

BRT METROPOLITANO PERIMETRAL ALTO TIETÊ



“ENCARTE ESPECIAL”
para a Fundação Florestal (SMA)

APA Várzea do rio Tietê
Atendimento à Informação Técnica NMI/APAVRT
nº 38/2014 da Fundação Florestal

Área de Proteção Ambiental (APA) Várzea do rio Tietê

Atendimento a Informação Técnica NMI/APAVRT n° 38/2014 da Fundação Florestal

“BRT Metropolitano Perimetral Alto Tietê”

(Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A – EMTU/SP)

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
3.	ATENDIMENTO ÀS SOLICITAÇÕES DA INFORMAÇÃO TÉCNICA NMI/APAVRT N° 38/2014.....	5
4.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
	ANEXOS.....	24

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o atendimento às exigências da Informação Técnica NMI/APAVRT nº 38/2014, emitida pela Fundação Florestal, em 01 de dezembro de 2014, que subsidiou a elaboração do Termo de Referência nº 02/2015/IE do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) referente à implantação do BRT Metropolitano Perimetral Alto Tietê, sob a responsabilidade da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos – EMTU.

Tendo em vista que o empreendimento atravessa um trecho da Área de Proteção Ambiental (APA) da Várzea do rio Tietê, de acordo com o previsto na Resolução SMA nº 85/2012, se faz necessária a solicitação de autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC) e o encaminhamento de um encarte contendo informações sobre tais intervenções, conforme solicitado na Informação Técnica NMI/APAVRT nº 38/2014.

Desta forma, a seguir será apresentada uma breve descrição do empreendimento e, em seguida, as exigências e as respectivas respostas e documentos para atendimento.

2. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O projeto do BRT Metropolitano Perimetral Alto Tietê inserir-se-á nos municípios de Arujá, Itaquaquetuba, Poá e Ferraz de Vasconcelos. O corredor de ônibus apresenta 19,8 km de extensão total e é dividido em três trechos, cujo eixo referencial pode ser visualizado através da Figura 2-1, mostrada a seguir:

- Trecho 1: Terminal Arujá até SP-056, compreende o Terminal Arujá, as Av. Renova dos Santos e Av. Benedito Manuel dos Santos, em Arujá, com extensão de 1,8 km;
- Trecho 2: SP-056 até Estação de Transferência Monte Belo, compreende a Rodovia SP-56, em Arujá (denominada de Estrada Santa Isabel) e em Itaquaquetuba (denominada de Rod. Alberto Hinoto), com extensão de 11,0 km;
- Trecho 3: Estação de Transferência Monte Belo até Terminal Ferraz de Vasconcelos, compreende um novo traçado viário que interligará os municípios de Itaquaquetuba, Poá e Ferraz de Vasconcelos, com extensão de 7,0 km.

O Corredor fará a ligação, no sentido Norte/Sul, do Terminal Arujá ao Terminal Ferraz de Vasconcelos, nas proximidades da Estação Ferraz de Vasconcelos da Linha 11 - Coral da CPTM, atendendo também em seu trajeto, a Estação de Transferência Estrada do Corredor e a Estação de Transferência Monte Belo, localizadas no município de Itaquaquetuba e o Terminal Cidade Kemel em Poá.

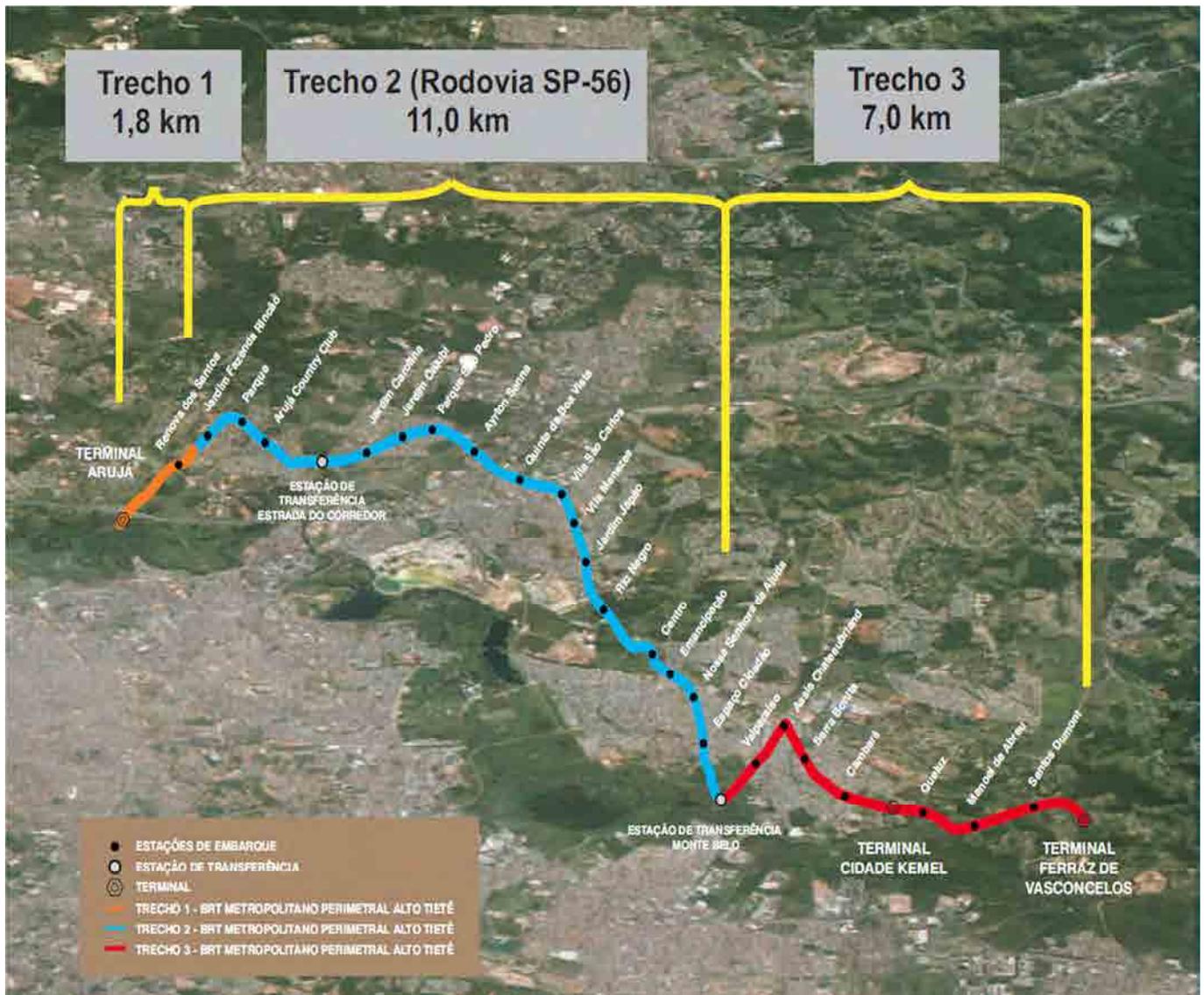


Figura 2 -1. Traçado dos três trechos do BRT e respectivas estações

A infraestrutura viária do corredor prevê a implantação de uma pista com três faixas de tráfego por sentido, separadas por canteiro central com no mínimo 1,2 m, sendo cada pista composta por uma faixa exclusiva à esquerda para ônibus em pavimento rígido junto ao canteiro central, com 3,5 m de largura, mais duas faixas para o tráfego geral em pavimento flexível, com 3,5 m cada faixa, totalizando cada pista 10,5 m de largura por sentido. Também são previstos passeios laterais para pedestres com 3,6 m de largura e ciclovia bidirecional com 2,5 m de largura, ao longo de toda a extensão do corredor.

Nos locais onde estão propostas as estações de embarque e desembarque, a infraestrutura viária do corredor é acrescida de mais uma faixa para a ultrapassagem dos ônibus, também em pavimento rígido. A faixa exclusiva para ônibus nos locais junto das estações de embarque possui 6,3 m de largura, acomodando uma faixa com 2,8 m de largura para estacionamento do ônibus junto da estação e outra com 3,5 m de largura para ultrapassagem. A largura da estação, localizada no canteiro central, varia de 3,5 m a 5,1 m dependendo de sua configuração.

Cabe ressaltar que o *projeto da canalização do córrego Caputera* está em execução a cargo da Prefeitura de Arujá e o *projeto da duplicação e execução das obras referentes ao sistema viário da Rodovia SP-056*, denominada Estrada Santa Isabel, em Arujá e Rodovia Alberto Hinoto em Itaquaquecetuba, são de responsabilidade do DER/SP (referente ao Trecho 2). Neste trecho da duplicação da Rodovia SP-056, a EMTU/SP apenas implantará as paradas, a iluminação, os sistemas de comunicação, informação, sinalização e demais sistemas dedicados à esfera do transporte, além de ficar responsável pela operação do Corredor.

3. ATENDIMENTO ÀS SOLICITAÇÕES DA INFORMAÇÃO TÉCNICA NMI/APAVRT N° 38/2014

Apresentam-se, a seguir, as solicitações contempladas na Informação Técnica NMI/APAVRT n° 38/2014 e os respectivos documentos para o atendimento, visando subsidiar o processo de licenciamento ambiental do BRT Metropolitano Perimetral Alto Tietê.

I – Localização da área pretendida em relação aos limites da Unidade de Conservação – UC, mediante material cartográfico, em escala compatível, e georreferenciado, em formato digital vetorial, com memorial descrevendo seus atributos ambientais:

a) Apresentar mapa de localização do empreendimento, suas AII, AID e ADA, com limites municipais, da UC e seu zoneamento. Deverão ser indicadas as zonas envolvidas, suas características, restrições e/ou recomendações específicas;

As áreas de influência do empreendimento (AII, AID e ADA) atravessam trechos da APA Várzea do rio Tietê. O **Mapa de Zoneamento da APA Várzea do Tietê (Anexo I)** apresenta a localização do empreendimento, suas áreas de influência, os limites municipais, e os limites da UC, além de seu zoneamento, conforme solicitado na Informação Técnica NMI/APAVRT n° 38/2014.

A APA da Várzea do rio Tietê é uma Unidade de Conservação de uso sustentável, conforme diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei Federal nº9985/2000). Foi criada pela Lei Estadual nº 5.598, de 06 de janeiro de 1987, e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 42.837, de 03 de fevereiro de 1998, com o intuito de proteger as várzeas e planícies aluvionares do rio Tietê. As várzeas deste rio correspondem aos terrenos sujeitos às inundações anuais, na época das chuvas, contribuindo, portanto, para o controle de enchentes na cidade de São Paulo. Atualmente, devido à ausência de fiscalização e controle, as várzeas do rio Tietê estão passando por processos de ocupações irregulares, loteamentos clandestinos, desmatamentos e depósitos de lixo, processos esses que colocam em risco a qualidade das águas e agravam o problema das enchentes (SÃO PAULO, s/d).

A administração da APAVRT é de responsabilidade da Fundação Florestal (FF), integrada a Secretaria do Meio Ambiente. A UC apresenta Plano de Manejo, que foi elaborado pela Universidade de São Paulo, em 2013, e encontra-se em processo de aprovação no Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA. O diagnóstico socioambiental foi utilizado para a elaboração deste documento.

A APAVRT apresenta área total de 7.400 ha e abrange áreas dos municípios de São Paulo, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Poá, Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Salesópolis, Osasco, Carapicuíba, Barueri e Santana do Parnaíba situados ao longo do rio Tietê.

Conforme descrito no Plano de Manejo, a APAVRT é dividida em dois trechos: Trecho Leste, da Barragem da Penha, no município de São Paulo até a Barragem Ponte Nova na divisa dos municípios de Salesópolis e Biritiba Mirim, cujo objetivo principal é garantir a função reguladora das cheias do rio; e

o Trecho Oeste, que se estende do município de Osasco até a Barragem Edgard de Souza, no município de Santana de Parnaíba, e visa manter as características do Parque Tamboré.

O atual Plano de Manejo apresenta uma proposta de regulamentação de zoneamento ambiental da APAVRT que deverá ser desenvolvida no âmbito do Conselho Gestor da APAVRT e aprovada no âmbito do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA). Tendo em vista que este processo ainda está em andamento, para este estudo a análise será feita seguindo a definição do zoneamento definida pelo Decreto Estadual nº 42.837/1998.

De acordo com o Decreto Estadual nº 42.837/1998, o zoneamento ambiental vigente da APAVRT contempla três zonas: Zona de Vida Silvestre (ZVS), Zona de Cinturão Meândrico (ZCM) e Zona de Uso Controlado (ZUC). As áreas da APAVRT que são interceptadas pela ADA e AID do empreendimento estão inseridas na Zona de Uso Controlado (ZUC). Na AII, além de áreas inseridas em ZUC, trechos atingem áreas referentes à Zona de Cinturão Meândrico (ZCM).

A Zona de Cinturão Meândrico (ZCM) tem por finalidade específica o controle das enchentes, sendo caracterizada como a parte da faixa de terreno da planície aluvial do rio Tietê, constituída geralmente por solos hidromórficos não consolidados, sujeitos a inundações frequentes por transbordamento do canal fluvial, podendo apresentar, em alguns trechos, áreas de solos mais consolidados e ligeiramente elevados em relação ao conjunto.

Nesta área é vedada a instalação de novas instalações, obras ou empreendimentos do setor industrial, minerário, habitacional, de destinação de resíduos sólidos e necrópoles. Atividades de utilidade pública ou de interesse social, desde que não proporcione impactos que desfavoreça as propriedades de proteção de controle de enchentes. Vale ressaltar que para a implantação do empreendimento, não serão realizadas intervenções nos trechos inseridos em ZCM na APAVRT.

A Zona de Uso Controlado (ZUC) é a zona menos restritiva e, conforme o Art. 26 do Decreto Estadual nº 42.837/1998, nestas áreas é admissível à realização de novas obras, empreendimentos e atividades, como também a ampliação daquelas já existentes, desde que obedecida a legislação vigente. De acordo com o decreto, a tipologia do referido empreendimento em análise para instalação não apresenta restrições específicas.

b) No que se refere aos “atributos ambientais”, o documento deverá apresentar as características e análises específicas da Unidade de Conservação, nas AII, AID e ADA, destacando os possíveis impactos aos atributos, com atenção para os impactos decorrentes de eventuais aterramentos, supressão de vegetação, assoreamento dos corpos d’água, afugentamento de fauna silvestre, alteração na dinâmica hídrica dos corpos d’água e alteração na qualidade da água, além de apresentar as respectivas medidas mitigadoras e compensatórias.

Nas áreas da APAVRT que interceptam a AII e AID do empreendimento não estão previstas intervenções e não são esperados impactos diretos nestas áreas aos atributos ambientais, em decorrência da distância do traçado do BRT às áreas da UC e, principalmente, pela localização das intervenções (áreas altamente urbanizadas) e pela tipologia destas que apresentam abrangência local.

➤ **Atributos ambientais relacionados aos aspectos, assoreamento, alteração na dinâmica hídrica e alteração na qualidade dos corpos d’água.**

O trecho do empreendimento que intersecta APAVRT compreende a planície fluvial do Tietê e dos seus tributários. As características geotécnicas deste local são representadas por material de deposição recente, proveniente da ação fluvial ao longo da rede de drenagem em planícies de inundação, destacando o rio Tietê e o córrego Caputera, e em terraços, composta por sedimentos de textura arenosa e argilosa, com eventual incidência de solo orgânico e cascalhos.

Neste contexto, entende-se que enchentes, consequentes assoreamentos desencadeado pelo carreamento de finos, bem como dificuldade na drenagem e escoamento das águas servidas e pluviais são características naturais no trecho em tela. Adicionalmente, a porção da ADA analisada está inserida sobre área urbana com acelerada dinâmica de uso e ocupação, de modo que as características fisiográficas ali observadas dispõem de suas propriedades naturais alteradas, devido a processos antrópicos como contaminação química, impermeabilização, desagregação e alteração na mecânica natural dos solos devido à corte e aterros, denotando características intensificadoras a vulnerabilidade natural.

No que concerne aos aspectos do empreendimento em questão, evidencia-se que o mesmo poderá intensificar processos de assoreamento de corpos hídricos, decorrente do aporte de sedimentos e/ou de resíduos diversos pela frente de obras, particularmente na travessia do rio Tietê. O mencionado impacto e respectivas medidas mitigadoras são retratados no Item de avaliação de impactos do presente documento.

Para a questão de qualidade das águas, vale notar que o índice de qualidade das águas do rio Tietê que intersecta o projeto em análise é acentuadamente ruim podendo ser, muitas vezes classificada como péssimo, segundo dados de monitoramento executados pela CETESB e apresentados no EIA do BRT Perimetral Ferraz de Vasconcelos – Arujá.

Cenário este, mais uma vez, atrelado ao nível de urbanização na região e aos descartes dos efluentes industriais e domésticos nessas drenagens, o que foi constatado em vistoria de campo para elaboração do EIA/RIMA, realizada em outubro de 2014, na AID e ADA do empreendimento onde foi possível averiguar, nos segmentos nos quais os recursos hídricos superficiais encontravam-se a céu aberto, águas com turbidez, coloração e odor visivelmente alterados, tornando presumível índices de qualidade que oscilam de ruim a péssimo.

As obras de implantação da travessia do rio Tietê, no interior da APAVRT poderão, eventualmente, contribuir com a alteração da qualidade das águas locais, tendo em vista o deslocamento de maquinário e equipamentos aumentando a vulnerabilidade a eventos localizados e pontuais, como acidentes e vazamentos de óleos e combustíveis. O mencionado impacto e respectivas medidas mitigadoras são retratados no Item de avaliação de impactos do presente documento.

➤ **Atributos ambientais relacionados à supressão de vegetação e afugentamento de fauna.**

As intervenções diretas previstas para a instalação do empreendimento inseridas na APAVRT (ZUC) se localizam nos trechos da estrada Santa Isabel e Avenida Alberto Hinoto, da estação Rio Negro e da ponte de travessia sob o rio Tietê, conforme apresentado a seguir e ilustrado no **Mapa de Fragmentos Florestais da ADA do MF e MB (Anexo II)**, que apresenta a localização deste trecho de intervenção para implantação do BRT na estrada Santa Isabel.

✓ **Intervenções nos trechos na Estrada Santa Isabel e Estação Rio Negro**

As áreas de instalação do corredor nos trechos na Estrada Santa Isabel, onde se inclui a área da Estação Rio Negro, que interceptam a APAVRT, são áreas altamente antropizadas e de urbanização consolidada, e as intervenções serão destinadas às alterações no viário, podendo ocasionar em corte de árvores isoladas. O **Mapa de Fragmentos Florestais da ADA do MF e MB - folha 03 (Anexo II)** apresenta a localização deste trecho de intervenção para implantação do BRT na Estrada Santa Isabel.

Com relação ao corte das árvores isoladas para a implantação do trecho do corredor da Estrada Santa Isabel, não são esperados impactos significativos à vegetação e fauna, tendo em vista que esta vegetação se trata de arborização de acompanhamento viário, em área altamente antropizada.

✓ **Intervenções para instalação da ponte de travessia sob o rio Tietê (Estrada Santa Isabel)**

De acordo com o EIA/RIMA do empreendimento, a área destinada para instalação da ponte de travessia sob o rio Tietê, atravessa um trecho de um fragmento de vegetação nativa da Mata Atlântica em estágio inicial e um fragmento de vegetação pioneira, localizado na Área de Preservação Permanente (APP) do rio Tietê. Além disso, foi identificada outra mancha de cobertura vegetal neste trecho, mas não pode ser classificada em decorrência da falta de acesso na área. O **Mapa de Fragmentos Florestais da ADA do MF e MB – folha 04 (Anexo II)** apresenta a localização deste trecho de intervenção para implantação do BRT.

O Fragmento de vegetação nativa em estágio inicial caracteriza-se como Floresta Aluvial/Paludosa, com área de, aproximadamente, 1.398,6 m², e encontra-se degradado, com presença de espécies exóticas como *Leucaena leucocephala* (leucena), *Ficus benjamina* (figueira-benjamina) e *Ricinus communis* (mamona), além de espécies nativas como *Alchornea sidifolia* (tapiá) e *Inga* sp. (ingá). O DAP médio dos indivíduos arbóreos identificados é de, aproximadamente, 20 centímetros e o dossel apresenta altura média de oito metros, com emergentes de até 11 metros. Também foi observada a presença de trepadeiras e lianas em desequilíbrio. A classificação Aluvial/Paludosa se deve ao tempo de campo impossibilitar a mensuração do regime hídrico no local (LOBO; JOLY, 2000).

O fragmento de vegetação pioneira corresponde a uma área de 4.294,3 m², e apresenta-se, predominantemente, ocupado por vegetação herbácea, com presença de gramínea exótica (*Brachiaria* sp.) e *Ricinus communis* (mamona), além de espécies como *Alchornea sidifolia* (tapiá), *Ficus benjamina* (figueira-benjamina), *Persea americana* (abacateiro) e *Tecoma stans* (ipezinho-de-jardim).

São esperados impactos locais e de baixa magnitude para a vegetação e fauna, por se tratar de um fragmento desconectado e de área reduzida, com poucas espécies, em sua maioria, espécies pioneiras e comuns.

✓ **Intervenções nos trechos na Avenida Alberto Hinoto**

As áreas de instalação do corredor nos trechos na Avenida Alberto Hinoto, que interceptam a APAVRT, caracterizam-se por áreas altamente antropizadas e de urbanização consolidada, e as intervenções serão destinadas às alterações no viário.

Conforme apresentado no **Mapa de Fragmentos Florestais da ADA do MF e MB – folha 05 (Anexo II)**, o empreendimento atravessa um fragmento em estágio inicial localizado no interior de uma rotatória na Avenida Alberto Hinoto. Este fragmento apresenta indivíduos arbóreos com DAP médio de 17 centímetros, formando dossel com aproximadamente 10 metros de altura, com indivíduos emergentes com até 16 metros de altura. Foram observados espécimes de *Alchornea triplinervia* (tapiá), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *Ceiba speciosa* (paineira), *Trema micrantha* (pau-pólvora) e *Schizolobium parahyba* (guapuruvu). E também indivíduos de espécies exóticas como *Musa* sp. (bananeira), *Mangifera indica* (mangueira), *Tecoma stans* (ipezinho-de-jardim), *Guadua* sp. (bambu) e *Ricinus communis* (mamona) em sua borda. As fotos Foto 3-1 e Foto 3-2 apresentam este fragmento.



Foto 3-1 – Fragmento de vegetação em estágio inicial, muito degradado, localizado no interior de uma rotatória.



Foto 3-2 – Vegetação constituente de fragmento em estágio inicial, com presença de bananeira e mamona na borda.

Como medida mitigadora para os impactos na vegetação, conforme apresentado no EIA/RIMA, foi proposto o Plano de Manejo Arbóreo e Programa de Controle Supressão da Vegetação (Anexo III) que contempla os procedimentos para serem realizados antes, durante e após a supressão, de modo a garantir que a supressão ocorra somente nas áreas previstas e autorizadas pelo órgão ambiental, incluindo medidas de acompanhamento e destinação correta do material lenhoso.

Além disso, o programa conta com a execução de medidas de afastamento de fauna, antes dos procedimentos de corte, de modo a evitar danos à fauna presente na área durante a supressão vegetal.

c) *Especificamente sobre a avaliação da vegetação e fauna, deverão ser indicados corredores de fauna entre remanescentes de vegetação e a UC. Para as análises de vegetação, deverão ser utilizados métodos de área fixa com definição de tamanho;*

Como é possível observar no **Mapa de Fragmentos Florestais da ADA do MF e MB (Anexo II)**, o empreendimento está inserido em área altamente antropizada, em que a cobertura vegetal apresenta-se bastante fragmentada, sendo composta, principalmente, por árvores isoladas e, eventuais, pequenos fragmentos desconectados e degradados. Sendo assim, os fragmentos de vegetação nativa que sofrerão influência direta ou indireta do empreendimento não se configuram como corredores ecológicos ou corredores de fauna.

