caso de concessão.

Os impactos indiretos de dinamização das atividades econômicas atraídas pelos ganhos de acessibilidade em áreas mencionadas ao longo das análises de impactos urbanos e nas atividades econômicas, também representam aumento das receitas fiscais nos três níveis de governo, somando-se ainda os efeitos da valorização imobiliária com acréscimo nas receitas municipais com IPTU.

Não se esperam impactos negativos nas receitas fiscais decorrentes de eventuais aumentos na demanda por infraestrutura física e social na AID durante as obras, pois se espera a contratação significativa de mão-de-obra local para execução das obras, como tem se verificado na implantação dos trechos anteriores do Rodoanel.

A seguir apresentam-se as Matrizes de Consolidação associadas aos impactos sobre o componente Finanças Públicas.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A1.04 Contratação de mão-de-obra
A1.05 Implantação de instalações administrativas e industriais provisórias
A.2 Fase de construção
A2.20 Desmobilização de mão-de-obra

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

COMPONENTE:

Finanças Públicas

IMPACTO:

12.01 Aumento nas receitas fiscais durante a construção

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa	■	
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa	■	
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediato	■	
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação	■	
Curta		
Longa		
Permanente		

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

COMPONENTE:

Finanças Públicas

IMPACTO:

12.02 Aumento nas receitas fiscais durante a operação

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa	■	
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa	■	
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo	■	
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.3 Fase de Operação
A.3.01 Operação da rodovia

COMPONENTE:

Finanças Públicas

IMPACTO:

12.03 Impactos nos níveis de investimento privado

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Impacto de vetor positivo.

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa		
Média	■	
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII	■	
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível	■	
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo	■	
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente	■	

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A1.04 Contratação de mão-de-obra
A1.05 Implantação de instalações administrativas e industriais provisórias

A.2 Fase de construção
A.2.17 Operação das instalações administrativas e industriais

A.3 Fase de operação
A.3.01 Operação da rodovia
A.3.02 Planejamento e controle operacional

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

Nota:
Não se esperam impactos de intensidade capaz de comprometer a capacidade da infraestrutura na AID.

A.2 Fase de construção
P2.15- Programa de Relações com as Prefeituras Municipais durante a Construção

COMPONENTE:

Finanças Públicas

IMPACTO:

12.04 Aumento das demandas por infraestrutura física e social durante a construção

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor		
Intensidade		
Baixa		
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA		
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível		
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato		
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação		
Curta		
Longa		
Permanente		

7.6.3.7
Avaliação dos Impactos Resultantes sobre o Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

No que se refere ao patrimônio arqueológico, histórico e cultural, o Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas não interfere diretamente nos bens já identificados e/ou tombados em sua área de influência direta. A possibilidade de que vestígios de importância sejam encontrados na Área Diretamente Afetada (ADA) requer a implementação do *Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural* (P2.10) na etapa construção, previamente à execução de serviços de limpeza do terreno e terraplenagem das frentes de obra ou áreas de apoio.

A implementação do Programa, como nos demais trechos do empreendimento já construídos, constitui uma oportunidade para o enriquecimento do conhecimento e do acervo sobre os processos regionais de povoamento, além do resgate e conservação de bens de importância histórica e cultural da região atravessada.

A seguir apresenta-se a Matriz de Consolidação associada aos impactos sobre o componente Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO

Ações com Potencial Impactante

A.1 Fase pré-construtiva
A1.07 Remanejamento de interferências
A.2 Fase de construção
A2.04 Limpeza dos terrenos
A.2.05 Execução dos acessos de apoio às obras
A.2.06 Substituição e/ou correção de solos moles
A.2.07 Terraplenagem
A.2.08 Escavação de túneis
A.2.12 Desvios e canalizações de cursos d'água

Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias

P.2. Fase de construção
P2.10 Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural (todas as medidas)

COMPONENTE:
Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

IMPACTO:
13.01 Interferência com o patrimônio arqueológico, histórico e cultural

Atributos dos impactos após execução de medidas

	+	-
Vetor	■	
Intensidade		
Baixa	■	
Média		
Alta		
Abrangência Geográfica		
ADA	■	
AID		
AII		
Regional (RMSP)		
Difusa		
Reversibilidade		
Totalmente Reversível		
Parcialmente Reversível	■	
Irreversível		
Temporalidade		
Indução		
Imediato	■	
Curto Prazo		
Médio Prazo		
Longo Prazo		
Permanência		
Termina ao fim da ação	■	
Curta		
Longa		
Permanente		

8.0
Conclusões

O licenciamento ambiental do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas completará os objetivos do Programa Rodoanel de dotar a Região Metropolitana de São Paulo de uma rodovia perimetral de integração dos eixos rodoviários radiais que acessam ao centro metropolitano, organizando e hierarquizando os fluxos de transposição e metropolitanos de longa distância, com reflexos positivos na circulação urbana.

O Trecho Norte, que interligará os Trechos Oeste e Sul, em operação, e o Trecho Leste, já licenciado, passa por uma região em que se destaca a presença da Serra da Cantareira, que abriga uma das maiores florestas urbanas do país, protegida pelo Parque Estadual da Cantareira. O limite sul desta Unidade de Conservação sofre a pressão do avanço da urbanização metropolitana, predominantemente com baixa qualidade urbana e ambiental, enquanto ao norte ocorrem áreas com ocupação antrópica menos densa, entremeada com remanescentes com cobertura florestal conservada, em uma matriz ainda importante do ponto de vista de suporte à biodiversidade.

O desafio de buscar corredores viáveis para a passagem da rodovia, compatíveis com as exigências geométricas bastante restritivas do padrão de rodovia proposto, em terrenos de topografia acidentada tanto ao sul como ao norte do PEC, e considerando as restrições socioambientais, mobilizou os esforços das equipes envolvidas nos estudos de viabilidade de traçado, tanto da DERSA, empresas projetistas de engenharia e de estudos socioambientais, como autoridades e técnicos das municipalidades da região, para estudar todas as possibilidades de traçado em ambas as macro-diretrizes, ou seja, ao norte e ao sul da Serra da Cantareira.

Ao final de um processo de múltiplas iterações, e após identificar alternativas de traçado viáveis nas duas macro-diretrizes, foi feita uma análise multicriterial comparativa entre os traçados selecionados tanto ao norte como ao sul do PEC. Nesta avaliação, que considerou aspectos de engenharia, transportes e socioambientais, o traçado ao sul da Cantareira, atravessando território dos municípios de São Paulo, Guarulhos e Arujá, foi considerada a alternativa que agregaria maiores benefícios ao Programa Rodoanel. Deve-se mencionar que a macro-diretriz ao sul da PEC prevê, além das interseções com os trechos Oeste e Leste do Rodoanel e com a Rodovia Fernão Dias, último eixo rodoviário radial a ser interligado pelo Rodoanel, duas novas interseções intermediárias que ampliam os benefícios do empreendimento: uma interseção com a Avenida Inajar de Souza, importante eixo viário da zona norte do município de São Paulo, e uma ligação ao Aeroporto Internacional de São Paulo, em Guarulhos.

A avaliação ambiental consolidada neste EIA para cada componente ambiental a ser afetado, considerando as etapas de planejamento, construção e operação do traçado selecionado, demonstra que os programas e medidas socioambientais propostos atuam de modo a neutralizar parte significativa dos aspectos potencialmente negativos do projeto, e potencializar os benefícios ou impactos positivos, de maneira que, em médio ou longo prazo, o balanço dos impactos globais resultantes seja positivo.

Deve-se ressaltar o papel fundamental do processo adotado para escolha do traçado recomendado pelo EIA, ao integrar os critérios socioambientais e consultas com órgãos e municípios da AID, às etapas de viabilidade dos estudos de engenharia como estratégia para minimização de impactos socioambientais. Nas duas macro-diretrizes mencionadas,

foi identificado um conjunto diversificado de alternativas e variantes de traçado, que constituem projetos atualmente viáveis nas "faixas de busca" adotadas. Um conjunto de restrições ambientais e sociais, definidos pela equipe multidisciplinar responsável pelo EIA, ouvidas as prefeituras dos municípios atravessados, foram sistematizadas e mapeadas, permitindo a sua sobreposição às alternativas de traçado em estudo. Essas restrições, juntamente com os critérios técnicos de engenharia rodoviária, nortearam o processo de avaliação comparativa e seleção do traçado que apresentasse os menores impactos.

Como nos demais trechos do Rodoanel, alguns ajustes localizados de traçado ainda podem ser necessários na fase de detalhamento do projeto de engenharia; porém, entende-se que o trabalho realizado em conjunto pelas equipes de engenharia da DERSA e empresas projetistas contratadas e pela equipe responsável pelo EIA, com consulta às prefeituras da AID da Alternativa recomendada (São Paulo, Guarulhos e Arujá), embasaram decisões fundamentadas e documentadas entre uma gama abrangente e exaustiva de todas as alternativas de traçado viáveis atualmente. O resgate de outras alternativas de traçado propostas anteriormente para o Trecho Norte apontam para a importância de considerar diagnósticos atualizados para a tomada de decisões, uma vez que os processos de urbanização nesta porção da RMSP são bastante dinâmicos, contrapostos por esforços em garantir a conservação de áreas preservadas.

No que se refere aos programas e medidas socioambientais, buscou-se aperfeiçoar as ações propostas, incluindo aspectos específicos relacionados às especificidades do Trecho Norte, como a existência de túneis e realização de obras em áreas de urbanização mais densa, além de ajustes decorrentes da experiência vivenciada na implantação dos Trechos Oeste e Sul.

Os benefícios da implantação do Trecho Norte do Rodoanel ao nível da RMSP e das regiões no entorno da mesma serão significativos, 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 socioeconômicos diretos e indiretos que asseguram que o balanço socioambiental geral será amplamente positivo.

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 consequências indiretas no potencial assoreamento. No entanto, tais impactos serão mitigados pela adoção de especificações técnicas adequadas para a execução dos serviços de construção, incluindo medidas preventivas e mitigadoras, além das medidas corretivas e de recuperação necessárias.

Dentre os outros impactos no meio físico, merecem destaque a afetação da qualidade do ar e a alteração de níveis de ruído ambiente. Durante a fase de construção, esses impactos, apesar de pontualmente relevantes, serão temporários e totalmente reversíveis. Na fase de operação eles serão permanentes, onde deve-se destacar que, em ambos os casos, eles ocorrerão sobre uma situação-base já intensamente afetada por outras fontes emissoras. Receptores críticos sujeitos a eventuais impactos durante a operação, principalmente equipamentos de saúde e educação, foram pré-identificados e uma avaliação preliminar sobre o prognóstico de contribuição no ruído ambiente foi feita, visando a incorporar soluções de mitigação mediante a utilização de dispositivos de

atenuação acústica ao projeto. As estratégias de mitigação a serem detalhadas envolvem ações de modelagem, monitoramento e atenuação, onde as medidas de atenuação poderão incluir diversos tipos de dispositivos ao longo de sub-trechos críticos, ou soluções de proteção acústica nas próprias edificações. Estas soluções poderão ser estudadas para outros trechos em que a faixa de domínio aproxime-se de zonas ocupadas de padrão residencial com pouca incidência de tráfego (e ruído) local.

No contexto assim descrito, os impactos permanentes na qualidade do ar manifestar-se-ão 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 ocorrerá pela retirada do trânsito de passagem e de outras viagens da malha viária intraurbana. Por outro lado, ao longo do traçado do Trecho Norte ocorrerão aumentos nas concentrações de poluentes de fonte móvel; porém, conforme resultados de modelagem realizada no EIA, as condições de dispersão apontam que as concentrações fora da faixa de domínio já atenderão aos padrões primários de qualidade do ar estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 03/90 em praticamente todo o trecho. Pequenas concentrações fora da faixa de domínio são atribuíveis a imprecisões inerentes às hipóteses conservadoras utilizadas na modelagem, e poderão ser aferidas por meio do Programa de Monitoramento na Qualidade do Ar proposto, que permitirá um acompanhamento mais preciso de eventuais alterações. Deve-se ressaltar, entretanto, que devido às medidas previstas no PROCONVE, as emissões veiculares tendem a cair, reduzindo-se para o horizonte de 2024.

Dentre os impactos no meio biótico, há de se ressaltar a necessidade de supressão de cerca de 112,4 ha (23,4%) de formações vegetais nativas de diferentes portes e fases de regeneração. Também serão afetados cerca de 350,51 ha (72,9%) de áreas antropizadas com vegetação diversa associada. Dentre as formações nativas, 66,20 ha (13,8% da ADA) são de florestas relativamente bem preservadas (em estágio médio e médio a avançado de regeneração); 31,96 ha (6,6%) de florestas degradadas (em estágio inicial de regeneração); e 5,18 ha (1,1%) de florestas aluviais (em estágio inicial a médio de regeneração). Os 9,07 ha (1,9%) restantes das formações nativas referem-se à vegetação arbustiva (em estágio pioneiro de regeneração). Os reflorestamentos de espécies exóticas somam 53,39 ha (11,1%) e os de araucária, 3,82 ha (0,8%).

Quando analisadas dentro do corte geográfico adotado para a AID, a supressão de formações de floresta ombrófila densa em estágio médio ou médio a avançado de regeneração, que totaliza cerca de 90 ha, somada à supressão de matas em estágio inicial de regeneração, que totaliza aproximadamente 32 ha, representam somente 0,99% das formações em estágio inicial, médio e/ou médio a avançado da sucessão secundária.

Em um contexto geográfico maior, analisado no escopo da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), esse percentual passa a ser ainda menos significativo. Somente como referência de ordem de grandeza, os remanescentes florestais de vegetação natural na RMSP para 2001 eram estimados em 246.791 ha (IF, 2001). Comparado com essa extensão, a supressão a ser gerada para implantação do Trecho Norte representaria somente 0,05%. Há que se considerar também que dadas as diferenças de escala de mapeamento, muitos dos fragmentos considerados no mapeamento da AID do Trecho Norte nem foram considerados na estimativa do IF, dado o seu reduzido tamanho.

Os plantios compensatórios propostos totalizarão 500 ha (considerando cerca de 90 ha de vegetação nativa sujeita a compensação e cerca de 140 ha de áreas antropizadas com vegetação diversa em APP), sendo prevista a sua implantação, preferencialmente, em locais que contribuam para a preservação das áreas de preservação permanente (APP), o aumento da conectividade entre fragmentos e/ou para a proteção de bordas. Em médio prazo esses plantios poderão atenuar os níveis de fragmentação florestal no âmbito da AID.

Finalmente, cabe lembrar que o Trecho Norte se propõe a contribuir para a gestão de Unidades de Conservação na região, incluindo: Parque Estadual da Cantareira (PEC), Parque Estadual Alberto Löfgren (Horto Florestal), Parque Estadual do Juquery, Parque Estadual do Jaraguá, Parque Estadual de Itaberaba e Parque Estadual de Itapetinga, Parque Ecológico do Tietê, Horto Florestal Burle Marx e Parque Natural Municipal da Cultura Negra – Sítio da Candinha. Propõe-se também a fortalecer parques municipais já criados no entorno do PEC, como os Parques Linear do Córrego do Bispo, Itaguaçu, Tremembé, Engordador e Barrocada, e a auxiliar na criação de outros parques em estudo (Núcleos Paradas de Taipas, Bananal Canivete, Bananal- Itaguaçu e Santa Maria).

