
RODOVIAS DAS COLINAS S/A

**DUPLICAÇÃO DA RODOVIA SP-300 ENTRE OS
MUNICÍPIOS DE JUNDIAÍ E TIETÊ - KM 72+200 AO KM
103 + 000 e KM 113 + 000 AO KM 158+650, INCLUINDO O
CONTORNO DO MUNICÍPIO DE ITU**

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

VOLUME 02

Dezembro de 2.002

DUPLICAÇÃO DA RODOVIA SP-300 ENTRE OS MUNICÍPIOS DE JUNDIAÍ E TIETÊ - KM 72+200 AO KM 103 + 000 e KM 113 + 000 AO KM 158+650, INCLUINDO O CONTORNO DO MUNICÍPIO DE ITU

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

VOLUME 02

ÍNDICE

VOLUME 01

1.0 APRESENTAÇÃO	1
1.1 Dados Básicos	4
1.2 Localização	4
1.3 Antecedentes	5
1.4 Estado de Atendimento às Exigências Formuladas ao Longo do Processo de Licenciamento da SP-300	6
2.0 JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	10
2.1 Carregamento de Tráfego	10
2.2 Índice de Acidentes	11
2.3 Integração com a Rede de Transporte Regional	14
3.0 AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS	16
3.1 Posicionamento da Pista a Duplicar	16
3.2 Necessidade de Contornos de Traçado	18
3.2.1 Contorno do Município de Itu	
3.2.2 Necessidade de Outros Contornos	
3.3 Necessidade de Variantes de Traçado	32
3.3.1 Análise de Diretrizes de Traçado	
3.3.2 Ajuste Final do Traçado da Variante	
3.4 Tipo de Interseções	39
4.0 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	45
4.1 Delimitação das Áreas de Influência	45
4.2 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII)	46
4.2.1 Meio Físico	
4.2.1.1 Clima	
4.2.1.2 Qualidade do Ar	
4.2.1.3 Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	

4.2.1.4 Relevô	
4.2.1.5 Solos	
4.2.1.6 Comportamento Geotécnico	
4.2.1.7 Recursos Hídricos Superficiais	
4.2.1.8 Recursos Hídricos Subterrâneos	
4.2.2 Meio Biótico	
4.2.2.1 Cobertura Vegetal	
4.2.2.2 Fauna Associada	
4.2.3 Meio Antrópico	
4.2.3.1 Inserção Macro Regional	
4.2.3.2 Perfil Sócio-Demográfico	
4.2.3.3 Perfil Sócio-Econômico	
4.2.3.4 Estrutura Urbana Regional	
4.3 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta (AID)	86
4.3.1 Meio Físico	
4.3.1.1 Eventos Meteorológicos Especiais	
4.3.1.2 Níveis de Ruído	
4.3.1.3 Reconhecimento Geotécnico Preliminar	
4.3.1.4 Tipos de Terrenos	
4.3.1.5 Recursos Hídricos Superficiais	
4.3.2 Meio Biótico	
4.3.2.1 Cobertura Vegetal	
4.3.2.2 Identificação de Áreas de Interesse à Fauna	
4.3.3 Meio Antrópico	
4.3.3.1 Uso e Ocupação do Solo	
4.3.3.2 População Lindeira e Condições de Vida	
4.3.3.3 Estrutura Urbana	
4.3.3.4 Direitos Minerários	
4.3.3.5 Áreas de Interesse Histórico, Cultural e Arqueológico	
4.3.3.6 Projetos Co-localizados	
4.4 Diagnóstico Ambiental da Área Diretamente Afetada (ADA)	132
4.4.1 Estrutura Fundiária	
4.4.2 Uso e Ocupação Antrópica na ADA	
4.4.3 Interferências Atuais com Fluxos Viários Transversais	
4.4.4 Interferências Infra-estruturais	
4.4.5 Vegetação a ser Suprimida e/ou Diretamente Afetada pela Duplicação da SP-300	
4.5 Síntese das Interferências e Fragilidades Ambientais Diagnosticadas	148
5.0 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO INCIDENTE	153
5.1 Marco Jurídico-Institucional do Programa de Concessões Rodoviárias do Estado de São Paulo	153
5.2 Legislação Ambiental Incidente	155
5.2.1 Inserção em áreas sujeitas a Legislação Ambiental específica	
5.2.2 Aspectos de Relevância Geral	
5.2.3 Normas Incidentes sobre os Procedimentos de Licenciamento	
5.2.4 Normas Incidentes sobre os Procedimentos de Execução de Obra	
5.2.5 Restrições Ambientais e Legais ao uso e ocupação na Área Diretamente Afetada	
5.2.6 Normas Relativas as Restrições a Ocupação nas Áreas de Proteção Ambiental	
5.2.7 Normas Referentes à Compensação Ambiental	
5.3 Legislação Específica para Implantação e Operação de Obras Rodoviárias Aplicável no Estado de São Paulo	168
5.4 Legislação Municipal de Ordenamento Territorial, Uso e Ocupação do Solo	169

VOLUME 02

6.0 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	1
6.1 Descrição do Projeto Geométrico	1
6.1.1 Características Geométricas	
6.1.2 Seções Típicas	
6.1.3 Traçado Horizontal e Vertical	
6.1.4 Dispositivos de Entroncamentos e Retornos Operacionais	
6.1.5 Obras-de-Arte Especiais	
6.1.6 Drenagem Superficial e Obras-de-Arte Correntes	
6.1.7 Vias Marginais	
6.1.8 Faixas Adicionais	
6.1.9 Passarelas para Pedestres	
6.1.10 Projeto de Desapropriação	
6.2 Principais Procedimentos Executivos	19
6.2.1 Serviços de Apoio	
6.2.2 Serviços Preliminares	
6.2.3 Movimento de Terra	
6.2.4 Drenagem e Obras de Arte Correntes	
6.2.5 Pavimentação	
6.2.6 Sinalização	
6.2.7 Dispositivos de Segurança	
6.2.8 Obras de Arte Especiais	
6.3 Principais Quantitativos de Obras	52
6.4 Condicionantes Logísticas	52
6.5 Áreas de Apoio	53
6.6 Cronogramas	55
6.6.1 Cronograma de Execução	
6.6.2 Cronograma de Alocação de Recursos	
6.7 Investimentos	59
7.0 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	60
7.1 Referencial Metodológico Geral	60
7.2 Identificação de Ações Impactantes	62
7.3 Identificação de Componentes Ambientais Passíveis de Impactação	69
7.4 Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes	78
8.0 PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS PROPOSTAS ____	106
9.0 ANÁLISE AMBIENTAL	144
9.1 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Superficiais	146
9.2 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Subterrâneos	151
9.3 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre o Solo	153
9.4 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade do Ar	157
9.5 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Vegetação	159
9.6 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Fauna Associada	161
9.7 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Infra-estrutura Física e Social	165

9.8 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre as Atividades Econômicas	171
9.9 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Estrutura Urbana	176
9.10 Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade de Vida da População das Áreas de Influência	181
9.11 Avaliação dos Impactos sobre o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico.....	188
9.12 Avaliação dos Impactos sobre as Finanças Públicas	190
10.0 CONCLUSÕES	192
11.0 BIBLIOGRAFIA	195
12.0 EQUIPE TÉCNICA	198

ANEXOS

Anexo 01	Projeto Funcional da Duplicação da SP-300
Anexo 02	Projeto Executivo da Variante de Traçado da Serra do Itaguá – Itu
Anexo 03	Plano de Redução de Acidentes – PRA (parcial) da Rodovias das Colinas
Anexo 04	Estudo de Alternativas de Projeto da Variante da Serra do Itagua desenvolvido pela Engevix
Anexo 05	Estudo de Avaliação Acústica no Entorno da Duplicação da Rodovia Marechal Rondon – SP 300
Anexo 06	Estudos Geotécnicos
Anexo 07	Lista de Animais Atropelados na SP-300 entre março de 2001 a fevereiro de 2002
Anexo 08	Direitos Minerários na AID
Anexo 09	Diagnóstico de Bens Culturais dos Trechos a serem Duplicados da Rodovia SP-300
Anexo 10	Programa de Levantamento Arqueológico Rodovias das Colinas
Anexo 11	Delimitação da Área de Utilidade Pública para Duplicação da SP-300 - Decreto Estadual Nº 46.989/2002
Anexo 12	Mapa e Lista de Manchas de Vegetação e Árvores a Serem Suprimidas na ADA
Anexo 13	Análises de Qualidade da Água
Anexo 14	Manifestações das Prefeituras Municipais quanto ao Atendimento da Resolução CONAMA Nº 237/97
Anexo 15	Certidões de Uso do Solo
Anexo 16	Manifestação da Prefeitura Municipal de Cabreúva
Anexo 17	Termo de Referência
Anexo 18	ART do Responsável Técnico

6.0

Caracterização do Empreendimento

6.1

Descrição do Projeto Geométrico

6.1.1

Características Geométricas

A características geométricas projetadas para a duplicação da SP-300 visam dotar a Rodovia de condições que permitam o tráfego em velocidade compatível com o nível de serviço pretendido, dentro dos padrões de segurança necessários.

As velocidades pretendidas levam ainda em consideração o relevo topográfico e notadamente o conjunto de pista existente com sua faixa de domínio, traçados horizontal e vertical já definidos.

Desta forma, as velocidades a serem permitidas serão 100 km/hora em trechos de relevo plano e 80 km/hora em trechos de relevo ondulados enquadrando a Rodovia na Classe I, segundo classificação do DER-SP. A **Tabela 6.1.1.a** apresenta a características geométricas para atender as velocidades acima preconizadas e a serem utilizadas em outros dispositivos componentes do sistema.

Tabela 6.1.1.a
Características Técnicas da Duplicação da SP-300

	Classe			Ramo	Ramo	Ramo	Ramo	Rotatória	Marginal
	1 (Plano)	1 (Ondulado)	1 (Montanhoso)						
Velocidade (km/h)	100	80	60	60	50	40	30	25	40
Raio Mín(m)	375	230	125	125	75	45	20	15	55
Greide(%) (*)									
Máximo	3	6*	6	6	6	8	8		10
Mínimo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5
Superel. Máxima (%)	8	8	8	6	6	6	6		-
Dist. Visib. de Parada Mínimo (m)	155	110	75	75	60	45	30		45
Numero Faixas	2x2	2x2	2x2	1	1	1	1		2
Largura (m)									
Faixa de Rolamento	3,5	3,5	3,5	6,5	6,5	6,5	6,5		3,5
Canteiro Central	5	5	5	\	\	\	\		\
Faixa de Segurança	1	1	1	\	\	\	\		\
Acost. Passeio	2,8	2,8	2,5	\	\	\	\		2
Curvas Verticais									
Convexa (Mín.)	58	29	14	14	9	5	2		5
Côncava (Mín.)	36	24	15	15	11	7	4		7
Gabarito Vertical									
Rodoviário	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5		5,5
Ferroviário	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5		7,5
Espiral Necessária (m)	R<1900	R<1200	R<700	R<700	R<500	R<300	R<170		\
Espiral Mínima (m)	60	40	30	30	30	30	20		\

(*) Em segmentos específicos poderão ser adotadas rampas acima do valor indicado, em função do greide da pista existente.

6.1.2

Seções Típicas

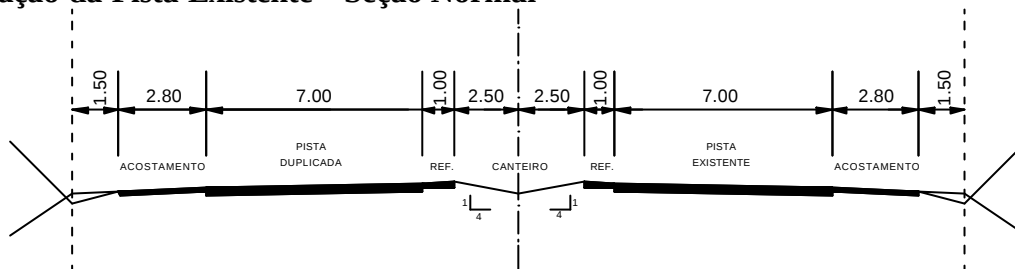
Pista Principal

A pista principal será duplicada alternadamente pelo lado esquerdo ou lado direito da pista existente em função das características topográficas, da ocupação e uso do solo lindeiro a faixa de domínio e das restrições ambientais ao longo do traçado, conforme estudo apresentado na Seção 3.1. A seção remanescente da via duplicada será a seguinte¹:

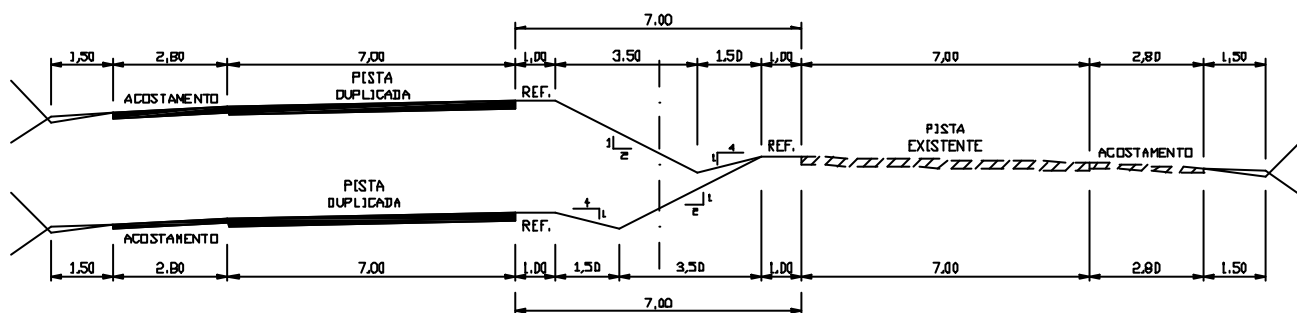
¹ Dados e informações fornecidas pela Engevix

- Pista de rolamento: 2 pistas com 2 faixas, cada uma com 3,50 m de largura;
- Acostamento: 1 acostamento externo com 2,80 m de largura para cada pista;
- Refúgio: 1 refúgio ao canteiro central com 1,00 m de largura para cada pista;
- Canteiro Central: 1 canteiro central com largura de 5,00 m.

Duplicação da Pista Existente – Seção Normal

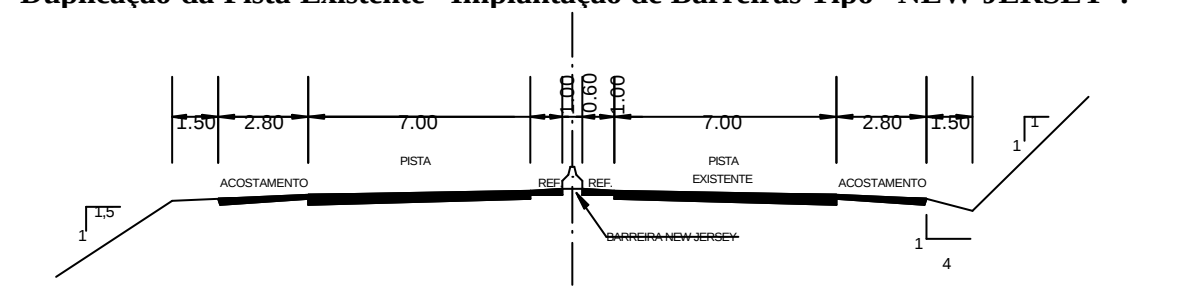


Duplicação da Pista Existente – Pistas Desniveladas



Em trechos onde as condições locais não permitam a implantação do canteiro central de 5,00 metros será adotada a seção com barreira tipo “NEW JERSEY”.

Duplicação da Pista Existente - Implantação de Barreiras Tipo “NEW JERSEY”.

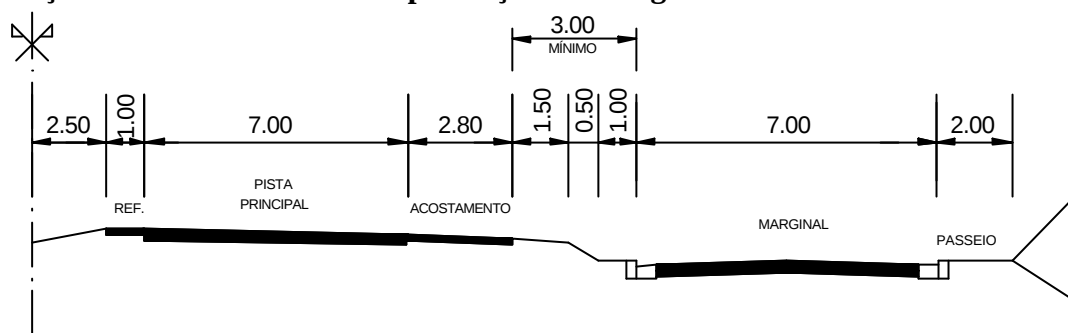


Vias Marginais

As características das pistas das vias marginais, em trechos de alta densidade urbana, quanto a sua seção transversal serão as seguintes:

- Pista de rolamento – 2 faixas com 3,50 m de largura cada;
- Passeio lateral – 2,00 m de largura;
- Drenagem – meio fio e sarjetas em ambos os lados;
- Largura do canteiro – 3,00 m entre a borda do acostamento da pista principal e o meio fio da marginal.

Duplicação da Pista Existente - Implantação de Marginais em Áreas Urbanas.



Seção em Trincheira

As seções em trincheira serão implantadas em áreas urbanizadas associadas a vias marginais. O canteiro central da rodovia terá barreira tipo New-Jersey e os taludes serão contidos com cortinas laterais de concreto armado. Essa seção será implantada nos seguintes locais:

- Do km 78+450 ao km 79+100 – Bairro do Jacaré;
- Do km 132+100 ao 132+660 – Porto Feliz.

Acostamentos

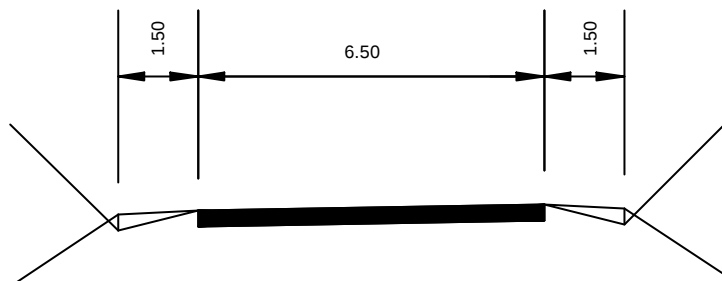
Todo o sistema de pistas, tanto a existente como a projetada será dotada de acostamento lateral pavimentado com 2,80 m de largura em toda sua extensão.

Dispositivos de Entroncamentos e Retornos

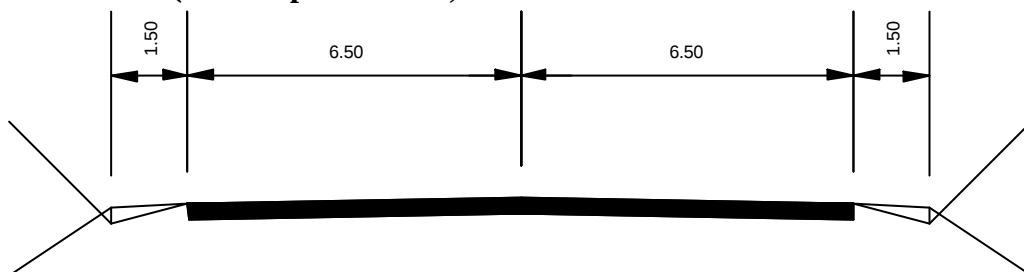
Foram desenvolvidos projetos para a melhoria de dispositivos de entroncamento existentes e projetados novos retornos para a SP-300, entre o km 72+200 e 158+650. Esses dispositivos e retornos têm como objetivo principal melhorar as condições atuais de traçado das interseções existentes, adaptando-as à duplicação da pista principal a ser implantada. Além disso as interseções e retornos visam proporcionar maior segurança e conforto aos usuários.

Os ramos das interseções terão sua geometria enquadrada nas condicionantes previstas na **Tabela 6.1.1.a**, e contará com as seguintes seções transversais.

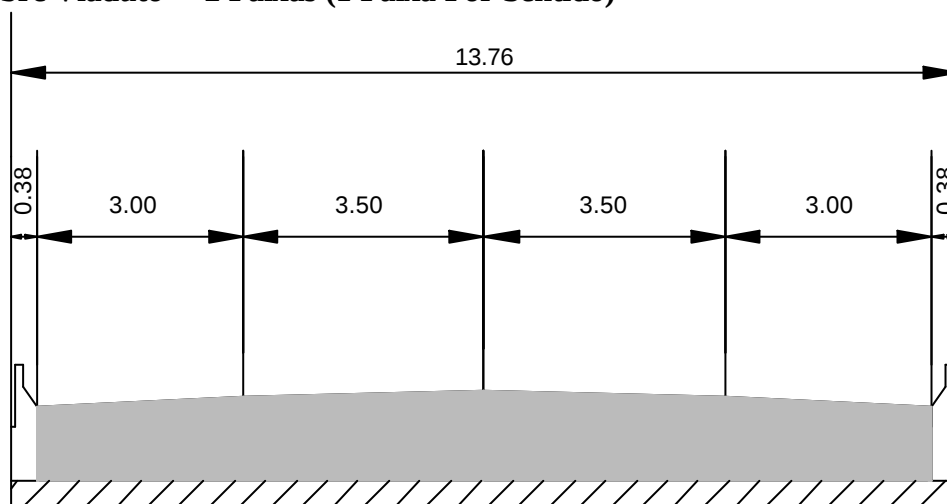
Ramo de 1 Faixa



Ramo de 2 Faixas (1 Faixa por Sentido)



Ramo sobre Viaduto – 2 Faixas (1 Faixa Por Sentido)



Faixas de Aceleração e Desaceleração

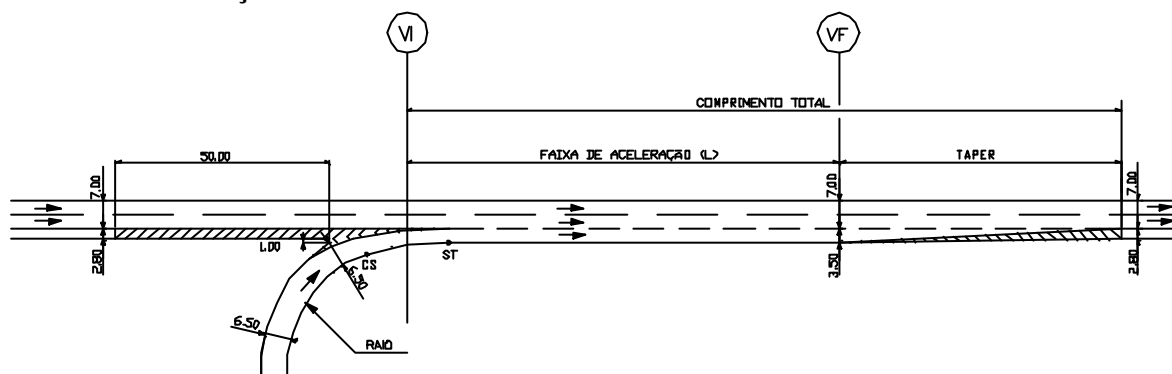
Serão implantadas faixas de aceleração e desaceleração em todos os dispositivos de acessos ou saídas da pista principal sejam de vias marginais ou dos ramos das interseções e retornos.

A faixa de aceleração é aquela destinada à mudança de velocidade dos veículos, tendo dois objetivos básicos:

- Permitir que um veículo que deseje entrar na pista principal aumente sua velocidade paulatinamente até o ponto em que sua penetração na corrente principal seja feita com razoável segurança e um mínimo de interferência com os demais veículos;
- Proporcionar aos veículos em tráfego na via principal tempo suficiente para visualizar a entrada de novos veículos e proceder aos ajustes necessários em sua rota.

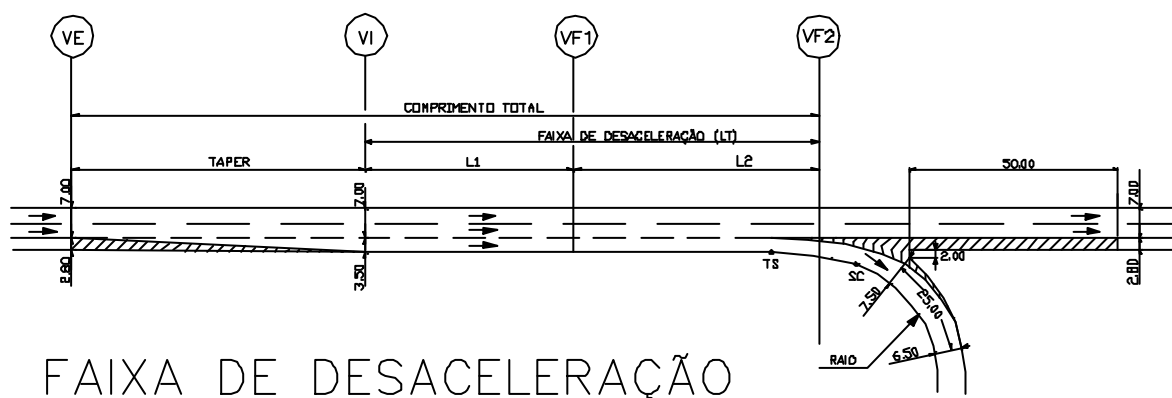
A faixa de aceleração tem por finalidade a inclusão do veículo no tráfego, e o seu comprimento deve ser suficiente para possibilitar que o veículo, acelerando atinja a velocidade desejável sem interferir com tráfego da via principal. Admite-se o veículo entrando na rodovia com a velocidade diretriz e aceleração plena.

Faixa de Aceleração



A faixa de desaceleração, por seu lado, é aquela que permite ao veículo originário da via principal diminuir a sua velocidade até o ponto em que essa seja compatível com as características do ramo ou da via de conexão a ser acessada sem interferir com os veículos posicionados imediatamente atrás.

Faixa de Desaceleração



FAIXA DE DESACELERAÇÃO

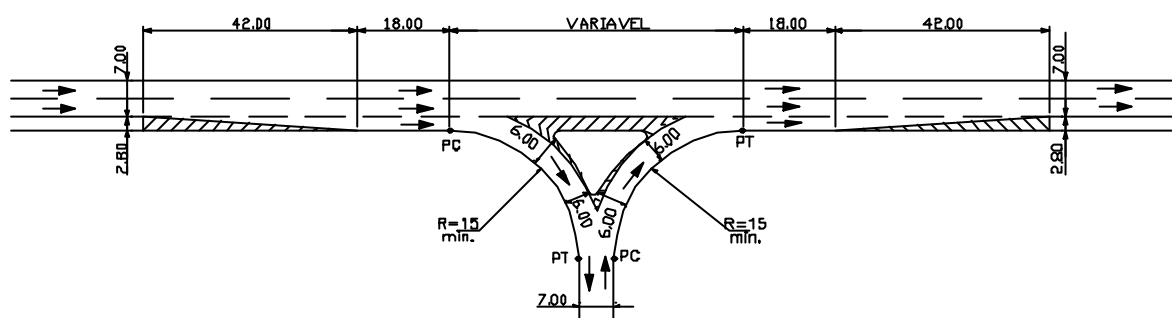
A implantação dessas faixas considerará as recomendações da American Association of state highway and Transportation Official (AASHTO) e do Highway Capacity Manual (HCM), e atenderá as especificações do DER-SP.

Essas faixas terão características geométricas condizentes com a velocidade diretriz da Rodovia e seus ramos e serão dotados de mecanismo de canalização do tráfego com sinalização horizontal e vertical adequadas.

Acessos Secundários e Privados

Conforme previsto no Manual de Projetos de Interseções do DNER, para acessos à propriedades privativas, loteamentos e usos secundários será empregada uma pista de comprimento de 60 m e largura de 2,80 m (acostamento) conforme ilustrado abaixo:

Acessos Secundários e Privados



6.1.3

Traçado Horizontal e Vertical

Conforme descrito na Seção 6.1.1, as características geométricas projetadas para a duplicação da SP-300 visam dotar a Rodovia de condições que permitam o tráfego em velocidade compatível com o nível de serviço pretendido e dentro dos padrões de segurança necessários. Além disso, levam em consideração o relevo, o traçado horizontal e vertical da pista existente, a dimensão da faixa de domínio e as restrições ambientais adjacentes.

Além das características geométricas relacionadas na **Tabela 6.1.1.a**, no projeto de curvas horizontais é necessário estabelecer uma relação adequada entre a velocidade de projeto e a curvatura, bem como a relação conjunta destes elementos com a superelevação.

Os raios mínimos são os menores raios que podem ser percorridos com a velocidade diretriz e com a taxa máxima de superelevação em segurança e conforto.

Tabela 6.1.3.a
Raios Mínimos em Função da Taxa Máxima de Superelevação

Velocidade (km/h)		Raios Mínimos (m)					
		Via Principal			Ramos e Acessos		
		100	80	60	50	40	30
% Máxima taxa de superelevação	8	375	230	-	-	-	-
adotada (m/m)	6	-	-	125	75	45	20

Em relação ao traçado vertical, a nova pista deverá acompanhar preferencialmente o greide da pista atual, com necessidade de desnivelamento em alguns trechos para balanceamento de materiais ou para adequação as restrições que ocorram nas adjacências.

Na travessia das áreas urbanizadas com necessidade de implantação de vias marginais, devido à restrição de espaço, há necessidade de rebaixamento do greide da pista principal e contenção de taludes através de cortinas atirantadas (ver Seção 6.1.2). Essas seções serão aplicadas nos seguintes trechos:

- Km 78+450 ao km 79+100 – Bairro do Jacaré;
- Km 132+100 ao 132+660 – Porto Feliz.

Em relação ao alinhamento horizontal, a nova pista também acompanhará preferencialmente o traçado da pista atual. Todas as situações onde foram identificadas a necessidade de mudança nessa diretriz, seja pela adoção de variante de traçado, seja por contorno de áreas urbanizadas, foram discutidas na Avaliação Ambiental de Alternativas - Seção 3.0.

Em síntese, as mudanças que ocorrerão no alinhamento horizontal são:

- Variante da Serra do Itaguá, entre os kms 98 e 103;
- Contorno do município de Itu; e,
- Correção geométrica de curva no km 139.

Todas as discussões e argumentações sobre essas modificações estão detalhadas na Seção 3.0.

6.1.4

Dispositivos de Entroncamentos e Retornos Operacionais

Os dispositivos de entroncamentos e retornos operacionais são elementos importantes da malha viária, por serem, na maioria das vezes, pontos críticos na operação geral do Sistema.

Uma série de considerações pode ser formulada para cada proposta de Entroncamento visando a oferecer as melhores condições operacionais, o que facilita a tarefa dos motoristas e, conseqüentemente, melhora os níveis de segurança do Sistema.

Os projetos dos entroncamentos foram projetados de acordo com as seguintes diretrizes:

Simplicidade:

- Operacionalidade simples, consistindo em um pequeno número de manobras lógicas;
- Compreensão rápida dos movimentos de tráfego pelos motoristas;
- Não devem conter configurações geométricas complexas para não confundir os motoristas.

Regularidade

- Apresentar formas convencionais de identificação, facilitando a compreensão de seus movimentos;
- Ter rampas aos pares, de tal forma que os movimentos de retorno estejam assegurados.

Uniformidade

- As rampas de saída e suas características geométricas serão, sempre que possível, semelhantes em todas as interseções;
- As saídas e entradas devem estar conectadas com a Rodovia do lado direito, minimizando manobras inesperadas e melhorando as condições operacionais;
- Devem apresentar apenas uma saída de cada vez, exigindo dos motoristas a tomada de uma decisão binária de cada vez.

Capacidade

- Apresentar as melhores condições de níveis de serviço;
- As saídas dos entroncamentos devem estar, sempre que possível, localizadas antes das entradas, minimizando os volumes de tráfego;
- Minimização dos entrelaçamentos.

As propostas apresentadas adiante, estudadas funcionalmente, contemplaram, sempre que possível, a adoção de tais características ideais. Foram levados em conta, ainda, detalhes específicos de cada local onde serão implantados esses dispositivos, tais como:

- Topografia;
- Uso e ocupação do solo lindeiro;
- Interferências com redes públicas de serviços (eletricidade, telefonia e outras);
- Interferência com APP's ou com fragilidade ambiental;
- Movimentos mais solicitados, de forma a privilegiá-los com ramos mais adequados.

Com a duplicação da SP-300, os entroncamentos e cruzamentos existentes, hoje executados em nível ou em desnível, deverão ser adequados à nova realidade. Realizou-se, dessa maneira, um estudo funcional para cada um desses cruzamentos, propondo a solução tecnicamente mais adequada para cada caso.

Na Rodovia SP-300 os serviços previstos envolverão a implantação de 25 novos dispositivos em desnível e a adequação e complementação de dois outros preexistentes, todos localizados ao longo dos segmentos a duplicar. Os dispositivos estão relacionados na **Tabela 6.1.4.a**, onde são caracterizadas as principais intervenções necessárias em cada caso.

Na maior parte das vezes, trata-se de trevos parciais com alças de acesso de formatos variados, em função de atendimentos a movimentos de entrada e saída específicos.

Para os entroncamentos mais solicitados, foram propostas configurações diferenciadas, com maiores capacidades, dos tipos trevo completo, trombeta e diamante.

Tabela 6.1.4.a**Entroncamentos e Dispositivos de Retorno Projetados para a SP-300**

Local (km)	Tipo de Obra	Tabuleiro	Forma do Dispositivo	Observações
75+100	PI	2x(35x13,40)	Trevo parcial e rotatória	Retorno
77+800	PS	90x13,90	Trevo parcial	Retorno. PS sobre as pistas e marginais próximo à entrada do bairro Jacaré
81+000	PS	75x13,90	Trevo parcial	Retorno. PS sobre as pistas e marginais próximo à saída do bairro Jacaré
85+000	PS	50x13,90	Trombeta e rotatória	Retorno e acesso a Cabreuva
92+800	PS	50x13,90	Alça e rotatória	Retorno
97+100	PS	50x13,90	Trombeta e rotatória	Retorno e acesso a Salto
102+000		35x11,90	Trevo complexo	Retorno e futuro acesso ao anel de Contorno de Itu
115+000	PS	50x11,90	Trevo parcial	Substituiu o dispositivo previsto para o km 113+650 – Bairro Vila Real
119+000	PS	60x11,90	Duas rotatórias	Retorno e acesso local
122+550	PS	55x13,90	Trombeta e duas rotatórias	Retorno e acesso local
125+030	PS	55x13,90	Trombeta e uma rotatória	Retorno e acesso local
130+700	PI	2x(35x11,90)	Duas rotatórias e parte de um trevo	Retorno e acesso local
132+375	PS	35x11,90	Rotatória	Porto Feliz. Construção de 2 viadutos para interligação entre as marginais e acesso a Porto Feliz
132+450	PS	35x11,90		
134+900	PS	55x13,90	Trevo parcial com rotatória	Retorno e acesso a marginal oeste de Poste Feliz
135+930	PS	60x13,90	Trevo parcial com rotatória	Retorno e acesso local
137+800	PS	55x13,90	Trevo parcial	Acesso a Boituva
141+000	PI	2x(35x11,90)	Duas rotatórias	Retorno e acesso local
145+400	PI	2x(35x11,90)	Trevo parcial com rotatória	Retorno e acesso local
150+800	PS	55x13,90	Trevo parcial com rotatória	Retorno e acesso local
152+900	PS	55x13,90	Trevo parcial	Retorno e acesso local
157+000	PS	55x11,90	Rotatória	Tietê. Construção de 2 viadutos . Acesso a Tietê e à SP-113 (Rafard e Capivari)
157+450	PS	55x11,90		
158+300	PS	20x11,90	Duas rotatórias	Ampliação do viaduto existente
158+950	PI	2x(35x13,90)	Trevo completo	Entroncamento com a SP-127

6.1.5

Obras-de-Arte Especiais

Além dos dispositivos de entroncamento e/ou retorno citados na Seção anterior, deverão ser construídas obras de arte especiais novas (pontes e viadutos e rodoviários), objetivando transpor obstáculos naturais (rios ou vales profundos) ou manter a comunicação entre os dois lados da rodovia sem interferir com o fluxo da rodovia, de maneira a dotar a rodovia das mais modernas características geométricas e funcionais.

As obras de arte especiais são compostas por fundação, na maioria das vezes em tubulão, mesoestrutura em pilares circulares e tabuleiro composto por longarinas e transversinas pré-moldadas. As longarinas são travadas no vão pela laje de rolamento, prevendo-se transversinas unicamente nos apoios com a finalidade de absorver as torções decorrentes da carga móvel e transmiti-las para os aparelhos de apoio.

A distribuição transversal dos carregamentos, após a solidarização das lajes com as longarinas, ficará a cargo das próprias lajes. A modelagem das lajes foi feita pelo método dos elementos finitos, levando em conta nos cálculos, a deformabilidade das longarinas.

As obras de arte especiais, não relacionadas aos dispositivos de entroncamento anteriormente citados, estão apresentadas na **Tabela 6.1.5.a**, onde se caracteriza, ainda, o tipo de intervenção necessária no local. Ressalta-se que as obras de arte especiais já existentes serão, na medida do possível, integralmente aproveitadas, vislumbrando a necessidade de promoverem-se determinados alargamentos de seções transversais.

Tabela 6.1.5.a
Obras de Arte Especiais a Serem Construídas na SP-300

Local (km)	Tipo de Obra	Tabuleiro	Observações
73+450	PI	2 x(35x11,90)	Passagem inferior nova para evitar fuga/pedágio
78+775 e 78+890	PS	35x11,90	Bairro do Jacaré. Construção de 2 viadutos para interligação entre as marginais
80+200	Pontes Ribeirão Pirai	2x(20x11,90)	Construção de 2 pontes novas, 1 para pista e 1 para pista marginal
109+800	PI	30x11,90	Viaduto Ferroban
110+650	Pontes Rio Itaim-Guaçu	2x(30x11,90)	Construção de 2 pontes novas, demolição da ponte existente devido ao alteamento do greide
120+800	Pontes Rio Avecuia	2x(30x11,90)	Construção de 2 pontes novas
129+250	Pontes Córrego Avecuia	2x(25x11,90)	Construção de 2 pontes novas, demolição da ponte existente devido ao alteamento do greide
136+690	Pontes Córrego da Tábua	2x(20x11,90)	Construção de 2 pontes novas, 1 para pista e 1 para marginal
137+560	Pontes Córrego do Peri	25x11,90	Construção de ponte nova e reforma de ponte existente
140+630	Ponte Córrego do Quilombo	35x11,90	Construção de ponte nova e reforma de ponte existente
152+320	Ponte Ribeirão Camargo	30x11,90	Construção de ponte nova e reforma de ponte existente

Também faz parte do escopo da duplicação da SP-300 as atividades que dotem as Obras de Arte Especiais existentes das mínimas larguras recomendadas pelos padrões atuais de segurança.

Essa largura deverá ser suficiente para abrigar a seção-tipo normal da Rodovia (faixas de rolamento, acostamento e faixa de segurança) e os dispositivos de segurança laterais (guarda-rodas em barreiras rígidas de concreto, cada qual com 0,60 m de largura).

Dentre as pontes e passagens inferiores da Rodovia SP-300 relacionadas acima, seis foram identificadas como portadoras de problemas relativos ao gabarito horizontal, conforme relacionado na **Tabela 6.1.5.b**.

Tabela 6.1.5.b**Pontes Existentes na Rodovia SP-300 com Problemas no Gabarito Horizontal**

Local (km)	Obra	Extensão (m)	Largura (m)	Alargamento (m)	Novo Tabuleiro	Observação
101+600	Rio Tietê	72,60	6,00	-	-	Ponte existente para uso local
110+650	Rio Itaim-Guaçu	25,00	10,00	-	-	Ponte existente a demolir
129+250	Córrego Aveçuia	25,00	9,00	-	-	Ponte existente a demolir
137+560	Córrego do Peri	25,00	10,00	2,00	50,00	Ponte existente a alargar
140+630	Córrego do Quilombo	33,00	10,00	2,00	66,00	Ponte existente a alargar
152+320	Ribeirão Camargo	20,00	10,00	2,00	40,00	Ponte existente a alargar

Dentre essas obras, a situação mais crítica é representada pela ponte sobre o Rio Tietê, localizada no km 101+600. As rampas que se conectam à ponte apresentam alta declividade devido ao relevo íngreme das vertentes, configurando um quadro de elevado risco de acidentes.

Por se tratar de uma antiga estrutura de concreto em arco superior, seu simples alargamento é virtualmente impossível. Por essa razão, a mesma não será utilizada após a duplicação, dever ser destinada exclusivamente ao tráfego local para acesso à Rodovia SP-312 (a partir do entroncamento do km 102,000).

Devido à situação crítica dessa travessia, já estão sendo construídas duas novas pontes no alinhamento da futura pista, a jusante da atual. Essa obra apresenta dispensa de licenciamento ambiental, conforme apresentado na Seção 1.3.

6.1.6**Drenagem Superficial e Obras-de-Arte Correntes**

Para proteger o corpo estradal contra a ação das chuvas, estão previstos os seguintes elementos de concreto e de alvenaria:

- Canaletas, valetas protetoras de pé e crista de maciços de corte e aterro;
- Valetas trapezoidais de canteiro;
- Caixas coletoras e poços de visita;
- Rede Coletora;

- Saídas d'água e descidas tipo rápido ou em degraus;
- Drenos de pavimento.

As dimensões de cada uma dessas peças dependerão da vazão de projeto, área da bacia, velocidade de escoamento, coeficiente de rugosidade, período de recorrência, tempo de concentração, coeficiente de impermeabilização da bacia, utilizando normalmente a fórmula de Manning ou Ven-te-chow.

Quanto às obras de arte correntes serão construídos novos ou prolongados os bueiros de greide e bueiros de grotta existentes. Os bueiros poderão ser celulares ou tubulares, simples, duplos ou triplos.

Dentre essas obras de arte correntes, as mais significativas e que merecem ser destacadas estão na **Tabela 6.1.6.a**.

Tabela 6.1.6.a
Obras de Arte Correntes Previstas para a SP-300

Local (km)	Tipo de Obra	Curso d'água
72+280	Galeria (2,00 x 2,50)	Ribeirão das Pedras
74+050	Tubo de Aço (4,60 x 2,60)	Ribeirão da Cachoeira
78+270	2 Bueiros Ø 0,80	-
81+630	Galeria Tripla (1,50 x 1,50)	Córrego do Bonfim
83+320	Galeria (0,80 x 1,10)	-
85+110	Galeria (3,00 x 2,50)	Córrego do Cal
87+000	Galeria (1,60 x 1,00)	Afluente do Ribeirão Pirai
88+032	Galeria (1,00 x 0,80)	Afluente do Ribeirão Pirai
88+336	Galeria (1,00 x 1,00)	Afluente do Ribeirão Pirai
88+776	1 Bueiro Ø 0,60	Afluente do Ribeirão Pirai
89+320	Galeria (1,00 x 0,70)	Afluente do Ribeirão Pirai
89+855	Galeria (0,60 x 0,80)	Afluente do Ribeirão Pirai
90+210	Galeria (0,60 x 0,80)	Afluente do Ribeirão Pirai
91+000	1 Bueiro Ø 0,60	Afluente do Ribeirão Pirai
91+370	1 Bueiro Ø 0,80	Afluente do Ribeirão Pirai
92+235	1 Bueiro Ø 0,80	Afluente do Ribeirão Pirai
96+960	Galeria (2,00 x 1,20)	Córrego São José
100+000	Galeria	-
114+920	Galeria Dupla (1,50 x 2,00)	-
115+940	Galeria Oval (2,25 x 3,67)	-
118+285	Galeria em Arco (3,70 x 2,80)	Córrego Purunduva
119+800	Galeria em Arco (5,00 x 4,30)	Córrego da Guatinga
120+920	Galeria Dupla (3,30 x 3,50)	Ribeirão da Calatinga
149+990	6 Bueiros Ø 1,50	Ribeirão Mandiçununga
152+765	Bueiro Duplo Ø 1,20	-
153+965	2 Tubos Metálicos Ø 1,50 2 Tubos de Concreto Ø 1,20	Ribeirão Morro Grande
158+010	Galeria em Arco (6,0 x 7x)	Ribeirão da Serra

6.1.7

Vias Marginais

Como parte integrante das obras de ampliação da Rodovia SP-300, serão implantados diversos segmentos de vias marginais, especialmente nas proximidades de áreas com maior grau de urbanização.

Essas vias marginais, de uma maneira geral, terão a função de proporcionar acesso às áreas adjacentes às vias principais, oferecer continuidade ao sistema viário local prejudicado pelo controle de acessos e receber o tráfego oriundo do sistema expresso, canalizando-o para o sistema de vias arteriais. Apresenta, normalmente, pequena proporção de tráfego direto. Uma outra função para as Vias Marginais é de desafogar o trânsito na via expressa, ao absorver parte do tráfego de curta e média distância que dela se utiliza.

Na maioria dos casos, a necessidade de implantação das vias marginais está ligada ao avanço do processo de urbanização dos municípios que já atingiram os limites da rodovia. Existem, inclusive, segmentos parcialmente implantados de vias marginais, os quais serão aproveitados quando da efetiva implementação do melhoramento.

Os sistemas assim implantados terão caráter eminentemente urbano, permitindo ao tráfego local a circulação e o acesso às edificações adjacentes sem prejudicar o fluxo expresso da rodovia. Além disso, permitirão as manutenções dos níveis operacionais futuros, já que existe a tendência de crescimento dos núcleos urbanos adjacentes à rodovia, gerando um fluxo de tráfego que será absorvido pelo sistema de vias marginais.

Um fator que poderá contribuir para a minimização da área de intervenção de alguns segmentos será a possibilidade dos greides acompanharem as declividades do terreno natural, já que não há grandes restrições quanto às rampas, e pela necessidade de se permitir o acesso às áreas lindeiras. De acordo com a concepção adotada, essas vias não necessitarão, obrigatoriamente, acompanhar o greide da via expressa lateral, podendo possuir um alinhamento vertical mais adequado às características do terreno natural.

Dessa maneira, conseguir-se-á uma minimização das áreas de intervenção pela diminuição dos serviços de terraplenagem envolvidos e pela possibilidade de se implantarem cruzamentos em nível com as vias locais sem que sejam necessárias novas obras de arte especiais. De qualquer modo, para assegurar um mínimo de continuidade ao tráfego, deverão ser construídas rotatórias devidamente dimensionadas e sinalizadas nesses cruzamentos.

Na **Tabela 6.1.7.a** tem-se uma análise prévia dos segmentos onde serão implantadas vias marginais ao longo da SP-300.

Tabela 6.1.7.a
Vias Marginais a serem Implantadas na SP-300

Pista Leste		Pista Oeste	
km inicial – km final	Extensão (m)	km inicial – km final	Extensão (m)
64+600 – 66+100	1.500	64+750 – 66+100	1.350
77+450 – 82+870	5.420	77+600 – 78+050	450
111+100 – 112+150	1.050	78+550 – 79+500	950
131+870 – 133+470	1.600	80+440 – 81+520	1.080
136+000 – 136+800	800	110+780 – 112+150	1.370
		116+650 – 119+300	2.650
		125+350 – 128+400	3.050
		129+400 – 130+700	1.300
		131+970 – 136+670	4.700
Total	8.020		16.900

6.1.8

Faixas Adicionais

Caminhões médios e pesados apresentam substancial redução de velocidade em trechos com greides ascendentes elevados (3,0 % ou mais), sendo sua potência duramente exigida para superar tal resistência, maximizada pelas grandes cargas. O resultado dessa restrição é uma significativa redução na capacidade da Rodovia. Além do mais, ultrapassagens perigosas poderão ocorrer devido à impaciência dos motoristas de veículos mais rápidos, que permanecem por muito tempo atrás dos caminhões lentos.

A melhoria do desempenho pode ser conseguida limitando a inclinação e/ou o comprimento dos greides. Como isso nem sempre é exequível, em alguns aclives críticos serão executadas Faixas Adicionais Ascendentes.