II – Caracterização do empreendimento com a descrição das obras e instalações, bem como das condições operacionais (considerando cortes, aterros, movimentação de terra, insumos e descartes, tratamento de efluentes, produção pretendida, trânsito de veículos, dentre outros aspectos relevantes).

a) *Apresentar mapa de uso da terra atualizado, em escala compatível, contendo os limites da UCs, georreferenciado, em formato digital vetorial;*

O **Mapa de Uso e Ocupação do Solo - APA Várzea do Tietê** com a apresentação dos limites da APAVRT está apresentado no Anexo IV.

b) *Identificar, e adotar as áreas empréstimo e bota-foras, canteiro de obras, preferencialmente, fora dos limites da APA, na impossibilidade, localizar em zona de menor restrição ambiental.*

Para esta fase de desenvolvimento do empreendimento, o projeto ainda não prevê a localização destas estruturas. Estas serão definidas durante a elaboração do projeto executivo, que será realizado para a fase de Licença de Instalação. Entretanto, a escolha de localização destas estruturas levará em consideração as restrições ambientais das áreas e, preferencialmente, serão instaladas fora dos limites da APAVRT.

c) *Apresentar a localização exata dos canteiros de obras e como será realizado o controle da emissão de efluentes líquidos, e a destinação dos resíduos sólidos, além de monitoramento de fauna na UC.*

Para esta fase de desenvolvimento do empreendimento, o projeto ainda não prevê a localização dos canteiros de obras, a serem definidas durante a elaboração do projeto executivo, para a fase de Licença de Instalação. Entretanto, como mencionado anteriormente, a escolha de localização destas estruturas levará em consideração as restrições ambientais das áreas e, preferencialmente, serão instaladas fora dos limites da APAVRT.

No escopo do empreendimento em questão é previsto a geração de efluentes oleosos (óleos e graxas) provenientes da operação e manutenção dos maquinários inseridos nas frentes e canteiros de obras, assim como efluentes inorgânicos, tais como as águas de serviço provenientes da lavagem de rodas e lavagem de betoneira. Citam-se, ainda, efluentes orgânicos originados dos sanitários e refeitórios (quando aplicável). O Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento, descrito no Anexo III, apresentará as medidas de controle previstas para contenção de possíveis impactos desencadeados pela geração destes efluentes.

No que concerne aos resíduos sólidos, as obras de implantação do BRT Perimetral Alto Tietê, como qualquer atividade que envolve a transformação de insumos, gerarão resíduos sólidos de diversos tipos, dentre os quais é possível citar:

- Resíduos de construção civil, tais como excedente de terraplenagem e escavações, restos de madeira da carpintaria, sacarias de cimentos, assim como resíduos oleosos provenientes do separador de água e óleo do sistema de drenagem e da oficina mecânica;
- Resíduos de escritório, tais como pilhas, baterias, lâmpadas e material eletrônico;
- Resíduos sólidos de saúde provenientes do posto médico;
- Resíduos domésticos provenientes dos alojamentos e refeitórios.

É pertinente salientar que a geração de resíduos sólidos não representa um impacto ambiental, e sim um aspecto do possível impacto de contaminação do meio, quando ponderado o armazenamento, transporte e destinação ambientalmente inadequada. Pode-se considerar, ainda, que a geração dos resíduos seja um aspecto do incomodo da população advindo de impactos indiretos da não aplicação de boas práticas na gestão destes resíduos, tais como odor e proliferação de agentes patogênicos. O Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes, descrito no Anexo III, apresentará as medidas de controle previstas para contenção de possíveis impactos desencadeados pelas ações supracitadas.

Com relação à fauna, optou-se por um Programa de Monitoramento de Avifauna, grupo mais expressivo em áreas urbanas, além de ser um bom indicador da qualidade ambiental (ANDRADE, 1993; REGALADO; SILVA, 1997). Este programa será realizado ao longo de todo o traçado do BRT, mas contará com pontos no interior da APA e está melhor descrito no Anexo III.

d) Localizar aglomerados humanos e diagnosticar situações de realocações, com objetivo de analisar os impactos à população, possíveis deslocamentos, bem como novas ocupações, em especial aquelas de instalação e operação.

Para a instalação do empreendimento, o estudo não diagnosticou a presença de aglomerados humanos nas áreas de intervenção direta e nos limites da APAVT; tão pouco há previsão de deslocamentos e realocação da população para áreas inseridas na mesma.

e) Apresentar mapas com escala compatível dos acessos e traçados que serão instalados e utilizados pelos empreendimentos nas suas fases de instalação e operação.

Para esta fase de desenvolvimento do empreendimento, o projeto ainda não prevê a localização destas estruturas, que serão definidas no projeto executivo. Entretanto, a escolha de localização destas estruturas levará em consideração as restrições ambientais das áreas e, preferencialmente, fora dos limites da APAVRT.

III – Identificação e avaliação dos impactos diretos e indiretos que poderão incidir sobre a Unidade de Conservação – UC e sua Zona de Amortecimento - ZA

Os impactos ambientais avaliados no EIA/RIMA relacionados às fases de implantação e operação do empreendimento nos trechos que atravessam a APAVRT estão apresentados abaixo.

➤ IMPACTO: Perda de cobertura vegetal

- **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** Vegetação
- **Fator(es) Gerador(es):**
 - Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e parte de fragmentos florestais;
 - Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura para a implantação e operação do BRT.
- **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação
- **Descrição do Impacto:**

A implantação do BRT Alto Tietê no trecho da APAVRT implicará na remoção de indivíduos arbóreos isolados presentes em calçadas e canteiros centrais de vias públicas e em terrenos onde ocorrerão as intervenções. Esta vegetação é composta por espécies nativas e exóticas, com caráter paisagístico e tipicamente utilizada na arborização urbana dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo. Além disso, partes de fragmentos florestais, em estágio pioneiro ou inicial, presentes em áreas previstas para a implantação do traçado também serão suprimidas. A remoção dos indivíduos arbóreos poderá ser realizada por supressão ou por transplante dos mesmos para áreas próximas e, mesmo nesse último caso, há risco de morte dos espécimes.

No trecho do traçado do BRT, que inserido na APAVRT, de acordo com o levantamento realizado no Diagnóstico do Meio Biótico, foram cadastrados 17 indivíduos arbóreos com potencial de supressão, dentre os quais 10 são nativos, conforme apresentados no Quadro 3-1. Nenhuma dessas espécies está classificada como ameaçada de acordo a Lista Oficial das Espécies da Flora do Brasil Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA N° 443, de 17 de dezembro de 2014).

A instalação do empreendimento irá atravessar um trecho da APA Várzeas do Tietê, o que resultará na intervenção de 0,25 ha de fragmento de vegetação nativa de Mata Atlântica em estágio inicial e de 0,42 ha de um fragmento de vegetação em estágio pioneiro, além de 0,73 hectares de vegetação que não pode ser identificada por falta de acesso a área, conforme apresentado na Tabela 3-1.

Quadro 3-1.

Indivíduos arbóreos cadastrados na área da APAVRT que interceptam o traçado do BRT

Número no cadastramento	Nome científico	Nome popular	Origem
532	<i>Melia azedarach L.</i>	cinamomo	exo
531	<i>Melia azedarach L.</i>	cinamomo	exo
529	<i>Ficus benjamina L.</i>	figueira-benjamim	exo
528	<i>Ficus benjamina L.</i>	figueira-benjamim	exo
530	<i>Ficus benjamina L.</i>	figueira-benjamim	exo
524	<i>Erythrina speciosa Andrews</i>	eritrina	nat
523	<i>Centrolobium tomentosum Guillem. ex Benth.</i>	araribá	nat

Número no cadastramento	Nome científico	Nome popular	Origem
521	<i>Tibouchina mutabilis (Vell.) Cogn.</i>	manacá-da-serra	nat
522	<i>Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman</i>	jerivá	nat
520	<i>Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman</i>	jerivá	nat
519	<i>Yucca guatemalensis Baker</i>	pata-de-elefante	exo
525	<i>Erythrina speciosa Andrews</i>	eritrina	nat
518	<i>Erythrina speciosa Andrews</i>	eritrina	nat
527	<i>cf. Schinopsis brasiliensis Engl.</i>	braúna	nat
526	<i>Tibouchina mutabilis (Vell.) Cogn.</i>	manacá-da-serra	nat
1680	<i>Erythrina speciosa Andrews</i>	eritrina	nat
1679	<i>Ficus elastica Roxb. ex Hornem.</i>	falsa-serigueira	exo

Tabela 3-1

Áreas de intervenção na vegetação inseridas na APA Várzeas do Tietê

Classe	Área (ha)
Fragmentos estágio inicial	0,25
Fragmentos estágio pioneiro	0,42
Sem acesso	0,73
Total	1,39

- **Medidas mitigadoras:**

Além da adequação do projeto executivo do empreendimento para a remoção do menor número de indivíduos arbóreos e perda de cobertura vegetal, uma alternativa para evitar a remoção por corte de indivíduos arbóreos e, portanto, sua perda, é a remoção por transplante desses espécimes para áreas adjacentes. Para tanto, é necessário o uso de técnicas adequadas e a identificação dos indivíduos que deverão ser transplantados deverá ser realizada no Plano de Manejo Arbóreo submetido à aprovação do órgão ambiental competente.

As ações de mitigação por meio do transplante de indivíduos arbóreos serão subsidiadas pelo Plano de Manejo Arbóreo.

Para minimizar os impactos negativos causados pela remoção por corte de indivíduos arbóreos isolados e/ou pela supressão de fragmentos florestais, estas ações deverão seguir as orientações contidas no Programa de Controle de Supressão de Vegetação (Anexo III), o qual também será submetido à avaliação e aprovação do órgão ambiental competente.

- **Medidas compensatórias:**

Para a compensação dos indivíduos arbóreos isolados removidos por corte deverá ser executado um Plano de Manejo Arbóreo que contemple o plantio de mudas, cujo cálculo será baseado em legislação específica, em locais próximos à área afetada. Espécies nativas, endêmicas, ameaçadas de extinção, com grande importância ecológica e que sejam adequadas a paisagem urbana deverão ser priorizadas. A velocidade de crescimento das espécies e seu ciclo de vida também devem ser considerados, de modo a garantir um retorno positivo a curto e longo prazo.

A compensação ambiental dos impactos provenientes do corte das árvores isoladas nativas deverá seguir as orientações da Resolução SMA nº 07/2017, que disciplina os procedimentos para corte de árvores nativas isoladas e compensação ambiental.

A compensação ambiental dos impactos provenientes da supressão do fragmento de Floresta nativa em estágio inicial deverá seguir as orientações da Lei nº 11.428/2006, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

As ações de compensação para a supressão de indivíduos arbóreos isolados e de fragmentos florestais serão subsidiadas pelo Plano de Manejo Arbóreo (Anexo III).

- **Classificação:**

Considerando que a localização da vegetação impactada é restrita a zona urbana e em decorrência de suas características já descritas anteriormente, este é um impacto cuja natureza é negativa, de ocorrência certa, direta, localizada e de curto e médio prazo, sendo seus efeitos causados pela implantação do empreendimento. Tem duração permanente e apresenta média magnitude, porém havendo medidas mitigadoras e compensatórias de alta resolução. Sua relevância, portanto, é considerada baixa.

➤ **IMPACTO: Interferências com a fauna silvestre**

- **Componentes Ambientais Afetados:** Fauna

- **Fatores Geradores:**

- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e parte de fragmentos florestais;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura para a implantação e operação do BRT;
- Aumento no nível de ruídos.

- **Fases do Empreendimento:** Implantação e Operação

- **Descrição do Impacto:**

As atividades de implantação do empreendimento deverão implicar, de forma pontual e por um determinado período, em um aumento do tráfego de veículos e de atividade de maquinários em geral. Com isso, poderá haver um afastamento progressivo da fauna em decorrência da elevação dos níveis de ruídos locais. Durante a fase de operação, o impacto deverá ocorrer em menor intensidade, pois os níveis de ruídos deverão aproximar-se novamente dos atuais.

Para aves, os efeitos de redução de densidade são mais marcantes nas áreas mais próximas, entre 100 e 250 metros, e nas áreas com tráfego intenso (CANADAY; RIVADENEYRA, 2001; FORMAN; ALEXANDER, 1998; REIJNEN et al., 1995; REIJNEN et al., 1996; PERIS; PESCADOR, 2004). Este padrão parece ser geral, independente do habitat estudado, aplicando-se às áreas urbanas.

Entretanto, a emissão constante de ruídos, se não em excesso, pode ser compensada pelas próprias aves residentes na área impactada por mecanismos comportamentais, como vocalizações mais altas de modo a suplantarem o ruído ambiente (BRUMM, 2004; KATTI; WARREN, 2004).

Além do aumento nos níveis de ruídos locais, outro fator que poderá resultar no afugentamento da fauna é a perda de habitat, aqui entendido como a área de vida e a disponibilidade de recursos alimentares e de reprodução, em decorrência da remoção de indivíduos arbóreos isolados e supressão de fragmentos florestais. Os impactos da supressão de árvores isoladas deverão ser mais intensos para o grupo da avifauna, porém, a supressão de fragmentos florestais poderá afetar, também, outros grupos da fauna terrestre.

Como apresentado no Diagnóstico do Meio Biótico, os fragmentos inseridos no interior da APA Várzea do Tiête estão em área altamente urbanizada, apresentam dimensões reduzidas e baixo grau de conservação. Uma vez que a fauna é dependente do tamanho e qualidade do fragmento em que vive, sobretudo a herpetofauna e mastofauna, espera-se que a fauna ocupante desses fragmentos seja composta por espécies com ampla distribuição, hábitos generalistas e, até mesmo, caráter sinantrópico invasor.

No diagnóstico da avifauna realizado em conjunto para a AID e ADA, conforme apresentado no Diagnóstico do Meio Biótico, merece atenção o fato de 42,5% das espécies serem consideradas exclusivamente florestais e 10,6% serem exclusivas de ambientes aquáticos. A possível supressão de fragmentos florestais, dentro e/ou fora de Unidade de Conservação, além de ambientes de várzea, poderá impactar de forma mais significativa estas espécies. Para tanto, um Programa de Monitoramento de Avifauna deverá ser feito priorizando tais espécies.

Ressalta-se ainda que o afugentamento da fauna poderá resultar na ocupação de novos ambientes pelas espécies impactadas, o que pode gerar uma maior competição por recursos entre os indivíduos residentes e os invasores. Alterações no equilíbrio da comunidade remanescente também poderão ocorrer.

- **Medidas Mitigadoras:**

Com o intuito de minimizar a perda de habitat para a fauna, o projeto executivo do empreendimento deve ser adequado para a remoção do menor número de indivíduos arbóreos e perda de cobertura vegetal em forma de fragmentos. Além disso, medidas para minimizar os impactos sobre a fauna durante a supressão de vegetação como, por exemplo, a indução e o direcionamento do deslocamento dos indivíduos nas áreas interferidas, também deverão ser adotadas.

Essas medidas deverão ser consideradas para todos os grupos da fauna terrestre e estão apresentadas no Programa de Controle da Supressão de Vegetação. Especificamente para o grupo das aves será executado o Programa de Monitoramento da Avifauna, o qual possibilitará um maior conhecimento da comunidade local, contribuindo para a definição de medidas mitigatórias/compensatórias mais eficazes e focadas em casos particulares merecedores de maior atenção.

Com o intuito de evitar e minimizar a geração de ruídos e/ou vibrações induzidas no solo, algumas medidas de controle podem ser adotadas durante a fase de implantação do empreendimento, em especial o Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e o Programa de Monitoramento de Recalques. Complementarmente, deverão ser adotadas medidas voltadas à adequação dos horários para a realização de determinadas atividades e à inspeção e manutenção sistemática de motores, silenciadores e escapamentos de máquinas, equipamentos e veículos utilizados durante as obras.

- **Medidas compensatórias:**

Para compensar a perda de habitat para a avifauna resultante da supressão de indivíduos arbóreos isolados e remoção de fragmentos florestais, o plantio compensatório de mudas deverá priorizar espécies da flora utilizadas como fonte de recursos pela fauna local. A escolha das espécies se baseará nas orientações do Plano de Manejo Arbóreo.

- **Classificação:**

Este é um impacto, cuja natureza é negativa, de ocorrência certa, disperso e de curto/médio prazo, sendo seus efeitos causados pela implantação e operação do empreendimento. Possui incidência direta e indireta. Tem duração temporária, sendo também reversível, e apresenta pequena magnitude, havendo medidas mitigadoras e compensatórias de média a alta resolução. Sua relevância, portanto, é considerada baixa.

➤ **IMPACTO: Deflagração de novos processos de dinâmica superficial e de aporte de sedimentos nos corpos hídricos**

- **Componente Ambiental Afetado:** solos, morfologia do terreno e recursos hídricos superficiais

- **Fatores Geradores:**

- Remoção de indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação do canteiro de obras;
- Terraplenagens e escavações;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio do BRT Perimetral Alto Tietê;
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Manutenções corretivas / operações de abastecimento dos veículos e equipamentos;
- Remanejamento de rede aérea para subsolo;
- Pavimentação asfáltica.

- **Fases do Empreendimento:** Implantação

- **Descrição do Impacto:**

A implantação do BRT Alto Tietê irá demandar alguns serviços típicos de obras civis (terraplanagens, escavações, remoção de pisos e pavimentos, demolições de imóveis, entre outros) que se refletirão na movimentação e exposição temporária do solo natural e/ou de aterros pré existentes. Vale ser destacado que as principais intervenções previstas pelas obras estão inseridas em área urbana com acelerada dinâmica de uso e ocupação; deste modo, a cobertura pedológica encontra-se alterada (presença deste material inconsolidado) devido à intervenção antrópica.

As atividades mencionadas, se não conduzidas de forma adequada, poderão dar início a processos morfodinâmicos, com particular destaque aos “fenômenos erosivos” (laminar e linear concentrado, entre outros), incluindo a potencialidade de geração de material de diferentes granulometrias (e detritos em geral) em condições de serem carregados e aportados aos cursos d’água localizados no entorno das obras projetadas, podendo resultar na alteração da qualidade das águas dos mesmos.

Ainda que o impacto seja previsto em todo o eixo referencial do BRT Alto Tietê, destaca-se que as intervenções que merecem especial atenção são aquelas situadas nas imediações de cursos d’água à céu aberto, cuja localização referencial é apresentada no quadro a seguir.

Ponto	Localização referencial	UTME	UTMN
1	Rua Dom José Gaspar/Ferraz de Vasconcelos	359.913	7.395.743
2	Rua Clóvis Bevilaqua/Ferraz de Vasconcelos	360.059	7.395.878
3	Av. Santos Dummond/Ferraz de Vasconcelos	360.687	7.396.474
4	Rua Titto Temporim/Ferraz de Vasconcelos	360.551	7.396.887
5	Rua Titto Temporim/Ferraz de Vasconcelos	360.500	7.396.613
6	Cidade Kemel/Ferraz de Vasconcelos	360.553	7.399.545
7	Jardim Miray/Itaquaquecetuba	360.911	7.400.115
8	Rodovia Alberto Hinoto/Itaquaquecetuba	360.767	7.402.112
9	Rodovia Alberto Hinoto/Itaquaquecetuba	361.559	7.402.371
10	Av. Vereador Almiro Dias/Itaquaquecetuba	362.129	7.403.021
11	Rodovia Alberto Hinoto/Itaquaquecetuba	364.325	7.407.798
12	Avenida Stª Isabel/Arujá	364.183	7.408.644
13	Rodovia Alberto Hinoto/Arujá	364.287	7.409.278
14	Estrada Rural paralela a Rodovia Alberto Hinoto/Arujá	364.284	7.409.467
15	Avenida Renova dos Santos/Arujá	363.831	7.411.481
16	Rodovia Alberto Hinoto/Itaquaquecetuba	364.536	7.407.218

Observam-se como outras áreas de atenção os trechos onde deverão ser implantados *novos viários*, o que demandará movimentação de terra, bem como nos trechos com o viário já existente, onde haverá escavação/remoção do pavimento asfáltico, favorecendo assim, processos erosivos laminares, devido à exposição do solo as intempéries naturais (ventos, águas, etc.).

A morfologia do terreno na área de intervenção também deve ser destacada como condicionante para os carreamentos por gravidade dos sedimentos desagregados. No item relativo ao Diagnóstico dos Aspectos Geomorfológicos, foi demonstrado que aproximadamente 80% da AID e ADA estão em relevo de denudação, compreendendo escarpas, morros e colinas.

Observa-se, ainda, que é previsto a maior atuação dos processos erosivos e o carreamento de sedimento/detritos entre os meses de dezembro a março, quando os eventos pluviométricos extremos são presentes na área de estudo, conforme demonstram os dados de precipitação apresentados no diagnóstico do meio físico.

Contudo, é importante pontuar que a magnitude do impacto está relacionada à evolução das obras; ou seja, em caso de frente de obras itinerante, quando há o seccionamento das obras em vários trechos (lotes) distintos, o tempo de exposição do solo tende a ser encurtado, atenuando a vulnerabilidade do mesmo aos processos físicos de dinâmica superficial.

Da mesma forma, se os materiais excedentes (solos, em especial) gerados nas frentes de obras forem encaminhados diariamente e diretamente ao local de destinação final, se evitará a necessidade de bota espera, propiciando uma natural atenuação da magnitude deste impacto.

- **Medidas de Controle:**

O Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento, através do “Programa de Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento” deverá prever entre as suas diversas diretrizes técnicas e ações de controle, nas diferentes frentes de serviços situadas ao longo do empreendimento projetado, a implantação de específicos dispositivos de controle e redirecionamento do escoamento pluvial de superfície e de contenção de sedimentos, de tal forma a evitar o fluxo de sedimentos / detritos em geral

para o interior dos corpos hídricos locais. Complementarmente, esse Plano deverá também prever as seguintes ações e atividades:

- Acondicionamento e disposição apropriados de todos os resíduos originados nos canteiros de obras e frentes de serviço, evitando-se a ação das intempéries, para posteriormente serem ofertados aos serviços de coletas municipais ou encaminhados a destinos finais, em locais especialmente selecionados;
- Adequação do cronograma da obra, principalmente nas etapas de desenvolvimento de serviços de terraplenagem e escavação, às características climáticas da região, evitando sua realização durante períodos de maior pluviosidade;
- Elaboração de especificações técnicas para contratação e execução das obras de terraplenagem, com indicação das medidas de proteção ambiental a serem observadas pelos empreiteiros, devendo as mesmas constar anexas aos contratos;
- Manutenção preventiva e abastecimento em local apropriado da frota de veículos e equipamentos utilizados nas frentes de serviço.

Complementam as ações de controle para este impacto os seguintes programas e subprogramas:

- ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento
- ✓ Programa de Gerenciamento de Material Excedente
- ✓ Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes
 - *Subprograma de Controle de Resíduos da Construção Civil e de Material de Demolição.*

• **Classificação:**

O impacto descrito é classificado como de natureza negativa, de ocorrência provável, de médio prazo, localizado na AID e ADA, e de duração temporária, sendo classificado inicialmente como de média magnitude. Entendendo-se, no entanto, que os trabalhos previstos serão realizados em curto período e, por fim, considerando-se que serão adotadas medidas de controle, de alto grau de resolução e de responsabilidade do empreendedor, o impacto foi considerado de baixa relevância.

➤ **IMPACTO: Alteração dos padrões de qualidade do solo, das águas subterrâneas e superficiais.**

- **Componentes ambientais afetados:** solo, água superficial e subterrânea.

• **Fatores geradores:**

- Remoção indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação do canteiro de obras;
- Terraplenagens e escavações;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio do BRT Perimetral Alto Tietê;
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Manutenções corretivas / operações de abastecimento dos veículos e equipamentos;
- Pavimentação asfáltica.

- **Fase do empreendimento:** Implantação
- **Descrição do Impacto:**

Todos os serviços típicos de obras civis a serem executados durante a fase de implantação do BRT Alto Tietê, em especial as obras dos terminais, estações e do sistema viário, poderão resultar na exposição do solo, o que aumenta a sua *vulnerabilidade natural* para as contaminações, em caso de contato direto com substâncias potencialmente contaminantes.

Destaca-se que para a realização dos serviços projetados haverá, também, a circulação de veículos (leves e pesados), máquinas e equipamentos movidos por motores à combustão, passíveis de manutenções corretivas, bem como de utilização de combustíveis e óleos lubrificantes, representando riscos de ocorrência de eventuais acidentes/vazamentos com esses produtos. Isso pode resultar na alteração pontual da qualidade dos solos e águas superficiais/subterrâneas nessas frentes de serviços, caso estes meios venham a ser atingidos pelas substâncias químicas contaminantes.

Da mesma forma, é prevista a geração de resíduos sólidos domésticos provenientes de refeitórios, sanitários e áreas administrativas, inseridos nos canteiros de obras que servirão de apoio operacional, assim como de resíduos de manutenção de máquinas e equipamentos (estopas contaminadas, latas vazias de óleos lubrificantes, etc.) e que, se não devidamente acondicionados/descartados, poderão ser carreados para os canais de drenagem superficiais ou, então, em contato com o solo, poderão deflagrar alteração na qualidade ambiental do mesmo, bem como a consequente percolação e alteração dos padrões de águas subterrâneas.

