

## 9) IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DAS RESPECTIVAS MEDIDAS / AÇÕES DE CONTROLE

A necessidade de realização de estudos envolvendo a avaliação de impactos ambientais foi implantada no País com a Resolução CONAMA 001/86, que define impacto ambiental como sendo “... *qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais*”.

Assim, o impacto ambiental é definido a partir da relação entre os processos e os mecanismos desencadeados pelo empreendimento e as suas relações de causa e efeito, considerando-se as diferentes fases do mesmo e as potencialidades e fragilidades das áreas de influência.

### 9.1) Referencial Metodológico

#### 9.1.1) Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais

A metodologia adotada no presente EIA busca identificar de forma sistemática os impactos decorrentes das diversas ações do empreendimento, potencialmente causadoras de modificações ambientais, bem como qualificar e quantificar (quando passíveis de mensuração) estes impactos.

Para tanto, deverão ser cumpridas as seguintes principais etapas:

- Definição dos fatores e/ou ações geradoras de potenciais impactos ambientais;
- Definição prévia dos atributos de avaliação dos potenciais impactos ambientais;
- Análise, mensuração e avaliação dos potenciais impactos ambientais.

Os *fatores geradores de impactos* observam estreita correspondência com as *ações e obras* necessárias ao planejamento, à implantação e à operação do empreendimento, consideradas como variáveis dependentes, uma vez que se vinculam à natureza e ao porte do mesmo.

Assim, a identificação e a avaliação dos impactos serão realizadas relacionando-se as ações do empreendimento, nas suas distintas fases, consideradas como geradoras de interferências em uma dada área de influência, nos aspectos ambientais diagnosticados, cada um com maior ou menor grau de vulnerabilidade.

Conhecido o processo potencial de mudança na qualidade ambiental preexistente, os impactos serão avaliados segundo um conjunto de *atributos*, conforme especificados e detalhados adiante, sendo que todo este conjunto de atributos permitirá classificar a magnitude dos impactos. Na *avaliação dos impactos* ainda será possível a mensuração de alguns deles, por meio de indicadores.

Por sua vez, na avaliação final (balanço) dos impactos serão destacados aqueles de maior importância no contexto das áreas de influência do empreendimento projetado, subsidiando as conclusões sobre as condições pelas quais se poderá garantir a viabilidade ambiental da implantação da Linha 18 – Bronze – Trecho Tamanduateí/Alvarengas.

### 9.1.2) Fatores e/ou Ações Geradoras de Impactos Ambientais

Com o conhecimento das áreas de influência definidas e estudadas no Diagnóstico Ambiental dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e com o entendimento de como serão a implantação e a operação do monotrilho, será possível elaborar uma relação das ações/atividades que serão implementadas e que poderão causar algum impacto ambiental nos meios estudados.

A relação de *fatores e/ou ações geradoras de impactos* derivadas do empreendimento, dividida de acordo com as fases do empreendimento consideradas no presente EIA, apresentadas a seguir:

#### → Fase de Planejamento

- Divulgação da implantação do empreendimento;
- Coleta de dados / trabalhos de campo na etapa do diagnóstico socioambiental;
- Início do processo de oficialização / comunicação da desocupação dos imóveis desapropriados.

#### → Fase de Implantação

- Recrutamento e contratação de mão de obra;
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Manutenções corretivas / operações de abastecimento dos veículos e equipamentos;
- Implantação de projeto paisagístico ao longo da faixa do monotrilho;
- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações;
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do monotrilho;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, entre outros).

#### → Fase de Operação

- Operação / Tráfego do monotrilho; (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);
- Armazenamento e/ou utilização de insumos gerais e produtos perigosos para o atendimento das rotinas de manutenções (preventivas / corretivas) da Linha 18 - Bronze.

### 9.1.3) Avaliação / Classificação dos Impactos, segundo Atributos Pré-estabelecidos

A partir da identificação dos impactos em cada componente ambiental foram desenvolvidas análises objetivando sua avaliação no contexto da dinâmica ambiental. As análises realizadas são expostas através de textos descritivos dos impactos identificados.

Os atributos dos impactos, utilizados no presente estudo, são:

▪ **Natureza**

- *Positivo*: impacto cujos efeitos se traduzem em benefícios para melhoria da qualidade ambiental de um ou mais aspectos ambientais considerados.
- *Negativo*: impacto cujos efeitos se traduzem em prejuízo à qualidade ambiental de um ou mais aspectos ambientais considerados.

▪ **Probabilidade**

- *Certo*: quando se tem certeza que o impacto vai ocorrer.
- *Provável*: quando não se tem certeza que o impacto vá ocorrer.

▪ **Prazo**

- *Curto prazo*: impacto cujo efeito se faz sentir imediatamente após a geração da ação causadora; fase de implantação – 3 anos.
- *Médio prazo*: impacto cujo efeito se faz sentir gradativamente após a geração da ação impactante; início da operação – 3 a 6 anos.
- *Longo prazo*: impacto cujo efeito se faz sentir decorrido longo tempo após a geração da ação impactante; na operação – mais de 6 anos.

▪ **Espacialidade**

- *Localizado*: impacto cujos efeitos se fazem sentir em local específico como nas imediações ou no próprio sítio onde se dá a ação.
- *Disperso*: impacto cujos efeitos se fazem sentir em vários locais ao mesmo tempo.

▪ **Forma de Interferência**

- *Causador*: se o empreendimento irá causar impacto novo, que ainda não havia sido constatado na região de estudo.
- *Intensificador*: se o empreendimento irá intensificar problemas ambientais já em curso na região de estudo.

▪ **Duração**

- *Temporário*: impacto cujos efeitos se manifestam em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez eliminada a causa da ação impactante.
- *Permanente*: impacto cujos efeitos se estendem além de um horizonte temporal conhecido, mesmo cessando a causa geradora da ação impactante.

▪ **Magnitude**

A magnitude é o atributo que qualifica cada um dos impactos identificados, procurando sintetizar sua avaliação:

- *Grande*: impacto que altera significativamente as características de um determinado aspecto ambiental, podendo comprometer a qualidade do ambiente.
- *Média*: impacto que altera medianamente um determinado aspecto ambiental podendo comprometer parcialmente a qualidade do ambiente.

– *Pequena*: impacto que pouco altera um determinado aspecto ambiental, sendo seus efeitos sobre a qualidade do ambiente considerados desprezíveis.

#### ▪ Grau de Resolução

O grau de resolução está relacionado à eficácia das medidas de controle sugeridas e a matriz institucional responsável pela sua implementação. Se a medida é considerada eficaz e depende somente do empreendedor, a chance de ser implantada com sucesso é muito alta, portanto, o grau de resolução da medida é alto. Se a medida recomendada é considerada pouco eficaz e depende de outros atores (prefeituras, órgãos públicos, ONG's, parcerias, etc.), o grau de resolução é baixo. Assim, o grau de resolução de uma medida pode ser: alto, médio ou baixo.

#### ▪ Relevância

É o atributo final do impacto, levando-se em consideração os seus demais atributos (natureza, ocorrência, forma de interferência e duração) e *as medidas para sua mitigação, prevenção, compensação, controle e monitoramento* (grau de resolução). Assim, um impacto pode ser classificado como de alta, ou média, ou baixa relevância. Por exemplo, um impacto negativo cujo grau de resolução da medida de controle é alto, poderá ser classificado como de média relevância. Portanto, o grau de relevância pode ser: alto, médio ou baixo.

### 9.1.4) Proposição de Medidas Mitigadoras / Ações de Controle

Considerando-se a caracterização do empreendimento e a identificação dos possíveis impactos no meio ambiente, são propostas medidas mitigadoras / ações de controle ambiental, cuja adoção visa prevenir, corrigir e/ou compensar impactos de natureza negativa e potencializar aqueles de natureza positiva. Assim, define-se:

- ✓ Medidas Mitigadoras: compreende as ações e atividades propostas cuja finalidade é atenuar e/ou solucionar impactos negativos. Podem ser divididas em medidas preventivas e corretivas, conforme exposto a seguir:
  - Medidas Preventivas: compreende as ações e atividades propostas cujo fim é prevenir a ocorrência de impactos negativos.
  - Medidas Corretivas: compreende as ações e atividades propostas com a finalidade de corrigir a existência de impactos negativos.
- ✓ Medidas Compensatórias: compreende as ações e atividades propostas para a compensação pela ocorrência de impactos negativos.
- ✓ Medidas Potencializadoras: compreende as ações e atividades propostas para otimizar e/ou ampliar os efeitos dos impactos positivos.

Vale salientar que uma ação / medida pode ter influência sobre mais de um impacto identificado. Do mesmo modo poderá, contemporaneamente, apresentar caráter preventivo, corretivo, compensatório ou potencializador sobre um ou vários impactos.

## 9.2) Identificação e Descrição Detalhada dos Impactos / Proposição de Medidas Mitigadoras e Compensatórias

### 9.2.1) Meio Físico

**IMPACTO:** “Risco de alteração da qualidade das águas superficiais e de assoreamento de corpos hídricos”

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** Recursos hídricos superficiais

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações (fundações e estruturas de concreto);
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do monotrilho;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, entre outros).
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Manutenções corretivas / operações de abastecimento dos veículos e equipamentos;
- Armazenamento e/ou utilização de insumos gerais e produtos perigosos para o atendimento das rotinas de manutenções (preventivas / corretivas) do monotrilho.