A velocidade diretriz proposta para a Rodovia influi diretamente em suas características de alinhamento vertical. Aumentando a velocidade diretriz, os greides máximos serão diminuídos para minimizar os efeitos sobre os caminhões.

Para conciliar as influências do tráfego de caminhões e da velocidade diretriz no alinhamento vertical, greides máximos estão estipulados por classe de Rodovia, conforme relacionado a seguir:

REGIÃO	CLASSE I
Plana	3,0 %
Ondulada	4,5 %
Montanhosa	6,0 %

Em geral, é desejável que o início de uma terceira faixa seja precedido por um taper com comprimento mínimo de 50,0 m. A faixa deverá ser estendida além da crista da rampa ascendente até um ponto tal que um caminhão típico possa atingir uma velocidade de aproximadamente 50 km/h. No mínimo, deverá estender-se por 60,0 m além da crista da rampa, seguida em qualquer caso, por um taper também de 60,0 m.

Tabela 6.1.8.a
Localização das Faixas Adicionais Ascendentes

Pista Oeste Sentido Itu-Tietê		Pista Leste Sentido Tietê - Itu	
Início - Fim	Extensão (m)	Início - Fim	Extensão (m)
140+835 – 142+542	1.707	157+755 – 156+611	1.144
142+925 – 144+014	1.089	155+910 – 155+404	506
150+105 – 150+945	840	152+080 – 150+945	1.135
154+190 – 155+585	1.390	149+745 – 147+860	1.885
Total	5.026		4.670

Conforme observado, o projeto prevê a implantação de 9.696 m de faixas adicionais no trecho objeto do presente trabalho. A faixa adicional terá 3,50 m de largura e ficará ao lado direito da pista principal, seguida de acostamento de 2,80 m de comprimento. Necessariamente a faixa adicional será construída sobre o atual acostamento e dessa forma será necessária a reconstrução do pavimento para a faixa adicional que deverá ser o mesmo da pista principal

6.1.9

Passarelas para Pedestres

As novas passarelas para a travessia de pedestres deverão ser construídas nos locais em que se constatar que o cruzamento sobre a via atinja um número superior a 80 pessoas por hora (conforme consta no Edital de Licitação), ou ainda onde esses cruzamentos se constituam em grave risco para a segurança de pedestres e usuários do Sistema.

O Edital de Licitação do Lote 13 identifica a necessidade de apenas duas passarelas, sendo uma km 79 + 000 e outra no km 111+20, ao longo do trecho a duplicar. Contudo, durante o período da Concessão, serão construídas novas passarelas sempre que o fluxo de pedestre transversal à Rodovia superar 80 em uma hora, ou onde ocorrerem circunstâncias especiais que causem graves riscos aos usuários e aos pedestres a serem definidas em conjunto com os poderes públicos municipais.

6.1.10

Projeto de Desapropriação

A quantificação da necessidade de desapropriação somente pode ser obtida com o avanço no detalhamento do Projeto Executivo, o qual possibilita a demarcação exata dos limites da obra e redefinição da faixa de domínio.

Na data de 14 de agosto de 2002 foi publicado o Decreto N.º 46.989 para fins de desapropriação pela Rodovias das Colinas S.A. dos imóveis necessários à duplicação da Rodovia Dom Gabriel Paulino Couto SP-300 entre o km 70 e o km 103, somando uma área de 2.371.195,49 m².

Também foi considerada área de utilidade pública a propriedade de 13.577,63m² para a implantação de PGF entre o km 123+320 e o km 123+700.

Já se iniciaram os contatos com os proprietários e populações afetadas, de modo que os dados referentes ao desenvolvimento do processo de desapropriação deverão ser apresentados somente para a obtenção da Licença de Instalação das obras.

O Decreto de Utilidade Pública e os projetos de Desapropriação estão apresentados no **Anexo 11**

O projeto de desapropriação do segmento final da duplicação será elaborado concomitantemente com o desenvolvimento e detalhamento do projeto executivo, balizado cronograma de obras estabelecido na Seção 6.6.1.

6.2

Principais Procedimentos Executivos

A seguir, a forma de execução dos principais serviços de obra é sucintamente descrita, com ênfase nas atividades com maior potencial impactante. Essa descrição abrange somente os procedimentos executivos padronizados para obras rodoviárias, excluindo as tarefas de complementação e/ou adequação dos mesmos para efeitos de mitigação de impactos, as quais são especificadas de forma detalhada na descrição dos Programas Ambientais.

A construção das obras de duplicação da Rodovia SP-300 será realizada por empresas especializadas na execução de obras rodoviárias similares. Em termos gerais, será obedecida a seguinte seqüência executiva:

- Elaboração e Aprovação do Projeto Executivo e do Plano de Obras;
- Detecção de interferências, elaboração e aprovação junto às Concessionárias de Serviços Públicos do projeto de remanejamento das mesmas;
- Execução das demolições e remanejamento de interferências;
- Execução das obras de arte especiais;
- Execução do movimento de terra, obras de arte correntes e prolongamentos de galerias e bueiros;
- Execução da pavimentação e drenagem superficial;
- Implantação da sinalização;
- Implantação dos dispositivos de segurança;
- Execução do paisagismo e acabamentos.

A duplicação será dividida em segmentos com extensão de cerca de 2 km, onde os serviços de terraplenagem, obras de arte correntes, obras de arte especiais, pavimentação e drenagem serão executados sucessivamente em cada segmento de modo que haja um aproveitamento racional dos recursos e os segmentos sejam levados em estado de “acabados”.

As obras de arte especiais pertencentes a um mesmo trecho de duplicação serão construídas de maneira seqüencial, no mesmo sentido de avanço das obras de implantação da 2ª pista, através do deslocamento das respectivas equipes de execução adiante dimensionadas.

Abaixo segue a descrição dos principais procedimentos executivos a serem desenvolvidos na duplicação da SP-300.

6.2.1

Serviços de Apoio

Serviços de topografia

A equipe de topografia da Rodovias das Colinas será responsável pela execução e controle dos serviços topográficos iniciais, tais como, locação dos eixos dos traçados, nivelamentos e seccionamentos transversais. Esses serviços serão orientados pelos projetos geométricos e de terraplenagem.

Serviços Geotécnicos

Serão efetuadas, toda vez que se fizerem necessárias, sondagens e ensaios geotécnicos no eixo da pista, bem como nas áreas de empréstimo. Os serviços geotécnicos obedecerão às normas da ABNT.

Controle Tecnológico

Todas as etapas de execução das obras terão controle tecnológico que incluirá uma série de análises laboratoriais de acordo com as normas do DER/SP, DNER e ABNT, contemplando os seguintes controles:

- Controle da execução da terraplenagem;
- Controle de execução da pavimentação;
- Controle da execução das Obras de Arte.

6.2.2

Serviços Preliminares

Serviços Preliminares constituem o conjunto de operações destinadas a liberar a área a ser terraplenada, da vegetação eventualmente existente (após aprovação dos órgãos ambientais, quando pertinente), da camada superior do solo com materiais orgânicos e resíduos vegetais.

O desmatamento e limpeza são as atividades que consistem no corte controlado de árvores e arbustos de qualquer porte, na roçada, na remoção de tocos com diâmetro de até 30 cm, de galhos, de emaranhados de raízes e do solo envolvente, do capim e da camada de solo com matéria orgânica até a espessura de 20 cm.

Em qualquer caso, os serviços preliminares incluem a disposição do material removido a uma distância de transporte de até 50 m ou a estocagem para uso futuro.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamento adequados, entre os quais destacam-se:

- Tratores de esteiras equipados com lâmina e escarificador;
- Motoniveladora pesada;
- Ferramentas manuais diversas, como moto-serras, foices alavancas, pás, enxadas, etc.

Não será permitida a permanência de entulhos nas adjacências do corpo estradal e em situações que venham a potencializar problemas para o sistema de drenagem da obra.

A área na qual serão executadas as operações de desmatamento, destocamento e limpeza serão compreendidos entre os “off-sets” de cortes ou aterros, mais uma faixa lateral de 1 m para cada lado. No caso de empréstimo, a área mínima será a indispensável à sua exploração.

Nos cortes exigir-se-á que a camada de 60 cm abaixo do greide de terraplenagem fique isenta de tocos e raízes. Para aterros superiores a 2 m, o corte das árvores existentes deverá se dar ao nível do terreno natural. Já para aterros com alturas iguais ou inferiores a 2 m, exige-se também a remoção dos tocos e raízes.

Deverão ser preservados os elementos de composição paisagística devidamente assinalados no projeto. Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza nas áreas devidas não tenham sido totalmente concluídas. Não se permitirá um avanço acentuado entre os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e a execução de cortes e aterros no corpo estradal.

6.2.3

Movimento de Terra

O movimento de terra compreende as seguintes atividades:

Cortes

Cortes são segmentos em que a implantação da geometria projetada requer a escavação do material constituinte do terreno. As operações de corte compreendem a escavação, a carga, o transporte e o espalhamento do material no destino final (aterro, bota fora ou depósito). São considerados também como cortes os seguintes serviços particulares:

- Rebaixamento da plataforma de terraplenagem nos casos em que o subleito for constituído por materiais julgados inadequados;
- Escavação de degraus ou arrasamentos nos alargamentos de aterros existentes;
- Escavação em degraus em terrenos de fundação de aterros fortemente inclinados;
- Escavações com equipamento convencional de terraplenagem, destinadas à alteração de cursos d'água, objetivando eliminar travessias ou posicioná-las de forma mais conveniente em relação ao traçado (corta-rios).

A remoção de solos moles em terrenos de fundação de aterros não é considerada um serviço convencional de corte, sendo tratada de forma particular.

Os materiais ocorrentes nos cortes serão classificados em conformidade com suas características em 1ª, 2ª e 3ª categorias.

A execução dos cortes será procedida mediante a utilização racional de equipamentos ou processos adequados, compatíveis com a dificuldade extrativa e as distâncias de transporte, que possibilitem a obtenção das produtividades requeridas. Poderão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Materiais de 1ª Categoria: tratores de esteiras equipados com lâminas, escavo-transportadores ou escavadores conjugados com transportadores (caminhões basculantes, caminhões fora-de-estrada ou vagões), Tratores de esteiras (pusher) equipados com placa de empuxo e motoniveladoras;
- Materiais de 2ª Categoria: tratores de esteiras equipados com lâmina e escarificador, escavo-transportadores ou escavadores associados a transportadores, motoniveladoras;
- Materiais de 2ª Categoria Especiais: compressores de ar, perfuratrizes pneumáticas ou elétricas, tratores equipados com lâmina e escarificador, escavo-transportadores ou escavadores conjugados a transportadores;

- Materiais de 3ª Categoria: Compressores de ar, perfuratrizes pneumáticas ou elétricas, tratores equipados com lâmina e escarificador, escavadores conjugados a transportadores;

O desenvolvimento da escavação proceder-se-á mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados, para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.

Atendido o projeto, desde que técnica e economicamente aconselhável, as massas em excesso que resultariam em bota-foras poderão ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma, ou sendo utilizadas para suavizar os taludes, ou constituir bermas de equilíbrio. Esta operação deverá ser efetuada desde a etapa inicial da construção dos aterros.

Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada a ocorrência de rocha sã, ou em decomposição, ou de solos de expansão superior a 2 %, de baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, promover-se-á o rebaixamento do greide. Esse rebaixamento será seguido da reposição de novas camadas constituídas por materiais selecionados, atendendo, no que couber, à especificação de aterro.

Os taludes dos cortes deverão apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto, para cuja definição deverão ter sido consideradas as indicações das investigações geológicas e geotécnicas. Qualquer alteração só será efetivada caso o controle tecnológico, durante a execução, a fundamentar. Os taludes deverão apresentar superfície desempenada obtida pela utilização normal de motoniveladora. Não será permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança do trânsito.

O acabamento da plataforma de corte, onde couber, será procedido mecanicamente pela ação da motoniveladora, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal de projeto.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, onde o terreno tiver inclinação acentuada (>25°), deverá ser feita à escavação em degraus com a finalidade de assegurar a eficiente estabilidade dos maciços.

Nos cortes em que o projeto indicar, ou naqueles que vierem a ocorrer deslizamentos, será executado o terraceamento e respectivas obras de drenagem dos patamares, bem como o revestimento das saias dos taludes, para proteção contra a erosão. Quando necessário, antes da aplicação do revestimento de proteção, a saia do talude deverá ser compactada.

As obras de proteção de taludes especificadas, objetivando sua estabilidade, serão executadas em conformidade com as correspondentes especificações e projetos específicos.

Desde o início das obras e até o seu recebimento definitivo, as escavações executadas ou em execução deverão ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condições que assegurem drenagem eficiente.

Utilização de Áreas de Empréstimo

Os empréstimos destinam-se a prover ou complementar o volume necessário à constituição dos aterros, por insuficiência do volume de cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica. As operações de empréstimo compreendem a escavação propriamente dita, a carga, o transporte e o espalhamento do material no local de destino.

A utilização de áreas de empréstimo será sempre precedida de prévio licenciamento ambiental específico.

Em uma etapa inicial, a camada de solo orgânico será removida e estocada em área adjacente, para posterior aproveitamento.

Os materiais ocorrentes nos empréstimos serão classificados em conformidade com as seguintes definições:

- Materiais de 1ª Categoria: compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não e rochas em adiantado estágio de decomposição, com fragmentos de diâmetro inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. A escavação destes materiais envolverá o emprego de equipamentos convencionais de terraplenagem;
- Materiais de 2ª Categoria: compreendem as pedras soltas, rochas fraturadas em blocos maciços de volume inferior a 0,5 m³, rochas em decomposição não incluídas em 1ª categoria e as de resistência inferior à do granito são (rochas brandas), cuja extração exija emprego de escarificador pesado.

Na exploração das áreas de empréstimo poderão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Materiais de 1ª Categoria: tratores de esteiras (pusher) equipados com placa de empuxo, motoniveladoras;
- Materiais de 2ª Categoria: tratores de esteiras equipados com lâmina e escarificador pesado, escavo-transportadores ou escavadores associados a transportadores e motoniveladora.

Atendidas as condições de projeto, os empréstimos terão seu aproveitamento dependente da ocorrência de materiais adequados e da viabilidade econômica.

Sempre que possível, deverão ser executados empréstimos contíguos ao corpo estradal (empréstimos laterais), resultando sua escavação em alargamento de cortes. Os empréstimos em alargamento de cortes deverão, preferencialmente, atingir a cota do greide, não sendo permitida em qualquer fase da execução a condução de águas pluviais para a plataforma da rodovia. Nos trechos em curva, sempre que possível, os empréstimos situar-se-ão no lado interno desta.

Os empréstimos não decorrentes de alargamento de corte (caixas de empréstimos), quando no interior da faixa de domínio, deverão situar-se de modo a não interferir no aspecto paisagístico da região.

Empréstimos executados próximos a aterros deverão ser posicionados de forma que o limite da escavação fique afastado, no mínimo, de 5 m do pé do aterro.

Entre a borda externa dos empréstimos e o limite da faixa de domínio deverá ser mantida sem exploração uma faixa de 1 m de largura, a fim de permitir a implantação da vedação delimitadora. No caso de empréstimos definidos como alargamento de cortes, esta faixa deverá ter largura mínima de 2 m, com a finalidade de permitir também a implantação da valeta de proteção.

Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos empréstimos para confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização nos locais previamente definidos.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área do empréstimo.

O acabamento das bordas dos empréstimos deverá ser executado sob os taludes estáveis. A conformação a ser dada ao empréstimo deverá assegurar condições adequadas de drenagem para as águas pluviais.

Em qualquer caso, a execução e a manutenção dos caminhos de serviço e das áreas de trabalho, poderão ser feitas por tratores de esteiras equipados com lâmina e por motoniveladoras.

A Concessionária ou empresa contratada por ela para a exploração dos empréstimos será responsável pela manutenção das condições de tráfego na obra, tanto na plataforma projetada como nos caminhos de serviço, independentemente das condições climáticas da região.

No final da exploração da área, a camada de solo vegetal será novamente espalhada sobre a mesma, e serão executados os serviços de forração vegetal com grama em placa e/ou hidrossemeadura, e implantado o sistema de drenagem superficial com características similares ao utilizado no corpo estradal.

Remoção de Solos Moles

Considera-se remoção de solos moles o processo de retirada de camadas de solos de baixa resistência ao cisalhamento que possam ocorrer em terrenos de fundação de aterros, como solos orgânicos, turfas, areias muito fofas e solos hidromórficos em geral. A necessidade de remoção de solos moles deverá ser caracterizada com base nos estudos geotécnicos efetuados na fase de projeto.

Os equipamentos apropriados à remoção de solos moles, utilizáveis isoladamente ou conjugados, são os seguintes: trator de esteiras leve, retroescavadeira com comando hidráulico, escavadeira de arrasto e escavadeira de mandíbulas.

Serão utilizados como equipamentos de apoio, na dependência das condições locais e da intenção de transportar o material removido a distâncias mais elevadas, os seguintes equipamentos: bombas para esgotamento e caminhões basculantes. A seleção dos equipamentos a serem utilizados será feita em função da profundidade de remoção e da distância de transporte requerida.

Muito embora os equipamentos que se deslocam sobre esteiras transmitam baixas pressões à superfície de apoio, solos de resistência muito baixa podem requerer o emprego de técnicas que viabilizem a movimentação das máquinas (estivas ou colchão de solo de melhor qualidade).

O material removido deverá ser transportado para local pré-estabelecido, utilizando-se, neste caso, unidades compatíveis com a distância de transporte resultante.

O material depositado, resultante da remoção, deverá ser disposto de forma a não prejudicar o escoamento das águas superficiais e o meio-ambiente local, devendo receber conformação adequada, de forma que resulte uma superfície final “suavizada” e compatível com o terreno natural.

Aterros

Aterros são segmentos de rodovia cuja implantação requer o depósito de materiais para atender à geometria projetada ou a substituição de materiais inadequados previamente removidos do subleito dos cortes ou dos terrenos de fundação dos próprios aterros.

As operações de aterro compreendem a correção da umidade através de umedecimento ou aeração, e a compactação dos materiais oriundos dos cortes ou empréstimos selecionados.

Os materiais a serem utilizados na confecção dos aterros deverão ser preferencialmente de 1ª categoria, admitindo-se o emprego de materiais de 2ª categoria e 3ª categoria em casos especiais, desde que atendidos os cuidados executivos.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. Poderão ser empregados os seguintes equipamentos: motoniveladora, trator agrícola, grade de discos, caminhão irrigador, rolos compressores compatíveis, compressores portáteis, manuais ou mecânicos.

A limpeza do terreno é dispensável para casos de aterros com altura superior a 2 m, contada a partir da cota do greide de terraplenagem, e desde que a camada vegetal não apresente espessura superior a 0,30 m.

Previamente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes necessárias, salvo indicação contrária. Nas regiões sujeitas à infiltração de água, é aconselhável que na construção do aterro seja lançada uma primeira camada composta por material granular permeável, de espessura indicada no projeto, a qual funcionará como dreno e evitará a ascensão de água capilar advinda do terreno de fundação.

O lançamento do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas em toda a largura da seção transversal e em segmentos de extensões tais que permitam o seu umedecimento ou aeração e compactação. Para o corpo dos aterros, a espessura de cada camada compactada não deverá ultrapassar a 0,30 m. Já para as camadas finais, esta espessura não deverá ser superior a 0,20 m.

A conformação das camadas de aterro será procedida mecanicamente pela ação da motoniveladora.

As camadas que não atingirem as condições exigidas para a compactação deverão ser escarificadas, homogeneizadas, levadas às condições desejadas de umidade e novamente compactadas até se atingir a massa específica aparente seca exigida.

No caso de alargamento de aterros existentes, deverá ser adotado processo executivo que garanta a solidarização do novo maciço, envolvendo a execução de degraus nos taludes existentes. Opcionalmente e desde que justificado no projeto, poderá ser feito o arrasamento prévio do aterro existente até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se a seção, quando for o caso, com material importado.

Deverão ser seguidas as orientações de projeto relativas à drenagem e ao controle da erosão nos taludes de aterros (proteção vegetal, execução de banquetas, etc.).

Para os aterros de acesso próximos aos encontros de obras de arte especiais, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos mecânicos, etc. A execução será em camadas nas mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade previstas para o corpo dos aterros.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial, para evitar a ação erosiva das águas.

6.2.4

Drenagem e Obras de Arte Correntes

Sarjetas e Valetas

As sarjetas e as valetas são dispositivos destinados a conduzir as águas precipitadas sobre a pista de rolamento ou áreas laterais às pistas das marginais para os bueiros ou talvegues naturais. As sarjetas aplicam-se a cortes, a canteiros centrais e a banquetas executadas em taludes de cortes ou aterros. As valetas, por sua vez, destinam-se a captar as águas precipitadas a montante dos cortes ou aterros, impedindo que estas atinjam o corpo estradal. Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às especificações correspondentes adotadas pelo DER/SP.

Os equipamentos básicos necessários para a execução das sarjetas e valetas compreendem: betoneira, depósito de água, carrinho de concretagem, compactador portátil, manual ou mecânico, e as ferramentas manuais próprias aos serviços de carpintaria e acabamento.

As sarjetas e valetas revestidas de concreto ou de solo-cimento deverão ser moldadas “in-loco”, compreendendo as seguintes etapas:

- Preparo e regularização da superfície de assentamento;
- Os materiais escavados e não utilizados nas operações de preparo e regularização da superfície de assentamento serão destinados a bota-foras;
- Instalação das guias de referência espaçadas de 3m;
- Umedecimento das formas, da base ou do terreno, para o lançamento do concreto ou mistura de solo-cimento;
- Concretagem ou lançamento da mistura de solo-cimento em panos alternados, espalhamento e acabamento com régua apoiada nas duas guias adjacentes. Realização de adensamento por método manual e acabamento com desempenadeira;
- A cada conjunto de quatro panos, 12 m, será executada uma junta de dilatação;
- Deverá ser aplicado revestimento vegetal ao material apiloado, anexo ao dispositivo executado.

Ao final dos trabalhos as superfícies adjacentes serão limpas de quaisquer restos de concreto, formas ou armaduras e ainda de material terroso solto que possa ser arrastado para o sistema de drenagem existente ou para cursos d'água.

Descidas d'água tipo rápido ou em degraus

As descidas d'água para taludes são dispositivos em concreto simples ou armado moldados “in loco” destinados a conduzir as águas através dos taludes (de corte ou aterro) para talvegues interceptados pela rodovia. Apresentam seção retangular e disposição em degraus. A descarga do fluxo se faz normalmente em caixas coletoras de bueiros de greide ou, excepcionalmente, na própria sarjeta de corte.

Os equipamentos básicos necessários à execução das descidas d'água e respectivas entradas compreendem: betoneira, depósito de água, carrinho de concretagem e as ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento.

O método de execução das descidas d'água do tipo rápido, em concreto simples ou armado, de seção retangular ou trapezoidal e das descidas d'água em degraus, em concreto simples ou armado é semelhante e compreende as seguintes etapas executivas:

- Escavação de acordo com o projeto-tipo adotado, impondo-se um excesso lateral destinado à instalação das formas, no caso de seção retangular. Após a escavação proceder-se-á à regularização do terreno de fundação;
- Instalação das formas ou guias de referência;
- Umedecimento das formas ou guias e da base;
- Instalação da armadura;
- Concretagem e adensamento;
- Retirada das formas ou guias de concretagem tão logo se constate o suficiente endurecimento do concreto aplicado;
- Complementação das laterais com solo local e apiloamento.

Ao final dos trabalhos as superfícies adjacentes serão limpas de quaisquer restos de concreto, formas ou armaduras e ainda de material terroso solto que possa ser arrastado para o sistema de drenagem existente ou para cursos d'água.

Dispositivos de Amortecimento

Dissipadores de energia são dispositivos que têm a função de reduzir a energia de fluxos d'água concentrados por outros dispositivos de drenagem, minimizando os efeitos erosivos quando da disposição final junto ao terreno natural.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência à compressão simples, aos 28 dias, de 11 Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

A pedra de mão utilizada deverá ser originária de rocha sã, limpa e estável, apresentando os mesmos requisitos qualitativos exigidos para a pedra britada destinada à confecção de concreto. O diâmetro da pedra de mão deverá se situar na faixa de 10 a 15 cm.

Os equipamentos básicos necessários à execução dos dissipadores de energia compreendem: betoneira, depósito de água, carrinho de concretagem, compactadores portáteis, manuais ou mecânicos, e ferramentas manuais ou mecânicos, e ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento.

Os dissipadores de energia serão moldados “in loco”, obedecendo às seguintes etapas executivas:

- Escavação e regularização do terreno;
- Disposição dos materiais escavados próximos ao local de execução do dispositivo;
- Compactação da superfície resultante da escavação;
- Instalação das formas laterais;
- Umedecimento das formas, base ou terreno;
- Lançamento, espalhamento e vibração manual ou mecânica do concreto;
- Retirada das formas, após um período de cura mínimo de 3 dias;
- Espalhamento, sobre o concreto da caixa, de argamassa de cimento e areia no traço 1:3, seguida da cravação de pedra de mão, de tal forma que a superfície apresente o aspecto mais irregular e desuniforme possível;
- Complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação das formas, com solo local, e compactação.

Caixas coletoras

Caixas coletoras são dispositivos de concreto simples ou de alvenaria de tijolos utilizáveis nos bueiros de greide para a captação das águas provenientes de sarjetas (caixa coletora de sarjeta) ou em substituição à boca de montante de bueiros de grotas (caixa coletora de talvegue).

O concreto utilizado nos dispositivos deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 11 Mpa para as caixas coletoras, ou 15 Mpa para as grelhas de concreto armado. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

Nas paredes das caixas coletoras executadas em alvenaria deverão ser utilizados tijolos maciços requeimados de categoria “C”, atendendo ao disposto na norma NBR 7170 da ABNT.

Os equipamentos básicos necessários à execução das caixas coletoras compreendem: betoneira, depósito de água, carrinho de concretagem e ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria, alvenaria de tijolos e acabamento.

Caixas Coletoras em Concreto Simples

A execução das caixas coletoras de sarjetas ou de talvegue em concreto simples compreende as seguintes etapas:

- Escavação do poço destinado à instalação da caixa coletora;

- Regularização e compactação do fundo;
- Instalação das formas das paredes;
- Conexão do tubo do bueiro e dos eventuais tubos de drenos, e disposição das barras de aço adequadamente dobradas para a composição da “escada tipo marinho”;
- Umedecimento das formas;
- Lançamento e vibração mecânica do concreto;
- Retirada das formas, após o período de cura do concreto;
- Complementação das laterais com o material escavado;
- Instalação da grelha de aço ou concreto armado, para as caixas coletoras de sarjeta;

Caixas Coletoras em Alvenaria de Tijolos

A execução das caixas coletoras de alvenaria de tijolos abrange as seguintes etapas construtivas:

- Escavação do poço destinado à instalação da caixa coletora;
- Regularização e compactação do fundo;
- Lançamento e espalhamento do concreto magro, constituindo o fundo da caixa;
- Execução das paredes da caixa em alvenaria de tijolos, assentados com argamassa cimento-areia no traço 1:3, após a cura do concreto magro;
- Preparo das formas e instalação da armadura da cinta intermediária, quando prevista;
- Umedecimento da forma e lançamento do concreto da cinta intermediária;
- Prosseguimento da execução da alvenaria de tijolos, após o período de cura do concreto e retirada das formas da cinta intermediária;
- Execução, nas paredes internas, de chapisco com argamassa cimento-areia no traço 1:3, emboço e reboco;
- Complementação das laterais com o material escavado.

Após a conclusão dos serviços toda a área adjacente será limpa de restos de concreto, madeira, armaduras e material terroso de forma a que esses materiais não sejam arrastados para o sistema de drenagem ou para cursos d'água.

Drenos Longitudinais Profundos

Drenos longitudinais profundos são dispositivos utilizados para rebaixar o lençol freático, em cortes em solo ou rocha, evitando que a ação das águas subterrâneas possa afetar a resistência do material do subleito e/ou do pavimento, prejudicando o desempenho deste.

Os equipamentos básicos e materiais acessórios necessários à execução dos drenos longitudinais profundos compreenderão: retro-escavadeira (subleito em solo), perfuratrizes para abertura de minas (subleito em rocha) explosivos, caminhão basculante, soquetes manuais, soquetes mecânicos, betoneira, carrinho de concretagem, depósito de água, e ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento.

As etapas a serem seguidas na execução dos drenos longitudinais profundos, para subleito em solo ou rocha, são as seguintes:

- Abertura das valas, no sentido de jusante para montante. A declividade longitudinal mínima do fundo das valas deverá ser de 1%;
- Disposição do material escavado, em local próximo aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar a configuração do terreno e nem dificultar o escoamento das águas superficiais;
- Aplicação do geotêxtil com grampos de ferro de 5mm dobrados em “U”;
- Preenchimento das valas no sentido de montante para jusante, com os materiais especificados no projeto;
- Preparo de uma camada de 10 cm de espessura no fundo da vala, com o material filtrante ou drenante devidamente acomodado;
- Assentamento e rejuntamento dos tubos (porosos ou perfurados), quando previstos, com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, tomando-se o cuidado de colocá-los com os orifícios para baixo. O “macho” do encaixe deverá ser sempre posicionado do lado de jusante;
- Complementação do enchimento da cava com o material filtrante, ou drenante, acomodado em camadas individuais de cerca de 20 cm cada;
- Dobragem e costura do geotêxtil, com sobreposição transversal de cerca de 20 cm, complementando o envelopamento – impor sobreposição da manta nas emendas longitudinais de, pelo menos, 20 cm com costura, ou 50 cm, sem costura;
- Aplicação e compactação do selo de argila;
- Execução das saídas de concreto de acordo com o projeto-tipo adotado.

Bueiros Tubulares de Concreto

Bueiros tubulares de concreto são dispositivos que têm por objetivo permitir a transposição de talvegues pela rodovia (bueiros de grotá) ou proporcionar condições de passagem das águas coletadas pelas sarjetas para o lado de jusante (bueiros de greide).

Os bueiros tubulares de concreto poderão ser executados em linhas simples, duplas ou triplas, sendo constituídos pelos seguintes elementos:

- Berços de concreto ciclópico;
- Tubos de concreto armado;
- Bocas de jusante e montante do tipo “nível de terra, de concreto ciclópico”;
- Bocas de jusante do tipo “caixa coletora”, de concreto ou alvenaria de tijolos.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência à compressão simples, aos 28 dias, de 11 Mpa para as bocas e berço (concreto ciclópico), e de 15 Mpa, para os tubos. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR6118 e NBR7187 da ABNT.

Os tubos de concreto armado a serem empregados terão armadura simples ou dupla e serão do tipo de encaixe macho e fêmea, devendo atender às prescrições contidas na NBR 9794 da ABNT. A classe de tubo a empregar deverá ser compatível com a altura do aterro prevista. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento-areia.

Os equipamentos deverão ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução dos bueiros tubulares de concreto compreenderão: betoneira, depósito de água, carrinho de concretagem, vibrador mecânico, compactador manual, caminhão com guincho acoplado e ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento.

A execução dos bueiros tubulares de concreto compreenderá as seguintes etapas:

- Locação da obra;
- Escavação das trincheiras, por processo manual ou mecânico, devendo ser prevista uma largura superior em 50 cm à do berço, para cada lado;
- Instalação das formas laterais aos berços;
- Execução da porção inferior do berço com concreto ciclópico, até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos;
- Instalação dos tubos sobre o berço executado, tão logo o concreto utilizado apresente resistência;
- Complementação da concretagem do berço, após a instalação dos tubos;
- Rejuntamento dos tubos internamente e externamente com argamassa;
- Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade;
- Execução das bocas de montante e jusante.

Bueiros Celulares de Concreto

Bueiros celulares de concreto são dispositivos constituídos por células de concreto armado, moldadas “in loco”, com a finalidade de transpor os córregos e rios de pequeno porte interceptados pela rodovia. Podem apresentar seção retangular ou quadrada, e ser executados em linhas simples, duplas ou triplas. Suas extremidades são providas de bocas, formadas por alas e calçadas, também em concreto armado, constituindo-se numa peça única.

O concreto utilizado no corpo e nas bocas deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência à compressão simples, aos 28 dias, de 18 Mpa, devendo ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

Como leito de assentamento do corpo do bueiro celular e da laje entre-alas, será utilizado um lastro de concreto magro. Para revestimento de laje de fundo do corpo e de entre-alas, será utilizada argamassa de cimento e areia. O aço a ser utilizado será de classe CA-50-A e CA-50 –B.

Os equipamentos básicos necessários à execução dos bueiros celulares de concreto compreenderão: betoneira, depósito de água, carrinho de concretagem, vibrador mecânico, compactador mecânico manual e ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento.

A execução dos bueiros celulares de concreto compreenderá as seguintes etapas:

- Locação da obra. A declividade longitudinal da obra deverá ser contínua, sendo a declividade mínima aceitável de 1 cm/m;
- Escavação: os serviços de escavação necessários à execução da obra poderão ser executados manual ou mecanicamente, devendo ser prevista uma largura adicional de 1m para cada lado do corpo;
- Execução do lastro de concreto magro, com espessura da ordem de 10 cm, mais um excesso lateral de 15cm para cada lado;
- Execução da laje inferior, calçadas e vigas inferiores;
- Execução das paredes verticais e alas;
- Execução da laje e vigas superiores;
- Desforma após três dias da data de concretagem;
- Após o período de cura do concreto do bueiro celular dever-se-á proceder à operação de reaterro, em camadas de no máximo 20 cm, por meio de compactadores manuais. Esta operação deverá prosseguir até se atingir uma espessura de 60 cm acima da laje superior do corpo do bueiro, salvo para as obras em que esteja previsto o tráfego direto sobre a laje;
- Revestimento da laje de fundo do corpo e da soleira;

Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana

A drenagem pluvial urbana consiste em um sistema de coleta e remoção das águas pluviais precipitadas nas áreas urbanizadas, reconduzindo-as através de uma rede coletora a local adequado, reconduzindo-as através de uma rede coletora a local adequado, seja este um rio, fundo de vale ou outra rede de maior capacidade, onde seu direcionamento não cause erosão, desbarrancamentos, inundações ou quaisquer outros danos às áreas adjacentes.

Os dispositivos de captação e direcionamento constituintes do sistema de drenagem pluvial urbana, são os seguintes:

- Bocas de Lobo: são dispositivos executados junto aos meios-fios com sarjeta, para captar as águas pluviais, conduzindo-as à rede coletora. São constituídas por uma caixa centrada no meio-fio, com grade para entrada da água no nível do fundo da sarjeta e tampa de concreto ao nível do passeio;
- Caixas de Transição: são dispositivos auxiliares, construídos para permitir a declividade da rede coletora, e dos diâmetros dos tubos empregados. São subterrâneos e não visitáveis;

- Poços de visita: dispositivos cuja função é permitir a inspeção, limpeza e desobstrução da rede coletora. Devem ser executados sempre que houver mudança de direção da mesma, a montante da rede e em trechos longos sem inspeção;
- Rede coletora: a rede coletora é responsável pela condução das águas pluviais. É constituída por tubos de seção circular normalmente do seguinte tipo: tubos de concreto simples, utilizados para diâmetros de até 0,60 m, desde que em regiões não submetidas a tráfego pesado; tubos de concreto com armadura simples utilizados em qualquer diâmetro, desde que em regiões não submetidas a tráfego pesado; tubos de concreto com armadura dupla são utilizados em regiões submetidas à ação de tráfego pesado;
- Meios-fios são dispositivos posicionados lateralmente ao pavimento, com o duplo objetivo de direcionar fisicamente o tráfego atuante e conduzir as águas precipitadas sobre a pista e passeios para bocas de lobo, caixas coletoras ou descidas d'água em aterros.

O concreto utilizado nos dispositivos deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 15 Mpa. O concreto deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT. O material utilizado no tampão de ferro utilizado nos poços de queda deverá atender ao disposto na NBR 6598 da ABNT.

Os equipamentos básicos para a execução dos dispositivos de drenagem pluvial urbana compreendem: betoneira, depósito de água, carrinho de concretagem, vibrador mecânico e ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria, alvenaria de tijolos e acabamento.

Caixas de Transição em Alvenaria

A execução das caixas de ligação será feita de acordo com as seguintes etapas, sendo as primeiras onze etapas comuns às caixas de ligação, poços de visita e bocas de lobo em alvenaria de tijolos:

- Escavação;
- Regularização e compactação do fundo;
- Umedecimento do solo;
- Lançamento e espalhamento do concreto magro, em espessura de 5 cm, constituindo um reforço para o fundo da caixa;
- Instalação das formas e armaduras para a execução da laje inferior e os quatro pilares de canto;
- Umedecimento das formas;
- Lançamento e vibração mecânica do concreto;
- Retirada das formas, após o endurecimento do concreto;
- Execução das paredes da caixa em alvenaria de tijolos. Ajuste da entrada dos tubos da rede coletora com rejunte da mesma argamassa;
- Instalação das barras de aço, adequadamente dobradas, para a composição da “escada marinheiro”;

- Execução do revestimento nas paredes internas;
- Lançamento de concreto para enchimento sobre a laje inferior, formando uma camada de desgaste, cuja espessura deverá se nivelar com o fundo dos tubos da rede coletora;
- Pré-moldagem da laje superior;
- Complementação das laterais com o material escavado;
- Reaterro e compactação.

Caixas de Transição em Concreto Armado

A execução das caixas de ligação em concreto armado será feita de acordo com as etapas descritas a seguir. As nove primeiras etapas são comuns à execução das caixas de ligação, poços de queda e bocas de lobo em concreto armado:

- Escavação;
- Regularização e compactação do fundo;
- Umedecimento do solo;
- Lançamento e espalhamento do concreto magro, em espessura de 5 cm, constituindo um reforço para o fundo da caixa;
- Instalação das formas e armaduras das paredes e da laje inferior;
- Conexão dos tubos da rede coletora e disposição das barras de aço, adequadamente dobradas, para a composição da “escada tipo marinho”;
- Umedecimento das formas;
- Lançamento e vibração mecânica do concreto;
- Retirada das formas, após o período de cura do concreto;
- Pré-moldagem da laje superior de concreto e assentamento da mesma sobre a caixa;
- Complementação das laterais, com o material escavado;
- Reaterro com o material escavado e compactação.

Após a execução da caixa em alvenaria ou concreto, serão construídas as chaminés dos poços de visita de acordo com as seguintes etapas:

- Instalação das formas e armaduras de reforço para a laje superior;
- Umedecimento das formas;
- Lançamento e vibração do concreto da laje;
- Retirada das formas;
- Engaste do tubo de concreto de diâmetro igual a 60 cm, constituindo a chaminé;
- Instalação da tampa de acesso em ferro fundido;
- Reaterro das laterais da chaminé.

Bocas de Lobo

A execução das bocas de lobo em alvenaria de tijolos, após a construção da caixa em alvenaria ou concreto, seguem-se as etapas de:

- Instalação das formas para a execução da viga de apoio da grade e meio-fio;
- Umedecimento das formas;
- Lançamento e vibração do concreto;
- Retirada das formas, após o período de cura do concreto;
- Pré-moldagem da tampa de concreto do passeio e colocação da mesma junto ao meio-fio;
- Instalação da grade de ferro.

Rede Coletora

As etapas para assentamento da rede coletora são as seguintes:

- Escavação da trincheira, em largura superior ao diâmetro do tubo em, pelo menos, 60 cm;
- Caso seja necessário, executar o escoramento das paredes;
- Execução dos berços;
- Instalação das formas laterais aos berços;
- Execução da parte inferior do berço;
- Instalação dos tubos sobre a 1ª camada do berço (sobre-berço), tão logo o concreto apresente resistência suficiente;
- Complementação da concretagem do berço, após a instalação dos tubos;
- Retirada das formas laterais ao berço;
- Execução da camada de brita até a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos;
- Instalação dos tubos de concreto;
- Aterro das laterais do tubo com o material escavado em camadas de, no máximo, 15 cm de espessura;
- Execução do reaterro, até se atingir uma espessura de 60 cm acima da geratriz superior externa do tubo. A compactação do material de reaterro deverá ser executada em camadas individuais de 15 cm de espessura.

Meios-fios de Concreto Moldados “in Loco”

O processo executivo considerado como básico dos meios-fios de concreto moldados “in loco” envolve as seguintes etapas:

- Escavação da porção anexa ao bordo do pavimento;
- Instalação das guias e formas de madeira espaçadas de 2m;
- Umedecimento das guias de madeira e do solo, na área de apoio de meio-fio;
- Lançamento e vibração do concreto;
- Retirada das guias e das formas laterais;
- Preenchimento das juntas com argamassa cimento e areia no traço 1:4;
- Execução das juntas de dilatação, a intervalo de 12 m, preenchendo-as com asfalto.

Meios-fios de Concreto pré-Moldados

Envolverá as seguintes etapas de execução:

- Pré-moldagem do meio-fio;
- Conformação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- Execução de lastro de brita, para permitir apoio ao meio-fio;
- Instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;
- Rejuntamento com argamassa de cimento-areia.

6.2.5

Pavimentação

A pavimentação será realizada a partir da aquisição comercial dos materiais que comporão as camadas de reforço do sub-leito, sub-bases, bases e revestimentos.

A pavimentação da pista principal será de solo brita tratada com cimento e revestimento com camada intermediária de binder e revestimento final de CBUQ.

Os acostamentos serão de base de brita graduada simples e revestimento com concreto betuminoso usinado a quente, CBUQ.

Sub-base e Base de Brita Graduada

Brita graduada é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

Os equipamentos básicos para a execução da sub-base ou base de brita graduada são os seguintes: instalação de britagem (de responsabilidade de terceiros a serem contratados pela Concessionária Rodovias das Colinas), pá-carregadeira, central de mistura, caminhões basculantes, caminhão-tanque irrigador, motoniveladora, distribuidor de agregados autopropulsionado, rolos compactadores do tipo liso vibratório, rolos compactadores de pneumáticos de pressão regulável, compactadores portáteis, manuais ou mecânicos, ferramentas manuais diversas.

O processo de construção da sub-base ou base de brita graduada será o seguinte:

- Preparo da superfície que deverá estar perfeitamente limpa e desempenada;
- Produção da brita graduada em usina de fornecedores a serem contratados;
- Transporte da brita graduada em caminhões basculantes.;
- Distribuição da mistura com distribuidor de agregados capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme sem produzir segregação. Caso seja necessário poderá ser feita à conformação com motoniveladora, exclusivamente por ação de corte;

- Compressão mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável. Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de caminhão-tanque irrigador. A compactação deverá evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100 %, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 48-64.

Nos locais inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida será feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

Brita Graduada Tratada com Cimento

Brita graduada tratada com cimento é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, cimento e água, adequadamente compactada e submetida a processo eficiente de cura.

Poderão ser utilizados os seguintes tipos de cimento Portland especificados pela ABNT: Cimento Portland comum – NBR 5732 e Cimento Portland pozolânico – NBR 5736. O índice de finura do cimento utilizado (NBR 9202) deverá ser satisfatório, face às exigências da especificação correspondente.

O equipamento básico para a execução da brita graduada tratada com cimento compreende as seguintes unidades:

- Instalação de britagem (terceirizada);
- Pá-carregadeira;
- Central de mistura (terceirizada) dotada de unidade dosadora com, no mínimo, três silos para agregados, silo individual para cimento, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo “pugmill”;
- Caminhões basculantes;
- Caminhão-tanque irrigador;
- Motoniveladora pesada;
- Distribuição de agregados autopropulsionado;
- Rolos compactadores de pressão regulável;
- Compactadores portáteis vibratórios;
- Ferramentas manuais diversas.

O processo de construção da base de brita graduada tratada com cimento será o seguinte:

- Limpeza e desempenamento da superfície, correção de defeitos, umedecimento da superfície;
- Produção da brita graduada em usina de terceiros;
- Transporte com cimento em caminhões basculantes cobertos por lonas;

- Distribuição da mistura com distribuidor de agregados capaz de distribuir a brita em espessura uniforme;
- Compressão mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável, até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 48-64;
- Execução das juntas de construção;
- Cura: a superfície de camada executada deverá receber uma pintura de cura, mediante aplicação de emulsão asfáltica diluída em água, aplicada a taxa conveniente.

Pinturas Asfálticas

Pinturas asfálticas são os serviços que consistem na aplicação de uma película de material asfáltico, em consistência líquida, sobre a superfície de uma camada de pavimento. Conforme as funções objetivadas, as pinturas asfálticas podem ser dos seguintes tipos:

- Imprimação: é a pintura realizada para conferir certa coesão à superfície da camada pela penetração do ligante aplicado, atribuir à camada granular certo grau de impermeabilização, promover condições de aderência entre a base e a camada asfáltica a ser sobreposta;
- Pintura de ligação: é a pintura asfáltica executada como função básica de promover a aderência em relação à camada asfáltica a ser sobreposta.

O equipamento básico para a execução das pinturas asfálticas compreenderá as seguintes unidades:

- Vassouras mecânicas rotativas, vassouras manuais e/ou compressores de ar;
- Distribuidor de material asfáltico equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento;
- Depósito de material asfáltico, com capacidade de armazenamento para o atendimento de, no mínimo, um dia de trabalho, equipado com adequado sistema de aquecimento e circulação.

Inicialmente, a superfície a receber a pintura asfáltica deverá ser submetida a processo de varredura, destinado à eliminação do pó e de qualquer material solto existente.

A seguir, será aplicado o ligante asfáltico selecionado, em temperatura compatível com o seu uso, na quantidade certa e da maneira a mais uniforme possível. O ligante não deverá ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, em dias de chuva ou quando esta for eminente.

Concreto Betuminoso Usinado a Quente - Binder

O concreto betuminoso usinado a quente é uma mistura asfáltica executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente. De acordo com a posição relativa e a função na estrutura deverá atender características especiais em sua formulação, recebendo geralmente as seguintes denominações: camada de rolamento ou simplesmente capa asfáltica, camada de ligação ou “binder” e camada de nivelamento ou “reperfilagem”.

Com exceção dos caminhões basculantes com caçambas metálicas, para transporte, e equipamento específico para distribuição do CBUQ serão utilizados diversos equipamentos que pertencerão à central ou usina industrial de fornecedores a serem contratados pela Concessionária, a saber: depósitos para cimento asfáltico, depósitos para agregados e usina para mistura.

A execução da camada de CBUQ será executada mediante as seguintes etapas:

- Preparo da superfície;
- Produção do CBUQ em usina e transporte em caminhões basculantes cobertos com lona;
- Descarregamento e distribuição da mistura;
- Compactação imediatamente após a distribuição, com a utilização inicialmente com rolo de pneumáticos atuando com baixa pressão. À medida que a mistura for sendo compactada, e com conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas de rolo de pneumáticos, com incremento gradual da pressão;
- Compactação final com rolo metálico tandem de rodas lisas.

Deverão ser previstas e executadas juntas transversais e longitudinais na camada de CBUQ.

6.2.6

Sinalização

Sinalização horizontal

A sinalização horizontal é constituída por vários tipos de marcas, tais como: faixas, legendas e símbolos em tipos e cores previamente definidos, apostas ao pavimento, podendo ser complementadas por tachas e tachões. A função da sinalização horizontal é regulamentar, advertir e orientar os usuários da via com a finalidade de otimizar a operação da mesma, tornando-a mais segura.

O equipamento básico para a execução da sinalização horizontal compreende as seguintes unidades:

- Máquinas apropriadas para o tipo de tinta empregada e providas de “pistola de pintura” para retoques e marcações mais trabalhadas;
- Acessórios para limpeza, marcação e medição tais como: vassoura manual, furadeira, espátula, linha de nylon, cordel, trena, gabaritos para setas, letras e números;
- Equipamentos para a limpeza da pista;

A aplicação de tintas sobre o pavimento deverá seguir basicamente, as seguintes etapas:

- Limpeza e locação do eixo.
- Marcação das linhas, a cada metro, com pontos de ± 3 cm de diâmetro, com tinta;
- Aplicação da tinta com máquina automotriz ou com pistola manual;
- A pintura não poderá ser executada em dias chuvosos ou com o pavimento úmido. As faixas deverão apresentar condições de tráfego em tempo não superior a 30 minutos.
- As tachas e tachões: execução de furos no pavimento para o encaixe, encaixe dos pinos existentes na parte inferior das tachas ou tachões, nos furos executados, e colagem da superfície inferior dos dispositivos ao pavimento, com a utilização de cola;

Sinalização Vertical

A sinalização vertical é constituída por placas, pórticos, balizadores, marcos quilométricos e semáforos, fixados ao lado ou suspensos sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de símbolos e/ou legendas pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

A função das placas de sinalização é aumentar a segurança, mantendo o fluxo de tráfego em ordem e fornecendo as informações necessárias aos usuários da via.