Vale mencionar, então, que no âmbito do diagnóstico de recursos hídricos superficiais consolidado no presente EIA a rede de drenagem superficial, inserida na ADA, é composta por vinte e cinco (25) cursos d'água, sendo 18 deles tamponados, 5 canalizados e 2 em leito natural, sendo esses locais, de forma geral, natural e potencialmente sensíveis à uma eventual contaminação das águas por introdução de quaisquer agentes poluidores externos.

Por sua vez, no contexto do diagnóstico das características hidrogeológicas dos aquíferos que ocorrem na ADA, apontou-se uma potencial vulnerabilidade à contaminação / poluição dos recursos hídricos subterrâneos, no geral, classificada como média/alta, podendo, localmente, se tornar alta, especialmente onde predomina o Sistema Aquífero Sedimentar (Quaternário, Resende e São Paulo). Nessa região, a profundidade média do aquífero é da ordem de 10m (Aquífero Quaternário), não existindo uma proteção natural considerável de uma cobertura não saturada que configure-se na inacessibilidade hidráulica.

- **Medidas mitigadoras**

Durante a fase de implantação do empreendimento, algumas medidas de controle deverão ser contempladas pelas empreiteiras, de tal forma se evitar e/ou minimizar os potenciais impactos causados nos solos e águas subterrâneas, com destaque para:

- Os resíduos originados nos canteiros de obras / frentes de serviços, especialmente metálicos, devem ser acondicionados em recipientes apropriados, evitando-se a ação das intempéries, para posteriormente serem ofertados aos serviços de coletas municipais ou encaminhados a destinos finais, em locais especialmente selecionados;
- A formação de depósitos não controlados de resíduos, nas áreas de canteiros ou das frentes de serviços, deverá ser rigorosamente proibida;
- Adequação do cronograma da obra, principalmente nas etapas de desenvolvimento de serviços de terraplenagem e escavação, às características climáticas da região, evitando sua realização durante períodos de maior pluviosidade;

- Elaboração de especificações técnicas para contratação e execução das obras de terraplenagem, com indicação das medidas de proteção ambiental a serem observadas pelos empreiteiros, devendo as mesmas constar anexas aos contratos;
- A frota de veículos / equipamentos utilizados nas frentes de serviços, para execução das obras, será submetida às manutenções preventivas minimizando, assim, os riscos de vazamentos;
- A frota de veículos / equipamentos será abastecida em locais apropriados que possuam drenagem superficial e caixas separadoras de água e óleo.

As medidas de controle elencadas acima deverão ser contempladas, de forma detalhada, no Plano de Controle Ambiental das Obras, no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes (através do Subprograma de Controle e Gerenciamento de Resíduos Perigosos, do Subprograma de Controle e Gerenciamento de Produtos Químicos e do Subprograma de Controle e Gerenciamento de Efluentes Líquidos).

• **Classificação**

O impacto foi considerado como de natureza negativa, localizado, de ocorrência provável, temporário, reversível e de médio prazo, pois mesmo que ocorra algum acidente este deverá ser sanado brevemente. Sendo assim, é mitigável, e considerado de média magnitude. O grau de relevância foi considerado baixo, pois o poder de resolução das medidas de controle é alto e de responsabilidade bem definida, ou seja, do empreiteiro na fase de implantação e do responsável pela operação do sistema.

➤ **IMPACTO: Ocorrência de vibrações induzidas no solo, de recalques e/ou de abalos estruturais nas construções / edificações situadas em áreas vizinhas à faixa lindeira do empreendimento.**

• **Componentes ambientais afetados:** solos e edificações

• **Fatores geradores:**

- Remoção indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Terraplenagens e escavações;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio do BRT Perimetral Alto Tietê;
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Manutenções corretivas / operações de abastecimento dos veículos e equipamentos;
- Pavimentação asfáltica.
- Operação do BRT Perimetral Alto Tietê.

• **Fases do Empreendimento:** Instalação e Operação

• **Descrição do Impacto:**

Na fase de instalação do empreendimento é possível que atividades inerentes à quebra e decapeamento dos pavimentos atualmente existentes, demolição de edificações em áreas passíveis de desapropriação, bem como movimentações de terras, terraplenagens necessárias para implantação dos traçados ainda não existentes possam induzir a propagação de vibrações ao edificado e tornar-se um problema de conforto ambiental e de segurança estrutural.

Primeiramente, destaca-se que para o diagnóstico da região afetada, foram avaliados 46 pontos na AID e ADA. Conforme o item de Ruído e Vibração do EIA detalhou, a maior parte dos pontos monitorados

encontra-se abaixo do limiar de percepção e abaixo do padrão CETESB quanto a vibração. No entanto, o limiar estabelecido pela CETESB foi ultrapassado em 12 pontos no eixo vertical e em 05 no horizontal, sendo que no P15, P18, P26, P28 e P30, o valor orientador para o RMS foi excedido em ambos os eixos, aferindo que 26% dos pontos analisados já possuem cenário de distúrbio vibratório. Merece destaque o Ponto 28 (P28), situado à Rua da Liberdade, em Itaquaquecetuba, onde foram registrados os maiores valores de picos, nos eixos horizontal e vertical.

Desta forma, espera-se que os locais aferidos onde não foram detectados valores excedentes de vibração estarão mais suscetíveis ao impacto de vibração durante a implantação do empreendimento. Destaca-se a própria característica geológica predominante na área de implantação do empreendimento, a unidade de depósitos aluviais. Conforme descrito no item de Aspectos Geotécnicos do EIA esta unidade é constituída de porções argilosas ou de solo orgânico, que tem como característica maior susceptibilidade à ocorrência de recalques em fundações, aterros, infraestruturas subterrâneas e pavimentos viários, assim, dependendo da composição textural dos depósitos aluviais, pode-se classificar seu risco geológico como baixo a moderado.

A mesma suscetibilidade se aplica na fase de operação, onde o fluxo de veículos pesados do Sistema BRT acarretará no impacto de vibração, principalmente nos locais onde não há viário existente. Assim, um monitoramento é imprescindível tanto em fase de implantação, como de operação a fim acompanhar os valores aferidos, aplicar medidas mitigadoras e preventivas de modo que minimize os impactos ao meio ambiente.

Esse impacto tem ocorrência prevista para todo o traçado incluindo o trecho que corta a APA – Várzea do Tietê.

- **Medidas Mitigadoras:**

São medidas mitigadoras a implementação de mecanismos de controle de geração de vibrações no solo e de monitoramento, a saber:

- ✓ Implantar o Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Programa de Monitoramento de Recalques (Anexo III).
- ✓ As frequências próprias das vibrações deverão ser o máximo possível afastadas daquelas prejudiciais à saúde, definidas na Norma ISO 2631.

- **Classificação:**

Esse impacto é classificado como negativo, localizado, de ocorrência provável para as fases de instalação e operação. Com efeitos sentidos no médio prazo, intensificado pelo empreendimento, temporário e reversível. O impacto é de baixa magnitude e, mediante a adoção de medidas de controle de médio grau de resolução, foi considerado de baixa relevância.

IV – Definição de programas e ações, com medidas mitigadoras, compensatórias, de controle e de monitoramento contendo parâmetros para avaliar efeitos de borda nas fases de implantação e operação do empreendimento, de forma a garantir que este não inviabilizará a manutenção dos objetivos almejados com a criação da Unidade de Conservação – UC.

Os programas ambientais que contemplam as medidas mitigadoras para os impactos apresentados nos itens acima, elaborados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que contemplam medidas relacionadas aos trechos que atravessam a APAVRT, estão apresentados no Anexo III.

a) Apresentação de Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social, incluindo campanhas sócio educativas tendo como eixos temáticos: atributos ambientais das Unidades de Conservação diretamente afetadas, fauna silvestre, recursos hídricos, áreas de mananciais, acidentes ambientais, prevenção de queimadas e prevenção de acidentes de forma geral.

O Programa de Educação Ambiental contempla medidas e atividades com enfoque na APAVRT, entre as quais salienta atividades e informações relativas às Unidades de Conservação, incluindo os temas de fauna silvestre, recursos hídricos, áreas de mananciais, acidentes ambientais, prevenção de queimadas e prevenção de acidentes ambientais. Este Plano está apresentado no Anexo III.

b) Apresentação de programas sobre a biota nas áreas de influência do empreendimento, contendo estudo detalhado das espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção; projeto de captura e reintrodução de fauna no habitat natural; campanha de conscientização da importância da fauna e flora local e sua preservação junto aos colaboradores e prestadores de serviços associados ao empreendimento.

Para mitigação e compensação dos impactos previstos para a implantação e operação do empreendimento, conforme apresentado no item acima, relacionados a perda de cobertura vegetal, foram propostos o Plano de Manejo Arbóreo, que apresenta as medidas de compensação ambiental e alternativas para o corte de árvores isoladas, e o Programa de Controle de Supressão de Vegetação, que apresentam medidas para minimizar os impactos negativos causados pela remoção por corte de indivíduos arbóreos isolados e/ou pela supressão de fragmentos florestais.

Além disso, foi proposto o Programa de Monitoramento de Avifauna que irá contemplar um ponto de amostragem nos trechos de intersecção do empreendimento com a APAVRT, com o objetivo de verificar os possíveis impactos da instalação e operação do BRT à avifauna local e desta UC.

Estes Planos estão apresentados no Anexo III.

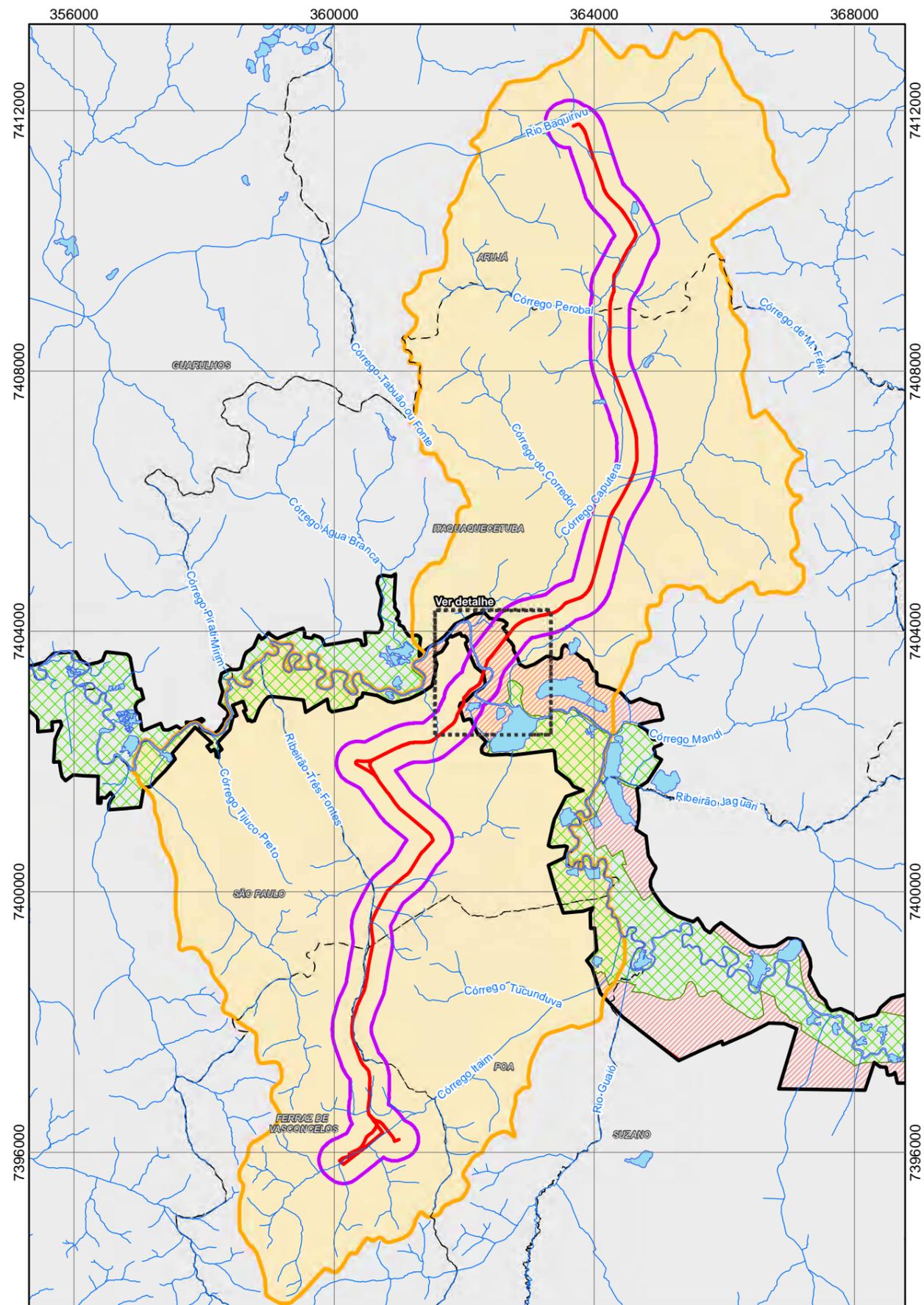
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M. A. de. A vida das aves: introdução à biologia e conservação. Belo Horizonte: Ed. Litteri Maciel, 1993. 160 p.
- BRUMM, H. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. *Journal of Animal Ecology*. 73:434–440. 2004.
- CANADAY, C., RIVADENEYRA, J. Initial effects of a petroleum operation on Amazonian birds: terrestrial insectivores retreat. *Biodiversity and Conservation* 10:567–595. 2001.
- FORMAN, R.T.T., ALEXANDER, L.E. Roads and their major ecological effects. Annual Review in Ecology, *Evolution and Systematics* 29:207–231. 1998.
- KATTI, M.; WARREN, P.S. Tits, noise and urban bioacoustics. *Trends in Ecology and Evolution* 19:109–110. 2004.
- LOBO, P.C.; JOLY, C.A. Aspectos ecofisiológicos da vegetação de mata ciliar do Sudeste do Brasil. In Matas ciliares: conservação e recuperação (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, p.143-157. 2000.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. Manual de BRT - Bus Rapid Transit - Guia de Planejamento. Brasília: Ministério das Cidades. 2009.
- PERIS, S.J., PESCADOR, M. Effects of traffic noise on passerine populations in Mediterranean wooded pastures. *Applied Acoustics* 65: 357–366. 2004.
- REGALADO, L. B.; SILVA, C. Utilização de aves como indicadoras de degradação ambiental. *Revista Brasileira de Ecologia*. 1: 81-83. 1997.
- REIJNEN, R., FOPPEN, R., BRAAK, C.T., THISSEN, J. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of Applied Ecology* 32:187–202. 1995.
- REIJNEN, R., FOPPEN, R., MEEUWSEN, H. The effect of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biological Conservation* 75:25-260. 1996.
- SÃO PAULO (Estado). Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/apa-varzea-do-rio-tiete/sobre-a-apa/>>. Acesso em: 13/03/2014.

Anexo I

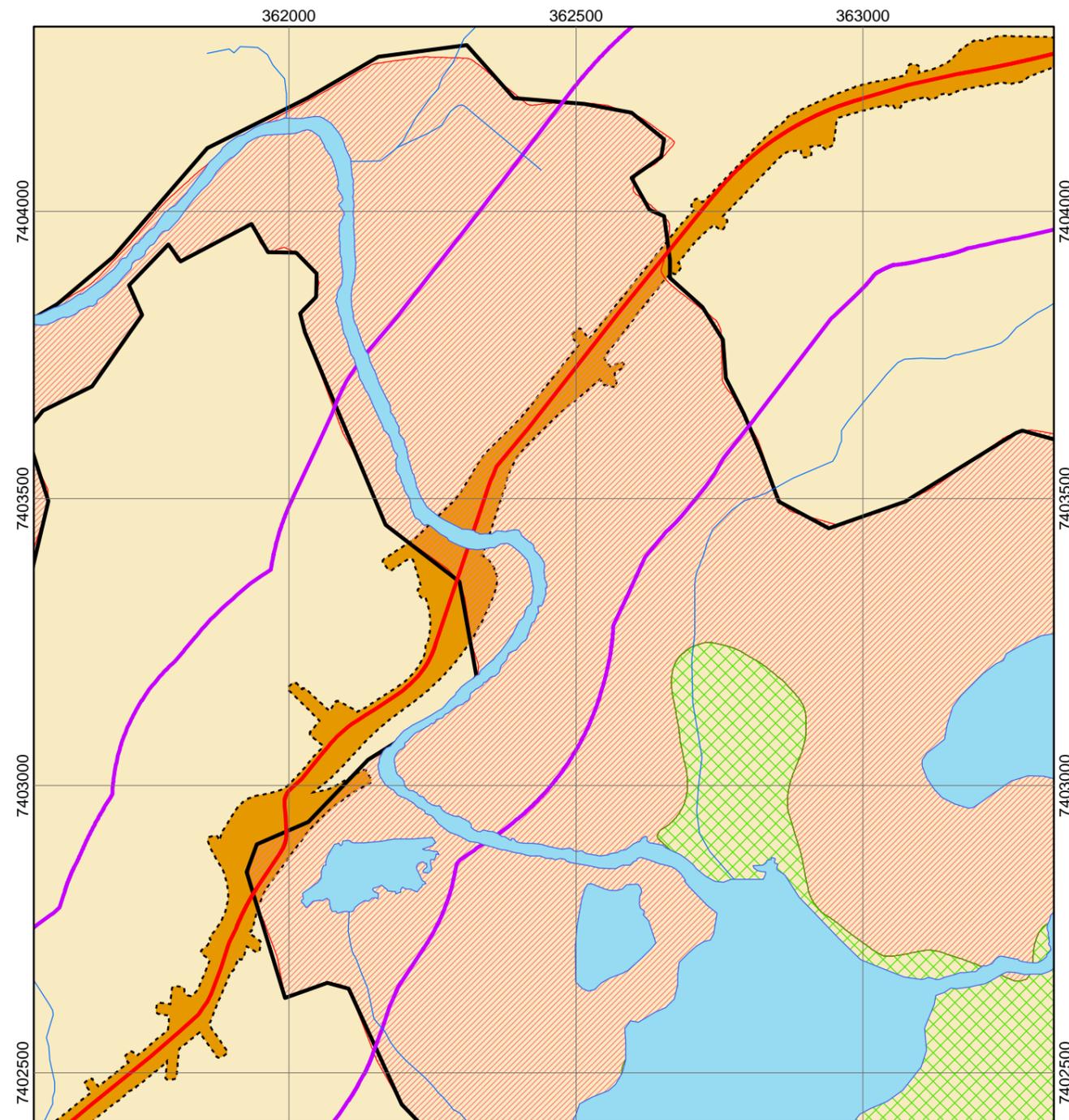
Mapa de Zoneamento da APA Várzea do Tietê

Zoneamento da APA Várzea do Tietê - AID / AII



Escala 1:80.000
0 0,8 1,6 2,4 3,2 4 km
Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Detalhe do Zoneamento da APA Várzea do Tietê - ADA



Escala 1:50.000
0 100 200 300 400 500 m
Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Legenda

- BRT Perimetral Alto Tietê
- Área Diretamente Afetada (ADA) para os Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Limite da APA Várzeas do Tietê

Zoneamento da Área de Proteção Ambiental - APA Várzeas do Tietê

- ZUC Zona de Uso Controlado
- ZCM Zona de Cinturão Meandrico

Convenções Cartográficas

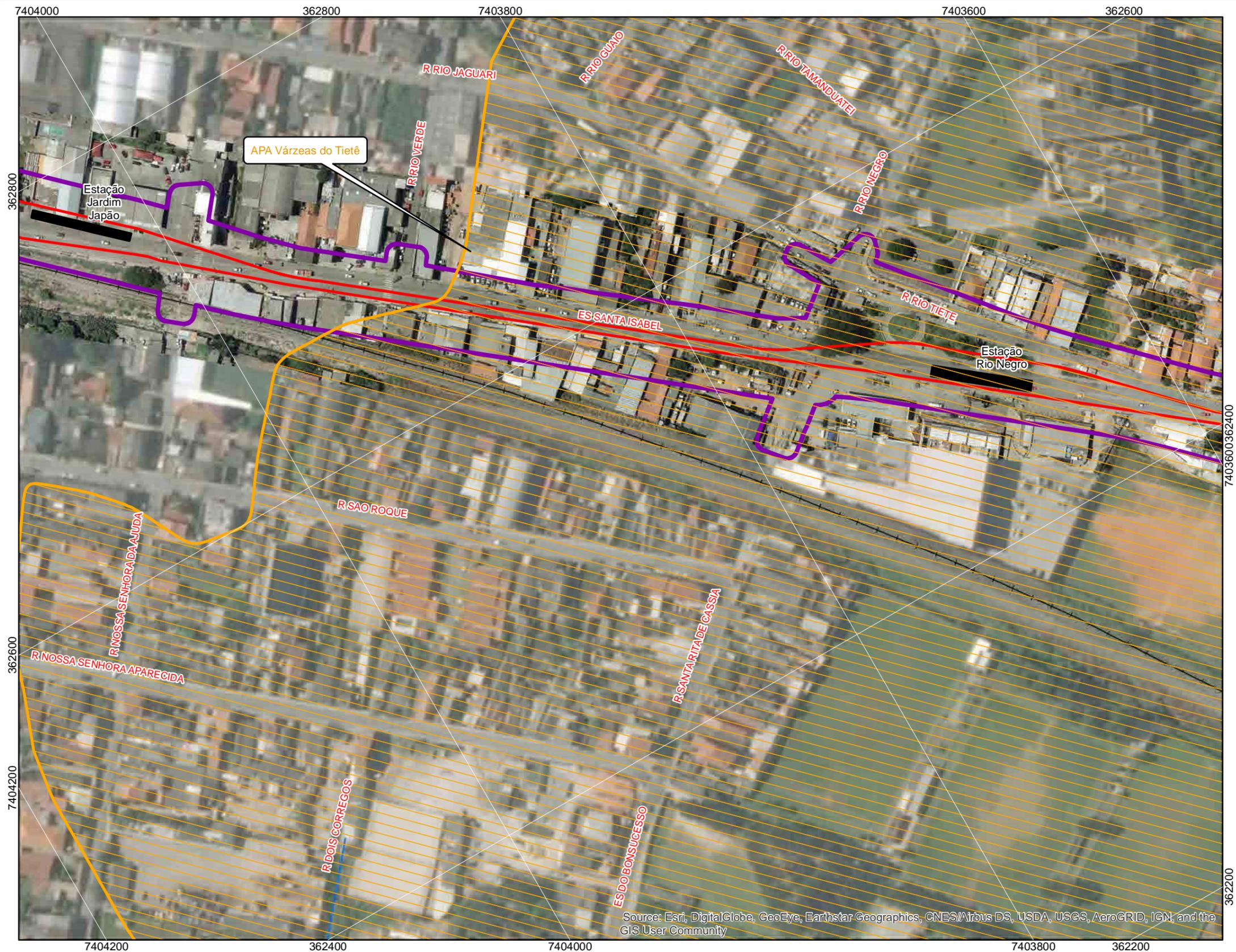
- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Limite municipal

CLIENTE:	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP				
ESTUDO:	EIA - Estudo de Impacto Ambiental				
LOCAL:	Região Metropolitana de São Paulo - RMSP				
TÍTULO:	MAPA DE ZONEAMENTO DA APA VÁRZEA DO TIETÊ				
ESCALA:	DATA:	DESENHO:	RESP. TÉCNICO:	CREA:	REF:
Indicada	Fev/2017	Ruy Monteiro	Jacinto Costanzo Junior	65844/D	MB-AT-07

Fonte:
- Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Plano de Manejo da APA Várzea do Rio Tietê, 2013.
- Projeto Funcional - Folhas DE-1.22.01.00/8F2-101_A - 103_A; DE-1.22.02.00/8F2-101_A - 108_A e DE-1.22.03.00/8F2-101_A - 111_A. Escala 1:2.000. Fornecido pelo cliente.