Tratando-se de uma estrutura linear e em função das características da ocupação verificada ao longo do limite da mancha de urbanização contínua da RMSP, os impactos resultantes do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas no meio antrópico serão os mais diversificados, afetando positiva ou negativamente diversos componentes ambientais. Como é característico de empreendimentos de infraestrutura, 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 (AII, 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.

Para o sistema viário e de transportes, os efeitos serão positivos, representados pela redução dos tempos de viagem, especialmente para as viagens de transposição da RMSP e viagens metropolitanas de longa distância; pela melhoria da acessibilidade geral e maior confiabilidade no funcionamento do sistema viário; e pela melhoria do padrão de segurança do tráfego e redução de acidentes. Além disso, não se deve descartar a contribuição do empreendimento para a redução das emissões de poluentes, inclusive de gases associados ao efeito estufa. Esses impactos positivos são de abrangência geográfica mais ampla, que se distribuem na AII, na RMSP ou no nível macro-regional, com intensidades variáveis, que resultam em amplos benefícios socioeconômicos.

Haverá, entretanto, impactos negativos de abrangência geográfica localizada na AID, concentrados em algumas vias junto aos futuros acessos ao Trecho Norte, cujo carregamento deverá ser acompanhado durante a operação, como previsto no Programa de Acompanhamento dos Níveis de Carregamento do Sistema Viário Local.

Haverá também impactos negativos, porém temporários, nas vias a serem utilizadas por veículos e equipamentos de obra, ao longo do traçado e para acesso às áreas de apoio às obras, bem como naquelas vias em que for necessária a interrupção temporária. São impactos negativos temporários ou de curto prazo, com permanência restrita à fase de construção e, portanto, totalmente reversíveis. Várias medidas estão propostas nos programas socioambientais destinadas a mitigar estes impactos.

Em relação à estrutura urbana é importante destacar que a magnitude e a relevância dos impactos positivos do empreendimento assentam-se sobre a viabilidade demonstrada de um traçado para o Trecho Norte ao sul do Parque Estadual da Cantareira, nos limites da sua zona de amortecimento e da ocupação urbana.

Em termos gerais, o Trecho Norte, como cada um dos demais trechos operacionais do Rodoanel, não será capaz de alterar profundamente as condições estruturais da urbanização da RMSP pelo fato de ser uma via expressa de acesso restrito, por onde não trafega o transporte urbano.

Assim, a capacidade do empreendimento em alterar a dinâmica urbana somente pode se exercer junto às áreas localizadas no entorno das interseções projetadas na Av. Raimundo Pereira Magalhães, na av. Inajar de Souza, na Rodovia Fernão Dias e no entroncamento com o Trecho Leste do Rodoanel e a Rodovia Pres. Dutra.

Em relação à contribuição do Rodoanel para o desfavelamento das encostas da Cantareira, a opção de traçado pelo sul da Cantareira reforça o papel de elemento urbano demarcador do território a ser protegido e indicador das áreas ocupadas que extrapolam o limite desejável. Embora limitado a alguns trechos em que a rodovia se desenvolve superfície, o efeito barreira do Rodoanel no sentido de maior contenção do espraiamento de ocupações irregulares nas regiões do Tremembé, no extremo norte de São Paulo, e ao longo de toda a região norte de Guarulhos poderá ser materializado em consonância com ações das prefeituras de São Paulo e Guarulhos voltadas a eliminação de ligações viárias de setores de urbanização consolidada ao sul da faixa de domínio com áreas de expansão urbana ao norte do traçado.

Embora a definição de traçados tenha considerado como critério reduzir a necessidade de segmentar a malha urbana, condicionantes do relevo e de geometria da rodovia impediram que tal impacto fosse totalmente evitado ao longo dos 42,8 km de extensão do Trecho Norte. Esse impacto ocorre em São Paulo, em núcleos situados na região de Parada de Taipas, em Pirituba, no bairro do Tremembé, assim como em dois núcleos situados na zona norte de Guarulhos. Para todas as vias urbanas cortadas pelo traçado do Trecho Norte foram previstas alternativas para manutenção dos fluxos de pessoas e veículos, que seja por passagens superiores (viadutos sobre o Rodoanel) ou passagens inferiores (o Rodoanel passa em viaduto sobre a via existente).

Em relação às atividades econômicas, da mesma forma que nos demais trechos do Rodoanel, o balanço geral dos impactos do Trecho Norte é altamente positivo. Os benefícios da redução dos tempos de viagem e dos custos de transportes possuem efeito multiplicador que se distribui por quase todos os setores econômicos. A melhoria da acessibilidade permite incorporar novas áreas como passíveis de abrigar atividades econômicas, especialmente dos setores de logística, comércio e serviços, conferindo maior dinamismo à economia da RMSP.

A geração de empregos diretos, tanto na fase de obras quanto de operação, constitui também aspecto positivo, na avaliação dos impactos promovidos pelo empreendimento. Este aspecto é passível de ampliação na avaliação de seu conteúdo positivo pela potencialidade que o empreendimento apresenta na geração de empregos indiretos, tanto em atividades relacionadas à construção e à operação do próprio empreendimento quanto em atividades trazidas pelas oportunidades relacionadas a novas acessibilidades permitidas pelo Rodoanel.

Um impacto potencialmente negativo a ser destacado é o da desativação de atividades econômicas localizadas no interior do perímetro da Área Diretamente Afetada, tendo em vista a necessidade de desapropriação de imóveis.

Os impactos potenciais sobre a infraestrutura física e social, excluída a infraestrutura viária, referem-se às interferências com redes de utilidades públicas, ao aumento dos níveis de ruído próximo a equipamentos institucionais sensíveis e à relocação de equipamentos públicos sociais. As medidas propostas nos programa socioambientais deverão evitá-los, se possível, ou mitigá-los de modo a não representarem incômodos indesejáveis à população afetada. O mesmo pode ser dito dos impactos e/ou incômodos temporários à população residente nas áreas lindeiras à faixa de domínio.

O impacto desapropriação e relocação de moradias ocorrerá ao longo do traçado em superfície ou em viadutos, além dos emboques de túneis do Trecho Norte do Rodoanel. Entretanto, considerando as características do uso e ocupação do solo na Área Diretamente Afetada, o maior impacto será sobre áreas residenciais, com predominância de ocupações bairros irregulares. Estima-se que serão afetadas 2.300 moradias ao longo do traçado. As principais medidas mitigadoras propostas integram o Programa de Gerenciamento de Desapropriações e Indenizações, associado ao Programa de Compensação Social e Reassentamento. Ambos buscam soluções para a justa indenização das propriedades e, no caso das famílias de baixa renda residentes em áreas irregulares, uma adequada solução habitacional regular, como tem sido implementado pelo empreendedor nos trechos já construídos do Rodoanel. Medidas de comunicação social prévia ajudarão a informar melhor sobre o processo de desapropriação e os direitos dos proprietários afetados. Em todo caso, trata-se de impacto de alta intensidade, restrito a ADA e permanente. Entretanto, pode até mostrar-se positivo para os casos de moradias em habitação sub-normal.

Finalmente, no que se refere ao patrimônio arqueológico, histórico e cultural, o Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas não interfere diretamente nos bens tombados em sua área de influência direta. Todavia, as interferência diagnosticadas com bens não tombados requer a implementação do Programa de Prospecção, Resgate Arqueológico e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural na etapa construção, previamente à execução de serviços de limpeza do terreno e terraplenagem das frentes de obra ou áreas de apoio.

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 reversível. Os impactos permanentes, por sua vez, serão de intensidade reduzida, não comprometendo de maneira significativa a qualidade ambiental da área de influência.

Em função do exposto, a equipe responsável pelo presente Estudo de Impacto Ambiental recomenda o licenciamento ambiental prévio do empreendimento, considerando a construção e operação do traçado recomendado ao sul da Cantareira, desde que adotadas todas as medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias propostas.

9.0
Referências Bibliográficas

Geral

ARTESP - AGÊNCIA DE TRANSPORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO; GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO; SECRETARIA DOS TRANSPORTES. **Pesquisa de origem e destino do transporte rodoviário e aéreo do Estado de São Paulo**, 2006. São Paulo: ARTESP. Relatório IV. Relatório Executivo.

CET – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. **Pesquisa de monitoração de fluidez**: desempenho do sistema viário – volumes e velocidades 2007. São Paulo, 2008. 2 v.

CINTRA, M. Os custos do congestionamento na capital paulista. Disponível em: http://www.ntcelogistica.org.br. Dados da CET.

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S/A; FESPSP - FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO. **Estudo de impacto ambiental do Rodoanel Metropolitano de São Paulo - Trecho Oeste**. São Paulo, 1997, 8 v. Relatório técnico.

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A; PROTAN Engenharia S/C Ltda. **Estudo de impacto ambiental do Rodoanel Mario Covas. Trechos Norte, Leste e Sul** São Paulo, 2002. 9 v. Relatório técnico.

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A; FESPSP - FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO. **Avaliação ambiental estratégica do Programa Rodoanel**. São Paulo, 2004a, 8 v. Relatório técnico.

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A; FESPSP - FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO. **Estudo de impacto ambiental do Rodoanel Mario Covas - Trecho Sul Modificado**. São Paulo, 2004b, 10 v. Relatório técnico.

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A.; CONSÓRCIO JGP – PRIME. **Estudo de impacto ambiental (EIA) e relatório de impacto ambiental (RIMA) do Rodoanel Mario Covas - Trecho Leste**. São Paulo, 2009. 11 v. Relatório técnico.

DNER - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **Normas para o Projeto Geométrico de Estradas de Rodagem**. Brasília, 1999. Manual.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO; DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S/A. **Rodoanel de São Paulo**: diretrizes para o projeto funcional: trechos norte, sul e leste. São Paulo, 2000. 95 p. Relatório técnico.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. **Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 2002.

FIELD MUSEUM. **Neotropical Herbarium Specimens.** Herbário digital. Disponível em: <http://www.fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>. Acesso em: ago.- set. 2009.

IF - INSTITUTO FLORESTAL, 2009. **Inventário florestal do estado de São Paulo**. São Paulo, 2007.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. **Carta de aptidão física ao assentamento urbano**: guia de utilização. São Paulo: IPT, 1990.

METRÔ - COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Região metropolitana de São Paulo**: pesquisa origem e destino 1997. São Paulo, 1999. Síntese das Informações.

METRÔ - COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Pesquisa origem destino**: OD 2007. São Paulo, 2008.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Tropicos:** nomenclatura científica. Disponível em: <http://www.tropicos.org>. Acesso em: ago.- set. 2009.

RODRIGUES, E. A.; VICTOR, R. A. B. M.; PIRES, B. C. C. A Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo como marco para a gestão integrada da cidade, seus serviços ambientais e o bem-estar humano. **São Paulo em Perspectiva**, v. 20, n. 2, p. 71-89, abr./jun., 2006.

ROYAL BOTANICAL GARDENS. Index Kewensis. In: International Plant Name Index (IPNI). **Plant Names Project.** Disponível em: <http://www.ipni.org.br>. Acesso em: ago.- set. 2009.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Economia e Planejamento. **PPA - Plano plurianual 2004 - 2007**. São Paulo. 2004.

SÃO PAULO. SMA - Secretaria de Meio Ambiente. **Manual de orientação**: estudo de impacto ambiental (EIA) e relatório de impacto ambiental (RIMA). São Paulo, 1992.

SÃO PAULO. Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo. Modelagem de transportes. São Paulo, 2010. Dados processados no modelo SIVUM.

THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN. **Catalogs speciemens.** Herbário digital. Disponível em: <http://www.sciweb.nybg.org/Science2/vii2.asp>. Acesso em: ago.- set. 2009.

Meio Físico

AB'SABER, A. N. **Províncias geológicas e domínios morfo-climáticos no Brasil**. São Paulo: IGEOG/USP. 1970. (Geomorfologia, 20).

ALMEIDA, F. F. M. Os fundamentos geológicos do relevo paulista. **Bol. do Inst. Geol.**, São Paulo, v. 41, p. 169-263, 1964.

AUSTIN, M. P.; COCKS, K. D. **Land use on the south coast of new south wales**: a study in methods of acquiring and using information to analyse regional land use options. Australia: Commonweath Scientific and Industrial Research Organization, 1978. 2 v. (General Report).

AZEVEDO, T. R. de; TARIFA, J. R. **O ritmo semanal das atividades humanas e o clima na Região Metropolitana de São Paulo.** Textos do Laboratório de Climatologia e Biogeografia. Departamento de Geografia; FFLCH; USP, 2005. Série TA - Texto 008.

BISTRICHI, C. A. et al. Mapa geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000. In: ALMEIDA, F. F. M. de. **Mapa geológico do estado de São Paulo.** São Paulo: IPT, 1981. Escala 1:500.000. 2 v. (Monografias, 6).

CAMPOS, J. O. **Primeiro relato do Comitê de Estudos Geotécnicos de Rochas Sedimentares**. São Paulo: ABGE, 1988. 160 p., il. (Artigo Técnico 15).

CARRERA, C. V. M.; SILVA DIAS, P. L. Estudo da entrada da brisa marítima em São Paulo. Mimeo, 1989.

CECAV - CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS. **Base de dados geoespacializados de cavidades naturais subterrâneas do CECAV:** situação em 20 jul. 2010. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav>. Acesso em: jul. 2010.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de qualidade de águas subterrâneas no estado de São Paulo**: período 2004 - 2006**.** São Paulo, 2007.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo, 2008**. São Paulo, 2009. Relatório técnico.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Qualidade do ar no Estado de São Paulo, 2009**. São Paulo: CETESB, 2010. Série Relatórios. Disponível em: <http://*www.cetesb.sp.gov.br>.*

COUTINHO, J. M. V. Petrologia do Pré-Cambriano em São Paulo. **BOL. IG.**, São Paulo, n. 1, p. 5-99, 1972.

COUTINHO, J. M. V. Relações litológicas e estruturais entre a Bacia de São Paulo e o Pré-Cambriano circunvizinho. In: **MESA** redonda sobre aspectos geológicos e geotécnicos da bacia sedimentar de São Paulo. São Paulo: SBG/ABGE, p. 15-23, 1980. il. Publicação Especial.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA; UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Mapa geológico do estado de São Paulo**: Folha São Paulo. São Paulo: DAEE; Rio Claro: UNESP, 1982. Escala 1:250.000.

DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA; IG - INSTITUTO GEOLÓGICO; IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2005. Escala 1: 1.000.000. Contém nota explicativa.

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S/A; VENCE Engenharia e Empreendimentos S.C. Ltda.; VETEC Engenharia S/C Ltda.; **Rodoanel fase 1:** análise de viabilidade técnico-econômica e seleção de alternativa. São Paulo, 1992. v. 3: caracterização da área de influência. Relatório técnico (RT-15.00.000-A0/001).

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A; FESPSP - FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO. **Avaliação ambiental estratégica do Programa Rodoanel**. São Paulo, 2004a, 8 v. Relatório técnico.