O equipamento básico para a execução da sinalização vertical compreenderá a ferramentas manuais (pá, cortadeira, trado, chave de boca, chave de torque variável, martelo, soquete, furadeira, etc.), nível e prumo, caminhão com guincho acoplado.

A instalação de placas de sinalização deverá seguir, basicamente, as seguintes etapas:

- Limpeza do terreno;
- Execução das caixas;
- Montagem das placas;
- Colocação dos suportes nas cavas;
- Concretagem: as cavas.

Para a execução de pórticos e bandeiras as etapas básicas são as seguintes:

- Execução das sapatas de fundação;

- Fixação das colunas através dos chumbadores de espera e deverá permitir o posicionamento correto das colunas e sua perfeita estabilidade;
- Montagem das placas e treliças: as placas serão montadas na treliça através de parafusos. O içamento do conjunto far-se-á com auxílio de guincho, de modo a permitir a fixação das extremidades da treliça às respectivas colunas de sustentação.

6.2.7

Dispositivos de Segurança

Defensas de Concreto

As barreiras de concreto são sistemas de proteção rígidos, contínuos, com forma, resistência e dimensões projetadas para redirecionar à pista veículos eventualmente desgovernados, atenuando danos a estes e seus ocupantes. As barreiras podem ser dotadas de uma única superfície deslizamento ou duas, respectivamente, barreiras simples ou duplas.

O concreto a ser utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência à compressão aos 28 dias, de 22 Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

Os equipamentos básicos para a execução das barreiras de concreto compreende as seguintes unidades: betoneiras, caminhão-pipa, carrinho de concretagem, vibrador de imersão, ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento.

O processo executivo considerado como básico envolve a moldagem “in loco” das barreiras, com a utilização de formas de madeira, de acordo com as seguintes etapas:

- Execução da base;
- Instalação das guias e formas de madeira;
- Umedecimento das guias de madeira;
- Instalação da armadura longitudinal;
- Lançamento e vibração do concreto;
- Retirada das guias e formas laterais.

O processo de moldagem “in loco” com formas deslizantes envolve as seguintes etapas de execução:

- Execução da base;
- Lançamento e disposição do concreto, através de forma metálica deslizante, acoplada à máquina automotriz, permitindo a instalação da armadura longitudinal;
- Interrupção da concretagem e execução das juntas de dilatação a intervalos de 30m com espessura de 0,02m.

Defensas Metálicas

As defensas metálicas são sistemas de proteção contínuos, constituídos por estruturas maleáveis ou semimaleáveis, destinadas a atenuar o choque de veículos desgovernados contra estruturas fixas ou evitar a sua saída da plataforma da rodovia, em locais que apresentem riscos aos veículos e seus ocupantes. Devem absorver a energia do impacto, minimizando os efeitos do choque. Podem ser simples ou duplas.

O equipamento básico para execução da defesa metálica compreende de bate estacas pneumático, compressor de ar, chave de impacto ou torque variável, ferramentas manuais.

A implantação das defensas metálicas será feita através da cravação dos postes metálicos com intervalo de cravação de 2 a 4 m, com bate-estaca pneumático e posterior montagem das guias de deslizamento.

6.2.8

Obras de Arte Especiais

As fundações das obras de arte especiais da duplicação SP-300 serão compostas por fundações tipo tubulão a céu aberto ou a ar comprimido.

A mesoestrutura será composta por pilares circulares e a superestrutura será composta por vigas longarinas e transversinas pré-moldadas e protendidas apoiadas em vigas travessas, sendo nos encontros diretamente sobre os tubulões e no meio do vão em pilares. As vigas pré-moldadas protendidas serão travadas no vão pela laje maciça em concreto armado executada sobre pré-lajes, prevendo-se transversinas unicamente nos apoios, com a finalidade de absorver torções decorrentes da carga móvel e transmiti-las para os aparelhos de apoio. Prevê-se também que a troca dos aparelhos de apoio seja efetuada através do levantamento do tabuleiro pelo macaqueamento das transversinas de apoio.

Concreto Estrutural

Concreto estrutural é a mistura de alta qualidade e resistência, composta por agregado graúdo (pedra britada), agregado miúdo (areia), cimento Portland e água, adequadamente dosada e produzida sob condições rigorosas, utilizada em peças com função estrutural.

Para as obras de concreto simples e volumes considerados de pequena quantidade será produzido o concreto em canteiro de obras.

Materiais

Os materiais a serem utilizados no concreto, tanto na usina, quanto no canteiro de obras deverão obedecer às seguintes normas:

- O cimento será o Portland comum ou de alto forno, de acordo das normas NBR 5732 e NBR 5735 da ABNT e às especificações do DER/SP;
- Os agregados miúdos deverão atender à norma NBR 6211 e às especificações do DER/SP;
- O agregado graúdo deverá se enquadrar na norma NBR 7211 e na especificação do DER/SP;
- A água deverá obedecer ao disposto na NBR 6118 e à especificação do DER/SP.

Preparo

O concreto para fins estruturais será dosado racionalmente por laboratório idôneo e especializado. Este traço deverá ser testado na obra e sua resistência somente será liberada após obter-se os resultados de resistência mecânica de corpos de prova rompidos aos 7 ou aos 28 dias.

O concreto para outros fins, que não o estrutural, poderá ser dosado empiricamente, devendo neste caso ser atendidas as exigências da NBR 6118 da ABNT.

O concreto a ser preparado no local das obras deverá ser feito em betoneira de tipo e capacidade aprovados pela fiscalização da obra. Quando a mistura for executada em central de concreto situada fora do local da obra, a betoneira e os processos utilizados deverão atender aos mesmos requisitos anteriormente definidos.

Transporte

Quando o transporte do concreto for realizado por caminhão betoneira, este deverá ser dotado de tambor impermeável, que seja capaz de transportar e descarregar o concreto de maneira que não haja segregação. Quando for executado por outro meio (caminhões basculantes ou caçambas), também deverá ser assegurado que não haja segregação durante esta operação e a descarga.

A entrega do concreto deverá ser contínua, a fim de evitar o endurecimento parcial do material já lançado. Em hipótese alguma será permitido que o intervalo de tempo entre as descargas seja maior do que 30 minutos. Não será permitido que o concreto, após sua mistura, permaneça em repouso por mais do que 30 minutos, antes do seu lançamento.

Lançamento e Adensamento

Previamente ao lançamento, deverá ser verificada a correta montagem da armadura, se as formas foram convenientemente umedecidas, e se foram removidos os restos de madeira, serragem e demais resíduos das operações de carpintaria.

Não será permitido o lançamento de concreto com queda livre superior a 2 metros. Caso não seja possível atender essa exigência, serão utilizadas janelas nas formas, calhas, funis, trombas, ou outros dispositivos que evitem a segregação.

O adensamento do concreto lançado será feito mecanicamente, com a utilização de vibradores de imersão ou placas vibratórias.

Cura e Proteção

Após a conclusão da concretagem e estando o concreto endurecido, deverá ser iniciado o seu processo de cura. A cura deverá continuar durante um período mínimo de 7 dias, após o lançamento, mantendo-se a superfície do concreto molhada com água da mesma qualidade daquela utilizada na sua fabricação. Preferencialmente deverá ser deixada uma lâmina de água com altura de 4 cm, ou utilizar areia sempre mantida úmida, espalhada sobre a superfície concretada.

Formas e Cimbres

Formas são os moldes utilizados para a execução de peças em concreto armado ou protendido. Cimbres são o conjunto constituído pelas formas e escoramentos, utilizados na concretagem de peças situadas acima do terreno natural ou de fundação.

As formas poderão ser de madeira, serrada ou compensada, ou ainda metálicas, devendo ser isentas de deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis, que possam vir a influir na forma, dimensão ou acabamento das peças de concreto a que sirvam de molde.

O cembre das estruturas em execução deverá ser constituído por peças de madeira ou metálicas, isentas de deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis.

As formas deverão ser constituídas de modo que o concreto acabado tenha as formas e as dimensões de projeto, esteja de acordo com alinhamento e cotas e apresente uma superfície lisa e uniforme. Deverão ser projetadas de modo que sua remoção não cause dano ao concreto e que comportem, sem sofrer deformação.

O cimbramento deverá ser projetado de modo que receba todos os esforços atuantes, sem sofrer deformações prejudiciais. As deformações deverão ser mantidas dentro dos limites compatíveis com o tipo de estrutura, devendo, em consequência, ser avaliadas e compensadas, de modo que a estrutura definitiva venha a ter a configuração prevista no projeto.

Quando o terreno natural for rochoso ou mesmo de boa consistência, sem ser suscetível à erosão ou ao desmoronamento, o cimbramento poderá apoiar-se diretamente sobre o mesmo, no caso de rocha, ou sobre pranchões dispostos horizontalmente, no caso de solos firmes. Caso o terreno natural não tenha capacidade de suporte necessária, deverão ser cravadas estacas para apoio do cimbramento.

Deverá fazer parte do projeto de cimbramento, um plano de descimbramento cujo objetivo será evitar choques e/ou inversões de esforços em relação ao previsto na estrutura definitiva.

Fundações

Fundações são os sistemas que transmitem ao terreno os esforços resultantes da ação das diversas forças sobre a estrutura. As fundações constituem a infra-estrutura da obra de arte especial, podendo ser classificadas em diretas ou indiretas ou profundas.

O concreto utilizado nas fundações deverá atender às especificações do DER/SP e a NBR 6118 da ABNT, devendo ser compatível com as condições em que serão implantadas as fundações.

O aço a ser empregado nas armaduras deverá atender à especificação de serviço do DER/SP e a NBR 7480. Os perfis, chapas e camisas metálicas empregadas na confecção das fundações deverão atender às indicações do projeto.

Tubulões a Céu Aberto:

Estes tubulões, também chamados de pocinhos, têm seu fuste aberto por escavação manual, ou mecânica, sendo que a base é, em geral, escavada manualmente. Não utilizam nenhum escoramento lateral e, portanto o fuste e, em especial, a base, somente podem ser executados em solos que apresentem um mínimo de coesão capaz de garantir a estabilidade da escavação. Nestes casos o diâmetro final resulta sempre maior do que o previsto em projeto (de 5% a 10%), e o atrito lateral ao longo do fuste é reduzido quando comparado com a resistência “in situ” no contato solo-solo. Esta redução do atrito lateral depende do alívio de tensões, ao passar de uma situação em repouso para uma condição ativa, e da umidade cedida pelo concreto ao solo circundante, o que depende do fator água/cimento do concreto empregado.

- Com Contenção Lateral Parcial: estas contenções parciais têm da ordem de 2 m e o solo é escorado antes de prosseguir a escavação. Estes revestimentos são, em geral, recuperados, e um exemplo é o tubulão tipo Chicago, que emprega revestimento de madeira e suas variantes.
- Com Contenção Lateral Contínua: o tubulão tipo Cow, que emprega revestimentos metálicos telescópicos, os quais são recuperados à medida que o concreto é lançado para o interior da escavação.

Alguns tipos de equipamentos cravam uma camisa metálica, desde a superfície, ao mesmo tempo em que realizam mecanicamente a escavação, como por exemplo, o tubulão tipo Benotto. Neste tipo de solução o atrito lateral fica sensivelmente reduzido, pois o processo provoca um amolecimento do solo que, freqüentemente, é irrecuperável.

Normalmente os tubulões a céu aberto são executados acima do lençol freático, pois a escavação manual da base, ou mesmo do fuste, não pode ser executada abaixo do nível da água. Nada impede, entretanto, que se estenda à escavação utilizando-se de rebaixamento do lençol.

Quando se emprega um sistema de rebaixamento, dois problemas podem ocorrer:

- ✓ Volume de água a esgotar, que é função da permeabilidade do solo e do desnível de água;
- ✓ Forças de percolação prejudiciais à estabilidade das paredes laterais do tubulão e, em especial, do alargamento da base.

O rebaixamento do lençol freático pode ser executado por qualquer processo, até mesmo pela instalação de bombas no interior dos próprios tubulões, ou então em poços destinados a esta operação. Cuidados especiais devem ser tomados nestes casos, pois a escavação abaixo do NA, especialmente a da base, é sempre muito perigosa. Este perigo aumenta quando a bomba está posicionada no interior de um tubulão, situação em que o fluxo de água se faz no sentido de reduzir a estabilidade da escavação.

- Tubulões Pneumáticos

Para tornar possível a escavação abaixo do lençol freático emprega-se ar comprimido com pressão equivalente à pressão de água intersticial. Em solos arenosos a pressão é ligeiramente superior para compensar as perdas de carga e as perdas de ar, e também para favorecer a estabilidade (cuidados devem ser tomados para evitar o secamento da areia). Para solos argilosos a pressão aplicada deve ser pouco menor do que a pressão neutra.

Pilares

Os pilares serão de seção circular e em alguns casos, em seção retangular. As fôrmas dos pilares atenderão aos seguintes cuidados e requisitos:

- Obediência às formas geométricas do Projeto;
- Indeformabilidade para manter a geometria na ocasião do carregamento exercido na hora do lançamento do concreto, utilizando enrijecimento por gravatas, travessas, tirantes, escoras e qualquer outro dispositivo com o mesmo fim;
- Estanqueidade suficiente para impedir a fuga de argamassa do concreto, através do uso de arremates de canto interno com ripas de madeira em meia esquadria, nata-juntas e fitas adesivas;
- Rigorosa limpeza interna antes da colocação da armadura e antes do lançamento do concreto; para isso será deixada uma abertura na parte inferior possibilitando sua perfeita limpeza;
- Desforma ordenada e cuidadosa, possibilitando maior reaproveitamento e não danificando o concreto.

Os pilares de seção circular serão moldados com fôrmas compostas de sarrafos de madeira de 2,50 x 2,50 cm, pregados em cambotas de madeira em semicírculo, colocadas aos pares e travadas entre si por gravatas, e serão revestidas com madeira compensada de 4 mm com face lisa, de forma a se obter um melhor acabamento da superfície do concreto.

Os pilares com alturas superiores a 4,00 m serão concretados em camadas, e contarão com um dispositivo denominado “shee bolt” deixado na camada concretada para fixar a fôrma da próxima camada. Esse dispositivo consistirá em se deixar na camada a ser concretada, próximo da face superior da concretagem, um parafuso com porca soldada a um ferro ou aranha para ancoragem, que ficará embutida no concreto e servirá de ancoragem do pé da fôrma da camada superior, e assim por diante, até se atingir a cota prevista em Projeto. O parafuso será envolvido em um plástico contendo graxa para garantir sua remoção após a concretagem.

O levantamento da fôrma para a próxima camada será feito por um guindaste sobre pneus. As vigas travessa serão formadas com painéis de madeira compensada laminada resinada ou plastificada, dependendo do acabamento a ser obtido no concreto, enrijecidos por montantes metálicos ou de madeira, atirantados.

Vigas Pré-moldadas

As pontes e viadutos cujos tabuleiros serão executados em vigas pré-moldadas serão construídos conforme descrito a seguir.

Inicialmente será preparada uma área, que pode ser na cabeceira da OAE ou no canteiro de obras da empresa contratada pela Rodovias das Colinas para construir o trecho em que a OAE estiver inserida, onde será instalado o Pátio de Pré-moldados, e construídos os berços de fabricação das vigas. Esses berços serão de concreto armado, em quantidade suficiente para atender ao planejamento da obra. Terão dispositivos chumbados no concreto para fixação da fôrma, de tal maneira que facilite a desforma após a concretagem.

As fôrmas serão fabricadas nos Canteiros de Obras das empresas executoras das obras e transportadas para os locais de aplicação em caminhões carroceria; serão fabricadas em compensado plastificado e, dependendo do número previsto de reaproveitamento, poderá ser em compensado resinado revestido com chapa galvanizada.

A armadura virá dos Canteiros de Obras dobrada conforme Projeto e será montada nos locais de aplicação. Dependendo da quantidade de vigas, poderá ser adotada a técnica de execução de pré-armaduras.

Devido ao comprimento da viga, a pré-armadura será executada em seções e as emendas serão feitas no local da concretagem. As bainhas, trombetas e ancoragens serão montadas no local.

Após toda a conferência da armadura frouxa e protendida e limpeza geral, iniciar-se-ão os serviços de fechamento da fôrma e travamento para concretagem.

O concreto será lançado diretamente do caminhão betoneira, através de calha no interior das fôrmas, sendo conduzida a massa de concreto de uma extremidade para a outra, em rampa e vibrando com vibradores de imersão de diâmetro compatível com as dimensões da peça, fazendo o acabamento superficial com régua, de uma só vez, sem junta de concretagem.

Após a concretagem iniciar-se-á o processo de cura a vapor, para apressar a desforma e retirada da viga do berço para sua reutilização.

Será feita a protensão e após a sua liberação, a viga será retirada do berço através de guindastes e colocada em local predeterminado para estoque, aguardando a hora de seu lançamento, caso não seja possível o içamento da peça imediatamente aos seus apoios definitivos.

Para vigas com comprimentos de até 30,00 m, o lançamento será feito por guindastes com capacidade preestabelecida, que, estacionados sob o vão a ser montado, lançarão as vigas nos locais determinados. O transporte do local de estoque até o local de lançamento será feito por carretas especiais dimensionadas para tais serviços.

Para o caso de vigas com mais de 30,00 m de comprimento, devido às dimensões e peso, o lançamento com guindaste tornará essas operações bastante arriscadas, além da dificuldade de se fazer pistas para posicionamento do guindaste e transporte das vigas até o local de lançamento; o lançamento nesses casos será feito por treliças lançadeiras (SICET).

No caso da execução das passarelas, cuja estrutura será composta de vigas pré-moldadas, a execução das vigas seguirá o mesmo processo descrito para as pontes e viadutos e a montagem seguirá a seqüência executiva apresentada no desenho a seguir.

Laje de Tabuleiro

Os tabuleiros das pontes e viadutos serão formados por laje de concreto armado, concretados no local.

Para o fechamento do piso entre as vigas pré-moldadas serão colocadas placas pré-moldadas que servirão de fôrma.

Essas placas ou lajes serão adquiridas de terceiros ou executadas nos Canteiros de Obras das empresas contratadas e transportadas para o local de aplicação em caminhões carroceria. Terão uma espessura média de aproximadamente 6,00 cm, tamanho tal que seja possível manuseá-las sem necessidade de guindaste e resistência suficiente para absorver toda a sobrecarga durante a montagem das armaduras e lançamento do concreto da laje.

Possuirão rebaixos para encaixar nas mísulas das longarinas, de tal forma que bloquearão seu deslocamento (rotação), impedindo-as de cair tornando o trabalho bastante seguro. As ranhuras entre placas serão preenchidas com argamassa antes do lançamento, visando evitar vazamento na hora da concretagem e conseqüente bicheira no concreto.

Após a montagem do piso pré-moldado será montada a armadura da laje do tabuleiro, de acordo com o Projeto, deixando os arranques para a concretagem posterior do guarda-rodas. A concretagem será feita através de caminhões betoneira e bomba de concreto devido aos volumes envolvidos. Como alternativa poderá ser usado um guindaste com caçamba para executar o lançamento, mas isso dependerá dos locais de acesso do guindaste e dos caminhões betoneira.

O lançamento se dará em um único sentido, sendo espalhado na espessura de Projeto por meio de enxadas e régua para manter o nível e caimento desejado, vibrado o concreto com vibradores de imersão elétricos ou a ar comprimido, com diâmetros compatíveis com a espessura da estrutura, sendo interrompido sempre nas juntas de dilatação. O acabamento superficial será somente desempenado com a régua, visto que sobre ele será lançada a pista de rolamento em asfalto (CBUQ).

A cura será feita por aspersão de água sobre sacos de aniagem que protegerão toda a área concretada até que atinja a resistência prevista em Projeto, de 21 dias.

Guarda-Rodas

Na concretagem do tabuleiro, serão deixadas esperas que servirão para a execução do guarda-rodas.

Após a cura do concreto do tabuleiro serão iniciados os serviços de armadura dos guarda-rodas, que serão ferragens de complementação das esperas deixadas. As fôrmas serão executadas nos Pátios dos Canteiros de Obras em chapas de compensado plastificado e transportadas para o local de aplicação em caminhões carroceria, em seções. Na concretagem do tabuleiro serão deixados chumbadores que servirão para fixação das fôrmas. Para impedir qualquer deslocamento horizontal durante a concretagem, serão agulhadas entre si com parafusos fixados nos montantes externos e envelopados por um tubo plástico, para facilitar a sua retirada e reaproveitamento, impedindo desse modo qualquer deformação indesejável.

A concretagem será executada através de caminhões betoneira, que se deslocarão pela lateral do guarda-rodas e lançarão o concreto dentro da fôrma pela calha do próprio caminhão. A vibração do concreto será executada por intermédio de vibradores de imersão elétricos ou a ar comprimido, nas dimensões compatíveis com a espessura da estrutura. As juntas de concretagem serão sempre verticais e coincidentes com as juntas de dilatação. O acabamento da superfície horizontal da mureta será feito manualmente com desempenadeira de madeira.

A cura do concreto será feita como a do tabuleiro, já descrita anteriormente.

Serão deixados chumbadores na parte superior do concreto da mureta, onde, após a cura, será instalada uma complementação metálica aparafusada nesses chumbadores, complementando desse modo à execução dos guarda-rodas.

6.3

Principais Quantitativos de Obras

Os quantitativos preliminares calculados a partir dos estudos básicos para elaboração do projeto funcional estão registrados na **Tabela 6.3.a** a seguir.

Tabela 6.3.a
Principais Quantitativos de Obra

Serviço	Quantidade (m³)		
	Trecho entre kms 72+200 e km 98+000	Trecho entre km 98+000 e km 102+000	Trecho entre km 113+200 e km 158+950
Corte 1ª Categoria	987.000	321.000	1.423.000
Corte 2ª Categoria	65.000	36.000	75.000
Corte 3ª Categoria	48.000	118.600	29.000
Material brejoso	35.000	14.650	25.000
Material de Empréstimo	100.000	312.000	-
Aterro	920.000	630.000	1.063.000
Bota-fora	83.000	133.250	223.250
Concreto Betuminoso	29.500	8.100	63.000

* Fonte: Engevix - Estimativas Preliminares

Os valores obtidos refletem o estágio de desenvolvimento do projeto, podendo considerá-los valores de referência, que poderão ser significativamente alterados com o detalhamento do projeto executivo. As mesmas considerações podem ser realizadas para as áreas de empréstimo.

6.4

Condicionantes Logísticas

Dada as características das obras da duplicação da SP-300, há necessidade de se planejar a logística de apoio para se minimizar as interferências com o tráfego da pista existente e com os usos lindeiros.

Um dos primeiros aspectos a considerar neste contexto diz respeito à localização de áreas de apoio. Os canteiros de obras e, especialmente, os bota-foras e áreas de empréstimo, devem estar preferencialmente localizados na mesma margem das obras com relação à pista existente. Minimiza-se desta forma a utilização dos cruzamentos transversais por veículos a serviço das obras, interferindo com o tráfego local em pontos críticos.

Deve-se salientar neste contexto, que o planejamento de transposições provisórias do corpo estradal é um aspecto a ser abordado de forma contínua durante todo o processo de execução. Na condição atual, a rodovia não precisa de retornos operacionais, sendo viável realizar inversões de mão em praticamente qualquer ponto mediante utilização dos acostamentos. Com a abertura das frentes de obra essa possibilidade deixa de existir, devendo-se implantar retornos provisórios em nível em locais propícios a essa manobra. A antecipação da construção dos retornos operacionais no cronograma de execução é uma das estratégias que tende a simplificar este problema.

De uma maneira geral, a implantação de todos os dispositivos de entroncamento e retornos operacionais exigirá, em algum momento, a interrupção da pista existente e desvio do tráfego para rota provisória. A execução prévia da nova pista nesses pontos facilitará o remanejamento do tráfego, atenuando o transtorno para os motoristas.

Conforme descrito na Seção 4.4.4, nos trechos a duplicar existem interferências com redes de utilidades públicas dentro da faixa de domínio. Estes elementos deverão ser relocados e/ou protegidos, conforme a necessidade, antes do início dos procedimentos construtivos, inclusive da implantação da pista de serviço ao longo do eixo da obra.

A pista de serviço longitudinal acima mencionada, a ser implantada anteriormente aos procedimentos de terraplenagem, garantirá a independência dos trabalhos com relação à pista existente, de modo a potencializar os procedimentos de compensação de corte e aterro dentro da faixa e deste modo diminuir a demanda por áreas de apoio.

A circulação de veículos a serviço das obras em pista não pavimentada adjacente à pista existente exigirá cuidados especiais nos aspectos relativos à sinalização de frentes de obra, implantação de barreiras provisórias e controle da ressuspensão de poeiras.

6.5

Áreas de Apoio

Com relação às áreas de apoio necessárias à execução das obras, convém registrar, em primeiro lugar, que esse não se constitui em um dos aspectos críticos do Empreendimento do ponto de vista da viabilidade ambiental. Conforme a caracterização da vegetação e do uso do solo na AID, o entorno da faixa de domínio encontra-se razoavelmente desimpedido do ponto de vista ambiental, predominando as culturas agrícolas e sendo escassos os remanescentes florestais.

Todavia, como se tem uma segmentação da rodovia a duplicar em dois trechos com características distintas, torna-se mais viável dotar cada trecho com sua própria logística, evitando fluxos no trecho urbano de Itu.

Foram detectadas preliminarmente áreas potenciais que poderão ser utilizadas para exploração de material de empréstimo e locais de disposição de material excedente próximo aos seguintes locais:

Áreas de empréstimo:

- Km 73+000, lado direito;
- Km 76+800, lado esquerdo;
- Km 93+800, lado direito;
- Km 110+400, lado esquerdo;
- Km 118+500, lado esquerdo;
- Km 133+800, lado direito;
- Km 156+500, lado esquerdo.

Áreas de Bota-Fora:

- Km 71+500, lado direito, afastada 200 m da rodovia;
- Km 72+600, lado direito;
- Km 81+600, lado direito, afastada 200 m da rodovia;
- Km 92+700, lado esquerdo, antiga área de empréstimo;
- Km 94+640, lado direito;
- Km 101+640, lado direito, afastada 300 m da rodovia;
- Km 110+300, lado esquerdo, afastada 400 m da rodovia;
- Km 117+000, lado direito, afastada 300 m da rodovia;
- Km 121+640, lado direito, afastada 200 m da rodovia;
- Km 123+200, lado esquerdo, afastada 100 m da rodovia;
- Km 127+520, lado direito, afastada 200 m da rodovia;
- Km 133+600, lado esquerdo, afastada 50 m da rodovia;
- Km 139+240, lado esquerdo, junto à margem da rodovia;
- Km 144+700, lado direito, afastada 200 m da rodovia;
- Km 151+000, lado direito, afastada 350 m da rodovia;
- Km 155+500, lado direito, junto à rodovia;
- Km 156+500, lado esquerdo, junto à rodovia.

Caso seja viabilizada a utilização dessas áreas, após os entendimentos com os respectivos proprietários, será encaminhado o respectivo processo de licenciamento para a aprovação nos órgãos ambientais.

6.6

Cronogramas

6.6.1

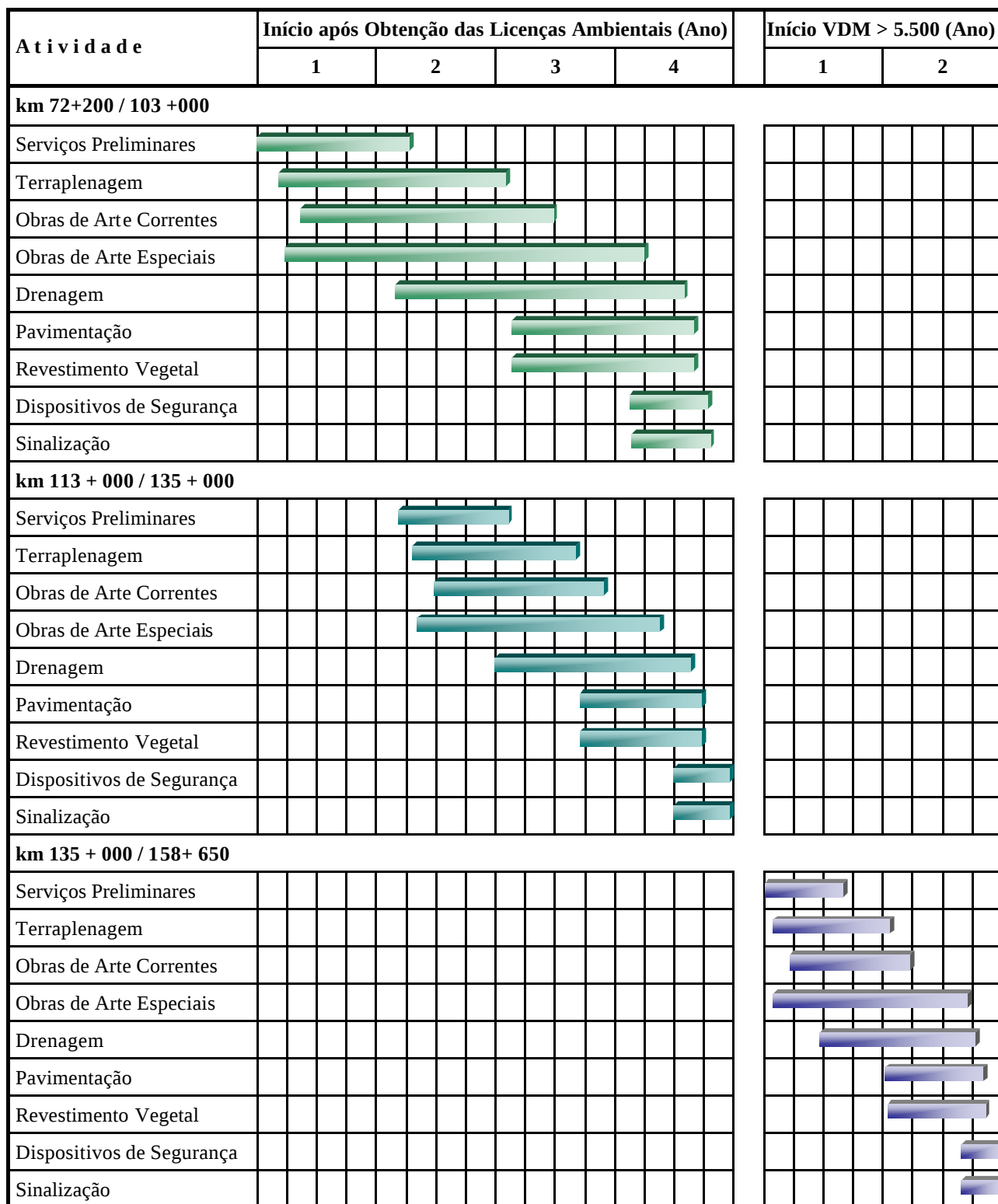
Cronograma de Execução

A duplicação da Rodovia SP-300 demandará a execução de diversos tipos de serviços, que serão desenvolvidos em 72 meses, em dois períodos:

- Segmento entre os kms 72+200 e 103 e km 113+000 e 135+000: execução em 4 anos
- Segmento entre os kms 135+000 e 158+650: execução em 2 anos a partir da superação do índice de VDM > 5500 (de acordo com o previsto no Edital de Licitação do Lote 13). Segundo projeção realizada pela Rodovias das Colinas, esse índice deverá ser atingido somente em 2012.

No cronograma apresentado a seguir estão estimados os períodos macro para a realização da obra da duplicação, marginais, entroncamentos, passarelas e demais atividades e procedimentos que compõem o Empreendimento.

Cronograma das Etapas de Duplicação da Rodovia SP-300



6.6.2

Cronograma de Alocação de Recursos

Os dados referentes à alocação de recursos de Alocação de Mão de Obra e de Permanência de Equipamentos e Veículos refletem o planejamento previsto para a execução das obras. O planejamento das obras previu cinco tipo de equipes principais de serviços (Terraplenagem, Pavimentação, Drenagem, Obras de Arte Correntes e Obras de Arte Especiais) e a partir da produtividade dessas equipes foi possível dimensionar quantas delas seria necessário para a execução de cada trecho de obra.

Os trechos de obra foram divididos, conforme o Edital da Concessão em:

- Duplicação - km 64+600 ao km 103+000;
- Duplicação - km 108+900 ao km 113+065;
- Duplicação - km 113+065 ao km 135+000;
- Duplicação - km 135+000 ao km 158+600 (Quando VDM = 5500).

Apesar do trecho do km 108+900 ao km 113+065 não fazer parte do objeto do presente EIA, o mesmo foi considerado no planejamento das obras.

O dimensionamento da quantidade de equipes por trecho resultou na Tabela abaixo:

Equipes	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4
	km 72+200 ao km 103+000;	km 108+900 ao km 113+065	km 113+065 ao km 135+000	km 135+000 ao km 158+600
Terraplenagem	2	1	1	1
Pavimentação	2	1	1	1
Drenagem	2	1	2	2
Obras de Arte Correntes	2	1	1	1
Obras de Arte Especiais	1	1	1	1

De acordo com o Cronograma Físico o período mais crítico será aquele em que as equipes terão que atuar no Trecho 1 e no Trecho 3 resultando em 3 equipes de Terraplenagem, 3 equipes de Pavimentação, 4 equipes de Drenagem, 3 equipes de Obras de Arte Correntes e 2 equipes de Obras de Arte Especiais ao mesmo tempo. Já para o Trecho 4 será necessária a mobilização somente de uma equipe durante o período de execução.

A quantidade a ser mobilizada de mão-de-obra resultante dessa movimentação de equipes está descrita abaixo.

Alocação de Mão de Obra

Conforme observado na **Seção 6.6.1**, o Empreendimento deverá ser executada em dois intervalos macro: de 2003 a 2007² e de 2012 a 2013.

A **Tabela 6.6.2.a** permite vislumbrar o quadro síntese da permanência de mão de obra, conforme dados fornecidos pela Rodovias das Colinas.

Tabela 6.6.2.a
Quadro-Resumo da Permanência da Mão de Obra

Mão de Obra	Quantidade 2.003 a 2.007	Quantidade 2.012-2.013
Direta		
Subtotal (homens/mês total)	40	18
Média (homens/mês)	40	18
Período de Pico (meses)	20	10
Média período de Pico (homens/mês)	48	22
Pico máximo	60	27
Indireta		
Subtotal (homens/mês total)	15	15
Média (homens/mês)	15	15
Período de Pico (meses)	3	3
Média período de Pico (homens/mês)	18	18
Pico máximo	22	22
Média Geral (homens/mês)	55	33
Média Geral do Período de Pico (homens/mês)	66	40
Total (homens/mês totais)	55	33

A partir do exposto, obtém-se uma média de trabalhadores diretos e indiretos para o período de 2.003 a 2.007 na ordem de 55 homens/mês. Observa-se que o contingente de mão de obra indireta representa cerca de 37,5 % do total a ser empregado na obra, com média de 15 homens por mês e pico de 18 homens/mês distribuídos de 2000 a 2004. A mão de obra direta representa os 36,5 % restantes, com média de 40 homens/mês.

Através da análise do Cronograma Físico verifica-se que o 3º ano de obras caracteriza-se como pico para o primeiro período de obras, onde a concentração média de mão de obra será de 55 homens ao mês.

² Início da obra somente ocorrerá após obtidas as Licenças Prévia e de Instalação. A data prevista poderá variar a depender da duração do ciclo de licenciamento ambiental.

Já para a construção das obras entre o km 135+000 ao km 158+600 a média de trabalhadores diretos e indiretos para o período de 2012 a 2013 será da ordem de 33 homens/mês. Observa-se que o contingente de mão de obra indireta representa cerca de 37,5 % do total a ser empregado na obra, com média de 15 homens por mês e pico de 18 homens/mês distribuídos de 2.003 a 2.007. A mão de obra direta representa os 36,5 % restantes, com média de 40 homens/mês.

Alocação de Equipamentos e Veículos

Utilizando-se o mesmo plano de mobilização de equipes de serviços resulta na seguinte quantidade de equipamentos relacionados na **Tabela 6.6.2.b**.

Tabela 6.6.2.b
Quadro-resumo da Permanência de Equipamentos

Mão de Obra	2.003 - 2.007		2.012 - 2.013	
	Quantidade Total	Quantidade caminhões	Quantidade Total	Quantidade caminhões
Subtotal (equipamentos/mês total)	17	10	9	4
Média (equipamentos/mês)	17	10	9	4
Período de Pico (meses)	20	20	10	10
Média período de Pico (equipamentos/mês)	20	12	11	5
Pico máximo	26	15	14	6

6.7

Investimentos

O investimento total previsto para a implantação do Empreendimento está detalhado na **Tabela 6.7.a**

Tabela 6.7.a
Total de Investimentos Previstos para Duplicação da SP-300

Trecho	Valor R\$ (*1.000) Valor de Referência de Jul/02
Km 072+000 ao km 103+000	77.261,15
Km 113+065 ao km 158+600	99.306,94
Anel viário de Itu	37.657,88
Total	214.225,95

Fonte: Rodovias das Colinas.

7.0

Avaliação de Impacto Ambiental

7.1

Referencial Metodológico Geral

A metodologia de análise de impacto ambiental, desenvolvida a seguir, objetiva viabilizar a avaliação preliminar do impacto resultante em cada componente ambiental da área de influência do Empreendimento.

Os componentes ambientais em questão são os elementos principais dos meios físico, biótico e antrópico, conforme caracterização apresentada no Capítulo 4.0, incluindo solo, água, vegetação, fauna, economia regional, entre outros.

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

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

As ações impactantes são separadas em dois grupos principais:

- Ações durante a implantação
- Ações durante a operação

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

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

A análise prossegue através da utilização de uma Matriz de Identificação de Impactos Ambientais (**Matriz 7.4.a**), que consiste, basicamente, no cruzamento entre as ações potencialmente impactantes do Empreendimento e os componentes ambientais passíveis de impactação pelas mesmas (receptores). Para tanto, é feita a divisão das ações impactantes em grupos mais ou menos isolados, seguida pela averiguação exaustiva das interações entre estes grupos e o ambiente em questão. O resultado permite a visualização geral dos impactos esperados.

Na Seção 7.2 são identificadas e resumidamente especificadas as ações impactantes do Empreendimento durante as fases de implantação e operação. A Seção 7.3 especifica quais são os componentes ambientais (receptores) passíveis de impactação. Finalmente, na Seção 7.4 são descritos de forma resumida os impactos potencialmente decorrentes.

A partir deste panorama, definem-se as Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias propostas como parte integrante do Empreendimento (Seção 8.0).

Como parte desse processo, desenvolve-se uma Matriz de Cruzamento de Impactos com Medidas Mitigadoras ou Compensatórias (**Matriz 8.0.a**). Essa matriz é um instrumento que permite verificar se o Programa Ambiental proposto para o Empreendimento é completo, na medida em que propõe meios de mitigação ou compensação para todos os impactos a serem gerados.

A etapa seguinte do processo de avaliação ambiental do Empreendimento consiste na avaliação do impacto consolidado do Empreendimento em cada componente ambiental. Essa análise foi desenvolvida individualmente para cada impacto através de qualificação de atributos como vetor, intensidade, abrangência, temporalidade, reversibilidade, etc.

Dois aspectos fundamentais da metodologia adotada devem ser ressaltados neste contexto.

Em primeiro lugar, como já indicado anteriormente, a avaliação de impactos concentra-se no impacto resultante, ou seja, aquele que deverá de fato se materializar mesmo após a efetiva implantação das medidas mitigadoras e/ou compensatórias preconizadas.

Em segundo lugar, a ênfase da Análise Ambiental apresentada na Seção 9.0 estrutura-se de forma a apresentar o balanço ambiental (ganhos e perdas) por componente ambiental afetado, analisando de forma global todos os impactos que atuam na modificação do mesmo. Ou seja, a diretriz metodológica adotada prioriza uma avaliação holística do balanço ambiental do Empreendimento com relação a cada um dos componentes ambientais afetados, consolidando a quantificação de ganhos e/ou perdas ambientais em cada caso, e considerando simultaneamente o cruzamento entre todas as ações impactantes e impactos decorrentes identificados, e, de outro lado, todas as medidas mitigadoras e/ou compensatórias propostas. Essa avaliação é desenvolvida na Seção 9.0.

A Seção 9.0 inclui, complementarmente, uma matriz de cronologia de implantação para todas as medidas e programas ambientais propostos (**Matriz 9.0.a**). Essa matriz se constitui na versão inicial do Programa de Gerenciamento Ambiental do Empreendimento e incorpora, a título de proposta, a especificação das metas a serem atingidas e documentadas no corpo do Requerimento para Obtenção da Licença de Instalação.

7.2

Identificação de Ações Impactantes

As ações impactantes que deverão ocorrer devido à implantação e operação do Empreendimento são descritas a seguir. Cabe registrar que essas ações incluem todas as tarefas e serviços que são considerados parte indissociável do Empreendimento. Entretanto, excluem aqueles serviços que são de natureza opcional e/ou complementar, e que no contexto do presente EIA-RIMA são tratados como medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

Assim por exemplo, o recobrimento vegetal de saias de aterro com grama em placa ou hidrossemeadura é uma das ações indissociáveis do Empreendimento e encontra-se discriminada na presente seção. Em contrapartida, a indução de processos de regeneração florestal em saias de aterro mediante a utilização de espécies nativas, é considerada medida compensatória e como tal a sua descrição consta na Seção 8.0. Esse tipo de linha de corte entre a ação de implantação e medida de mitigação ou compensação, foi adotada de maneira coerente a cada caso pertinente.

A.1– Ações Impactantes da Fase de Implantação

Fase de Planejamento

A.1.01 Divulgação do Empreendimento

Esta ação refere-se a toda a divulgação a respeito do Empreendimento, envolvendo tanto manifestações oficiais de autoridades, quanto notícias veiculadas pela mídia. Sua repercussão gera expectativas que conduzem, principalmente, a alterações na valorização imobiliária dos terrenos e mudanças no padrão de uso do solo em áreas do entorno.

Fase de Preparação para as Obras

A.1.02 Estruturação Operacional Inicial

Em termos globais, esta ação incorpora todas as atividades preliminares às obras propriamente ditas, desde as etapas básicas de prospecção geotécnica e levantamentos cadastrais, topográficos, etc., até a colocação de placas da obra, marcações preliminares no perímetro da ADA, negociações com proprietários de áreas de apoio, e atividades similares.

Trata-se de atividades preliminares que podem ter caráter administrativo, comercial ou físico.

A.1.03 Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra

Envolve a seleção e contratação de funcionários (mão-de-obra direta) para a obra. Essa ação é considerada isoladamente devido à sua relevância como vetor de impacto, consistente, no caso, na geração de empregos e massa salarial correspondente.

A.1.04 Desvios e Interrupções Provisórias do Trânsito Local

Insere-se nesta ação todas as intervenções envolvendo remanejamento do trânsito local no entorno da ADA, incluindo a implantação de desvios e estradas provisórias, relocação de pontos de ônibus e eventuais adequações de rotas e alterações nos fluxos de pedestres em áreas urbanas. Alguns desvios serão implantados na fase inicial e outros deverão ser implantados em etapas intermediárias, como atividade preparatória a uma determinada frente de obra.

Cabe destaque aos desvios de vias urbanas interceptadas pela rodovia ou interseções em nível, que deverão receber desvio provisório anteriormente ao ataque do trecho para não interromper os fluxos existentes.

A.1.05 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias

Consiste na instalação de escritórios, canteiros de obra, pátios de vigas, usinas industriais provisórias e outras instalações destinadas a servir de apoio à execução das obras. Sua ação impactante refere-se às alterações no relevo e interferências com cursos d'água e/ou cobertura vegetal nos locais de implantação.

Registra-se que há a possibilidade de aquisição de insumos e agregados necessários a execução das obras junto a estabelecimentos especializados instalados na AID ou na AII, tornando-se desnecessária a implantação de usinas industriais provisórias.

Não se inclui na descrição da presente ação a eventual operação das instalações industriais provisórias. Caso seja confirmada sua necessidade, as ações pertinentes encontram-se descritas na Ação A.1.18.

A.1.06 Remanejamento de Interferências Aéreas e/ou Subterrâneas

Trata-se de ações visando à desobstrução dos locais onde as obras deverão ser implantadas, podendo significar a remoção de redes de utilidades aéreas ou subterrâneas, e sua transferência para outros locais. Estão englobadas nesta ação as atividades necessárias à realização de um cadastro de interferências, os projetos de relocação/remanejamento, a coordenação junto às concessionárias de serviços públicos e outros envolvidos, a programação dos trabalhos e eventuais interrupções no fornecimento de serviços públicos, e tarefas complementares vinculadas.

A.1.07 Desapropriação

As desapropriações necessárias à implantação do Empreendimento ocorrerão ao longo do traçado, preferencialmente nas interseções a serem implantadas e nas variantes de traçado.

O Decreto de Utilidade Pública Nº 46.989, de 14 de agosto de 2002, constante no **Anexo 11**, declara para fins de utilidade pública a área total de 2.371.195,49 m², abrangendo os municípios de Jundiaí, Itupeva, Cabreúva e Itu.

O impacto de desapropriação pode ser positivo ou negativo para os proprietários diretamente afetados, dependendo das características atuais de uso, planos de aproveitamento futuro, etc. Entretanto, em geral deve ser neutro, considerando-se que a compatibilidade entre o valor da compensação financeira e o valor de mercado e valor da perda de produção, fica garantida pelo procedimento desapropriatório.

Destaca-se que a execução do programa desapropriatório do Contorno de Itu é de responsabilidade do Poder Concedente, não sendo vinculado ao restante da rodovia.

Fase de Execução das Obras

A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno

Esta ação refere-se à raspagem e remoção do horizonte orgânico do solo nas áreas de intervenção, incluindo a supressão da vegetação existente (corte e destocamento), e a demolição/remoção de edificações, pavimentos, cercas e outros elementos físicos pré-existent nas áreas de intervenção.

Constituem atividades também englobadas na presente ação:

- Estocagem provisória do horizonte orgânico do solo para posterior aproveitamento;
- Transporte e disposição de resíduos florestais em local específico;
- Transporte e disposição de entulho e outro material de descarte proveniente das atividades de demolição de edificações, pavimentos e outros.

A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras

Esta ação consiste na implantação dos acessos provisórios que venham a ser implantados como decorrência das necessidades logísticas das obras. Trata-se, no caso, de acessos novos, necessários à abertura de frentes de ataque às obras em pontos específicos da ADA, e/ou para interligar a mesma com áreas de apoio não imediatamente adjacentes. Não estão incluídas nesta ação as atividades envolvendo o aproveitamento do sistema viário existente e/ou desvios do trânsito local, atividades essas já consideradas em outra ação (A.1.04).

A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles

Esta ação relaciona-se às atividades de substituição e/ou correção de solos moles sem capacidade de sustentação adequada para a implantação do corpo estradal.

Nos casos de substituição, a ação engloba atividades de escavação em material brejoso com *dragline* e/ou retroescavadeira para posterior remoção até áreas de bota-fora. Pode incluir, também, a execução prévia de ensecadeiras simples e esgotamento local com uso de motobombas segundo necessário, e por último, a importação de material de empréstimo em substituição ao solo removido.

Nos casos de correção, as atividades previstas nesta ação podem incluir a colocação de sobrecarga nas áreas críticas, implantação de drenos flexíveis, ou outros procedimentos técnicos mencionados na Seção 6.2.