Anexo II

Mapas de Fragmentos Florestais da ADA do MF e MB



Fragmentos Florestais

- Fragmentos estágio pioneiro
- Fragmentos estágio inicial
- Várzea
- Sem acesso

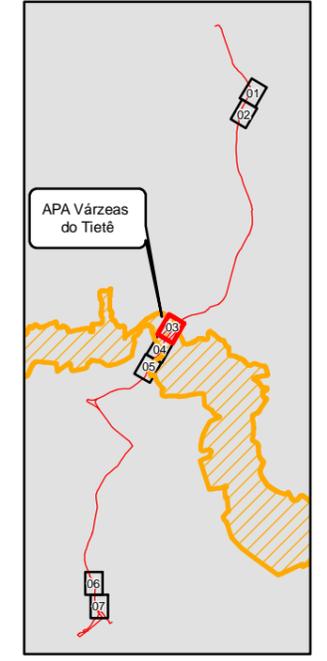
Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Proteção Ambiental (APA) Várzea do Tietê
- BRT Perimetral Alto Tietê
- Estações
- Desapropriação

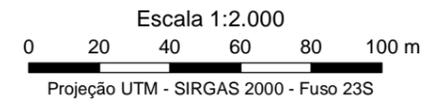
Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Estações da CPTM
- Ferrovia

Articulação das Folhas

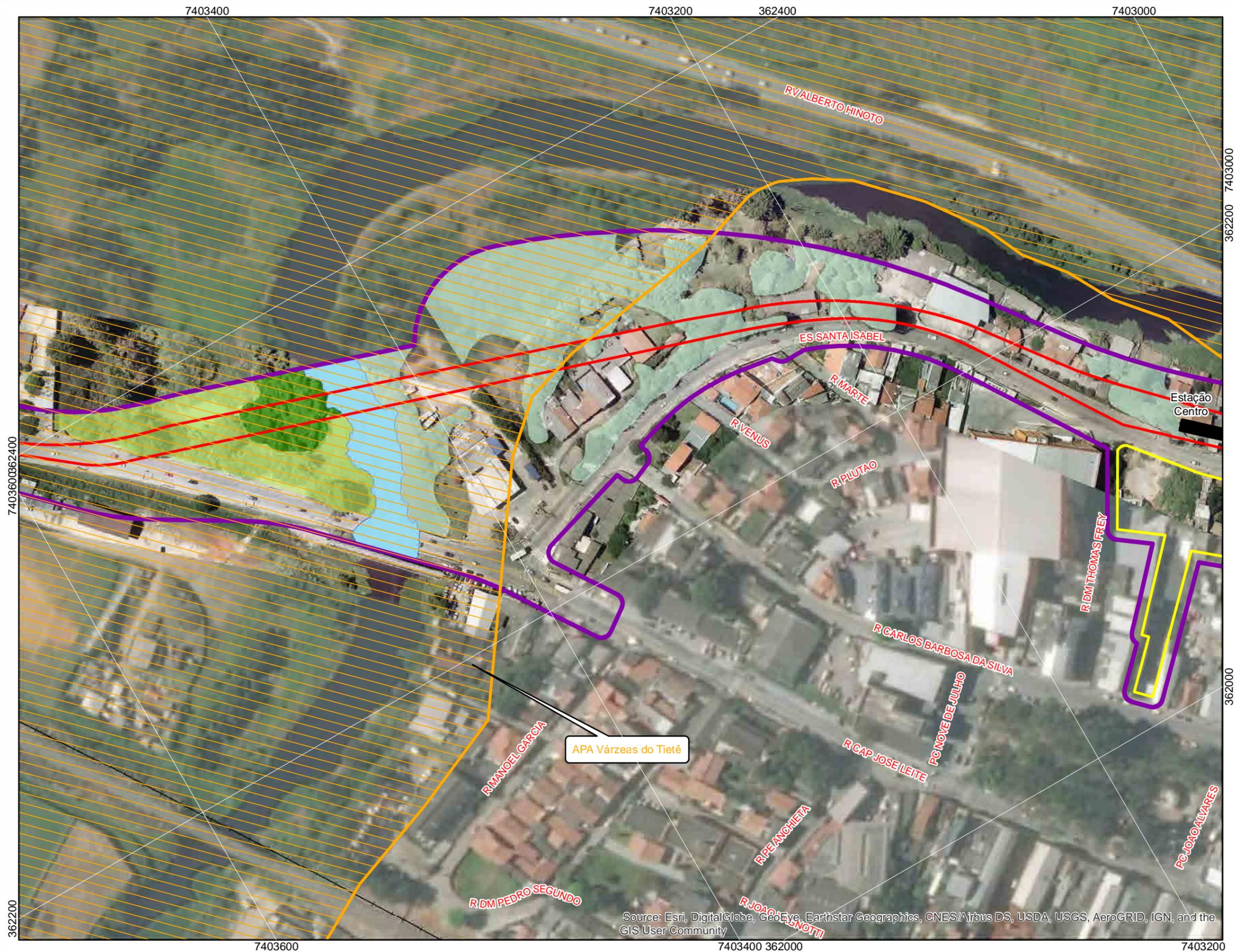


Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



Fonte:
 - Ortofotos cedidas pelo Cliente.
 - Imagens de satélite da base de dados da ESRI.
 - Trabalho de campo realizado em Novembro/2014
 - Centro de Estudos da Metrópole (CEM). Disponível em www.centrodametropole.org.br
 - Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000, ano 2006, EMLASA.
 - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Plano de Manejo da APA Várzea do Rio Tietê, 2013.
 - Projeto Funcional - Folhas DE-1.22.01.00/8F2-101_A - 103_A;
 DE-1.22.02.00/8F2-101_A - 108_A e DE-1.22.03.00/8F2-101_A - 111_A. Escala 1:2.000. Forneido pelo cliente.

Vetec		WALM		EMTU	
ENGENHARIA		ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL		EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS DE SÃO PAULO S/A	
CLIENTE:	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP				
ESTUDO:	EIA - Estudo de Impacto Ambiental				
LOCAL:	Região Metropolitana de São Paulo - RMSP				
TITULO:	MAPA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DA ADA				
ESCALA:	DATA:	DESENHO:	RESP. TÉCNICO:	CREA:	REF:
1:2.000	Fev/2017	Roger Biganzolli	Jacinto Costanzo Junior	65844/D	MB-AT-04



Fragmentos Florestais

- Fragmentos estágio pioneiro
- Fragmentos estágio inicial
- Várzea
- Sem acesso

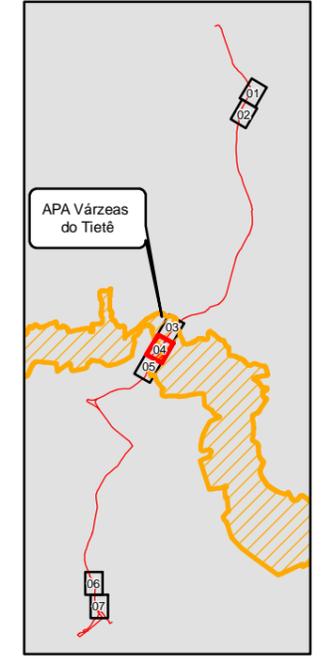
Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Proteção Ambiental (APA) Várzea do Tietê
- BRT Perimetral Alto Tietê
- Estações
- Desapropriação

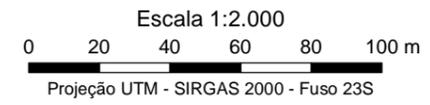
Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Estações da CPTM
- Ferrovia

Articulação das Folhas



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



Fonte:
 - Ortofotos cedidas pelo Cliente.
 - Imagens de satélite da base de dados da ESRI.
 - Trabalho de campo realizado em Novembro/2014
 - Centro de Estudos da Metrópole (CEM). Disponível em www.centrodametropole.org.br
 - Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000, ano 2006, EMLASA.
 - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Plano de Manejo da APA Várzea do Rio Tietê, 2013.
 - Projeto Funcional - Folhas DE-1.22.01.00/8F2-101_A - 103_A;
 DE-1.22.02.00/8F2-101_A - 108_A e DE-1.22.03.00/8F2-101_A - 111_A. Escala 1:2.000. Forneido pelo cliente.

Vetec ENGENHARIA		WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL		EMTU EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS DE SÃO PAULO S/A	
CLIENTE:	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP				
ESTUDO:	EIA - Estudo de Impacto Ambiental				
LOCAL:	Região Metropolitana de São Paulo - RMSP				
TITULO:	MAPA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DA ADA				
ESCALA:	DATA:	DESENHO:	RESP. TÉCNICO:	CREA:	REF:
1:2.000	Fev/2017	Roger Biganzolli	Jacinto Costanzo Junior	65844/D	MB-AT-04



Fragmentos Florestais

- Fragmentos estágio pioneiro
- Fragmentos estágio inicial
- Várzea
- Sem acesso

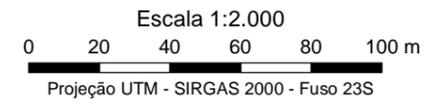
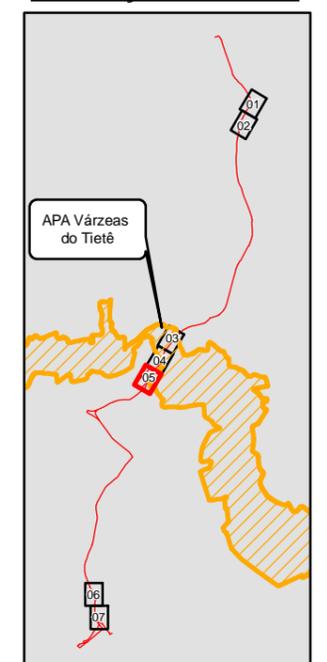
Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Proteção Ambiental (APA) Várzea do Tietê
- BRT Perimetral Alto Tietê
- Estações
- Desapropriação

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Estações da CPTM
- Ferrovia

Articulação das Folhas



Fonte:
 - Ortofotos cedidas pelo Cliente.
 - Imagens de satélite da base de dados da ESRI.
 - Trabalho de campo realizado em Novembro/2014
 - Centro de Estudos da Metrópole (CEM). Disponível em www.centrodametropole.org.br
 - Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000, ano 2006, EMLPLASA.
 - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Plano de Manejo da APA Várzea do Rio Tietê, 2013.
 - Projeto Funcional - Folhas DE-1.22.01.00/8F2-101_A - 103_A;
 DE-1.22.02.00/8F2-101_A - 108_A e DE.1.22.03.00/8F2-101_A - 111_A. Escala 1:2.000. Forneido pelo cliente.

Vetec ENGENHARIA		WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL		EMTU EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS DE SÃO PAULO S/A	
CLIENTE:	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP				
ESTUDO:	EIA - Estudo de Impacto Ambiental				
LOCAL:	Região Metropolitana de São Paulo - RMSP				
TITULO:	MAPA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DA ADA				
ESCALA:	DATA:	DESENHO:	RESP. TÉCNICO:	CREA:	REF:
1:2.000	Fev/2017	Roger Biganzolli	Jacinto Costanzo Junior	65844/D	MB-AT-04

Anexo III

Planos e Programas Ambientais

Programa de Controle da Supressão de Vegetação

▪ Justificativa

Conforme apresentado no Diagnóstico do Meio Biótico, para a implantação do BRT Alto Tietê está previsto o corte de 1.561 indivíduos arbóreos isolados e, também, a supressão de fragmentos em estágio inicial de sucessão (11.090,74 m²), fragmentos de vegetação em estágio pioneiro (14.776,44 m²) e áreas com vegetação de várzea (9.417,2 m²). Outras áreas com cobertura vegetal em forma de fragmentos não classificados quanto ao grau de sucessão e que também deverão sofrer interferência somam mais 15.615,13 m².

A supressão da cobertura vegetal consiste em um conjunto de atividades envolvidas no corte e remoção da vegetação herbácea, arbustiva e arbórea. É importante considerar, ainda, que o processo de remoção de vegetação, sobretudo quando disposta em fragmentos, pode impactar também a fauna local, levando-a a movimentos de dispersão (afugentamento). Em fragmentos mais conservados, os quais são habitat para a mastofauna e herpetofauna, grupos que apresentam menor capacidade de deslocamento quando comparados à avifauna, o risco de morte de espécimes de locomoção mais lenta e hábitos específicos se torna maior.

Desta forma, o presente programa compreende os procedimentos e atividades envolvidas na supressão da vegetação durante as atividades de implantação do empreendimento, visando à minimização dos impactos na própria flora e, também, na fauna a ela associada.

▪ Objetivos

O Programa de Controle da Supressão de Vegetação tem como objetivo geral apresentar procedimentos envolvidos na supressão da vegetação e limpeza dos terrenos indicados para a instalação do BRT Alto Tietê, de modo a minimizar impactos negativos na biota local e áreas vizinhas.

A implantação deste programa terá por objetivos específicos:

- ✓ Garantir que a supressão de vegetação aconteça somente nas áreas necessárias para a instalação do empreendimento e autorizadas pelo Órgão Ambiental;
- ✓ Identificar a ocorrência de espécies protegidas por Lei e propor medidas para a preservação de seus indivíduos, quando possível;
- ✓ Quantificar a vegetação suprimida para controle do material lenhoso oriundo das atividades de supressão para a instalação do projeto e garantir o adequado destino deste material;
- ✓ Reduzir o impacto da supressão da vegetação em relação à fauna associada, através de ações de afugentamento dos animais durante os procedimentos de supressão vegetal, e acompanhar os eventuais acidentes ocorridos;
- ✓ Realizar as atividades de supressão sem ocorrência de acidentes de trabalho.

▪ Principais Atividades

→ Treinamentos

As equipes de campo responsáveis pelas diferentes atividades relacionadas à supressão da vegetação nas áreas autorizadas deverão ser treinadas de forma adequada e orientadas permanentemente, ao longo de todo o processo de supressão.

Os treinamentos irão abranger aspectos relacionados à mitigação de impactos causados pela supressão vegetal sobre a flora adjacente e a fauna local. Também incluirão aspectos relacionados à parte operacional e de segurança do trabalho.

→ Demarcação das Áreas

A demarcação *in loco* do perímetro das áreas passíveis de supressão de vegetação, previamente autorizadas pelo Órgão Ambiental, deverá ser feita antes do início das atividades de supressão.

→ Afugentamento da Fauna

Após a demarcação das áreas e antes da execução dos procedimentos de supressão da vegetação, é necessário que sejam realizadas atividades de afugentamento da fauna nos fragmentos que sofrerão intervenção na vegetação.

Estas atividades serão realizadas por equipe técnica qualificada e terão início cerca de 45 minutos antes do início da remoção da vegetação. Os técnicos percorrerão as áreas a serem interferidas produzindo ruído de modo a induzir e direcionar o deslocamento da fauna ali presente para o interior dos fragmentos florestais adjacentes.

→ Supressão da Vegetação Nativa

Nesta fase acontecerão as atividades de reais intervenções na vegetação. A supressão da vegetação deve acontecer de modo dirigido, evitando que a queda dos indivíduos arbóreos comprometam áreas vizinhas.

→ Disposição final do material lenhoso

Nesta fase, o material lenhoso gerado pela supressão da vegetação deverá ser organizado, cortado e estocado de modo adequado e que não ofereça risco ao ambiente e aos funcionários.

O material lenhoso poderá ser utilizado internamente nas obras do empreendimento ou poderá ser transportado para doação. Neste último caso, será necessária a obtenção do Documento de Origem Florestal – DOF, emitido pelo IBAMA, o qual atesta a origem florestal da madeira, o volume transportado e o destino do material.

▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

Embora o empreendedor seja o responsável por este programa, parcerias com instituições privadas e públicas poderão ser instituídas.

▪ **Equipe Técnica**

O Programa de Controle de Supressão de Vegetação será executado por profissionais habilitados (Biólogos), com experiência comprovada em flora e fauna, além de auxiliares técnicos.

▪ **Cronograma**

As atividades propostas neste Programa deverão ser executadas durante todos os procedimentos de supressão da vegetação, incluindo uma fase de planejamento, anterior à atividade de corte propriamente dita, e uma fase posterior, que envolve a destinação final do material lenhoso gerado. As atividades de supressão da vegetação estão previstas para a fase de implantação do empreendimento.

Plano de Manejo Arbóreo

▪ Justificativas

Para a implantação e operação das estruturas operacionais e de apoio projetadas do BRT Alto Tietê está prevista a supressão de aproximadamente 1.561 indivíduos arbóreos isolados, os quais foram cadastrados na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Destes, 44 estão mortos e 13 não foram identificados. Distribuídos em 127 espécies (67 nativas do Brasil e 60 exóticas) e 42 famílias botânicas, do total de indivíduos identificados (1.504), 586 são pertencentes a espécies nativas e 918 pertencem a espécies exóticas. Cinco espécies constam na Lista Vermelha da IUCN (IUCN, 2014), duas na categoria “quase ameaçada” de extinção (*Dypsis lutescens* e *Washingtonia filifera*), duas na categoria “vulnerável” à extinção (*Dypsis decary* e *Jacaranda mimosifolia*) e uma na categoria “em perigo” de extinção (*Caesalpinia echinata*). Destas, apenas *C. echinata* é nativa do Brasil e consta também na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA n. 443/2014).

Além dos indivíduos arbóreos isolados, fragmentos de vegetação nativa de Mata Atlântica também deverão sofrer interferência. Em toda a ADA há 11.091 m² de fragmentos florestais em estágio inicial, sendo 2.872 m² dentro de Áreas de Preservação Permanente (APPs) associadas aos cursos d'água. Fragmentos de vegetação em estágio pioneiro totalizam 14.776 m², sendo 7.404 m² em APPs. Parte desses fragmentos está localizada no interior da APA Várzeas do Tietê, correspondendo a 0,25 ha de vegetação em estágio inicial, e 0,43 cobertos por vegetação em estágio pioneiro. Há, ainda, outras áreas cobertas por fragmentos florestais na ADA que poderão sofrer interferência, as quais não foram caracterizadas por serem áreas sem acesso e/ou visibilidade, que totalizam 15.615m².

De acordo com a avaliação de impacto ambiental, a remoção de cobertura vegetal, seja através da supressão de indivíduos arbóreos isolados ou de fragmentos florestais, impactará negativamente a qualidade ambiental e qualidade de vida da população usuária do local. Em decorrência da remoção de cobertura vegetal, além da perda de habitats para a fauna, haverá a perda dos serviços ecossistêmicos oferecidos por esta vegetação e provável intensificação de impactos cumulativos, tais como aumento da impermeabilização do solo, redução da taxa de infiltração da água, alteração de condições microclimáticas, entre outros.

Desta maneira, entende-se que a reposição dos indivíduos arbóreos removidos da ADA e recomposição da área relativa aos fragmentos de vegetação a serem suprimidos, em decorrência da implantação da infraestrutura operacional e de apoio do BRT Alto Tietê, são de suma importância para a manutenção da qualidade ambiental e de vida da região e justificando, assim, a implantação deste plano de manejo.

▪ Objetivos

O objetivo deste programa é o atendimento das obrigações legais relativas à compensação ambiental pela supressão de vegetação, em especial aquela relativa ao corte de exemplares arbóreos isolados, em áreas dos municípios envolvidos.

Da mesma forma, a efetiva implantação deste programa terá por objetivos gerais e específicos:

- ✓ Evitar/reduzir a perda de fragmentos florestais e de cobertura vegetal inserida em áreas protegidas e minimizar e compensar os efeitos desta;
- ✓ Conservar, sempre que possível, os exemplares arbóreos com maior significado ecológico e que estão localizados na área de implantação do BRT;

- ✓ Recuperar o número de indivíduos arbóreos na região de implantação do BRT, no mínimo, aos níveis anteriores à implantação do empreendimento;
- ✓ Priorizar a recuperação de APPs e outras áreas protegidas localizadas na região impactada pelo empreendimento, através da adoção de eficazes medidas de compensação ambiental;
- ✓ Contribuir com a melhoria da qualidade de vida da população usuária da região de implantação do empreendimento e deste sistema de transporte;
- ✓ Mitigar e compensar a eventual perda de habitats, recursos alimentares e de reprodução para a fauna local;
- ✓ Contribuir com a recuperação e melhoria da paisagem urbana, por meio da consolidação de novas áreas verdes na região.

▪ Principais Atividades

Conforme exposto anteriormente, na ADA foram cadastrados, entre os 1.561 indivíduos arbóreos isolados, 586 exemplares de espécies nativas, 44 exemplares mortos e 13 exemplares que não puderam ser identificados. Além disto, prevê-se a supressão de cerca de 5,1 hectares de fragmentos de vegetação, que abrangem áreas de APP (2,2 ha) e áreas na APA Várzeas do Tietê (1,39 ha).

Se suprimidos, estas áreas recobertas por fragmentos de vegetação e estes indivíduos arbóreos deverão ser compensados, conforme legislação em vigor, o que será especificado durante o detalhamento do Plano de Manejo Arbóreo. Os cálculos para compensação deverão seguir determinações da Resolução SMA nº 7, de 18 de janeiro de 2017, atentando-se ainda para a legislação municipal dos cinco municípios envolvidos, prevalecendo a norma mais restritiva.

→ Ações de plantio:

Esta etapa deverá ser realizada por equipe especializada, com prévia definição das espécies que serão utilizadas no plantio, dando-se prioridade às espécies nativas, endêmicas do Brasil e da Mata Atlântica, ameaçadas de extinção, com grande importância ecológica, que apresentem velocidade de crescimento e ciclo de vida que garantam um retorno positivo a curto e longo prazo, e que sejam adequadas ao ambiente urbano. Posteriormente, deverão ser selecionadas, em conjunto com o órgão ambiental competente, as áreas de plantio. Parques, praças, ruas e APPs do entorno do empreendimento deverão ser contemplados com o plantio compensatório. Deve ser previsto, também, o manejo das áreas verdes e enriquecimento das áreas mais alteradas com espécies da flora local.

→ Transplante de espécies:

O manejo dos indivíduos arbóreos que apresentam características favoráveis ao transplante, localizados na ADA e, portanto, passíveis de remoção, deverá priorizar esse tipo de ação em detrimento do corte. Os espécimes vegetais indicados para o transplante deverão apresentar bom estado fitossanitário, idade e tamanho compatíveis com o manejo pretendido e tolerância ao mesmo. Espécies nativas, ameaçadas ou que apresentem crescimento lento deverão ser priorizadas. As áreas para o replantio, em especial parques, praças e vias da região, deverão ser previamente escolhidas.

→ Acompanhamento e Monitoramento:

Após o plantio ou transplante, deverão ser previstas ações específicas de tutoramento e acompanhamento do desenvolvimento dos espécimes e, em caso de eventuais perdas, os mesmos deverão ser substituídos por novas mudas.

▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

Esse programa é de responsabilidade do empreendedor, via empresas construtoras / empreiteiras que executarão as obras; no entanto, poderão ser instituídas parcerias com instituições privadas ou públicas.

▪ **Equipe Técnica**

Deverão ser contratados técnicos e/ou empresas com conhecimento no manejo arbóreo, capacitados para o plantio e paisagismo urbano, orientando-os para o plantio de espécies previamente selecionadas e com características adequadas a cada local de plantio. Convênios com órgãos ambientais poderão ser estabelecidos.

▪ **Cronograma**

A seleção dos indivíduos arbóreos que serão transplantados deverá se dar antes do início das obras. Já as ações de plantio, visando compensar a supressão das árvores, podem ser iniciadas concomitantemente às obras (para as áreas verdes e parques da região) e continuar até se atingir o número de plantio desejado.

Posteriormente, deve-se considerar uma etapa de acompanhamento e monitoramento do desenvolvimento dos espécimes plantados para garantir a consolidação desse plantio.

Programa de Monitoramento de Avifauna

▪ **Justificativa**

Os parques e áreas verdes nas cidades formam "ilhas" e "corredores" importantes para a manutenção de uma grande variedade de espécies da fauna, embora não sejam suficientes para refugiar todas as espécies previstas para a região (ARGEL, 1995). Deve-se considerar, também, que a vegetação encontrada em áreas urbanizadas é, em geral, disposta de forma dispersa, em meio a diversos fatores promotores do afastamento da fauna, sendo muito frequente a alta abundância de espécies exóticas utilizadas com fins paisagísticos.

Conforme apresentado no Diagnóstico do Meio Biótico, o grupo da fauna terrestre melhor estudado nas áreas de influência do empreendimento foi a avifauna, por constituir-se o grupo mais expressivo em áreas urbanas. De acordo com levantamento de dados primários realizado em conjunto para a Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA), foram registradas 113 espécies distribuídas em 37 famílias e 17 ordens. Os não-passeriformes são representados por 51 espécies em 21 famílias e 16 ordens, enquanto os passeriformes correspondem a 62 espécies em 16 famílias.