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A; FESPSP - FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO. **Estudo de impacto ambiental do Rodoanel Mario Covas - Trecho Sul Modificado**. São Paulo, 2004b, 10 v. Relatório técnico.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. **Carta geológica da Região Metropolitana de São Paulo**: Folha 23 - Guarulhos e Itaquaquecetuba. São Paulo: EMPLASA, 1978-1979. Escala 1:50.000.

FREITAS, E. D.; DIAS, P. L. da S. **Desenvolvimento da brisa marítima sob diferentes situações de grande escala**: um estudo de caso, 2007. Disponível em: <http://www.criatividadecoletiva.net/cbm-files/22-9fcde272aa19cc58a3bead8f807aeca .doc>. Acesso em: nov. 2009.

FUNDAÇÃO FLORESTAL – FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira**. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente/SP, Instituto Florestal, Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (Núcleo Planos de Manejo). São Paulo, 2009.

HIRATA, C. A.; FERREIRA, M. R. Os aqüíferos da bacia hidrográfica do Alto Tietê: disponibilidade hídrica e vulnerabilidade a poluição. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 31, n. 1, p. 43-50, 2001.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas**: mapas e gráficos. 2003. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/html/clima/graficos/plotGraf.php?chklist=1%2C&capita=cuiaba%2C&peri=&pressao=1&cuiaba=19&Enviar=Visualizar>. Acesso em: 15 fev. 2009.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Subsídios geotécnicos para o planejamento urbano**: cartografia geotécnica do município de São Paulo. São Paulo: IPT, 1985. (Publicação IPT 21.472).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. **Carta de aptidão física ao assentamento urbano**: guia de utilização. São Paulo: IPT, 1990.

MABBUTT, J. A. Review of concepts of land classification. In: STEWARTT, G. A. (Ed.). **Land Evoluation**. Melburne: Macmillan. 1968. p. 11-28.

MONTEIRO, C. A. F. **A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP, 1973.

NAKAZAWA, V. A. **Carta geotécnica do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1994. Escala 1:500.000. 2 v.

NIMER, E. **Clima in Região Centro-Oeste**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE,1979. p. 23-34.

OLIVEIRA, S. de. Análise do fluxo do vento visando o transporte de poluentes na região da Grande São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 12., 1983, Camboriú. **Resumos**... Camburiú, 1983. 20 p. Trabalho apresentado no evento.

OLIVEIRA, J. B. de; CAMARGO, M. N.de; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**: legenda expandida. Campinas: Instituto Agronômico/EMBRAPA Solos, 1999. v. 1. 64 p.

OLIVEIRA, A. M. S. (Coord.). **Diagnóstico ambiental para o manejo sustentável do Núcleo Cabuçu do Parque Estadual da Cantareira e áreas vizinhas do Município de Guarulhos**. São Paulo: Universidade de Guarulhos - UnG/FAPESP; SDU; SEMA; IF; SAAE; PROGUARU; UNICAMP; IPT, 2005. Programa de Pesquisas em Políticas Públicas, Processo FAPESP 01/02767-0. Jul. 2.003 a Dez. 2.005. Relatório Técnico.

PERROTTA, M. M.; SALVADOR, E. D.; LOPES, R. C.; D'AGOSTINO, L. Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S. D.; SACHS, L. L. B.; MEIRA, V. T.; LACERDA FILHO, F. V. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. São Paulo: CPRM, 2005. Escala 1:750.000.

PETTO JÚNIOR, SÉRGIO. Identificação da intrusão da brisa marítima sobre a região metropolitana de São Paulo através da técnica LIDAR aliada à análise meteorológica. In: **V Workshop Brasileiro de Micrometeorologia**. Santa Maria - RS: UFSM, 2007.

PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, F. F. M.; PRANDINI, F. L. **Mapa geomorfológico do estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981. Escala 1:1.000.000. v. 2. (Monografia, 5).

ROCHA, G. **Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo: DAEE; IG; IPT; CPRM, 2005. 119 p. Il Mapas. Escala 1:1.000.000. Contém nota explicativa.

ROSSI, M; PIRES NETO, A. G. **Geologia e Relevo Solos do Parque Estadual da Cantareira e do Parque Estadual Alberto Lofgren análise**: integrada do meio físico: relevo, substrato rochoso e solo. Condicionantes abióticos dos ecossistemas terrestres. São Paulo: Fundação Florestal; Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, 2008

SABESP - COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Projeto Tietê – Fase II**: monitoramento do período de 2000 a 2007. Disponível em: <http://www2.sabesp.com.br/projetotiete/monitoramento/monitoramento.asp>. Acesso em: 2010.

SANT'ANA NETO, J. L. **Decálogo da climatologia do sudeste brasileiro**. Disponível em: <http//*www4.fct.unesp.br/.../decalogo%20da%20climatologia%20no%20sudeste%*

20brasileiro>. Acesso em: jul. 2009.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano estadual de recursos hídricos:** primeiro plano do estado de São Paulo. São Paulo: DAEE, 1990.

SCHUMM, S. A. **The fluvial system**. New York: J. Wiley & Sons, 1977.

UNG; SEMA; SDU; SG; PMG. **Bases Geoambientais para um sistema de informações Geoambientaisdo Município de Guarulhos**, 2009.

ZONNEVELD, I. **Land evolution and landscape science**. The Netherlands: International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), 1992. 22 p.

Meio Biótico

Vegetação

ALMEIDA-SCABBIA, R. J. **Fitossociologia de um trecho de floresta atlântica no Parque Estadual Intervales**. 1996. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Rio Claro, 1996.

ANDRADE-LIMA, D. **Atlas geográfico do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1966.

ALVES, L. F.; METZGER, J. P. Efeito da conectividade na abundância e riqueza de plântulas e jovens de espécies arbóreas em paisagens fragmentadas. In: SIMPÓSIO DO PROGRAMA BIOTA/FAPESP, 2, 2001, São Pedro, SP. **Resumos...** São Pedro, 2001. 153 p.

ALVES, L. F.; METZGER, J. P. Fragmentation effects on tree seedling density in a tropical agricultural landscape of southeastern Brazil. In: SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR VEGETATION SCIENCE, 45th, 2002, Porto Alegre. **Annals...** Porto Alegre, 2002.

ALVES, L. F.; METZGER, J. P. **Variação na estrutura da vegetação na paisagem de Caucaia do Alto**: o efeito da fragmentação e da perturbação antrópica. Projeto Conservação da Biodiversidade em Paisagens Ffragmentadas no Planalto Atlântico de São Paulo. São Paulo, 2004a. Relatório técnico - Processo FAPESP nº 99/05123-4.

ALVES, L. F.; METZGER, J. P. **Efeito da conectividade na abundância e riqueza de plântulas e jovens de espécies arbóreas em paisagens fragmentadas**. Projeto Conservação da Biodiversidade em Paisagens Fragmentadas no Planalto Atlântico de São Paulo. São Paulo, 2004b. Relatório técnico - Processo FAPESP n. 99/05123-4.

ARAGAKI, S. **Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no Planalto Paulistano (SP)**. 1997. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no Planalto Paulistano, SP. In: IV SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 104, v. II., 1998. **Anais...** Publ. ACIESP, 1998. p. 25-36.

ARZOLLA, F. A. R. D. P. **Florística e fitossociologia de trecho da Serra da Cantareira, Núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã - SP**. 2002. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

ARZOLLA, F. A. R. D. P.; VILELA, F. E. S. P.; PAULA, G. C. R.; SHEPHERD, G. J.; GREGORATO, V.; NUNES, C. S. Composição florística do Estrato Arbóreo de Trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária, Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP. **IF, Sér. Reg.,** São Paulo,n. 31, p. 163-166, jul. 2007.

ARZOLLA, F. A. R. D. P.; MOURA, C.; VILELA, F. E. S. P.; PASTORE, J. A.; BAITELLO, J. B. Flora arbóreo-arbustiva do Parque Estadual da Cantareira, estado de São Paulo, Brasil: uma contribuição para o Plano de Manejo. In: III CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ECOLOGIA, 2009, São Lourenço - MG. **Anais...** São Lourenço - MG., 10 a 13 de Setembro de 2009.

BAITELLO, J. B. Lauraceae da Serra da Cantareira (SP). In: XXXIII CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA,1982, Maceio - AL. **Anais...** Maceio - AL: Sociedade Brasileira de Botânica, 1982.

BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T. Flora arbórea da Serra da Cantareira (São Paulo). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16A, p. 582-590, 1982.

BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T.; ROCHA, F. T.; PASTORE, J. A.; ESTEVES, R. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) - SP. In: 2º CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, v. 4., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Rev. Inst. Florest., 1992. p. 291-298.

BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T.; PASTORE, J. A. Essências florestais da Reserva Estadual da Cantareira (São Paulo - Brasil). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 17/19, p. 61- 94, 1983/1985.

BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T.; ROCHA, F. T.; PASTORE, J. A.; ESTEVES, R. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea da Serra da Cantareira (SP) - Núcleo Pinheirinho. **Rev. Inst. Flor**., São Paulo, v. 5, n. 2, p. 133-161, 1993.

BARDELLI, K. C.; KIRIZAWA, M.; DE SOUSA, A. V. G. O gênero *Piper* L. (Piperaceae) da Mata Atlântica da Microbacia do Sítio Cabuçu-Proguaru, Guarulhos, SP, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 553-561, 2008.

BERNACCI, L. C.; CATHARINO, E. L. M.; DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M.; METZGER, J. P.; MANTOVANI, W.; KAGEYAMA, P. Y. Diversidade e estrutura de florestas montanas do planalto paulistano: Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. In: SIMPÓSIO DO PROGRAMA BIOTA/FAPESP, 1., 2000, Parque Estadual Intervales, SP. **Resumos...** São Paulo, 2000. 131 p.

BERNACCI, L. C.; FRANCO, G. A. D. C.; ÀRBOCZ, G. F.; CATHARINO, E. L. M.; DURIGAN, G.; METZGER, J. P. O efeito da fragmentação florestal na composição e riqueza de árvores na região da Reserva Morro Grande (Planalto de Ibiúna, SP). **Rev**. **Inst**. **Flor**. São Paulo, v. 18, n. único, p. 121-166, 2006.

BERNACCI, L. C.; FRANCO, G. A. D. C.; CATHARINO, E. L. M.; DURIGAN, G.; ÁRBOCZ, G. F.; METZGER, J. P. Efeito do tamanho, conectividade e conservação na biodiversidade do Planalto Paulistano. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54., 2003, Belém - PA. **Resumos...** Belém, 2003. 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia.Secretaria-Geral. **Projeto RADAMBRASIL:** Programa de Integração Nacional: Levantamento de recursos naturais: Folhas SF. 23/24 - Rio de Janeiro/Vitória, geológico, geomorfológico, exploratório de solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, v. 32, 1983.

CAMARGO, J. L. C.; KAPOS, V. Complex edge effects on soil moisture and microclimate in central Amazonian forest. **Journal of Tropical Ecology,** n. 11, p. 205–221, 1995.

CASTRO, A. G. **Levantamento florístico de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica de Bananal, Serra da Bocaina, São Paulo**. 2001. Dissertação (Mestrado) - Seropédica, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

CATHARINO, E. L. M.; BERNACCI, L. C.; FRANCO, G. A. D. C.; DURIGAN, G.; METZGER, J. P. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica,** v. 6, n. 2, May/Aug 2006. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>.

CI-BRASIL - CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS; IPÊ; SMA-SP; SEMAD-MG. **Avaliação das ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA/SBF, 2000.

DIAS, A. C.; CUSTÓDIO-FILHO, A.; FRANCO, G. A. D. C.; COUTO, H. T. Z. Estrutura do componente arbóreo de um trecho de floresta pluvial atlântica secundária: Parque Estadual Carlos Botelho, SP. **Rev. Inst. Flor.,** São Paulo, v. 7, n. 2, p. 125-155, 1995.

DIDHAM, R. K.; LAWTON, J. H. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. **Biotropica**, v. 31, n. 1, p. 17-30, 1999.

DEVELEY, P. F. **Efeitos da fragmentação e do estado de conservação da floresta na diversidade de aves de Mata Atlântica**. 2004. Tese (Doutorado)-Departamento de Ecologia, Universidade

EITEN, G. A vegetação do Estado de São Paulo. **Bol. Inst. Bot**., v. 7, p.1-147, 1970.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology**, **Evolution and Systematic**, n. 34, p. 487-515, 2003.

FERREIRA, L. V.; LAURANCE, W. F. Effects of forest fragmentation on mortality and damage of selected trees in central Amazonia. **Conservation Biology**, Cambridge, n. 11, p. 797-801, 1997.

FINDLAY, C. S.; HOULAHAN, J. Anthropogenic correlates of species richness in Southeastern Ontario wetlands. **Consevation Biology**, n. 11, p. 1000-1009, 1997.

FLORSHEIM, S. M. B.; BARBOSA, O. Anatomia do lenho das Lauráceas da Cantareira I - Cryptocarya.. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 17/19, p. 9-16, 1983/1985.

FLUMINHAM-FILHO, M. **Dinâmica de clareiras e sucessão vegetal em área de floresta do Parque Estadual da Cantareira - SP**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro, 2003.

FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L. E. Roads and their major ecological effects. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n. 29, p. 207-231, 1998.

FORMAN, R. T. T.; FRIEDMAN, D. S.; FITZHENRY, D.; MARTIN, J. D.; CHEN, A. S.; ALEXANDER, L. E. Ecological effects of roads: towards three summary indices and an overview for North America. In: CANTERS, K.; PIEPERS, A.; HENDRIKS-HEERSMA, A. (Ed.). **Habitat, fragmentation and infrastructure:** proceedings of the International Conference on 'Habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering', 1995, Maastricht & DenHague. Delft, The Netherlands: Ministry of Transport, Public Works and Water Management. Road and Hydraulic Engineering Division, p. 40-54, 1997.

FORMAN, R. T. T; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986. 619 p.

FRANCO, G. A. D. C.; SOUZA, F. M.; IVANAUSKAS, N. M.; MATTOS, I. F. A.; BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T.; CATARUCII, A. F. M.; POLISEL, R. T. Importance of Embu (SP, Brazil) forest fragments to conservation of regional flora. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 3, Sep/Dez, 2007. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn02507032007>.

FUNDAÇÃO FLORESTAL - FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira**. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente/SP; Instituto Florestal; Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. São Paulo, 2009.

FUNDAÇÃO FLORESTAL - FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Criação de sistema de áreas protegidas do contínuo da Cantareira**: Serras do Itaberaba e Itapetinga - **r**elatório final - volume principal. São Paulo: SMA; IF; Fundação Florestal; Arvorar Soluções Florestais Ltda; IPÊ. São Paulo: fev. 2010.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes Florestais da Mata Atlântica,** Período 2005 - 2008. Relatório Parcial. São Paulo, 2009.

GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP**. 1991. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Rev. Brasil. Biol**., v. 55, p. 753-767, 1995.