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação / Operação

✓ **Descrição do Impacto:**

A alteração da qualidade das águas superficiais por ação antrópica decorre, principalmente, da introdução nesses meios de substâncias químicas que alteram os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação em vigor.

Assim, de uma forma geral, todos os serviços típicos de obras civis, previstos de serem executados durante a *fase de implantação* da Linha 18 - Bronze, terão a potencialidade de geração de material de diferentes granulometrias e detritos em geral em condições de serem aportados aos cursos d'água localizados no entorno das obras projetadas.

Na *fase de implantação* da Linha 18, mais especificamente ao longo da faixa de domínio do monotrilho, ocorrerão serviços típicos de terraplenagens, escavações, remoção de pavimentos e perfuração (estaqueamentos / fundações) para implantação das 18 estações, dos canteiros de obras e das estruturas de suporte (pilares de sustentação) das vigas-guia.

Dessa forma, todo esse material terroso escavado e depositado, pontualmente, ao longo da faixa (em especial, resíduos de construção civil e de demolição), aguardando transporte para disposição final (mesmo que por curto período), poderá contribuir para o aporte de sedimentos e de resíduos diversos nos corpos d'água locais e nos córregos e rios presentes ao longo da Linha 18 - Bronze.

Ainda na *fase de implantação*, há de ser considerada também a utilização obrigatória de uma frota de veículos (leves e pesados) e de máquinas e equipamentos movidos por motores à



combustão, passíveis de manutenções corretivas, bem como de utilização de combustíveis e óleos lubrificantes. Mesmo considerando-se que a manutenção e abastecimento desses veículos ocorrerão em locais específicos, afastado dos pontos de interferência do traçado do monotrilho com os corpos d'água superficiais, anteriormente identificados, poderão ocorrer eventuais acidentes / vazamentos com óleos combustível e lubrificante que, se atingirem os corpos hídricos locais, poderão alterar pontualmente a qualidade das águas.

Entretanto, no contexto mostrado acima, há de ser ressaltado que os dados consolidados no presente estudo, acerca do diagnóstico dos recursos hídricos, evidenciaram a degradação da qualidade das águas dos mesmos, remetendo-os de forma geral a uma classificação de rios Classe IV.

Por fim, durante a *fase de operação* do empreendimento, entende-se que existirão processos de manutenções mecânicas e elétricas e procedimentos de lavagem e limpeza dos veículos / monotrilho da Linha 18 - Bronze, concentrados no pátio de estacionamento e manutenção de trens. Neste cenário, então, se concretizarão a utilização e o armazenamento de diferentes produtos e insumos gerais (óleos lubrificantes, graxas, materiais elétricos, detergentes, tintas, entre outros), necessários para esses processos de manutenção, que poderão ocasionar alteração na qualidade das águas superficiais, caso venham a ocorrer eventuais acidentes (derramamentos, vazamentos) desses produtos.

#### ✓ **Medidas Mitigadoras:**

A adoção de medidas preventivas visando evitar ou controlar a poluição / alteração das águas superficiais, assim como o carregamento de sedimentos e o lançamento de detritos em geral nos corpos hídricos locais é de fundamental importância.

Nesse sentido, o Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento deverá prever entre as suas diversas ações de controle, nas diferentes frentes de serviços situadas ao longo da Linha 18 - Bronze, a implantação de específicos dispositivos de controle e redirecionamento do escoamento pluvial de superfície e de contenção de sedimentos, de tal forma evitar o fluxo de sedimentos / detritos em geral para o interior dos corpos hídricos locais. Complementarmente, esse Plano deverá também prever:

#### Na fase de implantação

- Os resíduos comuns, originados nos canteiros de obras / frentes de serviços 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;
- Os resíduos típicos da construção civil e das demolições, incluindo o eventual excedente de solos, deverão ser dispostos em aterros apropriados e licenciados ao recebimento de resíduos Classe II – Não Perigosos / B - Inertes;
- Solos escavados, comprovadamente contaminados, e demais produtos / materiais perigosos deverão ser encaminhados para aterros apropriados ao recebimento de resíduos Classe I - Perigosos
- 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;
- Realização de manutenção e limpeza periódica dos canais situados no entorno do empreendimento;
- 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.

#### Na fase de operação

- Inspeções e manutenções sistemáticas das estruturas de tancagem / armazenamento de óleos lubrificantes, graxas e/ou produtos químicos de quaisquer naturezas, segundo os requisitos das normas ABNT/ NBR pertinentes;
- Implantar em toda a área destinada à consolidação do pátio de estacionamento e manutenção de trens um sistema coletor de águas pluviais, de tal forma a coletar e direcionar as águas para a rede pública de coleta e não permitir a fuga dessas águas para as áreas externas do Pátio;
- Implantar sistema coletor e caixas decantadoras / separadoras em áreas internas específicas do Pátio, especialmente naquelas localizadas no entorno das estruturas de armazenamento de óleos lubrificantes / graxas e de limpeza geral / lavagem dos veículos do monotrilho.

#### ✓ **Classificação:**

Devido à diferença dos atributos do impacto em relação às fases do empreendimento, serão realizadas classificações distintas para instalação e operação:

#### Para a fase de implantação:

O impacto descrito para fase de instalação é classificado como de natureza negativa, de ocorrência provável, de curto prazo, localizado na ADA, intensificador 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.

#### Para a fase de operação:

O impacto descrito para a fase de operação é classificado como de natureza negativa, de ocorrência provável, de curto prazo, localizado na ADA, em especial na área de abrangência do pátio de estacionamento e manutenção de trens, intensificador e de duração permanente, sendo classificado inicialmente como de média magnitude. Considerando que serão adotadas medidas de controle, de alto grau de resolução e de responsabilidade do empreendedor, o impacto foi considerado de baixa relevância.

**IMPACTO:** “Risco de alteração dos padrões de qualidade do solo e das águas subterrâneas”

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** solos e recursos hídricos subterrâneos.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações (fundações e estruturas de concreto)
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do monotrilho;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, entre outros);
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Manutenções corretivas / operações de abastecimento dos veículos e equipamentos;
- Armazenamento e/ou utilização de insumos gerais e produtos perigosos para o atendimento das rotinas de manutenções (preventivas / corretivas) do monotrilho.

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação / Operação

✓ **Descrição do Impacto:**

Atividades antrópicas podem resultar na alteração da qualidade dos solos e das águas subterrâneas, principalmente, devido à introdução nesses meios de substâncias químicas naturalmente ausentes e que alteram os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação em vigor. Entretanto, é importante ressaltar que, em geral, a contaminação de solos e/ou águas subterrâneas está diretamente associada a eventos localizados e pontuais, como acidentes e vazamentos em tanques de armazenamento de combustíveis, atividades de abastecimento de veículos, disposição inadequada de óleos e graxas, entre outras.

Assim sendo, todos os serviços típicos de obras civis a serem executados durante a *fase de implantação* da Linha 18 - Bronze 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.

Na *fase de implantação* do empreendimento, ao longo da faixa de domínio do monotrilho, ocorrerão serviços de terraplenagem e de escavações, em especial, para a implantação das estruturas de suporte das vigas-guia (pilares de sustentação). Para a realização de tais atividades haverá circulação intensa 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 subterrâneas nessas frentes de serviços, caso estes meios venham a ser atingidos pelas substâncias químicas contaminantes.

Vale mencionar que no diagnóstico da Área Diretamente Afetada dos Recursos Hídricos Subterrâneos (item 8.2.4.2) foram apontadas as características hidrogeológicas dos aquíferos que ocorrem na ADA e, também, os principais métodos construtivos que irão consolidar a Linha 18 (escavações e estaqueamentos, entre outras ações).



Disto concluiu-se que a potencial vulnerabilidade à contaminação / poluição dos recursos hídricos subterrâneos da ADA é tida de forma geral como média/alta, podendo, localmente, se tornar alta em determinados trechos da Linha 18 - Bronze, em especial na porção do traçado projetado onde predomina o Sistema Aquífero Sedimentar. Nessa região a profundidade média do aquífero é da ordem de 10m (Aquífero Quaternário), presente em especial nos trechos onde a Linha 18 se consolidará sob a área de "várzea" do Ribeirão dos Meninos; ou seja, nesses trechos, não existe uma proteção natural considerável de uma cobertura não saturada, diminuindo a inacessibilidade hidráulica.

Posto isto, podem ocorrer situações de alta vulnerabilidade; porém, sem risco de contaminação caso não exista carga poluidora significativa, ou vice-versa. A carga poluidora é sujeita a controle e modificações.

O projeto da Linha 18 - Bronze também prevê a implantação de um *Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens*, onde serão construídas as instalações para o desenvolvimento das ações preventivas e corretivas, relacionadas aos procedimentos de manutenções mecânicas e elétricas. Neste espaço poderão também ser realizados procedimentos de lavagem e de limpeza das composições dos trens.

Por sua vez, na fase de *operação* do empreendimento, entende-se que o atendimento dessas rotinas de manutenções e de limpezas das composições dos trens exigirá o armazenamento de diferentes produtos e insumos gerais (óleos lubrificantes, graxas, materiais elétricos, detergentes, tintas, entre outros), com variados graus de periculosidade e/ou de inflamabilidade. Mesmo se considerando que esses insumos ficarão estocados adequadamente e de acordo com as normas vigentes, todas as operações de transferência, manuseio e/ou aplicação direta dos mesmos estarão sujeitas a falhas e acidentes, podendo resultar em vazamentos, derramamentos e/ou incêndios. Estes, por fim, poderão poluir o solo e os recursos hídricos subterrâneos locais, causando diferentes tipos de danos aos moradores / ocupantes da região do entorno do Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens.