De acordo com o Decreto Estadual nº 60.133, de 7 de fevereiro de 2014, que dispõe sobre as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção para o estado de São Paulo, *Spizaetus tyrannus* e *Amazona aestiva* são as únicas espécies registradas na AID/ADA classificadas nas categorias "ameaçada de extinção" e "quase ameaçada", respectivamente. Não foram registradas espécies ameaçadas em nível nacional (Portaria MMA n.444/2014) e global (IUCN, 2014).

Como constatado, as espécies de avifauna que ocorrem em ambientes urbanos são predominantemente espécies generalistas ou espécies de maior plasticidade ecológica. Com relação ao habitat ocupado pelas aves, uma ressalva deve ser feita ao fato de 42,5% das espécies

serem exclusivamente florestais e 10,6% serem exclusivas de ambientes aquáticos. Esses resultados refletem os ambientes amostrados ao longo da AID e ADA, muitos dos quais constituídos por fragmentos florestais e próximos a áreas de várzea.

Assim, a proposição desse programa de monitoramento é justificada pelo fato de que as atividades de implantação do empreendimento deverão implicar em um acréscimo de ruídos na ADA e entorno, causado pelo tráfego e movimentação de veículos pesados, máquinas e equipamentos. Nas fases de operação espera-se uma redução destes níveis para valores próximos aos atuais. Além disso, a remoção de vegetação, seja na forma de indivíduos arbóreos isolados ou de fragmentos, e a conseqüente perda de habitat e recursos, também poderá contribuir para o afugentamento da fauna, principalmente da avifauna. Com isso, novos ambientes poderão ser ocupados pelas espécies impactadas, os quais poderão sofrer alterações no equilíbrio de sua comunidade.

Ademais, novas áreas verdes estarão sendo (re)estabelecidas com o plantio compensatório referente à supressão de vegetação, as quais poderão constituir-se novos habitats para fauna. Este programa de monitoramento poderá contribuir, também, para o entendimento de novas dinâmicas e relações estabelecidas nestas áreas.

▪ **Objetivos**

O objetivo geral deste programa é monitorar a avifauna e identificar medidas que possam reduzir os impactos decorrentes do empreendimento e, posteriormente, analisar a eficácia das medidas adotadas e o ganho ambiental com a implantação das novas áreas verdes.

A implantação deste programa terá por objetivos específicos:

- ✓ Aumentar o conhecimento sobre a avifauna urbana da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP);
- ✓ Avaliar a ocorrência de impactos causados pela instalação e operação do empreendimento sobre a avifauna das áreas de influência do empreendimento, sobretudo ADA e AID, incluindo alterações comportamentais e/ou alterações de composição das comunidades da fauna, tendo como foco o grupo da avifauna. O monitoramento deverá priorizar as espécies endêmicas, ameaçadas de extinção e as de maior sensibilidade aos possíveis impactos a serem gerados pelas obras;
- ✓ Indicar medidas mitigadoras complementares, se necessárias, a fim de minimizar os incômodos à avifauna, e/ou compensatórias para os impactos verificados por este programa.

▪ **Principais Atividades**

Este programa tem como principais atividades a execução das campanhas de monitoramento, com coleta de dados primários para a avifauna. Para tanto, será aplicada uma metodologia reconhecida cientificamente e adequada às características deste estudo. Os pontos de monitoramento deverão contemplar a ADA e entorno, com atenção especial às áreas com fragmentos florestais mais significativos e que, portanto, abrigam espécies mais sensíveis às atividades antrópicas.

Quanto ao número de campanhas a serem executadas, visando contemplar a sazonalidade climática anual (SICK, 1988; ZUG, VIT & CALDWELL, 2001; SANTOS-FILHO et al., 2008; GRAIPEL et al., 2006), propõe-se a realização de quatro campanhas ao ano (frequência trimestral).

Os dados obtidos nas campanhas de monitoramento deverão ser avaliados anualmente e subsidiarão a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias para eventuais impactos negativos que forem constatados sobre a avifauna.

▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

A implantação desse subprograma é de responsabilidade do consórcio construtor / empreiteiras que, para tanto, deverá contratar profissional habilitado e com experiência comprovada no diagnóstico e monitoramento da avifauna.

▪ **Equipe Técnica**

Este programa deverá ser desenvolvido por uma empresa e/ou equipe de técnicos especialistas em avifauna.

▪ **Cronograma**

Este programa monitoramento de avifauna deve iniciar antes do início das obras e finalizar um ano após o término das obras.

Estão previstas quatro campanhas por ano, sendo um ano no início das obras e um anos após o término da obra.

Programa de Educação Ambiental (PEA)

▪ **Justificativa**

Quando um novo empreendimento de grande porte se insere em um dado local é comum surgirem situações de conflito e impactos ambientais. Isto decorre da relação entre a população local e as ações geradas pelo empreendimento, como por exemplo, a instalação de infraestruturas e o aumento do número de trabalhadores relacionados ao período de obras.

Portanto, é fundamental que os públicos-alvo participantes deste programa (população local, empreendedor/empreiteiros e trabalhadores da obra) conheçam e compreendam os diversos elementos que compõem aquele novo meio que está se formando. Tal compreensão contribuirá, certamente, para o entendimento da necessidade de um relacionamento mais harmonioso entre os envolvidos.

Para que esta compreensão ocorra por parte dos diversos públicos-alvo deste programa é imprescindível, entre outras medidas, a realização de algumas atividades educativas. Neste contexto, então, faz-se necessário à realização de um *Programa de Educação Ambiental – PEA*, que coordene estas atividades educativas e realize as demais ações necessárias à realização destas atividades.

As ações do PEA deverão estar em consonância com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei n. 9.795 de 1999), que foi formulada, de acordo com as diretrizes gerais estabelecidas para a Educação Ambiental, nos diversos encontros de especialistas internacionais (Conferência de Estocolmo, 1972; Seminário de Jammi-Finlândia, 1974; Carta de Belgrado, 1975; Conferência de Tbilisi, 1977; Congresso de Moscou, em 1987; CNUMAD, Rio, 1992).

▪ **Objetivos**

Este PEA tem como objetivo geral despertar a consciência dos seus públicos-alvo sobre os aspectos do meio ambiente (natural e urbano), considerando a importância do patrimônio natural e humano da região onde o empreendimento está inserido.

No entanto, há objetivos específicos para cada um dos grupos sociais que compõem os públicos-alvo deste programa. Em razão desta diferenciação, os objetivos específicos são apresentados abaixo, segundo cada categoria de público-alvo a ser atendida pelo programa.

→ Para operários e funcionários do empreendimento:

- Disponibilizar as informações sobre as características ambientais da região e os princípios do desenvolvimento sustentável;
- Sensibilizar e levar conhecimento sobre as ações geradoras de impactos e as medidas de prevenção durante a implantação do empreendimento;
- Discutir a importância da manutenção e melhoria das condições ambientais da região e sua importância para a operação do empreendimento;
- Apresentar os procedimentos de trabalho mais adequados para a conservação ambiental, previstos na legislação específica;
- Apresentar os procedimentos de trabalho relacionados ao controle ambiental das condições de saúde e segurança ocupacional, previstos na legislação específica.

→ Para educadores e a comunidade em geral:

- Fomentar nos educadores das escolas da ADA do meio socioeconômico uma reflexão crítica a respeito da bacia hidrográfica onde se insere o empreendimento e a possibilidade de executarem projetos socioambientais com seus alunos voltados à melhoria da qualidade de vida e da preservação do meio ambiente local;
- Disponibilizar para a população informações relativas às características ambientais da região e os princípios do desenvolvimento sustentável, ressaltando os conceitos de meio ambiente urbano (artificial);
- Sensibilizar e levar conhecimento sobre as ações geradoras de impactos positivos e negativos; bem como as medidas potencializadoras e mitigadoras durante a implantação e operação do empreendimento;
- Alcançar com as ações do PEA todos os públicos-alvo (crianças, jovens, adultos, idosos e pessoas com necessidades especiais – deficientes auditivos, visuais e cadeirantes).

▪ Principais Atividades

O Programa de Educação Ambiental prevê ações para dois públicos alvos destacados anteriormente. O desenvolvimento de ações educativas com educadores e a comunidade em geral se justificam pelo fato de eles serem os formadores da população jovem da ADA e terem no cerne de sua profissão a educação e formação desses jovens. Considerando que o desenvolvimento sustentável tem a preocupação de não comprometer as gerações futuras em atenderem as suas demandas e de permitir a elas o desfrute de um ambiente equilibrado e saudável é de extrema importância que as ações estejam focadas tanto na geração atual que são os educadores, como na geração futura que são os alunos das escolas.

Essa interface entre professor e aluno se dará por meio da elaboração de projetos socioambientais, prevista no curso de formação em educação ambiental com os educadores das escolas públicas da ADA, pois haverá o fomento e orientação aos educadores para o envolvimento de alunos e até da comunidade do entorno da escola nos projetos.

As atividades previstas para os trabalhadores da obra são oficinas de educação ambiental que os possibilitem identificar a importância, por exemplo, de uma bacia hidrográfica preservada para a população moradora e as problemáticas socioambientais envolvidas no caso de as mesmas serem poluídas, com lixo jogado pela própria população, ocupação irregular, falta de ordenamento e planejamento urbano adequado, entre outros.

A metodologia a ser utilizada deverá ser adaptada de acordo com o público, mas de modo geral deve ter suas bases na educação participativa, formal e não formal, priorizando a construção coletiva de conceitos e aprendizagens, alternando a introdução de conceitos-chave com dinâmicas e discussões em grupo.

Para a aplicação dessa metodologia poderão ser desenvolvidas diferentes tipologias de atividades pedagógicas, quais sejam:

- *Dinâmica de integração*: desenvolvida para possibilitar a integração entre os presentes seja por meio de informações pessoais, jogos ou atividades lúdicas;
- *Dinâmica de conteúdo*: desenvolvida para construir conceitos sobre os temas propostos para as oficinas e os cursos com os educadores;
- *Rodas de conversa (discussão em grupo, debates)*: através de um tema, os componentes do grupo podem relatar suas experiências, credences, histórias, além de emitir suas opiniões livremente;
- *Apresentação expositiva*: ferramenta fundamental para introdução de novos conceitos para o público;
- *Apresentação de material audiovisual*: o programa poderá utilizar diversos materiais audiovisuais como filmes comerciais, documentários, animações, vídeos institucionais, entre outros;
- *Visitas ao campo*: durante os cursos e oficinas de capacitação poderão ser propostas visitas ao ambiente, com objetivo de explorar e investigar os recursos locais, permitindo posteriormente, uma reflexão do ambiente observado;
- *Desenvolvimento de projetos*: no curso de formação de educadores a equipe técnica deverá dar o subsídio e suporte para os educadores desenvolverem projetos com seus alunos e eventualmente com a comunidade do entorno da escola, relacionados à educação ambiental e aos conteúdos trabalhados durante o curso;

A seguir são detalhadas as atividades propostas para cada público-alvo do Programa de Educação Ambiental referente às obras do BRT Alto Tietê.

▪ Trabalhadores da obra

O desenvolvimento do PEA junto aos trabalhadores da obra ajudará a garantir o bom andamento das obras, conjuntamente com as medidas de mitigação, prevenção e proteção ambiental e a manter uma relação de respeito entre os moradores do entorno das obras, trabalhadores e empreendedor.

Considerando o contexto de um *público não homogêneo*, com níveis diversos de escolaridade, as oficinas deverão ser dinâmicas, interativas e tratar das temáticas ligadas ao universo do trabalho e ao meio ambiente local.. Também deverá ser abordada a importância de haver respeito e ética na relação entre os trabalhadores da obra com a população do entorno e a responsabilidade das ações dos trabalhadores sobre o local e a população, ou seja, reforçando a importância dos trabalhadores deixarem o local de trabalho limpo, sem acúmulo de resíduos sólidos e sem transtornos para a população.

Para propiciar essa conscientização nos trabalhadores às oficinas de capacitação em educação ambiental para os trabalhadores das obras deverão ser executadas durante todo o período de obras e envolver o máximo possível de trabalhadores da obra.

As atividades serão realizadas em local, data e horário previamente agendado e acordado com os supervisores da obra.

Com base no diagnóstico do EIA/RIMA são propostos inicialmente quatro temas relacionados ao contexto do empreendimento para serem tratados durante as oficinas:

- *Proteção dos recursos hídricos*
- *Resíduos sólidos*
- *Relação trabalhadores da obra “versus” população do entorno*
- *Importância das APPs e demais áreas verdes urbanas*

▪ *Comunidade escolar*

O Programa de Educação Ambiental voltado às escolas públicas inseridas no perímetro da ADA baseia-se no desenvolvimento de ações voltadas para contribuição na capacitação e formação dos educadores em temáticas socioambientais e a partir disso apoiá-los na elaboração de projetos socioambientais que envolvam alunos e se possível à comunidade do entorno da escola.

É importante que o escopo do curso de formação aborde os impactos ambientais decorrentes das obras do BRT Alto Tietê para que os participantes possam compreender o objetivo do empreendimento e aproveitarem os impactos positivos que serão gerados.

Além desse foco na compreensão dos educadores sobre a relação das obras do BRT Alto Tietê com o ambiente em que este empreendimento se insere, o PEA favorecerá o desenvolvimento de ações de educação ambiental voltadas para uma maior participação comunitária na reflexão e ação sobre a gestão ambiental local.

Para tanto, propõe-se a realização de oito capacitações (de 4 horas cada) com os educadores que serão formados, nas quais, serão desenvolvidas atividades voltadas à troca de informação e conhecimento teórico, somadas a atividades de elaboração de projetos socioambientais.

Das 32 horas previstas, serão utilizadas 24 horas para a consolidação do conteúdo do curso e oito horas para a elaboração dos projetos socioambientais. Após a finalização dessas 32 horas de curso serão realizados acompanhamentos mensais dos projetos socioambientais elaborados até o final do contrato do PEA.

Antes do final do PEA propõe-se a realização de um seminário para os educadores e escolas apresentarem os projetos realizados, objetivando a troca de informações e experiências vividas relacionadas ao meio ambiente e a celebração das ações resultantes do programa.

Com base nos resultados do diagnóstico do EIA/RIMA são inicialmente propostos os seguintes temas para serem abordados durante o curso de formação com os educadores das escolas da ADA:

- *Educação ambiental no contexto de bacias hidrográficas;*
- *Questões históricas e culturais da região*
- *Recursos hídricos superficiais e subterrâneos*
- *Saneamento Básico*
- *Qualidade do ar*
- *APPs e áreas verdes urbanas*
- *Elaboração de projetos socioambientais.*

A contribuição do curso com teorias, conteúdos e conceitos será importante como um preparo para a fase de elaboração dos projetos socioambientais, quando então a teoria deverá ser posta em prática.

▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

O Programa de Educação Ambiental deverá ser realizado pelo empreendedor por meio da contratação de empresa de consultoria ambiental com qualidade técnica comprovada para o tipo de serviço em pauta. Por sua vez, o curso de formação com os educadores das escolas públicas da

ADA deverá ter interface com as Secretarias Municipais de Educação e com as Secretarias de Cultura dos municípios envolvidos.

Ademais, poderão ser realizadas parcerias com ONGs, organizações sociais e demais órgãos que forem identificados na região e tenham relação com o trabalho a ser desenvolvido pelo Programa de Educação Ambiental.

▪ Equipe Técnica

Para a realização das oficinas de capacitação com os trabalhadores da obra sugere-se a contratação de uma empresa de consultoria ambiental com experiência no desenvolvimento e implantação de PEAs, e deverá apoiar a interface entre empreendedor e empreiteiras da obra.

▪ Cronograma

O programa deverá ser iniciado imediatamente após a obtenção da Licença de Instalação (LI) e desenvolver-se durante todo o período de implantação do empreendimento.

Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento - PGA

▪ Justificativa

Para as etapas de execução e consolidação das obras, dentre elas a implantação dos canteiros, a mobilização de operários, a execução das obras propriamente ditas, a desmobilização de canteiros e a operação do empreendimento, são previstas interferências em diferentes fatores ambientais e escalas de abrangência.

Alguns dos impactos a serem causados pela execução das obras são contemplados em *planos, programas e/ou subprogramas ambientais específicos*; entretanto, um projeto que consolide e monitore, de forma integrada, as medidas diretamente relacionadas às obras poderá propiciar resultados ambientais mais adequados, tendo em vista que medidas, diretrizes e técnicas recomendadas, quando adotadas *preventivamente*, podem minimizar ou mesmo neutralizar, os possíveis impactos ambientais das obras.

Assim, o Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento - PGA, aqui detalhado, será estruturado a partir da aplicação das orientações básicas das Normas NBR ISO 14001, além das normas internas da EMTU, e buscará coordenar todas as atividades e articular os setores envolvidos com os aspectos ambientais e sociais do projeto do BRT Metropolitano Perimetral Alto Tietê.

Dessa forma, o aspecto fundamental desse projeto será a definição das “*diretrizes*” voltadas aos *trabalhos de monitoramento e supervisão ambiental*, que servirão para avaliar a eficácia e acompanhar a aplicação das medidas propostas nos programas de gestão ambiental.

▪ Objetivos

O PGA tem por objetivos principais dotar o empreendedor de uma estrutura gerencial capaz de conduzir, com eficiência, a implantação de diversos *programas ambientais*, permitindo-lhe uma perfeita articulação entre os setores responsáveis pela implantação do empreendimento.

Para dar agilidade e maior abrangência a esse Plano em todas as fases do empreendimento projetado e assim incorporar ao sistema de licenciamento ambiental os instrumentos de gestão

ambiental visando à melhoria contínua e o aprimoramento do desempenho ambiental, conforme preconizado na Resolução CONAMA nº 237 de 19/12/97, será proposta a consolidação de um sistema de gestão ambiental baseado na norma NBR ISO 14.001.

Dessa forma, sugere-se que o PGA seja articulado, de forma integrada, através do Plano de Controle Ambiental das Obras (PCA) e de seus programas correlatos específicos, além de outros programas socioambientais, de mitigação e monitoramento, conforme detalhados logo adiante.

Objetiva-se ainda, monitorar, estabelecer diretrizes e assegurar o cumprimento das especificações técnicas e das normas ambientais nas obras de implantação e operação do empreendimento, tendo em vista garantir as condições ambientais adequadas nas áreas de entorno das obras, nos canteiros de serviço, e nas rotas de veículos e equipamentos a serem utilizados na execução dos trabalhos. Visa também, ampliar esses cuidados à fase de operação do empreendimento, definindo as competências e responsabilidades na gestão ambiental do empreendimento.

Portanto, em resumo, os objetivos do PGA são:

- a) Definir as regras e os procedimentos na Gestão Ambiental do empreendimento, englobando as atividades de implantação e de operação;
- b) Possibilitar o domínio constante do andamento do projeto, das obras e das possíveis alterações que venham a ocorrer ao longo do tempo, de modo a avaliar continuamente a probabilidade de impactos, a necessidade de outras medidas e a validade das ações de mitigação propostas;
- c) Planejar, supervisionar, coordenar e avaliar as ações e programas propostos, de forma a garantir o correto equacionamento ambiental do empreendimento;
- d) Definir as competências e responsabilidades na Gestão Ambiental, estabelecendo uma política de conformidade ambiental e as atribuições de planejamento, controle, registro e recuperação;
- e) Sistematizar e organizar as informações e documentação necessárias para obtenção das Licenças de Instalação (LI) e Operação (LO);
- f) Responsabilizar-se perante os órgãos ambientais e de financiamento pela prestação de esclarecimentos sobre o desempenho ambiental do empreendimento, bem como pela incorporação de medidas indicadas por estes.

Deste modo, os responsáveis pela implantação do plano devem ter experiência com as atividades de obra, a fim de assegurar eficiência operacional à gestão, estando sempre próximos aos acontecimentos.

▪ Principais Atividades

⇒ Ações

Este PGA deverá abranger todas as ações relativas à implantação das obras do empreendimento, com destaque para:

- ✓ Análise detalhada das atividades de obra, manutenção e operação, identificação dos impactos potenciais e identificação de medidas de controle e normas a serem seguidas na execução dos serviços.
- ✓ Estabelecimento de procedimentos e diretrizes ambientais para as praças de trabalho, instalação e operação dos canteiros de serviço e rotas de tráfego para equipamentos e veículos;
- ✓ Estabelecimento de mecanismos de controle a serem executados pelo empreendedor, para fiscalização, monitoramento e avaliação do atendimento às medidas de controle e normas;
- ✓ Acompanhamento do detalhamento e a execução das medidas mitigadoras e dos programas ambientais propostos dentro dos cronogramas pré-estabelecidos e em termos de procedimentos e resultados;

- ✓ Prestação de esclarecimentos sobre o desempenho ambiental do empreendimento perante órgãos ambientais e de financiamento;
- ✓ Estabelecimento dos procedimentos necessários à obtenção das Licenças de Instalação (LI) e Operação (LO), atendendo as exigências da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) e CETESB:
 - LI: apresentar relatórios específicos com os elementos de projeto, desapropriação, canteiros de serviços e instalações de apoio, transporte e disposição de materiais, métodos construtivos e aspectos de segurança, comunicação social e monitoramento;
 - LO: apresentar elementos referentes à operação, manutenção, pessoal, segurança, planos e programas de integração, treinamento, projetos associados e ao atendimento das medidas preconizadas nas fases anteriores de licenciamento ambiental;
- ✓ Elaboração de relatórios parciais e final, consolidados, de avaliação ambiental do empreendimento;
- ✓ Estabelecimento das interações institucionais necessárias com outros órgãos governamentais federais, estaduais e municipais, visando desenvolver ações de esclarecimento e para ajustar procedimentos de caráter ambiental e atendimento a normas e regulamentos em vigor;
- ✓ Estabelecimento em conjunto com as áreas da EMTU de um sistema de Ouvidoria Pública;
- ✓ Manutenção e operação de arquivos e registros atualizados relativos ao controle e monitoramento ambiental, com a criação de um sistema de Registro Ambiental de todos os eventos de natureza ambiental relacionados ao empreendimento, inclusive o passivo ambiental de áreas de interesse;
- ✓ Definição e implantação de procedimentos de aceitação e recebimento de obras e serviços quanto ao controle ambiental, medidas mitigadoras, potencializadoras ou compensatórias.

⇒ Atividades

As principais atividades desse PGA se referirão à fiscalização / monitoramento das empresas construtoras / empreiteiras, responsáveis pela implantação dos programas ambientais propostos neste EIA e, da mesma forma, a construção do empreendimento.

Para tanto, especial atenção deverá ser dada ao cumprimento de uma série de diretrizes gerais que deverão, obrigatoriamente, fazer parte dos contratos das empresas/empreiteiras mencionadas anteriormente, conforme mostradas a seguir e detalhadas mais adiante:

- Elaboração / cumprimento de projetos
- Procedimentos de segurança e controle das interferências com a população residente na ADA
- Controle dos níveis de emissão e propagação de ruídos;
- Controle dos níveis de emissão de materiais particulados / poeiras;
- Cuidados com o transporte de material / sinalização da obra / desvio de tráfego;
- Cuidados com a higiene, saúde e segurança ocupacional / usos de EPI's /treinamento ambiental;
- Monitoramento dos passivos ambientais / áreas contaminadas
- Controle da geração, tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos / efluentes líquidos;
- Controle da geração, no armazenamento provisório e na destinação final dos resíduos da construção civil e de demolições;
- Controle da manutenção e dimensionamento das drenagens superficiais;
- Monitoramento dos vestígios arqueológicos / edificações tombadas;
- Remoção de vegetação / recomposição da paisagem;
- Levantamento e cadastramento das edificações lindeiras às frentes de serviços;
- Remanejamento de serviços públicos;

⇒ Operacionalização

A *operacionalização* deste PGA se dará com a consolidação de uma equipe técnica voltada à *supervisão e ao gerenciamento / controle ambiental das obras* do empreendimento que coordenará as ações de fiscalização, monitoramento, gerenciamento e comunicação de todos os procedimentos e atividades realizados, em especial, durante a fase de implantação, sob o ponto de vista ambiental.

Neste contexto, então, a equipe técnica, responsável pela execução do presente PGA, procurará garantir que as obras e ações de implantação sejam desenvolvidas com o pleno atendimento das *“especificações / diretrizes técnicas”* que, obrigatoriamente, integrarão os contratos firmados entre o empreendedor e as empresas / empreiteiras, relacionadas principalmente às obras civis em geral, conforme resumidamente apresentadas a seguir:

I. Elaboração / cumprimento de projetos

No desenvolvimento dos projetos de engenharia, relacionados ao empreendimento, deverão ser observadas as normas técnicas oficiais e as da própria EMTU, de maneira a garantir a segurança das estruturas e sistemas utilizados, tanto para os operadores quanto para os usuários.