GARCIA, R. J. F. **Composição florística dos estratos arbóreo e arbustivo da mata do Parque Santo Dias (São Paulo-SP, Brasil)**. 1995. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

GOMES, E. P. C. **Dinâmica do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP**. 1998. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

GUILLAUMON, J. R. A mudança do pólo econômico do nordeste para Sudeste no Brasil, e a destruição da Floresta - Mata Atlântica. **Rev. Inst. Flor.,** v. 1, n. 2, p. 13- 41, 1989.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 1983. 1 Mapa. Escala 1:5.000.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. (Manuais Técnicos em Geociências, 1)

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de uso da terra**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 7, 2006. Disponível em: <http://*www.ibge.gov.br/.../usodaterra/manual_usodaterra.shtm*>.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Biomas Continentais do Brasil**. Primeira aproximação. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 2004a. 1 Mapa. Escala 1:5.000.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diretoria de Geociências, 3. ed., 2004b. 1 Mapa. Escala 1:5.000.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428.** Rio de janeiro, 2008. 1 Mapa. Escala 1:5.000.000.

INSTITUTO FLORESTAL, 2009. **Inventário Florestal**. 2009. Disponível em: http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/mapasmunicipais.html. Acesso: set. 2009.

IVANAUSKAS, N. M. **Caracterização florística e fitofisionômica da floresta atlântica sobre a formação Pariquera-Açú, na Zona da Morraria Costeira do Estado de São Paulo**. 1997. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 1997.

JACKSON, S.D. Overview of transportation impacts on wildlife movement and populations. In: MESSMER, T. A.; WEST, B. (Ed.). **Wildlife and highways**: seeking solutions to an ecological and socio-economic dilemma. The Wildlife Society, p. 7-20, 2000.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B.; SOUZA, L. M. I. Conseqüências genéticas da fragmentação sobre populações de espécies arbóreas. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 65–70, 1998.

KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian amazon. **Journal of Tropical Ecology**, n. 5, p. 173–185, 1989.

KAPOS, V.; WANDELLI, E.; CAMARGO, J. L.; GANADE, G. Edge-related changes in the environment and plant responses due to forest fragmentation in central Amazonia. In: LAURANCE, W. E.; BIERREGAARD, R. O. (Ed.). **Tropical forest remnants**: ecology, management and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chicago Press, p. 33–44, 1997.

KNOBEL, M. G. **Aspectos da regeneração natural dos componentes arbóreo-arbustivo, de trecho da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica, São Paulo, SP**. 1995. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

KÖPPEN, W. **Climatología:** con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948.

KRONKA, F. J. N.; NALON, M. A.; MATSUKUMA, C. K.; KANASHIRO, M. M.; YWANE, M. S. S.; PAVÃO, M.; DURIGAN, G.; LIMA, L. M. P. R.; GUILLAUMON, J. R.; BAITELLO, J. B.; BORGO, S. C.; MANETTI, L. A.; BARRADAS, A. M. F.; FUKUDA, J. C.; SHIDA, C. N.; MONTEIRO, C. H. B.; PONTINHA, A. A. S.; ANDRADE, G. G.; BARBOSA, O.; SOARES A. P.; COUTO, H. T. Z. do; JOLY, C. A. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal. São Paulo: Imprensa Oficial, 2005. 200 p.

LAURANCE, W. F.; FERREIRA, L.V.; RANKIN-DE MERONA, J. M.; LAURANCE, S. G. Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology**, v. 79, n. 6, p. 2032-2042, 1998.

LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L.; BRUNA, E.; DIDHAM, R. K.; STOUFFER, P. C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R. O.; LAURANCE, R. G.; SAMPAIO, E. Ecosystem decay of Amazonian Forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, n. 16, p. 605–618, 2002.

LAURANCE, W. F.; YENSEN, E. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. **Biological Conservation**, n, 55, p. 77–92, 1991.

LOPES, L. E. **Biologia reprodutiva de Psychotria suterella (Rubiaceae)**: efeitos da fragmentação de habitat e de conexão estrutural. 2003. 62 p. Dissertação (Mestrado)- Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2003.

LOPES, L. E.; BUZATO, S. **Biologia reprodutiva de *Psychotria suterella* (Rubiaceae)**: efeitos da fragmentação de habitat e de conexão estrutural do Projeto de Conservação da Biodiversidade em Paisagens Fragmentadas no Planalto Atlântico de São Paulo. São Paulo, 2004. Relatório de pesquisa - Processo FAPESP nº 99/05123-4.

LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD, R. O.; RYLANDS, A. B.; MALCOLM, J. R.; QUINTELA, C. E.; HARPER, L. H.; BROWN Jr., K. S.; POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N.; SCHUBART, H. Q. R.; HAYS, M. B. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: SOULE, M. E. (Ed.). **Conservation biology**: the science of scarcity and diversity. Massachusetts: Sinauer, 1986. p. 257–285.

MANTOVANI, W. A dinâmica da floresta na encosta atlântica. In: II SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA. Estrutura, Função e Manejo. v. 1.,1990, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Publ. ACIESP, 1990. p. 304-313.

MANTOVANI, W. **Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape.** 1993. Tese (Livre Docência) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MATTOS, I. F. A de; ARZOLLA, F. A. R. P.; VILELA, F. E. S. P.; MOURA, C.; KANASHIRO, M. M. O Parque Estadual da Cantareira: uma floresta na Cidade de São Paulo, Brasil. In: VI SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA; II SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA. Tema 3 - Geodinâmicas: entre os processos naturais e socioambientais, 2010. **Anais...** Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

MAZZEI, K. **Corredores de fauna na região Cantareira Mantiqueira:** evidências Geográficas. 2007. Tese (Doutorado) - Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOURUX, J.; FONSECA, G. A. B. **Hotspots revisited:** earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Washington, D.C.: Cemex, 2004.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Levantamento da Cobertura Vegetal Nativa do Bioma Mata Atlântica**. Edital Probio 03/2004. Projeto Executivo B.02.02.109. Relatório Final. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO. Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia - IESB; Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Grupo de Sensoriamento Remoto ESPAÇO); Departamento de Geografia da Universidade Federal Fluminense - UFF. Rio de Janeiro: MMA, 2006.

METZGER, J. P.; SIMONETTI, C. **Estrutura da paisagem em Caucaia do Alto (Planalto de Ibiúna, SP)**. Projeto Conservação da Biodiversidade em Paisagens Fragmentadas no Planalto Atlântico de São Paulo. São Paulo, 2004. Relatório técnico - Processo FAPESP n. 99/05123-4.

MYERS; N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature,** v. 403, p. 853-858, 2000.

NAKASHIMA, R.; FIGLIOLIA, M. B. Estrutura populacional de plântulas de *Platymiscium floribundum* Vog. no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP. **IF, Sér. Reg.,** São Paulo, n. 31, p. 185-189, jul. 2007.

PASTORE, J. A. Espécies do gênero *Vochysia* Aublet. no Parque Estadual da Cantareira - SP. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, v. 41, n. 1, p. 121-136, 1987.

PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BISTRICH, C. A.; ALMEIDA, F. F. M.; PRANDINI, F. L. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981. v. 1. (Monografia, 5).

RAIMUNDO, S. A paisagem natural remanescente na Região Metropolitana de São Paulo. **São Paulo em Perspectiva**, v. 20, n. 2, p. 19-31, 2006.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Bioma cerrado**: campo limpo. Embrapa, s.d. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_37_911200585233.html>. Acesso em: ago. 2010.

RIZZINI, C. T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-fitossociológica) do Brasil. **Revta. Bras. de Geogr.,** v. 25, p. 3-64, 1963.

ROIZMAN, L. G. **Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de uma floresta secundária em São Paulo**. 1993. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

SÃO PAULO. Prefeitura. **Guia dos parques municipais de São Paulo**. São Paulo: Prefeitura de São Paulo; Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, 2010. v. 2.

SÃO PAULO. Secretaria da Cultura. **Portal da Secretaria da Cultura do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.bb3205c597b9e36c3664eb10e2308ca0/?vgnextoid=91b6ffbae7ac1210VgnVCM1000002e03c80aRCRD&Id=ce0d44e37d52c010VgnVCM1000001c01a8c0____>. Acesso em: 06 jul. 2010

SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKISH, G.; YOUNG, B.; KEEL, S.; ROCA, R.; SHEPPARD, S. Natureza em foco: avaliação ecológica rápida. **The Nature Conservancy,** Arlington, Virginia, USA, 2003.

SCHUMM, S. A. **The fluvial system**. New York: J. Wiley & Sons, 1977.

SEILER, A. **Ecological effects of roads**: a review. Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Conservation Biology, 2001. 40 p. (Introductory Research Essay, 9).

SEOANE, C. E. S.; KAGEYAMA, P. Y.; SEBBENN, A. M. Sistema de reprodução em duas populações naturais de Euterpe edulis M. sob diferentes condições de fragmentação florestal. **Scientia Forestalis**, n. 69, p. 13-24, dez. 2005.

SILVA, W. S.; FORNASARI FILHO, N. **Unidades de conservação ambiental e áreas correlatas no Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1992.

SILVA, A.; AGUIAR, I. B. Época de colheita de sementes de *Ocotea catharinensis* Mez (canela-preta) - Lauraceae. **Revista Instituto Florestal,** São Paulo, v. 11, n. 1, p. 43- 51, 1999.

SILVA, A.; AGUIAR, I. B.; SCHÖFFEL, E. R. Fenologia reprodutiva de canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez - Lauraceae) no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP. **Revista Instituto Florestal,** São Paulo, v. 12, n. 2, p. 77-88, 2000.

SILVA, V. S. **Levantamento florístico e fitossociológico das espécies herbáceas da região de borda do Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira**. 2006. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

SOBREVILLA, C.; BATH, P. Evaluación ecológica rápida: un manual para usuarios de América Latina y el Caribe. **The Nature Conservancy.** Latin American Science Program, Arlington. (Preliminary Edition), 1992.

SOUZA, F. M.; SOUSA, R. C.; ESTEVES, R; FRANCO, G. A. D. C. Flora arbustivo-arbórea do Parque Estadual do Jaraguá, São Paulo - SP. **Biota Neotropica,** v. 9, n. 2, p. 187-200, 2009.

TABARELLI, M. **Clareiras naturais e a dinâmica sucessional de um trecho de floresta na Serra da Cantareira, SP**.1994. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botanica,** v. 20, n. 1, p. 57-66, 1997.

TOMASULLO, P. L. B. **Análise da composição florística e estrutura da vegetação como subsídio ao plano de manejo para o Parque Municipal da Serra do Itapety, Mogi das Cruzes, SP**. 1995. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

VELOSO, H. P. Sistema Fitogeográfico. In: IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, 1992.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada ao um sistema universal**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1991.

VELOSO, H. P.; GÓES FILHO, L. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação Neotropical. In: BRASIL (Ed.). **Boletim técnico do Projeto RadamBrasil.** Salvador: Ministério das Minas e Energia, p. 1-86, 1982. Série Vegetação.

WHITTAKER, R. H. Dominance and diversity in land plant communities. **Science**, n. 147, p. 250–260, 1965.

WHITTAKER, R. H. Evolution of species diversity in land communities. **Evolutionary Biology**, n. 10, p. 1–67, 1977.

WILLIAMS-LINERA, G. Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. **Journal of Ecology**, n. 78, p. 356–373, 1990.

ZAÚ, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica: Aspectos Teóricos. **Floresta e Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 160-170, jan./dez.1998.

ZAÚ, A. S.; FREITAS, L. Efeitos de borda em um trecho de Floresta Atlântica, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil: estrutura física da vegetação arbóreo-arbustiva. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007, Caxambu. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007.

Fauna

AIRES, C. C. **Aspectos Ecológicos dos Morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP**. 2003. 117 p. Tese (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Júlio de Mesquita Filho, 2003.

ALMEIDA, A. F.; VASCONCELLOS, M. K. **Fauna silvestre**: quem são e onde vivem os animais na metrópole paulistana. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2007. 350 p.

AMARAL, A. Contribuição à biologia dos ophidios brasileiros. **Coll. Trab. Inst. Butantan.** São Paulo, n. 2, p. 177-181, 1924.

ANTUNES, A. Z.; SANTOS, A. M. R.; ESTON, M. R. Registros relevantes de aves para a Grande São Paulo obtidos no Parque Estadual da Cantareira (nota científica). **Revista Instituto Florestal,** São Paulo, v. 20, n. 2, p. 221-224, dez., 2008.

ANTUNES, A. Z.; WYRGUN, B.; ESTON, M. R. Composição das comunidades de aves em duas florestas secundárias contíguas no sudeste do Brasil. **Revista Instituto Florestal,** São Paulo, v. 21, n. 1, p. 95-108, jun., 2009.

APRI - ASSOCIAÇÃO DE PROPRIETÁRIOS EM RESERVA IBIRAPITANGA; BIOMÉTRICA - AVALIAÇÕES BIOLÓGICAS E MANEJO AMBIENTAL S/C LTDA. **Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural "Rio dos Pilões"- Residencial Reserva Ibirapitanga, Santa Isabel - SP**. Piracicaba: Biométrica, 2006.

BANDEIRA, C.; FLORIANO, E. P. **Avaliação de impacto ambiental de rodovias**. Santa Rosa, 2004. (Caderno Didático , 8).

BARTHOLOMEU, D. B.; CAIXETA FILHO, J. V. Impactos econômicos e ambientais decorrentes do estado de conservação das rodovias brasileiras: um estudo de caso. **RESR**, Piracicaba, v. 46, n. 3, p. 703-738, jul./set. 2008.

BASLDISSERA JR., F. A.; CARAMASCHI, U.; HADDAD, C. F. B. Review of The *Bufo crucifer* Species Group, with descriptions of two new related species (Amphibia, Anura, Bufonidae). **Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro,** v. 62, n. 3, p. 255-282, 2004.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**: um guia de campo. Brasília: Edunb - Editora Univesidade de Brasília, 1991.

BENESI, R. G. Q. Répteis do Município de São Paulo. In: MAGALHÃES, A. F. A.; VASCONCELLOS, M. K. (Coord.). **Fauna silvestre**: quem são e onde vivem os animais na metrópole paulista. Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2007. 350 p.

BERNARD, E. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia,** Curitiba, v.19, n. 1, p. 173-188, 2002.

BERTOLA, P. B.; AIRES, C. C.; FAVORITO, S. E.; GRACIOLLI, G.; AMAKU, M.; PINTO DA ROCHA, R. Bat flies (Diptera: Streblidae, Nycteribiidae) parasitic on bats (Mammalia: Chiroptera) at Parque Estadual da Cantareira, São Paulo. Brazil: Parasitism rates and host-parasite associations. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 100, n. 1, p. 25-32, 2005.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Threatened Birds of the world.** Barcelona e Cambridge: Lynx e BirdLife International, 2000. 852 p.

BOKERMANN, W. C. A. Notas sobre cantos nupciais de anfíbios brasileiros (Anura). **An. Acad. Brasil. Ci.**, n. 39, p. 441-443, 1967.

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. **Guia de Rastros e Outros Vestígios de Mamíferos do Pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 139 p.

BURNHAM, K. P.; W. S. OVERTON. Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. **Biometrika,** v. 65, p. 623-633, 1978.

BURNHAM, K. P.; W. S. OVERTON. Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals. **Ecology,** v. 60, p. 927-936, 1979.