#### ✓ **Medidas Mitigadoras:**

Durante a fase de *implantação* do empreendimento, algumas medidas deverão estar contempladas no *Plano de Controle Ambiental das Obras*, de tal forma se evitar e/ou minimizar os potenciais impactos causados nos solos e águas subterrâneas de áreas de influência da Linha 18 - Bronze. Esses controles estão descritos abaixo:

- 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 coleta 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 perfuração, 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.

Especificamente em relação a uma eventual contaminação do solo, decorrente de alguma determinada atividade desenvolvida ao longo do projeto, entende-se que a escolha de uma técnica, ou processo, visando a descontaminação de solo deverá se pautar em variáveis múltiplas e complexas, tais como características detalhadas do local contaminado e do poluente em questão, variáveis ambientais (profundidade do lençol freático e da zona vadosa, condições físico-químicas locais) e viabilidade técnica e econômica da aplicação de uma dada ação mitigadora.

No caso da definição de uma determinada técnica de descontaminação é de fundamental importância o detalhamento das características pedológicas e hidrológicas locais, assim como o entendimento do padrão de dispersão do produto contaminante. Esta última variável é fundamental na identificação e possível mitigação de uma área contaminada pelo empreendimento e depende de fatores como solubilidade, densidade e concentração do produto, características físicas do substrato (granulação, permeabilidade, mineralogia de argilas...) e características ambientais, tais como tempo de exposição ao agente contaminante, presença de microorganismos, assim como condições hidrogeológicas e físico-químicas do solo.

Desta forma, todo o processo de recuperação de áreas contaminadas deve considerar as especificidades de cada caso, propondo medidas adequadas e pautadas nos estudos de detalhe locais. Devem-se considerar preferencialmente os métodos que reduzam permanentemente o volume, toxidez ou mobilidade da pluma de contaminação das substâncias poluentes, evitando ao máximo a retirada de solo contaminado sem tratamento e seu transporte para disposição em locais adequados.

O Quadro 9.2.1-1, apresentado a seguir, expõe uma relação sucinta dos principais métodos aplicáveis à descontaminação de solos.

**Quadro 9.2.1-1**  
**Métodos básicos aplicáveis à descontaminação de solos**

<b>Tipo de Processo</b>	<b>Método</b>	<b>Descrição do método</b>
<b>Físico-químico</b>	Extração de gás do solo (SEV)	Passagem de fluxo de ar no solo promovendo a transferência do contaminante para a corrente de ar
	Oxidação química	Adição de agentes oxidantes buscando a transformação do resíduo em uma substância menos nociva
	Lavagem de solo por alta pressão	Inserção no solo de uma tubulação de grande diâmetro e injeção, por bombeamento, de água em alta pressão, resultando em solo limpo e água com sedimento em suspensão e, eventualmente, hidrocarbonetos.
<b>Biológico</b>	Tratamento de fase sólida	Inserção e manutenção de uma comunidade microbiana (biomassa) capaz de metabolizar o resíduo e transformá-lo em uma substância menos nociva.
<b>Térmico</b>	Off site e in situ	Retirada do material e incineração ou vitrificação (material vítreo inerte), com uso de eletrodos.

Tipo de Processo	Método	Descrição do método
Disposição em aterros	Disposição em aterros	Transporte e disposição adequada em aterros apropriados e licenciados.

Por fim, complementarmente às medidas apresentadas anteriormente e visando controlar os eventuais impactos produzidos na *fase de operação* do empreendimento e, mais especificamente, com a operação rotineira do Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens, deverá ser previsto um Plano de Gerenciamento de Riscos e Ação em Situações de Emergência, de tal forma consolidar os principais mecanismos de controle de geração de riscos de acidentes, decorrentes do armazenamento e/ou utilização de insumos gerais e produtos perigosos para o atendimento das rotinas de manutenções (preventivas / corretivas) dos trens. Estes principais mecanismos são:

- Inspecionar e realizar manutenções sistemáticas das estruturas de tancagem / armazenamento de óleos lubrificantes, graxas e/ou produtos químicos de quaisquer naturezas, segundo os requisitos das normas ABNT/ NBR pertinentes;
- Implantar, em toda a área destinada à consolidação do Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens, um sistema coletor de águas pluviais, de forma a coletar e direcionar as águas para a rede pública de coleta e não permitir a fuga dessas águas para as áreas externas do Pátio;
- Implantar sistema coletor e caixas decantadoras / separadoras em áreas internas específicas do Pátio, especialmente naquelas localizadas no entorno das estruturas de armazenamento de óleos lubrificantes / graxas e de limpeza geral / lavagem das composições do monotrilho;

#### ✓ **Classificação:**

O impacto descrito é classificado como de natureza negativa, de ocorrência provável, de curto-médio prazo, localizado na ADA, intensificador e de duração temporária na *implantação* e permanente na fase de *operação*, sendo considerado 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 pode ser considerado de baixa relevância tanto na fase de implantação quanto na fase de operação.

**IMPACTO:** *“Alteração pontual na qualidade do ar, decorrente do aumento das concentrações de material particulado em suspensão, de poeiras e da emissão de gases veiculares”.*

#### ✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** atmosfera

#### ✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações (fundações e estruturas de concreto);
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do monotrilho;

- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 (pátio de estacionamento e manutenção de trens e estações, entre outros).
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação

✓ **Descrição do Impacto:**

A possibilidade de ocorrerem alterações pontuais na qualidade do ar, durante as fases de implantação da Linha 18 está associada, principalmente:

(a) Ao aumento da concentração de material particulado em suspensão, de natureza mineral e quimicamente inerte, inerente às operações de movimentação de terra e entulhos da construção civil (terraplenagens e escavações em geral); ao trânsito de veículos leves, pesados e de máquinas e equipamentos; à montagem de estruturas de apoio às obras civis; ao manuseio de insumos e materiais pulverulentos; ao trânsito dos caminhões que farão o transporte dos materiais escavados e, também, às ações dos ventos locais;

(b) Ao aumento dos poluentes associados, principalmente, à emissão de gases dos motores dos veículos, máquinas e equipamentos que serão utilizados durante o período de obras.

Entende-se, portanto, que o componente predominante nas condições apresentadas anteriormente, é o material particulado / poeira, essencialmente terroso / arenoso, inerte e cujo alcance é bastante limitado, tendendo a se depositar rapidamente no solo, dependendo das condições climáticas.

Assim, com base nos cenários apresentados anteriormente, é esperado que apenas uma parcela dos próprios trabalhadores da obra estará mais susceptível à possibilidade de ocorrência desse impacto ambiental, em especial aqueles cujas principais atividades estejam concentradas nas frentes de serviços onde se desenvolvem terraplenagens / escavações / carregamento e transporte de material terroso, além de eventualmente a população residente próxima aos locais de implantação das estações.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Os controles da geração de emissões de material particulado em suspensão e das descargas de poluentes dos motores de veículos, máquinas e equipamentos se darão através da implementação de um permanente monitoramento das condições de manutenção / operação da frota veicular que será utilizada nas obras da Linha 18.

Também poderá ser realizada, quando pertinente, a umectação das principais praças / frentes de serviços (onde se constatar solo exposto), durante os períodos de baixa pluviosidade. Da mesma forma, quando da execução de trabalhos de rompimento de pisos ou perfuração em rocha, será obrigatória a utilização de equipamentos de perfuração que possuam dispositivos específicos, do tipo “coletores de pó”.

Propõe-se, ainda, que todos os trabalhadores envolvidos nas obras de implantação do monotrilho usem, obrigatoriamente, os EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) específicos para tais atividades, incluindo-se as máscaras de proteção. Adicionalmente, sugere-se que esses controles sejam subsidiados através do Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento e do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.

A implantação dessas ações de controle é de responsabilidade do empreendedor; entretanto, ressalta-se a necessidade / conveniência de que algumas das medidas ora apresentadas estejam expressas no contrato da(s) empresa(s) responsável(eis) pelos serviços de implantação da Linha 18 - Bronze.

✓ **Classificação:**

Esse impacto é classificado como negativo, de ocorrência certa, cujo efeito se faz sentir no curto prazo, localizado e restrito quase que exclusivamente à ADA, intensificado pelo empreendimento, e temporário. O impacto é de pequena magnitude e, mediante a adoção de medidas preventivas e de controle com alto grau de resolução, sob responsabilidade do empreendedor, o mesmo foi considerado de baixa relevância.

**IMPACTO:** *“Alteração pontual dos níveis de ruídos, decorrentes das obras de implantação e operação da Linha 18 - Bronze”.*

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** atmosfera

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações (fundações e estruturas de concreto);
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do monotrilho;
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 (pátio de estacionamento e manutenção de trens e estações, entre outros);
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Operação / Tráfego do monotrilho (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação e Operação

✓ **Descrição do Impacto:**

Durante a *fase de implantação* do empreendimento serão emitidos, pontualmente, ruídos provenientes das máquinas e equipamentos necessários às obras civis, tais como equipamentos para escavações, carregamentos e transporte (caminhões, tratores, retro-escavadeiras, etc), além daqueles a serem utilizados no processo de sondagens e estaqueamentos. Entretanto, esses ruídos irão variar muito em função das condições de operação dos equipamentos citados.