A.1.11 Execução da Terraplenagem

Os serviços de terraplenagem incluem a execução de cortes e aterros, de modo a atingir a linha do greide projetado. Envolvem operações de escavação do terreno natural até a cota da plataforma de terraplenagem.

A ação engloba também a formação dos corpos de aterros pela justaposição de camadas consecutivas sob constante horizontalização, abrangendo a largura total das seções de trabalho. Engloba também os serviços complementares necessários à formação das saias de aterro e taludes de corte com as respectivas bermas de alívio, incluindo os procedimentos envolvendo a utilização de explosivos em trechos com existência de afloramentos rochosos (3ª Categoria) em volumes significativos.

Não estão incluídas nesta ação as atividades de transporte e disposição de material excedente em bota-foras, ou de extração e transporte de material de empréstimo.

A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio

Incluem-se, nesta ação, as tarefas necessárias à habilitação e posterior exploração de áreas de empréstimo, de bota-fora, pátios de vigas e outras similares (excluindo aquelas destinadas aos canteiros de obra e instalações industriais já consideradas na Ação A.1.05).

Nas áreas de empréstimo, as atividades de extração serão desenvolvidas com uso de retroescavadeiras, tratores esteiras, pás carregadeiras e caminhões basculantes, podendo também utilizar *motoscrapers* quando as distâncias de transporte, topografia local e meios de acesso permitirem.

Nas áreas de bota-fora, os materiais excedentes de corte serão despejados nas áreas de aterro por caminhões basculantes e/ou *motoscrapers* (quando próximos às áreas de geração de excedentes de corte na faixa de domínio) e, posteriormente, espalhados em camadas sob constante horizontalização com uso de trator esteira e rolos compressores.

A.1.13 Fluxos de Materiais entre as Áreas de Apoio e as Frentes de Obra

Esta ação engloba todos os transportes entre a ADA e as áreas de apoio. Esse transporte deverá processar-se principalmente com caminhões basculantes. Entretanto, no caso de áreas de empréstimo e bota-foras suficientemente próximos à ADA e acessíveis por vias de uso exclusivo da obra, poderão utilizar-se *motoscrapers*.

A.1.14 Aquisição e Transporte de Pedra Britada

A implantação do Empreendimento não irá gerar a abertura de novas frentes de lavra para a obtenção de pedra, disponibilizando-se esse material por meio de compra de jazidas exploradas comercialmente e já licenciadas dentro da AID e/ou AII. Esta ação engloba somente as atividades de compra e transporte de material para as frentes de obra.

A.1.15 Execução do Sistema de Drenagem

As ações de maior potencial impactante vinculadas à implantação do sistema de drenagem do Empreendimento referem-se à colocação de bueiros de talvegue em todas as travessias que não serão transpostas por pontes (obras de arte especiais). Essa ação inclui a execução de corta-rios e/ou ensecadeiras quando necessário, assim como a ampliação da capacidade hidráulica dos bueiros sob a pista existente caso isso se mostre necessário.

A ação engloba a escavação linear com retroescavadeira até uma cota inferior ao nível de apoio dos bueiros, o apiloamento do fundo da vala seguido da execução do lastro de areia, ou outro indicado no projeto, o assentamento dos bueiros e alinhamento e rejuntamento dos mesmos com argamassa de cimento e areia, a realização de testes de estanqueidade, o reaterro, compactação e, quando aplicável, fechamento do corta-rio e restituição do fluxo de água ao seu curso natural.

Adicionalmente, componentes complementares do sistema de drenagem incluem uma grande diversidade de serviços de revestimento, colocação manual de dispositivos, e execução de concretagens e alvenarias de pequeno e médio porte. Os principais serviços mecanizados incluirão a escavação de valas e canaletas com uso de retroescavadeiras.

Alguns procedimentos especiais, como por exemplo a instalação de drenos horizontais profundos em cortes com afloramento do lençol, exigirão equipamentos especializados.

A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais

Consiste na construção de pontes, viadutos, passarelas e outras obras que envolvem o uso extensivo de elementos estruturais de concreto, inclusive elementos pré-moldados em pátios de vigas ou outras áreas de apoio.

As principais atividades envolvidas incluem:

- Definição do método de fundação a ser utilizado: cravação de estacas (metálicas ou pré-moldadas) e/ou colocação de tubulões e realização de escavações (com ou sem ar comprimido);
- Fôrmas e desformas;
- Colocação de armaduras;
- Produção, transporte, adensamento e cura de concreto;
- Concretagens; e,
- Montagem de elementos pré-moldados.

Salienta-se que a ponte sobre o rio Tietê, em Itu, foi dispensada de Licenciamento Prévio e encontra-se em processo de construção.

A.1.17 Pavimentação

A pavimentação será realizada a partir da aquisição comercial, extração em áreas de empréstimo, ou produção em instalações industriais provisórias implantadas em áreas de apoio (Ação A.1.05), dos materiais que comporão as camadas de reforço do sub-leito, sub-bases, bases e revestimentos, nas quantidades estimadas na Seção 6.3.

Inclui-se nesta ação todos os serviços necessários à colocação desses materiais formando o pavimento ao longo de todo o traçado, que envolverão principalmente a utilização de motoniveladoras, caminhões pipa, caminhões basculantes com carga coberta, caminhões espargidores de asfalto, tratores agrícolas com grades de disco, rolos compactadores, rolos de tambor liso, rolos de pneus de pressão variável, distribuidores de agregados e vibroacabadora.

A.1.18 Operação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias

As atividades de operação de canteiros de obra e instalações industriais caso se decida implantá-las, são agrupadas nesta ação devido às características específicas do seu potencial impactante, em particular no referente à geração de resíduos, efluentes, ruídos e emissões atmosféricas.

A.1.19 Estabilização e Tratamento Superficial de Taludes e Saias de Aterro

De uma maneira geral, todas as saias de aterro e taludes de corte do Empreendimento deverão ser objeto de serviços de estabilização e tratamento superficial. Esses serviços envolverão preferencialmente a forração vegetal através de grama em placas ou técnicas de hidrossemeadura. Entretanto, em situações de instabilidade, poderão privilegiar-se soluções estruturais (gabiões, enrocamentos, solo pregado, cortinas atirantadas, etc.).

Esta ação engloba todas as tarefas diretamente vinculadas à proteção e tratamento superficial de saias de aterro e taludes de corte, inclusive em áreas de bota-fora e empréstimo.

Fase de Desativação das Obras

A.1.20 Desativação das Obras e das Instalações Provisórias

Os procedimentos de desativação de obra referem-se as ações de desmobilização da mão-de-obra e restituição das áreas diretamente afetadas pelas obras, sejam vias urbanas utilizadas ou acessos abertos para utilização das áreas de apoio.

Ao final da fase de implantação do Empreendimento, a mão-de-obra contratada passará a ser gradativamente desmobilizada e dispensada, restando apenas os funcionários necessários para os trabalhos finais (como sinalização e desativação dos desvios, etc.) e conseqüente início da fase de operação.

Também haverá desativação e/ou interdição dos acessos de serviço, dos desvios provisórios e restituição das condições normais de trafegabilidade nas vias afetadas, incluindo remoção de toda a sinalização provisória.

Esta ação também inclui as atividades necessárias a remoção de canteiros-de-obra e demais instalações provisórias que tenham sido implantadas durante as obras, incluindo-se a limpeza geral das áreas afetadas e restituição/recuperação dos acessos.

A.2 - Ações Impactantes da Fase de Operação

A.2.01 Operação da rodovia

A ação de operação refere-se genericamente ao uso do Empreendimento para a circulação de veículos de carga e de passageiros de acordo com o padrão viário estabelecido (velocidade diretriz).

A.2.02 Planejamento e Controle Operacional

O planejamento e controle operacional abrangem todas as atividades de gestão necessárias ao normal funcionamento do Empreendimento. Incluem-se entre as atividades de planejamento, o detalhamento das rotinas de operação normal, rotinas especiais para feriados e eventos específicos, procedimentos para circulação de cargas excepcionais e aspectos similares.

Também se inclui como ação de planejamento e controle operacional a programação de serviços de apoio à fiscalização do trânsito, a guarda e vigilância patrimonial, a operação dos sistemas de pesagem, sistemas de arrecadação de pedágio e sistemas de sinalização variável, e a prestação de serviços de atendimento aos usuários de acordo com as exigências do Contrato de Concessão.

A.2.03 Conservação Especial e Manutenção Rotineira

As ações de conservação especial incluem um conjunto de obras e serviços a serem executados periodicamente de forma preventiva, ou emergencialmente, de forma corretiva.

Entre as atividades de conservação especial preventiva, merecem destaque a restauração do pavimento, envolvendo principalmente atividades de fresagem e capeamento, a substituição periódica de componentes do sistema de sinalização vertical, os serviços de recuperação em obras de arte especiais, e similares.

As atividades de conservação emergencial poderão incluir a correção de erosões e/ou escorregamentos, trabalhos de desassoreamento, serviços especiais de estabilização de terraplenos e estruturas de contenção, e outros.

A ação de manutenção rodoviária de rotina engloba um conjunto de serviços executados de forma permanente, incluindo as atividades de limpeza das pistas e acostamentos, correções pontuais do pavimento, capina e manutenção da forração vegetal no canteiro central e outros setores da faixa de domínio, reparos menores em obras de arte especiais, reparos e/ou substituição de barreiras e dispositivos de segurança, pintura periódica de faixas e outros dispositivos de sinalização, limpeza e desassoreamento do sistema de drenagem e obras de arte correntes, manutenção dos sistemas de iluminação e instalações elétricas em perfeito estado de funcionamento, e outras atividades afins.

7.3

Identificação de Componentes Ambientais Passíveis de Impactação

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

C.1 Componentes do Meio Físico

C.1.01 Recursos Hídricos Superficiais

Os principais processos potenciais de impactação do Empreendimento sobre os recursos hídricos durante a fase de implantação referem-se ao aumento da turbidez e riscos de assoreamento como decorrência do carreamento de solos durante as atividades de terraplenagem. Durante a fase de operação, registram-se os efeitos da impermeabilização do solo no regime fluviométrico de jusante, tanto como consequência da impermeabilização direta na própria ADA quanto como da impermeabilização indireta em áreas cuja ocupação venha a ser induzida pelo Empreendimento; e o aumento do risco de contaminação por acidentes com cargas tóxicas.

Os recursos hídricos passíveis de impactação incluem os cursos d'água cujas bacias de contribuição são atravessadas e/ou tangenciadas pelo traçado da rodovia SP-300, com ênfase nos seus trechos a jusante. O **Mapa 4.3.1.6.a** (Seção 4.3), apresenta a subdivisão das microbacias interceptadas pela rodovia cujos cursos d'água são passíveis de impactação pelo Empreendimento. Apresenta-se abaixo, a relação dos cursos d'água a serem interceptados e os tipos de vulnerabilidades associadas a cada padrão de drenagem.

Tabela 7.3.a
Vulnerabilidades do componente Recursos Hídricos Superficiais a implantação e/ou operação do Empreendimento

Porção interceptada pela rodovia	Drenagem	Tipo de Vulnerabilidade
Trecho que intercepta a zona de alto curso	Drenagem s/nome	Predominam processos erosivos mais intensos, sendo os terrenos vizinhos bastante susceptíveis a ocorrência de processos erosivos.
	Ribeirão da Hermida	
	Afluente do Ribeirão das Pedras (s/nome)	
	Ribeirão das Pedras	
	Ribeirão da Cachoeira	
	Zona de cabeceira do Córrego do Jacaré e um de seus afluentes	
	Afluente do Ribeirão Pirai (s/nome)	
	Ribeirão Pirai	
	Afluente do Ribeirão Pirai (s/nome)	
	Afluente do Ribeirão Pirai (s/nome)	
	Afluente do Ribeirão Pirai (s/nome)	
	Zona de cabeceira de afluentes do Ribeirão Pirai (s/nome)	
	Córrego São José	
	02 Afluentes do Córrego São José (s/nome)	
	Afluente do Rio Tietê	
	Afluente do Córrego Soamim	
Trecho que intercepta a zona de médio curso	Afluente do Rio Tietê	Ocorrem tanto processos erosivos como deposicionais, com a presença de planícies aluviais estreitas e descontínuas.
	Ribeirão Água Podre	
	Rio Tietê	
	Afluente do Rio Itaim Guaçu (s/nome)	
	Afluente do Rio Itaim Guaçu (s/nome)	
	Córrego Purunduva	
	Córrego da Guatinga	
	Ribeirão Caiacatinga	
	Ribeirão Avecuia	
	Ribeirão Mandiçununga	
	Ribeirão Camargo	
	Afluente do Ribeirão Camargo	
	Ribeirão Morro Grande	
	Ribeirão da Serra	

Tabela 7.3.a**Vulnerabilidades do componente Recursos Hídricos Superficiais a implantação e/ou operação do Empreendimento (continuação)**

Porção interceptada pela rodovia	Drenagem	Tipo de Vulnerabilidade
Trecho que intercepta zona do baixo curso	Ribeirão do Quilombo	Predominam processos deposicionais, associados ao desenvolvimento de amplas e contínuas planícies fluviais, com canais sinuosos, sujeitas a inundações sazonais. Este tipo de dinâmica favorece o acúmulo de sedimentos, o que torna os cursos d'água susceptíveis a processos de assoreamento e aumento da turbidez das águas. A ocupação de extensas planícies também pode reduzir a capacidade de absorção das vazões de cheia, ocasionando enchentes.
Trecho que percorre longitudinalmente o vale	Ribeirão Pirai Rio Tietê	Maior interferência com a planície de inundação e com o canal do rio, mesmo não o interceptando, dado a condição morfológica do terreno. Drenagens susceptíveis a receberem carga sedimentar carregada pelas águas de chuva
Trecho que percorre o divisor d'água.	Interflúvio entre afluentes do Rib. Pirai e Córrego São José Interflúvio entre três microbacias hidrográficas Interflúvio entre três microbacias hidrográficas Divisor entre o Córrego Soamim e Ribeirão Avecuia Divisor entre o Rio Tietê e Córrego da Tábua Divisor entre o Rio Tietê e o Ribeirão do Quilombo Interflúvio entre os afluentes do Rio Tietê e Ribeirão do Quilombo	As águas que escoam a partir do divisor apresentam menor potencial de impactação dos cursos d'água, dado principalmente pela maior distância a ser percorrida e a dissipação do volume escoado para as sub-bacias individualizadas pelo divisor. A não interceptação direta também é um fator relevante para diminuir o potencial de impactação.

Drenagens demarcadas em negrito são contribuintes de mananciais de abastecimento urbano cortados a montante do ponto de captação

Fato que contribui para o aumento da fragilidade ambiental dos recursos hídricos superficiais é sua utilização para abastecimento público ou consumo humano de modo geral, uma vez que qualquer alteração significativa da qualidade da água pode acarretar prejuízos a população que se serve dos mananciais afetados.

Conforme indicado no Diagnóstico Ambiental e na **Tabela 7.3.a**, algumas das coleções hídricas interceptadas pelo traçado do Empreendimento em pauta são também utilizadas para fins de captação e abastecimento público nos seguintes municípios:

- Município de Itu: a rodovia intercepta o manancial formado pelo Rio São José em três pontos (responsável por cerca de 10% do abastecimento público), sendo o mais próximo a 1,5 km. A previsão de implantação de uma barragem para ampliação da capacidade de abastecimento aumentaria a suscetibilidade desse manancial;

- Município de Porto Feliz: captação no rio Avecuia, a aproximadamente 1,3 km a jusante da SP-300;
- Municípios de Salto e Indaiatuba: os pontos de captação situam-se a mais de 10 km da rodovia, porém a interceptação de vários afluentes dessa drenagem aumenta a suscetibilidade a impactação, apesar de ainda ser muito pequena.

Entre os cursos d'água que apresentam maior vulnerabilidade a sofrer impactos diretos pela intervenção destaca-se o Ribeirão Piraí, cujo traçado apresenta um trecho com desenvolvimento paralelo e muito próximo à faixa de domínio, cortando vários de seus afluentes. A suscetibilidade é ainda maior pelo fato dessa drenagem constituir manancial de abastecimento das cidades de Salto e Indaiatuba, este último fora da AII.

Complementarmente, convém registrar o risco de contaminação por acidentes com cargas tóxicas durante a operação do empreendimento, com ênfase nos pontos de transposição de mananciais de abastecimento público.

C.1.02 Águas Subterrâneas

O principal impacto potencial nas águas subterrâneas refere-se ao rebaixamento localizado do lençol. Esse impacto ocorrerá com intensidade reduzida nos trechos do traçado que percorrem planícies fluviais, em especial nos que exijam a substituição ou correção de solos.

Os cortes necessários a implantação do Empreendimento serão de dimensões relativamente reduzidas, em média inferiores a 16 metros, ocorrendo cortes mais significativos na variante da Serra do Itaguá (km 100). Estima-se que tais cortes não devem produzir qualquer efeito no lençol freático.

De qualquer maneira, o componente é passível de impactação em nível restrito à Área Diretamente Afetada - ADA.

Cabe registrar, complementarmente, que as águas subterrâneas somente estarão sujeitas a riscos de contaminação durante a fase de implantação em decorrência de eventual infiltração de efluentes domésticos dos canteiros de obra, associada por sua vez, à execução incorreta das fossas sépticas; e, na fase de operação, em consequência de eventuais acidentes com cargas tóxicas.

C.1.03 Solos

A suscetibilização dos solos a processos erosivos nas áreas de intervenção direta e áreas de apoio se constitui no principal impacto do Empreendimento sobre este componente.

De modo análogo ao exposto para os dois componentes ambientais precedentes, a relação entre o transporte de cargas tóxicas e a contaminação accidental dos solos ao longo do traçado da rodovia também é uma questão a ser considerada.

Tanto para a fase de implantação quanto de operação, portanto, este componente ambiental tem sua possibilidade de impactação restrita principalmente à Área Diretamente Afetada (ADA), podendo afetar setores adjacentes à mesma em alguns pontos críticos.

As fragilidades associadas a cada tipo de material são caracterizadas no Quadro a seguir:

TIPOS DE MATERIAL	FRAGILIDADES
Sedimentos aluvionares	Estabilidade precária das paredes de escavação. Recalque de fundações Danificação das redes subterrâneas por recalque Danificação do subleito das vias devido à saturação do solo
Arenitos feldspáticos, diamictitos arenosos (CPi) Sedimentos terciários areno argilosos e argilo arenosas (TQ is/TQ ir)	Problemas localizados de instabilidade de taludes de corte devido a concentração do escoamento superficial Erosão laminar incipiente nos termos mais argilosos e ocorrência de trincas por ressecamento nas áreas expostas. Desenvolvimento de erosão laminar e ravinas, devido ao desmatamento e a concentração do escoamento superficial Assoreamento dos canais fluviais.
Siltitos, argilitos folhelhos silticos, lamitos (CPi)	Problemas localizados de instabilidade de taludes de corte devido a concentração do escoamento superficial e formação de sulcos Problemas de fundação e estabilidade de taludes devido a presença de argilominerais expansivos do grupo das esmectitas Desagregação e empastilhamento superficial dos taludes, provocando desmoronamentos e exposição de novas áreas a alteração. Queda de blocos localizados em taludes muito inclinados
Granitos (g) e Gnaisses (gn)	Erosão em sulcos e ravinamentos, devido aos solos arenosos. Os processos são mais intensos nos cortes que nos aterros, que podem ser compactados. Escorregamentos, devido a exposição do contato solo/ rocha, em áreas saturadas ou com surgência d'água, em taludes de corte. Instabilização e queda de blocos por descalçamento em taludes de corte ou superfície de encosta. Dificuldades de escavação e de cravação de estacas devido à presença de matações no solo Possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais implantadas sobre matações.

C.1.04 Ar

Durante a fase de implantação, as possibilidades de impactação da qualidade do ar serão localizadas restritamente às áreas de movimentação de terra e circulação de veículos a serviço das obras, assim como em torno das instalações industriais de apoio às obras (próprias ou de terceiros).

Durante a fase de operação, o Empreendimento não deverá induzir variações significativas na produção regional de poluentes atmosféricos de fonte móvel, exceto, talvez, em longo prazo, como consequência do efeito indireto de indução do desenvolvimento econômico.

C.2 Componentes do Meio Biótico

C.2.01 Vegetação

Toda a cobertura vegetal pré-existente na faixa de implantação do Empreendimento é passível de impactação direta pela necessidade de limpeza dos terrenos envolvidos. De maneira análoga, as áreas de apoio externas à faixa de domínio também se constituem em pontos onde a cobertura vegetal pré-existente deverá ser suprimida. Para os dois casos, o componente é afetado apenas em escala da Área Diretamente Afetada (ADA).

Indiretamente, a cobertura vegetal presente em áreas do entorno imediato também é passível de impactação, podendo sofrer alterações diversas, decorrentes de incêndios acidentais ou propositais, de assoreamento de cursos d'água, ou do trânsito de funcionários no interior dos fragmentos de mata. Trata-se em todo caso, de impactos indiretos que se restringirão a uma faixa relativamente estreita.

De modo geral, o componente deverá ser afetado marginalmente, essencialmente nos pontos de travessias de cursos d'água que ainda contam com vegetação ciliar ou ao longo do traçado em remanescente pequenos e/ou insulares. Excetuam-se os novos segmentos projetados: o Contorno de Itu, a Serra do Itaguá e a correção geométrica do km 139, onde a nova pista desvia do eixo existente de modo a afetar, em maior ou menor grau, áreas externas à faixa de domínio. Os fragmentos florestais afetados pelas novas intervenções são as áreas mais frágeis relativas a esse componente.

C.2.02 Fauna

A avifauna deverá ser pouco afetada pelo Empreendimento, na medida em que tem maior vagilidade e a supressão de habitats (via desmatamento) a ser provocada é pouco significativa quando analisada no contexto da Área de Influência Indireta (AII).

Já no caso da fauna terrestre, as possibilidades de impactação estão diretamente relacionadas à supressão de vegetação e à correspondente redução ou alteração de habitats, especialmente no caso de fragmentos que compõem faixas ciliares contínuas funcionalmente enquadráveis como corredores de fauna.

Todavia, conforme diagnosticado, os remanescentes observados na região em estudo apresentam-se na sua maioria dispostos insularmente e com áreas reduzidas. Nesse contexto, tanto as áreas formadas por grupos de fragmentos florestais próximos entre si, como os remanescentes dispostos linearmente ao longo dos fundos de vale, apresentam importância significativa para o fluxo de muitas das espécies registradas em pontos considerados críticos do traçado.

Com relação à ictiofauna, registra-se que poderá ser impactada aquela existente nos recursos hídricos superficiais passíveis de impactação previamente identificados (Componente C.1.01), a despeito de seu grau de degradação ou comprometimento atuais.

C.3 Componentes do Meio Antrópico

C.3.01 Infra-Estrutura Física e Social

As interferências do Empreendimento com os diversos equipamentos públicos componentes da infra-estrutura física e social, tais como rede redes elétricas e telefônicas, redes de água e esgoto, ruas e avenidas existentes, mobiliário urbano, etc, dar-se-á, inicialmente, pelas possíveis interferências entre o traçado da rodovia e a necessidade de desapropriação ou relocação desses elementos. Nestes aspectos, sua ocorrência se dará principalmente em nível da Área Diretamente Afetada (ADA).

Durante a fase operacional, os impactos do Empreendimento sobre a infra-estrutura física deverão abranger o entorno imediato das áreas urbanas interceptadas pela rodovia, na medida em que será reforçada (alargada) uma barreira física que pode interferir com planos e/ou possibilidades de expansão futura de redes de utilidades públicas desses núcleos urbanos.

C.3.02 Atividades Econômicas

A operação do Empreendimento oferece possibilidade de impactação sobre as atividades econômicas na Área de Influência Indireta (AII), abrangendo aspectos diversos associados a atividades econômicas dependentes do uso de infra-estrutura viária, tais como:

- Redução nos tempos de transporte;
- Alterações de padrão de acessibilidade;
- Redução de custos operacionais;
- Aumento da atratividade para a instalação de atividades econômicas;

Na medida que haverá necessidade de desapropriações nos entroncamentos, as atividades agropecuárias locais serão afetadas com perda de produção.

C.3.03 Estrutura Urbana

O Empreendimento induzirá alterações na estrutura urbana em dois níveis: em nível local, afetando principalmente as faixas adjacentes ao traçado, e em nível regional.

Em nível local os impactos referem-se principalmente à redefinição de eixos coletores de tráfego transversal nos segmentos de duplicação que se inserem em áreas urbanizadas ou em processo de urbanização, incluindo:

- Trecho urbano do Bairro de Jacaré, entre os km 78,0 e 79,5;
- Trecho urbano do Município de Itu, entre os km 101,5 e 113, incluindo o trecho de contorno;
- Trecho urbano do Município de Porto Feliz, entre os km 129,5 e 133,5;
- Trecho periférico ao núcleo urbano do Município de Tietê, entre os km 157,0 e 158,65.

A barreira física representada pelo Empreendimento nas áreas urbanizadas ou de expansão urbana desses Municípios, e sua importância como fator condicionante da expansão e funcionalidade urbana futura, se constitui no aspecto a ser considerado neste contexto.

A médio e longo prazo, a indução/catalização de processos de expansão da mancha urbana e processos de adensamento de áreas localizadas, com as conseqüentes alterações em padrões de uso e ocupação do solo, constituem as principais alterações de estrutura urbana a serem consideradas no nível regional (AII).

C.3.04 Qualidade de Vida

O Empreendimento afetará a qualidade de vida da população da Área de Influência Indireta (AII) de formas bastante diversas, devendo-se diferenciar os impactos localizados restritos à ADA e regiões adjacentes.

De uma maneira geral, os impactos localizados no caso em pauta serão pouco significativos, com destaque para os impactos de desapropriação parcial de propriedades rurais produtivas e aumento de níveis de ruídos para usos lindeiros à margem das obras.

Os impactos de qualidade de vida de abrangência difusa serão mais significativos, destacando-se aqueles decorrentes indiretamente do ganho de acessibilidade, e aqueles vinculados à redução de acidentes.

C.3.05 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Em relação à duplicação da SP-300 no trecho em questão, foram diagnosticadas, entre sítios e ocorrências, seis áreas de interesse histórico, correspondentes a edificações de fazendas do Século XIX, obras-de-arte de engenharia e vestígios de cerâmica; esta última localizada na ADA.

Também na ADA, o Diagnóstico de Bens Culturais (Seção 4.3.3.5 e **Anexo 09**) identificou duas outras ocorrências de interesse ao Patrimônio Arqueológico, correspondentes a material lítico pré-colonial. Em razão de sua localização serão diretamente afetadas pela implantação da segunda pista da SP-300 (Km 152+100, Km152+300 e Km 120+600).

No que concerne ao Patrimônio Arqueológico, o material encontrado durante o levantamento prévio executado é indicativo da ocorrência de sítios em regiões atravessadas pela rodovia. O grau de suscetibilidade desse componente somente poderá ser avaliado com os resultados da prospecção arqueológica a ser realizada, porém pode-se considerar que a potencialidade é considerável.

C.3.06 Finanças Públicas

As finanças públicas poderão ser afetadas em nível estadual na medida em que o Empreendimento alterará a atratividade da região afetada e, conseqüentemente, do Estado, para a implantação de atividades econômicas.

Esse impacto processar-se-á com intensidade maior no nível das finanças municipais, que poderão, principalmente a médio e longo prazo, sentir as conseqüências da indução de ocupação e adensamento, atração de novas atividades econômicas, processos de valorização/desvalorização imobiliária, etc.

Trata-se de um impacto que afetará todos os municípios da AII, porém com intensidade maior e em prazo menor nas regiões urbanizadas ou em processo de urbanização no entorno dos trechos a duplicar, ou seja, Jundiaí, Itu, Porto Feliz e Tietê. Também em Cabreúva e Itupeva, a melhor acessibilidade ao município deverá ensejar o crescimento urbano rumo à rodovia, atraindo novos investimentos e trazendo impactos benéficos para as finanças públicas.

7.4

Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes

A Matriz de Interação de Ações Impactantes por Componentes Impactáveis incluída nesta seção (**Matriz 7.4.a**) permitiu identificar um total de 42 impactos claramente diferenciáveis entre si. Esses impactos são elencados a seguir segundo o componente ambiental principal impactado, de forma a proporcionar uma visão geral introdutória. Em seguida, prossegue-se à descrição sumária de cada impacto.

Convém ressaltar que, embora previstos, os impactos listados com letras itálicas são de intensidade ou abrangência muito pouco significativa, não sendo pertinentes à avaliação ambiental geral do Empreendimento, apesar de serem detalhados na presente Seção. Na Seção 9.0, que trata do Balanço Ambiental Geral, esses impactos não são mais considerados (inclusive na elaboração das Matrizes de Consolidação).

1. Impacto nos Recursos Hídricos Superficiais

- 1.01 Aumento da Turbidez de Cursos D'água
- 1.02 Assoreamento de Cursos d'Água
- 1.03 *Alterações no Regime Fluviométrico de Cursos d'Água*
- 1.04 Alteração do Risco de Contaminação das Drenagens e Captações Urbanas

2. Impacto nos Recursos Hídricos Subterrâneos

- 2.01 Rebaixamento Localizado do Lençol Freático
- 2.02 *Alteração do Risco de Contaminação do Lençol Freático*

3. Impactos no Solo

- 3.01 Alteração do Relevo, Instabilização de Encostas, Aumento da Susceptibilidade à Erosão e Geração de Processos Erosivos
- 3.02 *Impermeabilização do Solo*
- 3.03 *Alteração do Risco de Contaminação do Solo*

4. Impactos no Ar

- 4.01 Impactos de Qualidade do Ar Durante a Construção
- 4.02 *Alterações na Qualidade do Ar pela Variação no Volume de Poluentes de Combustão de Fonte Móvel durante a Operação*

5. Impactos Sobre a Vegetação

- 5.01 Supressão de Vegetação na Faixa de Domínio e em Áreas de Apoio
- 5.02 *Impacto na Vegetação Ciliar e Aquática em Trechos de Jusante de Cursos d'Água a serem Transpostos*
- 5.03 *Aumento do Risco de Fogo*

6. Impactos Sobre a Fauna

- 6.01 Afugentamento de Fauna e Aumento dos Riscos de Atropelamento
 - 6.02 Impactos na Ictiofauna
-

7. Infra-estrutura Física e Social

- 7.01 Uso e/ou Interrupção/Remanejamento Temporário de Vias Locais de Circulação
- 7.02 Melhorias da Pista Existente nos Trechos a Duplicar
- 7.03 *Interferência com Planos de Expansão de Utilidade Pública*
- 7.04 Interrupções Temporárias de Serviços Públicos
- 7.05 Demandas Adicionais sobre a Infra-Estrutura Social Local Durante a Construção

8. Impactos nas Atividades Econômicas

- 8.01 Geração de Emprego Direto e Indireto Durante a Construção
- 8.02 *Geração de Emprego Direto e Indireto Durante a Operação*
- 8.03 Melhoria no Padrão de Acessibilidade de Atividades Comerciais/Industriais Instaladas na AII
- 8.04 *Aumento do Grau de Atratividade para a Instalação de Atividades Comerciais/Industriais na AII*
- 8.05 Redução dos Custos de Transportes de Carga
- 8.06 *Perda de Espaço Físico e Redução da Atividade Produtiva*

9. Impactos na Estrutura Urbana

- 9.01 Aceleração do Processo de Adensamento em Setores Urbanizados ou em Vias de Urbanização a serem Beneficiados com Melhoria do Padrão de Acessibilidade
- 9.02 Valorização Imobiliária em Nível Local
- 9.03 Indução do Desenvolvimento e Expansão Urbana na AII
- 9.04 Ampliação da Barreira Física

10. Impactos na Qualidade de Vida da População das Áreas de Influência

- 10.01 Ruído Durante a Construção
- 10.02 Ruído Durante a Operação
- 10.03 Interrupções de Tráfego da Rodovia SP-300 Durante as Obras de Duplicação
- 10.04 *Alterações na Paisagem*
- 10.05 Diminuição dos Tempos de Viagem dos Passageiros que Utilizarão o Empreendimento
- 10.06 Redução de Acidentes
- 10.07 *Ordenamento dos Acessos à Pista*
- 10.08 Desvio do Fluxo Rodoviário das Vias Urbanas do Município de Itu e Salto

11. Impactos no Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

- 11.01 Interferência com o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

12. Impactos nas Finanças Públicas

- 12.01 Impactos nas Receitas Fiscais
 - 12.02 *Impacto nos Níveis de Investimento Privado*
-

A descrição apresentada a seguir para cada impacto inclui uma especificação de como é gerado, condições especiais relevantes e, quando pertinente, principais pontos críticos ao longo do traçado.

Ressalta-se também que os principais impactos referentes ao contorno de Itu estão inseridos na descrição abaixo, apesar do gerenciamento ambiental e aplicação de medidas mitigadoras ficarem sob responsabilidade do Poder Concedente.

Meio Físico:

1. Impacto nos Recursos Hídricos Superficiais

1.01 Aumento da Turbidez de Cursos D'água

A ocorrência de chuvas sobre áreas de solo exposto durante os trabalhos de terraplenagem e pavimentação e durante a utilização das áreas de empréstimo e bota-fora poderá causar o carreamento de particulados finos em direção a cursos d'água próximos, provocando aumento da turbidez e conseqüente decréscimo da qualidade das águas durante períodos limitados da fase de implantação do Empreendimento. Durante a fase de operação, esse impacto limita-se ao caso de ocorrência de processos erosivos, com o conseqüente carreamento de material.

A implantação do sistema de drenagem, em especial os bueiros de talvegue, assim como a execução de corta-rios e/ou ensecadeiras (Ação A.1.15), também é crítica em termos de alteração dos níveis de turbidez a jusante.

Esse impacto poderá afetar todos os cursos d'água das bacias de drenagem atravessadas pelo Empreendimento nos sub-trechos imediatamente a jusante da faixa de domínio e/ou áreas de apoio. Em pontos críticos onde a duração do impacto for mais prolongada, poderá dar início a processos de eutrofização.

Dentre todas as drenagens interceptadas pelo Empreendimento, as que apresentam captações urbanas são as que apresentam maior fragilidade, pois alterações dos padrões de qualidade das águas podem afetar o abastecimento dos municípios que se utilizam dos mesmos.

A SP-300, no trecho a duplicar, atravessa mananciais dos municípios de Itu, Porto Feliz, Salto e Indaiatuba (Ribeirão Piraí e São José). As fragilidades das drenagens enquadradas nesta situação são indicadas na descrição do Componente C.1.01 (Recursos Hídricos), na Seção 7.3.

Em relação à construção da variante de traçado na Serra do Itaguá, deve-se mencionar que o projeto será executado anteriormente a implantação da barragem no córrego São José (ver Seção 3.3). Essa antecipação evita que impactos associados à deterioração da qualidade da água afetem o futuro reservatório.

Para mitigação dos impactos associados ao aumento de turbidez, propõe-se um Programa de Mitigação e Monitoramento dos Cursos d'água, de modo a eliminar e/ou reduzir o risco de impactação dos mesmos procurando-se evitar prejuízos a população local (ver Medidas **M.01.4.010** e **M.01.4.11**, **M.01.5.02** e **M.01.5.03**), além de se propor programas compensatórios de revegetação ciliar dessas drenagens (ver **Medidas M.01.8.01** e **M.01.8.02**).

1.02 Assoreamento de Cursos d'Água

O assoreamento de cursos d'água poderá materializar-se em decorrência de situações nas quais os processos de carreamento de material particulados ocorrem em grande escala, tendo por fonte processos erosivos dentro das áreas de intervenção. Neste caso, releva-se também a capacidade de transporte de sedimentos do curso d'água, que depende principalmente de seu gradiente energético, padrão morfológico e da vazão, formando as variáveis que controlarão a deposição ou o transporte de sedimentos ao longo do canal.

Na Seção 4.3.1.6 do presente relatório e na descrição das fragilidades do Componente C.1.01 (Recursos Hídricos) apresenta-se os estudos relativos a interceptação das drenagens em relação ao seu perfil longitudinal, verificando-se que a maioria será transposta nas zonas de alto e médio curso, onde predominam processos erosivos ou erosivos/deposicionais, respectivamente. Neste contexto, as principais drenagens com potencial de impactação são as que correm paralelamente à pista e as que apresentam grande número de contribuintes cortados pelo eixo da rodovia, sobressaindo, nesta situação, o Ribeirão Pirai e o Rio Tietê. Associa-se a tal aspecto a existência de terrenos em que a execução de cortes e aterros será mais pronunciada, ou ainda o fato da maior potencialidade natural dos terrenos a instabilização das encostas e a ocorrência de processos de dinâmica superficial, cabendo por isso, especial atenção ao Ribeirão Pirai.

Independentemente disso, qualquer drenagem está sujeita a sofrer processo de assoreamento, pois depende da relação entre a taxa de aporte de sedimentos e a capacidade de transporte da drenagem. Durante os procedimentos de terraplenagem, a extensiva exposição de material terroso e ocorrência de chuvas de grande intensidade constitui fatores de risco, e o efetivo assoreamento de cursos d'água é um impacto potencial que poderá ocorrer, apesar das inúmeras medidas preventivas e mitigadoras preconizadas na Seção 8.0, não somente durante a fase de implantação, mas também durante a fase de operação em casos de ocorrência de processos erosivos.

Como consequência, o assoreamento de cursos d'água gera alterações localizadas da morfologia fluvial dos trechos afetados, podendo originar situações de obstrução de drenagem com impacto na vegetação ribeirinha. A tendência dos cursos d'água afetados é recuperar o seu perfil de equilíbrio (após cessado o aporte de material), envolvendo o carreamento gradativo do material acumulado no leito para trechos à jusante, caracterizando, assim, um processo de longa duração. Trata-se, entretanto, de um impacto passível de correção, mediante a execução de serviços (manuais ou mecânicos) destinados a remover material do leito objetivando à restituição da morfologia original.

Esse impacto será mais crítico quando afetar cursos d'água que apresentam bom padrão de qualidade e morfologia fluvial ainda pouco alterada por degradação antrópica, ou que constituam mananciais de abastecimento.

A melhor forma de inibição desses processos refere-se à aplicação de medidas preventivas. No caso dos mananciais, estes serão alvo de um Programa de Mitigação e Monitoramento dos Cursos d'água (ver **Medida M.01.5.03**), que atuarão na inibição dos processos, através da aplicação de medidas preventivas, e na detecção da ocorrência desses processos em um estágio passível de reversão pela aplicação de medidas corretivas

Conclui-se, a partir do exposto, que o efetivo assoreamento de cursos d'água é um impacto potencial que poderá ocorrer, porém passível de mitigação quando aplicado medidas preventivas adequadas.

1.03 Alterações no Regime Fluviométrico de Cursos d'Água

A pavimentação adicional da faixa de domínio do Empreendimento, assim como a supressão de vegetação, compactação do solo e execução de obras de arte correntes e especiais, causará a redução da permeabilidade da superfície do terreno, implicando em aumento do volume e da velocidade de escoamento superficial das águas pluviais, além de pequena diminuição do abastecimento do lençol freático.

Entretanto, o grau de impermeabilização projetado com relação à impermeabilização pré-existente nas bacias hidrográficas atravessadas pelo Empreendimento é muito reduzido, de forma que não deverão ocorrer alterações significativas nos regimes de escoamento pluvial a jusante.

Convém registrar, nesse contexto, que este impacto será significativo nos casos de ampliação de bueiros de talvegue sob a pista existente. Essa necessidade decorre da verificação de insuficiência hidráulica de determinados bueiros, significando que o corpo estradal está represando ondas de cheia em caso de eventos hidrológicos de grande intensidade. A ampliação do bueiro existente, nesse caso, pode resultar em alterações muito significativas no regime fluviométrico dos cursos d'água, eliminando pontos de represamento a montante e aumentando as vazões de pico para jusante, com riscos para usos antrópicos a jusante, em especial no caso de existir outras travessias do talvegue com bueiros que não atendem às necessidades hidráulicas impostas pela nova condição.

Contudo, em relação a esse ultimo aspecto, cabe ressaltar que qualquer ampliação dos bueiros de talvegue requer a obtenção de outorga junto ao DAEE.

1.04 Alteração do Risco de Contaminação das Drenagens e Captações Urbanas

Conforme analisado na Seção 2.2, a duplicação resultará em redução imediata e significativa na quantidade de acidentes, estimando-se que o índice de acidentes poderá cair em trechos críticos em taxas superiores a 30%. Assumindo que os acidentes envolvendo cargas perigosas sejam reduzidos na mesma proporção, o risco de contaminação de cursos d'água também passará a ser menor.

A médio e longo prazo, na medida em que a duplicação tenha efeito indutor sobre o desenvolvimento econômico regional, haverá aumento do nível de carregamento de tráfego, e o efeito inicialmente benéfico sobre os níveis de risco de contaminação será gradativamente eliminado.

Dentre os pontos críticos, destaca-se a travessia de todas as drenagens, em especial as que são mananciais de abastecimento público, correspondendo ao Córrego São José e dois de seus afluentes, em Itu, o Rio Avecuia, em Porto Feliz, e o Ribeirão Pirai e seus afluentes, entre os Km 78 e 91 (ver Componente C.1.01).

A captação do córrego São José é a que se situa em ponto mais desfavorável, em microbacia que drena a Serra do Itaguá onde será implantada uma variante de traçado (porém que não afetará o futuro barramento). Nesta situação, o aumento projetado do tráfego ao longo do tempo tende a aumentar a suscetibilidade à impactação durante a operação, porém é contrabalançado com a melhoria do traçado geométrico da pista na travessia da Serra e conseqüente redução nos níveis de acidentes.

Nesse sentido, a estruturação do atendimento aos acidentes envolvendo carga tóxica constitui-se em aspecto a ser contemplado face a operação do Empreendimento. Desse modo, a Rodovias das Colinas S.A. elaborará o Plano de Ação de Emergência (**Medida M.02.2.01**), conforme exigência da Resolução SMA Nº 81/98, que identificará os principais componentes no sistema concessionado que apresentam algum risco de indução de acidentes, agindo no sentido de minimizar ou eliminar tais riscos, bem como manterá uma equipe treinada para o pronto atendimento a acidentes envolvendo cargas perigosas, minimizando os efeitos que eventualmente venham a ser causados.

2. Impacto nos Recursos Hídricos Subterrâneos

2.01 Rebaixamento Localizado do Lençol Freático

O rebaixamento localizado do lençol freático poderá vir a ocorrer, em função das características hidrogeológicas da região, em áreas muito restritas, inerentes a trechos do traçado que percorrem planícies fluviais, e nos segmentos em que ocorrem cortes mais profundos. Conseqüentemente, esse impacto processar-se-á com maior intensidade no nível do aquífero livre, em geral inferior a 10 metros, afetando áreas localizadas, em geral restritas ao local de intervenção direta das obras, e não devendo afetar a produtividade de poços artesianos, mesmo se localizados em área adjacente à faixa de domínio.

Os segmentos em corte ao longo do Empreendimento apresentam profundidade muito reduzida (menor que 8 metros) e estima-se que eles não deverão induzir a qualquer alteração no nível do lençol freático. Adicionalmente, não se tem a interseção de planícies aluvionares muito extensas (visto que a maioria das drenagens será interceptada nas zonas de alto/médio curso), com exceção da planície do rio Tietê tangenciada por segmento localizado no município de Porto Feliz.

2.02 Alteração do Risco de Contaminação do Lençol Freático

Aplica-se neste caso a mesma avaliação apresentada anteriormente com relação ao Impacto 1.04 (Alteração do risco de contaminação de recursos hídricos superficiais).

3. Impactos no Solo

3.01 Alteração do Relevo, Instabilização de Encostas, Aumento da Susceptibilidade à Erosão e Geração de Processos Erosivos

Este impacto tem sua ocorrência relacionada à realização de várias interferências necessárias à implantação das obras, entre elas as de corte, aterro, utilização de áreas de empréstimo e bota-foras, além das atividades iniciais vinculadas a limpeza do terreno. De modo geral, deve-se associar tal impacto a magnitude e intensidade dos trabalhos de terraplenagem, as quais expõem os solos a ação principalmente da água pluvial principalmente nos períodos que antecedem a implantação de drenagem superficial, forração vegetal e demais atividade de recomposição vegetal.

Destacam-se principalmente as atividades de corte, que podem afetar tanto os solos como o maciço rochoso. As discontinuidades do maciço e a erodibilidade dos solos de alteração afetam a estabilidade das encostas, tendo como consequência o aumento do potencial de desenvolvimento de movimentos de massa e de processos erosivos associados ao escoamento pluvial. Os aterros, em especial os de maior altura, também constituem pontos de elevada susceptibilidade à erosão.

Dois fatores determinam os segmentos da SP-300 mais suscetíveis a esse impacto:

- As fragilidades naturais do terreno;
- A intensidade dos trabalhos de movimentação de terra a serem desenvolvidos.

Nesse sentido, torna-se oportuno para a melhor avaliação do impacto ambiental o registro das áreas mais críticas à sua ocorrência, assim como os segmentos que deverão sofrer maiores interferências, sobretudo relacionadas a necessidade de execução de cortes e aterros.

Com relação às fragilidades naturais dos terrenos, tomando-se por base a tipologia dos terrenos levantada no diagnóstico, apresentada na Seção 4.3.1.5, o Quadro a seguir sintetiza os aspectos relativos a sua fragilidade e os problemas relativos a dinâmica superficial previstos em relação aos segmentos da SP-300.

Trechos	Terreno *	Problemas esperados
89,8 – 93,1	MTMg	Instalação de processos erosivos devido a concentração do escoamento superficial, a remoção do solo residual e orgânico e a alevada erodibilidade do horizonte de alteração. Assoreamento intenso de canais fluviais e APPs
93,5 – 100,7	MTgn	Encostas íngremes, com campos de matações e afloramentos rochosos e vales erosivos encaixados, Ocorrência de movimentos de massa , em taludes de corte, devido a orientação das fraturas da rocha que controlam os planos de fraqueza e/ou a exposição do contato solo/ rocha, em áreas saturadas ou com surgência d'água. Dificuldade de terraplenagem, de escavação, de cravação de estacas e de abertura de valas condicionadas pela grande ocorrência de matações nas encostas e pela irregularidade do topo rochoso.
69 – 89,8	CTQ I Cgn	Instalação de processos erosivos devido a concentração do escoamento superficial, a remoção do solo residual e orgânico
93,1 – 95,3	CTQi/g	Ocorrência eventual de movimentos de massa devido a orientação das fraturas e foliação da rocha que controlam os planos de fraqueza
100,7 – 102,6	Cgn	Dificuldade de terraplenagem, de escavação, de cravação de estacas e de abertura de valas condicionadas pela eventual ocorrência de matações e pela irregularidade do topo rochoso.
137,0 – 145,7		Problemas localizados de instabilidade de taludes de corte devido a concentração do escoamento superficial e remoção dos solos residuais e orgânico
152,5 – 155	Cdcp	Dificuldade de terraplenagem, de escavação, de cravação de estacas e de abertura de valas condicionadas pela eventual irregularidade do topo rochoso.
157,0 – 158,2		Instabilização de taludes de corte, devido ao fraturamento das rochas Assoreamento de canais fluviais e APPs
100,7 – 137,0		Instabilização de taludes de corte, devido a erodibilidade dos solos
147,7 – 152,5	Cscpi	Desenvolvimento de sulcos e ravinas, devido a concentração do escoamento superficial e remoção do solo orgânico
155,0 – 157,0		Assoreamento de canais fluviais e APPs
Interseções com APPs em Canais fluviais e nascentes	Planícies Fluviais	Freático elevado, alagadiços e solos moles.
		Erosão lateral e vertical do canal e de aterros de encontro.
		Estabilidade precária das paredes de escavação.
	Talwegues	Recalque do aterro e fundações
	Nascentes	Danificação do subleito de vias devido à saturação do solo Deposição de finos durante as enchentes, assoreamento do canal fluvial e de áreas fora da Faixa de Domínio. Degradação dos recursos hídricos

* ver distribuição das unidades na Seção 4.1.3.5.