CAMPOS, F. P. de. O Parque Estadual de Intervales e o serviço de áreas naturais protegidas. In: FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Intervales/ Fundação para conservação e a produção florestal do Estado de São Paulo.** Fundação Florestal de São Paulo. p. 125-145, 2001.

CASTRO, C. R.; VULTÃO, J. G.; SILVA, E. P. da; FAVORITO, S. E. Caracterização e imnotoramento da herpetofauna de peixes, anfíbios, répteis, mamíferos e aves da área de influência do Centro de Disposição de Resíduos CDR Pedreira e região do Parque Estadual da Cantareira (São Paulo-SP) adjacente ao empreendimento. **I Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica da UNIBAN, 2008.**

CARMINATTI, M. O. F. **Efeitos da paridade da mãe e do sexo do filhote sobre o estilo de cuidado materno e desenvolvimento de filhotes de macacos-prego (*Cebus sp*)**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2009.

CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia,** n. 17, p. 729-740, 2000.

CEL - CENTRO DE ESTUDOS EM LOGÍSTICA; CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES. **Transporte de carga no Brasil**: ameaças e oportunidades para o desenvolvimento do país. Rio de Janeiro, set. 2002.

CHAO, A. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. **Scandinavian Journal of Statistics,** n. 11, p. 265-270, 1984.

CHAO, A.; HWANG, W. H.; CHEN, Y. C.; KUO. C. Y. Estimating the number of shared species in two communities. **Statistica Sinica,** v. 10, p. 227-246, 2000.

CHAZDON, R. L.; COLWELL, R. K.; DENSLOW, J. S.; GUARIGUATA, M. R. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica. In: DALLMEIER, F.; COMISKEY, J. A. (Ed). **Forest biodiversity research, monitoring and modeling: Conceptual background and Old World case studies**. Paris: Parthenon Publishing, p. 285-309, 1998.

CITES. **Apêndice I**: espécies ameaçadas de extinção que são ou podem ser ameaçadas pelo tráfico, 2007. Disponível em: <http://www.cites.org/eng/app/e-appendices.pdf>. Acesso em: set. 2010

CLEVENGER, A. P. ; WALTHO, N. Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. **Conservation Biology,** *n.* 14, p. 47-56, 2000.

CORN, P. S. Standard techniques for inventory and monitoring: straight-line drift fences and pitfall traps. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C.; FOSTER, M. S. (Ed.). **Measuring and monitoring biological diversity:** standard methods for amphibians. London: Smithsonian Institution Press, p. 118-124, 1994.

COSTA, J. P. de O.. Patrimônio natural e estatuto do tombamento: reflexões sobre a estratégia de preservação. **Rev. Patrim. Hist. Art. Nac.,** v. 21, p. 20-25, 1986.

CRUMP, M. L. Climate and environment. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C.; FOSTER, M. S. (Ed.). **Measuring and monitoring biological diversity:** standard methods for amphibians. London: Smithsonian Institution Press, 1994. chapter 5.

CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. Espécies verdes de *Hyla*: o complexo “albosignata” (Amphibia, Anura, Hylidae). **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, n. 7, p. 31-47, 1984.

CUNHA, O. R. Sobre uma nova espécie de lagarto do estado de Minas Gerais *Placosoma cipoense* sp. n. (Lacertidae, Teiidae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi,** n. 61, p. 1-10, 1996.

CUNHA, R. G. T. C.; JALLES-FILHO, E. **The roaring of southern Brown howler monkeys (Alouatta guariba clamitans) as a mechanism of active defence of borders.** Folia primatológica, v. 78, p. 259-271, 2007.

DE LA PEÑA, M. R.; RUMBOLL, M. **Birds of Southern South America and Antarctica.** Princenton: University Press, 1998.

DE VIVO, M. A mastofauna da Floresta Atlântica: padrões biogeográficos e implicações conservacionistas. Anais da 5a Reunião Especial da SBPC: **Floresta Atlântica**: diversidade biológica e Sócio-Econômica. Blumenau, Santa Catarina, p. 60-63, 1997.

DE VIVO, M. Clima e o estudo dos mamíferos. **Bol. Soc. Brasil. Mastozool.,** v. 55, p. 1-6, 2009.

DEPAVE - Departamento de Parques e Áreas Verdes. **Lista de fauna de Parques e uma propriedade particular em área de influência direta do Rodoanel Trecho Norte**, 2010. São Paulo: DEPAVE.

DEVELEY, P. F.; ENDRIGO, E. **Guia de campo:** aves da Grande São Paulo. São Paulo: Aves e Fotos Editora, 2004.

DI-BERNARDO, M. A new species of the neotropical snake genus *Echinanthera* Cope, 1894 from southeastern Brazil (Serpentes, Colubridae). **The Snake**, n. 27, p. 120-126, 1996.

DIRZO, R.; MIRANDA, A. Contemporary neotropical defaunatio and forest struture, function, and diversity-aequel to John Terborgh. **Conserv. Biol**. v. 4, p.444-447, 1990.

DIXO, M.; VERDADE, V. K. Herpetofauna de Serrapilheira da Reserva de Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica,** 2006. No prelo.

DIXON, J. R.; WIEST, J. A.; CEI, J. M. Revision of the neotropical snake genus *Chironius* Fritzinger (Serpentes, colubridae). **Monografie XIII, Museu regionale de Scienze Naturali Torino**, p. 1-279, 1993.

DUELLMAN, W. E. Lizards in an Amazonian rain forest community: resource utilization and abundance. **Nat. Geogr. Res.,** n. 3, p. 489-500, 1987.

FAIVOVICH, J.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.; FROST, D. R.; CAMPBELL, J. A.; WHEELER, W. C. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. **Bulletin of The American Museum Of Natural History,** n. 224, 2005. 240 p.

FAVORITO, S. E. **Relatório de monitoramento da fauna**, 2006. CDR - Pedreira. Inédito.

FERREIRA, A. A.; VASCONCELLOS, M. K. **Fauna silvestre**: quem são e onde vivem os animais na metrópole paulistana. São Paulo, Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, 2007.

FIGUEIREDO, L, F.; LO, V. K. Lista das aves do município de São Paulo. **Boletim CEO,** São Paulo, v. 14, p. 15-35, 2000.

FIGUEIREDO, L. F. A.; GUSSONI, C. O. A.; CAMPOS, R. P. Levantamento da avifauna do Parque Estadual Juquery, Franco da Rocha, São Paulo: uma avaliação auto-crítica das técnicas de campo para inventários ornitológicos. **Bol. CEO,** n. 14, jul. 2000.

FITCH, H. S. Collecting and life-history techniques. In: SEIGEL, R. A.; COLLINS, J. T.; NOVAK, S. S. (Ed.). **Snakes:** ecology and evolutionary biology. New York: Macmillan, 1987.

FONSECA, F. Y.; ANTUNES, A. Z. Frugivoria e predação de sementes por aves no Parque Estadual Alberto Löefgren, São Paulo, SP. **Rev. Inst. Flor.,** São Paulo, v. 19, n. 2, p. 81-91, dez., 2007.

FROST, D. R. **Amphibian species of the World**: an online reference. Version 3.0 Electronic Database accessible. Disponível em: <http://www.research.amnh.org/herpetology/am-phibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA, 2004. Acesso em: abr. 2006.

FROST, F. D.; GRANT, T.; FAIVOVICH, J.; BAIN, R. H.; HAAS, A.; HADDAD, C., F., B.; DE SÁ, R. O.; CHANNING, A.; WILKINSON, M.; DONNELLAN, S. C.; RAXWORTHY, C. J.; CAMPBELL, J. A.; BLOTTO, B. L.; MOLER, P.; DREWES, R. C.; NUSSBAUM, R. A.; LYNCH, J. D.; GREEN, D. M.; WHEELER, W. C. The Amphibian Tree of Life. **Bulletin of the American Museum of Natural History,** n. 297, 2006. 370 p.

FUNDAÇÃO FLORESTAL - FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira**. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente/SP; Instituto Florestal; Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. São Paulo, 2009.

GONZAGA, L. P.; CASTIOGLIONI, G. **Aves das Montanhas do Sudeste do Brasil.** Rio de Janeiro: Arquivo Sonoro Professor Elias Coelho, UFRJ, 2001. 1 CD. Digital, estéreo. Acompanha livreto.

GRAHAM, D. J. The avifauna of the Serra da Cantareira, São Paulo, Brazil: a preliminary survey. **IF Sér. Reg**., São Paulo, n. 10, p. 1-56, 1992.

GREGORATO, V.; PAULA, G.C.R. de; NUNES, C. S.; ARZOLLA, F. A. R. P.; VILELA, F. E. S. P. Monitoramento da anurofauna de serrapilheira após o desmatamento para a instalação do novo traçado da linha de transmissão Guarulhos-Anhanguera no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo - SP. **Instituto Florestal**, Série Reg., v. 40, p. 149-153, 2009.

GUARULHOS. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Portaria nº 018/2007 - SM**. Apresenta o levantamento preliminar das espécies de fauna silvestre com ocorrência no município de Guarulhos.

GUARULHOS. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Lista de espécies de fauna silvestre com ocorrência no município de Guarulhos. Portaria SM 9, de 11 de junho de 2010. **Diário Oficial do Município de Guarulhos**, 11 jun. 2010, p. 34-37.

GUIX, J. C. Introdução e colonização de *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 em um pequeno vale no município de Suzano (SP), sudeste do Brasil. **Grupo de Estudos Ecológicos Série Documentos,** n. 2, p. 32–34, 1990.

GUSSONI, C. O. A.; DE CAMPOS, R. P. Avifauna da APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul nos municípios de Arujá e Santa Isabel (SP, Brasil). **Boletim Atualidades Ornitológicas,** n. 117, (ABRASE), Janeiro/Fevereiro 2004.

HADDAD, C. F. B.; SAZIMA, I. Anfíbios anuros da Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. C. (Org.). **História natural da Serra do Japi:** ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**.** Campinas: Editora da UNICAMP; FAPESP, p. 188-211, 1992.

HADDAD, C. F. B. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In: CASTRO, R. M. C. (Ed.). **Biodiversidade no Estado de São Paulo (Brazil)**. Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, p. 16-26, 1998.

HADDAD, C. F. B.; SAWAYA, R. J. Reproductive modes of Atlantic Forest Hylid Frogs: a general overview and the description of a new mode. **Biotropica,** n. 32, p. 862-871, 2000.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive modes in Frogs and their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience**, v. 55, n. 3, p. 207-217, 2005.

HELTSHE, J.; FORRESTER, N. E. Estimating species richness using the jackknife procedure. **Biometrics,** v. 39, p. 1-11, 1983.

HEYER, W. R. Variation, systematics, and zoogeography of *Eleutherodactylus guentheri* and closely related species (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). **Smithsonian Contr. Zool.,** n. 402, p. 1-42, 1984.

HEYER, W. R. New species of frogs from Boracéia. São Paulo, Brazil. **Proc. Biol. Wash,** v. 98, n. 3, p. 657-671, 1985.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. Decimations, extintions and colonizations of frog populations in Southeast Brazil and their evolutionary implications. **Biotropica,** v. 20, n. 3, p. 230-235, 1988.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. M.; NELSON, C. E. Frogs of Boracéia. **Arquivos de Zoologia**, v. 31, n. 4, p. 231-410, 1990.

HÖFLING, E.; CAMARGO, H. F. de A. **Aves no Campus:** Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 1993.

HUECK, K.; SEIBERT, P. **Vegetationskarte von Südamerika**. Vegetationsmonographien der einzelnen Grossäume, Band IIa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1981. 90 p.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.** Anexo à Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 1993.

IUCN - WORLD CONSERVATION UNION; CONSERVATION INTERNATIONAL; NATURESERVE. **Global amphibian assessment**. Gland, Switzerland, 2004. Disponível em: <http://www.globalamphibians.org>.

IUCN. **IUCN Red list of threatened species**, 2006. Version 2010.3. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: set. 2010.

IZECKSOHN, E. Três novas espécies de *Dendrophryniscus* Jiménez de la Espada das regiões Sudeste e Sul do Brasil (Amphibia, Anura, Bufonidae). **Revta. Bras. Zool**., v. 10, n. 3, p. 473-488, 1993.

IZECKSOHN, E.; CARVALHO-E-SILVA, S. P. **Anfíbios do município do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001.

JGP - CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA. **Décimo sétimo monitoramento de fauna do Pedágio P01 - Rodovia Fernão Dias**, 2010. São Paulo: JGP.

KERLEY, L. L.; GOODRICH, J. M.; MIQUELLE, D. G.; SMIRNOV, E. N.; QUIGLEY, H. B.; HORNOCKER, M. G. Effects of roads and human disturbance on Amur tigers. **Conservation Biology**, n. 16, p. 97-108, 2002.

KWET, A.; DI-BERNARDO, M. **Pró-Mata:** Anfíbios. Amphibien. Amphibians. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999.

LITTLE, S. J.; HARCOURT, R. G.; CLEVENGER, A. P. Do wildlife passages act as prey-traps? **Biological Conservation**, v. 107, p. 135-145, 2002.

LO, V. K. Registro da ocorrência de Laniisoma elagans (Cotingidae) e Fluvicola nengeta (Tyrannidae) no Município de São Paulo, SP. **Bol. CEO,** v.10, p. 35-41, 1994.

MACHADO, E. Sporophila frontalis. In: BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. (Coord.). **Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo:** vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2010.

MALAGOLI, L. R.; MAGALHÃES, A. F. A.; CARVALHO, M. A. S.; FRIES, B. G. Herpetofauna do município de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERPETOLOGIA, 1, 2004, Curitiba. **Resumos...** Curitiba, 2004.

MARINHO-FILHO, J. S. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 7, p. 59-67, 1991.

MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I.; ETEROVIC, A. **Serpentes da Mata Atlântica:** guia ilustrado para a Serra do Mar. São Paulo: Holos, 2001.

MARQUES, O. A. V.; PERENRA, D. N.; BARBO, F. E.; GERMANO, V. J.; SAWAYA, R. J. Os répteis do município de São Paulo: diversidade e ecologia da fauna pretérita e atual. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 2, p. 139-150, 2009

MCDIARMID, R. W. Preparing Amphibians as Scientific Specimens. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C.; FOSTER, M. S. (Ed.). **Measuring and monitoring biological diversity:** standard methods for amphibians. London: Smithsonian Institution Press, p. 289 -297, 1994.

MECH, L. D. A **Handbook Of Animal Radio-tracking**. Minnesota: Univ. of Minn. Press, 1983. 108 p.

MILANELO, L.; MOREIRA, M. B.; FITORRA, L. S.; PETRI, B. S. S.; ALVES, M.; SANTOS, A. C. dos. Occurrence of parasitism by *Dioctophyma renale* in ring-tailed coatis (*Nasua nasua*) of the Tiete Ecological Park, São Paulo, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n.12, 2009.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçados de extinção. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 2003.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; SBF - SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. **Biodiversidade brasileira:** avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília, 2002.

MUSTRANGI, M. A.; PATTON, J. L. Phylogeography and systematic of the slender mouse opossum *Marmosops* (Marsupialis, Didelphidae). **University of California Publications in Zoology,** n. 130, p. 1-86, 1997.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature,** v. 403, p. 853-858, 2000.