Como valor máximo pode-se considerar, com base em experiências anteriores e com a utilização de equipamentos similares, que os equipamentos envolvidos na construção não emitirão ruído em níveis acima de 90 dB(A), medidos a 7 metros da fonte.

Aplicando-se a curva de decaimento logarítmico a este nível máximo, obtêm-se os resultados apresentados abaixo, que indicam o nível sonoro previsto, em função da distância das obras. .



**Quadro 9.2.1-2**  
**Nível sonoro previsto, em função da distância das obras.**

Distância (m)	Nível de Ruídos dB(A)
7	90
10	87
20	81
30	77
40	75
50	73
100	67
150	63
200	61
300	57
400	55
500	53
750	49
1000	47
1250	45
1500	43

Em áreas mistas com predominância residencial (cenário típico do trecho de implantação do monotrilho), considera-se como máximo admissível um ruído de 55 dB(A) durante o dia e 50 dB(A) à noite. Logo, pelos dados apresentados acima, observa-se que até uma distância (na superfície do terreno) de 400 m, durante o dia, e 700 m à noite, a operação de máquinas e equipamentos na obra poderá interferir nas condições de conforto acústico da população residente nesta área.

Essas distâncias são válidas para condições de campo livre, sem obstáculos como morros, edificações, etc., representando, portanto, a máxima distância em que poderá haver quebra de conforto acústico em áreas ocupadas por residências.

Durante o dia, o nível de ruído já existente nos trechos onde o traçado da Linha 18 - Bronze segue paralelo às grandes avenidas é de intensidade tal que dificilmente o ruído das obras será perceptível junto aos receptores.

A maior sensibilidade, portanto, existe junto aos potenciais receptores localizados próximos às principais frentes / canteiros de obras, especialmente no período noturno, quando os ruídos dos equipamentos de escavação, de guindastes e de tráfego de veículos (novas fontes sonoras) serão perceptíveis e poderão gerar algum tipo de incômodo / desconforto.

Por outro lado, na *fase de operação* da Linha 18 - Bronze, embora ainda não esteja definida a especificação técnica do equipamento rodante, entende-se que a sua concepção de *veículo elétrico e sobre pneus* dá uma garantia de emissão sonora em níveis bastante reduzidos.

Considerando o nível de ruído ambiente verificado em praticamente toda a área de influência, provavelmente a passagem do monotrilho não será audível na maior parte do trecho Tamanduateí/Alvarengas.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

A implementação de mecanismos e ações de controle de geração de ruídos, decorrentes das operações e do trânsito de veículos e de máquinas, objetiva controlar os eventuais impactos produzidos nas fases de implantação da Linha 18 e, posteriormente, da mesma forma, com a operação rotineira do monotrilho.

- Adequações dos horários para a realização de determinadas atividades (que possam provocar ruídos excessivos), durante a implantação e também durante a operação do monotrilho;
- Inspeções e manutenções sistemáticas de motores, silenciadores e escapamentos de máquinas, equipamentos e veículos utilizados durante as obras;
- Disponibilizar e tornar obrigatório o uso de EPIs específicos (protetores auriculares) para aqueles trabalhadores com maior exposição aos ruídos.
- Realizar periodicamente, segundo os requisitos da norma ABNT NBR 10151, medições do nível de pressão sonora, em pontos estrategicamente localizados ao longo da linha do monotrilho; conforme consolidado no Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações;
- Em segmentos do traçado projetado da Linha 18 - Bronze onde, eventualmente, os ruídos possam ser mais notados pela população residente e gerar incômodos à mesma (subsidiados pelos resultados de medição, consolidados pelo Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações), recomenda-se a implantação de ações técnicas de controle de ruídos para atendimento da legislação vigente.

✓ **Classificação:**

Tanto na fase de instalação como na de operação esse impacto é classificado como negativo, de ocorrência certa, cujo efeito se faz sentir no curto prazo, localizado, intensificado pelo empreendimento, temporário na implantação e permanente na fase de operação. O impacto é, de forma geral, de pequena magnitude podendo atingir “pontualmente” níveis de média magnitude; entretanto, mediante a adoção de medidas de controle de alto grau de resolução, foi considerado de baixa relevância.

**IMPACTO:** *“Redução das emissões de poluentes atmosféricos e ruídos, decorrente da diminuição da frota de veículos coletivos e particulares em circulação”.*

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** atmosfera

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Operação / Tráfego do monotrilho (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Operação

✓ **Descrição do Impacto:**

A implantação do monotrilho da Linha 18 - Bronze insere-se em um contexto mais amplo, o qual inclui projetos ou construções de novas linhas de transporte coletivo na região de interesse.

Desta forma, uma análise precisa do efeito isolado desta linha é complexa e está aquém dos dados disponíveis na presente etapa de planejamento. Entretanto, os estudos de implantação da reorganização da rede de ônibus indicam algumas reduções significativas, particularmente nos corredores das avenidas João Firmino e Capitão Casa, os quais desempenham importante papel no sistema viário estrutural da cidade de São Bernardo do Campo, realizando a conexão destas áreas com a área central.

A proposta da linha 18 – Bronze busca preencher uma lacuna em termos de integração metropolitana através do sistema metro-ferroviário, permitindo que os municípios de Santo André, São Caetano do Sul e São Paulo possam adotar novas estratégias de articulação através do transporte coletivo, sendo este até o momento de pouco uso em importantes avenidas como a Lauro Gomes e Guido Aliberti, ambas na diretriz viária estabelecida para o traçado da Linha 18.

Complementarmente, vale ser considerada, também, a previsão de demanda diária conforme apresentada previamente (item 2.3.2.1 – Estudo de Demanda), da qual é possível se estimar os benefícios socioambientais da implantação do Trecho Tamanduateí/Alvarengas da Linha 18 – Bronze, sendo que esta estimativa permite comparar o cenário de implantação da Linha 18 com o cenário de não implantação da mesma. Neste contexto, então, torna-se fundamental ressaltar que a Linha 18 atenderá, em suas Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII), uma população estimada em 2,4 milhões de pessoas, que corresponde a 12% da população da RMSP.

Com relação à possibilidade de redução dos níveis de ruídos, decorrente da redução do número de veículos em circulação (com potencial possibilidade de substituição pela Linha 18), o ganho ambiental será concentradamente maior nas vias onde atualmente trafegam os veículos de transporte coletivo (ônibus e vans) cujas linhas serão desativadas ou reduzidas e será de magnitude bastante variável de caso a caso, dependendo da contribuição relativa da passagem desses veículos no ruído resultante em cada ponto receptor.

#### ✓ **Medida Potencializadora:**

Visando a potencialização desse impacto positivo, sugere-se a implementação de mecanismos de divulgação da nova modalidade de transporte coletivo (monotrilho), via Programa de Comunicação Social, por exemplo, aos usuários principalmente de ônibus, vans e veículos particulares, residentes, em especial, nos municípios de São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo do Campo, assim como toda RMSP.

#### ✓ **Classificação:**

Esse impacto é classificado como positivo, de ocorrência certa, no curto-médio prazo, localizado, causado pelo empreendimento e permanente. O impacto é de média magnitude e, devido à adoção de medidas potencializadoras de baixo grau de resolução, foi considerado de média relevância.

**IMPACTO:** “Riscos de ocorrências de vibrações induzidas no solo, de recalques e/ou de abalos estruturais nas construções / edificações situadas em áreas vizinhas à faixa lindeira da Linha 18”.

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** solo

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações;
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do monotrilho;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 (pátio de estacionamento e manutenção de trens e estações, entre outros).
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação e operação

✓ **Descrição do Impacto:**

A maioria dos problemas que ocorre durante a construção das estruturas geotécnicas de grande porte está relacionada com incertezas associadas às condições intrínsecas do terreno. Portanto, neste sentido, é fundamental levar em consideração o risco da ocorrência de acidentes.

Assim, no contexto específico da Linha 18 – Bronze, é importante ressaltar que grande parte do seu traçado situa-se em terrenos baixos, onde predominam as litologias associadas às coberturas sedimentares cenozóicas (podendo ocorrer sedimentos aluviais ou de planícies aluviais) ou às suítes graníticas indiferenciadas (maciços de solos e rochas graníticos). Em alguns trechos desse traçado é esperada a ocorrência do nível d’água (N.A.) raso; portanto, caracterizando áreas mais susceptíveis à ocorrência de problemas geotécnicos.

Importante destacar que na *fase de implantação* do empreendimento projetam-se, entre outras, obras específicas e em trechos determinados de substituição / adequação do pavimento atual do viário, de escavações em superfície (ou subterrânea), de aterros e compactações do solo, de sondagens e estaqueamentos para a implantação dos pilares e das vigas-guia de sustentação do monotrilho, de construção de estruturas civis diversas (estações, por exemplo) que servirão de apoio operacional. Obviamente que para dar suporte a essas operações será necessário o emprego de veículos e de equipamentos pesados e/ou de grande porte.

Dessa forma, mediante todo o cenário apresentado anteriormente, assume-se no presente estudo que existirá a possibilidade de ocorrência de recalques pontuais nos solos e, da mesma forma, de indução de vibrações com potencial propagação aos receptores vizinhos (pessoas e/ou estruturas civis, em geral), em decorrência direta: (i) das condições e características de operação dos equipamentos mecânicos que executarão esses diversos serviços; (ii) do tipo de

fundações / estaqueamentos projetados; (iii) das características geológico-geotécnicas (consistência / compacidade) do substrato local, entre outros fatores.