Observa-se que, no que tange ao desencadeamento de processos de dinâmica superficial, associados ao impacto em referência, as fragilidades naturais dos terrenos são de maior significado no trecho compreendido entre os Km 89 e 102, em terrenos dos tipos Morrotes e Morros em Granito e em Gnaisses.

Por outro lado, tendo em vista as características do relevo local, no que se refere aos trabalhos de movimentação de terra, o projeto prevê intervenções tanto maiores como mais freqüentes também no segmento correspondente aos Km 89 e 102, incluindo o novo traçado, correspondente a variante da Serra do Itaguá. Intervenções significativas também são previstas na execução de denominado Contorno de Itu, embora não seja possível estimar com maiores detalhes as dimensões dos cortes e aterros necessários.

Observa-se que nos demais segmentos, as intervenções mais significativas, relativas a movimentação de terra serão pontuais, destacando-se os locais em que são previstos a execução de cortes e/ou aterros, justificados pela implantação de dispositivos de entroncamento ou de retorno operacional; em decorrência do rebaixamento do greide no trecho em que a SP-300 atravessa o Bairro Jacaré, implantando-se seção transversal em trincheira; e nos locais em encontram-se projetadas travessias de cursos d'água através de obras-de-arte correntes, sendo necessária a execução de aterros.

Excetuando-se as dimensões dos taludes de corte e aterro projetados para a variante da Serra do Itaguá, os demais podem ser considerados de dimensões relativamente pequenas, com no máximo duas bermas de equilíbrio. Na referida variante, o projeto prevê a remoção de material classificado como “solo mole” e implantação do maior aterro projetado (aproximadamente 24 metros) e execução de corte em rocha, com altura aproximada de 30 metros.

Tais trechos, em que são previstas as maiores intervenções no terreno são, por conseguinte, os locais com maior potencialidade a ocorrência de impactos relativos aos processos de dinâmica superficial, especialmente movimentos de massa ou processos erosivos lineares decorrentes da concentração do escoamento superficial. Todavia, os referidos impactos têm sua magnitude vinculada à adoção de procedimentos operacionais adequados quando da execução dos elementos projetados.

3.02 Impermeabilização do Solo

A pavimentação parcial da faixa de domínio do Empreendimento, a execução de obras de arte e a compactação do solo causarão a sua impermeabilização, tendo como consequência a redução da permeabilidade da superfície do terreno. Trata-se de um impacto cujas consequências para o solo podem até ser consideradas positivas, na medida em que a susceptibilidade à erosão será reduzida. Entretanto, o impacto é de vetor negativo, apesar da baixa intensidade, quando considerados os seus efeitos sobre outros componentes ambientais, em especial os recursos hídricos superficiais (alteração do regime fluviométrico e acentuação dos picos de cheia) e águas subterrâneas (diminuição local do abastecimento do lençol freático).

3.03 Alteração do Risco de Contaminação do Solo

Aplica-se neste caso a mesma avaliação apresentada anteriormente com relação aos Impactos 1.04 e 2.02 (Alteração do risco de contaminação de recursos hídricos superficiais e do lençol freático).

4. Impactos no Ar

4.01 Impactos de Qualidade do Ar Durante a Construção

Os impactos na qualidade do ar durante a construção poderão ser basicamente de dois tipos:

- Ressuspensão de poeiras;
- Aumento nas emissões decorrentes da queima de combustíveis (fontes móveis e fixas).

A emissão de material particulado (poeiras) durante a implantação do Empreendimento pode ser considerada decorrente de três tipos básicos de atividades:

- Movimentação de terras;
- Circulação de veículos sobre estradas não pavimentadas;
- Transporte de material.

Tais problemas de ressuspensão de poeira poderão acontecer como decorrência das atividades de limpeza do terreno, terraplenagem, formação da base e sub-base do pavimento e pavimentação. Deverão distribuir-se ao longo de toda a faixa de domínio, nas áreas de apoio aos trabalhos de terraplenagem (áreas para bota-fora e empréstimo), e nos eixos de interligação entre essas áreas de apoio e a faixa de domínio, especialmente quando estes não sejam pavimentados.

Serão mais intensos nos sub-trechos mais acidentados, nos quais a conclusão da terraplenagem exigirá prazo mais longo e a largura das áreas de trabalho será maior (*off-sets* de cortes e aterros).

Trata-se, em todos os casos, de impactos temporários de curta duração, que somente deverão ocorrer quando essas atividades forem desenvolvidas após períodos suficientemente longos sem ocorrência de chuvas, sendo em todo caso de fácil mitigação através da umidificação periódica do solo exposto durante a execução das obras.

No que tange às emissões decorrentes da queima de combustíveis durante a construção, os impactos serão de três tipos:

- Emissões de fonte móvel, em consequência da movimentação de veículos e equipamentos a serviço das obras, particularmente os equipamentos de porte, como tratores, caminhões, retroescavadeiras, *motoscrapers* e demais equipamentos de terraplenagem.
- Emissões de fonte fixa, decorrentes da operação das instalações industriais provisórias que venham a ser implantadas pelas empreiteiras que venham a ser contratadas, ou alternativamente decorrentes do aumento de produção nas usinas existentes contratadas como fornecedoras das obras, em especial as usinas de asfalto.
- Aumento nas emissões veiculares associado ao aumento nos trajetos e/ou redução de velocidade no sistema viário do entorno, em decorrência de desvios provisórios e outras interferências.

Nos dois primeiros casos, o potencial de impacto relaciona-se às condições de manutenção desses elementos, determinando efeitos negativos sobre a qualidade do ar local. No último caso, o potencial do impacto relaciona-se à extensão das modificações impostas ao trânsito e da importância das vias impactadas.

Tendo em vista o porte das obras, este impacto, apesar de sempre negativo, é de intensidade reduzida.

4.02 Alterações na Qualidade do Ar pela Variação no Volume de Poluentes de Combustão de Fonte Móvel durante a Operação

Em um primeiro momento, a duplicação não resultará em qualquer alteração nos níveis de carregamento de tráfego nos trechos duplicados. Haverá, pelo contrário, uma melhoria significativa no nível de serviço e conseqüentemente nas velocidades médias, com redução do volume total de emissões de poluentes de fonte móvel, sem alteração da quilometragem rodada.

A médio e longo prazo, o vetor positivo desse impacto passará a ser gradativamente eliminado, na medida em que a duplicação viabilizará e induzirá indiretamente à circulação de um número maior de veículos como decorrência dos impactos no desenvolvimento regional. De qualquer forma, a intensidade dessas variações e os seus prováveis efeitos na qualidade do ar da AII serão muito reduzidas, não sendo pertinentes para a avaliação ambiental geral.

Meio Biótico:

5. Impactos Sobre a Vegetação

5.01 Supressão de Vegetação na Faixa de Domínio e em Áreas de Apoio

Toda a vegetação ocorrente na área diretamente afetada pelo Empreendimento (ADA) terá que ser removida, seja ela herbácea, paludal ou florestal. O impacto de supressão aqui discriminado diz respeito à formações florestais, em seus diversos estágios sucessionais, assim como a indivíduos arbóreos isolados.

Os tipos de vegetação a serem afetados na Área Diretamente Afetada (ADA) foram discriminados na **Tabela 4.4.5.a** (Seção 4.4.5). Apesar desses quantitativos, a maioria da necessidade de supressão da vegetação representa apenas o corte de borda de remanescentes florestais em locais onde o projeto extrapola a faixa de domínio e/ou árvores isoladas ao longo do trecho. Os trechos onde o projeto se afasta da pista existente e que constituem novas intervenções referem-se a apenas a três trechos: Variante da Serra do Itaguá, Contorno do Município de Itu e a Correção Geométrica do km 139. Os quantitativos nesse caso são discriminados na **Tabela 4.4.5.b**, e representam cerca de 14 % do total da vegetação afetada pelas obras, sendo que desses, 10,91 % são formados por vegetação herbácea.

A perda da habitats será, em grande parte, imediata e permanente, porém com maior relevância nos segmentos que interceptam remanescentes florestais ainda não afetados, com é o caso da variante e do contorno, apesar das matas em estágio médio e inicial serem em pequena quantidade nesses trechos (inferiores a 0,61 % do total da cobertura vegetal afetada). Nos demais segmentos a interferência se dará sobretudo nas bordas dos fragmentos, o que, em termos de intensidade do impacto, é de menor relevância em relação à situação inicialmente descrita.

Os impactos mais significativos ocorrem na supressão de matas nativas em seus diversos estágios sucessionais, sendo mais significativos em estágios mais avançados. No presente caso, as fitofissionomias em estágio superiores a inicial (exclusive) são minorias, representando índices inferiores a 1 % do total da cobertura vegetal da área e 0,4 % do total da área de intervenção (incluindo os trechos que extrapolam a faixa de domínio).

Em relação à aplicação de medidas compensatórias, deve-se ressaltar o Programa de Paisagismo e de Recomposição Ambiental da Faixa de Domínio (**Medida M.01.2.01**) tem com uma de suas diretrizes a recomposição florestal em trechos da faixa de domínio que sejam contíguos a matas ciliares e bordas fragmentos florestais relevantes. A quantidade de mudas a serem plantadas será determinada em função da aplicação de normas compensatórias (**Medida M.01.8.02**) definidas pelos órgãos ambientais, em especial o DEPRN, quando da solicitação da autorização para supressão (fase de licença de Instalação).

Uma das ações previstas no processo de recomposição florestal é a utilização do resíduo vegetal gerado pela supressão dos fragmentos de mata ou reflorestamentos diretamente afetados pelas obras como agente impulsionador da regeneração da mata (**Medida M.01.8.03**). Além dos efeitos físicos e nutricionais, a utilização de cobertura composta por resíduo vegetal e solo orgânico extraído de matas traz consigo sementes e esporos, incorporando aos locais trabalhados um banco de mudas bastante diverso, composto por espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas. Somado a isso, incorpora ao local uma série de organismos (biota edáfica) que potencializarão a ciclagem de nutrientes, tanto na cobertura orgânica quanto nas camadas superficiais do solo.

A aplicação dessas medidas tende a recuperar em parte os habitats perdidos pelas ações de supressão, onde se pretende recompor em locais previamente selecionados com alta relevância, no mínimo, a mesma quantidade suprimida

5.02 Impacto na Vegetação Ciliar e Aquática em Trechos de Jusante de Cursos d'Água a serem Transpostos

A vegetação aquática e paludal presente ao longo dos trechos de jusante dos cursos d'água a serem interceptados poderão ser impactadas como efeito indireto dos processos de aumento de turbidez e assoreamento induzidos pelas obras (Impactos 1.01 e 1.02).

Esse impacto será potencialmente mais significativo nos cursos d'água identificados como os mais vulneráveis ao assoreamento na caracterização do Impacto 1.02, e que ao mesmo tempo apresentam vegetação ciliar nas suas margens nos trechos a jusante das obras.

5.03 Aumento do Risco de Fogo

Os fragmentos florestais situados ao longo do traçado já se encontram sujeitos a considerável risco de fogo, acidental ou induzido, em virtude da ocupação antrópica de seus arredores, e do tangenciamento de suas bordas pela rodovia. Este risco de impacto, embora já existente, pode ampliar-se pelo aumento de fluxo na rodovia e principalmente pela maior proximidade das pistas de rolamento com relação ao limite de fragmentos florestais lindeiros à rodovia.

Tais riscos de incêndios poderão afetar a fauna local, representando riscos indiretos (perda de habitats ou recursos) ou diretos (morte de animais jovens ou pouco vágéis).

6. Impactos Sobre a Fauna

6.01 Afugentamento de Fauna e Aumento dos Riscos de Atropelamento

A maior propensão ao afugentamento de animais silvestres dar-se-á durante a construção do Empreendimento. Tal impacto pode ser mitigado pela adoção de medidas preventivas e de orientação ao pessoal de obra, no que se refere ao transporte de material, operação das máquinas e emissão de ruídos em áreas de maior suscetibilidade, como as adjacências dos fragmentos de mata.

Na fase de operação subsequente, é de se esperar que o fluxo intenso de veículos, com alta intensidade sonora e emissão de luzes durante a noite, venham a perturbar as espécies mais arredias eventualmente existentes nos remanescentes florestais. Trata-se, entretanto, de intensificação de impacto já existente, sendo que a situação atual já é indutora de perturbação da fauna com o conseqüente afugentamento.

É grande o risco de atropelamento de animais silvestres em rodovias de alta velocidade, em especial nas imediações de fragmentos de mata. Esse risco é maior para as espécies mais vágéis, tais como os mamíferos terrestres de médio e grande porte, e aumentará de duas formas com a duplicação: a curto prazo, pelo alargamento da barreira física a ser transposta por animais que atravessam o corpo estradal e, a médio e longo prazo, pelo aumento induzido nos volumes de tráfego.

Conforme caracterizada no diagnóstico, a fauna remanescente na AII é relativamente pouco diversa e encontra-se restrita aos principais fragmentos florestais remanescentes, ou então associada a ambientes antropizados.

Os pontos com maior potencial de impactação nesse componente correspondem às áreas atravessadas pela SP-300 consideradas como de significativo interesse a fauna, tendo em vista os registros de passagem de animais em tais locais (**Mapa 4.3.2.1.a**).

6.02 Impactos na Ictiofauna

A ictiofauna será afetada, em primeira instância, pelo aumento de níveis de turbidez em cursos d'água em trechos de jusante das obras, sendo que esse impacto apresenta a mesma distribuição espacial apresentada para o Impacto 1.01, com maior relevância nos cursos d'água maiores e em aqueles com maior ocorrência de áreas de várzea e lagoas marginais. O aumento da turbidez pode causar mortandade de peixes em condições enclausuradas, ou seja, quando os peixes não têm a opção de se afastar dos locais afetados (por exemplo, açudes). Tais condições não ocorrem em trechos imediatamente a jusante das obras. Em todo caso, a turbidez é um impacto provisório e de rápida reversão.

Em uma segunda instância, a perda de vegetação aquática e degradação de lagoas marginais pelo efeito do assoreamento de cursos d'água constitui um impacto de abrangência espacial um pouco mais limitada que o aumento da turbidez, mas de intensidade maior e de reversibilidade muito mais lenta, salvo em casos de correção do assoreamento com execução de medidas destinadas a promover a recuperação das lagoas marginais.

Outros impactos na ictiofauna poderão ocorrer como consequência de variações na qualidade das águas durante a construção. Neste contexto o principal aspecto a ressaltar diz respeito a alteração do pH e a eventual contaminação por poluentes líquidos, como combustíveis ou derivados de óleo em cursos d'água a jusante de locais onde são desenvolvidas atividades de concretagem. Trata-se de impacto de ocorrência e reversão extremamente rápida que pode ter consequências significativas se afetar zonas de reprodução. Durante a fase de operação, o principal tipo de impacto sobre os corpos d'água diz respeito ao derramamento de cargas tóxicas.

Meio Antrópico:

7. Infra-estrutura Física e Social

7.01 Uso e/ou Interrupção/Remanejamento Temporário de Vias Locais de Circulação

A operacionalização de desvios provisórios para a viabilização de travessia de trechos urbanos em razão da construção de obras de arte e/ou interseções e acessos, constitui um impacto localizado na infra-estrutura viária que afetará, principalmente, a rotina dos fluxos que utilizam as vias interrompidas e/ou desviadas.

Trata-se de um impacto provisório que modifica localmente o padrão de distribuição do tráfego, acarretando lentidão pontual de fluxo de veículos nas vias e causando paralisações eventuais. A sinalização adequada desses desvios evita impactos sobre as condições de operação desse fluxo, embora as lentidões pontuais sejam inevitáveis.

Os desvios provisórios deverão afetar não somente os fluxos veiculares, mas também os de pedestres. Da mesma forma, poderá exigir a relocação de pontos de ônibus ou até o remanejamento provisório das rotas de algumas linhas.

Este impacto será maior no trecho da SP-300 compreendido entre Jundiaí e Itu, onde o uso antrópico é disseminado, com vários acessos a usos lindeiros, entre indústrias de grande porte e núcleos residenciais consolidados, tais como os bairros Jacaré e Pinhal, além de outros não lindeiros, mas com acessos feitos a partir da SP-300, servindo como exemplo o bairro Nova Itupeva e a área urbana de Salto. Deve-se ressaltar que no referido trecho operam linhas de transporte coletivo, principalmente entre Cabreúva (inclui Jacaré) e Jundiaí, o que ilustra a abrangência da interferência causada pelo impacto em referência.

Particular atenção deverá ser dada ao Bairro Jacaré, em Cabreúva, pelo uso urbano intenso que ocorre adjacente à rodovia, com praças laterais de ambos os lados. Também deverá se observar à adequação dos fluxos nos quatro acessos para Porto Feliz.

No restante do trecho deverão ocorrer problemas pontuais no perímetro de Porto Feliz e com acessos a fazendas e sítios, porém de caráter bastante restrito.

7.02 Melhorias da Pista Existente nos Trechos a Duplicar

De forma paralela à realização das obras de duplicação, são previstas algumas intervenções na pista existente da rodovia de forma a eliminar pontos incompatíveis com o padrão rodoviário estabelecido para o Empreendimento. Desta forma, serão realizados, quando necessário, ajustes nos pontos onde os raios de curva horizontal apresentam-se inadequados, onde a distância de visibilidade de parada é insuficiente, etc. Similarmente, os acostamentos serão recuperados ou implantados onde eles não existem, do mesmo modo que os trechos longos em aclives, onde será também implantada ou recuperada a terceira faixa existente. Também poderão ser previstos, durante a fase de detalhamento do Projeto Executivo, ajustes pontuais no traçado horizontal da pista existente.

No caso específico da SP-300, os problemas existentes de insuficiência de gabarito horizontal e/ou vertical serão eliminados. Desta forma, as pontes com seções insuficientes serão alargadas (conforme indicado na Seção 6.1.5) e curvas com raios fora dos padrões geométricos preconizados para Classe I serão corrigidos (ver Seções 3.3 e 6.1.3).

Também merece ser considerada, no contexto do impacto em pauta, a construção das vias marginais adjacentes aos principais núcleos urbanos (ver Seção 6.1.7), uma vez que contribuirá para a segregação de fluxos urbanos e inter-urbanos, eliminando conflitos existentes que afetam negativamente a segurança viária no local e dando continuidade a segmentos descontínuos hoje existentes.

Todas essas adequações constituem impactos positivos de segurança viária e de redução/atenuação de interferências e/ou conflitos entre a rodovia e a malha viária de uso local.

7.03 Interferência com Planos de Expansão de Utilidade Pública

O Empreendimento constituirá barreira física exigindo que os planos de expansão futura de redes de utilidades públicas (aéreas e subterrâneas) sejam adequados pelas respectivas concessionárias. Em termos de impacto, cabe registrar somente a possibilidade de que essa adequação de planos de expansão resulte em custos maiores. Trata-se em todo caso de um impacto de fácil mitigação que será objeto de medida específica.

Os principais núcleos urbanos que poderão sofrer este impacto são Itu e o Bairro de Jacaré, e secundariamente os núcleos periféricos de Jundiaí, Porto Feliz e Tietê. No caso de Itu, os impactos estão concentrados preferencialmente no contorno de Itu, sob responsabilidade do Poder Concedente, que deverá dotar estruturas para minimização dos mesmos e garantir a comunicação entre os dois lados da rodovia.

7.04 Interrupções Temporárias de Serviços Públicos

A implantação do Empreendimento pressupõe a remoção ou relocação de redes de distribuição de energia, telefonia, água e esgotos, e outras utilidades públicas, cujas malhas de distribuição ou rotas interferem com o traçado proposto. Este impacto deverá ocorrer preferencialmente nas travessias urbanas de Jundiaí, Bairro do Jacaré, Itu, Porto Feliz e Tietê.

Também deverão ser afetados pela duplicação da rodovia diversos pontos de ônibus existentes ao longo de todo o traçado e que dão acesso a núcleos urbanos lindeiros ou fazendas e chácaras, os quais deverão ser relocados para locais que garantam as mesmas condições de travessia da rodovia nesses pontos.

Em termos gerais, este impacto apresenta um caráter localizado, de curta temporalidade, e de abrangência e magnitude diretamente proporcionais à importância das utilidades interferentes e ao método de relocação empregado. Seu principal desdobramento vincula-se a eventuais interrupções provisórias dos serviços associados a essas interferências e seus efeitos sobre a população e atividades econômicas atendidas pelas mesmas (interferindo com o Componente Qualidade de Vida da População da AII). Deve-se salientar, entretanto, que na maior parte dos casos deverá ser possível completar os remanejamentos sem qualquer interrupção nos serviços.

Complementarmente, poderão ocorrer interrupções não programadas de serviços públicos nos casos de acidentes envolvendo ruptura de redes e/ou vazamentos. Novamente, trata-se de um impacto de abrangência pontual e curta duração.

7.05 Demandas Adicionais sobre a Infra-Estrutura Social Local Durante a Construção

Conforme analisado na Seção 6.6.2, o contingente de mão-de-obra a ser empregado no Empreendimento atingirá, no pico, a média de 66 homens/mês. Trata-se de quantidade pouco significativa quando analisadas no âmbito do setor de construção civil a nível regional, sendo previsível que a mão-de-obra necessária poderá ser contratada na AII, não gerando, nesse caso, fluxos migratórios. Entretanto, alguma demanda poderá ser gerada sobre a infra-estrutura social da AII, especialmente sobre a infra-estrutura hospitalar e de atendimento emergencial mais próxima aos trechos a serem duplicados. Trata-se, em todo caso, de impacto de intensidade muito reduzida.

8. Impactos nas Atividades Econômicas

8.01 Geração de Emprego Direto e Indireto Durante a Construção

Este impacto refere-se basicamente aos efeitos gerados pela mobilização do contingente de mão-de-obra para a implantação do Empreendimento. Embora não se disponha do montante exato de pessoal requerido, estima-se que o Empreendimento, considerando apenas o primeiro trecho a ser implantado, entre Jundiaí e Itu, irá gerar cerca de 66 (48 diretos e 18 indiretos) empregos no período de pico da construção da SP-300, estendendo-se por quatro anos de obras; e massa salarial proporcional, revestindo-se, portanto, de um caráter positivo. O volume total de mão-de-obra direta necessária até a conclusão das obras é da ordem de 55 homens/mês na SP-300 conforme apresentado na Seção 6.6.2. A mão-de-obra indireta deve representar aproximadamente 38% desse total.

A contratação de mão de obra direta está vinculada ao ritmo de obra, e aumenta na proporção da maior concentração de atividades. Como a construção da rodovia se processará através de segmentos de aproximadamente 2 km, haverá uma tendência de remanejamento constante das equipes, sendo que o pico se dará pela concentração de várias atividades, que ocorrerá preferencialmente na metade do período construtivo.

A magnitude deste impacto, em que pese sua diluição sobre a economia regional, sempre se mostra benéfica.

8.02 Geração de Emprego Direto e Indireto Durante a Operação

A Rodovias das Colinas conta com 412 funcionários alocados à operação do Sistema Concessionado denominado Lote 13, com previsão de se chegar a 588 funcionários, porém com pequena contribuição pela operação do Empreendimento, que não responderá por mais de 20% do total acrescido.

Em relação à mão-de-obra indireta, os impactos do Empreendimento serão de natureza difusa e de difícil quantificação.

8.03 Melhoria no Padrão de Acessibilidade de Atividades Comerciais/Industriais Instaladas na AII

As atividades comerciais e industriais já instaladas na AII em locais que venham a ter o seu padrão de acessibilidade melhorado como decorrência da implantação do Empreendimento serão significativamente beneficiadas. Haverá também ganhos generalizados de menor intensidade como decorrência da redução dos níveis de carregamento em alguns segmentos da rede viária regional, com a conseqüente melhoria nas velocidades médias.

Particularmente em Jundiaí, onde há diversas indústrias lindeiras; Cabreúva (Bairro Jacaré); Tietê, onde há comércio, serviços e indústrias nas margens da rodovia; e Porto Feliz, com área de expansão industrial, poderão sofrer este impacto benéfico.

8.04 Aumento do Grau de Atratividade para a Instalação de Atividades Comerciais/Industriais na AID

Pelas mesmas razões expostas na descrição do impacto acima, os pólos ou eixos de vocação comercial e/ou industrial dentro da AII que venham a ter o seu padrão de acesso melhorado, deverão se tornar mais atraentes para a instalação de novos estabelecimentos comerciais e/ou industriais, com potencial de haver o aceleração do processo de ocupação e/ou adensamento.

Pode-se assumir que, dentro dos estoques territoriais disponíveis para expansão comercial/industrial, os espaços mais nobres em termos de padrão de acesso e visibilidade serão ocupados preferencialmente por atividades comerciais, restando os espaços residuais para os usos industriais.

De modo geral, todas as áreas urbanas atravessadas pela SP-300, ou seja, Jundiaí, Cabreúva – Bairro Jacaré, Porto Feliz e Tietê, tendem a atrair o uso de comércio e indústrias lindeiras.

8.05 Redução dos Custos de Transportes de Carga

O melhor desempenho rodoviário proporcionado pela duplicação acarretará redução dos custos de transportes, embora a implantação de pedagiamento tenda a reduzir os ganhos de velocidade, de redução de tempo e de consumo de combustível.

Todos os padrões de uso tendem a se beneficiar com a duplicação, seja o industrial/comercial, residencial e o rural. De qualquer maneira, quaisquer atividades que tenham produtos com baixo valor agregado por peso ou volume sentirão maiores benefícios na rentabilidade final pela redução no custo dos fretes.

8.06 Perda de Espaço Físico e Redução da Atividade Produtiva

A desapropriação de áreas adjacentes à faixa de domínio decorre tanto da necessidade da sua adequação aos novos padrões geométricos da rodovia, como em razão da implantação de interseções, variantes e taludes de maiores dimensões que ultrapassam os atuais 50 metros de largura da faixa.

O Decreto Nº 46.989, de 14 de agosto de 2002 (**Anexo 11**) declara para fins de utilidade pública, para fins de desapropriação as áreas necessárias à implantação da segunda pista da SP-300 no trecho correspondente aos municípios de Jundiaí e Itu, prevendo-se uma área total de 2.371.195,49 m², incluindo imóveis rurais, sítios, chácaras e terrenos industriais.

Os impactos da desapropriação revestem-se caráter diferenciado, conforme o tipo de atividade econômica ou uso predominante no imóvel desapropriado, o tamanho original do imóvel e a proporção da área a ser desapropriada, e ainda das benfeitorias nela incluídas.

De modo geral, a redução do espaço físico, no caso de propriedades rurais, implica na redução de áreas produtivas, eventualmente utilizadas para fins agrícolas ou pastoris, implicando na conseqüente redução da produção agropecuária. No que se refere aos terrenos industriais, esse tipo de impacto se manifestaria com significativa intensidade no caso da abrangência de edificações industriais, exigindo sua relocação.

Todavia, considerando as diretrizes gerais de implantação da segunda pista da SP-300, a Ação Desapropriação (A.1.07), tem como característica principal a intervenção marginal nas propriedades lindeiras, não significando na redução significativa dos imóveis, implicando em impactos de reduzida magnitude no âmbito da AII, afetando diretamente faixas *non-aedificandi*. Evidentemente, como mencionado anteriormente, no contexto individualizado de cada propriedade afetada, prevê-se impactos de maior intensidade.

Convém lembrar nesse sentido, que esse impacto é convenientemente mitigado pelas indenizações de áreas afetadas e produções renunciadas, conforme o estipulado na legislação de desapropriação aplicável.

9. Impactos na Estrutura Urbana

9.01 Aceleração do Processo de Adensamento em Setores Urbanizados ou em Vias de Urbanização a serem Beneficiados com Melhoria do Padrão de Acessibilidade

A melhoria na acessibilidade das áreas adjacentes à rodovia deve favorecer a expansão urbana na região, particularmente em Jundiaí, Cabreúva – Bairro Jacaré, Itu, Porto Feliz e Tietê, onde as áreas de expansão urbana encontram-se ao longo ou próximas à Rodovia SP 300. Apesar da rodovia constituir-se em barreira entre as duas margens, a presença de interseções deverá permitir a comunicação entre elas, não reduzindo a acessibilidade urbana e favorecendo a urbanização adjacente.

9.02 Valorização Imobiliária em Nível Local

Os ganhos de acessibilidade indicam que deverá ocorrer, a curto e médio prazo, um processo de valorização imobiliária em escala local.

De uma maneira geral, pode-se assumir que a intensidade desse impacto dependerá de um lado, da importância dos ganhos de acessibilidade a serem aferidos e, do outro lado, dos valores imobiliários em vigor antes da implantação do Empreendimento, existindo maior potencial de ganho nas regiões menos valorizadas.

Em nível local, as áreas a serem mais valorizadas serão aquelas situadas ao longo da porção da SP 300 que atravessa as áreas urbanas de Jundiaí, Cabreúva – Bairro Jacaré, Itu, Porto Feliz e Tietê, e particularmente as mais próximas aos acessos ao Empreendimento (interseções).

9.03 Indução do Desenvolvimento e Expansão Urbana na AII

Ao nível da AII o Empreendimento terá um efeito indutor do desenvolvimento regional e conseqüentemente da expansão urbana, tornando a região como um todo mais acessível e posicionando-a melhor para a atração de empreendimentos industriais e/ou comerciais. Trata-se nesse caso de um impacto a médio e longo prazo.

O contorno de Itu também tende a modificar o uso do solo local, alterando o padrão de ocupação rural para urbano e tendendo ampliar o vetor de crescimento neste sentido.

9.04 Ampliação da Barreira Física

Conforme a caracterização do Empreendimento apresentada na Seção 6.1, são previstas diversas interseções e retornos operacionais ao longo de todos os trechos a duplicar, de forma que a estrada não deverá se transformar em barreira física de difícil transposição. As interseções ao longo do trecho foram planejadas para atenderem aos principais fluxos transversais, com menores distâncias nos segmentos com usos lindeiros e maior nos usos rurais. Essas interseções e retornos poderão ser também aproveitados pelas concessionárias de serviços públicos para a passagem de redes de utilidades. Entretanto, convém apresentar alguns esclarecimentos sobre este aspecto.

As áreas urbanas indicadas no componente C.3.03 são passíveis de terem seus núcleos urbanos ou de expansão urbana interceptados pela rodovia, a qual funcionaria, a princípio, como uma barreira física entre ambos os lados.

Em particular, o Bairro de Jacaré é o núcleo com maior potencial de sofrer este tipo de impacto, aumentado à segregação do mesmo através da ampliação da rodovia. Contudo, a implantação de marginais coletoras e a interligação entre as mesmas em dois pontos reduz este impacto em pequena intensidade. No caso do município de Itu, o contorno a ser implantado ocupará uma área predominantemente rural, que não funcionará como uma barreira efetiva pela projeção de três passagens em desnível, mantendo a comunicação entre os dois lados de modo a não interromper nenhum fluxo existente.

Em relação às áreas de expansão dos municípios de Jundiaí, Porto Feliz e Tietê, a segregação da malha ocorrerá localmente, e as transposições previstas no projeto deverão garantir a comunicação entre as partes.

Nos trechos rurais é possível (e de uso freqüente) atravessar a estrada em qualquer lugar, manobrando a partir do acostamento. Essa manobra deixará de ser viável, passando a ser necessário utilizar as interseções e/ou retornos operacionais planejados. Desta forma, para os usuários que têm origem ou destino em áreas rurais acessadas a partir de pontos intermediários dos trechos a duplicar haverá, em muitos casos, um aumento no percurso nas viagens em que se pretende utilizar a pista da margem oposta ao local de origem. Em contrapartida, haverá um evidente ganho de segurança (conforme descrito no Impacto 10.08).

Com relação aos pedestres, a travessia dos trechos duplicados pode inicialmente parecer mais difícil, mas é sem dúvida mais segura, na medida em que cada pista atravessada tem fluxo unidirecional. A única passarela prevista no Edital de Licitação é no km 79+000, porém a Rodovias das Colinas implantará passarelas nos locais onde os fluxos transversais de pedestres exceder ao patamar pré-fixado de 80 travessias em uma hora, ou onde ocorrerem circunstâncias especiais que causem graves riscos aos usuários e aos pedestres, excluindo-se o contorno de Itu, sob responsabilidade do Poder Concedente.

Portanto, a intensidade desse impacto remete-se diretamente com a disposição e quantidade de interseções ao longo do traçado, sendo que no presente caso esta condição é atendida satisfatoriamente.

10. Impactos na Qualidade de Vida da População das Áreas de Influência

10.01 Ruído Durante a Construção

Este impacto, resultante de diversas atividades de obra, terá efeitos sobre a qualidade de vida da população adjacente às áreas de intervenção.

Dentre as várias ações impactantes relativas à emissão de ruídos, distingue-se quatro tipos básicos:

- Ruídos provenientes de equipamentos/máquinas de porte, em especial os equipamentos de movimentação de terra;
- Ruídos provenientes das detonações de explosivos, ao dos sub-trechos com presença de afloramentos de rocha e/ou matacões (materiais de 2ª e/ou 3ª categorias);
- Ruídos provenientes de movimentações diversas de caminhões no transporte e disposição do material de bota-fora, material de empréstimo, e material para a base e sub-base do pavimento;
- Ruídos da operação das instalações industriais de obra, incluindo principalmente as usinas de asfalto, usinas de solo e centrais de concreto.

Complementarmente, deve-se considerar também neste impacto, apesar da distribuição difusa, os ruídos indiretamente gerados pelo Empreendimento nas pedreiras que venham a ser contratadas para o atendimento às necessidades da obra.

Os dois primeiros tipos de ruído identificados acima merecem aqui tratamento diferenciado, devido ao porte e nível das emissões de ruídos previstas ao longo da obra. A magnitude dos impactos a eles relacionados, entretanto, é atenuada por três fatores: o plano de trabalho da obra, que restringe as emissões a períodos diurnos; a legislação incidente que define parâmetros claros de ruídos admissíveis; e a intermitência das emissões, sobretudo no caso de explosões. Estes três aspectos colocam o impacto em um patamar de menor expressividade, sobretudo se combinado a um plano efetivo de informações à população.

Finalmente, cabe registrar que as instalações industriais de apoio às obras, caso sejam instaladas, serão sempre implantadas a uma distância maior que 75 metros de áreas residenciais adjacentes, de forma que o ruído por elas gerado deverá ser significativamente atenuado.

Os receptores mais sensíveis no trecho a duplicar são as áreas urbanas atravessadas pela SP-300, especialmente o Bairro Jacaré, onde há áreas residenciais adjacentes e prevê-se intervenção significativa, com grande movimentação de máquinas e equipamentos para movimentação de terra.

10.02 Ruído Durante a Operação

Em uma primeira instância, a duplicação não deverá resultar em aumento do tráfego, e portanto não haverá efeito na quantidade total de ruído emitido por veículos na faixa de domínio. Em todo caso, a melhoria do nível de serviço e aumento das velocidades médias tende a resultar em uma redução nos níveis de emissão de ruído.

Entretanto, o eixo em que parte desse ruído será gerado será deslocado. Como a pista existente situa-se no centro da faixa de domínio, a nova pista terá o seu acostamento muito mais próximo do limite da faixa e conseqüentemente dos usos adjacentes. Desta forma as construções lindeiras à faixa de domínio na margem em que a duplicação será realizada deverão experimentar um aumento nos níveis de ruído.

Convém ressaltar nesse contexto, que os receptores críticos são preferencialmente as áreas urbanas interceptadas pela rodovia, em especial o bairro de Medeiros (Jundiá), bairro Jacaré (Cabreúva), núcleos periféricos de Itu (incluindo o trecho de contorno, que aproxima-se de bairro residencial), Porto Feliz e Cabreúva. Demais receptores identificados correspondem também à áreas residenciais lindeiras à SP-300, incluindo as enquadradas na categoria Uso Misto (**Mapa 4.3.3.1.a**), ocupadas por chácaras e pequenos sítios, bem como áreas residenciais de baixo padrão, localizadas no município de Cabreúva.

Com relação a usos lindeiros futuros, convém lembrar que a faixa de 15 metros adjacente à faixa de domínio é *non-aedificandi*. Todavia, a vocação industrial/comercial das áreas do entorno dos trechos urbanos a duplicar será reforçada, sendo menor a incompatibilidade entre esses usos e os níveis de ruído gerados.

Os impactos causados por fontes de ruído são de curta duração, sendo eliminados no momento em que as mesmas cessam. O ruído excessivo pode causar prejuízo à saúde física e mental, podendo afetar particularmente à audição. Também pode ser atribuída ao ruído a elevação nos níveis de estresse nas cidades. Evidentemente uma via de tráfego intenso como o Empreendimento em pauta, será uma fonte constante de ruídos.

A intensidade da incomodidade e conseqüente reação da comunidade aos níveis de ruídos são proporcionais, não somente aos níveis totais, mas principalmente à parcela de contribuição que determinada fonte tem relativamente ao todo. Ressalte-se neste contexto, que o eixo rodoviário a ser duplicado já é importante fonte de ruído, sendo o efeito da duplicação significativo somente nos casos de interferência com receptores em áreas lindeiras como já citado.

Em geral, trata-se de um impacto de abrangência pontual, de média importância, irreversível e permanente.

10.03 Interrupções de Tráfego da Rodovia SP-300 Durante as Obras de Duplicação

Os desvios e interrupções provisórias do tráfego em vias locais constituem impactos diretos na qualidade de vida da população usuária dessas vias.

Desvios e/ou interrupções provisórias devem ocorrer principalmente nas travessias da pista nos segmentos urbanos e rurais existentes nos trechos a duplicar. Similarmente, os acessos à pista existente na margem em que serão executadas as obras deverão ser objeto de remanejamento durante a maior parte do prazo de duração das mesmas.

A necessidade de construção de desvios para a viabilização de obras de arte, interseções e acessos, acarretará a lentidão pontual do fluxo de veículos nas vias, causando paralisações eventuais. A sinalização adequada desses desvios evita impactos sobre as condições de operação desse fluxo, embora as lentidões pontuais sejam inevitáveis. No caso dos acessos de topo em zona rural, o impacto é menor em virtude da reduzida utilização dos mesmos.

Diversas intervenções necessárias à duplicação exigirão a interrupção e/ou desvio do tráfego da pista existente da rodovia.

A princípio, a maior parte das interseções e entroncamentos exigirá, em algum momento, o remanejamento do tráfego para viabilizar intervenções na pista existente.

Similarmente, os trechos com ocorrência de afloramentos rochosos exigirão a suspensão do tráfego para realização das detonações. Esta situação poderá vir a ser necessária no local de ocorrência de matacões. Essa suspensão deverá ter duração de 25 a 30 minutos e será realizada uma vez por dia enquanto durarem as atividades de escavação necessárias para atingir o greide do projeto.

10.04 Alterações na Paisagem

Conforme descrito na Seção 4.3.3, a Área de Influência Direta do Empreendimento encontra-se totalmente antropizada, com predomínio de pastagens e significativa ocupação por usos urbanos e industriais de grande porte e mínima presença de remanescentes florestais. Partes dos trechos a duplicar insere-se em áreas em processo de urbanização. A duplicação resultará em alterações locais de uma faixa cuja paisagem já é dominada pela pista existente. Trata-se de um impacto com vetores negativo e positivo, de reduzida intensidade, devendo-se ressaltar que a principal alteração será de vetor positivo, uma vez que será implantado projeto paisagístico de recomposição ambiental da faixa de domínio (**Medida M.01.2.01**).

10.05 Diminuição dos Tempos de Viagem dos Passageiros que Utilizarão o Empreendimento

A população com local de residência e/ou local de trabalho próximo a algum dos trevos de acesso previstos para os trechos em pauta passará a realizar os seus deslocamentos diários em menor tempo. Essa redução nos tempos de viagem e, conseqüentemente, nos custos, representará uma melhoria de condições de vida.

Trata-se de impacto de abrangência geográfica difusa, podendo beneficiar grande parte da população residente e/ou empregada dentro da AII.

10.06 Redução de Acidentes

Os acidentes no trânsito apresentam um comportamento dinâmico ao longo do tempo. São influenciados por diversos fatores, tais como a taxa populacional da área de estudo, sua urbanização, taxa de motorização, características do tráfego, características da via, condições do motorista, nível de educação e, principalmente, pela política de segurança adotada pelo órgão responsável.

Entre as características da via diretamente relevantes ao padrão de segurança, pode-se citar: número de pistas, número de faixas (que irá duplicar), largura de faixas, presença de acostamento (que serão implantados), largura do acostamento, tipo e estado do pavimento, alinhamento horizontal e vertical, distâncias de visibilidade, etc. Sob esses aspectos, o Empreendimento representará melhorias significativas, devendo-se registrar que desde o desenvolvimento do Projeto Executivo até a fase operacional, será prevista a aplicação dos conceitos de “Auditoria de Segurança” e “Gerenciamento de Riscos”. Essas novas técnicas, utilizadas atualmente nos países mais desenvolvidos, vêm contribuindo decisivamente para a garantia da máxima segurança viária.

A ampliação da capacidade de tráfego e melhorias no traçado e pista existente, aliado ao fato do encerramento de acessos diretos à rodovia hoje existentes, em grande número para indústrias, loteamentos, bairros, usos rurais, e de ambos os lados da mesma, devem garantir significativo ganho de segurança viária.

10.07 Ordenamento dos Acessos à Pista

O trecho da SP-300 que interliga Jundiaí a Tietê apresenta uso que varia de urbano adensado, industrial, e rural, predominando este último. Com isto, existe uma grande quantidade de estradas secundárias, muitas delas cruzando a SP-300 em travessias em nível, por vezes sem condições de segurança adequadas para tal procedimento.

A este impacto associa-se dois vetores: um positivo, diminuindo o risco de acidentes pela passagem transversal de veículos; e outro negativo, pela interrupção de fluxos existentes.

No primeiro caso, não haverá mais passagem em nível, o que elimina o risco de acidentes por manobras arriscadas, garantindo um ganho ambiental significativo.

Por outro lado, algumas rotas hoje existentes serão interrompidas, o que deverá aumentar o trajeto de alguns moradores que as utilizam, porém o projeto contempla retornos operacionais a distâncias médias de 3,5 km, com menor distanciamento nos segmentos urbanizados e maior nas áreas rurais. Desse modo, a relevância do vetor negativo é inferior ao vetor positivo (que atua no sentido de eliminar riscos de acidentes), trazendo ganhos ambientais aos usuários e moradores lindeiros.

10.08 Desvio do Fluxo Rodoviário das Vias Urbanas do Município de Itu e Salto

Um importante impacto positivo do Empreendimento é o desvio do tráfego das vias urbanas do município de Itu, que hoje atravessa parte de seu núcleo e confere uma série de prejuízos à qualidade de vida da população, como poluição, ruído, vibração, lentidão do tráfego, risco de acidentes, etc, e também deteriora algumas estruturas urbanas devido ao elevado peso e intensa vibração que ocasiona.

A área central do município de Salto também sofre com a incidência de fluxo de veículos com destino à SP-300, principalmente de caminhões, o qual deverá ser reduzido significativamente após a conexão do contorno de Itu com a rodovia SP-075, que interliga Campinas a Sorocaba passando pela Rodovia Castello Branco.

Assim, o benefício pela retirada desses fluxos é bastante significativo, tendendo a modificar o padrão urbano local pela melhoria do sistema viário e interrupção dos impactos associados aos mesmos.

11. Impactos no Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

11.01

Interferência com o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

O Diagnóstico de Bens Culturais dos Trechos a serem duplicados da Rodovia SP-300 identificou cinco sítios e uma ocorrência de interesse histórico, além de quatro ocorrências de valor arqueológico.

Desses registros, estão localizadas na ADA duas ocorrências de valor arqueológico localizadas no Km 152+100 e 152+300, correspondentes ao material lítico encontrado em superfície; e duas de interesse histórico, referentes a material cerâmico (Km 120+600) e aos alicerces e ponte sobre o rio Tietê, em Itu.

Nenhuma edificação de relevante interesse histórico tem sua localização dentro dos limites da ADA, não havendo, portanto, impactos diretos sobre o patrimônio edificado - observado principalmente nos sítios históricos localizados na AID: Fazendas Embaúva, Nova América, São José e Paraíso.

Todavia, no que se refere ao patrimônio arqueológico, os vestígios observados são indicativos do potencial existente ao longo da rodovia, o que implica na possibilidade de ocorrência de sítios arqueológicos significativos na ADA, inclusive em áreas onde não se observou nenhum registro.

Nesse sentido, torna-se oportuno mencionar que o potencial de impactação do Empreendimento sobre eventuais sítios arqueológicos é significativamente restrito em termos espaciais, já que a área de implantação do Empreendimento é basicamente circunscrita aos limites da faixa de domínio. Por outro lado, a confirmação da existência de sítios arqueológicos na ADA e o salvamento do material através da aplicação do Plano de Prospeção Arqueológica (**Medida M.01.3.03**), possibilitará a avaliação do patrimônio impactado e a realização de estudos complementares sobre a ocupação pré-colonial nessa região do Estado de São Paulo.

12. Impactos nas Finanças Públicas

12.01 Impactos nas Receitas Fiscais

Em médio prazo, o Empreendimento terá impacto fiscal significativo, na medida em que ocorrer alterações na distribuição espacial das atividades econômicas. Esses impactos se darão principalmente no nível municipal, mas poderão também ter reflexos nas receitas fiscais estaduais na medida em que indústrias que de outra forma se instalariam em outros Estados venham a se instalar na AII.

De uma maneira geral, pode-se afirmar que este impacto será positivo para as finanças públicas dos municípios cuja atratividade locacional aumentará com a implantação do Empreendimento, podendo ser negativo em outros municípios não diretamente afetados, mas que, comparativamente, perderão atratividade.

Deve-se lembrar, também, que o Empreendimento afetará não somente o nível das receitas fiscais, mas também as despesas, na medida em que catalisará o adensamento de algumas regiões, com o conseqüente aumento nas demandas por equipamentos e serviços sociais.

Com base no exposto e na análise de outros impactos desenvolvida nesta seção, os principais vetores de alteração das receitas fiscais municipais podem ser consolidados como segue:

Vetores positivos (aumento das receitas):

- Valorização imobiliária e seu conseqüente efeito sobre a arrecadação de IPTU;
- Aceleração do ritmo de implantação de atividades industriais/comerciais, na medida que ocorra aumento na atratividade do município para esse tipo de atividade.

Vetores negativos (redução de receitas):

- Desvalorização imobiliária localizada de usos residenciais.

12.02 Impacto nos Níveis de Investimento Privado

Os níveis absolutos de investimento privado na AII deverão aumentar em conseqüência do aumento da atratividade regional, aportando benefícios para a população e para as finanças municipais.

8.0

Programas Ambientais e Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias Propostas

O conjunto de Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias proposto a seguir para o Empreendimento, é agrupado nos seguintes programas ambientais:

M.01 Programa de Gestão Ambiental da Implantação do Empreendimento, que engloba os seguintes sub-programas:

- M.1.01 Sub-Programa de Elaboração das Normas e Instrumentos de Controle Ambiental das Obras de Implantação, que incorpora medidas que permitem instrumentar os procedimentos de controle ambiental da implantação das obras;
- M.1.02 Sub-Programa de Adequação do Projeto Executivo do Empreendimento, que contempla as medidas que constituem ajustes com implicações diretas sobre as características físicas das obras a serem implantadas.
- M.1.03 Sub-Programa de Planejamento das Obras, cujas medidas visam a compatibilizar as atividades a serem desenvolvidas com as características físicas da área de implantação.
- M.1.04 Sub-Programa de Adequação dos Procedimentos Construtivos, que incluem medidas que objetivam adaptar os procedimentos construtivos de modo a minimizar os impactos ambientais decorrentes do processo de execução das obras.
- M.1.05 Sub-Programa de Monitoramento Ambiental da Implantação do Empreendimento, que são os procedimentos de fiscalização e controle ambiental serem efetivados durante a construção do Empreendimento;
- M.1.06 Sub-Programa de Contingência para Atendimento a Acidentes durante a Implantação do Empreendimento, que inclui medidas de previsão e controle de situações emergenciais e elaboração de Planos de Contingência para seu atendimento.
- M.1.07 Sub-Programa de Interação com a Comunidade, que inclui as medidas de compatibilização da dinâmica das atividades antrópicas desenvolvidas no seu entorno, minimizando interferências negativas.
- M.1.08 Sub-Programa de Compensação Ambiental em Áreas Externas à ADA, que contempla basicamente os programas a serem implementados como decorrência da aplicação da resolução CONAMA N° 02/96.