NIERI-BASTOS, F. A.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LINARDI, P. M.; AMAKU, M.; MARCILI, A.; FAVORITO, S. E.; PINTO-DA-ROCHA, R. Ectoparasites of wild rodents from Parque Estadual da Cantareira (Pedra Grande Nuclei), São Paulo, Brazil. **Revista brasileira de Parasitologia Veterinária,** v. 13, n. 1, p. 29-35, 2004.

NUNES, P. M. S.; MALAGOLI, L. R. **Levantamento da Herpetofauna para o Rodoanel Mario Covas.** São Paulo, 2005. Relatório técnico.

PATTON, J., CATZEFLIS, F., WEKSLER, M., PERCEQUILLO, A., D'ELIA, G.; PARDINAS, U. *Thaptomys nigrita*. In: IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species**: Version 2010.2 2008. Disponível em: http://www.iucnredlist.org. Acesso em: 18 ago. 2010.

PEARL, C. A.; ADAMS, M. J.; BURY, R. B.; MCCREARY, B. Asymmetrical effects of introduced Bullfrogs (Rana catesbeiana) on native Ranid Frogs in Oregon. **Copeia,** n. 1, p. 11-20, 2004.

PEDRO, W. A.; PASSOS, F. C.. Occurence and food habits of some bat species from the Linhares Forest Reserve, Espirito Santo, Brazil. **Bat Research News**, New York, v. 36, p. 1-2, 1995.

PEDRO, W. A.; TADDEI, V. A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, Southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, N. Sér.**, Santa Teresa, v. 6, p. 3-21, 1997.

PEDRO, W. A.; TADDEI, V. A. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, South-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 3, p. 951-954, 2002.

PENSE, M. R.; CARVALHO, A. P. C. de. Biodiversidade de aves do Parque Estadual do Jaraguá (SP). **ConScientiae e Saúde,** São Paulo, v. 4, p. 55-61. 2005.

PENTEADO, M. J. F. **As onças e as abundâncias de predadores intermediários em fragmentos de mata Atlântica do estado de São Paulo.** 2006. Tese (Mestrado) - Universidade de Campinas, Unicamp, 2006.

PEREIRA, L. E.; SUZUKI, A.; COIMBRA, T. L. M.; SOUZA, R. P. de; CHAMELET, E. L. B. Arbovírus Ilheus em aves silvestres (*Sporophila caerulescens* e *Molothrus bonariensis*). **Rev. Saúde Pública,** São Paulo, v. 35, n. 2, abr. 2001

POMBAL JR., J. P.; GORDO, M. Anfíbios anuros da Juréia. In: MARQUES, O. A. V.; DULEPA, W. (Ed.). **Estação Ecológica Juréia-Itatins:** ambiente físico, flora e fauna. Ribeirão Preto: Holos, p. 243-256, 2004.

RIBEIRO, A. P.; PORT-CARVALHO, M.; AGUIAR, O. T.; SARZI, I. Avaliação do potencial de Bugios (Aloatta clamitans, Cabrera, 1940) (Primates: Atelidae) como dispersores de sementes no Parque Estadual da Cantareira. In: I Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal. **Anais**... 2007.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation,** v. 142, p. 1141-1153, 2009.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G.. **The birds of South America.** Oxford Univ. Press, Tokyo, v. I, 1989

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. **The birds of South America.** Univ. of Texas Press, Austin, v. II, 1994.

SÂO PAULO (Cidade). **Decreto nº 53.494, de 2 de outubro de 2008**. Lista das espécies da fauna silvestre ameaçadas, as quase ameaçadas, as colapsadas, sobrexplotadas, ameaçadas de sobrexplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Lista preliminar de fauna silvestre: dados atualizados**. São Paulo, dados não publicados.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Fauna Silvestre:** quem são e onde vivem os animais na Metrópole Paulistana, 2007.

SÃO PAULO. Decreto nº 53.494, de 2 de outubro de 2008. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas, as quase ameaçadas, as colapsadas, sobrexplotadas, ameaçadas de sobrexplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo.** Imprensa Oficial do Estado, v. 118, n. 187, p. 2-10, 2008.

SÂO PAULO. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente - SVMA. Levantamento da fauna do município de São Paulo – 2010. **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**, v. 55, n. 94, maio 2010. 114 p. Suplemento.

SAZIMA, I. Natural history of the jararaca pitvipers, *Bothrops jararaca*, in southeastern. In: CAMPBELL, J. A.; BRODIE JR., E. D. (Ed.). **Biology of Pitvipers**. Texas: Bulletin of United States of National Museum, p. 199-216, 1992.

SAZIMA, I.; HADDAD, C. F. B. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. In: MORELLATO, P. (Org.). **História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da UNICAMP, p. 212-235, 1992.

SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. **Lista de espécies de anfíbios do Brasil**. Disponível em: <http:// www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm>. Acesso em: 2009.

SCHUNK, F. As aves do município de São Paulo: conhecimento histórico, diversidade e conservação. In: MALAGOLI, L. R.; BAJESTEIRO, F. B.; WHATELY, M. (Org.). **Além do concreto:** contribuições para a proteção da biodiversidade paulistana. São Paulo: Instituto Socioambiental, p. 270-313, 2008.

SCOSS, L. M. **Impacto de estradas sobre mamíferos terrestres**: O caso do parque estadual do Rio Doce, Minas Gerais. 2002. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

SICK, H. **Ornitologia brasileira.** Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1997.

SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V. Conservation of Brazilian amphibians. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 653-658, 2005.

SILVEIRA, L. F. As aves da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: uma revisão histórica do conhecimento ornitológico em uma reserva de Mata Atlântica do estado de São Paulo. In*:* LOPES, M. I. M. S.; KIRIZAWA, M.; MELO, M. M. R. F. (Ed.). **Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, p. 619-636, 2009.

SILVEIRA, L. F. Phylloscartes eximius. In: BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. (Coord.). **Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo:** vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2010.

SMITH, E. P.; VAN BELLE, G. Nonparametric estimation of species richness. **Biometrics**, v. 40, p. 119-129, 1984.

SODRÉ, M. M.; UIEDA, W. First record of the ghost bat Diclidurus scutatus Peters (Mammalia, Chiroptera, Emballonuridae) in São Paulo city, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia,** v. 23, n. 3, p. 897-898, setembro, 2006.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas da Mata Atlântica**. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.sosmataatlantica.org.br/?secao = atlas>.

STOTZ, S. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER, T. A. III; MOSKOVITZ, D. K. **Neotropical birds:** ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press, 1996.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M.; HIROTA, M.; BEDE, L.; The Atlantic Forest of Brazil: endangered species and conservation planning, In: CÂMARA, I. G.; GALINDO-LEAL, C. (Ed.). **The Atlantic Forest of South America:** biodiversity status, trends, and outlook. Washington D.C.: Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, p. 86-94, 2003.

THOMAS, R. A.; DIXON, J. R. A new systematic arrangement for *Philodryas serra* (Schlegel) and *Philodryas pseudoserra* Amaral (Serpentes: Colubridae). **Peace-Sellards Ser. Texas Mem. Mus**., n. 27, p.1-20, 1997.

TOLEDO, P. de R. **A Capital da Solidão.** São Paulo: Objetiva, 2003.

TREVELIN, L. C.; PORT-CARVALHO, M.; SILVEIRA, M.; MORELL, E. Abundância, uso do habitat e dieta de Callicebus nigrifrons É. Geoffroy (Primates, Pithecidae) no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia,** v. 24, n. 4, Curitiba, dezembro, 2007.

UETZ, P.; ETZOLD, T.; CHENNA, R. **The EMBL Reptile Database.** 2005. Disponível em: <http://www.embl-heidelberg.de/~uetz/LivingReptiles.html>. Acesso em: out. 2005.

UZZELL, T. M. Teiid lizards of the genus *Placosoma*. **Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan,** n. 606, p. 1-16, 1959.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M.; VITT, L. J. **Répteis das caatingas.** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980.

VERDADE, V. K.; RODRIGUES, M. T. A new species of *Cycloramphus* (Anura, Leptodactylidae) from the Atlantic Forest, Brazil. **Herpetologica**, v. 59, n. 4, p. 513-518, 2003.

WILLIS, E.; ONIKI, Y. **Aves do Estado de São Paulo**. Rio Claro: Divisa, 2003. 398 p.

WILSON, D. E.; COLE, F. R.; NICHOLS, J. D.; RUDRAN, R.; FOSTER, M. S. (Ed.). **Measuring and monitoring biological diversity**: standard methods for mammals. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1996.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. **Mammal species of the World**: a taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Johns Hopkins University Press, 2005. 2.142. p.

WU, Z.; LI, Y. W. Y.; ADAMS, M. J. Diet of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*): Predation on and diet overlap with native frogs on Daishan Island, China. **Journal of Herpetology,** v. 39, n. 4, p. 668-674, 2005.

YANES, M.; VELASCO, J. M. & SUÁREZ, F. Permeability of roads and railways to vertebrates: the importance of culverts. **Biological Conservation**, n. 71, p. 217-222, 1995.

ZAHER, H.; GRAZZIOTIN, F. G.; CADLE, J. E.; MURPHY, R. W.; MOURA-LEITE, J. C. de; BONATTO, S. L. Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpentes, Caenophidia) with an emphasis on South American Xenodontinae: a revised classification and description of new taxa. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 49, p. 115-153, 2009.

Ictiofauna e Organismos Aquáticos

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil.** Maringá: Eduem, 2007. 501 p.

AKAMA, A.; OYAKAWA, O. T. **Complementação do estudo de impacto ambiental das obras do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas.** São Paulo: Dersa Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo, 2005. 93 p.

ALLAN, J. D. **Stream ecology.** Structure and Function of Running Waters. London: Chapman & Hall, 1995. 388 p.

ARCIFA, M. S. **Zooplankton composition of ten reservoirs in southern Brazil.** Hydrobiologia, v. 113, p. 137-145, 1984.

BAPTISTA, D. F.; BUSS, D. F.; DORVILLÉ, L. F. M.; NESSIMIAN, J. L. Diversity and habitat preference of aquatic insects along the longitudinal gradient of the Macaé river basin, Rio de Janeiro, Brazil. **Rev. Brasil. Biol.,** v. 61, n. 2, p. 249-258, 2001.

BISPO, P. C. **Estudo de comunidades de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT) em riachos do Parque Estadual Intervales, Serra de Paranapiacaba, sul do Estado de São Paulo.** 2002. 120 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia/USP, São Paulo. 2002.

BLOMQVIST, P.; PETTERSSON, A.; HYENSTRAND, P. Ammonium-nitrogen: a key regulatory factor causing dominance of non-nitrogen-fixing Cyanobacteria in aquatic systems. **Arch. Hydrobiol.,** v. 132, p. 141-164, 1994.

BORGES, P. A. F.; TRAIN, S.; RODRIGUES, L. C. Estrutura do fitoplâncton, em curto período de tempo, em um braço do reservatório de Rosana (ribeirão do Corvo, Paraná, Brasil). **Acta Sci. Bio. Sci.,** v. 30, p. 57-65, 2008.

BORMANS, M.; SHERMAN, B. S.; WEBSTER, I. T. Is buoyancy regulation in cyanobacteria an adaptation to exploit separation of light and nutrients? **Mar. Fresh. Res.** v. 50, p. 897-906, 1999.

BRANDIMARTE, A. L.; ANAYA, M.; SHIMIZU, G. Y. Downstream impact of Mogi-Guaçu River damming on the benthic invertebrates (São Paulo State, Brazil). **Acta Limnol. Brasil.,** v. 17, n. 1, p. 27-36, 2005.

BRIGANTE, J.; DORNFELD, C. B.; NOVELLI, A.; MORRAYE, M. A. Comunidade de macroinvertebrados bentônicos no rio Mogi-Guaçu. In: BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA, E. L. G. (Ed.). **Limnologia fluvial:** um estudo no Rio Mogi-Guaçu. São Carlos, SP: Rima. Cap. X, p.181-87, 2003.

BRITSKI, H. A. Peixes de água doce do Estado de São Paulo. In: **Poluição e piscicultura.** Comissão Interestadual da Bacia Paraguai-Uruguai, São Paulo, p. 73-78, 1972.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. A. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil.** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007. 195 p.

CARACO, N.; MILLER, R. Direct and indirect effects of CO2 on competition between a cyanobacteria and eukaryotic phytoplankton. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.,** v. 55, p. 54-62, 1998.

CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A. (Ed.). **Migratory fishes of South America:** biology, fisheries, and conservation status. World Fisheries Trust/ World Bank/ IDRC, 2003. 372 p.

CASTRO, P. M. G.; MARUYAMA, L. S.; BEZERRA, M. L. C. de; MERCANTE, C. T. J. Perspectivas da atividade de pesqueiros no Alto Tietê. **Bol. Inst. Pesca,** v. 32, p. 1-14, 2006.

CASTRO, R. M. C.; ARCIFA, M. S. Comunidades de peixes de reservatórios no sul do Brasil. **Rev. Bras. Biol.,** v. 47, p. 493-500, 1987.

CASTRO, R. M. C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. **Oecol. Bras.,** v. 6, p.139-155, 1999.

CATON, L. W. Improving subsampling methods for the EPA “Rapid Bioassessment” benthic protocols. **Bull. N. Amer. Benthol. Soc.,** v. 8, n. 3, p. 317-319, 1991.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **A fauna bentônica do Complexo Billings (SP).** São Paulo: CETESB; Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Relatório Técnico. Série Relatórios. 1997. 60 p.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2002.** São Paulo: CETESB; Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Relatório Técnico. Série Relatórios. 2003. 279 p.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Qualidade das águas interiores do estado de São Paulo.** São Paulo, 2007. Relatório Técnico. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/publicacoes.asp>.

COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. (Ed.). **Insetos imaturos:** metamorfose e identificação. Ribeirão Preto: Holos Editora. 2006. 249 p.

COSTA, J. M.; SOUZA, L. O. I.; OLDRINI, B. B. Chave para identificação das famílias e gêneros das larvas conhecidas de Odonata do Brasil: comentários e registros bibliográficos (Insecta, Odonata). **Publicação Avulsa do Museu Nacional do Rio de Janeiro,** Rio de Janeiro, v. 99, p. 3-42, 2004.

COVAIN, R.; FISCH-MULLER, S. The genera of the Neotropical armored catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae): a practical key and synopsis. **Zootaxa,** v. 1462, p. 1-40, 2007.

CUMMINS, K. W. Macroinvertebrates. In: WHITTON, B. A. (Ed.). River ecology. **Blackwell Scientific Publications,** New York, p. 170-198, 1975.

DA SILVA, L. H. S.; ARCIFA, M. S. Fauna aquática associada: fitoplâncton. In: JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA. (Ed.). **Programa Rodoanel Mário Covas Trecho Leste:** estudo de impacto ambiental. São Paulo: DERSA, v. 3, p.177-253, 2009.

DA SILVA, S. L. D.; DEUS, J. R. M.; HILSDORF, A. W. S. The upper reached ichthyofauna of the Tietê River, São Paulo, Brazil: aspects of their diversity and conservation. **Biodiv. Conserv.** v. 15, p. 3569-3577, 2006.