Entretanto, assume-se preliminarmente que as vibrações induzidas no solo serão de forma geral de intensidade perceptível apenas aos receptores situados mais próximos à faixa lindeira da Linha 18, com baixo nível de incomodidade e sem potencial para causar danos às edificações consolidadas.

Por sua vez, na *fase de operação* da Linha 18 - Bronze, imagina-se que uma eventual ocorrência de vibrações no solo possa se dar em função do tráfego das composições do monotrilho, condicionada e podendo variar segundo diversos fatores, tais como: características e estado de conservação dos vagões / composição e da linha do monotrilho; tipo do solo; e distância dos pontos receptores em relação à faixa lindeira do monotrilho. Nesse cenário, entende-se que um dos principais fatores determinantes na intensidade das vibrações induzidas no solo é decorrência do tipo de veículo a ser utilizado.

Na concepção básica do projeto em questão (monotrilho com pneus sobre guias de concreto) assume-se no presente estudo que o trânsito rotineiro do monotrilho apresentará baixíssimo potencial de geração de vibrações, certamente inferior ao do tráfego rodoviário atual, verificado na área de interesse.

Sendo assim as vibrações a serem – potencialmente – geradas pela operação da Linha ABC, não deverão trazer alterações perceptíveis nos trechos onde a linha seguirá pelo trajeto de avenidas de tráfego intenso, a exemplo da Avenida Presidente Wilson, Avenida Guido Aliberti e Avenida Faria Lima, entre outras, sendo que somente há a possibilidade de percepção das vibrações nos locais atualmente ocupados por residências, em vias de pouco tráfego de veículos.

#### ✓ **Medidas Mitigadoras:**

Preventiva e preliminarmente ao início das obras de implantação da Linha 18 e de suas estruturas operacionais e de apoio, sugere-se que seja promovido um levantamento geral do atual estado de conservação das construções / edificações existentes ao longo da linha projetada e *sob influência direta das obras*, de tal forma subsidiar os projetistas com um adequado nível de informação, suficiente para a realização de um projeto com qualidade e segurança.

Esta ação permitirá, também, a consolidação de uma base de dados (incluindo dados geológicos e geotécnicos) que permitirá, ao longo das obras, um pleno controle de eventuais danos produzidos, seja por recalques diferenciais do solo ou pela propagação de vibrações induzidas.

Nesse contexto, então, após a tipificação dos imóveis e/ou demais estruturas civis sob influência direta das obras, sugere-se que sejam implementadas ações específicas e complementares de “*monitoramento / prevenção*”, através do Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações e do Programa de Monitoramento de Recalques, nas fases de implantação e de operação do empreendimento.

#### ✓ **Classificação:**

Esse impacto é classificado, em especial na fase de implantação, como negativo, temporário localizado e restrito à ADA, de ocorrência provável (em função direta do grau de conhecimento



do terreno a ser escavado e da adoção de medidas preventivas adequadas), no curto prazo, intensificado pelo empreendimento. O impacto é de média magnitude e, mediante a adoção de medidas de controle de alta resolução, foi considerado de média relevância.

**IMPACTO:** *“Riscos de interferência das obras da Linha 18 em áreas potencial ou comprovadamente contaminadas”*

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** solos e recursos hídricos subterrâneos.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações;
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 (pátio de estacionamento e manutenção de trens e estações, entre outros.)

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação

✓ **Descrição do Impacto:**

De modo geral, a paisagem urbana das áreas de inserção do traçado projetado da Linha 18 do Metrô e de seu entorno imediato é constituída por vias e edificações estabelecidas ao longo de muitas décadas, para o desempenho de funções associadas aos diversos momentos que as sociedades locais viveram no passado. Com isso, os usos e ocupações atuais ou pretéritos podem de alguma forma refletir algum tipo de potencial contaminação do solo e/ou água subterrânea.

Assim, no âmbito da AID e da ADA da linha 18 – Bronze, tomando-se por base o Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB de dezembro de 2010 e do Relatório de Áreas Contaminadas no Município de São Paulo da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), foram identificadas 60 áreas classificadas como contaminadas (AC). Dessas, a maioria está relacionada com a venda e distribuição de combustíveis (54,2% postos de combustíveis e 15,3% comércios ligados a derivados do petróleo e ao transporte).

Destaca-se também a relação entre a importância da atividade industrial na região, relacionada com sua evolução econômica, refletida na presença de 23,7% das áreas contaminadas serem provenientes de indústrias operantes ou desativadas. Os restantes 6,8% das áreas são relativas à geração de resíduos sendo em sua maioria provenientes de propriedades públicas.

Tomando-se, então, por base o “*Mapa das Áreas Contaminadas e com Potencial de Contaminação*” (MF-ABC-08), conforme consolidado para este EIA, especial atenção deve ser dispensada aos seguintes principais trechos / áreas:

- ✓ Porção noroeste da Linha 18, incluindo as regiões do Pátio Tamanduateí, Estação Tamanduateí, Estação Vila Carioca (implantação futura), Estação Espaço Cerâmica e Estação Rudge Ramos, tendo em vista as diferentes atividades estabelecidas nesta região de interesse, cujos usos e ocupações atuais (ou pretéritas) predominantemente

industriais podem, de alguma forma, refletir algum tipo de potencial contaminação do solo e/ou da água subterrânea;

- ✓ No restante do traçado projetado, conforme diagnosticado, a maioria das áreas a ser interceptada pelo mesmo, representa baixo potencial de contaminação, intercaladas em menores quantidades (pontualmente) por áreas com médio e alto potencial de contaminação, conforme abordado no item 8.2.9

As possíveis interferências dessas obras se referem, em especial, ao risco de escavação de solo contaminado, para implantação dos pilares de sustentação do monotrilho e/ou para a construção das Estações projetadas ou do Pátio Tamandateí, entre outros.

#### ✓ **Medidas Mitigadoras:**

Sugere-se que no âmbito do Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento o empreendedor consolide e implante, durante as etapas de obras, o Programa de Gerenciamento de Áreas e Materiais Contaminados, cujo objetivo principal será a identificação de eventuais alterações na qualidade natural dos solos e da água subterrânea presentes na área diretamente afetada pelo empreendimento (em pontos diretamente interferidos pelas obras) e propor as ações pertinentes que possibilitem o pleno controle do risco à saúde humana antes, durante e após a execução da obra.

Nesse contexto, portanto, vale ser lembrado e ressaltado que os procedimentos de avaliação ambiental (preliminar / confirmatória / detalhada) atrelados a esse programa visarão identificar eventuais impactos causados ao meio ambiente e ocasionado pela liberação de agentes impactantes, em decorrência de determinadas obras da Linha 18, bem como determinar por exemplo a necessidade de remoção do solo para posterior disposição em aterro licenciado, ou a implantação de sistemas de remediação adequados, caso seja confirmado o risco à saúde humana.

No caso de uma eventual constatação de contaminação freática por substâncias ou compostos nocivos, a determinação de planos de monitoramento, controle e remediação das áreas impactadas deve sempre contemplar cada caso (de forma individualizada), sendo atrelada às condições físicas locais (profundidade do aquífero freático, permeabilidade do meio, taxa de carbono orgânico no solo, etc.) e as características do agente contaminante envolvido, principalmente seu decaimento natural e sua densidade (se é mais ou menos denso que a água). Só a partir de um detalhamento destas características será possível gerar um modelo conceitual de contaminação do meio e determinar a intervenção adequada, levando em conta questões técnicas, econômicas e de risco à saúde humana.

Desta forma, o trabalho a ser desenvolvido de resolução de passivos ambientais deverá ser focado na determinação de concentrações limites que identifiquem o risco à saúde humana da forma mais conservadora possível, diminuindo assim riscos associados às incertezas e imprecisões, muito comuns aos fenômenos complexos que controlam o comportamento das áreas potencialmente contaminadas.

Para tanto, deverão ser seguidas as diretrizes da Lei Estadual nº 13.577/09, da Resolução CONAMA nº 420/09 e, ainda, as diretrizes técnicas estabelecidas no *Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas – CETESB*, cujas principais etapas de gerenciamento são apresentadas a seguir:

*(a) Avaliação ambiental preliminar:*

- Determinação das fontes primárias;
- Identificação da geologia e topografia local;
- Instalação de piezômetros temporários para determinação do fluxo advectivo da água subterrânea;
- Instalação de poços de monitoramento;
- Coleta de amostra de solo indeformada para avaliação dos parâmetros:
  - Granulometria;
  - Densidade de partículas;
  - Porosidade total e efetiva; e
  - Carbono orgânico;
- Coleta e análise laboratorial de água subterrânea para os parâmetros preconizados pela CETESB;
- Identificação dos pontos de risco.

*(b) Avaliação ambiental detalhada:*

- Instalação de novos poços de monitoramento visando o detalhamento dos pontos de risco e delimitação das plumas de contaminação;
- Coleta e análise laboratorial de água subterrânea para os parâmetros preconizados pela CETESB.

*(c) Análise de risco a saúde humana:*

- Definição dos receptores (comerciais, industriais, residenciais, etc.);
- Definição dos cenários (ingestão, inalação, contato, etc.);
- Modelo de evolução temporal dos agentes impactantes que apresentaram risco a saúde humana;
- Plano de Intervenção.