M.02 Programa de Gestão Ambiental da Operação do Empreendimento, o qual contém os seguintes sub-programas:

- M.2.01 Sub-Programa de Monitoramento Ambiental da Operação do Empreendimento, que são os procedimentos de fiscalização e controle ambiental serem efetivados durante a operação do Empreendimento, prevendo o monitoramento do comportamento dos fatores ambientais após a liberação do Empreendimento ao tráfego, identificando os problemas e permitindo sua correção.
- M.2.02 Sub-Programa de Gerenciamento de Passivos Ambientais, onde são indicadas as diretrizes de recuperação e/ou manutenção dos passivos ambientais.
- M.2.03 Sub-Programa de Contingência para Atendimento a Acidentes durante a Operação do Empreendimento, que inclui medidas de previsão e controle de situações emergenciais e elaboração de Planos de Contingência para seu atendimento.

Cabe destacar que esses programas serão aplicados pela Rodovias das Colinas exclusivamente para as obras sob sua responsabilidade, cabendo à extensão dos mesmos para o Contorno de Itu pelo Poder Concedente.

A **Matriz 8.0.a** apresenta o cruzamento de todos os impactos ambientais identificados na Seção 7.4 com o conjunto de medidas integrantes dos Programas Ambientais propostos. Ela foi de utilidade como procedimento metodológico, na medida em que constitui lista de checagem para verificação que todos os impactos considerados significativos serão objeto de alguma forma de mitigação e/ou compensação. A final da Seção apresenta-se a **Matriz 8.0.b** com o cronograma de aplicação das medidas mitigadoras.

M.01 Programa de Gestão Ambiental da Implantação do Empreendimento

Os sub-programas detalhados abaixo compõem procedimentos de Gestão Ambiental a serem aplicados em diversas fases no desenvolvimento e implantação do Empreendimento.

M.01.1

Sub-Programa de Elaboração das Normas e Instrumentos de Controle Ambiental das Obras de Implantação

Esse sub-programa é formado pelo conjunto das medidas detalhadas abaixo.

M.01.1.01

Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de Medidas Mitigadoras do Empreendimento

Antes do início da fase de implantação, o empreendedor adequará o edital de contratação de obras às necessidades do presente *Programa de Gestão Ambiental* e conjunto de Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias proposto.

Serão incluídos quesitos quanto à capacitação e qualificação das empresas contratadas para a execução das medidas mitigadoras e ações ambientais preconizadas, incluindo os planos de recuperação previstos.

Os quantitativos e planilhas orçamentárias serão ajustados de forma a incluir todos os serviços de recuperação ambiental propostos. A responsabilidade do executor contratado com relação a danos ambientais, dentro e fora das áreas diretas de intervenção, será claramente definida, estipulando-se, quando pertinente, procedimentos punitivos (multas contratuais).

As interfaces funcionais entre o executor e a empresa de monitoramento ambiental serão claramente especificadas, definindo-se as responsabilidades de cada parte, bem como a obrigatoriedade de atendimento às exigências que a gerenciadora venha a formalizar.

M.01.1.02

Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-empiteiros e Fornecedores

O Empreendedor, assessorado pela Equipe de Monitoramento e Documentação Ambiental, definirá um conjunto de critérios mínimos de desempenho ambiental a serem exigidos de todo sub-contratista e/ou fornecedor que venha a participar do Empreendimento. Esses critérios incluirão pelo menos, uma das condicionantes seguintes:

- Somente será admitida a compra de materiais em pedreiras, centrais de concreto, usina de solo e/ou jazidas de empréstimo, caso venham ser necessárias, de unidades que possuem Licença de Instalação/Operação em situação regular perante a CETESB;
- Não será permitida a participação de sub-empiteiras com processos por degradação ambiental (embargos, autuações, etc.) não resolvidos, seja na Secretaria Estadual do Meio Ambiente, ou no Ministério Público.

M.01.1.03

Coordenação Centralizada das Atividades de Licenciamento Ambiental Complementar

Os procedimentos de Licenciamento Ambiental referem-se à obtenção de todas as licenças ambientais necessárias para a implantação e operação do Empreendimento, incluindo, além da Licença Prévia, as Licenças de Instalação e de Operação. Inclui também um conjunto de licenciamentos complementares que, dependendo do caso, podem envolver os seguintes órgãos ambientais:

- Grupo Técnico de Rodovias (GTR);
- Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;

- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB;
- Secretarias Municipais do Meio Ambiente.

As seguintes áreas de apoio precisarão de licenciamento ambiental específico:

- Áreas de bota-fora;
- Áreas de Empréstimos;
- Canteiros de Obra;
- Usinas de Asfalto;
- Usinas de Solo;
- Centrais de Concreto;
- Pedreiras.

Com a aplicação desse programa pretende-se atingir aos seguintes objetivos:

- Instituir um procedimento de planejamento da gestão ambiental do processo de implantação das ampliações e melhorias, através da formulação de programas ou planos de trabalho compostos de cronogramas coordenados abrangendo as atividades de licenciamento – detalhamento de projetos – execução;
- Garantir o início de procedimentos de licenciamento e/ou autorização com a antecedência necessária, de forma a viabilizar a conclusão do ciclo de análise e aprovação com anterioridade às datas limite pré-fixadas para início das intervenções objetos de autorização;
- Agir pró-ativamente junto aos órgãos envolvidos no licenciamento, procurando racionalizar procedimentos, adotando-se para tanto uma estratégia de agrupamento de intervenções diversas em processos únicos, sempre que isto for viável em função de proximidade física e/ou simultaneidade cronológica.

M.01.2

Sub-Programa de Adequação do Projeto Executivo do Empreendimento

M.01.2.01

Elaboração de Projeto Paisagístico e da Recomposição Ambiental da Faixa de Domínio

Ao longo da faixa de domínio do Empreendimento será desenvolvido e implantado um projeto paisagístico que contemple a revitalização visual ao longo do trecho, melhorando as condições para os usuários e população local que se utilizam da via. Como diretriz se procurará não interferir com as áreas com fragmentos de matas remanescentes nem com as áreas a serem objeto de revegetação heterogênea com densidade florestal. Esse projeto será detalhado de acordo com a Instrução DNER ISA-01 (Instrução de Serviço Ambiental - Impactos na Fase de Planejamento de Rodovias), e com a Norma Rodoviária DNER - PRO 212/88 (“Estudos e Projetos Ambientais para Integração de Rodovias ao Meio Ambiente”).

O projeto utilizará basicamente as espécies nativas adaptadas às regiões atravessadas pelo traçado, selecionando aquelas que mais se adaptem às características físico / químicas do solo nos locais de plantio, condições de umidade e 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 sobrevivência de mudas depende, em grande medida, dessa seleção.

As áreas de revegetação heterogênea com densidade florestal, objetivando ampliar e/ou enriquecer fragmentos vegetais remanescentes, formar faixas de proteção ciliar, ou reconstituir bordas de matas, constituem áreas de recuperação e/ou de compensação ambiental, e serão claramente diferenciadas das áreas de plantio paisagístico. Nas áreas previamente identificadas para receber esse tipo de tratamento, deverão ser inicialmente lançados compostos orgânicos proveniente do processamento de resíduos florestais decorrentes do desmatamento da faixa de intervenção da obra (**Medida M.01.8.03**). Esse material poderá induzir a uma regeneração natural da vegetação devido constituir um banco de sementes, o que poderá diminuir, a depender do grau de eficiência, a área de necessária para replantio.

O plantio paisagístico incluirá vegetação para sinalização viva e vegetação para combate à erosão. No primeiro caso, a diretriz de plantio objetivará:

- Quebra da monotonia;
- Defensas naturais em curvas e sobre aterros elevados;
- Sinalização natural em curvas verticais, antecipando para o motorista, pela visão do topo das árvores, a variação do greide da pista de rolamento;
- Sinalização natural em curvas horizontais, antecipando para o motorista o raio das curvas;
- Sinalização natural indicando acesso, obras de arte ou outras situações nas quais seja desejável uma redução da velocidade;
- Formação de cortinas contra ofuscamento noturno pelos raios dos faróis de veículos em sentido contrário;
- Enquadramento de vistas em pontos de interesse paisagístico, de forma a evitar a perda de atenção dos motoristas em trechos em curva.

O plantio de combate à erosão será concentrado nos taludes de corte e saias de aterro e outros locais instáveis, podendo incluir não somente espécies arbóreas, mas também espécies arbustivas e ruderais, em conjunto com vegetação herbácea.

Nos trechos urbanos, o plantio paisagístico deverá procurar minimizar os impactos de intrusão visual da rodovia, promovendo o isolamento visual com relação às áreas de ocupação mais intensa.

Da mesma forma, o projeto paisagístico deverá integrar-se aos projetos de formação de barreiras de ruído, visando utilizar a vegetação para contribuir a atenuar os níveis de ruído fora da faixa de domínio de acordo com resultados e orientações provenientes do Monitoramento de Ruído (**Medidas M.01.5.04 e M.02.1.04**)

Também poderá incorporar medidas que visem à reorientação da fauna para corredores sob a rodovia ou barreiras que impeçam a travessia em pontos críticos, conforme resultados obtidos no monitoramento de Fauna (**Medida M.01.5.07**).

Em resumo, o projeto paisagístico deverá revitalizar a paisagem ao longo do traçado, incorporando medidas de redefinição do desenho urbano das áreas do entorno conforme necessário.

Complementarmente ao projeto paisagístico acima descrito, será promovido um conjunto de ações cuja finalidade é a recomposição de áreas com cobertura florestal, como medida mitigadora ou compensatória aos impactos ambientais gerados (**Medidas M.01.8.01 e M.01.8.02**).

M.01.2.02

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 de apoio para bota-fora e empréstimo. Esse balanceamento poderá considerar ajustes no greide ou até ajustes localizados no eixo do traçado, quando isso é viável sem agravar situações de interferência com usos adjacentes.

Dentro dos limites admissíveis pelas normas de projeto aplicáveis, poderão considerar-se outras formas de aproveitamento da faixa de domínio para efeitos de balanceamento (por exemplo, mediante o uso de material excedente para a formação de barreiras de ruído).

M.01.2.03

Elaboração de Projetos de Desvios e Travessias Provisórias

Anteriormente a qualquer interrupção de fluxos transversais ou da própria SP-300, serão elaborados projetos detalhados de desvios provisórios, de forma a garantir a sua implantação com padrão viário comparável ao da via interrompida, e a sua adequação ao objetivo de minimizar as interferências com o tráfego local.

A mesma medida aplica-se às interferências com a circulação de pedestres e aos casos de remanejamento de pontos de ônibus.

Nos trechos rurais onde é usual a realização de manobras de retorno a partir do acostamento, poderá ser estudada a implantação, em pontos estratégicos e a intervalos adequados, de travessias provisórias em nível, prevendo-se em todos os casos a sinalização pertinente na pista existente. Todos os acessos de topo que serão interceptados pelas obras terão a sua continuidade garantida através de travessias provisórias que permitirão aos seus usuários acessar a rodovia.

M.01.2.04Previsão de Transposições pelas Redes de Utilidades Públicas

Nos trechos de duplicação em zonas urbanizadas ou em vias de urbanização serão efetuadas consultas junto às concessionárias de serviços públicos (água, esgoto, energia, telefonia) visando à identificação de planos atuais e futuros de expansão. Os projetos das passagens transversais superiores e inferiores serão adaptados para incluir passagens das utilidades segundo pertinente.

M.01.2.05Adequação do Projeto Definitivo de Drenagem

A Equipe de Monitoramento e Documentação Ambiental acompanhará o desenvolvimento do projeto de drenagem, sugerindo a utilização de escadas hidráulicas, caixas de retenção de sedimentos, dispositivos de estabilização das margens de cursos d'água e/ou coleções hídricas naturais, e outras medidas destinadas a reduzir os problemas de carreamento de material e os riscos de erosão e assoreamento. Quando necessário essas medidas extrapolarão os limites da faixa de domínio.

Com relação especificamente à adequação da drenagem sob a pista existente, registra-se que qualquer ampliação / duplicação de bueiros, caso venha a se mostrar necessária, será objeto de estudos de verificação das condições do talvegue natural em trechos a jusante da faixa de domínio, identificando-se eventuais estrangulamentos e impactos potencialmente decorrentes do aumento das vazões de cheia.

M.01.2.06Implantação de Dispositivos de Retenção de Produtos Perigosos oriundo de Eventuais Acidentes com Cargas Tóxicas e/ou Perigosas

A aplicação de medidas de proteção de mananciais urbanos interceptados pela rodovia mostra-se uma das principais questões que envolvem a duplicação da SP-300. No que se refere ao potencial de contaminação com cargas tóxicas e/ou perigosas provenientes de eventuais acidentes durante a operação da rodovia, a diretriz é que o risco seja minimizado a patamares bastante seguros de modo a proteger as captações urbanas.

O primeiro aspecto a ser abordado é que a própria duplicação reduzirá o risco de acidentes pela melhoria do padrão de serviços e aumento da segurança viária. Por outro lado a possível indução da ocupação da AII e aumento do tráfego a longo prazo tende a contrapor o aspecto positivo da duplicação, porém de maneira mais difusa e menos intensa.

Como forma de garantir a redução dos índices de acidentes, a Rodovias das Colinas já implementou o Programa de Redução de Acidentes – PRA, e, através da **Medida M.02.2.01** implementará o Plano de Ação de Emergência Envolvendo Acidentes com Cargas Tóxicas visando à estruturar um plano de contingência para atendimento desse tipo de ocorrência.

Em termos de medidas estruturais, o sistema de drenagem superficial deverá ser adequado para reter eventuais produtos líquidos tóxicos e/ou perigosos que procedam de vazamentos na pista por qualquer motivo ou causa. Esses dispositivos deverão ser implementados em segmentos que atravessam área de contribuição de mananciais urbanos de acordo com dois fatores principais:

- Tempo de resposta: ou seja, o tempo decorrente desde o momento de um eventual vazamento até sua chegada ao ponto de captação, que no caso é proporcional à distância a ser percorrida e a vazão do corpo d'água; e,
- Capacidade de diluição da bacia: a qual é estabelecida através da relação entre a área de contribuição do afluente a montante da rodovia com a área total da bacia a montante do ponto de captação. Quanto menor for essa relação, maior é a capacidade de diluição da bacia.

A conjugação desses fatores permitirá selecionar as drenagens prioritárias onde deverão ser implantados dispositivos de retenção de efluentes líquidos. Esses dispositivos, ainda em fase de detalhamento, seriam duas caixas conjugadas, sendo a primeira responsável pela separação água/efluente (desde que o mesmo seja insolúvel em água), e a segunda por conter em sua base um filtro formado por areia/rachão em uma câmara sifonada.

Com a implantação desses dispositivos em pontos estratégicos tem-se um poder de retenção que garante pelo menos o retardo do produto a tempo de ser interceptado pela ativação do Plano de Ação de Emergência.

M.01.2.07

Minimização de Interferências com a Malha Urbana Local

Os estudos de estrutura urbana desenvolvidos no âmbito do presente EIA permitiram identificar os principais fluxos transversais ao traçado e as respectivas demandas por cruzamentos transversais.

Durante o detalhamento do Projeto Executivo será estudada a possibilidade de novos cruzamentos transversais, considerando os planos viários dos municípios, visando a minimizar os impactos na continuidade da malha urbana futura. Esses estudos darão prioridade aos locais onde intervalos entre cruzamentos transversais existentes são maiores.

Os pontos de interesse para o cruzamento de pedestres também serão identificados e analisados caso a caso, de forma a determinar os locais mais adequados para a implantação de passarelas.

Cabe salientar que o diálogo técnico entre o Empreendedor e as Prefeituras dos municípios ao longo do traçado continua, e eventuais ajustes resultando em cruzamentos adicionais e/ou prolongamento de vias coletoras poderão ser definidos durante o detalhamento do Projeto Executivo.

M.01.3**Sub-Programa de Planejamento das Obras**M.01.3.01Adequação dos Cronogramas de Obras com as Condições Climáticas e Operacionais Locais

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

Os serviços de recobrimento vegetal serão antecipados sempre que possível, de forma a minimizar o período em que os solos dos taludes de corte e saias de aterro ficarão expostos sem proteção contra erosão superficial.

M.01.3.02Planejamento de Segurança do Tráfego Durante a Construção

A execução das obras de forma a minimizar a interferência no trânsito e nas condições de acesso dos usos antrópicos adjacentes é um aspecto ambiental crítico, cuja mitigação deve ser cuidadosamente planejada. O Plano de Ataque às Obras será detalhado de forma a evitar o cruzamento da rodovia, avenidas ou vias arteriais por veículos a serviço das obras e minimizar o uso de vias locais pelos mesmos. Na medida do possível, o programa geral de construção procurará minimizar os prazos de utilização de desvios provisórios.

De uma maneira especial, a utilização dos cruzamentos transversais da Rodovia existentes em trechos urbanos, por veículos a serviço das obras, será minimizado para evitar carregamento adicional de tráfego nessas travessias.

Todos os trechos de vias locais que venham a ser utilizados deverão receber sinalização de advertência, e poderão ser objeto de intervenções pontuais para eliminação de gargalos e/ou melhoria do padrão de segurança (alargamentos, semáforos, etc.).

Nos trechos urbanizados, o planejamento detalhado do remanejamento de fluxos de pedestres através e no entorno das obras, incluindo, quando necessário, o remanejamento de pontos e rotas de ônibus, também será previsto.

M.01.3.03

Plano de Levantamento Arqueológico

Como parte integrante do presente estudo, solicitou-se à empresa Zanettini Arqueologia a realização de um levantamento de vestígios arqueológicos e culturais que potencialmente poderiam ser impactados pela obra, conforme consta na Seção 4.3.3.7 e no **Anexo 09**. O objetivo do mesmo foi alcançar “um primeiro reconhecimento do ambiente físico e dos vestígios arqueológicos relacionados tanto ao passado pré-colonial indígena, bem como de núcleos, estruturas arruinadas ou edificações existentes ao longo da via relacionada à épocas historicamente conhecidas (período colonial, imperial e republicano)”.

A conclusão obtida no referido diagnóstico da região foi a indicação da presença de Patrimônio Arqueológico – Histórico positivo. Nessa etapa do trabalho, de reconhecimento preliminar, foi possível a identificação de 4 ocorrências pré-coloniais ao longo da via, associados a grupos caçadores coletores.

Contudo, uma prospecção sistemática poderá indicar a ocorrência de outros sítios. Para tanto se propõe a realização de um Plano de Levantamento Arqueológico para avaliação e resgate do patrimônio cultural e arqueológico que possa ser diretamente afetado pelas obras de duplicação da SP-300 no trecho em análise. Esse Plano, desenvolvido pela Zanettini Arqueologia, encontra-se no **Anexo 10**.

A metodologia de trabalho proposta encontra-se detalhada no referido Plano, sendo, em síntese, subdividida em duas etapas: uma inicial, referente à prospecção de novas ocorrências e/ou sítios através de levantamento sistemático e total (do tipo varredura); e, em uma segunda etapa, a depender dos resultados obtidos, a realização dos procedimentos de resgate das estruturas de pequeno, médio e/ou grande porte.

Outras medidas mitigadoras poderão ser indicadas no decorrer do desenvolvimento do referido Plano, as quais deverão ser apresentadas, caso pertinentes, no Requerimento de Licença de Instalação.

M.01.3.04

Incorporação de Diretrizes Ambientais na Busca e Seleção de Locais Alternativos para Áreas de Apoio e nos Respectivos Projetos de Aproveitamento e Planos de Recuperação

A seleção das áreas de apoio normalmente ocorre concomitantemente ao detalhamento do projeto executivo, apoiado no detalhamento setorizado dos quantitativos de materiais (**Medida M.01.2.02**). Outro fator que determina a viabilidade de uso dessas áreas de apoio é autorização dos respectivos proprietários, que somente poderá ser negociada de forma definitiva pelas construtoras que venham a ser contratadas, que estarão em condição de definir datas, condições comerciais e outros aspectos.

Durante o processo de licenciamento de instalação deverão ser identificados os trechos geradores de excedentes e os consumidores de material de empréstimo (conforme **Medida M.01.2.02**), servindo de base para locação definitiva das áreas de apoio e para a visualização das demandas de materiais ao longo da obra, auxiliando na adequação dos fluxos e das necessidades de áreas de apoio externas.

As áreas alternativas que poderão a ser necessárias ao empreendimento incluem:

- Canteiros de obra;
- Usina(s) de asfalto;
- Usina(s) de solo;
- Centrais de concreto;
- Pedreira;
- Áreas de bota-fora de material de fresagem e/ou entulho
- Áreas de bota-fora de material excedente de limpeza e/ou resíduos florestais
- Áreas de bota-fora - solos moles
- Áreas de bota-fora - material excedente de corte
- Áreas de empréstimo
- Áreas de compostagem
- Pátios de vigas (para apoio às obras de alargamento de pontes e viadutos).

Na busca e seleção de locais alternativos para essas áreas deverão priorizar-se aqueles que não interfiram com usos adjacentes. Outros critérios de localização a serem incorporados incluem:

- Inexistência de qualquer restrição legal ao tipo de atividade proposta;
- Ausência de vegetação nativa;
- Distância com relação a cursos d'água;
- Baixa declividade;
- Proximidade à faixa de domínio;
- Localização na mesma margem das obras de forma a evitar o uso dos cruzamentos transversais existentes na rodovia por veículos a serviço das obras.

A estratégia de seleção de áreas de apoio visará a minimizar distâncias de transporte envolvendo o uso de vias locais e evitar o cruzamento de rodovias, avenidas ou vias arteriais pelos veículos a serviço das obras.

Caberá a Equipe de Monitoramento e Documentação Ambiental auxiliar no processo de seleção dessas alternativas, sendo que as diretrizes aqui apresentadas serão detalhadas e incorporadas ao Manual de Monitoramento Ambiental (**Medida M.01.5.02**).

No atual estágio de desenvolvimento do projeto, foi possível estabelecer (Seção 6.5) somente uma relação prévia de áreas potenciais que possam ser utilizadas como apoio às obras, sendo indicada 07 áreas de empréstimo e 17 áreas de bota-fora. Essas áreas deverão ser avaliadas do ponto de vista de viabilidade ambiental e serem alvo de processo específico para sua utilização. De qualquer modo, a região interceptada pela SP-300, no trecho em estudo, apresenta condicionantes ambientais que permitem a instalação e operação dessas áreas.

M.01.4

Sub-Programa de Adequação dos Procedimentos Construtivos

M.01.4.01

Plano de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

A legislação aplicável em termos de segurança e saúde do trabalho deverá ser rigorosamente observada pelas empreiteiras envolvidas na execução das obras e as suas sub-contratadas e fornecedores, e será fiscalizada pela equipe de fiscalização e/ou monitoramento ambiental.

As normas de saúde ocupacional respeitarão todas as exigências constantes na Lei Federal Nº 6.514 / 77 regulamentada pela Portaria MTb Nº 3214 / 78 e Portaria MTb/SSST Nº 24 / 94 do Ministério do Trabalho, e respectivas Normas Regulamentadoras.

Será exigida das empreiteiras envolvidas a constituição de órgão especializado em Engenharia de Segurança do Trabalho e Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, de acordo com o estabelecido nas Normas Regulamentadoras Nºs 4 e 5 da Portaria MTb Nº 3214 / 78 do Ministério do Trabalho.

Antes do início das obras, será exigida a apresentação, por parte das empreiteiras contratadas, de Plano de Segurança do Trabalho que deverá vigorar durante todo o prazo de obra, e deverá incluir pelo menos os seguintes aspectos:

- Transporte, movimentação e manuseio de materiais e insumos;
- Transporte de pessoas;
- Armazenagem de combustíveis e inflamáveis;
- Armazenagem de explosivos;
- Operação de máquinas, equipamentos e veículos;
- Utilização de ferramentas;
- Utilização de explosivos;
- Execução de escavações;
- Escavações com ar comprimido;
- Trabalhos em concreto armado, incluindo escoramentos, armações de aço, concretagens e desformas;
- Trabalhos com materiais betuminosos;

- Trabalhos com pré-moldados;
- Cortes de árvores;
- Condições sanitárias e vestiários;
- Alojamentos e refeitórios;
- Instalações elétricas;
- Proteção contra incêndio;
- Equipamentos de proteção individual;
- Riscos ambientais, incluindo ruído, vibração, temperaturas anormais, agentes químicos, agentes biológicos e agentes mecânicos;
- Insalubridade e periculosidade;
- Monitoramento de saúde, inclusive controle de doenças endêmicas;
- Sinalização de segurança;
- Ergonomia.

M.01.4.02

Treinamento / Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra

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

Essas orientações técnicas serão complementadas com palestras periódicas durante o prazo de execução das obras, nas quais serão apresentadas as técnicas de mitigação, controle e prevenção de impactos aplicáveis às etapas das obras em curso.

Também serão abordadas, nesse treinamento, atividades de Educação Ambiental destinadas à conscientização da importância da preservação e respeito à flora e a fauna nativa.

O Programa deverá contar com material didático e de divulgação sobre os diferentes ecossistemas existentes na área, sobre a fauna e a flora, e as condutas pertinentes com respeito à segurança e preservação dos mesmos. Dentre os programas a serem apresentados deverão constar a importância de se conservar a biodiversidade e o ecossistema local, noções básicas com animais peçonhentos, a proibição da caça e captura de animais silvestres, etc.

M.01.4.03

Sinalização de Obra

A sinalização de obra incluirá, entre outros aspectos, os seguintes:

- Sinalização de orientação, indicando a localização de instalações provisórias, vias de circulação de veículos de terceiros dentro da obra, etc.;

- Sinalização de tráfego, especificamente em desvios provisórios e vias locais utilizadas por veículos a serviços das obras;
- Sinalização de advertência, delimitando as áreas de restrição para o pessoal não diretamente envolvido na operação de equipamentos e/ou execução de serviços;
- Sinalização de divulgação, indicando para o público externo o nome do Empreendimento, os respectivos responsáveis técnicos, prazos de execução e outras informações relevantes;

Sinalização de orientação aos executores diretos dos serviços, incluindo:

- (a) Marcações topográficas nos perímetros das áreas de trabalho e nas cotas finais de corte e aterro;
- (b) Marcações indicativas dos eixos internos de transporte (na faixa de domínio) a serem utilizados em cada etapa;
- (c) Marcações de restrição, indicando os limites das áreas não passíveis de intervenção em função de questões ambientais (**Medida M.01.4.07**).

M.01.4.04

Controles Operacionais para Restrição do Uso de Bota-foras da Obra por Terceiros

Todo bota-fora para apoio às obras deverá contar com algum meio de vigilância e/ou controle de acesso, de forma a evitar o seu uso irregular por terceiros, inclusive para disposição de lixo e entulho. Essa medida adquire especial importância nos casos de áreas de bota-fora próximas a áreas de ocupação consolidada.

M.01.4.05

Controle Operacional em Desvios Provisórios

Todos os desvios provisórios serão objeto de controle operacional, incluindo fiscalização do tráfego, restrições de horário, e outras medidas segundo pertinente em cada caso. As condições operacionais serão monitoradas visando a instruir eventuais adequações do projeto dos desvios, tais como mudanças de sinalização, dispositivos de redução de velocidade, ou outras.

M.01.4.06

Controle de Ressuspensão de Poeiras Durante as Obras

Prevê-se que a ressuspensão de poeira será um problema durante a execução das atividades de terraplenagem e pavimentação, durante a utilização de áreas de apoio (principalmente bota-fora e empréstimo), e nos trajetos de transporte entre áreas de apoio e a faixa de domínio que venham a desenvolver-se em vias sem pavimentação.

Os procedimentos habituais de controle deste tipo de emissão (umedecimento periódico) serão exigidos das empreiteiras de forma permanente durante toda a duração das obras e em todas as frentes de trabalho de acordo com as necessidades.

Similarmente, todo o transporte de terra seca em época de estiagem prolongada deverá ser feito com caminhões cobertos com lona.

M.01.4.07

Marcação Topográfica das Áreas de Restrição / Preservação Ambiental

Para facilitar o controle ambiental dos procedimentos construtivos, as equipes de topografia marcarão em campo, com estacas de cor diferente às utilizadas para as demais marcações de obra, os limites de áreas de preservação permanente e outras áreas de intervenção restrita como decorrência de aspectos ambientais. Especial atenção será dada às áreas de desmatamento, de forma a garantir que não ocorra supressão de vegetação maior que a estritamente necessária e autorizada.

M.01.4.08

Drenagem Provisória Durante a Terraplenagem

Será exigida a implantação de dispositivos provisórios de drenagem durante os serviços de movimentação de terra e utilização de áreas de bota-fora e empréstimo, de forma a garantir o escoamento controlado das águas pluviais até os cursos d'água mais próximos através de valas de desvio ou canais não estruturais que incluam caixas de retenção de sedimentos e outros dispositivos destinados a evitar o carreamento de material, e, conseqüente, assoreamento dos mesmos.

As medidas de drenagem provisória deverão garantir que as áreas em solo exposto estejam permanentemente preparadas para receber chuva. Para tanto, serão previstas as seguintes medidas destinadas a minimizar o carreamento de solos:

- Medidas de orientação do escoamento, desviando a chuva de saias de aterro e taludes de corte;
- Medidas de redução da velocidade de escoamento através da utilização de dispositivos de dissipação de energia;
- Medidas destinadas a evitar a criação de áreas instáveis, tais como o controle da inclinação de saias e taludes e a restrição à estocagem de terra solta exceto em áreas planas;
- Medidas de proteção superficial, incluindo compactação de saias de aterro, antecipação da forração vegetal em saias e áreas instáveis, colocação de brita, rachão ou pedra jogada no leito dos cursos preferenciais das águas, e forração emergencial com plástico nos casos de escorregamentos;
- Medidas de adequação do plano de ataque, incluindo a minimização da terraplenagem nos meses de chuva (**Medida M.01.3.01**), aceleração do ritmo de execução de obras em áreas instáveis (corta rios, travessias, rampas compridas), e implantação antecipada da drenagem a jusante de áreas vulneráveis.

Complementarmente, serão adotadas medidas de retenção dos solos efetivamente carregados, incluindo dispositivos de retenção no percurso até o talvegue natural, medidas de retenção dentro do próprio talvegue ou curso d'água (quando necessário), e “shaping” da terraplenagem de forma a criar piscinas de amortecimento dentro dos limites da própria obra. Será exigida, também, a manutenção de leiras, escadas ou outros dispositivos provisórios em terra destinados a reduzir a velocidade de escoamento das águas nos pontos críticos.

Os dispositivos de drenagem provisória deverão ser permanentemente limpos e desassoreados de forma a não perder a sua função.

Nos trechos críticos, incluindo as drenagens portadoras de captação urbana de Itu e Porto Feliz, os leitos fluviais a jusante das obras poderão ser, de acordo com a evolução da obra, instrumentados com estacas graduadas para medição de níveis de assoreamento e ativação de eventuais medidas corretivas consistentes no desassoreamento manual e/ou mecânico (**Medida M.01.5.03**).

M.01.4.09

Controle do Ruído e Restrições de Horário

Todas as empreiteiras envolvidas na execução das obras deverão atender às exigências de controle de ruído existentes na Resolução CONAMA Nº 01 / 90.

Da mesma forma, deverão ser respeitadas as restrições de horário definidas em diplomas municipais. Em qualquer caso, na ausência de legislação municipal mais restritiva sobre o assunto, define-se o período entre as 07:00 horas e as 18:00 horas como o horário limite para operação de máquinas e equipamentos a serviço das obras.

M.01.4.10

Medidas de Controle de Instabilização do Solo e Assoreamento das Drenagens

O diagnóstico ambiental do presente relatório (Seção 4.2) apresenta a compartimentação do terreno interceptado pela SP-300 em unidades identificadas pela associação dos componentes do relevo, substrato rochoso e solo, de forma a se obter a dinâmica superficial e fragilidades de cada unidade. Este processo subsidiou a definição das fragilidades de cada material em relação a implantação do Empreendimento, apresentado no Componente C.1.03 (Seção 7.3).

A partir disso, a análise do Impacto 3.01 (Seção 7.4) cruzou os atributos de fragilidade natural dos terrenos (Seção 7.3) com as ações impactantes (Seção 7.2), obtendo os problemas esperados para cada subtrecho da rodovia.

De forma complementar, apresenta-se abaixo as recomendações de prevenção para inibição e/ou minimização dos potenciais impactos associados à fragilidade dos terrenos identificados no Impacto 3.01.

Problemas Esperados	Medidas Preventivas
Estabilidade precária das paredes de escavação	Promover a estabilidade e proteção contra a erosão das margens dos cursos d'água
Recalque de fundações	Adotar medidas que acelerem a estabilização dos recalques e melhorem as condições de suporte e resistência do solo nos projetos de aterros.
Danificação das redes subterrâneas por recalque	Adotar medidas adequadas para minimizar os recalques e evitar a danificação das tubulações de esgoto e águas servidas.
Danificação do subleito das vias devido à saturação do solo	Implantar sistemas de drenagem superficial e subterrânea eficientes, de modo a evitar a saturação do subleito viário.
Problemas localizados de instabilidade de taludes de corte devido a concentração do escoamento superficial	Evitar cortes que instabilizem os depósitos e adotar medidas que acelerem a estabilização
Erosão laminar incipiente nos termos mais argilosos e ocorrência de trincas por ressecamento nas áreas expostas.	Implantar sistemas de drenagem superficial e subterrânea eficiente.
Desenvolvimento de erosão laminar e ravinas, devido ao desmatamento e a concentração do escoamento superficial	Adotar cuidados especiais de drenagem e proteção superficial nas obras com extensa movimentação de terra.
Assoreamento dos canais fluviais	Instalar sistemas adequados de coleta, condução, lançamento e dissipação de energia das águas superficiais, concomitantemente a realização das obras (drenagem provisória).
	Instalar estruturas de retenção de sedimentos a jusante das áreas com movimento ou exposição de solo, para evitar o assoreamento de cursos d'água.
Problemas de fundação e estabilidade de taludes devido a presença de argilominerais expansivos do grupo das esmectitas	Não usar como material de empréstimo, se necessário misturar com material inerte não expansivo.
Erosão em sulcos e ravinações, devido aos solos arenosos. Os processos são mais intensos nos cortes que nos aterros, que podem ser compactados.	Proteger com solo superficial os taludes de corte e áreas com solo de alteração exposto, imediatamente após sua abertura, bem como implantar sistema de drenagem e cobertura vegetal.
Escorregamentos, devido a exposição do contato solo/rocha, em áreas saturadas ou com surgência d'água, em taludes de corte.	Cuidados especiais com a estabilidade de taludes de corte e escavações devido à irregularidade do topo rochoso e eventual ocorrência de matacões.
Queda de blocos localizados em taludes muito inclinados	
Instabilização e queda de blocos por descalçamento em taludes de corte ou superfície de encosta.	Considerar para efeito de estabilidade de talude de corte, a orientação das fraturas e foliação da rocha que controlam os planos de fraqueza.
Dificuldades de escavação e de cravação de estacas devido à presença de matacões no solo	Dimensionar inclinação do talude conforme condições geotécnicas favoráveis
Possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais implantadas sobre matacões	

Convém registrar que as Medidas Preventivas serão detalhadas caso a caso quando da elaboração das Instruções de Controle Ambiental (**Medida M.01.5.01**) que integrarão o processo de Monitoramento Ambiental (**Medida M.01.5.02**) das obras de duplicação da Rodovia SP-300.

M.01.4.11

Medidas de Controle das Travessias de Drenagens

As drenagens podem sofrer interferências diretas relacionadas, sobretudo, a execução de obras de transposição por bueiros, pontes e/ou aterros. Também podem sofrer impactos oriundos de carreamento de sedimentos provenientes de outras frentes de obra dentro da área de contribuição.

As medidas de controle para evitar e/ou minimizar os impactos relacionados às intervenções diretas fazem parte de um conjunto maior de ações que visam, primeiramente, inibir qualquer processo que resulte em modificação das condições naturais dos ambientes interferidos, seja físico (morfologia, padrão de escoamento das drenagens, etc), físico-químico (qualidade das águas) ou biológico (fauna e flora associada).

Dentro desse contexto, algumas medidas extensivas a serem aplicadas à obra assumem especial importância para a inibição de processos impactantes sobre as drenagens, destacando-se:

Medidas Mitigadoras		Efeito Esperado
M.01.2.02	Otimização do Balanço de Materiais por Sub-Trecho	A projeção de balanço setorizado de materiais permite que haja menores demandas por áreas de apoio (empréstimos e bota-foras) de forma a diminuir as fontes potenciais de origem de sedimentos que potencialmente causam assoreamento e aumento da turbidez das águas.
M.01.3.01	Adequação dos Cronogramas de Obras com as Condições Climáticas e Operacionais Locais	A priorização das grandes intervenções para o período de estiagem, principalmente dos maiores aterros sobre travessias de drenagens, implica em minimização da disponibilidade de água e consequentemente no menor efeito indutor dos processos de erosão e assoreamento.
M.01.3.04	Incorporação de Diretrizes Ambientais na Busca e Seleção de Locais Alternativos para Áreas de Apoio e nos Respectivos Projetos de Aproveitamento e Planos de Recuperação	A localização das áreas de apoio em relação às áreas frágeis ou suscetíveis, além do modo de execução e operação, é um fator importante para minimização e/ou inibição de impactos associados a utilização desse tipo de área. Os planos de recuperação também são importantes para minimização dos efeitos e impactos associados à implantação desse tipo de área.

Medidas Mitigadoras	Efeito Esperado
M.01.4.07 Marcação Topográfica das Áreas de Restrição / Preservação Ambiental	A delimitação prévia das áreas de intervenção, principalmente em regiões de Restrição / Preservação Ambiental, é fundamental para se controlar os procedimentos executivos e para evitar interferências adicionais desnecessárias.
M.01.4.08 Drenagem Provisória Durante a Terraplenagem	A drenagem provisória e os dispositivos associados de dispersão de energia das águas e retenção de sedimentos é uma das principais medidas relacionadas à prevenção de impactos associados à assoreamento das drenagens.
M.01.4.10 Medidas de Controle de Instabilização do Solo e Assoreamento das Drenagens	As ações preventivas indicadas nessa medida atuam no sentido de inibir processos degradacionais que possam ocorrer na execução da obra.
M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras	A normatização dos procedimentos de controle ambiental das obras é determinante para a eficácia das medidas mitigadoras a serem aplicadas, sendo orientativo tanto para a equipe de gerenciamento/monitoreamento ambiental quanto para as contrutoras, que terão especificações dos procedimentos adequados de controle de obra.
M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras	O operacionalização de vistorias sistemáticas para verificação da correta aplicação das normas contidas nas Instruções de Controle Ambiental das Obras mostra-se de grande importância para eficácia das mesmas.
M.01.5.03 Monitoramento da Qualidade das Águas	O monitoramento da qualidade das águas permitirá identificar com maior grau de exatidão o real impacto ocasionado nas drenagens pré-selecionadas (que formam mananciais). Isto permite corrigir eventuais deficiências na aplicação das medidas mitigadoras.

Alem das medidas de caráter geral indicadas acima, existem outras medidas específicas que devem ser aplicadas às obras de transposição das drenagens propriamente ditas. Essas intervenções são detalhadas abaixo:

- Transposição de drenagens através da construção e/ou prolongamento de bueiros simples ou celulares:

Para a construção e/ou prolongamento de bueiros haverá a necessidade de desvio do curso d'água através de corta rios. A mitigação, nesse caso, deve ocorrer, primeiramente na definição da seção da mesma, que deve ser compatível com a vazão pré-existente (poderá haver impactos adicionais para o sub ou superdimensionamento da mesma), ser o mais próximo do talvegue natural e com a menor extensão possível (restringindo-se a intervenção e modificação do padrão de escoamento superficial ao estritamente necessário).

Outros procedimentos de mitigação relacionam-se aos procedimentos executivos e de controle sobre o material escavado. Sua escavação sempre deverá ocorrer de jusante para montante, e o material deverá ser armazenado entre o canal e a obra que está sendo executada, formando um dique de contenção para os materiais provenientes da construção do bueiro. O efetivo desvio da água somente ocorrerá quando garantidas as condições de fluxo de água sem ocasionar processos degradacionais como erosão e instabilização das margens. Em caso de necessidade, deverão ser utilizados dispositivos estruturais para estabilização das paredes do canal.

Na saída do bueiro em construção, após desviado o fluxo de água, deverá ser implantada estrutura de contenção para retenção de materiais provenientes da obra (principalmente concreto). A restituição do fluxo de água no bueiro somente poderá ocorrer depois de recompostas as condições naturais imediatamente a jusante da saída do mesmo.

- Transposição de drenagens através de pontes:

No caso de pontes sobre drenagens, não há necessidade de execução de corta-rios ou de colocação de pilares no corpo d'água³, de modo a não resultar em interferência direta no canal de drenagem.

As principais intervenções com potencial de alterar ou impactar as drenagens são a execução dos pilares e dos aterros de encontro nas margens. Medidas de estabilização das margens (como colocação de sacos de areia) deverão ser aplicadas em caso de necessidade.

No caso dos aterros de encontro, as medidas mais eficazes referem-se a correta execução da compactação dos mesmos de modo a impedir materiais soltos em superfície que possam ser carreados para os cursos d'água. Também a proteção superficial, através do plantio de grama, deverá ocorrer imediatamente após a conclusão dos aterros. Deve-se evitar o acúmulo ou estoque excessivo de material terroso na frente de obra.

- Execução de grandes aterros sobre drenagens:

A execução de grandes aterros sobre drenagens, em especial na variante de traçado da Serra do Itaguá e no Contorno de Itu (em menor grau), deverá ser cercada de cuidados especiais. A diretriz principal, nesse caso, é evitar que os materiais utilizados no aterro sejam em parte carreados para as drenagens, causando, conseqüentemente, assoreamento e aumento de turbidez das águas.

³ A ponte sobre o rio Tietê, em construção, tem pilares no canal de drenagem, a qual está sendo dotada de medidas mitigadoras pertinentes. Esse segmento não está contemplado no presente estudo por já contar com dispensa de licenciamento ambiental.

Os principais procedimentos de mitigação referem-se à logística de obra e procedimentos de executivos relacionados à compactação dos aterros. A logística atua no sentido de organização da frente de obra, otimizando o afluxo de material e o ritmo de execução do aterro de modo a se evitar o acúmulo desnecessário de material na frente de obra. A compactação adequada do aterro a cada 20 cm, incluindo a saia do talude, permite uma maior coesão do material e aumento da estabilidade do mesmo, reduzindo os riscos de erosão ou rompimento.

O aterro dever ser executado com uma inclinação contrária ao terreno, de modo a induzir ao escoamento da água pluvial para a parte interna do mesmo, onde deverá ser implantada canaletas de drenagem provisória para condução da água.

A execução rápida da proteção superficial após concluído o aterro também é fator essencial para aumentar a estabilidade do mesmo.

- Execução de grandes cortes próximo à drenagens:

No aspecto relacionado à execução dos cortes, os principais fatores referem-se a implantação de dispositivos de drenagem provisória e ao controle e organização de frente de obra, com ênfase na otimização dos fluxos de materiais para evitar acúmulos de materiais em volumes significativos em áreas frágeis e/ou inadequadas.

As **Figuras** apresentadas a seguir ilustram alguns procedimentos de mitigação acima descritos.

M.1.05

Sub-Programa de Monitoramento e Documentação Ambiental da Implantação do Empreendimento

M.01.5.01

Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras

Como forma de conduzir o processo de monitoramento ambiental das obras, deverá ser elaborado um documento que apresente todas as condições específicas para o controle ambiental das obras de duplicação da SP-300.

Este documento deverá contemplar os controle ambiental dos seguintes procedimentos:

a) Controle Ambiental de Frentes de Obra, que incluem:

- Controles Ambientais durante o Processo de Execução;
- Controle de Poluição, Organização e Limpeza;
- Decapeamento e Desmatamento;
- Sinalização/ Divulgação;
- Orientação Ambiental das Operações;
- Controle de Erosão e Assoreamento;
- Procedimentos de Desativação de Frentes Obra.

b) Controle Ambiental das Instalações de Apoio Industriais – Canteiros de Obras, Instalações Industriais e Infra-estrutura Complementar, contendo:

- Diretrizes de Localização;
- Diretrizes de Implantação;
- Diretrizes de Operação;
- Procedimentos de Desativação/ Recuperação Posterior;
- Ações Corretivas.

O resultado final será a concepção das Instruções de Controle Ambiental, a ser incluído no Manual de Monitoramento Ambiental, que deverão orientar o Empreendedor a conduzir o processo de construção da rodovia e conduzir o processo de monitoramento

M.01.5.02

Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras

O monitoramento ambiental das obras de implantação do Empreendimento é uma das principais ferramentas de Gestão Ambiental durante a fase construtiva, apresentando os seguintes objetivos:

- Gerenciar os impactos e/ ou riscos ambientais e controlar as ações ou atividades geradoras dos mesmos;
- Monitorar os impactos e as medidas mitigadoras e/ ou compensatórias adotadas;
- Documentar os impactos e as medidas mitigadoras e/ ou compensatórias adotadas através de documentos que constituem o sistema de registros ambientais da obra;
- Analisar as alterações ambientais induzidas pela obra por comparações com situações pre-existentes e com os impactos previstos no presente EIA;
- Delimitar preliminarmente as responsabilidades por impactos adicionais aos inicialmente previstos;
- Garantir a adoção das medidas e programas ambientais propostos no presente EIA produzindo prova documental do fato.

A instrumentação do Monitoramento Ambiental procura garantir que as obras e ações de implantação do Empreendimento sejam desenvolvidas dentro de um padrão de qualidade voltada 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, o Empreendedor contratará empresa qualificada em gerenciamento/controle ambiental, que deverá formar a Equipe de Monitoramento e Documentação Ambiental da Rodovias das Colinas, apoiando as funções de fiscalização e monitoramento de todos os procedimentos e atividades sob o ponto de vista ambiental realizados durante a fase de implantação.

Neste sentido, esta Equipe assessorará permanentemente às empreiteiras envolvidas no processo de execução das obras, auxiliando na definição de soluções técnicas adequadas para as situações de impactos ambientais não previstos que possam apresentar-se durante os trabalhos.

Toda a sistemática de monitoramento ambiental das obras deverá ser sintetizada em um Manual, onde deverão ser detalhadas as políticas, diretrizes, normas e procedimentos de Monitoramento e Documentação Ambiental do Empreendimento, além das medidas específicas de adequação ambiental apresentadas no Sub-Programa M.01.4.

Este Manual deverá ser elaborado anteriormente ao início das obras, devendo estruturar-se 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 (Empreendedor, Equipe de Monitoramento e Documentação Ambiental e 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 (**Medida M.01.5.01**) e demais exigências da Secretaria do Meio Ambiente.

O Monitoramento das obras deverá ser operacionalizado por meio de um programa de vistorias periódicas realizadas pela Equipe de Monitoramento e Documentação Ambiental formada por técnicos especializados (Geólogo, Biólogo, Eng. Civil, Eng. Agrônomo, Eng. Florestal, etc.). As vistorias serão de diversos tipos, e serão acompanhadas pelo empreendedor, pelas construtoras e/ ou por autoridades ambientais incumbidas da fiscalização ambiental da obras, e terão como objetivo a verificação dos seguintes aspectos:

- Monitorar 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 Monitoramento Ambiental para as situações de ocorrência de impactos indesejáveis e, quando pertinente, orientação técnica ao responsável pela execução das obras.

As vistorias serão realizadas com intervalos variáveis, a depender do ritmo das obras. Serão elaborados “Laudos de Vistoria”, onde os procedimentos de controle ambiental serão verificados e avaliados.

Constituem funções complementares do monitoramento ambiental:

- A documentação detalhada e sistemática de todas as alterações ambientais induzidas pelas obras;
- A montagem dos relatórios e manutenção arquivos integrantes do *Sistema de Registros Ambientais*;
- O controle da distribuição e acesso à documentação ambiental;
- O atendimento à terceiros (autoridades ambientais, representantes do Ministério Público, etc.), incluindo esclarecimentos, acompanhamento de vistorias, encaminhamento de cópias controladas de documentação ambiental, etc.