DE BERNARDI, R. Methods for the estimation of zooplankton abundance. In: DOWNING, J. A.; RIGLER, F. H. (Ed.). A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. **Blackwell Scient. Publ.,** 2. ed., New York, p. 59-86, 1984.

DELAZARI-BARROSO, A.; SANT'ANNA, C. L.; SENNA, P. A. C. Phytoplankton from Duas Bocas Reservoir, Espírito Santo State, Brazil (except diatoms). **Hoehnea,** v. 34, p. 211-229, 2007.

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A.; CONSÓRCIO JGP - PRIME. **Estudo de impacto ambiental (EIA) e relatório de impacto ambiental (RIMA) do Rodoanel Mario Covas - Trecho Leste**. São Paulo, 2009. 11 v. Relatório técnico.

DORNFELD, C. B.; ALVES, R. G.; LEITE, M. A.; ESPÍNDOLA, E. L. G. Oligochaeta in eutrophic reservoir: the case of Salto Grande reservoir and their main affluent (Americana, São Paulo, Brazil). **Acta Limnol. Brasil,** v. 18, n. 2, p. 189-197, 2006.

DOWNING, J. A. Sampling the benthos of standing waters. In: _____.; RIGLER, F. H. (Ed.). A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. **Blackwell Scient. Publ.,** 2. ed., New York, p. 87-130, 1984.

EIGENMANN, C. H. The American Characidae. **Mem. Mus. Comp. Zool.,** v. 43, p. 1-428, 1917.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. **Manual de identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil.** Editora Universa/UCB, 1997. 155 p.

EPA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY OF UNITED STATES. **Rapid bioassessment protocol for use in streams and wadeable rivers:** peryphiton, benthic macroinvertebrates and fish. 2. ed., EPA-841-B-99-002, 1999. 339 p. Disponível em: <http://www.epa.gov/owow/monitoring/techmon.html>.

ESGUÍCERO, A. L. H.; ARCIFA, M. S. Fauna aquática associada: ictiofauna. In: JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA. (Ed.). **Programa Rodoanel Mário Covas Trecho Leste:** estudo de impacto ambiental. São Paulo: DERSA, v. 3, p. 177-253, 2009.

FENOGLIO, S.; AGOSTA, P.; BO, T.; CUCCO, M. Field experiments on colonization and movements of stream invertebrates in an Apennine river (Visone, NW Italy). **Hydrobiologia,** v. 474, p. 125-130, 2002.

FERNÁNDEZ, H. R.; DOMÍNGUEZ, E. **Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos Sudamericanos.** Tucumán: Secretaría de la Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Tucumán, 2001. 281 p.

FONSECA-GESSNER, A. A.; GUERESCHI, R. M. Macroinvertebrados bentônicos na avaliação da qualidade da água de três córregos na Estação Ecológica de Jataí. Luiz Antônio, SP. In: SANTOS, J. E.; PIRES, J. S. R. (Ed.). **Estação ecológica de Jataí.** São Carlos: RiMa, v. 2, p. 707-720, 2000.

FULAN, J. A.; HENRY, R. The Odonata (Insecta) assemblage on Eichhornia azurea (Sw.) Kunth (Pontederiaceae) stands in Camargo Lake, a lateral lake on the Paranapanema River (state of São Paulo, Brazil), after an extreme inundation episode. **Acta Limnol. Brasil,** v. 18, n.4, p. 423-431, 2007

FUSARI, L. M.; FONSECA-GESSNER, A. A. Environmental assessment of two small reservoirs in the southeastern Brazil, using macroinvertebrates community metrics. **Acta Limnol. Brasil,** v. 18, n. 1, p. 89-99, 2006.

GARUTTI, V.; BRITSKI, H. A. Descrição de uma espécie nova de Astyanax (Teleostei: Characidae) da bacia do alto rio Paraná e considerações sobre as demais espécies do gênero na bacia. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS.** Série Zoologia, v. 13, p. 65-88, 2000.

GÉRY, J. **Characoids of the world.** Tropical Fish Hobbyist Publications, Neptune City, New Jersey. 1977. 672 p.

GOLDSTEIN, R. J. **Cichlids of the world.** Tropical Fish Hobbyist Publications, Neptune City, New Jersey, 1973. 382 p.

HYNES, H. B. N. **The ecology of running waters.** Liverpool: Liverpool Univ. Press, 1970. 555 p.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Lista Nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.** Ministério do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/ fauna/ index.cfm>.

KAPUSTA, S. C.; WURDIG, N. L.; BEMVENUTI, C. E.; PINTO, T. K. Spatial and temporal distribution of Nematoda in a subtropical estuary. **Acta Limnol. Brasil,** v. 18, n. 2, p. 133-144, 2006.

KLEINE, P.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Chironomidae and other aquatic macroinvertebrates of a first order stream: community response after habitat fragmentation. **Acta Limnol. Brasil,** v. 17, n. 1, p. 81-90, 2005.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Cyanoprokaryota. 1. Chroococcales. In: ETTL, A.; GARTNER, G.; HEYNIG, H.; MOLLENHAUER, D. (Ed*.).* **Subwasserflora von Mitteleuropa.** Gustav Fischer, Stutgart, v. 19, 1996. 548 p.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Cyanoprocaryota. 2. Oscillatoriales. In: ETTL, A.; GARTNER, G.; HEYNIG, H.; MOLLENHAUER, D. (Ed.). **Subwasserflora von Mittleuropa.** Gustav Fisher, Stutgart, Jena, v. 19, n. 2, 2005. 759 p.

KOSTE, W. **Rotatoria die rädertiere mitteleuropas begründet von Max Voigt.** Monogononta. Gebrüder Borntraeger, Berlin. 2 v., p. 673+234, 1978. Tafeln.

KUHLMANN, M. L.; TRUZZI, A. C.; JOHNSCHER-FORNASARO, G. The benthos community of the Billings Reservoir (São Paulo, Brazil) and its use in environmental quality assessment. **Verh. Internat. Verein. Limnol,** v. 26, p. 2083-2087, 1998.

KUHLMANN, M. L.; WATANABE, H. M.; BRANDIMARTE, A. L.; ANAYA, M.; GUERESCHI, R. M. Developing a protocol for the use of benthic invertebrates in São Paulo State's Reservoirs biomonitoring. I. Habitat, Sampling Period, Mesh size and Taxonomic Level. **Acta Limnol. Brasil,** v. 17, n. 2, p. 143-153, 2005.

LANGEANI, F. **Ictiofauna do alto curso do rio Tietê (SP):** taxonomia. 1989. 231 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociência, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 1989.

LANGEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotrop.,** v. 7, p.181-197, 2007.

LUCINDA, I.; MORENO, I. H.; MELÃO, M. G. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Rotifers in freshwater habitats in the Upper Tietê River Basin, São Paulo State, Brazil. **Acta Limnol. Brasil,** v. 16, n. 3, p. 203-224, 2004.

LUCINDA, P. H. F.; REIS, R. E. Systematics of the sub-family Poeciliinae Bonaparte (Cyprinodontiformes, Poeciliidae). **Neotrop. Ichthyol,** v. 3, p. 1-60, 2005.

MALABARBA, M. C. L. S. Revision of the Neotropical genus Triportheus Cope, 1872 (Characiformes: Characidae). **Neotrop. Ichthyol.** v. 2, p. 167-204, 2004.

MARIANI, C. F.; MOSCHINI-CARLOS, V.; BRANDIMARTE, A. L.; NISHIMURA, P. Y.; TÓFOLI, C. F.; DURAN, D. S.; LOURENÇO, E. M.; BRAIDOTTI, J. C.; ALMEIDA, L. P.; FIDALGO, V. H.; POMPÊO, M. L. M. Biota and water quality in the Riacho Grande reservoir, Billings Complex (São Paulo, Brazil). **Acta Limnol. Bras.**, v. 18, n. 3, p. 267-280, 2006.

MENEZES, N. A. Systematics and evolution of the tribe Acestrorhynchini (Pisces, Characidae). **Arq. Zool.,** v. 18, p. 1-150, 1969.

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. Ecology and distribution of aquatic insects. In: _____. (Ed.). **Introduction to the aquatic insects of North America.** Kendall, Hunt Publ. 3. ed., Dubuque. p. 74-86, 1996.

NOGRADY, T.; WALLACE, R. L.; SNELL, T. W. **Rotifera.** 1: biology, ecology and systematic. Haia: SPB. Academic Publ., The Hague, 1993. 142 p.

OBERTO, A. M.; RAFFAINI, G. B.; CORIGLIANO, M. C. Diel variations in macroinvertebrate drift in a mountain stream. **Acta Limnol.** Brasil, v. 16, n. 2, p. 175-182, 2004.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 p.

OLIVEIRA-NETO, A. L.; MORENO, I. H. Rotíferos. In: JOLY, C. A., BICUDO, C. E. M. (Org.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil:** invertebrados de água doce. São Paulo: FAPESP, p. 39-52, 1999.

PECKARSKY, B. L. Sampling the stream benthos. In: DOWNING, J. A.; RIGLER, F. H. (Ed.). A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. **Blackwell Scient. Publ.,** 2. ed., p. 131-160, 1984.

PES, A. M. O.; HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L. Chave de identificação de larvas e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central, Brasil. **Rev. Brasil. Entomol.,** v. 49, n. 2, p. 181-204, 2005.

PETTERSON, K.; HERLITZ, E.; ISTVÁNOVICS, V. The role of Gloeotrichia echinulata in the transfer of phosphorus from sediments to water in Lake Erken. **Hydrobiologia,** v. 253, p. 123-129, 1993.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity.** New York: John Wiley & Sons, 1975. 176 p.

REIS, R. E. Revision of the neotropical catfish genus Hoplosternum (Ostariophysi: Siluriformes: Callichthyidae), with the description of two new genera and three new species. **Ichthyol. Explor. Freshw.,** v. 7, p. 299-326, 1997.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 729 p.

REYNOLDS, C. S. Cyanobacterial water-blooms. In: CALLOW, J. (Ed). **Advances in Botanical Research.** London: Academic Press, p. 67-143, 1987.

REYNOLDS, C. S. Vegetation process in the pelagic: a model for ecosystem theory. In: KINE, O. (Ed.). **Excellence in ecology.** ECI, Oldendorf, 1997. 371 p.

ROCHA, A. A.; MERIGHI JR., A. Notas sobre o zooplâncton, bentos e fungos na Represa Billings, São Paulo. **Revista DAE,** v. 46, n. 146, p. 302-306, 1986.

ROSENBERG, D. M.; RESH, V. Use of aquatic insects in Biomonitoring. In: MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. (Ed.). **An introduction to the aquatic insects of North America.** Kendall, Hunt Publ., 3. ed., Dubuque, p. 87-97, 1986.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. **The diatoms:** biology and morphology of genera. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 747 p.

SEADE - SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Pesquisa da atividade econômica paulista,** 2007. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/paep>.

SECRETARIA DA AGRICULTURA. **Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce.** São Paulo: Depto de Zoologia do Estado de São Paulo, 1967. 15 p.

SENDACZ, S. A study of the zooplankton community of Billings Reservoir, São Paulo. **Hydrobiologia,** v. 113, p. 121-127, 1984.

SENDACZ, S.; KUBO, E.; CESTAROLLI, M. A. Limnologia de reservatórios do Estado de São Paulo, Brasil. VIII. **Zooplâncton. Bol. Inst. Pesca,** v. 12, n. 1, p. 187-207, 1985.

SENDACZ, S.; KUBO, E. Zooplâncton de reservatórios do Alto do Tietê, Estado de São Paulo. In: HENRY, R. (Ed.). **Ecologia de reservatórios:** estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu: FUNDIBIO - FAPESP, 1999. 800 p.

SHAPIRO, J. Currents beliefs regarding dominance by blue-greens: the case of the importance of CO_2 and pH. **Verh. Internat. Verein. Limnol.,** v. 24, p. 38-54, 1990.

SILVA, W. M. **Diversidade dos Cyclopoida (Copepoda, Crustacea) de água doce do Estado de São Paulo:** taxonomia, ecologia e genética. 2003. 154 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2003.

SMITH, V. Low nitrogen to phosphorous ratios favor dominance by blue-green algae in lake phytoplankton. **Science,** v. 221, p. 669-671, 1983.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo:** guia de identificação e diagnose de gêneros. São Carlos: PPG-ERN/UFSCar. 1995. 229 p.

UHELINGHER, V. Étude statistique des méthodes de dénobrement planctonique. **Arch. Sci.**, v. 17, n. 2, p. 121-123, 1964.

UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Metodik. **Mitt.Int. Ver. Theor. Angew. Limnol.,** v. 9, p. 1-38, 1958.

VAN DEN HOECK, C.; MANN, D. G.; JAHNS, H. M. **Algae:** an introduction to Phycology. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 627 p.

VARI, R. P.; CASTRO, R. M. C. New species of Astyanax (Ostariophysi: Characiformes: Characidae) from the Upper Rio Paraná System, Brazil. **Copeia,** v. 1, p. 150-162, 2007.

VAZZOLER, A. E. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos:** teoria e prática. Maringá: Eduem, 1996. 169 p.

XAVIER, M. B. Euglenaceae pigmentadas (Euglenophyceae) do Rio Grande, Represa Billings, São Paulo Brasil: estudos limnológicos. **Acta Limnol. Bras.,** v. 11, p. 303-321, 1988.

WETZEL, R. G. **Limnologia.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. 919 p.

WIGGINS, G. B. **Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera).** 2. ed. University of Toronto Press, 1996. 457 p.

Meio Antrópico

ACCA, R. S. **Transformações Econômicas Metropolitanas**. São Paulo, 2005.

ARAÚJO, M .F. I. Os cem últimos anos na história da cidade e a formação da Grande São Paulo. In: SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Planejamento e Gestão. Fundação Seade. **Cenários da urbanização paulista**: a região administrativa da Grande São Paulo. São Paulo: Fundação Seade, 1992. p.15-51. (São Paulo no Limiar do Século XXI, v. 6).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares, 2008**. São Paulo, 2009.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Cadastro de áreas contaminadas no Estado de São Paulo**. São Paulo, nov. 2009. Disponível em:
<http://*www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/texto_areas_cont_nov_09.pdf>.*

DATASUS. **Informações de saúde**. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br>.

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A; PROTAN Engenharia S/C Ltda. **Estudo de impacto ambiental do Rodoanel Mario Covas. Trechos Norte, Leste e Sul** São Paulo, 2002. 9 v. Relatório técnico.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE DIREITOS MINERÁRIOS. **Cadastro mineiro**. Disponível em: <http://www.dnpm. gov.br>. Acesso em: abr. 2010.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE DIREITOS MINERÁRIOS. **Sgmine**: informações geográficas de mineração. Disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br>. Acesso em: abr. 2010.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. **Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Emplasa; DNPM; CPRM, 1979.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. **Plano metropolitano da grande São Paulo 1994/2010.** São Paulo: EMPLASA, 1994.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. **Mapeamento do uso e ocupação do solo na Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 2002.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. **Agenda para o Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 2005. [CD ROM].

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos demográficos de 1991 e 2000**, Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. 2000. Disponível em: http://www.ibge.gov.br>.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contagem populacional de 2007**, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 2009.