*(d) Projeto de redução de impacto ambiental:*

- Definição do método que melhor se aplica ao caso, tais como:
  - Tratamento e bombeamento;
  - Extração de vapores;
  - Injeção de oxigênio; e
  - Extração multifásica, entre outros.

*(e) Instalação e monitoramento de sistema de redução de impacto ambiental:*

- Profundidade do aquífero freático;
- Profundidade da contaminação;
- Concentração de agentes contaminantes em fase dissolvida (trimestral); e
- Concentração de agentes contaminantes em fase dissolvida e adsorvida no solo (semestral).

✓ **Classificação:**

Este impacto é classificado de forma geral, como negativo, de ocorrência provável e no curto/médio prazos, localizado e concentradamente na ADA, intensificado pelo empreendimento e temporário. O potencial impacto é de média / alta magnitudes e, mediante a adoção de medidas de controle de alta resolução, foi considerado de média relevância.

## 9.2.2) Meio Biótico

**IMPACTO:** “Supressão de indivíduos arbóreos – alteração da paisagem”

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** Vegetação

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação do canteiro de obras;
- Terraplenagens e escavações;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18;
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do monotrilho;

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação

✓ **Descrição do Impacto:**

A implantação das estruturas físicas da Linha 18 demandará, pontualmente, a supressão de vegetação das áreas verdes com paisagismo urbano típico como, por exemplo, na av. Brigadeiro Faria Lima, jardins de algumas propriedades e arborização de praças como da Praça Mauá.

Essa intervenção poderá exigir, de acordo com o cadastramento arbóreo realizado (item 5.3.1.4), a remoção de até 1.382 indivíduos arbóreos. Destaca-se, no entanto que a vegetação nesta área inclui somente trechos com indivíduos arbustivos e arbóreos presentes na arborização urbana.

Na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento não foi registrada nenhuma espécie ameaçada de extinção. A supressão dos indivíduos arbóreos e arbustivos isolados não apresenta elevada relevância, por serem representantes de espécies nativas e exóticas bastante comuns e utilizadas com fins paisagísticos.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

A adoção de medidas mitigadoras e compensatórias terá alta eficiência no médio e longo prazo, podendo compensar totalmente a supressão de árvores que o empreendimento causará em sua implantação.

Para se mitigar a perda dos indivíduos arbóreos recomenda-se que exemplares de maior significância ecológica e que permitem a transposição, sejam retirados da área e replantados nas proximidades da área do empreendimento.

Para compensar as demais supressões de espécimes sugere-se que a implantação de arborização no entorno da Biblioteca Municipal Monteiro Lobato e na Praça dos Andarilhos, sejam desenvolvidos projetos paisagísticos que privilegiem as espécies nativas presentes na área deste cadastramento e com maior valor ecológico, permitindo inclusive o aumento de recursos alimentares para a avifauna local.

Adicionalmente deve-se desenvolver programa de plantio de árvores adequadas a paisagem urbana que compense o número de indivíduos removido.

As ações de mitigação e compensação deverão ser aplicadas por meio desses controles deverão ser subsidiados pelo Programa de Transplante e Plantio de Árvores no entorno do Empreendimento.

✓ **Classificação:**

Trata-se de um impacto negativo, de ocorrência certa, em curto prazo, localizado e restrito à Área Diretamente Afetada, intensificado pelo empreendimento e permanente. Considerando que a cobertura atual é totalmente antropizada, sua magnitude é média.

**IMPACTO:** “Risco de ocorrência de afugentamento da avifauna”

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** avifauna.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Implantação do canteiro de obras;
- Terraplenagens e escavações;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18;
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Operação / Tráfego do monotrilho;
- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do monotrilho;

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação e Operação

✓ **Descrição do Impacto:**

As atividades de implantação da Linha 18 implicarão em um aumento do tráfego de veículos e de atividade de maquinários. Isso pode gerar impactos no afastamento progressivo da avifauna em virtude do ruído gerado. Essas novas fontes de ruídos introduzidas especialmente durante a implantação do monotrilho, poderão causar a fuga e evasão das aves no entorno do empreendimento.

Para as aves, os efeitos de redução de densidade são mais marcantes nas áreas mais próximas, entre 100 e 250 m, nas áreas com tráfego intenso (Reijnen *et al.*, 1995; Reijnen *et al.*, 1996; Forman *et al.*, 1998; Canaday & Rivadeneyra, 2001; Peris & Pescador, 2004). Este padrão parece ser geral, independente do habitat estudado.

Por outro lado, a emissão constante de ruídos, se não exagerada, pode ser compensada pelas aves residentes na área impactada por mecanismos comportamentais, como vocalizações mais altas que suplantem o ruído ambiente (Brum, 2004; Katti & Warren, 2004). É interessante notar que alguns grupos parecem mostrar grande capacidade de habituação, como garças nidificando em áreas sujeitas a alta intensidade de ruído (Black *et al.*, 1984).



Há também nesse processo, a ocupação de novos ambientes pelas espécies, fenômeno que pode determinar uma maior competição por recursos entre os indivíduos residentes e os invasores. Este processo poderá alterar o equilíbrio da comunidade remanescente.

Por fim, deve-se considerar que a operação do empreendimento poderá implicar em geração de ruído durante a passagem dos veículos, promovendo um afastamento da avifauna da região mais próxima ao monotrilho.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Durante a fase de *implantação* do empreendimento, algumas medidas de controle podem ser adotadas no sentido de se evitar e minimizar a geração de ruídos e vibração. Esses controles estão descritos abaixo:

- Adequações dos horários para a realização de determinadas atividades, que possam provocar ruídos excessivos, durante a implantação e também durante a operação do monotrilho;
- Inspeções e manutenções sistemáticas de motores, silenciadores e escapamentos de máquinas, equipamentos e veículos utilizados durante as obras;
- Realizar periodicamente, segundo os requisitos da norma ABNT NBR 10151, medições do nível de pressão sonora, em pontos estrategicamente localizados ao longo da linha do monotrilho; conforme consolidado no Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações;
- Em segmentos do traçado projetado da Linha 18 - Bronze onde, eventualmente, os ruídos possam ser mais notados recomenda-se a implantação de ações técnicas de controle de ruídos para atendimento da legislação vigente;
- Para obter maior conhecimento sobre a avifauna local e contribuir para a definição de ações para mitigar o afugentamento, executar o Programa de Monitoramento da Avifauna.

✓ **Classificação:**

Este impacto nas fases de instalação e operação é classificado como negativo, de ocorrência provável, cujo efeito se faz sentir no curto prazo na fase de implantação e em longo prazo na operação, no entanto em intensidade menor. É disperso, uma vez que o deslocamento da avifauna pode ocorrer em toda a região do entorno, mas apenas intensificado pelo empreendimento, uma vez que os ruídos de tráfego já ocorrem na zona urbana; temporário na implantação e permanente na fase de operação. O impacto é de média magnitude e, as medidas de controle têm bom grau de resolução, além disso, a avifauna identificada é típica de área urbana e com alta plasticidade ecológica, foi considerado, portanto de baixa relevância.

### 9.2.3) Meio Socioeconômico

**IMPACTO:** “Geração de ansiedade e insegurança na população da ADA e AID”.

- ✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** população da ADA e AID.
- ✓ **Fator(es) Gerador(es):**
  - Divulgação da implantação do empreendimento;
  - Coleta de dados / trabalhos de campo na etapa do diagnóstico socioambiental;
  - Início do processo de oficialização / comunicação da desocupação dos imóveis desapropriados.
- ✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Planejamento
- ✓ **Descrição do impacto:**

Durante a etapa de planejamento de empreendimentos voltados ao transporte público é comum existir ansiedade e insegurança na população da ADA e AID. O principal aspecto que desencadeia esta situação é a espera pela definição e comunicação das áreas passíveis de desapropriação, pois estas são caracterizadas pela presença de imóveis residenciais, comerciais, prestadores de serviços, institucionais e industriais e, conseqüentemente acarreta em expectativa da população em saber se seu imóvel será desapropriado ou não; ou se, eventualmente, algum imóvel em que esta população se utiliza para trabalho, lazer, ou para alguma outra atividade social, também será desapropriado.

Outro fator que contribui para a ansiedade e insegurança da população da ADA são as ações especulativas que podem ocorrer nos bairros por onde passará o traçado da Linha 18 – Bronze.. A especulação tem como resultado, o aumento ou a redução do preço dos imóveis e acréscimo ou redução nos valores dos aluguéis dos imóveis.

A alteração no uso do solo, principalmente nas áreas próximas as futuras estações é outro fator de expectativa na população da ADA, visto que em alguns casos, a população reside há muito tempo na região e fica na expectativa por saber, quais atividades irão se instalar no bairro e principalmente em saber se locais que atualmente são utilizados para compras e serviços sociais continuarão em seus respectivos locais de funcionamento e, por outro lado, quais novas atividades podem se instalar na região.

Analisando-se, por um lado, os resultados apresentados no item 8.4.12 - População Afetada do diagnóstico, em que a AID apresenta um adensamento populacional médio de 95,76 habitantes por hectare, variando entre 35,48 (na zona 381-Santo Antônio) em São Caetano do Sul a 189,92 hab./ha (na zona 230-São João Clímaco) na Capital.