A documentação ambiental do processo de implantação do Empreendimento deverá ser abrangente, documentando todas as etapas das obras e incluindo 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, através de laudos técnicos periódicos e documentação fotográfica, a reconstituição histórica de todas as alterações ambientais induzidas pelas obras e serviços executados. Eles 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, inclusive aqueles que venham a ser verificados fora da área de intervenção.

Os *Registros Ambientais* da fase de implantação do Empreendimento incluirão documentação fotográfica consolidada do início, final e estágios intermediários das obras. Essa documentação será organizada segundo “pontos de controle” e a documentação dos pontos de maior relevância será consolidada em *Relatórios Semestrais de Monitoramento Ambiental*.

Entre os aspectos a serem documentados com maior ênfase, deverão incluir-se os seguintes:

- Passivos ambientais preexistentes e situação final nos locais abrangidos;
- Seqüência construtiva de todas as obras, com ênfase nos serviços de terraplenagem, obras sobre cursos d'água (bueiros, pontes e viadutos), e desmatamentos;
- 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 de prevenção de impacto ambiental implantados (cercas, caixas de retenção de sedimentos, etc.).

M.01.5.03

Monitoramento da Qualidade das Águas

O Monitoramento da Qualidade das Águas objetiva a adoção de um conjunto de ações destinadas ao controle dos impactos ambientais nos corpos d'água inseridos no contexto da área de interferência das obras.

É propósito do monitoramento identificar eventual ocorrência de poluição e alteração dos padrões de qualidade das drenagens que sejam induzidas pela execução das obras de duplicação da SP-300 (incluindo suas áreas de apoio).

A execução do programa será realizada em paralelo à implantação das obras. Nesse sentido, a sistemática básica de monitoramento será através de inspeções técnicas periódicas em todas as drenagens pertinentes.

As alterações de parâmetros de qualidade dos cursos d'água a serem monitorados pelo presente Programa referem-se a:

- Níveis de assoreamento e turbidez dos corpos d'água;
- Índice de Qualidade das Águas (IQA) em trechos a montante da captação e a jusante da Rodovia SP-300.

O monitoramento visual de processos de assoreamento e turbidez será realizado de maneira generalizada em todos os talwegues interceptados pelas obras, com prioridade para os trechos imediatamente a jusante.

Será realizada uma vistoria inicial com caracterização da situação de todas as drenagens cujas bacias sejam interceptadas pela duplicação da SP-300 no trecho em análise. Caso se identifiquem situações desconformes ou passivos ambientais anteriormente ao início das obras, serão emitidas Fichas com detalhamento das situações encontradas, inclusive com registro fotográfico.

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 de duplicação da SP-300, medidas corretivas deverão ser indicadas para a drenagem e para a frente de obra indutora dos processos. O acompanhamento da recomposição da situação natural deverá permanecer até a definitiva remediação da drenagem. Todas as situações exigindo ação corretiva serão registradas e documentadas fotograficamente em Laudos de Vistoria para encaminhamento à Gerência de Obra.

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.

O monitoramento da qualidade das águas nos mananciais interceptados pela rodovia a montante do ponto de captação será realizado através das análises de IQA, conforme relação de pontos indicada na Seção 4.2.1.8. A periodicidade do monitoramento variará de acordo com a intensidade do ritmo de obra, a ser definida no detalhamento do Plano de Monitoramento das Águas.

M.01.5.04

Monitoramento de Ruído Durante a Implantação do Empreendimento

A operação de uma rodovia gera uma série de modificações no meio ambiente original, introduzindo, principalmente, o aumento dos níveis de ruídos e vibrações. As principais atividades geradoras de ruídos e vibrações associadas à implantação e operação da rodovia foram identificadas nos Impactos 10.01 e 10.02, respectivamente.

Para diagnosticar o atual quadro de geração de ruído pela implantação do Empreendimento, será elaborado e executado um Plano de Monitoramento de Ruído ao longo da rodovia, com ênfase nos receptores críticos indicados na Seção 4.3.1.2 e **Anexo 05**.

A medição de pontos previamente selecionados permitiu a elaboração de um modelo de geração de ruído para servir de base para comparações futuras. Caso haja necessidade, serão realizadas novas medições nesses pontos (ou em outros que se mostrem pertinentes) durante a implantação da obra para comparação com os dados anteriormente obtidos, fornecendo dados quantitativos para avaliar os impactos e orientar na adoção de medidas mitigadoras adequadas.

O monitoramento fornecerá o nível global de energia sonora equivalente em dB(A) dos pontos selecionados. As medições serão realizadas com o medidor de nível sonoro cujos resultados serão analisados estatisticamente.

Com este processo obtém-se o nível equivalente contínuo (ruído médio), o nível que é ultrapassado somente em 10% do tempo de medição (nível máximo) e o nível de ruído que é ultrapassado em 90% do tempo, ou seja, o nível sonoro que permanece por praticamente todo o tempo (ruído de Fundo).

Ao longo das obras e posteriormente, durante a operação (**Medida M.02.1.04**), haverá outras campanhas de medições para identificar as variações ocorridas em relação ao modelo inicial de geração de ruídos.

Se constadas variações significativas, então deverão ser identificados os procedimentos que estão gerando tais perturbações e promover, dentro das condições técnicas, adequações para reduzir o nível de ruído gerado.

M.01.5.05

Monitoramento do Desenvolvimento das Áreas de Recomposição Florestal a Serem Implantadas dentro da Faixa de Domínio

As áreas dentro da faixa de domínio em que forem executados trabalhos de recomposição florestal, seja ele plantio em áreas abertas ou manejo de fragmentos, deverão ser estreitamente monitoradas por um período que inclua pelo menos duas estações chuvosas após a execução 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.

A Equipe de Monitoramento e Documentação Ambiental avaliará periodicamente a evolução das áreas de recomposição florestal. A avaliação do desenvolvimento dessas áreas fornecerá subsídios para o aperfeiçoamento ou regulação das atividades de monitoramento, incluindo tratos culturais complementares, quando pertinentes.

No que se refere à sobrevivência das mudas plantadas, deverão ser executados repasses de plantio em áreas de maior perda, priorizando a utilização das espécies que apresentarem melhor adaptação à situação particular enfrentada.

M.01.5.06

Monitoramento da Consolidação do Projeto Paisagístico

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

M.01.5.07

Monitoramento da Fauna

O monitoramento da fauna tem como objetivo monitorar a fauna presente nos fragmentos florestais. Enfocará ainda, a eficácia das travessias subterrâneas localizadas nos trechos determinados anteriormente (Seção 4.3.3.2).

Para tanto, deverão ser instaladas parcelas de areia (construção) nas entradas, saídas e ao longo das tubulações. Dessa forma, será necessária a implantação de vias terrestres localizadas nas laterais das tubulações e acima dos cursos d'água. Ainda será necessária a manutenção semanal das parcelas de pegadas por técnicos da Concessionária.

A manutenção das parcelas consiste na retirada de materiais como folhas, gravetos, sujeiras, etc. Além disso, a superfície das parcelas deverá ser totalmente nivelada e alisada, possibilitando a detecção dos rastros deixados pelos animais silvestres.

Adicionalmente, poderão ser realizadas observações (não periódicas) em outras áreas visando detectar grupos de animais isolados em manchas de mata localizadas próximo ao Trecho da SP-300. Quando detectada a morte acidental de algumas espécies, isso deverá ser registrado.

Os resultados do Monitoramento de Fauna, das áreas determinadas como críticas para a fauna e dos locais com maior índice de atropelamentos, permitirão determinar a instalação de barreiras físicas para a fauna. Esse procedimento tem o objetivo de redirecionar o deslocamento da fauna silvestre, evitando assim, possíveis atropelamentos. Para tanto, poderão ser implantadas barreiras de vegetação de bambus (*Bambusa* sp) ou materiais do tipo tela metálica que se integrarão ao Projeto Paisagístico da SP-300 (**Medida M.01.2.01**)

M.01.6

Sub-Programa de Contingência para Atendimento a Acidentes durante a Implantação do Empreendimento

M.01.6.01

Plano de Contingência Envolvendo Acidentes Durante a Implantação do Empreendimento

O Plano de Contingências, a ser desenvolvido pela Rodovias das Colinas, deverá conter todos os procedimentos contingenciais a serem adotados em caso de situações emergenciais durante a implantação da obra, com assessoria da Equipe de Monitoramento e Documentação Ambiental.

O Plano fornecerá um conjunto de Diretrizes e informações objetivando propiciar as condições necessárias para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações de emergência envolvendo risco ou impacto ambiental não comuns ou esperados para a obra em execução.

Para tanto é necessário definir:

- As hipóteses emergenciais consideradas;
- Os órgãos a serem envolvidos segundo tipo de situação;
- A sequência lógica das ações a serem implantadas em cada caso;
- A delimitação das responsabilidades.

As hipóteses acidentais a serem consideradas são:

- Escorregamento de grandes proporções com assoreamento de cursos d'água e perda de vegetação fora dos limites autorizados;
- Idem caso anterior, com risco para continuidade das captações a jusante da Rodovia (dos municípios de Itu, Salto, Indaiatuba e Porto Feliz);
- Vazamentos de produtos perigosos provenientes de equipamentos e instalações sobre cursos d'água durante as obras;
- Acidentes envolvendo o transporte e uso de explosivos
- Proliferação descontrolada de doença endêmica

Os órgãos a serem acionados variarão de acordo com a hipótese considerada, e deverão ser definidos caso a caso. Contudo, para todas as hipóteses acidentais consideradas, incluem-se como entidades, órgãos ou elementos intervenientes comuns:

- A Equipe de Monitoramento e Documentação Ambiental;
- As construtoras envolvidas na execução da obra;
- A RODOVIAS DAS COLINAS;
- A Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Transporte do Estado de São Paulo - ARTESP;
- A Secretaria Estadual do Meio Ambiente – GTR;
- O Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais - DEPRN;
- A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB;
- As Secretarias Municipais de Meio Ambiente.

Neste mesmo sentido deverão ser definidos, junto com os principais órgãos intervenientes, os procedimentos de combate à emergência de cada hipótese considerada (que incluem as funções de avaliação prévia, análise da gravidade do acidente, procedimentos a serem adotados, formas de comunicação, medidas de estabilização e controle do acidente, monitoramento da recuperação/estabilização, etc), e a distribuição de responsabilidades entre as partes, definindo de forma clara o responsável principal (função de liderança / execução direta), responsável secundário (função de apoio / assessoria) e função de aprovação.

M.01.7**Sub-Programa de Interação com a Comunidade****M.01.7.01****Divulgação dos Planos de Obras à População**

O início da execução de cada sub-trecho de obra será divulgado com antecedência à população adjacente.

De forma específica, os seguintes aspectos deverão merecer atenção especial durante o planejamento de campanhas de divulgação:

- Divulgação prévia de cronogramas de execução, com indicação da previsão de datas para conclusão das principais etapas de cada sub-trecho;
- Divulgação prévia de planos de desvios provisórios, com indicação da duração prevista da interrupção em cada caso;
- Divulgação prévia de eventuais interrupções no fornecimento de serviços públicos;
- Outros aspectos pertinentes.

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

M.01.7.02**Gestão sobre Interferências em Usos Lindeiros**

A duplicação da rodovia SP-300 causará algumas interferências nos usos lindeiros, conforme indicado na Seção 7.4 (Impactos 7.01, 7.04, 10.01, 10.02 e 10.03).

Estes impactos poderão causar alguns desconfortos temporários na população afetada, principalmente durante os procedimentos construtivos com a possível interrupção de serviços públicos, utilização de vias locais e geração de ruídos e vibrações.

Pretende-se, através da presente medida, centralizar atividades de gestão dessas interferências com as partes envolvidas (incluindo Prefeituras Municipais, Concessionárias de Serviços Públicos e população afetada) objetivando avaliar a eficácia dos programas de mitigação dos impactos propostos e indicar adequações necessárias.

Neste sentido, esta medida tem a função de abrir um canal de comunicação com a população lindeira, analisando as reclamações e sugestões que desta vier. Isto faz com haja uma maior interatividade entre as partes, possibilitando sugestões da comunidade diretamente afetada na condução das obras.

Este processo permitirá adequações e melhoria das medidas que visam à mitigação de impactos na população lindeira pela incorporação das sugestões recebidas pelas mesmas.

Merece ser destacado que também serão alvos de análise a interferência em atividades econômicas regulares ou irregulares que utilizam a faixa de domínio da rodovia, incluindo as bancas de frutas e pontos de vendas de pedras.

No caso das bancas de frutas, as soluções serão obtidas junto aos proprietários (relocação ou indenização pelas benfeitorias). O caso dos vendedores de pedras (que constituem comércio irregular) representa um problema de gestão ambiental e operacional do sistema concessionado, uma vez que se trata de um passivo social, de modo que as soluções a serem adotadas deverão envolver negociações e acordo junto às partes (Rodovias das Colinas, DER, Prefeituras Municipais e a Comunidade envolvida).

M.01.8

Sub-Programa de Compensação Ambiental

M.01.8.01

Medidas Compensatórias para Atendimento à Resolução CONAMA Nº 02/96

Considerando o valor de investimento informado na Seção 6.7 (R\$ 214.225,95 - referência do mês de julho de 2.002), verifica-se que a aplicação da norma compensatória estabelecida pela Resolução CONAMA Nº 02/96 resultará em uma verba de R\$ 1.071.129,75 (0,5%). Esse valor inclui o custo de implantação do contorno do município de Itu, de forma que a parcela do valor compensatório correspondente a esse segmento (R\$ 188.289,30) deverá ser proveniente do Poder Concedente (DER) ou de empresa sub-contratada por esta, uma vez que a implantação desse segmento não é de responsabilidade da Rodovias das Colinas.

Conforme analisado no diagnóstico, o Empreendimento insere-se em uma região contendo várias APA's, as quais formam áreas potenciais para receber ações conservacionistas e/ou de recuperação. Registra-se, a título de sugestão, que as APA's da AID mais importantes onde poderiam ser implantadas de ações preservacionistas e/ou de recuperação são as seguintes:

- Área de Proteção Ambiental Itu-Rio Tietê, que abriga um manancial de Itu e uma Estrada-Parque, com preferência no trecho da variante de traçado a montante do ponto de captação;
- Área de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Avecuia, que constitui o manancial de Porto Feliz;
- Ribeirão Piraí, manancial de abastecimento de Salto e Indaiatuba, com vários de seus afluentes interceptados pela rodovia;

- Drenagens nos municípios de Jundiá e Cabreúva, preferencialmente as que escoam a partir da Serra do Japi.

A definição do Programa Compensatório a ser efetivamente implantado dependerá de diretrizes a serem sugeridas pela Secretaria do Meio Ambiente, podendo os entendimentos com os órgãos pertinentes serem iniciados durante a fase de Licenciamento de Instalação.

M.01.8.02

Compensação pela Supressão de Vegetação

Paralelamente à compensação pela aplicação da Resolução CONAMA Nº 02/96, haverá a necessidade de compensação da vegetação a ser suprimida para implantação da obra. O padrão de compensação a ser aplicado deverá ser acordado com os escritórios regionais do DEPRN envolvidos no processo.

A Rodovias das Colinas assinará TRCA's específicos como parte do processo de obtenção das autorizações de corte, de forma a se comprometer legalmente de promover a recomposição florestal dentro dos critérios e condições estabelecidas pelo DEPRN.

M.01.8.03

Recuperação da Cobertura Vegetal utilizando Resíduos Vegetais gerados pela Supressão dos Fragmentos de Mata

Na última década, projetos de pesquisa desenvolvidos por diversas instituições brasileiras e estrangeiras vêm desenvolvendo técnicas de recuperação de áreas degradadas, apresentadas de forma mais consistente no Brasil a partir dos Simpósios Nacionais de Recuperação de Áreas Degradadas, realizados em 1992, 1994 e 1997.

Uma alternativa que tem sido aplicada tem como princípio básico a utilização do resíduo vegetal gerado pela supressão dos fragmentos de mata ou reflorestamentos diretamente afetados pelas obras, como agente impulsionador da regeneração da mata nos locais em que se pretende recompor florestas. Este princípio deriva de resultados de pesquisas desenvolvidas na última década, por diversas instituições brasileiras, em situações de degradação provocadas pela implantação de rodovias (LOPES *et al*, 1994; ALVES, 1994; VALCARCEL *et al*, 1996), hidroelétricas (KAGEYAMA, 1992; DAVIDE *et al*, 1997) e áreas de mineração (GRIFFITH, 1992; FERREIRA *et al*, 1997); e por atividades agrícolas (SANTANA FILHO *et al*, 1997).

A utilização de cobertura morta como fator de restauração das qualidades bióticas e abióticas do substrato tem sido utilizada com sucesso na recuperação de diversos tipos de degradação. Esta camada, constituída de resíduo vegetal, composto orgânico ou solo orgânico superficial, proporciona ao substrato a ser recuperado uma série de benefícios, como: proteção física contra o impacto das gotas de chuva e os efeitos da radiação solar direta; tamponamento hídrico e térmico; representa um significativo aporte inicial de biomassa; disponibiliza nutrientes ao desenvolvimento de espécies vegetais; incorpora diversidade florística; garante a fixação e germinação de sementes vindas dos arredores; estimula a colonização dos locais por pela biota edáfica e de superfície, cuja atividade é responsável pela ciclagem de nutrientes contidos da serrapilheira e da camada superficial do solo, resultando na disponibilização de nutrientes às plantas.

Do ponto de vista nutricional, a utilização do composto orgânico é extremamente vantajosa quando comparada aos adubos nitrogenados solúveis, por funcionar como um fertilizante nitrogenado de liberação lenta, com ação residual prolongada, e que pode aumentar a retenção de água no solo (LAMBAIS, 1992).

Além dos efeitos físicos e nutricionais, a utilização de cobertura composta por resíduo vegetal e solo orgânico extraído de matas traz consigo sementes e esporos, incorporando aos locais trabalhados um banco de mudas bastante diverso, composto por espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas. Somado a isso, incorpora ao local uma série de organismos (biota edáfica) que potencializarão a ciclagem de nutrientes, tanto na cobertura orgânica quanto nas camadas superficiais do solo.

A técnica aqui proposta é dividida em três fases: em primeiro lugar terão vez as referidas ações de recuperação do solo, executadas simultaneamente à execução das obras. Quando as obras tiverem terminado, a recomposição florestal é complementada com o plantio de mudas de espécies arbóreas. A terceira fase diz respeito ao monitoramento das áreas trabalhadas. Esta seqüência propicia o início da recomposição florestal a partir dos propágulos contidos no material de cobertura, e garante um excelente índice de pegamento e desenvolvimento das mudas plantadas na segunda fase dos trabalhos. Na terceira fase, o desenvolvimento da cobertura vegetal será monitorado, e eventuais correções e ajustes serão executados.

Segundo este método, a recomposição se inicia com o desmatamento dos fragmentos de mata e de reflorestamentos diretamente afetados pelas obras. O material vegetal resultante do desmatamento será picado, estocado (se necessário) e disposto sobre o solo dos locais a serem recuperados, formando uma camada de cerca de 15 cm de espessura, equivalente a 330 t/hectare (FRANCIOSI, 1996), que simulará uma serrapilheira. Segundo DOMINGOS *et al* (1997), uma floresta secundária em Paranapiacaba/SP deposita 7,0 toneladas/ha.ano de serrapilheira. Portanto, a quantidade de material a ser utilizada no recobrimento corresponde ao que uma floresta como esta depositaria em cerca de 45 anos.

Além da utilização do resíduo vegetal, o solo orgânico das áreas desmatadas será raspado e acumulado provisoriamente em locais pré-determinados, para que seja utilizado em seguida, prioritariamente no recobrimento dos taludes e bermas das saias de aterro, assim que estas obras forem sendo concluídas.

Na medida em que os diversos trechos da obra forem sendo concluídos, serão iniciados os trabalhos de plantio de mudas, priorizando espécies pioneiras e secundárias iniciais nativas da região, que tenham como característica o rápido desenvolvimento e a capacidade de atrair fauna. Ao longo do monitoramento das áreas assim tratadas, poderão ser programados repasses de plantio com espécies arbóreas mais tardias.

Desta forma, combinação de técnicas aqui proposta tem como objetivo básico saltar as longas etapas iniciais da regeneração natural de uma mata, ao promover a rápida restauração da função do ecossistema, isto é, dotar os locais trabalhados de recobrimento arbóreo e serrapilheira, que garantam condições básicas para que a sucessão florestal se instaure, tanto a partir de propágulos provenientes das escassas matas do entorno, como da diversidade introduzida nos repasses de plantio.

O desenvolvimento desse projeto será compatibilizado com a elaboração do Projeto Paisagístico (**Medida M.01.2.01**), o qual indicará as áreas preferenciais para receber esse tipo de tratamento.

M.02

Programa de Gestão Ambiental da Operação do Empreendimento

M.02.1

Sub-Programa de Monitoramento Ambiental da Operação do Empreendimento

A fase operacional também deverá ser alvo de um conjunto de controles e serviços de monitoramento. Eles se integrarão às atividades de controle operacional, apoio à fiscalização do trânsito e segurança viária, e incorporarão as exigências contidas na Instrução de Serviço Ambiental DNER ISA-08 (“Impactos na Fase de Operação de Rodovias”).

As medidas pertinentes a essa fase são detalhadas a seguir.

M.02.1.01

Monitoramento das Estruturas de Drenagem Superficial

As condições de manutenção e limpeza do sistema de drenagem superficial serão permanentemente controladas. Os roteiros de inspeção enfatizarão os seguintes aspectos:

- Situações de obstrução em bermas de alívio (por vegetação, terra solta ou outro fator);
- Situações de instabilidade no limite de jusante de escadas hidráulicas ou outros elementos de amortecimento hidráulico;

- Pontos de escoamento pluvial não controlado exigindo correção / redimensionamento do projeto de drenagem.

A preocupação com o sistema de drenagem não se restringirá necessariamente à faixa de domínio, e poderá abranger áreas adjacentes em casos específicos em que se verifiquem impactos nessas áreas como decorrência do padrão de escoamento induzido pelo sistema de drenagem do corpo estradal. Especial atenção deverá ser dada ao sistema de drenagem superficial dos trechos que interceptam mananciais urbanos em Cabreúva, Itu e Porto Feliz.

As equipes de conservação serão ativadas sempre que necessário para sanar os problemas que venham a ser identificados.

M.02.1.02

Monitoramento dos Cursos d'Água Interceptados pela Rodovia

A turbidez das águas em todos os cursos d'água que atravessam o Empreendimento será periodicamente monitorada. Problemas graves de turbidez com impactos de assoreamento serão investigados. Nos casos de obras de movimentação de terra em áreas de terceiros a montante, as medidas exigíveis para controle do assoreamento serão solicitadas. Caso necessário, as autoridades ambientais serão acionadas.

Os cursos d'água interceptados pelo corpo estradal serão periodicamente desassoreados na medida em que se verifiquem problemas significativos de assoreamento derivados de processos desencadeados ao longo da faixa de domínio da rodovia.

M.02.1.03

Monitoramento da Suficiência Hidráulica de Bueiros de Talvegue

A situação de suficiência hidráulica do sistema de drenagem da faixa de domínio (bueiros de talvegue) evoluirá durante o ciclo de vida operacional do Empreendimento em função da impermeabilização gradativa das bacias de contribuição a montante. Esse processo será particularmente importante no caso das bacias que se desenvolvem dentro das áreas de expansão urbana dos núcleos urbanos interceptados (Jundiaí, bairro de Jacaré, Itu, Porto Feliz e Tietê).

A presente medida objetiva operacionalizar um procedimento de ação preventiva destinado a monitorar as condições de impermeabilização das bacias em processo de urbanização a montante do Empreendimento, agindo pró-ativamente junto às prefeituras municipais e junto ao próprio DAEE em casos de situações que possam vir a comprometer a suficiência hidráulica dos bueiros de talvegue.

Essa ação pró-ativa viabilizará a identificação, com antecedência, das datas em que serão necessário proceder à ampliação de bueiros de talvegue, alertando todos os órgãos envolvidos de forma a garantir a ampliação coordenada da capacidade do sistema de drenagem da rodovia com o da malha urbana do entorno.

M.02.1.04

Monitoramento de Ruído Durante a Operação do Empreendimento

O monitoramento de ruído durante a operação do Empreendimento seguirá os mesmos procedimentos descritos na **Medida M.01.5.04**, contudo, será medido neste momento o aumento de ruído equivalente derivado da operação da nova pista.

Após o início da operação da rodovia, haverá campanhas de medições para identificar as variações ocorridas em relação ao modelo inicial de geração de ruídos nos receptores críticos.

A partir dos resultados obtidos, serão propostas medidas corretivas adequadas baseando-se nos valores encontrados. A proposição de medidas mitigadoras dos impactos associados à emissão de ruídos pela operação da rodovia depende de uma série de variáveis, as quais serão identificadas somente na execução desse plano de monitoramento, e que subsidiarão, caso se mostre pertinente, estudos mais aprofundados da necessidade de eventuais estruturas de atenuação de ruídos (vegetal ou não) nos pontos críticos levantados.

M.02.2

Sub-Programa de Contingência para Atendimento a Acidentes durante a Operação do Empreendimento

M.02.2.01

Plano de Ação de Emergência Envolvendo Acidentes com Cargas Tóxicas

O Plano de Ação de Emergência, a exemplo da Medida anterior, 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.

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 Atendimento a Emergências para esses casos, incluindo procedimentos específicos para a remediação de danos ambientais, será detalhado levando em conta as exigências contidas no Decreto Federal Nº 96.044 / 88 (Artigos 24º a 28º). Esse plano deverá ser apresentado pelo Empreendedor como parte da documentação para obtenção de Licença de Operação.

O Plano de Atendimento a Emergências deverá ser composto de dois tipos de medidas: preventivas e corretivas.

Entre as medidas preventivas, deverão ser 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 Implantação de Dispositivos de Retardo para Vazamentos com Cargas Tóxicas em mananciais urbanos.

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, à polícia rodoviária, defesa civil, corpo de bombeiros, concessionária de serviços de água, ou outros;
- Execução emergencial de endicamentos e outros meios de contenção visando restringir a extensão das áreas afetadas;
- Delimitação e sinalização de advertência no local contaminado pelo produto;
- 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;
- Execução de um programa de amostragem e análise do solo no local afetado, visando identificar eventuais problemas de contaminação do solo 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.

M.02.2.02

Controle de Incêndios e Operacionalização de Procedimentos Emergenciais

A Rodovias das Colinas conta com um procedimento operacional para combate a incêndio, em veículos, edificações, e vegetação na faixa de domínio e/ou próximo aos limites da mesma em áreas lindeiras.

Dependendo do porte das ocorrências verificadas, são acionadas as brigadas de incêndio das indústrias, usinas de álcool, e dos corpos de bombeiros mais próximos às rodovias.

Também, em caso de necessidade, haverá a redistribuição dos equipamentos de combate a incêndios no trecho duplicado, a fim de manter caminhões pipa em pontos estratégicos do traçado em períodos críticos. Adicionalmente, também deverá ser 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, a Rodovias das Colinas executa, dentro do programa de conservas de rotina, o corte periódico da vegetação e dos aceiros ao longo das cercas limite e nas faixas de contorno dos fragmentos florestais remanescentes da faixa de domínio ou limítrofes à mesma.

9.0

Análise Ambiental

Segue-se, nesta Seção, a avaliação e qualificação de ganhos e/ou perdas ambientais derivados da implantação e operação do Empreendimento. O procedimento de análise considera simultaneamente, de um lado, todas as ações impactantes e impactos potencialmente decorrentes, e, de outro lado, todas as medidas mitigadoras e/ou compensatórias propostas.

A avaliação ambiental dos impactos caracterizados na Seção 7.4 é desenvolvida a seguir segundo os componentes ambientais afetados identificados na Seção 7.3.

Em todos os casos, os impactos resultantes são qualificados. A avaliação ambiental considera o impacto como o efeito negativo ou positivo decorrente das ações impactantes (Seção 7.2) sobre um dado componente ambiental (Seção 7.3). Ao mesmo tempo, pressupõe a total implantação das medidas mitigadoras e/ou compensatórias previstas conforme sistematização apresentada na Seção 8.0. Convém ressaltar, contudo, que os impactos analisados são aqueles que possuem uma relevância mínima, sendo descartados aqueles com intensidade ou abrangência muito pouco significativa (listados em *itálico* na Seção 7.4 e no decorrer da presente Seção).

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

Vetor:

Indica se o impacto resultante é Negativo (mitigável) ou Positivo (não-mitigável e passível de ser potencializado). Um mesmo impacto pode assumir mais de um vetor (positivo ou negativo) sobre componentes ou elementos ambientais diferenciados.

Intensidade:

Avalia relativamente a intensidade com que os componentes ambientais serão afetados pelas ações impactantes com base na maior ou menor expressividade dentro da área de influência do Empreendimento, dependendo do nível de integridade dos componentes ambientais afetados. Poderá ser Baixa (B), Média (M) ou Alta (A).

Abrangência geográfica:

Define a difusão espacial de cada impacto após aplicadas todas as medidas mitigadoras devidas. Pode ser restrito aos limites da ADA, AID, AII, Macro-Regional (quando referente a áreas de abrangência maiores do que a AII mas ainda delimitável, como bacias hidrográficas) e Difusa (quando a espacialização do impacto for impossível de ser definida).

Reversibilidade:

Define se o grau de reversibilidade após cessadas as ações impactantes ou aplicadas medidas corretivas, podendo ser totalmente Reversíveis (R), Parcialmente Reversíveis (P) ou Irreversíveis (I).

Temporalidade:

Que pode ser subdividido em dois grupos:

Período de Indução do Impacto em relação ao início das ações impactantes, podendo ser Imediato (relação temporal direta entre a ação e o impacto), Curto (existe relativa discrepância entre a ação e a indução do impacto, porém ocorrendo dentro do período construtivo), Médio (impactos que ocorrem após o término das obras) ou Longo Prazo (durante a vida operacional do Empreendimento);

Tempo de permanência do Impacto depois de cessadas as ações impactantes e da aplicação das medidas mitigadoras e/ou corretivas, podendo cessar Imediatamente, levar um Curto Período de Tempo (até 2 anos), longo período (2 a 10 anos) ou ser permanente (acima de 10 anos). Nesse caso existe uma correlação direta da permanência com a reversibilidade do impacto, devendo o mesmo ser reversível para poder classificá-lo quanto ao tempo de permanência de seus efeitos (do contrário torna-se permanente);

Os impactos descritos na Seção 7.4 são analisados individualmente e qualificados conforme os atributos acima detalhados, considerando-se os resultados obtidos na avaliação como simulações da aplicação das medidas mitigadoras previstas. Para cada impacto, a avaliação é resumida em uma **Matriz de Consolidação** específica.

Após a avaliação do impacto resultante sobre cada componente ambiental afetado, desenvolve-se, no **Capítulo 10 (Conclusões)**, uma síntese global da avaliação ambiental da implantação da segunda pista da Rodovia SP-300.

9.1

Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Superficiais

Os impactos resultantes sobre os recursos hídricos superficiais são os seguintes:

- 1.01 Aumento da Turbidez de Cursos D'água
- 1.02 Assoreamento de Cursos d'Água
- 1.03 *Alterações no Regime Fluviométrico de Cursos d'Água*
- 1.04 Alteração do Risco de Contaminação das Drenagens e Captações Urbanas

Os impactos associados ao potencial de deterioração da qualidade da água nas drenagens interceptadas pelo empreendimento se caracterizam por apresentarem vetores negativos.

Os processos de assoreamento e turbidez dos cursos d'água podem ser desencadeados pelas mesmas ações, que dizem respeito, sobretudo, a exposição de superfícies dos terrenos suscetíveis a sofrerem erosão durante a limpeza do terreno e/ou construção dos acessos.

Todas os canais que drenam áreas atravessadas pela rodovia, a princípio, são potenciais elementos para sofrerem esse impacto. Porém sua ocorrência e intensidade dependerão de vários fatores, sendo os principais a logística da obra e a aplicação de medidas mitigadoras, principalmente de caráter preventivo, que vão desde a proteção do solo superficial até a construção de bacias de retenção de sedimentos. De maneira geral é mais fácil e menos impactante evitar o impacto do que corrigi-lo.

A turbidez dos cursos d'água induzida pela obra é totalmente reversível a partir da eliminação da fonte de geração de sedimentos. Em termos da dinâmica do processo, pode haver uma discrepância entre a abertura dos acessos e limpeza do terreno com seu período de ocorrência, com possível variação de intensidade em função do ciclo pluviométrico e com maior percepção após chuvas prolongadas. Considerando a eliminação das fontes de carregamento, a reversibilidade é de curto prazo.

No que se remete ao assoreamento dos cursos d'água, esse é um processo que denota uma maior quantidade de sedimentos carregados, em especial de frações granulométricas mais grosseiras, formando lóbulos ou bancos de material nos canais e planícies. Também se deve vincular a intensidade do processo com a eficiência das medidas mitigadoras, devendo-se atuar na prevenção de sua ocorrência. Pode-se atribuir as mesmas características da turbidez para esse impacto, com exceção da reversibilidade, que é mais longa e depende da intensidade do assoreamento.

No caso do impacto relacionado com as Alterações no Regime Fluviométrico de Cursos d'água, pode-se concluir que seus efeitos serão bastante reduzidos pela pequena porcentagem de impermeabilização causada pela nova pista. Contudo, de modo indireto, a indução da urbanização que possa ocorrer pela melhoria de acessibilidade dos municípios interceptados pela rodovia pode resultar em maiores graus de urbanização das bacias, porém, nesse caso, trata-se de um impacto difuso de difícil previsão e análise. Assim, esse impacto foi caracterizado como sendo de baixa expressividade, não necessitando de elaboração da Matriz de Consolidação.

Em relação à contaminação dos cursos d'água e captações urbanas por produtos químicos perigosos e/ou tóxicos durante a operação da Rodovia, pode-se caracterizar esse processo como sendo um risco potencial e não um impacto previsível, não sendo possível caracterizar seus atributos a semelhança dos impactos ambientais. A minimização desse risco ocorre através da elaboração e implementação de um Plano de Ação de Emergência que será desenvolvido para a Rodovia (**Medida M.02.2.01**).

A seguir apresentam-se as duas Matrizes de Consolidação associadas aos impactos relevantes sobre o componente. Recursos Hídricos Superficiais.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.1 - a																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: Recursos Hídricos Superficiais																																																																																		
A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio A.1.15 Execução do Sistema de Drenagem A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais		IMPACTO: 1.01 Aumento da Turbidez de Cursos D'água																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.1.01 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de Medidas Mitigadoras do Empreendimento M.01.1.02 Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-empreiteiros e Fornecedores M.01.1.03 Coordenação Centralizada das Atividades de Licenciamento Ambiental Complementar M.01.2.02 Otimização do Balanço de Materiais por Sub-Trecho M.01.2.05 Adequação do Projeto Definitivo de Drenagem M.01.3.01 Adequação dos Cronogramas de Obras com as Condições Climáticas e Operacionais Locais M.01.3.04 Incorporação de Diretrizes Ambientais na Busca e Seleção de Locais Alternativos para Áreas de Apoio e nos Respectivos Projetos de Aproveitamento e Planos de Recuperação M.01.4.02 Treinamento / Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra M.01.4.04 Controles Operacionais para Restrição do Uso de Bota-foras da Obra por Terceiros M.01.4.07 Marcação Topográfica das Áreas de Restrição / Preservação Ambiental M.01.4.08 Drenagem Provisória Durante a Terraplenagem M.01.4.10 Medidas de Controle de Instabilização do Solo e Assoreamento das Drenagens M.01.4.11 Medidas de Controle das Travessias de Drenagens M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras M.01.5.03 Monitoramento da Qualidade das Águas M.01.8.01 Medidas Compensatórias para Atendimento à Resolução CONAMA Nº 02/96 M.01.8.02 Compensação pela Supressão de Vegetação M.01.8.03 Recuperação da Cobertura Vegetal utilizando Resíduos Vegetais gerados pela Supressão dos Fragmentos de Mata M.02.1.01 Monitoramento das Estruturas de Drenagem Superficial M.02.1.02 Monitoramento dos Cursos d'Água Interceptados pela Rodovia		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.1 - b																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: Recursos Hídricos Superficiais																																																																																		
A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio A.1.15 Execução do Sistema de Drenagem A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais		IMPACTO: 1.02 Assoreamento de Cursos d'Água																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.1.01 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de Medidas Mitigadoras do Empreendimento M.01.1.02 Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-empreiteiros e Fornecedores M.01.1.03 Coordenação Centralizada das Atividades de Licenciamento Ambiental Complementar M.01.2.02 Otimização do Balanço de Materiais por Sub-Trecho M.01.2.05 Adequação do Projeto Definitivo de Drenagem M.01.3.01 Adequação dos Cronogramas de Obras com as Condições Climáticas e Operacionais Locais M.01.3.04 Incorporação de Diretrizes Ambientais na Busca e Seleção de Locais Alternativos para Áreas de Apoio e nos Respetivos Projetos de Aproveitamento e Planos de Recuperação M.01.4.02 Treinamento / Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra M.01.4.04 Controles Operacionais para Restrição do Uso de Bota-foras da Obra por Terceiros M.01.4.07 Marcação Topográfica das Áreas de Restrição / Preservação Ambiental M.01.4.08 Drenagem Provisória Durante a Terraplenagem M.01.4.10 Medidas de Controle de Instabilização do Solo e Assoreamento das Drenagens M.01.4.11 Medidas de Controle das Travessias de Drenagens M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras M.01.5.03 Monitoramento da Qualidade das Águas M.01.8.01 Medidas Compensatórias para Atendimento à Resolução CONAMA Nº 02/96 M.01.8.02 Compensação pela Supressão de Vegetação M.01.8.03 Recuperação da Cobertura Vegetal utilizando Resíduos Vegetais gerados pela Supressão dos Fragmentos de Mata M.02.1.01 Monitoramento das Estruturas de Drenagem Superficial M.02.1.02 Monitoramento dos Cursos d'Água Interceptados pela Rodovia		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.1 - c																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: Recursos Hídricos Superficiais																																																																																		
A.1.18 Operação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 1.04 Alteração do Risco de Contaminação ds Drenagens e Captações Urbanas																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.2.05 Adequação do Projeto Definitivo de Drenagem M.01.2.06 Implantação de Dispositivos de Retenção de Produtos Perigosos oriundo de Eventuais Acidentes com Cargas Tóxicas e/ou Perigosas M.01.6.01 Plano de Contingência Envolvendo Acidentes Durante a Implantação do Empreendimento M.01.8.01 Medidas Compensatórias para Atendimento à Resolução CONAMA Nº 02/96 M.02.2.01 Plano de Ação de Emergência Envolvendo Acidentes com Cargas Tóxicas		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				

9.2

Avaliação dos Impactos Resultantes sobre os Recursos Hídricos Subterrâneos

No que se refere a alteração no regime hídrico subterrâneo, não existe um impacto plenamente identificável devido ao fato de não haver uso de seus recursos ao longo da ADA. Todavia, devido ao potencial de interferência direta pelas atividades de escavação, terraplenagem e fundações das obras de arte, indiretamente, vazamento de produtos químicos e orgânicos (inclusive de fossas sépticas), têm-se os seguintes impactos e/ou riscos:

- 2.01 Rebaixamento Localizado do Lençol Freático
- 2.02 *Alteração do Risco de Contaminação do Lençol Freático*

Em relação ao rebaixamento do lençol freático, seu potencial relaciona-se com a interceptação direta do aquífero, que poderá ocorrer em três situações preferenciais: em locais onde o lençol freático está próximo à superfície (em planícies aluvionares); em segmentos de escavação profunda; e nas fundações das obras de arte especiais.

Analisando o trecho a ser duplicado, observa-se que essas intervenções são proporcionalmente reduzidas, restringindo-se a pequenas planícies e principalmente na variante do traçado da Serra do Itaguá, onde haverá cortes de aproximadamente 30 metros.

Tais interferências, devidamente mitigadas, gerarão impactos irreversíveis e permanentes, embora de pequena intensidade, abrangência geográfica pontual e abrangência quantitativa pequena.

Em relação à Alteração do Risco de Contaminação do Lençol Freático, pode-se tecer uma análise bastante semelhante ao Impacto 1.04, enquadrando-o em um risco potencial e não impacto previsível. Nesse sentido, sua minimização também é dependente da elaboração do Plano de Ação de Emergência (**Medida M.02.2.01**).

A seguir, apresenta-se a Matriz de Consolidação associada ao impacto de relevância sobre esse componente.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.2 - a																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: Recursos Hídricos Subterrâneos																																																																																		
A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais		IMPACTO: 2.01 Rebaixamento Localizado do Lençol Freático																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.1.01 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de Medidas Mitigadoras do Empreendimento M.01.1.02 Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-empreiteiros e Fornecedores M.01.1.03 Coordenação Centralizada das Atividades de Licenciamento Ambiental Complementar M.01.2.01 Elaboração de Projeto Paisagístico e da Recomposição Ambiental da Faixa de Domínio M.01.2.05 Adequação do Projeto Definitivo de Drenagem M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras M.01.8.01 Medidas Compensatórias para Atendimento à Resolução CONAMA Nº 02/96 M.01.8.02 Compensação pela Supressão de Vegetação		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				

9.3

Avaliação dos Impactos Resultantes sobre o Solo

Os impactos resultantes sobre o solo são os seguintes:

- 3.01 Alteração do Relevo, Instabilização de Encostas e Aumento da Susceptibilidade à Erosão
- 3.02 *Impermeabilização do Solo*
- 3.03 Alteração do Risco de Contaminação do Solo

O Impacto 3.01, de vetor negativo, tem sua ocorrência potencialmente relacionada aos procedimentos de terraplenagem com extensiva modificação de encostas e/ou exposição de grandes superfícies.

Os procedimentos de terraplenagem, além de promoverem alterações do relevo, também retiram a camada superficial do terreno, desprovendo o solo de sua proteção superficial e potencializando os processos erosivos concentrados e/ou difusos, e, como está diretamente associado às fragilidades naturais, pode ser mais intenso nos terrenos mais suscetíveis.

Admitindo-se a correta adoção das medidas mitigadoras preconizadas, qualifica-se este impacto como de média intensidade, abrangência geográfica no nível da AID, parcialmente reversível (a depender da eficiência das medidas corretivas) e curto tempo de permanência.

As implicações do impacto de Impermeabilização do Solo podem ser consideradas no mesmo nível de abrangência do Impacto de Alterações no Regime Fluviométrico de Cursos d'Água (Impacto 1.03), ou seja, de baixa intensidade devido à pequena área a ser impermeabilizada em relação ao total das bacias hidrográficas interceptadas.

Em relação ao Risco de Contaminação do Solo, pode-se atribuir as mesmas considerações apresentadas para os Impactos 1.04 e 2.02, caracterizando-o como sendo um risco associado a eventos acidentais ou imprevisíveis durante a etapa construtiva.

De maneira geral, um evento que provoque vazamento de produtos perigosos e/ou tóxicos tem potencial de contaminar o solo e as águas superficiais (Impacto 1.04) e subterrâneas (Impacto 2.02), porém sua real ocorrência depende de vários fatores, entre os quais:

- Tipo de substância (segundo a classificação NBR 10.004);
- Volume do vazamento;
- Características do produto como viscosidade, volatilidade, reatividade, solubilidade, etc;
- Características do meio, como porosidade efetiva do solo, profundidade do lençol freático, tipo de material constituinte, tipo de aquífero, presença de estruturas (fraturas e falhas), etc;

Nesse caso, qualquer vazamento que venha a ocorrer atingirá primeiramente o solo, não necessariamente atingindo o lençol freático e as drenagens superficiais, a depender das características do produto e propriedades do meio. De modo inverso, o contaminante geralmente apresenta menos mobilidade no solo, o que restringe a espacialização do mesmo, porém torna sua remediação mais difícil.

Para o Empreendimento proposto esse risco é muito baixo, e mesmo que ocorra, o potencial é que seja em pequeno volume associado a vazamentos acidentais. O Plano de Ação de Emergências – PAE, a ser implantado no sistema concessionado à Rodovias das Colinas (**Medida M.02.2.01**), visa tanto diminuir os riscos quanto criar uma estrutura de atendimento aos acidentes com vazamentos que evitem a proliferação e derramamentos descontrolados que por acaso possam ocorrer.

A seguir apresentam-se as duas Matrizes de Consolidação associadas aos impactos relevantes sobre esse componente.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.3 - a																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: Solo																																																																																		
A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio A.1.15 Execução do Sistema de Drenagem A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais		IMPACTO: 3.01 Alteração do Relevo, Instabilização de Encostas e Aumento da Susceptibilidade à Erosão																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.1.01 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de Medidas Mitigadoras do Empreendimento M.01.1.02 Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-empreiteiros e Fornecedores M.01.1.03 Coordenação Centralizada das Atividades de Licenciamento Ambiental Complementar M.01.2.01 Elaboração de Projeto Paisagístico e da Recomposição Ambiental da Faixa de Domínio M.01.2.02 Otimização do Balanço de Materiais por Sub-Trecho M.01.2.05 Adequação do Projeto Definitivo de Drenagem M.01.3.01 Adequação dos Cronogramas de Obras com as Condições Climáticas e Operacionais Locais M.01.3.04 Incorporação de Diretrizes Ambientais na Busca e Seleção de Locais Alternativos para Áreas de Apoio e nos Respetivos Projetos de Aproveitamento e Planos de Recuperação M.01.4.02 Treinamento / Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra M.01.4.04 Controles Operacionais para Restrição do Uso de Bota-foras da Obra por Terceiros M.01.4.07 Marcação Topográfica das Áreas de Restrição / Preservação Ambiental M.01.4.08 Drenagem Provisória Durante a Terraplenagem M.01.4.10 Medidas de Controle de Instabilização do Solo e Assoreamento das Drenagens M.01.4.11 Medidas de Controle das Travessias de Drenagens M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras M.01.5.06 Monitoramento da Consolidação do Projeto Paisagístico M.01.8.01 Medidas Compensatórias para Atendimento à Resolução CONAMA Nº 02/96 M.01.8.02 Compensação pela Supressão de Vegetação M.02.1.01 Monitoramento das Estruturas de Drenagem Superficial M.02.1.02 Monitoramento dos Cursos d'Água Interceptados pela Rodovia		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.3 - b																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: Solo																																																																																		
A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais A.1.17 Pavimentação A.1.18 Operação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 3.03 Alteração do Risco de Contaminação do Solo																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.2.05 Adequação do Projeto Definitivo de Drenagem M.01.2.06 Implantação de Dispositivos de Retenção de Produtos Perigosos oriundo de Eventuais Acidentes com Cargas Tóxicas e/ou Perigosas M.01.6.01 Plano de Contingência Envolvendo Acidentes Durante a Implantação do Empreendimento M.01.8.01 Medidas Compensatórias para Atendimento à Resolução CONAMA Nº 02/96 M.02.2.01 Plano de Ação de Emergência Envolvendo Acidentes com Cargas Tóxicas		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				

9.4

Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade do Ar

Os impactos resultantes sobre a qualidade do ar são os seguintes:

- 4.01 Impactos de Qualidade do Ar Durante a Construção
- 4.02 *Alterações na Qualidade do Ar pela Variação no Volume de Poluentes de Combustão de Fonte Móvel durante a Operação*

O potencial de alteração da Qualidade do Ar Durante a Construção acompanhará todo o período construtivo, podendo ocorrer a emissão de poluentes atmosféricos derivado do funcionamento de equipamentos/maquinário e a ressuspensão de poeiras, sendo esta última vinculada principalmente as atividades de terraplenagem e transporte de materiais em acessos não pavimentados.