Além das normas técnicas a serem utilizadas ou indicadas no projeto para a fase de implantação deverão ser ainda corretamente indicadas aquelas relativas ao controle de qualidade da obra. Alternativas de projeto deverão ser consideradas em razão de minimizar impactos durante a fase de implantação das obras, diminuindo inclusive custos nesse período.

Os projetos a serem desenvolvidos são:

- a) *Projeto básico* – utilizados para a licitação dos serviços e obras, devendo contemplar além do projeto técnico do BRT e de suas estruturas operacionais e de apoio, também a inserção urbana das obras a serem implantadas;
- b) *Projeto executivo* – a partir do qual poderá ser solicitada a LI e realizada a efetiva execução das obras e fabricação e montagem de equipamentos. No projeto executivo a localização e funcionamento dos canteiros é organizada de modo a equacionar prazos, minimizar o corte de vegetação, quantidades (principalmente do volume de material excedente proveniente das escavações) e serviços de obra, além de especificar equipamentos eletromecânicos e material rodante utilizados.

Vale destacar que esses projetos deverão ser desenvolvidos de forma integrada com o *Programa de Acompanhamento do Processo de Desapropriação e de Apoio à População Atendida por Programas Sociais* de famílias e atividades econômicas, com o *Programa de Comunicação Social* e com os demais programas de monitoramento previstos nesse estudo ambiental.

II. Higiene, saúde e segurança ocupacional / usos de EPIs / treinamento ambiental.

Os canteiros de obra deverão ter condições de higiene, de forma a não provocar atração ou migração de vetores de doenças (insetos e roedores). Atenção especial deverá ser dada no período de demolições, quanto à desocupação de imóveis e desmonte podem afugentar esses vetores e incomodar a vizinhança. Ações preventivas de verificação e dedetização do local devem ocorrer.

Por outro lado, as condições de saúde e higiene permanente do pessoal envolvido nos serviços, além do uso obrigatório de EPIs específicos deverão ser verificadas e medidas preventivas ou corretivas deverão ser adotadas quando algum tipo de desconformidade for detectado.

III. Resíduos sólidos / efluentes líquidos / resíduos da construção civil e de demolições / deposição de material excedente

Cada atividade (fornecedor de material ou de serviço) deverá apresentar uma quantificação de todos os resíduos a serem gerados na ADA, bem como indicar a forma de sua estocagem temporária na ADA e o seu posterior destino final de forma a não extravasar para a vizinhança, não contaminar o solo e as águas, não sobrecarregar o serviço público de coleta. Quanto ao seu destino final, eles deverão, quando cabível, ser autorizados pela autoridade competente.

Todos os efluentes que serão gerados na ADA deverão ter seu acondicionamento, processamento, transporte e disposição final planejados de forma a: (i) não extravasar para a vizinhança por efeito da gravidade, expansão, ventos, drenagem ou de qualquer forma; (ii) não contaminarem o solo, águas superficiais e subterrâneas; (iii) sofrer tratamento adequado para o transporte e disposição final (nos corpos hídricos ou na rede coletora pública ou em ETEs; (iv) ser lançados em quantidades compatíveis com a capacidade das redes e equipamentos públicos que venham a utilizar; e (v) ser lançados em locais de disposição intermediária ou final, autorizados por seus proprietários e ocupantes e, quando cabível, pela autoridade competente.

Especificamente em relação à deposição do material excedente (obras e/ou escavações), deve-se destacar a obrigatoriedade de que os locais de deposição deverão ser aprovados e devidamente licenciados pela SMA – CETESB.

IV. Drenagens superficiais

Os sistemas de drenagens dos canteiros de obras deverão ser dimensionados de forma que seus elementos (valas, canaletas, áreas de infiltração, volumes de retenção) não comprometam a drenagem superficial existente na área por bloqueios ou contribuição excessiva de águas.

V. Remoção de vegetação / recomposição da paisagem

A remoção de vegetação deverá ser previamente autorizada pelo órgão municipal competente e disposta conforme programa específico. As atividades nos canteiros de obra deverão ter supervisão quanto à intervenção nas árvores e à adequação das autorizações recebidas.

Complementarmente, deverão ser indicadas a reposição da vegetação suprimida e a execução da distribuição de mudas a serem implantadas na área de influência direta do empreendimento.

A recomposição da paisagem e a urbanização deverão ocorrer no momento da liberação dos canteiros de obra, de modo a ter os espaços requalificados.

VI. Segurança e interferências com a população residente na ADA

As diferentes frentes de serviços e os diversos canteiros de obras, incluindo as áreas de montagens e de recepção de materiais necessários à etapa de construção do empreendimento, deverão ter sua localização, confinamento, *lay out*, sinalização, procedimentos, equipamentos, materiais e horários de funcionamento compatibilizados com a vizinhança / população residente na ADA, visando a manter níveis toleráveis de interferência relacionados aos seguintes principais aspectos:

- ✓ Controle de material particulado e de gases, prevendo nos seus procedimentos eventuais que não serão atingidos os padrões legais de emissão de poluentes atmosféricos, quer seja por deflagração ou agravamento destes;
- ✓ Restrição de emissões de ruídos aos limites estabelecidos por lei e em consonância a legislação municipal de zoneamento urbano, mesmo que em alguns locais ruídos extrapolem atualmente os limites máximos legais;

- ✓ Segurança das pessoas e bens em relação a quedas, choques, cortes, perfurações, temperaturas elevadas, tóxicos, corrosão, descargas elétricas, ruídos locais, etc, que possam ser provocados pelos canteiros ou frentes de serviço, onde deverá ser previsto atendimento de emergência para ocorrência de acidentes provocados pela realização do empreendimento envolvendo seus trabalhadores ou terceiros;
- ✓ Intrusão física ou visual de locais, materiais, equipamentos ou pessoal que prejudique o funcionamento de atividades, o lazer, o repouso, a segurança e a privacidade de moradores, usuários, visitantes e trabalhadores;
- ✓ Surgimento de atividades ilegais ou socialmente inaceitáveis relacionadas com os canteiros ou frentes de serviços.

Os canteiros de obra deverão ter sua instalação devidamente aprovada pelos órgãos competentes (Prefeitura Municipal) e serem operados de acordo com as posturas legais vigentes. A movimentação de pessoal gerada nos canteiros e frentes de serviço deve ser compatibilizada com os recursos de transportes coletivo e privado, disponíveis.

Também deverão ser previstos:

- ✓ Padronização, comunicação visual em tapumes de obra e harmonização com a paisagem urbana;
- ✓ Definição de rotinas de acionamento imediato de entidades no caso de acidentes, com provisão de sistema de comunicação adequado;
- ✓ Vigilância treinada das frentes de obra e canteiros com capacidade de orientação para riscos de trabalhadores, visitantes e vizinhança;
- ✓ Criação de comissões internas de prevenção de acidentes;
- ✓ Credenciamento e programas de treinamento para motoristas e operadores de máquinas.

VII. Edificações lindeiras às frentes de serviços

Deverão ser observadas e desenvolvidas, preliminarmente ao início das obras, as seguintes ações nas edificações lindeiras ao BRT Metropolitano Perimetral Alto Tietê:

- ✓ Levantamento e cadastramento das edificações lindeiras nos aspectos estruturais e de fundação e proceder vistoria técnica prévia (perícia cautelar) com documentação fotográfica do estado da construção;
- ✓ Estabelecer o seguro contra danos, pelas empreiteiras, de modo que eventuais problemas que ocorram sejam integralmente sanados;
- ✓ Identificar riscos potenciais de acidentes e medidas preventivas e emergenciais;
- ✓ Avaliar o comportamento e estabelecer limites de deformação de maciços e estruturas a serem monitoradas;
- ✓ Informar a ocupantes, de acordo como Programa de Comunicação Social, procedimentos de acompanhamento, comunicação e de emergências;
- ✓ Garantir condições dos usos de imóveis nos aspectos de estabilidade, vibrações, ruídos, qualidade do ar, acessos e serviços públicos.

VIII. Remanejamento de serviços públicos

Os serviços de usos públicos disponibilizados à população em geral, relativos à infraestrutura básica e que poderão ser afetados incluem:

- Abastecimento de água
- Coleta e disposição de esgotos
- Drenagem de águas pluviais
- Fornecimento de energia elétrica;
- Telefonia (Telefônica/Embratel);

- Cabos de TV e telefonia;
- Operação do sistema viário;
- Transporte coletivo por ônibus;
- Correios e sistemas privados de entrega;
- Coleta de lixo e varrição;
- Outros serviços de uso público.

Dessa forma, projetos específicos deverão ser desenvolvidos a partir do levantamento de cadastros existentes junto às Prefeituras Municipais da área de interesse ao projeto e às concessionárias, de tal forma se prever as potenciais interferências e planejar o remanejamento provisório ou definitivo das redes de serviços, minimizando os períodos de corte no atendimento.

Deverão ser observadas as seguintes “diretrizes de caráter geral”:

- ✓ Definição, em conjunto com órgãos públicos, concessionárias, empresa contratada para execução dos serviços e EMTU, dos procedimentos, especificações de materiais e serviços e responsabilidades a serem obedecidas para: projeto, aprovação, implantação e manutenção dos remanejamentos provisórios ou definitivos e proteção dos serviços públicos afetados;
- ✓ Elaboração de cadastro unificado dos serviços públicos existentes; no que se refere às redes subterrâneas, o cadastro deverá abranger não só as informações disponíveis nos documentos dos órgãos públicos e concessionárias, mas também, os resultados das pesquisas de campo por prospecção física, sísmica ou outra tecnologia com esta finalidade; a unificação do cadastro deve ser por grupos de serviços públicos que possam ter planejamento e ações em comum;
- ✓ Delimitação no cadastro unificado, das interferências com área a ser ocupada estações, terminais, canteiros, pátios e eventuais empreendimentos associados;
- ✓ Planejamento e projeto funcional das principais necessidades de remanejamentos provisório e definitivos, para divulgação entre os órgãos e concessionárias envolvidas; avaliação prévia dos impactos sobre a comunidade e facilitação das ações específicas para cada serviço público;
- ✓ Planejamento e implantação das ações, em conjunto com Programa de Comunicação Social, para divulgar e manter comunidade informada sobre serviços públicos afetados, remanejamentos, datas e duração de eventuais interrupções ou alterações nos serviços públicos disponíveis;
- ✓ Levantamento de outros planos, projetos e obras relacionados e/ou que afetem os serviços públicos na área de influência do empreendimento, que deverão ser considerados nos remanejamentos.

IX. Transportes de material e de equipamentos / sinalização da obra / desvio de tráfego;

Os transportes de materiais e equipamentos com destino ou com origem nos canteiros de obras e frentes de serviço deverão ser planejados e executados atendendo as seguintes condições gerais:

- ✓ Os locais de origem e destino, os percursos e os horários das viagens de carga devem ser compatibilizados com as condições físicas, geométricas, de uso lindeiro e de trânsito das vias a serem percorridas; as autoridades de trânsito deverão aprovar os trajetos (incluindo eventuais desvios de tráfego), volumes e tipo de veículos, os horários de trabalho e incrementar as vias a serem utilizadas com sinalização específica;
- ✓ Os materiais recebidos ou a retirar nos canteiros e nas frentes de serviço devem ser confinados, de forma a impedir que extravasem para a vizinhança por ação de gravidade, expansão, ventos, drenagem ou qualquer outra forma;
- ✓ Os veículos a serem utilizados deverão ter dimensões, pesos por eixo e potência compatíveis com as condições geométricas e de pavimento das vias e locais de operação a serem utilizados;

- ✓ Os veículos a serem utilizados deverão estar em bom estado de funcionamento quanto aos níveis de emissão de ruídos e de gases, condições de segurança, confinamento de carga e vazamentos;
- ✓ A movimentação, operação e estacionamento de veículos junto a e dentro dos canteiros e frentes não deverão interferir indevidamente com a circulação, acessos e atividades na vizinhança;
- ✓ Os veículos utilizados deverão ser mantidos limpos e com suas cargas adequadamente confinadas de modo a se evitar lançamento indevido de material em percurso.

X. Passivos ambientais / áreas contaminadas

Nas imediações das áreas identificadas, no diagnóstico ambiental, com potencial de contaminação, deverão ser procedidos estudos complementares conforme orientações da CETESB, de tal forma classificá-las em: áreas potencialmente contaminadas (AP), áreas suspeitas de contaminação (AS), áreas contaminadas (AC).

Para esta última categoria deverão ser feitas análises específicas de tal forma identificar e classificar os elementos / produtos contaminantes para, posteriormente indicar: (i) as ações necessárias de proteção ou remediação / descontaminação; (ii) a deposição de material em local apropriado

As atividades de obra deverão evitar processos de contaminação do solo, protegendo equipamentos que contenham produtos potencialmente contaminantes (óleos, graxas, etc..). Da mesma forma, deve-se evitar a utilização de produtos químicos para estabilização de solo que possam ser agentes de contaminação.

XI. Vestígios arqueológicos / edificações tombadas

Na etapa de execução de determinados tipos de obras, em especial durante o desmonte de edificações desapropriadas e particularmente nos serviços de escavações / terraplenagens deverá haver o acompanhamento / monitoramento prévio dessas intervenções, por equipe técnica de arqueólogos, de tal forma proceder a verificação da presença de eventuais vestígios arqueológicos e a tomada de decisão pelo consequente resgate. Caso sejam evidenciados sítios arqueológicos na fase de obra será providenciado resgate imediato, acionando órgãos competentes, com interdição temporária da obra no local de ocorrência.

▪ Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias

Este Programa é de responsabilidade do empreendedor, que deverá fiscalizar o cumprimento das cláusulas ambientais estabelecidas no contrato com as empreiteiras envolvidas nas obras.

▪ Equipe Técnica

A equipe responsável pela execução do PGA deverá ser constituída de:

- ✓ Um Supervisor Ambiental, com formação em nível superior e experiência comprovada na área ambiental. Este profissional, que trabalhará em “tempo integral” será o responsável pela implementação / coordenação de todas as ações previstas neste projeto, reportando-se diretamente ao empreendedor.
- ✓ Três Monitores Ambientais, com formação de nível médio e experiência comprovada na área ambiental. Estes profissionais trabalharão em “tempo integral” e serão os responsáveis pelo monitoramento das atividades desenvolvidas, rotineiramente, nas várias frentes de serviços e no entorno imediato das obras.

▪ Cronograma

Na fase de implantação do empreendimento a previsão de sua duração estará diretamente ligada ao cronograma construtivo do BRT Metropolitano Perimetral Alto Tietê podendo esse prazo estender-se por mais alguns meses até que a região que irá conviver com as interferências do empreendimento tenha retomado seu desenvolvimento natural, livre das alterações ambientais associadas diretamente à construção das obras.

Na fase de operação do BRT o plano deverá ser promovido de forma contínua, com fiscalizações periódicas por parte da equipe de meio ambiente do próprio empreendedor, visando a identificação de eventuais necessidades de intervenções específicas para garantir a manutenção da qualidade ambiental na área de influência do empreendimento.

Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes

▪ Justificativas

Sabe-se que a implantação e o desenvolvimento dos mais diferentes tipos de obras e, em especial, aquelas que envolvem processos de terraplenagens, escavações, remoção de vegetação, de pisos e/ou pavimentos, demolições ou construções civis em geral, instalação de canteiro de obras, abertura ou alargamento de vias, entre outras, remetem à geração de materiais residuais das mais diferentes espécies.

Dessa forma, entende-se que em praticamente todas as intervenções de grande porte é rotineira a geração de resíduos e entulhos, com destaque para os materiais terrosos de diferentes granulometrias, madeiras, metais, tintas, tecidos, pedras britadas e fragmentos de rochas e demais materiais de desmonte, entre outras.

Com base no anteriormente exposto, justifica-se a implantação desse específico programa como forma de se prever mecanismos para caracterizar, classificar segundo a legislação vigente e quantificar plenamente os diferentes tipos de resíduos a serem gerados pelas obras, de tal forma manter sob controle e monitoramento de todas as etapas de geração, transporte e disposição final adequados dos mesmos.

▪ Objetivos

O objetivo principal de implantação desse programa é gerenciar de forma plena a geração de resíduos decorrentes das diversas atividades de construção das obras projetadas garantindo que todos esses resíduos sejam devida e adequadamente acondicionados e/ou armazenados provisoriamente, para posterior transporte e disposição em local devidamente licenciado, conforme estabelece a legislação em vigor.

Com isso, busca-se reduzir qualquer possibilidade de uma potencial contaminação dos solos e ou das águas (superficiais e subterrâneas).

▪ Principais Atividades

As principais atividades relacionadas à operacionalização desse programa se concentrarão, preferencialmente, nas diversas frentes de serviços a serem operadas durante a implantação do empreendimento, além das áreas de depósitos provisórios de materiais excedentes, incluindo aqueles de materiais com riscos de estarem potencialmente contaminados.

Para tanto, é absolutamente recomendável que os técnicos responsáveis pelos serviços de supervisão / fiscalização / inspeção das frentes de serviços e dos depósitos provisórios de materiais excedentes tenham o pleno conhecimento da classificação vigente dos resíduos e da legislação / normatização pertinentes, com destaque para:

- Normas Técnicas ABNT:
 - NBR 10.004/2004 - Resíduos sólidos - Classificação
 - ABNT NBR 10.005/2004 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólido
 - NBR 10.006/2004 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos
 - NBR 10.007/2004 - Amostragem de resíduos sólidos
 - NBR 11.174/1990 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes - Procedimento
 - NBR 12.235/1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento
- Resolução CONAMA 258/99, alterada pela Resolução 301/02: Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.
- Resolução CONAMA 313/02: Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- Resolução CONAMA 275/01: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução CONAMA 401/08: Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA 348/2004 que altera a Resolução no 307/02 (altera o inciso IV do art. 3o), incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
- Resolução CONAMA 307/2002- "Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil". - Data da legislação: 05/07/2002 - Publicação DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96; Status: Alterada pelas Resoluções 348, de 2004, nº 431, de 2011, e nº 448/2012.

No dia a dia da obra ênfase especial também deverá ser dada ao atendimento da Norma NBR 10.004/04 (revisada) – resíduos sólidos / classificação, que estabeleceu os critérios de classificação e os códigos para a identificação dos resíduos de acordo com suas características. Para efeito da mesma, os resíduos sólidos passaram a ser classificados em:

Resíduos CLASSE I	Perigosos		
Resíduos CLASSE II	Não Perigosos	Classe II A (Não Inertes)	Classe II B (Inertes)

Por sua vez, o Quadro apresentado a seguir ilustra e informa, de maneira prática, os principais resíduos gerados na maioria das obras civis, a classificação (classes) dos resíduos gerados, bem como os procedimentos típicos para a disposição

Tipo de Resíduo Sólido	Classe / NBR 10.004/04	Procedimentos para Disposição
Material impregnado por tintas, óleos ou solventes	I - perigoso	Co-processamento
Terra proveniente de obras de corte / escavação	II A - não inerte	Utilização em aterros e recuperação de áreas degradadas
Plástico, papel ou papelão	II B - inerte	Reciclagem

Tipo de Resíduo Sólido	Classe / NBR 10.004/04	Procedimentos para Disposição
Lixo comum, orgânico	II A – não inerte	Reciclagem e estocagem em aterro sanitário
Sucata e entulho (areia, pedra, cimento, madeira, tubulações, armações, vidro)	II B - inerte	Disposição em local aberto ou em tambores
Pneus usados	I - perigoso	Comercialização, estocagem em área de almoxarifado, ou devolução ao fabricante
Lâmpadas de mercúrio	I - perigoso	Devolução ao fabricante ou comercialização para empresas de reciclagem
Embalagens de produtos químicos	I - perigoso	Devolução ao fabricante ou comercialização para empresas de reciclagem
Madeiras oriundas de supressão de vegetação	II B - inerte	Compostagem
Pilhas e baterias usadas	I - perigoso	Devolução ao fabricante ou comercialização para empresas de reciclagem

Especificamente em relação às obras de implantação do BRT Alto Tietê e os respectivos resíduos a serem gerados, prevê-se a geração dos seguintes principais tipos:

- ✓ Lixo comum (material de escritório, sobras de comida, embalagens de alimentos);
- ✓ Papel higiênico, papel toalha, restos de EPI's;
- ✓ Lixo originado de manutenções mecânicas emergenciais, tais como, óleos usados, embalagens/peças metálicas e plásticas, estopas usadas, pneumáticos e outros tipos de borrachas, baterias automotivas;
- ✓ Restos de frentes de obras e entulhos diversos (restos de concretos, pavimentos asfálticos, alvenarias, estruturas metálicas, fiações elétricas, material terrosos, materiais diversos inservíveis);
- ✓ Solos e/ou rochas – inertes – removidos de escavações;
- ✓ Solos e/ou madeiras contaminados, removidos de escavações e/ou demolições.

Portanto, diante de tal cenário será exigido que a operacionalização desse programa se dê através das empreiteiras responsáveis pelas diferentes etapas da construção e que as mesmas, submetidas à equipe técnica do PGA, implementem os seguintes principais procedimentos em seus respectivos lotes / subtrechos de atuação:

- ✓ O lixo sólido doméstico coletado nas frentes de serviços e no canteiro de obras e/ou demais áreas de apoio administrativo-operacional do empreendimento deverá ser disposto em aterro licenciado Classe II (NBR 10.004/04), ou ofertado à coleta pública municipal;
- ✓ Poderão ser depositados em bota-fora somente aqueles resíduos classificados como "inertes", constituídos predominantemente por solos / materiais terrosos, segundo a NBR 10.004/04 e segundo as diretrizes estabelecidas no Programa de Gerenciamento de Material Excedente;
- ✓ Os resíduos tidos como tóxicos ou com potencial de toxicidade, gerados a partir da utilização de produtos químicos, deverão obrigatoriamente ser depositados provisoriamente em áreas que disponham de estruturas impermeáveis e de contenção de vazamentos, para posterior destinação à incineração ou à disposição em aterros industriais licenciados;
- ✓ Pilhas, baterias e similares, oriundos de equipamentos utilizados nas obras do BRT Alto Tietê, deverão ser destinadas à reciclagem, em atendimento ao disposto na Resolução CONAMA 401/08;
- ✓ Os resíduos originados das eventuais operações de manutenções mecânicas (preventivas / corretivas) deverão ter atenção especial e gestão diferenciada. Ou seja, os pneumáticos e baterias deverão ser devolvidos aos fornecedores; os óleos usados deverão ser encaminhados para empresas recicladoras; peças metálicas devem ser comercializadas como sucata; embalagens diversas, não contaminadas, devem ser destinadas como lixo

comum. Materiais potencialmente contaminados, em especial com óleos e graxas ou outros produtos químicos considerados perigosos, deverão ser dispostos de acordo com a sua especificidade e periculosidade;

- ✓ Os diversos tipos de resíduos gerados em frentes de obras também deverão ter atenção especial e gestão diferenciada, frente às suas especificidades e possibilidades de segregação (recicláveis e não recicláveis). Assim, deverão ser observadas as condições e possibilidades de reuso ou reciclagem, além da devolução para fornecedores e venda para empresas recicladoras;
- ✓ A eventual escavação e remobilização de solos contaminados, deverão obrigatoriamente culminar com a remoção dos mesmos das frentes de serviços, com imediata destinação à local aprovado pelos órgãos ambientais, segundo as diretrizes estabelecidas no Programa de Gerenciamento de Material Excedente;
- ✓ Para o transporte de materiais / resíduos perigosos gerados na obra, até os locais aprovados como destino final, deverão ser adotados todos os procedimentos explicitados na legislação e normatização vigentes, em especial a obtenção prévia do CADRI – *Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental*, devidamente emitido pela CETESB;
- ✓ Após a conclusão das obras e consequente desmobilização / desmontagem do canteiro de obras e/ou outras quaisquer estruturas de apoio às obras, deverão ser implementadas as devidas ações de limpeza e remoção completa de entulhos acumulados (ou quaisquer outros tipos de materiais), além do transporte e disposição dos mesmos em local adequado e licenciado.

▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

A implantação desse programa é de responsabilidade dos consórcios construtores / empreiteiras que executarão as obras.

▪ **Equipe Técnica**

Este programa deverá ser desenvolvido por um profissional com experiência na gestão de resíduos sólidos em geral, ficando a correspondente supervisão ambiental das atividades executadas a cargo da equipe técnica do PGA.

▪ **Cronograma**

Esse programa ambiental deverá ser implantado e permanecer ativo durante todo o período de construção do empreendimento.