Observando-se também que as áreas mais povoadas concentram-se no município de São Paulo, apesar destas zonas não serem as mais populosas, ou seja, com maior população absoluta. As maiores concentrações populacionais identificadas, além da zona 230-São João Clímaco, foram diagnosticadas em: 231-Anchieta (167,67hab./ha), 239-Vila Zelina (117,98hab./ha), 229-Moinho Velho (117,55hab./ha) – todas em São Paulo; seguidas da 379-Boa Vista (167,67hab./ha) em São Caetano do Sul e 404-Demarchi em São Bernardo (132,84hab./ha).

As quatro menores concentrações populacionais, por sua vez, foram identificadas nos municípios de São Caetano do Sul e São Paulo, respectivamente nas zonas 381-Santo Antônio (35,48 hab./ha), 382-São Caetano do Sul (35,92 hab./ha) em São Caetano do Sul e; 18-Independência (44,21hab./ha) e 227-Vila Independência (45 hab./ha) na Capital.

Pode-se inferir que as áreas com maior presença de indústrias e armazéns, cujos lotes são maiores e preteridos como áreas de moradia, em geral possuem baixa densidade demográfica. No caso deste diagnóstico estas zonas estão próximas ao eixo ferroviário e à avenida do Estado (18-Independência, 45-Parque da Mooca, 227-Vila Independência, 381-Santo Antônio e 382-São Caetano do Sul).

Por outro lado, a análise do mapeamento de Uso e Ocupação do Solo apresentado anteriormente mostrou que a implantação deste empreendimento (ADA), embora interfira em alguns trechos com uso predominantemente residencial, por exemplo, próximo às estações Goiás ou Café Filho, demonstrou que o traçado, segue, sobremaneira, em áreas ocupadas por usos comerciais, indústrias e de serviços, minimizando, em parte, a população que possa se sentir ansiosa ou insegura, por conta da implantação deste novo empreendimento.

#### ✓ **Medidas Mitigadoras:**

Pelo fato da ação geradora deste impacto ser a divulgação de informações, pode-se considerar que a forma mais eficaz de atenuar e/ou suprir essa ansiedade será trabalhar na divulgação de informações oficiais, além de criar mecanismos de comunicação exclusivos à população desapropriada.

A abertura e a manutenção de um canal direto de comunicação entre o METRÔ/SP e a população diretamente afetada objetivarão a divulgação de cada fase e etapa do empreendimento à população, utilizando-se de linguagem simples, objetiva e direta. Trata-se de uma medida de interesse do próprio empreendedor, como forma de promover a divulgação dos aspectos positivos de seu empreendimento.

A divulgação destas informações poderá ser realizada utilizando-se diferentes linguagens e formas, como panfletos, por mídia local ou regional, ou mesmo por meio de reuniões previamente agendadas com os diferentes setores interessados. A divulgação deve incorporar as atividades previstas para o planejamento, implantação e operação da Linha 18 Bronze.

Essa divulgação permitirá que a população tenha a oportunidade, não apenas de ouvir esclarecimentos a respeito do empreendimento, mas também de opinar e sugerir formas de adequação da relação entre os moradores da região e o projeto proposto. Deste modo, espera-se que a ansiedade seja reduzida e que sejam esclarecidas as possibilidades de participação ativa das comunidades, na parcela de benefícios e impactos sociais positivos previstos em decorrência da implantação e operação da Linha 18 – Bronze.

O Programa de Comunicação Social e o Programa de Negociação do Processo de Desapropriação indicam as atividades que visam mitigar e compensar este impacto ambiental e minimizar a ansiedade e insegurança da população da ADA e AID.

#### ✓ **Classificação:**

Trata-se de um impacto negativo, de probabilidade certa, de curto prazo, com espacialidade dispersa causado pelo empreendimento e temporário. A magnitude é grande e possui medida corretiva de alto grau de resolução. Após a implementação das medidas, o grau de relevância é médio.

**IMPACTO:** “Geração de expectativa da população da AID e All”

- ✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** população da AID e All.
- ✓ **Fator(es) Gerador(es):**
  - Divulgação da implantação do empreendimento;
  - Coleta de dados / trabalhos de campo na etapa do diagnóstico socioambiental;
  - Implantação dos canteiros de obras
  - Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, acessos, entre outros).
- ✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Planejamento e implantação.
- ✓ **Descrição do impacto:**

No município de São Paulo, sobretudo nos bairros de inserção deste empreendimento (Ipiranga, Vila Prudente, Sacomã, Heliópolis, entre outros) e na região do Grande ABC, projetos que promovam a melhoria do transporte público são vistos, na maioria das vezes, como iniciativas positivas de gestão pública; portanto, na etapa de planejamento e implantação destes empreendimentos é comum o surgimento de expectativa positiva na população inserida na AID e All dos mesmos.

O principal fator gerador desta expectativa é a possibilidade de melhoria na mobilidade da população, a partir da expansão da oferta de transporte coletivo e da redução do tempo dos deslocamentos locais e regionais, o que contribui diretamente para a melhoria da qualidade de vida da população.

A etapa de implantação do empreendimento amplifica a expectativa em relação ao mesmo, pois acarreta em alteração da percepção da população em relação ao local onde o projeto será implantado e ao próprio sistema de transportes municipal e metropolitano.

Esta expectativa é passível de compreensão quando se verifica os movimentos pendulares realizados pela população inserida na AID e All deste empreendimento, conforme apresentado anteriormente no item 8.4.2 – Perfil Socioeconômico, no qual se analisou a diferença entre os volumes de entradas e de saídas dos indivíduos que trabalham e estudam em um município diferente daqueles em que residem. No quadro apresentado a seguir são contemplados os dados para os municípios que possuem parte de seu território considerado como área de influência indireta do empreendimento em pauta.

**Quadro 9.2.3-1**  
**Movimento pendular de saída e entrada dos principais municípios de ocorrência deste fenômeno na RMSP em 2000**

Município	Entradas		Saídas		Diferenças (a-b)
	Trabalham ou estudam no município e residem em outro (a)	% do total da RMSP	Residem no município e trabalham ou estudam em outro (b)	% do total da RMSP	
Diadema	28.093	2,8	43.382	4,3	-15.289
Santo André	51.282	5,1	85.340	8,4	-34.059
São Bernardo do Campo	70.824	7,0	72.856	7,2	-2.032
São Caetano do Sul	38.244	3,8	26.215	2,6	12.029
São Paulo	591.042	58,2	82.415	8,1	508.627
RMSP	1.015.221	100	1.015.221	100	-

Fonte: ARANHA (2005:98)

O município de São Paulo possui o maior acréscimo populacional, devido aos deslocamentos pendulares: da ordem de 508 mil, sendo que o mesmo é destinatário de 591 mil indivíduos, que representam 58,2% dos deslocamentos regionais. Já em São Caetano do Sul o acréscimo registrado é da ordem de 12 mil indivíduos com entrada de 38 mil pessoas e saída de 26 mil. (ARANHA, 2005).

Os deslocamentos apresentados no quadro 9.2.3-1 demonstram a importância da implantação de um empreendimento de transporte coletivo para o atendimento desta população. A adição de um sistema de transporte de média capacidade tende a trazer grandes benefícios aos usuários que se utilizarão deste modal.

Portanto, caso o empreendimento não venha a ser implantado e não ocorra a operação do mesmo, essa expectativa pode se tornar em uma frustração para a população que contava com o novo modal de transporte como uma nova opção para futuros deslocamentos e o seu respectivo impacto na redução dos tempos gastos com a mobilidade.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Objetivando mitigar o efeito deste impacto e reduzir os riscos de frustração desta população, os responsáveis pelo Programa de Comunicação Social devem comunicar as reais possibilidades de o empreendimento ser ou não implantado, além de manter atualizados os meios de comunicação, como rádio, televisão e jornais, por meio do repasse periódico de informações. Deve-se informar o cronograma de entrega das obras, bem como possíveis reordenamentos de prazos, tendo em vista reduzir as expectativas da população quanto ao uso da Linha 18 – Bronze..

Desta forma, a expectativa da população da AID / All será controlada por informações oficiais emitidas pelo empreendedor, e divulgadas por meio das atividades e ações do Programa de Comunicação Social.



✓ **Classificação:**

Caso o empreendimento não venha a ser implantado, trata-se de um impacto negativo, de probabilidade certa, de curto prazo, com espacialidade dispersa causado pelo empreendimento e temporário. A magnitude é grande e possui medida corretiva de alto grau de resolução. Após a implementação das medidas, o grau de relevância é médio.

A possibilidade de implantação do empreendimento é um impacto positivo, de probabilidade certa, de curto prazo, com espacialidade dispersa causado pelo empreendimento e temporário. A magnitude é média, a medida potencializadora é de baixo grau de resolução e o grau de relevância é baixo.

**IMPACTO:** “Readequação do Sistema de Transporte Público”

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** população da ADA, AID e AII.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, acessos, entre outros).
- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 - Bronze (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação e operação.

✓ **Descrição do impacto:**

A implantação da Linha 18 – Bronze, com um total de 18 estações, acarretará na readequação do sistema de transporte público ao longo do traçado projetado, uma vez que algumas das estações farão a integração com o sistema de ônibus a partir da articulação com terminais de ônibus, integração com a CPTM e integração com a rede metroviária.