Embora os mesmos possam assumir proporções incômodas em certos pontos, admite-se que a sua mitigação é perfeitamente possível a partir da adoção de práticas simples de manutenção de máquinas e veículos, bem como da irrigação das superfícies de trabalho e vias de serviço de terra batida. Deste modo, qualifica-se este impacto como de baixa intensidade, abrangência geográfica no nível da AID, totalmente reversível, de ocorrência imediata e com término imediatamente após cessadas as ações impactantes.

Outro aspecto que deve ser mencionado é que o empreendimento insere-se em quase toda sua extensão em áreas rurais, o que tende a apresentar melhores condições de qualidade do ar e menos receptores críticos. Situações adversas, apesar de não serem críticas, podem ocorrer na travessia dos núcleos urbanos ao longo do traçado.

A taxa de emissão de poluentes derivados de combustão automotiva durante a operação do Empreendimento deverá variar somente em longo prazo associado à alteração nos níveis de carregamento de tráfego, porém em níveis reduzidos que não tendem a modificar o atual quadro de qualidade do ar. Indiretamente o efeito do aumento da atratividade para usos industriais pode ocasionar instalação de novas fontes fixas de poluição que poderiam ser mais significativas no sentido de deterioração da qualidade do ar, porém, nesse caso, trata-se de um impacto difuso de difícil previsão e análise. Assim, esse impacto foi caracterizado como sendo de baixa expressividade, não necessitando de elaboração da Matriz de Consolidação.

A seguir apresenta-se a Matriz de Consolidação associada ao impacto de relevância sobre esse componente.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.4 - a																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: Qualidade do Ar																																																																																		
A.1.05 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio A.1.13 Fluxos de Materiais entre as Áreas de Apoio e as Frentes de Obra A.1.14 Aquisição e Transporte de Pedra Britada A.1.15 Execução do Sistema de Drenagem A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais A.1.17 Pavimentação A.1.18 Operação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias		IMPACTO: 4.01 Impactos de Qualidade do Ar Durante a Construção																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.1.01 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de Medidas Mitigadoras do Empreendimento M.01.1.02 Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-empreiteiros e Fornecedores M.01.2.02 Otimização do Balanço de Materiais por Sub-Trecho M.01.4.02 Treinamento / Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra M.01.4.06 Controle de Ressuspensão de Poeiras Durante as Obras M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				

9.5

Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Vegetação

Os impactos resultantes no componente vegetação são descritos abaixo:

- 5.01 Supressão de Vegetação na Faixa de Domínio e em Áreas de Apoio
- 5.02 *Impacto na Vegetação Ciliar e Aquática em Trechos de Jusante de Cursos d'Água a serem Transpostos*
- 5.03 *Aumento do Risco de Fogo*

O corte de vegetação da área de intervenção para implantação da nova pista resultará na perda imediata e irreversível de habitats e de indivíduos. No presente caso, essa supressão se limitará a borda de maciços florestais que estejam adjacentes a rodovia, que, conforme caracterizado na Seção 4.4.6, são em pequena quantidade e dimensões.

Embora a supressão de porções de remanescentes da vegetação natural seja danosa, os efeitos maiores do desmatamento são a fragmentação e o isolamento de formações florestais, sobretudo das florestas ribeirinhas, importantes corredores na paisagem antrópica da área investigada. Essa fragmentação poderá ocorrer somente na variante da Serra do Itaguá e do contorno de Itu, que são os únicos trechos que não acompanham o traçado atual.

Esses impactos deverão ser minimizados através dos processos de recomposição florestal derivado tanto da própria compensação pelo corte de vegetação quanto pela aplicação de recursos em unidades de conservação existentes na AII em função da Resolução CONAMA Nº 02/96.

No que se refere aos impactos na vegetação a jusante dos cursos d'água, deve-se mencionar que esses poderão se materializar somente em casos de assoreamento extensivo provocados pela obra e, portanto, com potencial de ocorrer pontualmente ao longo do Empreendimento.

A mesma situação pode ser descrita em relação ao Aumento do Risco de Fogo, que aumentará durante a execução da obra, porém somente sendo desencadeado em eventos acidentais, sendo portanto plenamente controlado.

A seguir apresenta-se a Matriz de Consolidação associada ao impacto de relevância sobre esse componente.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.5 -a																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: VEGETAÇÃO																																																																																		
A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais		IMPACTO: 5.01 Supressão de Vegetação na Faixa de Domínio e em Áreas de Apoio																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.1.01 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de Medidas Mitigadoras do Empreendimento M.01.1.02 Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-empreiteiros e Fornecedores M.01.1.03 Coordenação Centralizada das Atividades de Licenciamento Ambiental Complementar M.01.2.01 Elaboração de Projeto Paisagístico e da Recomposição Ambiental da Faixa de Domínio M.01.2.02 Otimização do Balanço de Materiais por Sub-Trecho M.01.4.02 Treinamento / Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra M.01.4.07 Marcação Topográfica das Áreas de Restrição / Preservação Ambiental M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras M.01.5.05 Monitoramento do Desenvolvimento das Áreas de Recomposição Florestal a Serem Implantadas dentro da Faixa de Domínio M.01.5.06 Monitoramento da Consolidação do Projeto Paisagístico M.01.8.01 Medidas Compensatórias para Atendimento à Resolução CONAMA Nº 02/96 M.01.8.02 Compensação pela Supressão de Vegetação M.01.8.03 Recuperação da Cobertura Vegetal utilizando Resíduos Vegetais gerados pela Supressão dos Fragmentos de Mata		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				

9.6

Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Fauna Associada

Os impactos resultantes sobre a fauna nativa presentes nos fragmentos das matas são os seguintes:

- 6.01 Afugentamento de Fauna e Aumento dos Riscos de Atropelamento
- 6.02 Impactos na Ictiofauna

O Afugentamento de Fauna está diretamente vinculado a supressão de bordas de remanescentes florestais que dão suporte a fauna e aumento dos níveis de ruído resultante da movimentação de veículos, do funcionamento das máquinas, das pessoas e de outras perturbações provocadas pela nova pista. Além disso, a intensidade da luz artificial nos trechos que atravessam áreas de vegetação causam um certo grau de perturbação, principalmente para os animais de hábitos noturnos.

O diagnóstico traçado para a área de implantação do Empreendimento é de um ambiente já muito impactado por atividades antrópicas. Grande parte dos remanescentes de vegetação natural ocorre ao longo dos rios e córregos (matas ciliares) onde, usualmente, se concentram as mais diversas e exigentes comunidades faunísticas. No caso de espécies com hábitos florestais, aquáticos e semi-aquáticos, além de espécies que acompanham esse tipo de vegetação.

Outras formações vegetais remanescentes são observadas em encostas íngremes e outras áreas de difícil exploração ou acesso.

No presente estudo, aparentemente, a fauna de mamíferos e aves pode ser considerada comum na área, mas agora num ambiente escasso e fragmentado. Entretanto, apesar de comuns, tais espécies devem ser consideradas com atenção sob o aspecto da conservação, pois estão restritas, em distribuição, a um ambiente sob constante ameaça de descaracterização, redução e erradicação.

Assim, em se tratando da área de estudo, alguns remanescentes de vegetação natural, muitos deles interligados a formações ribeirinhas, são interessantes do ponto de vista faunístico. Portanto, ao se assegurar à preservação de frações significativas dessa vegetação natural que ocorre na área pesquisada, se estará contribuindo, de forma igualmente importante, para a conservação da fauna.

A construção do Empreendimento não será responsável por promover diretamente a fragmentação de remanescentes florestais, uma vez que a nova pista será paralela a antiga, com exceção da Variante da Serra do Itaguá e do Contorno de Itu. Contudo poderá ter contribuição na dispersão e afugentamento da fauna derivado de perturbações locais e aumento da barreira física.

Nesse último caso, o aumento da barreira física é responsável mais pelo aumento do risco de atropelamento da fauna do que propriamente do afugentamento. Além disso, a adequação das passagens subterrâneas e o monitoramento da fauna tendem a minimizar os impactos gerados pela duplicação.

Desse modo, admitindo-se a correta adoção das medidas mitigadoras preconizadas, qualifica-se este impacto como de baixa intensidade, abrangência geográfica no nível da AII, de caráter irreversível e permanente. Avaliação semelhante pode ser feita em relação o Impacto 6.02, relativo a Ictiofauna, embora possa se prever maior grau de reversibilidade e menor tempo de permanência do impacto.

A seguir apresentam-se as duas Matrizes de Consolidação associadas aos impactos relevantes sobre esse componente.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.6 - a																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: FAUNA ASSOCIADA																																																																																		
A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio A.1.13 Fluxos de Materiais entre as Áreas de Apoio e as Frentes de Obra A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 6.01 Afugentamento de Fauna e Aumento dos Riscos de Atropelamento																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.2.01 Elaboração de Projeto Paisagístico e da Recomposição Ambiental da Faixa de Domínio M.01.4.02 Treinamento / Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra M.01.4.07 Marcação Topográfica das Áreas de Restrição / Preservação Ambiental M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras M.01.5.06 Monitoramento da Consolidação do Projeto Paisagístico M.01.5.07 Monitoramento da Fauna M.01.8.01 Medidas Compensatórias para Atendimento à Resolução CONAMA Nº 02/96 M.01.8.02 Compensação pela Supressão de Vegetação M.01.8.03 Recuperação da Cobertura Vegetal utilizando Resíduos Vegetais gerados pela Supressão dos Fragmentos de Mata		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.6 - b																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: FAUNA ASSOCIADA																																																																																		
A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais		IMPACTO: 6.02 Impactos na Ictiofauna																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.2.01 Elaboração de Projeto Paisagístico e da Recomposição Ambiental da Faixa de Domínio M.01.4.02 Treinamento / Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra M.01.4.07 Marcação Topográfica das Áreas de Restrição / Preservação Ambiental M.01.4.10 Medidas de Controle de Instabilização do Solo e Assoreamento das Drenagens M.01.4.11 Medidas de Controle das Travessias de Drenagens M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras M.01.5.03 Monitoramento da Qualidade das Águas M.01.5.06 Monitoramento da Consolidação do Projeto Paisagístico M.01.5.07 Monitoramento da Fauna M.01.8.01 Medidas Compensatórias para Atendimento à Resolução CONAMA Nº 02/96 M.01.8.02 Compensação pela Supressão de Vegetação M.02.1.01 Monitoramento das Estruturas de Drenagem Superficial M.02.1.02 Monitoramento dos Cursos d'Água Interceptados pela Rodovia		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				

9.7

Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Infra-estrutura Física e Social

Os impactos resultantes sobre a Infraestrutura Física e Social são os seguintes:

- 7.01 Uso e/ou Interrupção/Remanejamento Temporário de Vias Locais de Circulação
- 7.02 Melhorias da Pista Existente nos Trechos a Duplicar
- 7.03 *Interferência com Planos de Expansão de Utilidades Públicas*
- 7.04 Remoção/Relocação de Redes de Utilidades Públicas ou Interferências Similares
- 7.05 *Demandas Adicionais sobre a Infra-Estrutura Social Local Durante a Construção*

De uma maneira geral, a implantação do Empreendimento tende a resultar em interferências na infra-estrutura física e social, conforme a individualização dos impactos e efeitos acima indicados.

Os impactos adversos na infra-estrutura física se referem à interrupção temporária das vias locais de circulação e a relocação de utilidades que ocasionem parada temporária de serviços públicos como abastecimento de água, energia elétrica, etc. Nesses casos, a intensidade do impacto tende a ser proporcional ao tempo de interrupção dos mesmos e a importância dos serviços, porém, preliminarmente, pode se considera-los de baixa intensidade, abrangência geográfica restrita a AID e pequena temporalidade (ou seja, vinculado ao período de operação dos desvios provisórios).

Outro impacto na infra-estrutura física refere-se à ampliação da barreira física com conseqüente segregação e isolamento das bordas, principalmente na travessia dos núcleos urbanos, em especial o bairro de Jacaré. O projeto, nesse caso, possibilitará a comunicação entre as margens de uma maneira mais adequada e segura do que ocorre hoje, incluindo travessias em desnível que eliminam os fluxos transversais sobre a pista. Nesse sentido, o efeito adverso é mitigado pela adequação do projeto de duplicação que prevê passagens em desníveis, seções em trincheira e/ou segmentos de marginais onde haja interferências significativas em núcleos urbanos adjacentes. Assim, o impacto após mitigação apresenta baixa intensidade e abrangência geográfica restrita a segmentos urbanos da AID.

O último impacto de vetor negativo sobre esse componente refere-se a demandas adicionais sobre a infra-estrutura social, especialmente da rede hospitalar que vier a ser utilizada para atendimento à vítimas de acidentes eventualmente causados e/ou induzidos pela obra, incluindo trabalhadores e usuários do sistema. Assume-se, nesse caso, que se tratam de eventos acidentais não previstos e/ou desejados na obra, e que seus potenciais processos indutores serão intensamente combatidos e minimizados a fim de tornar a obra segura tanto para os trabalhadores envolvidos como para os usuários que venham a utilizar a rodovia durante o período construtivo. Assim, o Sub-Programa de Adequação dos Procedimentos Construtivos incluem uma série de medidas que visam minimizar ou eliminar os riscos acidentais, incluindo Plano de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional, Treinamento, Sinalização de Obra e Controle Operacional em Desvios Provisórios.

Portanto, o efeito residual do impacto é de difícil previsão e análise por estar associado ao desencadeamento de fenômenos acidentais, porém, devido à relação de medidas mitigadoras e de controle associadas, presume-se que o mesmo seja de baixa intensidade a ponto de não necessitar elaboração da Matriz de Consolidação.

Por fim, tem-se a ocorrência de um impacto com vetor positivo associado à melhoria de trafegabilidade e segurança viária do trecho através de adequações geométricas da rodovia e da redução/atenuação de interferências e/ou conflitos entre a rodovia e a malha viária de uso local.

A seguir apresentam-se as três Matrizes de Consolidação associadas aos impactos relevantes sobre esse componente.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.7 - a																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: Infra-estrutura Física e Social																																																																																		
A.1.03 Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio A.1.13 Fluxos de Materiais entre as Áreas de Apoio e as Frentes de Obra A.1.14 Aquisição e Transporte de Pedra Britada A.1.17 Pavimentação		IMPACTO: 7.01 Uso e/ou Interrupção / Remanejamento Temporário de Vias Locais de Circulação																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.2.03 Elaboração de Projetos de Desvios e Travessias Provisórias M.01.3.04 Incorporação de Diretrizes Ambientais na Busca e Seleção de Locais Alternativos para Áreas de Apoio e nos Respectivos Projetos de Aproveitamento e Planos de Recuperação M.01.4.03 Sinalização de Obra M.01.4.05 Controle Operacional em Desvios Provisórios M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras M.01.7.01 Divulgação dos Planos de Obras à População M.01.7.02 Gestão sobre Interferências em Usos Lindeiros		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.7 - b																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: Infra-estrutura Física e Social																																																																																		
A.1.17 Pavimentação A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 7.02 Melhorias da Pista Existente nos Trechos a Duplicar																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.7 - c
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE:	
A.1.06 Remanejamento de Interferências Aéreas e/ou Subterrâneas		Infra-estrutura Física e Social	
		IMPACTO:	
		7.04 Interrupção Temporária de Serviços Públicos	
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação	
M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras			
M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras			
M.01.7.01 Divulgação dos Planos de Obras à População			

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.7 - c																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: Infra-estrutura Física e Social																																																																																		
.1.03 Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra A.1.04 Desvios e Interrupções Provisórias do Trânsito Local A.1.05 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.1.06 Remanejamento de Interferências Aéreas e/ou Subterrâneas A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio A.1.13 Fluxos de Materiais entre as Áreas de Apoio e as Frentes de Obra A.1.14 Aquisição e Transporte de Pedra Britada A.1.15 Execução do Sistema de Drenagem A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais A.1.17 Pavimentação A.1.18 Operação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.1.19 Estabilização e Tratamento Superficial de Taludes e Saias de Aterro		IMPACTO: 7.05 Demandas Adicionais sobre a Infra-Estrutura Social Durante a Construção																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.3.02 Planejamento de Segurança do Tráfego Durante a Construção M.01.4.01 Plano de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional M.01.4.02 Treinamento / Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra M.01.4.03 Sinalização de Obra M.01.4.05 Controle Operacional em Desvios Provisórios M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				

9.8

Avaliação dos Impactos Resultantes sobre as Atividades Econômicas

Os impactos resultantes sobre a economia local e regional são os seguintes:

- 8.01 Geração de Emprego Direto e Indireto Durante a Construção
- 8.02 *Geração de Emprego Direto e Indireto Durante a Operação*
- 8.03 Melhoria no Padrão de Acessibilidade de Atividades Comerciais/Industriais Instaladas na AII
- 8.04 Aumento do Grau de Atratividade para a Instalação de Atividades Comerciais/Industriais na AID
- 8.05 Redução dos Custos de Transportes de Carga
- 8.06 *Perda de Espaço Físico e Redução da Atividade Produtiva*

O componente Economia Local e Regional é o que mais será potencializado ou beneficiado pela duplicação da SP-300. Dos impactos acima relacionados, apenas o relacionado à perda de espaço físico e redução da atividade produtiva pela desapropriação de atividades rurais apresenta vetor negativo e mesmo assim de baixa intensidade e plenamente mitigável pelas ações de compensação financeira (compra das terras) derivada do processo legal. Assim, esse impacto assume uma relevância muito pequena para ser considerado na análise global de impactos.

Os demais impactos são positivos e de grande expressividade, e que resultam na potencialização do desenvolvimento econômico local, de modo a também influenciar na qualidade de vida da população beneficiada. Uma dificuldade, nesse caso, é estabelecer a temporalidade de ocorrência e a abrangência geográfica dos mesmos. Para os empregos gerados nas duas fases e para a redução dos custos de transporte os efeitos são imediatos ao início das respectivas ações, com abrangências no nível da AII; e nos casos de melhoria de acessibilidade e atratividade a indução é a médio e longo prazo.

Aliado ao explicitado acima, têm-se também os efeitos indiretos relacionados aos benefícios sociais e econômicos decorrentes da geração de empregos, da massa salarial correspondente e da receita tributária arrecadada. Com exceção dos empregos temporários, todos os demais impactos sobre este componente são permanentes, reforçando seu caráter positivo.

A seguir apresentam-se as quatro Matrizes de Consolidação associadas aos impactos relevantes sobre esse componente.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.8 - a																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE:																																																																																		
A.1.03 Recrutamento e Contratação de Mão-de-Obra		ATIVIDADES ECONÔMICAS																																																																																		
		IMPACTO:																																																																																		
		8.01 Geração de Emprego Direto e Indireto Durante a Construção																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.8 - b																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: ATIVIDADES ECONÔMICAS																																																																																		
A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 8.03 Melhoria no Padrão de Acessibilidade de Atividades Comerciais / Industriais Instaladas na AII																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.8 - c																																																																																	
Ações com Potencial Impactante	COMPONENTE: ATIVIDADES ECONÔMICAS IMPACTO: 8.04 Aumento do Grau de Atratividade para a Instalação de Atividades Comerciais / Industriais na AID																																																																																			
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias	Atributos dos Impactos Após Mitigação <table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>				+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.8 - d																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: ATIVIDADES ECONÔMICAS																																																																																		
A.2.01 Operação da rodovia A.2.02 Planejamento e Controle Operacional A.2.03 Conservação Especial e Manutenção Rotineira		IMPACTO: 8.05 Redução dos Custos de Transportes de Carga																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				

9.9

Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Estrutura Urbana

Os impactos resultantes sobre a estrutura urbana são os seguintes:

- 9.01 Aceleração do Processo de Adensamento em Setores Urbanizados ou em Vias de Urbanização a serem Beneficiados com Melhoria do Padrão de Acessibilidade
- 9.02 Valorização Imobiliária em Nível Local
- 9.03 Indução do Desenvolvimento e Expansão Urbana na AII
- 9.04 Ampliação da Barreira Física

O impacto da duplicação da SP-300 deverá afetar, em diversos níveis, a estruturação urbana dos núcleos que intercepta, tanto de forma pelas intervenções físicas, como pelos efeitos indiretos ocasionados pela indução e desenvolvimento urbano e econômico dos municípios beneficiados.

A concepção do projeto executivo partiu do princípio de manter as principais comunicações e fluxos transversais à pista, evitando a perda de continuidade e segregação de malhas urbanas consolidadas ou em consolidação. Em alguns casos haverá melhoras significativas, como no bairro Jacaré, onde a conectividade entre as áreas urbanas nas margens da rodovia é muito prejudicada pela pista existente e os fluxos transversais estão em nível, gerando grande risco aos usuários e população local. Pelo novo projeto, haverá um rebaixamento da pista em forma de trincheira e construção de marginais conectadas a duas pontes, melhorando significativamente a estrutura de comunicação.

Por outro lado, a transposição da pista somente será possível nos retornos e viadutos, criando uma barreira física descontínua, o que também tende a modificar e redirecionar o padrão de ocupação local. Contudo, os impactos na estrutura urbana estarão mais relacionados com a forma de ocupação desses locais, que por sua vez depende dos instrumentos de planejamento e ordenamento do solo local.

Esse quadro também conduz ao nível de valorização imobiliária, tanto para os terrenos com aptidão urbana quanto industrial. Sob esse aspecto, pode-se considerar um lado positivo de ganho valor agregado à terra, porém, por outro lado gera maior dificuldade de acesso à mesma e conseqüentemente tendência de alteração do perfil de ocupação local. Nesse sentido, pode haver mudanças no padrão de ocupação, sendo que setores residenciais possam vir a se tornar comerciais e/ou industriais. Novamente a intensidade e abrangência desse impacto dever-se mais aos instrumentos de ordenamento e controle do uso do solo.

A seguir apresentam-se as quatro Matrizes de Consolidação associadas aos impactos relevantes sobre esse componente.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.9 - a
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: ESTRUTURA URBANA	
A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 9.01 Aceleração do Processo de Adensamento em Setores Urbanizados ou em Vias de Urbanização a serem Beneficiados com Melhoria do Padrão de Acessibilidade	
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação	
M.02.1.03 Monitoramento da Suficiência Hidráulica de Bueiros de Talvegue			
M.02.1.04 Monitoramento de Ruído Durante a Operação do Empreendimento			
M.01.7.02 Gestão sobre Interferências em Usos Lindeiros			

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.9 - b																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: ESTRUTURA URBANA																																																																																		
A.1.01 Divulgação do Empreendimento A.1.02 Estruturação Operacional Inicial A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 9.02 Valorização Imobiliária em Nível Local																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.9 - c																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: ESTRUTURA URBANA																																																																																		
A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 9.03 Indução do Desenvolvimento e Expansão Urbana na AII																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.9 - d																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: ESTRUTURA URBANA																																																																																		
A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.11 Execução da Terraplenagem A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 9.04 Ampliação da Barreira Física																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
M.01.2.03 Elaboração de Projetos de Desvios e Travessias Provisórias M.01.2.04 Previsão de Transposições pelas Redes de Utilidades Públicas M.01.2.07 Minimização de Interferências com a Malha Urbana Local		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				

9.10

Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade de Vida da População das Áreas de Influência

Os impactos sobre a qualidade de vida da população projetada para o Empreendimento e para os bairros vizinhos são os seguintes:

- 10.01 Ruído Durante a Construção
- 10.02 Ruído Durante a Operação
- 10.03 Interrupções de Tráfego Durante a Construção
- 10.04 *Alterações na Paisagem*
- 10.05 Diminuição dos Tempos de Viagem dos Passageiros que Utilizarão o Empreendimento
- 10.06 Redução de Acidentes
- 10.07 *Ordenamento dos Acessos à Pista*
- 10.08 Desvio do Fluxo Rodoviário das Vias Urbanas do Município de Itu e Salto

O componente Qualidade de Vida será afetado em duas fases distintas: durante a implantação, onde ocorrerá uma perturbação temporária da população local provocada pelas obras; e durante a operação, onde os principais impactos são benéficos e justificam em parte a duplicação da SP-300.

A implantação de um Empreendimento do porte das obras de duplicação da SP-300 naturalmente ocasiona perturbações em seu meio, e as principais deverão ser na geração de ruído, poeira e alteração da trafegabilidade dos acessos a rodovia. Contudo, esses impactos são restritos ao período construtivo e de pequena abrangência geográfica, ligeiramente superior à própria ADA, e cessam a partir da conclusão das obras.

Por sua vez, durante a fase operacional os impactos tendem a ser permanentes. As situações adversas decorrem do aumento dos níveis de ruídos provocados pela aproximação da pista em relação aos receptores críticos e do aumento do tráfego, porém, nesse caso, o monitoramento permite detectar os pontos em desconformidade para aplicação de medidas adequadas, reduzindo a intensidade desse impacto.

Os outros impactos revestem-se de benefícios altamente expressivos, principalmente na questão de redução dos acidentes, que em alguns pontos chega a ser acima da média de estradas similares. O ordenamento dos acessos à pista também fortalece a segurança viária e tende a diminuir os riscos de acidentes, convertendo-se em vetor positivo. Por outro lado também aumenta as distâncias a serem percorridas em alguns trechos.

O desvio do tráfego das vias urbanas de Salto e Itu também será expressivo, uma vez que o desconforto gerado para essas populações é alto.

A seguir apresentam-se as seis Matrizes de Consolidação associadas aos impactos relevantes sobre esse componente.

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.10 - a																																																																																	
Ações com Potencial Impactante A.1.04 Desvios e Interrupções Provisórias do Trânsito Local A.1.05 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.1.06 Remanejamento de Interferências Aéreas e/ou Subterrâneas A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio A.1.13 Fluxos de Materiais entre as Áreas de Apoio e as Frentes de Obra A.1.14 Aquisição e Transporte de Pedra Britada A.1.15 Execução do Sistema de Drenagem A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais A.1.17 Pavimentação A.1.18 Operação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias		COMPONENTE: QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO IMPACTO: 10.01 Ruído Durante a Construção Atributos dos Impactos Após Mitigação <table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias M.01.1.01 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de Medidas Mitigadoras do Empreendimento M.01.4.09 Controle do Ruído e Restrições de Horário M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras M.01.5.04 Monitoramento de Ruído Durante a Implantação do Empreendimento M.01.7.01 Divulgação dos Planos de Obras à População M.01.7.02 Gestão sobre Interferências em Usos Lindeiros																																																																																				

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.10 - b
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO	
A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 10.02 Ruído Durante a Operação	
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação	
M.01.2.01 Elaboração de Projeto Paisagístico e da Recomposição Ambiental da Faixa de Domínio			
M.02.1.04 Monitoramento de Ruído Durante a Operação do Empreendimento			
M.01.7.02 Gestão sobre Interferências em Usos Lindeiros			

MATRIZ DE CONSOLIDAÇÃO		Nº	9.10 - c																																																																																	
Ações com Potencial Impactante A.1.04 Desvios e Interrupções Provisórias do Trânsito Local A.1.06 Remanejamento de Interferências Aéreas e/ou Subterrâneas A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais		COMPONENTE: QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO																																																																																		
		IMPACTO: 10.03 Interrupções de Tráfego da SP-300 Durante as Obras de Duplicação																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias M.01.2.03 Elaboração de Projetos de Desvios e Travessias Provisórias M.01.4.03 Sinalização de Obra M.01.4.05 Controle Operacional em Desvios Provisórios M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras M.01.7.01 Divulgação dos Planos de Obras à População M.01.7.02 Gestão sobre Interferências em Usos Lindeiros		Atributos dos Impactos Após Mitigação <table> <tr> <td></td> <td>+</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Vetor</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Intensidade</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Baixa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alta</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abrangência Geográfica</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ADA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>AID</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>AII</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Macro-Regional</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Difusa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reversibilidade</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Totalmente Reversível</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parcialmente Reversível</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Irreversível</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temporalidade</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Indução</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Imediato</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Curto Prazo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Médio Prazo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Longo Prazo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Permanência</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Termina ao fim da ação impact.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Curta</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Longa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Permanente</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.10 - d																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO																																																																																		
A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 10.05 Diminuição dos Tempos de Viagem dos Passageiros que Utilizarão o Empreendimento																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.10 - e																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO																																																																																		
A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 10.06 Redução de Acidentes																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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		Nº	9.10 - f																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO																																																																																		
A.2.01 Operação da rodovia A.2.03 Conservação Especial e Manutenção Rotineira		IMPACTO: 10.08 Desvio do Fluxo Rodoviário das Vias Urbanas do Município de Itu e Salto																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				

9.11

Avaliação dos Impactos sobre o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Apenas um impacto é previsto sobre o componente Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico:

- 11.01 Interferência com o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

As interferências depreendidas da denominação desse impacto restringem-se espacialmente a ADA, caracterizando-se por apresentar vetores negativos e positivos.

A implicação negativa do impacto 11.01 é justificada pela potencial destruição, total ou parcial, dos sítios arqueológicos pré-coloniais eventualmente existentes dentro dos limites da faixa de domínio, sendo por isso, considerado um impacto irreversível. Todavia, as interferências contidas na execução das obras, especificamente as relacionadas as alterações no terreno, são potencializadoras de novos achados, descobertas e por conseguinte, novos estudos sobre o patrimônio arqueológico regional.

A intensidade pode ser considerada baixa, tanto pelo fato de que a faixa de domínio constitui-se numa área de intervenção de reduzidas dimensões, o que implica diretamente na redução das possibilidades de ocorrência de sítios ao longo do eixo da rodovia. Outro aspecto a ser considerado nesse sentido, refere-se ao fato de que é grande a possibilidade de muitos dos sítios eventualmente ali existentes já tenham sido destruídos ou descaracterizados pela implantação da pista da atual da rodovia. Todavia, na execução do Diagnóstico de Bens Culturais dos Trechos a serem duplicados da Rodovia SP-300 foram registrados três vestígios relativamente importantes, ilustrando o potencial arqueológico da área.

O detalhamento do potencial existente na ADA e a execução de um Plano de Resgate Arqueológico (**Medida M.01.3.03**), são medidas que podem mitigar as interferências previstas através do salvamento dos materiais formadores de eventuais sítios.

A seguir apresenta-se a Matriz de Consolidação associada ao impacto sobre o componente em pauta.

Matriz de Consolidação		Nº	9.11 - a																																																																																																												
Ações com Potencial Impactante A.1.05 Implantação de Instalações Administrativas e/ou Industriais Provisórias A.1.06 Remanejamento de Interferências Aéreas e/ou Subterrâneas A.1.08 Remoção da Vegetação e Limpeza do Terreno A.1.09 Execução de Acessos de Apoio às Obras A.1.10 Substituição e/ou Correção de Solos Moles A.1.11 Execução da Terraplenagem A.1.12 Habilitação e Utilização de Áreas de Apoio Externas à Faixa de Domínio A.1.16 Execução de Obras de Arte Especiais		COMPONENTE: Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico																																																																																																													
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias M.01.3.03 Plano de Levantamento Arqueológico M.01.5.01 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras M.01.5.02 Monitoramento e Documentação Ambiental do Processo de Execução das Obras M.01.8.01 Medidas Compensatórias para Atendimento à Resolução CONAMA Nº 02/96		IMPACTO: 11.01 Interferência com o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico																																																																																																													
		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																																													
		<table> <tr> <td></td><td></td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Vetor</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Intensidade</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Baixa</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Média</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Alta</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>ADA</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>AID</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>AII</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Macro-Regional</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Difusa</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Reversibilidade</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Irreversível</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Temporalidade</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Indução</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Imediato</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Curto Prazo</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Médio Prazo</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Longo Prazo</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Permanência</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Curta</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Longa</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Permanente</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>				+	-	Vetor				Intensidade				Baixa				Média				Alta				Abrangência Geográfica				ADA				AID				AII				Macro-Regional				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			
		+	-																																																																																																												
Vetor																																																																																																															
Intensidade																																																																																																															
Baixa																																																																																																															
Média																																																																																																															
Alta																																																																																																															
Abrangência Geográfica																																																																																																															
ADA																																																																																																															
AID																																																																																																															
AII																																																																																																															
Macro-Regional																																																																																																															
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																																																																																																															

9.12

Avaliação dos Impactos sobre as Finanças Públicas

Os impactos resultantes sobre o componente Finanças Públicas são os seguintes:

- 12.01 Impactos nas Receitas Fiscais
- 12.02 Impacto nos Níveis de Investimento Privado

Avaliação mais detalhada merece o Impacto 12.01, relativo as Receitas Fiscais, já que o segundo, embora positivo, constitui-se em impacto de difícil avaliação, devendo manifestar-se a longo prazo, de maneira difusa, além dos limites da AII com baixa intensidade.

A presença de uma rodovia dotada de excelentes condições viárias constitui-se em importante fator locacional para a implantação e desenvolvimento de atividades produtivas. Nesse sentido, o Impacto 12.01 tem como consequência a geração de um conjunto de benefícios indiretos, tanto para os municípios atravessados pela rodovia, que deverão, ao longo do tempo, atrair novos investimentos, especialmente empreendimentos industriais e imobiliários que, por conseguinte, possibilitarão o aumento do recolhimento de impostos, tributos e taxas, além da valorização imobiliária em determinadas áreas e a consequente elevação do IPTU, uma das mais importantes fontes de receitas dos municípios brasileiros.

A seguir é apresentada a Matriz de Consolidação associada ao principal impacto previsto sobre o Componente Finanças Públicas.

Matriz de Consolidação		Nº	9.12 - a																																																																																	
Ações com Potencial Impactante		COMPONENTE: Finanças Públicas																																																																																		
A.2.01 Operação da rodovia		IMPACTO: 12.01 Impactos nas Receitas Fiscais																																																																																		
Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias		Atributos dos Impactos Após Mitigação																																																																																		
		<table><tr><td></td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Vetor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Intensidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Baixa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Média</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Alta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abrangência Geográfica</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ADA</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AID</td><td></td><td></td></tr><tr><td>AII</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Macro-Regional</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Difusa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Reversibilidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Totalmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parcialmente Reversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Irreversível</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Temporalidade</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Indução</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Imediato</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curto Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Médio Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longo Prazo</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanência</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Termina ao fim da ação impact.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Curta</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Longa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Permanente</td><td></td><td></td></tr></table>			+	-	Vetor			Intensidade			Baixa			Média			Alta			Abrangência Geográfica			ADA			AID			AII			Macro-Regional			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		
	+	-																																																																																		
Vetor																																																																																				
Intensidade																																																																																				
Baixa																																																																																				
Média																																																																																				
Alta																																																																																				
Abrangência Geográfica																																																																																				
ADA																																																																																				
AID																																																																																				
AII																																																																																				
Macro-Regional																																																																																				
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																																																																																				

10.0

Conclusões

O Empreendimento consiste em reforçar a capacidade do eixo rodoviário formado pela SP-300, hoje de pista simples, que apresenta grande importância de ligação intra-regional. Alguns segmentos desta rodovia estão em situação crítica em relação à saturação do tráfego e níveis de acidentes. Dois deles, entre os kms 64+600 e 72+200 (em duas fases) e 108+900 e 113+000, juntamente com a ponte sobre o Rio Tietê, em Itu, obtiveram da SMA dispensa do licenciamento prévio por serem enquadrados em níveis emergenciais.

Desse modo, o presente Relatório Estudo de Impacto Ambiental- EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA apresentam os estudos ambientais necessários para identificar os impactos potencialmente decorrentes e indicar as medidas mitigadoras pertinentes caso a caso.

Depreende-se das análises desenvolvidas que o Empreendimento em pauta se insere em uma região totalmente antropizada e/ou degradada. No primeiro segmento, entre Jundiá e Itu, observa-se uma variação maior de tipos de usos ao longo da rodovia, ocorrendo desde núcleos urbanos (bairro de Medeiros, Jacaré e perímetro de Itu), industriais, agrícolas, até usos extrativistas rudimentares indutores de moradias de baixa renda. No segundo segmento, entre Itu e Tietê, o uso predominante é agrícola, com exceção das travessias periféricas aos núcleos urbanos de Porto Feliz e Tietê.

A definição do projeto funcional do Empreendimento, apresentado no presente EIA, e que servirá de base para o detalhamento do projeto executivo, foi concebido de modo a se evitar interferências com elementos críticos existentes no trecho através da delimitação prévia das restrições ambientais (Seção 3.1).

Especial atenção foi dada a travessia da Serra do Itaguá, em Itu, onde houve a necessidade de se implantar uma variante de traçado devido ao relevo desfavorável e problemas de ordem geométrica e de segurança viária da pista existente. Para isso, procedeu-se a um estudo de variantes, onde primeiramente se definiu a diretriz do traçado (a vertente com menos danos ambientais e com possibilidades de resultar em melhores características geométricas, funcionais, construtivas e de segurança viária) para posteriormente detalhar os projetos passíveis de execução, chegando-se a melhor alternativa conforme indicado no escopo desse EIA.

Os tipos de terreno e o comportamento geotécnico dos materiais ao longo do traçado resultam em diversas condicionantes ambientais a serem observadas durante a fase de implantação, com destaque para as fragilidades naturais que foram detalhadamente analisadas (Seções 4.2.1, 4.3.1, 4.5, 7.3 e 7.4). Registra-se, entretanto, que a potencialização dessas fragilidades está vinculada à intensidade das movimentações de terra e alterações do relevo natural a serem induzidas pelas obras e a eficácia das medidas mitigadoras propostas.

Como se trata de duplicação de pista existente, as intervenções que se farão praticamente representam a ampliação dos taludes existentes, seja de corte (rebatimento) ou dos aterros, com exceção dos trechos que se afastam da pista atual, representada pela variante da Serra do Itaguá e pelo Contorno do Município de Itu. Desses, a travessia da Serra do Itaguá é a que apresenta relevo mais acidentado com formação de maiores taludes, o que denota maiores cuidados para sua execução, apesar do projeto ser concebido apoiado em estudos de estabilidade de taludes (**Anexo 06**).

As características do relevo natural e do uso do solo lindeiro à faixa de domínio impõem poucas restrições à instalação de áreas de apoio. Somente no trecho de morrarias é que ocorrem algumas restrições de ordem ambiental devido ao relevo movimentado e o valor paisagístico da região (que inclui a APA de Itu-Rio Tietê). Uma situação favorável para implantação de bota-foras é a existência de várias áreas degradadas por mineração, inclusive nas morrarias de Itu (intensa extração de pedras de forma rudimentar).

No que se refere ao fornecimento de pedra e outros insumos, ressalta-se que a região conta com estabelecimentos industriais que operam comercialmente e que poderão fornecer materiais a obra.

Em termos de recursos hídricos, observa-se uma maior densidade de drenagem no segmento entre Jundiaí e Itu, preferencialmente de primeira e segunda ordem. Duas drenagens apresentam maior vulnerabilidade à impactação; o Rio Pirai, manancial de abastecimento dos municípios de Salto e Indaiatuba, cujo traçado percorre paralelamente o seu leito e com ótima qualidade da água; e o Córrego São José, um dos mananciais de abastecimento público de Itu, e onde será implantada uma futura barragem pela Prefeitura Municipal, também em boas condições de qualidade.

No segmento entre Itu e Tietê, o padrão de relevo modifica-se e as drenagens passam a ter menor densidade. Neste contexto, a rodovia percorre mais trechos de divisor d'água, atravessando apenas uma drenagem portadora de captação a jusante (Rio Avecuia), em Porto Feliz (onde também existe uma APA).

Todas essas fragilidades foram consideradas na formulação dos Programas Ambientais do Empreendimento (Seção 8.0), de modo a reduzir o potencial de impactação da implantação e operação da nova pista da SP-300.

Com relação aos componentes ambientais do meio biótico, registra-se que eles serão pouco afetados. A maior parte das necessidades de supressão de vegetação, assim como as principais interferências com fauna, deverão ocorrer nas matas ciliares existentes em algumas drenagens a serem transpostas.

Nesse contexto, o principal aspecto a ressaltar é o peso e a importância das medidas mitigadoras e especialmente das medidas compensatórias propostas com relação aos componentes do meio biótico. O projeto paisagístico e de recomposição ambiental da faixa de domínio resultará no plantio e recuperação ambiental de áreas muitas vezes maiores que as áreas de supressão vegetal, com ganhos complementares para a qualidade da paisagem e para a estabilidade das margens dos cursos d'água a serem objeto de proteção ciliar na faixa de domínio. Aliadas ao programa compensatório que venha a ser definido (Sub-Programa de Compensação Ambiental em Áreas Externas à ADA - M.01.8), essas medidas permitem concluir que os impactos ambientais do Empreendimento com relação ao meio biótico são mitigáveis e/ou compensáveis com satisfatória eficácia.

Finalmente, com relação aos impactos no meio antrópico, é característico de empreendimentos rodoviários que eles se concretizem em dois níveis: um direto, afetando com relativa intensidade a população e atividades lindeiras; e outro de abrangência difusa, beneficiando de forma pouco intensa um grande contingente de população e atividades econômicas. Os impactos diretos apresentam dois vetores, a saber:

- Um vetor negativo, associados a desapropriação e perda de produção agrícola (pequena intensidade) e de interferências no tráfego local durante a construção. O aumento dos níveis de ruído durante a implantação e operação também afetará os receptores lindeiros, apesar de com reduzida intensidade uma vez que o ruído atualmente gerado na pista existente aumentará de forma bastante limitada (pelo efeito da maior proximidade da pista nova ao limite da faixa de domínio). A segregação da malha urbana e imposição de barreiras físicas dos núcleos atravessados será compensada através de dispositivos de entroncamento e retorno associado em alguns locais com vias marginais.
- Um vetor positivo, que se vincula ao aumento do padrão de segurança nos trechos rodoviários duplicados, à redução de custos e tempos de viagem, melhoria dos acessos dos usos locais (inclusive urbano) e aos impactos associados ao efeito indutor sobre o desenvolvimento econômico regional. Esse vetor tem intensidade altamente elevada, sendo um dos fatores que apóiam e justificam a implantação do Empreendimento.

Pelo exposto, pode-se concluir que o balanço ambiental geral do Empreendimento é favorável. Trata-se de intervenções de reduzido impacto ambiental em áreas antropizadas, e que deverá gerar benefícios para a população da AII como um todo, melhorando o padrão de segurança rodoviária e favorecendo o processo de desenvolvimento regional.

11.0

Bibliografia

AB'SABER, A. O mosaico primário de matas e cerrados: planalto paulista. *Revista Ciências de Terra*, n. 6, p. 24029, 1970.

ACCACIO, G. M. *Borboletas em Parques Urbanos. Estudos na Cidade de São Paulo*. São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado em Zoologia. 1996.

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, v.1 e 2. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (General Report). 1978.

BECKER, M e DALPONTE, J.C. *Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo* - Brasília, DF, Ed Universidade de Brasília, 1991.

BISTRICHI 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*; 1: 500.000, texto. São Paulo, IPT, 2v. IPT- Publicação 1184, Série Monografias 6. 1981.

CIMARDI, A.V. *Mamíferos de Santa Catarina*. Florianópolis: FATMA, 1996.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). *Projeto Sapucaí*.(Folha Ribeirão Preto). São Paulo. Convênio DNPM/CPRM. Relatório final. 1977.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). *Relatório de qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2000*. Série Relatórios. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2001.

_____, *Relatório de qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2001*. In. Série Relatórios. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2002.

_____, *Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 1996*. In. Série Relatórios. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1997.

_____, *Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2000*. In. Série Relatórios. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2001.

_____, *Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2001*. In. Série Relatórios. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2002.

DAEE. *Sistema de Informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo*. DAEE: São Paulo, 2001 (Cd-rom).

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA- UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (DAEE- UNESP). *Mapa geológico do Estado de São Paulo, folha Araraquara, escala 1: 250.000*. São Paulo/ Rio Claro, 1982.

GIBBS, P. E. & LEITÃO FILHO, H. F. Floristic composition of na area of gallery forest, near Mogi-Guaçu, State of São Paulo, S. E. Brazil. *Rev. Brasil. Bot.*, n. 1, p. 151-156. 1978.

HASUI, Y. *et al.* *Compartimentação estrutural e evolução tectônica do Estado de São Paulo*. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo. Relatório Técnico n. 27394. 1989.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. *Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção*. Fundação Biodiversitas – Belo Horizonte, 1994.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Mapa de Vegetação do Brasil*. 1988.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Mapa de Vegetação do Brasil* (escala 1:5.000.000). Ministério do Planejamento e Orçamento - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro. 1993.

HOYO, J. *et al* (ED). *Handbook of the Birds of the World*. Vol 1, Barcelona, Linx, 1992.

IBAMA. Lista Oficial de Fauna Ameaçada de Extinção. Portaria nº 1552 de 19 de dezembro de 1989 e da Portaria nº 45-N, de 27 de abril de 1992. <http://www2.ibama.gov.br/fauna/extinção.htm>, 1992.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO / EMLASA. 1990 - “*Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano - 1:50.000 - Guia de Utilização*” - São Paulo. 1990.

INSTITUTO FLORESTAL/IF. *Inventário Florestal do Estado de São Paulo*. SMA/IF, São Paulo, 1993.

MARTERER, B. T. P. *Avifauna do Parque Botânico do Morro do Baú*. Riqueza, aspectos de frequência e abundância. FATMA – Santa Catarina, 1996.

MARTINS, F. R. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas, Ed. UNICAMP, 2ª. ed., 246p., 1993.

NAKAZAWA, V.A. *Carta Geotécnica do Esatado de São Paulo: escala 1: 500.000*. 1ª. Ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994. (Publicação IPT 2089).

OLIVEIRA, J.B. *Solos do Estado de São Paulo descrição das classes registradas no mapa pedológico*. Boletim Científico do Instituto Agrônomo de Campinas. Campinas, SP. n. 45. 110 p.il., 1999.

PIRES NETO, A.G. *Estudo Morfotectônico das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí e Áreas Adjacentes no Planalto Atlântico e Depressão Periférica*. Relatório de Bolsa de Pós- Doutorado. Rio Claro. IGCE- UNESP. 1996 (Processo CNPq 150011/94-6). 71 p. 6 mapas.

PONÇANO, W. L. et alii. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*; escala 1:1.000.000. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Monografia 5, 1981.

ROSS, J. L. S. Análise empírica das fragilidades dos ambientes naturais e antropizados. In Revista do Departamento de Geografia – FFCH – USP, São Paulo, 1983.

SETZER, J. *Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo*. CIBPU/CESP, São Paulo, 1966.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Rev José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 1997.

SOUZA, S. *Todas as Aves do Brasil – Guia de Campo para Identificação*. Feira de Santana- Bahia. Dall, 1998.

STOTZ, D. F. et al. *Neotropical Birds Ecology and Conservation*. University of Chicago Press, 480p, 1996.

12.0

Equipe Técnica

Diretores Responsáveis

Juan Piazza

Ana Maria Iversson

Coordenação:

Fernando César Fahl

Geólogo

CREA 5060789968/D

Equipe Técnica

Adriana Nunes Campos

Engenheira Civil

CREA 5060353587

Adriana Akemi Kuniy

Bióloga

CRBio 31908/01-D

Alexandre Afonso Binelli

Engenheiro Florestal

CREA 5060815490

Antônio Gonçalves Pires Neto

Geólogo

CREA 72915/D

Ana Cláudia Castilho Barone

Arquiteta

CREA 5060389306

Celso Donizetti Talamoni

Geógrafo

CREA 5060232983/D

Cristiane Villaça Teixeira

Bióloga

CRBio 26.673/01-D

Eduardo Roxo Nobre Franciosi

Biólogo

CRBio 14617-01

Fabrizia Olivierii

Engenheira Civil

CREA 5061223894

Guilherme Bush Iversson

Economista

COREGON 19904

Guilherme Alba P. Barco

Químico

CREA 5061502386

José Carlos de Lima Pereira

Engenheiro Civil

CREA 0682403454

Marcelo Amodio de Souza

Tec. Meio Ambiente

CRQ IV 004444376

Marlon Rogério Rocha

Geógrafo

CREA 5061556731

Renata Ribeiro Ferreira

Arquiteta

CREA 5061020345/D

Vera Lucia Domingues Pastorelo

Arquiteta

CREA 27048/D

Equipe de Apoio

Celso Paiva

Projetista/Tec. AutoCAD

Débora Keiko Itinoseki

Estagiária de Arquitetura

Fernanda Silva Reis

Estagiária de Biblioteconomia

Sérgio Gomes Ferreira

Desenhista/Tec. AutoCAD