Subprograma de Controle de Resíduos da Construção Civil e de Material de Demolição

▪ **Justificativas**

A Resolução CONAMA nº 307/2002 define os RCCMD como os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Para estes resíduos sólidos, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA introduziu nova ordem classificatória, regulamentada nas Resoluções CONAMA 307/02, 348/04, 431/11 e 448/12, conforme consolidado e mostrado no quadro a seguir:

Ordem classificatória dos Resíduos da Construção Civil e de Material de Demolição

Tipo de RCCMD	Definição	Exemplos	Destinações
Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ resíduos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; ▪ construção, demolição, reformas e reparos de edificações; ▪ resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; ▪ resíduos oriundos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras. 	Reutilização ou reciclagem na forma de agregados, ou encaminhados às áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações	<ul style="list-style-type: none"> ▪ plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros; incluído o gesso (Resolução nº 431/2011) 	Reutilização/reciclagem ou encaminhamento às áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/ recuperação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ produtos oriundos do gesso 	Armazenamento, transporte e destinação final conforme normas técnicas específicas.
Classe D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, amianto (CONAMA 348/2004), reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. 	Armazenamento, transporte, reutilização e destinação final conforme normas técnicas específicas.

Considerando-se, portanto, que as obras de implantação do BRT Alto Tietê resultarão na geração de um volume considerável de resíduos da construção civil e de demolições (originadas das áreas a serem desapropriadas / demolidas e, principalmente, da retirada/substituição dos pavimentos e calçamentos das vias onde se dará a implantação do novo “viário” do BRT), entende-se que deverão ser monitoradas todas as etapas de geração, tratamento, transporte e acomodação e destinação final destes, em local adequado. Destaca-se que os resíduos de Classe A não podem ser descartados em aterro sanitário.

A demolição de construções deverá considerar a atividade desenvolvida anteriormente no local, obedecer a prévio plano de demolição, visando a identificação de eventual passivo ambiental. Para verificação se a demolição será executada em áreas contaminadas deve-se utilizar o Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. Caso os resíduos da demolição sejam considerados contaminados estes devem ser tratados conforme normas específicas.

▪ Objetivos

O objetivo do controle de RCCMD é garantir que todos os esses resíduos gerados pela construção do BRT Alto Tietê sejam acondicionados e dispostos adequadamente, segundo sua classe,

reduzindo riscos de contaminação do solo e dos corpos d'água pelo manuseio, tratamento e disposição inadequados dos resíduos sólidos gerados durante a implantação do empreendimento.

Os locais utilizados para disposição final dos resíduos devem ser licenciados, caso contrário, o licenciamento ou autorização para disposição e encerramento será de responsabilidade da contratada.

▪ **Principais Atividades**

Quanto à geração, acondicionamento, transporte e disposição dos RCCs, estabelecem-se os seguintes procedimentos:

- ✓ Treinar os encarregados de frentes de obra para o correto recolhimento / acondicionamento dos resíduos de construção civil gerados nas respectivas frentes;
- ✓ Os resíduos da construção civil e de demolições, provenientes de sobras secas de concreto, solo-cimento e material sólido, quando gerados, serão coletados no campo e encaminhados a aterros específicos.
- ✓ Garantir a coleta, acondicionamento e destinação adequada dos resíduos da construção civil gerados com base nos requisitos legais.
- ✓ Fiscalizar as áreas quanto à segregação, acondicionamento e transporte interno de resíduos.
- ✓ Quando da desmobilização de canteiros de obra e eventuais alojamentos, deverão ser implementadas ações de limpeza e remoção dos entulhos, dispondo-os em local apropriado e previamente licenciado.
- ✓ Comprovar a destinação específica destes resíduos, por meio da verificação dos recibos e Certificados dos aterros específicos.

▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

A implantação desse programa é de responsabilidade dos consórcios construtores / empreiteiras que executarão as obras.

▪ **Equipe Técnica**

Este programa deverá ser desenvolvido por um profissional com experiência na gestão de resíduos sólidos gerados na construção civil, ficando a correspondente supervisão ambiental das atividades executadas a cargo da equipe técnica do PGA.

▪ **Cronograma**

Esse programa ambiental deverá ser implantado e permanecer ativo durante todo o período de construção do empreendimento.

Subprograma de Controle e Gerenciamento de Resíduos Perigosos

▪ **Justificativas**

Os resíduos perigosos são aqueles classificados como inflamáveis, tóxicos, patogênicos, corrosivos ou reativos, que podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento de mortalidade ou incidência de doenças e que apresentem risco de poluição quando manejados ou dispostos de forma inadequada.

Durante a fase de implantação do BRT Alto Tietê é prevista a geração de uma série de produtos perigosos, conforme elencados a seguir, o que por si só justifica a implantação deste subprograma.

- ✓ Restos de EPIs (contaminados e/ou não contaminados);
- ✓ Resíduo hospitalar (material infectante resultante do funcionamento de ambulatórios e remédios inutilizados ou com validade vencida);
- ✓ Resíduos de oficinas (óleos usados, embalagens, toalhas e estopas usadas, peças, pneumáticos, baterias automotivas, lâmpadas);

▪ **Objetivos**

O objetivo deste gerenciamento é garantir que todos resíduos perigosos gerados pelas atividades da obra sejam acondicionados e dispostos adequadamente, reduzindo riscos de contaminação do solo e dos cursos d'água pelo manuseio, tratamento e disposição inadequados.

▪ **Principais Atividades**

Quanto à destinação final dos resíduos perigosos e/ou produtos químicos, estabelecem-se os seguintes procedimentos:

- ✓ Todos os resíduos tóxicos provenientes de produtos químicos, óleos, graxas, etc. serão dispostos provisoriamente em áreas impermeáveis com dispositivos de contenção de vazamentos, conforme normas aplicáveis e ser destinados em conformidade com a legislação vigente;
- ✓ Todas as pilhas e baterias geradas nas obras serão destinadas à reciclagem, de acordo com a resolução CONAMA 401/08.
- ✓ O resíduo hospitalar/ambulatorial, se existente, será encaminhado à unidade de incineração ou desinfecção licenciada;
- ✓ O resíduo de oficina, em razão da predominância de materiais não inertes ou perigosos será gerido de maneira específica. Assim, óleos usados serão encaminhados para recicladoras, peças podem ser geridas como sucata e embalagens diversas não contaminadas, como resíduo comum. Materiais contaminados com óleo/graxa ou produtos químicos considerados perigosos serão dispostos de acordo com a sua especificidade e periculosidade;

Para o transporte dos resíduos perigosos até locais de disposição final, serão adotados os procedimentos especificados na legislação e normas técnicas pertinentes, inclusive a obtenção prévia de CADRI - Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental a ser emitido pela CETESB.

▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

A implantação desse programa é de responsabilidade dos consórcios construtores / empreiteiras responsáveis pelas obras e pela gestão/contratação da mão de obra alocada.

▪ **Equipe Técnica**

Este programa deverá ser desenvolvido por um profissional com experiência na gestão de resíduos sólidos perigosos, ficando a correspondente supervisão ambiental das atividades executadas a cargo da equipe técnica do PGA.

▪ **Cronograma**

Esse programa ambiental deverá ser implantado e permanecer ativo durante todo o período de construção do empreendimento.

Subprograma de Controle e Gerenciamento de Produtos Químicos

▪ Justificativas

As atividades e instalações dos canteiros de obra poderão impactar o meio ambiente, caso não sejam implantadas estruturas sanitárias adequadas. O traçado projetado do BRT Alto Tietê está localizado inteiramente em meio urbano, o que facilita as ligações sanitárias à rede de serviços urbanos existentes e/ou à utilização de instalações sanitárias “móveis” e provisórias (banheiros químicos).

▪ Objetivos

O objetivo deste gerenciamento é garantir que sejam instalados e corretamente utilizados os equipamentos de disposição de efluentes, inclusive os sanitários, e das obras, prevenindo contaminação de solo, poluição dos cursos d'água e condições de higiene inadequadas, focando inclusive o controle de vetores.

▪ Principais Atividades

Todos os eventuais efluentes gerados nos canteiros e frentes de obra devem ter seu acondicionamento, tratamento, transporte e disposição final planejados de forma a:

- ✓ Não extravasar para a vizinhança por efeito da gravidade, expansão, ventos, drenagem, ou produzir odor;
- ✓ Não contaminar o solo, águas superficiais e subterrâneas;
- ✓ Ser adequadamente gerenciado no que diz respeito ao tratamento, transporte e disposição final, seja esta diretamente nos corpos hídricos, na rede coletora, estações de tratamento da SABESP ou de empresas privadas;
- ✓ Ser lançados em quantidades compatíveis com a capacidade das redes e equipamentos públicos que venham a utilizar.

Poderão ser gerados resíduos líquidos oleosos ou com mistura de produtos químicos nas frentes de obra do BRT Alto Tietê para os quais deverão ser implantados sistemas de coleta, acumulação e disposição final conforme Decreto Estadual nº8.468/76.

Devem ser adotados os seguintes controles nas instalações sanitárias dos canteiros de obra:

- ✓ Todas as áreas de trabalho devem contar com instalações sanitárias adequadas dimensionadas de acordo com normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NRs);
- ✓ Os sanitários devem apresentar boas condições de uso e em número suficiente para a quantidade de trabalhadores na área (na razão de pelo menos 01 sanitário para cada 20 trabalhadores);
- ✓ Todas as instalações sanitárias devem ser ligadas à rede de coleta geral (municipal) ou fossas sépticas conforme NBR 7.229/93. Opcionalmente, poderão ser utilizados banheiros químicos.

▪ Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias

A implantação desse programa é de responsabilidade dos consórcios construtores / empreiteiras que executarão as obras.

▪ Equipe Técnica

Este programa deverá ser desenvolvido por um profissional com experiência na gestão de produtos químicos, ficando a correspondente supervisão ambiental das atividades executadas a cargo da equipe técnica do PGA.

▪ Cronograma

Esse programa ambiental deverá ser implantado e permanecer ativo durante todo o período de construção do empreendimento.

Subprograma de Gerenciamento de Efluentes Líquidos

▪ Justificativas

Os efluentes líquidos, dependendo de suas características, têm possibilidade de se tornarem substâncias poluidoras. Caso sejam descartados inadequadamente, em solo ou nos cursos d'água, podem vir a contaminar o ambiente e, além disso, mesmo se forem lançados em rede pública de esgoto, dependendo de sua composição, podem vir a danificar as tubulações e as estações de tratamento de esgoto.

As legislações estadual e federal estabelecem os padrões de lançamentos, sendo obrigação do gerador do efluente fazer com que o mesmo atenda às concentrações limites previstas em lei. Caso os efluentes sejam destinados de outra forma, também é necessário que tal destinação esteja adequada às normas e legislações.

▪ Objetivos

Evitar a degradação dos recursos hídricos, solo e estruturas do sistema de esgotamento sanitário, atendendo aos padrões de lançamento determinados pela legislação.

▪ Principais Atividades

As principais atividades a serem desenvolvidas no programa de gerenciamento de efluentes líquidos podem ser assim resumidas:

- ✓ Identificar os tipos de efluentes que poderão ser gerados nos canteiros e frentes de obra;
- ✓ Caso sejam efluentes com características industriais, ou que possuam origem diferente de atividades tipicamente domésticas, deverá ser feita sua caracterização, através de análise laboratorial, para verificar a necessidade de destinação específica, por exemplo, para ETEs;
- ✓ Caso seja realizado o descarte de esgoto de qualquer outra forma que não na rede pública de esgoto ou diretamente em cursos d'água, deverão ser atendidas as normas e leis aplicáveis.

▪ Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias

O Programa de Monitoramento de Efluentes é de responsabilidade das empreiteiras, sendo possíveis parcerias e acordos com a SABESP e/ou serviços/departamentos municipais de água e esgoto e CETESB (Companhia Ambiental de São Paulo).

▪ Equipe Técnica

Considerando-se a especificidade dos serviços a serem executados, entende-se que a demanda de recursos humanos e/ou de materiais deverá se dar através de assessoria terceirizada, constituída

por equipe técnica habilitada, bem como os serviços especializados de laboratório de análises ambientais e amostragem, acreditados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025/2005. A correspondente supervisão ambiental das atividades executadas ficará a cargo da equipe técnica do PGA.

▪ **Cronograma**

Este programa deve ser realizado durante a etapa de implantação do empreendimento.

Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos

▪ **Justificativa**

As obras e as atividades diversas a serem desenvolvidas durante a fase de implantação do empreendimento, bem como a posterior operação rotineira do BRT, poderão emitir ruídos, em diferentes graus de intensidade, passíveis de causarem interferências em agentes receptores localizados, em especial, no entorno imediato das obras.

Assim, na fase de implantação do empreendimento, sugere-se a realização de medições dos níveis de ruídos e a consequente verificação da relevância dos mesmos, frente aos atuais níveis observados / aferidos nessas áreas.

Por sua vez, na fase de operação (tráfego rotineiro dos ônibus do BRT), sugere-se a realização de medições dos níveis de ruídos (de forma cíclica) e a consequente verificação da relevância dos eventuais impactos relacionados em potenciais receptores situados próximos ao traçado do empreendimento em tela.

▪ **Objetivos**

Objetiva-se com a implantação desse Programa, além do pleno atendimento à legislação em vigor, a manutenção e a garantia do conforto acústico para os moradores situados nas imediações do eixo principal do empreendimento. Complementarmente, objetiva-se a preservação da saúde ocupacional dos trabalhadores das obras.

▪ **Principais Atividades**

As medições dos níveis de ruídos deverão seguir o preceituado na norma ABNT NBR 10151. Devem ser realizadas sem a presença de chuvas, ventos fortes, trovões e demais interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza e que possam interferir nas medições.

Em ambientes externos as medições deverão ser efetuadas a 1,5 m acima do nível do solo e a 1,5 m de distância das fontes (ou paredes dos edifícios, em caso de fontes internas), de modo a evitar qualquer interferência e consequentemente comprometimento da integridade dos resultados obtidos.

O monitoramento de ruídos deverá ser realizado para os períodos diurno e noturno a fim de comparar os níveis emitidos com os padrões da legislação competente, para ambos os períodos.

A definição dos pontos de amostragem devem priorizar os receptores potencialmente críticos no entorno imediato da ADA do empreendimento. Desta forma, os receptores potencialmente críticos devem ser definidos em acordo as Decisões de Diretoria CETESB 100/2009/P e 389/2010/P, as

quais dispõem sobre a aprovação do procedimento para avaliação de níveis de ruído em sistemas lineares de transporte.

No escopo do presente empreendimento sugere-se, prioritariamente, que o monitoramento seja realizado nas imediações de unidades de saúde com leito hospitalar, unidades educacionais e áreas residenciais, entre outras.

Caso o nível de ruído, avaliado anteriormente à implantação do projeto, seja superior ao valor do estabelecido na legislação vigente (CONAMA 001/90 ou a que vier a substituí-la) para a área e o horário em questão, o Nível de Critério de Avaliação assume o valor medido no local.

Deste modo, é recomendada a realização de uma campanha de avaliação dos níveis de ruído local, previamente às obras de implantação do projeto, a fim de verificar os níveis de ruído naturais presentes nas áreas monitoradas, comparando-os aos valores obtidos quando da realização das obras.

Durante as campanhas de comunicação a serem realizadas pela equipe competente, a comunidade do entorno deverá ser avisada sobre as medições que serão realizadas e informadas sobre os canais de comunicação a serem utilizados para reclamações sobre eventuais incômodos referentes aos níveis de ruído decorrentes das obras.

Caso haja alguma reclamação por parte da comunidade durante as obras, deverão ser efetuadas medições junto aos locais indicados pelos reclamantes. As medições de ruído também poderão ser realizadas em locais indicados pelo órgão ambiental competente.

Para o período de operação do empreendimento, particularmente, a análise dos dados, referentes às eventuais ultrapassagens dos níveis de ruído com potencial de causar incômodos, deverá ser feita calculando-se o nível equivalente (Leq) diurno e noturno, com base nos níveis de ruído ambiente e de tráfego de veículos (ônibus) naquele trecho.

Nos trechos onde o Leq estiver em níveis adequados, considerando-se o fluxo de veículos (ônibus) existente na ocasião, deverá ser calculado o máximo fluxo que manterá o atendimento aos níveis sonoros recomendáveis à área. Este dado permitirá a dispensa de novas campanhas de monitoramento, bem como a preocupação com o controle acústico, enquanto estes volumes de fluxo de veículos (ônibus) não forem atingidos.

➤ Realização das Medições

As medições de ruído deverão ser realizadas com medidor de nível sonoro, usualmente denominado de *Decibelímetro*, com capacidade para integrar as medidas e calcular automaticamente o nível sonoro equivalente designado para medições acústicas em geral, monitoramento de ruído ambiental e de segurança e saúde ocupacional, com respectivo certificado da calibração em laboratório credenciado pelo INMETRO.

O sonômetro integrador a ser usado deve ser capaz de determinar os níveis estatísticos $L1$, $L10$, $L50$, $L90$, $L99$.

O tempo de amostragem deve ser suficiente para, em cada ponto selecionado, avaliar o ruído por um período mínimo de 05 minutos, desde que a diferença entre o Leq acumulado no quinto e no décimo minuto não apresente variação de mais de 0,5dB(A), devendo-se estender a medição até que a variação nos últimos 5 minutos não ultrapasse 0,5 dB(A).

A fim de atender aos objetivos do programa, sugere-se coleta de informações de níveis de ruído na frente de obras, canteiro de obras, áreas sensíveis mapeadas conforme o uso e ocupação local pelo gestor do programa, bem como pontos estratégicos a 10, 50, 100 m da frente de obras.

Torna-se obrigatório a realização de registro gráfico da leitura, assim como identificação do local exato de medição, determinação de distância da fonte sonora, mapas, fotos e coordenadas geográficas (identificando Datum e Projeção).

Em paralelo às campanhas de monitoramento de emissões de ruído, algumas medidas, de ordem geral, devem ser tomadas como forma de controle do ruído na fonte, tais como:

- ✓ Reduzir as atividades ruidosas durante o horário noturno, das 22h às 7h do dia seguinte;
- ✓ Programar as atividades muito ruidosas em períodos do dia menos sensíveis ao ruído;
- ✓ Escolher, na medida do possível, equipamentos com tecnologia mais silenciosa para realizar uma determinada tarefa;
- ✓ Manter os equipamentos em boas condições de utilização, com sua manutenção e lubrificação em dia;
- ✓ Instruir os operadores dos equipamentos para utilizá-los com a menor potência possível para a tarefa a ser realizada;
- ✓ Procurar reduzir o número de equipamentos em funcionamento simultâneo no local, levando em conta a estimativa da potência acústica instalada para cada configuração de trabalho;
- ✓ Estabelecer patrulhas noturnas para verificar o cumprimento das recomendações relativas ao controle de ruído.

➤ Manutenção de banco de dados e integração com o Programa de Comunicação Social

Recomenda-se que as informações obtidas, ao longo do processo de medição das emissões sonoras, sejam consolidadas e mantidas em um “banco de dados” específico, de tal forma permitir a adoção da mais adequada medida de mitigação / controle, quando pertinente.

Da mesma forma, sugere-se que a equipe responsável pela condução do Programa de Comunicação Social seja antecipadamente informada sobre eventuais “eventos críticos” (níveis elevados de ruídos) que possam ocorrer durante as obras, de difícil mitigação, para que esta comunique aos potenciais receptores e, ao mesmo tempo, esteja preparada para o recebimento e avaliação de queixas de moradores e usuários do entorno.

Para tal situação, é essencial que se promovam medições dos níveis de ruídos locais / receptores possivelmente impactados pelo empreendimento de maneira a verificar a pertinência das reclamações para a aplicação de medidas de mitigação pontuais que se façam necessárias.

▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

Este Programa é de responsabilidade das empresas construtoras / empreiteiras que executarão as obras que, no entanto, poderá instituir parceria com instituições privadas ou públicas, que detenham tecnologia na área.

▪ **Equipe técnica**

A implantação desse programa de monitoramento requererá um consultor especialista em monitoramento de ruídos, ficando a correspondente supervisão ambiental das atividades executadas a cargo da equipe técnica do PGA.

▪ **Cronograma**

Relativamente às obras de implantação do BRT Metropolitano Perimetral Alto Tietê e posterior operação do mesmo, entende-se que as campanhas de medições dos níveis devam ter a seguinte periodicidade básica:

- ✓ Antes do início das obras deverá ser obtido o “ponto de branco”, ou seja, a referência necessária para se parametrizar as alterações dos níveis de ruído gerados pela obra;
- ✓ Durante a implantação das obras, sugere-se que sejam realizadas campanhas bimensais, nas principais frentes de serviços e canteiros de obras;
- ✓ Após a finalização das obras, na fase em que o empreendimento em tela estiver em operação rotineira, propõe-se a realização de campanha única de avaliação do ruído. Caso os resultados indiquem níveis acima dos recomendáveis, deverão ser adotadas medidas imediatas de controle e, então, realizada nova campanha de medição.

Programa de Monitoramento de Recalques

▪ Justificativas

As obras que incluem procedimentos de perfurações, estaqueamentos e escavações em solo e/ou rocha apresentam, de forma geral, riscos mais elevados de ocorrência de recalques, por mais detalhadas que sejam as investigações geológico-geotécnicas (sondagens e/ou ensaios laboratoriais) preliminares à execução das mesmas. Complementarmente, deve ser destacado também que várias das obras projetadas serão consolidadas em locais onde predominam substratos que apresentam maior potencial de recalques que outros, como, por exemplo, áreas de várzeas / aluviões.

Da mesma forma, deverão ser contempladas as potenciais vibrações induzidas no solo geradas pelo trânsito dos ônibus do BRT (fase de operação).

Decorrente do anteriormente exposto, especialmente no que diz respeito às obras de arte projetadas para o BRT Alto Tietê, torna-se importante, então, que todas as fases de planejamento, prévias ao início dessas obras, contemplem obrigatoriamente os conceitos de “*gerenciamento de riscos*”, através de sistemas de controles adequados, objetivando evitar nível de risco elevado nas fases de construção e de operação do empreendimento. Os pontos-chaves dessa gestão de riscos são:

- i. Identificar os riscos antecipadamente;
- ii. Reconhecer os riscos de imediato, assim que seus sinais se manifestarem;
- iii. Gerenciar os riscos através de monitoramentos adequados de tal forma que estes contemplem uma metodologia transparente e efetiva, que deverá ser adotada nos estágios iniciais de projeto e construção, minimizando a ocorrência de riscos e/ou mitigando suas consequências.

Com base no contexto geral descrito acima, entende-se que a execução das obras de arte referidas e/ou de grandes escavações, entre outras, ensejarão a necessidade de monitoramento sistemático de recalques (desestabilização indireta do subsolo), passíveis de ocorrerem nesses locais e seus arredores imediatos e decorrentes das seguintes principais ações, a saber: (i) escavações e/ou construção de aterros em geral; (ii) desestabilização indireta do subsolo, devido às vibrações induzidas no solo por equipamentos pesados, estaqueamentos, entre outros.

Portanto, com base no anteriormente exposto e nas condições gerais descritas acima, entende-se que o Programa de Monitoramento de Recalques, conforme aqui proposto, é um pré-requisito para fazer frente a qualquer eventual acidente que possa ocorrer durante as obras de implantação do empreendimento, de modo que as tipologias acidentais, os recursos e as ações necessárias para minimizar os eventuais impactos possam ser adequadas e previamente dimensionadas.

▪ **Objetivos**

Objetiva-se com a implantação deste Programa fornecer um conjunto de diretrizes e ações que permitam a adoção de procedimentos técnico-administrativos, lógicos e devidamente estruturados, que propiciem prever antecipadamente situações emergenciais e/ou de risco, de tal forma:

- ✓ Obter registros instrumentalizados sistemáticos das movimentações do subsolo durante todo o transcorrer da implantação;;
- ✓ Acompanhar e avaliar a evolução e tendências de movimentação do subsolo e edificações lindeiras;
- ✓ Fornecer elementos para simulações e previsões de recalques e avaliar desempenho do subsolo;
- ✓ Verificar as premissas e previsões de recalques admitidas no projeto;
- ✓ Controlar e detectar recalques superiores aos níveis limites estabelecidos para alerta e emergências;
- ✓ Alertar antecipadamente as empreiteiras, os funcionários das obras e a população lindeira quanto aos impactos adversos;
- ✓ Acompanhar a evolução de danos preexistentes em edificações lindeiras e/ou de serviços públicos;

▪ **Principais Atividades**

De forma geral o Programa aqui proposto, deverá abordar os seguintes principais aspectos: (i) Identificação de riscos; (ii) Avaliação, qualificação e quantificação de riscos; (iii) Mitigação de riscos e avaliação dos “riscos residuais” (após a implementação das medidas de mitigação).