METRÔ - COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Região metropolitana de São Paulo**: pesquisa origem e destino 1997. São Paulo, 1999. Síntese das Informações.

METRÔ - COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Pesquisa origem destino**: OD 2007. São Paulo, 2008.

MEYER, R. M. P.; GROSTEIN, M. D.; BIDERMAN, C. **São Paulo Metrópole**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. 2007. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E DO EMPREGO. **RAIS - Relaçao anual de informações sociais.** Brasília, 2009. Base de dados. 1 DVD.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Rio de Janeiro, 2002. Base de dados.

SANTOS, M. **Por uma geografia nova**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1990.

SÃO PAULO (Prefeitura). **PUB - Plano urbanístico básico.** São Paulo, 1969

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Economia e Planejamento. **PPA - Plano plurianual 2008 - 2011**. São Paulo. 2008.

SEADE. **Informações dos municípios paulistas. 2009**. Disponível em: <http://www.seade.sp.gov.br>.

SEADE. **Informações dos municípios paulistas. 2010**. Disponível em: <http://www.seade.sp.gov.br>.

SEMPLA - SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO. **O novo zoneamento ao alcance de todos**. São Paulo: SEMPLA, 2004. Série Manuais.

VILLAÇA F. **Espaço intra-urbano no Brasil.** São Paulo: Studio Nobel / FAPESP, 1998.

UCs

ANDRADE, M. R. M. **Planejamento ambiental da APA Cabuçu - Tanque Grande, Guarulhos - SP**. 2009. 187 p. Tese (Doutorado) - Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

ARZOLLA, F. A. R. D. P. **Florística e fitossociologia de trecho da Serra da Cantareira, Núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã – SP**. Dissertação de Mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); 2002.

APRI - ASSOCIAÇÃO DE PROPRIETÁRIOS EM RESERVA IBIRAPITANGA; BIOMÉTRICA - AVALIAÇÕES BIOLÓGICAS E MANEJO AMBIENTAL S/C LTDA. **Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural "Rio dos Pilões"- Residencial Reserva Ibirapitanga, Santa Isabel - SP**. Piracicaba: Biométrica, 2006.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000** (**SNUC**). Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

CONSPLAN. **Laudo antropológico de complementação dos estudos etnoecológicos na Terra Indígena Jaraguá**. São Paulo, 2009. Relatório técnico.

FUNDAÇÃO FLORESTAL – FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira**. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente/SP, Instituto Florestal, Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (Núcleo Planos de Manejo). São Paulo, 2009a.

FUNDAÇÃO FLORESTAL - FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Manejo do Parque Estadual Alberto Löfgren**. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente/SP, Instituto Florestal, Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (Núcleo Planos de Manejo). São Paulo, setembro de 2009b.

FUNDAÇÃO FLORESTAL - FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO; ARVORAR AMBIENTAL; IPÊ - INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS. **Criação de sistema de áreas protegidas do contínuo da Cantareira:** Serras do Itaberaba e Itapetinga. Relatório final - Volume Principal. São Paulo, fev. 2010.

FUNDAÇÃO FLORESTAL - FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/portalcnuc/rel/índex.php?fuseaction=portal.exibeUc&idUc>. Acesso em: jun. 2010. Relatório emitido em 14 jun. 2010.

GUARULHOS. **Lei Municipal nº 6.253, de 24 de maio de 2007**. Dispõe sobre o uso, a ocupação e o parcelamento do solo no município de Guarulhos e dá providências correlatas.

HERRRERA, A. G. **Minha terra protegida:** histórias das RPPNs da Mata Atlântica. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2007.

MAZZEI, K. **Corredores de fauna na região Cantareira Mantiqueira:** evidências Geográficas. Tese (Doutorado) - Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo FFLCH-USP, São Paulo, 2007.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação:** relatório parametrizado - unidades de conservação. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 14 jun. 2010. Brasília: 2010.

RAIMUNDO, S. A paisagem natural remanescente na Região Metropolitana de São Paulo. **São Paulo em Perspectiva**, v. 20, n. 2, p. 19-31, 2006.

RODRIGUES, E. A.; VICTOR, R. A. B. M.; PIRES, B. C. C. A Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo como marco para a gestão integrada da cidade, seus serviços ambientais e o bem-estar humano. **São Paulo em Perspectiva**, v. 20, n. 2, p. 71-89, abr./jun., 2006

SÃO PAULO. Prefeitura. **Guia dos Parques Municipais de São Paulo**. Coord. M. C. Ribeiro. São Paulo: SVMA, 2010. v. 2.

SCHOBBENHAUS, C.; SILVA, C. R. da. **O papel indutor do serviço geológico do Brasil na criação de geoparques.** Projeto Geoparques. CPRM, Serviço Geológico do Brasil, maio de 2010. (Trabalho encaminhado para publicação nos Anais do I Fórum do Patrimônio Cultural. Painel: paisagem Cultural e Patrimônio Natural: conceitos e aplicabilidade, Ouro Preto, dezembro de 2009, patrocinado pelo IPHAN). Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/pro_geoparque_cprm.pdf>. Acesso em: jul. 2010.

SECRETARIA DA CULTURA. **Portal da Secretaria da Cultura do Estado de São Paulo**. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria da Cultura. Disponível em: <http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.bb3205c597b9e36c3664eb10e2308ca0/?vgnextoid=91b6ffbae7ac1210VgnVCM1000002e03c80aRCRD&Id=ce0d44e37d52c010VgnVCM1000001c01a8c0>. Acesso em: jul. 2010.

SILVA, W. S.; FORNASARI FILHO, N. **Unidades de conservação ambiental e áreas correlatas no Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1992.

SILVA, D. A. **Evolução do uso e ocupação da terra no entorno dos Parques Estaduais da Cantareira e Alberto Löfgren e impactos decorrentes do crescimento metropolitano.** 2000. Tese (Mestrado em Geografia Física) - Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo - FFLCH-USP. São Paulo, 2000.

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **APAs – Áreas de Proteção Ambiental do Estado de São Paulo - Sistema Cantareira**. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/apas/cantareira.htm. Acesso em: 07 jul. 2010.

SOUZA, F. M.; SOUSA, R. C.; ESTEVES, R; FRANCO, G. A. D. C. Flora arbustivo-arbórea do Parque Estadual do Jaraguá, São Paulo - SP. **Biota Neotropica,** v. 9, n. 2, p. 187-200, 2009.

Legislação Municipal

Arujá

ARUJÁ. **Lei nº 1.472, 03 de outubro de 2000**. Lei de uso e ocupação do solo. (em revisão).

ARUJÁ. **Lei Complementar nº 006, 02 de Janeiro de 2007**. Plano Diretor do Município de Arujá.

Guarulhos

GUARULHOS. **Lei nº 6005, de 30 de dezembro de 2004**. Institui o plano de desenvolvimento urbano, econômico e social.

GUARULHOS. **Lei nº 6253, de 24 de maio de 2007**. Dispõe sobre uso, ocupação e parcelamento do solo.

Caieiras

CAIEIRAS. **Lei Complementar 3.896, de 10 de outubro de 2006.** Institui o Plano Diretor e da outras providencias.

CAIEIRAS. **Lei Nº 4.160, de 2008.** Dispõe sobre o zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo.

Cajamar

CAJAMAR. **Lei Complementar Nº 095, de 19 de dezembro de 2007.** Plano Diretor do Município de Cajamar.

CAJAMAR. **Lei Complementar Nº 100, de 15 de dezembro de 2008.** Uso e Ocupação do Solo.

Mairiporã

MAIRIPORÃ. **Lei Complementar Nº 297, de 06 de Novembro de 2006.** Plano Diretor 2006/2015**.**

Franco da Rocha

FRANCO DA ROCHA. **Lei Municipal Nº 618, de 11 de abril de 2007.** Plano Diretor Participativo**.**

FRANCO DA ROCHA. **Lei Municipal N• 1.048, de 4 de setembro de 1.980.** Parcelamento do solo urbano**.**

Francisco Morato

FRANCISCO MORATO. **Lei Complementar Nº 160, de 23 de novembro de 2006.** Plano Diretor Participativo.

Santa Isabel

SANTA ISABEL. **Lei Complementar Nº. 106, de 9 de abril de 2007.** Institui o Plano Diretor Estratégico

SANTA ISABEL. **Lei Nº 550/1969.** Institui o Planejamento Físico. Alterada pelas Leis: Lei Nº 568, de 27 de maio de 1970; Lei Nº 1001, de 8 de agosto de 1977; Lei Nº 1.629, de 24 de abril de 1990; Lei Complementar Nº 93, de 16 de maio de 2005.

Santana de Parnaíba

SANTANA DE PARNAÍBA. **Lei Complementar nº 030, de 17/11/2006.** Dispõe sobre o Plano Diretor do Município, para o período 2006/2013.

SANTANA DE PARNAÍBA. **Lei Nº 2.898, de 23 de julho de 2008.** Zoneamento Atualizado do Município de Santana de Parnaíba.

São Paulo

SÃO PAULO (Prefeitura). **Lei Nº 13.304, de 2002.** Estabelece o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo**.**

SÃO PAULO. **Lei Municipal no. 13.885, de 25 de agosto de 2004** – Estabelece normas complementares ao Plano Diretor Estratégico, institui os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras, dispõe sobre o parcelamento, disciplina e ordena o Uso e Ocupação do Solo do Município de São Paulo.

10.0
Equipe Técnica

EQUIPE RESPONSÁVEL PELO EIA/RIMA – CONSÓRCIO JGP / PRIME

Diretores Responsáveis

Juan Piazza
Ana Maria Iversson
Carlos Henrique Aranha
Guillermo R. Fernandes D'Oliveira

	Formação	Registro Profissional
Coordenação Geral		
Ana Maria Iversson (Resp. Técnica)	Socióloga	DRT-28084
Carlos Henrique Aranha	Eng. Civil	CREA 0600573692
José Carlos de Lima Pereira	Eng. Civil	CREA 0682403454
Meio Físico		
Antônio Gonçalves Pires Neto	Geólogo	CREA 0600729151
Marlon Rocha	Geógrafo	CREA 5061556731
Renata Cristina Moretti	Engª. Civil	CREA 5060276362
Andréia Márcia Cassiano	Geóloga	CREA 5061740520
Fabrizia Oliverii	Engª. Civil	CREA 5061223894
Alessandro Farinaccio	Geólogo	CREA 5060782999
Bruno Del Grossi Michelotto	Geógrafo	CREA 5063023308
Gabriel Dalfre	Eng. Ambiental	CREA 5062926670
Meio Biótico - Vegetação		
Alexandre Afonso Binelli	Eng. Florestal	CREA 5060815490
Cristiane Villaça Teixeira	Bióloga	CRBio 26.673/01-D
Cristiane Palopoli Davison	Bióloga	CRBio 54383/01-D
Flavio Adan Bonatti	Biólogo	CRBio 64978/01-D
Marcos Paulo Sandrini	Biólogo	CRBio 61149/01-D
Marcelo Rideg Moreira	Biólogo	CRBio 43320/01-D
Meio Biótico – Fauna		
Adriana Akemi Kuniy	Bióloga	CRBio 31908/01-D
Mastofauna		
Mario de Vivo	Biólogo	-
Adriana Akemi Kuniy	Bióloga	CRBio 31908/01-D
Priscila Machion Leonis	Bióloga	CRBio 61290/01-D
Herpetofauna		
Hussam Zaher	Biólogo	-
Érica Hingst-Zaher	Bióloga	CRBio 68288/01-D
Pedro Fernando do Rego	Biólogo	CRBio 68195/01-D
Avifauna		
Luis Fábio Silveira	Biólogo	CRBio 16025/01-D

Fauna Aquática		
Fernanda Teixeira e Marciano	Bióloga	CRBio 26227/01-D
Marlene Sofia Arcifa Froehlich	Bióloga	CRBio 35986/01-D
André Luiz Henriques Sguícero	Biólogo	CRBio 56595/01-D
Meio Antrópico		
Ivan Carlos Maglio	Eng. Civil	CREA 0600543485
Juliana Carmo Antunes	Arquiteta	CREA 5061451070
Luis Fernando da Silva Romeu	Arquiteto	CREA 5061071862
Luis Fernando Di Pierro	Eng. Civil	CREA 0601406759
Vera Lucia Pastorelo	Arquiteta	CREA 0600270480
Fuad Jorge Alves José	-	-
Cartografia e Geoprocessamento		
Marisa Teresinha M. Frischenbruder	Geógrafa	CREA 0601022784
Audilene Almeida de Moura	Geógrafa	-
Débora Keiko Itinosek	Arquiteta	CREA 5061898890
Jansen Furuta	Geógrafo	-
Marcos Vegas Peixoto	Desenhista	-
Renata Michele A. de Oliveira	Desenhista	-
Meio Biótico - Equipe de Levantamento de Campo (Fauna e Vegetação)		
Arthur Macarrão Montanhini	Biólogo (Avifauna)	CRBio 56145/01-D
Flavio Kulaif Ubaid	Biólogo (Avifauna)	CRBio 56559/01-D
Aline Henrique Correa	Bióloga (Avifauna)	CRBio 61618/01-D
Inês Cordeiro	Parataxonomista	-
Marcos Sobral	Parataxonomista	-
João Batista Baitello	Parataxonomista	-
Equipe de Apoio		
André Luis dos S. Capela e Ara	Estagiário	-
Erika Jennifer Feragi	Bióloga Assistente	-
Gilvan Alves da Silva	Assistente de campo	-
Guilherme Gallo Ortiz	Estagiário	-
Gustavo Kazuoyoshi Tanaka	Biólogo Assistente	-
Juan Camilo Arredondo Salgar	Biólogo Assistente	-
Juliana Vendrami	Estagiária	-
Lia Nahomi Najiki	Estagiária	-
Nelson Hideiti Ozaki	Assistente de campo	-
Rafael Sobral Marcondes	Estagiário	-
Roberta Graboski Mendes	Biólogo Assistente	-
Thiago Vernaschi Vieira da Costa	Biólogo Assistente	-
Apoio Técnico		
Ana Paula de Azevedo Lima	Apoio Técnico	-
Fernanda Silva Reis	Bibliotecária	-
Renata Evangelista da Silva	Apoio Técnico	-
Sônia Aparecida de Lima	Bibliotecária	-

Empresas Responsáveis pelo Projeto Básico e Estudos Específicos

Empresas Projetistas de Engenharia
Consórcio Engevix - Planservi

Modelagem de Tráfego
Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo
Milton Xavier
André Nozawa Brito
Karin Anne Van de Bilt
Ricardo Mauro Rodriguez
Silvio Massaro Ichihara

Qualidade do Ar e Modelagem de Dispersão
Environmentality Ltda. & ADS – Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável Ltda.
Alfred Szwarc
Fábio Cardinale Branco
Edmilson Dias de Freitas
Ricardo de Camargo
Shigeru Yamagata
Gabriel Murgel Branco

Patrimônio Histórico e Arqueologia

José Luiz de Morais	Arqueólogo	IBAMA 33.818

Identificação de Material Botânico
Instituto de Botânica de São Paulo

Análise de Qualidade da Água
Laboratório Bioagri Ambiental Ltda.