Nesse contexto, então, entende-se como necessárias as seguintes principais atividades / ações:

- ✓ Planejamento, projeto e implantação de instrumentação destinada a permitir as medições necessárias ao monitoramento de maneira a obter registros que permitam um controle efetivo e integral das obras, das redes de serviços públicos, das edificações lindeiras e do sistema viário;
- ✓ Medições, sistematização de dados registrados e encaminhamento imediato para análise dos resultados;
- ✓ Observação e registros de danos pré-existentes em edificações situadas nas áreas lindeiras ao eixo principal do empreendimento projetado;
- ✓ Análise e avaliação dos resultados obtidos com os registros, inclusive com aplicação de técnicas para indicação de tendências;
- ✓ Tomada de providências relativas à implementação de reforços de estruturas, interdições, remanejamentos, entre outros, em caso de detecção de recalques superiores aos inicialmente admitidos no projeto e/ou que tenham ultrapassado limites admissíveis;
- ✓ Manter através do *Programa de Comunicação Social* um canal de comunicação com a comunidade e empreiteiras, de modo a informar, imediatamente, quaisquer ocorrências ou observações relativas a recalques;
- ✓ Prover informação objetiva aos órgãos, concessionárias e comunidade atingidas, no caso de detecção de recalques que possam causar ou indicar possibilidade de impacto adverso;
- ✓ Acionar mecanismos de emergência, em caso de detecção ou tendência de recalques que possam colocar em risco o patrimônio público ou privado e a população em geral.

Durante as ações a serem implantadas com procedimentos-padrão deverão também fazer parte aquelas relativas ao monitoramento do reparo dos eventuais danos decorrentes de recalques excessivos.

➤ Monitoramento das Emissões de Vibrações

Visto inexistir, ainda, no Brasil, uma legislação específica para vibrações que determine os limites e os padrões ambientais a serem respeitados, recomendam-se a adoção dos seguintes critérios, visando avaliar os efeitos das vibrações durante a passagem dos trens, conforme mostrados no Quadro a seguir.

Níveis Recomendáveis de Vibrações

Velocidade de Partícula – pico (mm/s)	Reação Humana	Efeitos sobre as Construções
0 - 0,15	Imperceptível pela população, não incomoda	Não causam danos de nenhum tipo
0,15 a 0,30	Limiar de percepção – possibilidade de incômodo	Não causam danos de nenhum tipo
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas para ruínas e monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas produzem incômodo na população	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
5	Vibrações incomodativas	Limiar, no qual existe risco de dano às construções
10 – 15	Vibrações desagradáveis	Causam danos arquiteturais às residências

Fonte: Whiffin A. C. and D.R. Leonard – 1971

Observações:

- Os valores de velocidade referem-se ao componente vertical da vibração.
- A medição para avaliação da resposta humana é feita no ponto onde esta se localiza.
- Para edificações, o valor refere-se à medição realizada no solo.
- Considera-se, na aplicação destes parâmetros, os movimentos vibratórios com frequência acima de 3 Hz.
- As recomendações de níveis de vibração (“destacadas” em amarelo) são adotadas por agências de controle ambiental para avaliações de vibração induzidas à vizinhança.

Com relação ao uso de máquinas e equipamentos recomenda-se:

- ✓ A verificação dos níveis de vibrações, conforme descritos nas especificações das máquinas e equipamentos previstos de serem utilizados nas diferentes frentes de serviços;
- ✓ A medição das vibrações induzidas ao solo por essas máquinas e equipamentos, nas áreas próximas aos canteiros de obra e rotas de transporte;
- ✓ O controle, durante a fase de implantação do empreendimento, dos efeitos danosos em edificações e as vibrações nelas geradas;
- ✓ O controle durante a operação do empreendimento dos efeitos danosos em edificações ou incômodos que possam ser permanentes gerados por vibrações;

(i) Seleção dos Pontos de Medição

O monitoramento dos níveis de vibrações deve ser realizado nos mesmos pontos já avaliados na etapa de diagnóstico do meio físico (níveis de ruídos e vibrações), nas principais frentes obras que demandem perfurações, estaqueamentos, escavações e/ou aterros.

(ii) Realização das Medições

Na fase de execução das obras as vibrações induzidas no solo, decorrentes dos usos de equipamentos necessários à implantação das estruturas civis projetadas, devem ser medidas com tempo de amostragem suficiente para avaliar as condições de vibração “sem” e “com” o uso dos equipamentos (aferição do pico vibracional), apresentando-se separadamente os resultados, sendo analisados a aceleração (RMS), velocidade (pico) e deslocamento de partícula.

No caso específico da avaliação das potenciais vibrações geradas pelo trânsito dos ônibus do BRT(fase de operação) as vibrações deverão ser medidas analisando-se separadamente os instantes de passagem das composições, sendo analisadas a aceleração (RMS) e velocidade (pico e RMS).

▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

A execução deste Programa é de responsabilidade das empreiteiras responsáveis pela execução das obras. No entanto, poderão ser instituídas parcerias com organizações privadas (empresa de consultoria) ou públicas, destacadamente o Corpo de Bombeiros, a Defesa Civil, órgãos ambientais, Prefeitura Municipal, entre outras.

▪ **Equipe técnica**

A implantação desse programa de monitoramento requererá um consultor geotécnico especialista, ficando a correspondente supervisão ambiental das atividades executadas a cargo da equipe técnica do PGA.

▪ **Cronograma**

Este Programa deverá ser implementado já na fase de planejamento e de consolidação do projeto executivo das obras, devendo se estender por todo o período das obras referidas e, após a conclusão das mesmas, por mais um período suficiente para assegurar o completo controle / mitigação de eventuais “riscos residuais” decorrentes das obras referidas.

Programa de Gerenciamento de Material Excedente

▪ **Justificativas**

A implantação das obras do BRT Alto Tietê demandará a retirada de materiais formados por solos, materiais terrosos e/ou rochas, considerados material excedente. Este material, quando inerte, deverá ser encaminhado a um aterro de resíduos inertes ou a um depósito de material excedente - DME, devidamente licenciado pela CETESB.

Já, o gerenciamento de eventual material excedente “contaminado” deverá seguir as diretrizes estabelecidas pela própria EMTU e/ou CETESB.

▪ **Objetivos**

Este gerenciamento visa garantir que o material excedente proveniente das obras seja destinado a locais adequados segundo sua Classe (aterros de resíduos inertes, industriais, entre outros) e que os mesmos possuam licenciamento ambiental para tal ação. Caso o local não esteja licenciado, o licenciamento ou autorização para disposição e encerramento será de responsabilidade da contratada.

▪ **Principais Atividades**

Os locais de disposição deverão ser livres de restrições ambientais e devidamente licenciados pela CETESB. Em relação aos mesmos, deve-se proceder segundo as seguintes opções:

Quando em “áreas particulares”, visando a sua recuperação ambiental:

- ✓ A seleção e identificação de áreas para DME com critérios que levem à recuperação de áreas degradadas, como crateras, erosões, áreas em risco etc., com benefício para as comunidades afetadas;
- ✓ Durante a utilização do DME, este será conformado de acordo com o projeto executivo de configuração final do local;
- ✓ Nos DME será depositado somente material excedente;
- ✓ Os DME serão protegidos com sistemas de drenagem provisórios contra processos erosivos e de estabilidade de taludes, durante sua execução, visando à mitigação e/ou eliminação de possíveis impactos ambientais;
- ✓ Após a utilização do DME, será realizada sua recuperação ambiental;
- ✓ Ao final do uso do DME será obtido um termo de aceite de entrega da área, assinado pelo proprietário;
- ✓ A limpeza adequada do local de disposição e estocagem de eventual camada de solo fértil para utilização futura na recomposição vegetal dos taludes e patamares;
- ✓ A implantação do revestimento vegetal nos taludes e patamares em etapas, reduzindo-se as áreas expostas;
- ✓ A execução de canaletas, drenos, caixa de decantação (mesmo que provisórias durante as obras), com limpeza periódica para evitar o carreamento de materiais particulados;
- ✓ O controle tecnológico de desempenho do material compactado e do solo subjacente com base em ensaios geotécnicos, para evitar recalques e escorregamentos;

Para DME em “áreas comerciais”:

- ✓ Apresentação de autorizações e/ou licenças dos DME à EMTU e a manutenção de uma cópia no canteiro de obra;
- ✓ Algumas medidas devem ser adotadas para o transporte e acondicionamento do material excedente, tais como:
- ✓ Durante o transporte por caminhões, cobrir o material com lona, evitando desta forma o extravasamento da carga;
- ✓ Aprovação das rotas e horários de circulação dos caminhões pelas agências qualificadas (CET – Companhia de Engenharia de Tráfego);
- ✓ Utilização, se favorável, de bota-espera de estocagem de materiais excedentes para reduzir necessidades de circulação de caminhões em horários de pico de tráfego;
- ✓ Espargimento de água para evitar a formação de poeira;
- ✓ Sinalização, vigilância e controle das áreas e acessos para minimizar acidentes e evitar interferências com áreas adjacentes;

Para o desenvolvimento das atividades descritas anteriormente deverão ser observados, sem se limitar a elas, algumas das normas ABNT relacionadas ao tema: NBR 10004/2004, NBR 10005/2004, NBR 10006/2004, NBR 10007/2004, NBR 11.174/1990 e NBR 12.235/1992.

▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

A execução deste Programa é de responsabilidade dos consórcios construtores / empreiteiras que executarão as obras.

▪ **Equipe técnica**

A implantação desse programa de monitoramento requererá um profissional especialista (incluindo conhecimentos de controle de tráfego / estabelecimento de rotas dos caminhões, entre outras), ficando a correspondente supervisão ambiental das atividades executadas a cargo da equipe técnica do PGA.

▪ **Cronograma**

Este Programa deverá ser implementado já na fase de planejamento e de consolidação do projeto executivo das obras do BRT Alto Tietê, devendo se estender por todo o período das obras referidas.

Programa de Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento

▪ Justificativa

As obras projetadas, sempre associadas à movimentação de solos e rochas (em especial nas áreas onde ocorrerão os serviços de terraplenagens / escavações) e à extensão e características morfológicas e geológicas das áreas interferidas, resultam em alterações nos processos do meio físico que podem se manifestar predominantemente em erosões laminares e lineares, assim como na instabilização do terreno local, de forma pontual, ocasionando além da perda de solo, a possibilidade de alteração da qualidade das águas e o assoreamento dos cursos d'água.

Assim, no contexto da execução das obras, o controle dos processos erosivos é fundamental para evitar focos de degradação e requer a adoção de cuidados operacionais, que procurem evitar ao máximo a sua ocorrência, particularmente, em situações que envolvam:

- i. obras de terraplenagem;
- ii. obras de drenagem;
- iii. execução de aterros, cortes e bota-fora;
- iv. instalação e operação de canteiros de obras, instalações administrativas e de apoio operacional;
- v. limpeza de terrenos;
- vi. carreamento de materiais / sedimentos inertes para o interior de cursos d'água, entre outros.

Portanto, com base no anteriormente exposto, justifica-se a implantação deste programa, a ser desenvolvido durante a fase de obras, tendo em vista as condições ambientais dos terrenos expostos pelas diferentes atividades das obras que, certamente, sofrerão alterações no relevo e no sistema natural de drenagem.

▪ Objetivos

Este Programa tem por objetivo elencar as ações operacionais preventivas e corretivas destinadas a promover o controle dos processos erosivos decorrentes da obra.

As ações operacionais visam promover a recomposição do equilíbrio em áreas porventura desestabilizadas e com processos erosivos desencadeados, como também evitar a instalação desses processos, contribuindo para a redução da perda de solos e do assoreamento da rede de drenagem local.

Tais ações se traduzirão na implementação de um elenco de medidas e dispositivos adequados, conforme detalhadas adiante, associado a um conjunto de condicionantes a serem observados no processo construtivo, que possibilitam reduzir as situações específicas de risco de ocorrência de processos erosivos laminares, lineares e de processos ativos pré-existentes.

▪ Principais Atividades

As obras para a implantação do BRT Alto Tietê preveem, em diferentes áreas, serviços típicos de terraplenagem / escavação do terreno natural. Dessa forma, entre os inúmeros elementos /

dispositivos preventivos de controle de processos erosivos e de assoreamento, que podem ser contemplados nas obras destacam-se:

- ✓ Adoção, para os taludes de cortes e aterros e áreas de bota foras, de conformação geométrica compatível com as características geotécnicas dos materiais e com a topografia das áreas limítrofes;
- ✓ Definição de estruturas e dispositivos físicos de drenagens fixas e/ou provisórias com a finalidade de controlar o fluxo das águas pluviais superficiais e profundas;

Portanto, neste contexto, de uma forma geral, entre as medidas a serem implementadas para se evitar/controlar/monitorar os efeitos relacionados aos processos erosivos e de assoreamento, está a proteção (provisória e/ou permanente) das superfícies expostas de solo natural, complementarmente à execução de um adequado projeto de drenagem superficial, com o emprego (quando necessário) de diferentes dispositivos de controle, e de acordo com as seguintes diretrizes gerais:

- ✓ Programação dos serviços de corte, aterro e terraplenagem preferencialmente nos meses mais secos do ano - entre abril e setembro -. Essa medida visa à redução dos impactos de erosão e assoreamento, que são agravados em episódios chuvosos de maior intensidade.
- ✓ Conhecimento prévio das características da drenagem das sub e/ou micro bacias hidrográficas com potencial de serem afetadas. As áreas de preservação permanente – APP das drenagens, sendo 30 m em cada lateral dos córregos e 50 m ao redor das nascentes, constituem áreas sensíveis e deverão ser conhecidas previamente, para receber os cuidados necessários e evitar degradação.
- ✓ As superfícies de trabalho em solo exposto devem ter o escoamento das águas de chuva controlado, seja na velocidade seja no sentido das águas. Deve-se garantir que o escoamento no sentido longitudinal dos cortes ocorra ao longo de um eixo preferencial, mas controlado, evitando problemas de carreamento de solos. O controle da velocidade de escoamento das águas e a consequente diminuição da energia erosiva podem ser conseguidos aumentando-se o percurso da água, diminuindo a inclinação, implantando leiras ou outros elementos redutores de velocidade transversalmente ao seu curso.
- ✓ O sistema de drenagem “provisória” deverá contar com dispositivos para o controle de escorregamentos de encostas e taludes, e de barreiras para contenção de sedimentos em linhas de drenagem em eventuais declives acentuados.
- ✓ Manutenção sistemática das condições de operação desses dispositivos, para captar, conduzir e dissipar adequadamente as águas pluviais, e impedir carreamento de solo para leitos fluviais, minimizando a quantidade de descidas de água e dissipando o escoamento concentrado, com ajuste da orientação do escoamento sobre áreas de solo exposto.
- ✓ Adoção de cuidados constantes nas áreas geradoras de sedimentos (solo exposto, erosões pontuais, taludes de corte), com intensificação das ações de controle nas áreas com processos erosivos existentes nas proximidades de corpos d'água.
- ✓ Nas escavações em rocha e/ou solo, executar medidas preventivas de estabilização de taludes em solo e em cortes em rocha.
- ✓ Na remoção de material terroso o mesmo deverá ser colocado em locais planos ou quase planos (bota-espera), em áreas próximas à obra que não se encontrem no caminho do escoamento de águas pluviais de montante, para posterior remoção e disposição final do material inservível.
- ✓ O solo orgânico, quando existente, deverá ser reaproveitado nos trabalhos de forração vegetal de taludes no final das obras; para tanto, deverá ser adequadamente armazenado, cuidando-se para não criar condições inadequadas à saúde pública ou ao seu reaproveitamento.
- ✓ Sempre que possível, implantar o sistema de drenagem definitivo.
- ✓ Antecipação, na medida do possível, da implantação da proteção superficial das áreas de solo exposto, com forração vegetal (grama em placas ou hidrossemeadura), em época favorável ao plantio, por volta do trimestre agosto-setembro-outubro.

- ✓ Desassoreamento de cursos d'água que sejam eventualmente afetados por carreamento intenso de sedimentos. Os cuidados de boa engenharia requeridos devem permitir prevenir estas ocorrências.

- **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

A implantação deste Programa é de responsabilidade dos consórcios construtores / empreiteiras executoras das obras projetadas.

- **Equipe Técnica**

Este programa deverá ser desenvolvido por um engenheiro com experiência comprovada na área ambiental e em dinâmica superficial de processos físicos, ficando a correspondente supervisão ambiental das atividades executadas a cargo da equipe técnica do PGA.

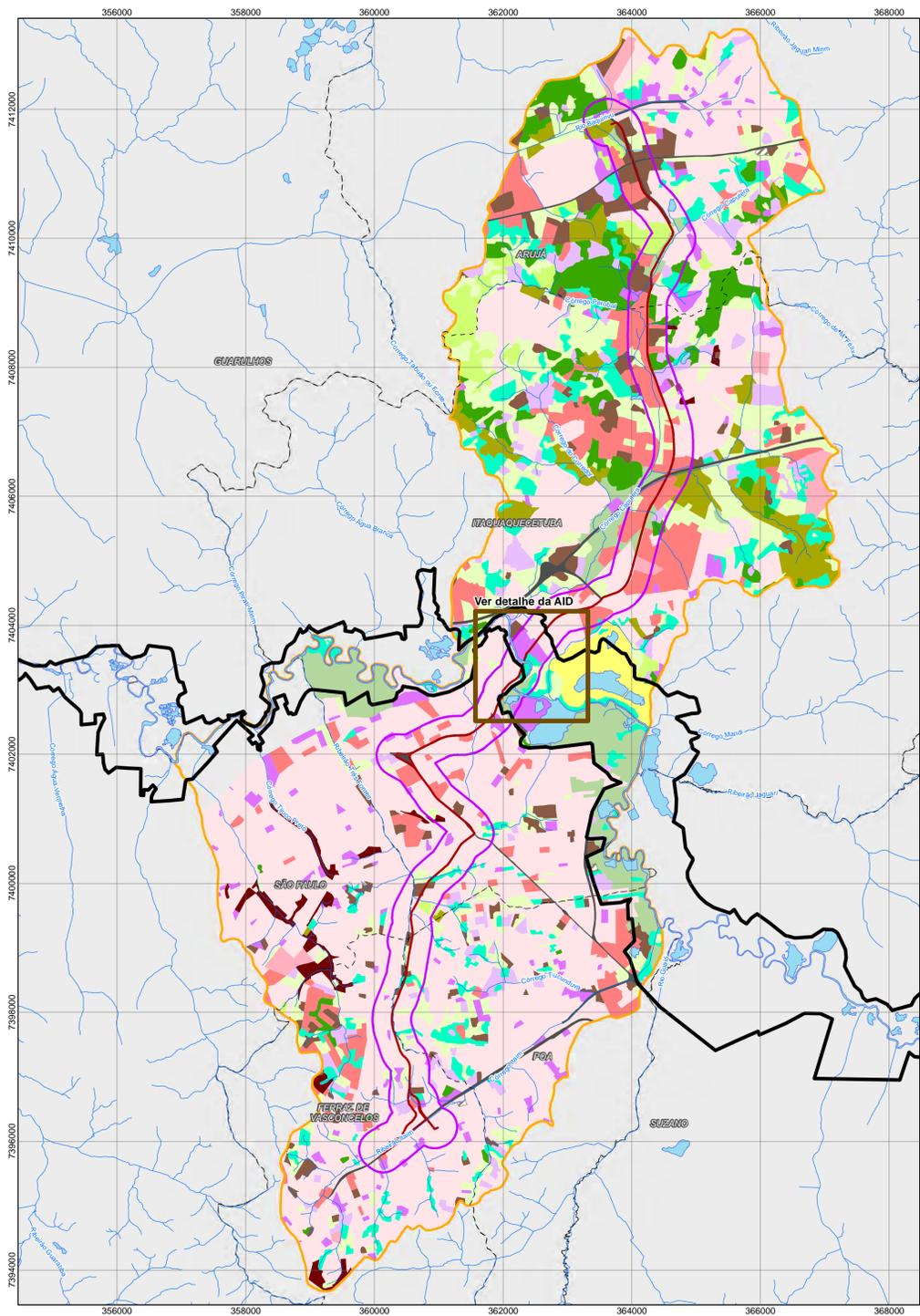
- **Cronograma**

Este programa deve ser realizado durante a etapa de implantação do empreendimento.

Anexo IV

Mapa de Uso do Solo

Uso e Ocupação do Solo da AII - APA Várzea do Tietê



Escala 1:50.000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km
Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Classes de Uso e Ocupação do Solo da AII

- Área Urbanizada
- Loteamento Desocupado
- Favela
- Indústria
- Equipamento Urbano
- Chácara
- Hortifrutigranjeiro
- Reflorestamento
- Campo Antrópico
- Movimento de Terra e Solo Exposto
- Mineração
- Aterro Sanitário
- Rodovia
- Mata
- Vegetação de Várzea
- Capoeira
- Outro Uso

Detalhe do Uso e Ocupação do Solo da AID - APA Várzea do Tietê



Escala 1:5.000
0 50 100 150 200 250 m
Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Classes de Uso e Ocupação do Solo da AID

- Uso predominante residencial
- Favela
- Uso predominante comércio e serviços
- Equipamento social
- Infraestrutura
- Especial
- Campo antrópico
- Solo exposto
- Vegetação arbórea
- Vegetação arbustiva

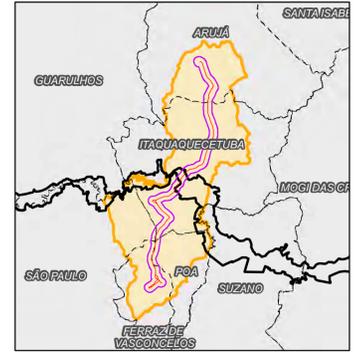
Legenda

- BRT Perimetral Alto Tietê
- Área de Diretamente Afetada (ADA) para os Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Limite da APA Várzea do Tietê

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Limite municipal

LOCALIZAÇÃO DA APA VÁRZEAS DO TIETÊ NA AII



Fonte:
- Imagens Google Earth, março de 2013.
- Centro de Estudos da Metrópole (CEM), Disponível em www.centrodametropole.org.br
- Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000, ano 2006, EMPLASA.
- Mapas de Uso e Ocupação do Solo das UITS - Unidades de Informações Territoriais, EMPLASA (Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A.), 2008; confeccionados a partir de ortofotos na escala 1:5.000 e dados socioeconômicos.
- Levantamento Aerofotogramétrico, Folhas Arujá (SF-23-Y-D-1-3-SE-A), Bairro do Corredor (SF-23-Y-D-1-3-SE-C), Itaquaquecetuba (SF-23-Y-D-1-3-SE-E), Poá (SF-23-Y-D-1-3-SE-F), Ferraz de Vasconcelos (SF-23-Y-D-1-3-NE-C), São Miguel Paulista (SF-23-Y-D-1-3-SE-F), Escala 1:10.000, 1990, (Adaptado).
- Projeto Funcional - Folhas DE-1.22.01.00/8F2-101_A - 103_A.
- DE-1.22.02.00/8F2-101_A - 108_A e DE-1.22.03.00/8F2-101_A - 111_A, Escala 1:2.000, Fornevido pelo cliente.
- Relatórios Técnicos de Concepção Física e Inserção Urbana RT-1.22.01.00_8N1-001_A e RT-1.22.03.00_8N1-001_B.

Nº	Descrição	Emissão	Verificação	Aprovação	Código	Objeto

CONTRATO 046/2013
D.S.

DESENHISTA: EDER ROBERTO SILVESTRE
PROJETISTA: JULIARME ZEIRO
COORD. TÉCNICO: WALTER SÉRGIO DE FARIA
APROVAÇÃO: WALTER SÉRGIO DE FARIA
RESP. TÉCNICO: JACINTO COSTANZO JUNIOR

CREA: 0601194981
CREA: 0601194981
CREA: 058442

OBJETO: PROJETO FUNCIONAL - BRT METROPOLITANO PERIMETRAL ALTO TIETÊ

TÍTULO: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA AII E AID NA APA VÁRZEAS DO TIETÊ

LOCAL: REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO - RMSP

DATA: 05/2015

ESCALA: Indicada

REV: 0

DE-1.22.01.00/4N4-001