No item 8.4.9.3 - Caracterização do sistema de transporte coletivo apresentado no diagnóstico e com base no Projeto Funcional do Metrô (2011) pode-se verificar que a implantação deste empreendimento considera a articulação dos transportes coletivos da região de estudo.

O traçado escolhido pode ser classificado em três trechos distintos do ponto de vista do transporte coletivo: Captação de Bairro, Distribuição/Captação de Centro e Captação Intermediária.

O trecho definido como de Captação de Bairro está localizado entre a estação Alvarenga e a estação Café Filho, no extremo sul do traçado. Neste trecho as linhas de ônibus realizam a captação de usuários, com pouca demanda de desembarque no período da manhã.

O trecho definido como de Distribuição/Captação de Centro está compreendido entre as estações Ferrazópolis e Baeta Neves, numa região definida como o centro linear de São Bernardo do Campo. Neste trecho uma parte dos usuários desembarca das linhas para seus destinos finais, nos empregos gerados na região, enquanto outros embarcam em linhas com

destinos além Paço Municipal, seja ainda no município de São Bernardo do Campo, ao longo da avenida Senador Vergueiro e o bairro de Rudge Ramos, seja com destinos metropolitanos.

O trecho definido como de Captação Intermediária compreende as estações entre a estação Senador Vergueiro e Goiás, em que, atualmente há pouco movimento de transporte coletivo e poucas ações de ampliação do desenvolvimento urbano, até pela sua posição na divisa municipal.

Considerando as características funcionais, o projeto prevê a implantação de equipamentos de integração de transporte (terminais) com a rede de linhas de ônibus no trecho de captação, destinando um papel fundamental para os terminais como equipamentos de organização e articulação da rede de transporte coletivo, oferecendo condições adequadas para a concentração de veículos e usuários em termos de segurança e conforto.

Para isto, foi proposta a construção de três novos terminais (Alves Dias, Galvão Bueno e Rudge Ramos) e o reaproveitamento, com nova funcionalidade, dos terminais existentes no Corredor ABD (Paço e Ferrazópolis), inclusive, se possível, com a incorporação neste novo conceito de rede, de um terminal localizado no município de Diadema (Piraporinha).

Deverá receber também um tratamento diferenciado, a área de transferência junto à balsa João Basso, que faz a travessia da represa Billings. Outros terminais, com papel direcionado ao apoio operacional, já existentes, ou que puderem ser implantados, devem receber tratamento arquitetônico e operacional que contribuam para a qualificação urbanística e para a melhoria da qualidade do serviço. Para as demais estações previu-se a implantação de estações de contato das linhas de passagem e ou tangenciais às estações.

Ainda do ponto de vista do transporte coletivo, o projeto contempla a adequação do corredor de ônibus atual, ao longo da avenida Faria Lima, passando-o para uma configuração com embarque e desembarque à esquerda dos ônibus, posicionado no canteiro central sob a projeção do Metrô Leve, no segundo trecho, com equipamentos especiais para integração com o serviço de ônibus nas estações Ferrazópolis, Lauro Gomes, Paço Municipal e Baeta Neves.

Como já mencionado, a região de estudo conta com dois serviços de transporte de alta capacidade: uma linha da CPTM em operação (Linha 10 – Turquesa) e uma linha do Metrô em operação e com novo trecho obras (prolongamento da Linha 2 – Verde). A Linha 10 – Turquesa da CPTM opera atualmente com dois serviços: Luz – Mauá, com um intervalo de 7 minutos na hora pico; e Luz – Rio Grande da Serra, também com um intervalo de 7 minutos na hora pico. A Linha 10 contará também, com o futuro serviço denominado Expresso ABC, operação a ser implantada no eixo da Linha 10 realizando a ligação expressa com operação apenas nas estações Mauá, Santo André, São Caetano, Tamanduateí, Brás e Luz.

A Linha 1 – Azul do Metrô também se articula com a região de estudo através do serviço de ônibus do Corredor ABD (São Mateus-Jabaquara) na estação Jabaquara, assim como com diversas linhas metropolitanas (EMTU) principalmente nas estações São Judas e Saúde.

O Corredor Metropolitano ABD (São Mateus – Jabaquara) é um corredor exclusivo para ônibus e trólebus gerenciado pela EMTU/SP, com extensão total de 33 quilômetros, e que liga o bairro de São Mateus, no extremo leste da capital paulista, ao Jabaquara, na zona sul, atravessando quatro municípios do ABC, quais sejam, Mauá, Santo André, São Bernardo do Campo e Diadema. A frota de veículos do Corredor é de 233 ônibus, que transportam cerca de seis milhões de usuários por mês. Da frota total, 78 veículos são trólebus e 34 veículos contam com sistema de acesso para pessoas com deficiência e mobilidade reduzida (EMTU, 2012).

Em todo o traçado está prevista a implantação de infraestrutura cicloviária com previsão de ciclovias ou ciclo-faixas, conforme a possibilidade de implantação.

A proposta da Linha 18 - Bronze busca preencher, portanto, uma lacuna em termos de integração metropolitana por meio do sistema metro-ferroviário, permitindo que os municípios do Grande ABC e São Paulo possam adotar novas estratégias de articulação através de vias e suas regiões de entorno, como no caso das avenidas Lauro Gomes, Guido Aliberti e Faria Lima, por exemplo, todas situadas na diretriz viária estabelecida para o traçado do novo sistema de transporte.

✓ **Medidas Potencializadoras:**

Visando potencializar os efeitos deste impacto positivo o empreendedor, por meio do Programa de Comunicação Social deverá ser o responsável pela divulgação das etapas e prazos de conclusão do empreendimento, pela apresentação das eventuais mudanças no itinerário das linhas de ônibus que venham ocorrer no sistema de transporte público, bem como informar sobre as novas interligações e a readequação do sistema de transporte público.

Além disso, é importante evidenciar os benefícios e a possibilidade de redução de tempo dos deslocamentos com a nova adequação, visando atrair usuários de transporte individual para o sistema metroviário.

✓ **Classificação:**

Trata-se de um impacto positivo, de probabilidade certa, de longo prazo, com espacialidade dispersa causado pelo empreendimento e permanente. A magnitude é grande e possui medida potencializadora de alto grau. Portanto, o grau de relevância é alto.

**IMPACTO:** *“Reestruturação do sistema viário, nas proximidades do empreendimento, incluindo alterações na fluidez e/ou mobilidade do trânsito e riscos de ocorrência de acidentes”*

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** população das áreas de influência.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações (estações, acessos, implantação de pilares);
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações);
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação da Linha 18 - Bronze;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, acessos, execução dos pilares e lançamento de vigas, entre outros).
- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 - Bronze (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Planejamento, Implantação e Operação.

✓ **Descrição do impacto:**

A implantação da Linha 18 – Bronze poderá provocar, de forma pontual, sobretudo, no entorno das novas estações, a reestruturação do sistema viário nas proximidades do empreendimento, seja de forma temporária (durante as obras) ou mesmo de forma permanente (durante a operação do empreendimento), devendo ocasionar efeito sobre: (i) a composição e volume de tráfego; (ii) os tempos de viagem; (iii) o desempenho operacional do fluxo de veículos; (iv) a circulação de pedestres nas proximidades das obras.

Na fase de implantação das estações e demais equipamentos de apoio operacional são previstas alterações temporárias no sistema viário que, de alguma forma, poderão causar transtornos para o trânsito local e de passageiros, incluindo a possibilidade de ocorrência de acidentes de trânsito e, também, afetando estabelecimentos comerciais, de serviços, institucionais e residenciais localizados no entorno das obras.

As interdições do sistema viário implicarão na necessidade de implantar desvios de tráfego em determinadas vias, alterando a mobilidade, o volume e a composição do tráfego atual ou estreitamento de pistas, podendo modificar os percursos habituais e consolidados dos principais fluxos de tráfego, o que representa, na maioria das vezes, maior distância percorrida, maior tempo de viagem, menor velocidade operacional e maior consumo de combustível.

Estas ações são necessárias para a implantação do empreendimento e serão administradas pelas empresas responsáveis pela construção do empreendimento para minimizar o efeito negativo para os usuários da região.

Na fase de operação da Linha 18 - Bronze, o principal impacto do empreendimento refere-se à provável diminuição do volume de ônibus nas vias mais próximas ao eixo principal da linha, resultante da transferência de viagens de usuários desse tipo de transporte para o METRÔ. Também nesta fase, as estações irão se configurar como novos polos geradores de viagens, ocasionando grande movimentação de pessoas, que irão acessar esses locais de diversas formas, como a pé, de ônibus ou mesmo de automóvel (particular ou táxi) e de bicicleta.

Todos esses efeitos podem ser agravados, caso não sejam previstos tratamentos específicos para o sistema viário do entorno das estações, de modo que os ônibus e automóveis possam realizar o embarque ou desembarque de usuários sem acarretar perturbações ao fluxo geral e em segurança para os usuários.

Um maior detalhamento do tema foi apresentado no diagnóstico especificamente no item 8.4.9.2 Sistema Viário – AID e ADA, contudo vale ressaltar que, de maneira geral pode-se afirmar que o sistema viário situado na ADA e na AID apresentam uma grande capacidade de suporte de tráfego de veículos, por outro lado, identificaram-se durante os trabalhos de campo muitos pontos de congestionamento ao longo dessas áreas de influência, os quais, por diversos fatores deverão ser minimizados com a adição de um novo sistema de transportes que tende a retirar veículos particulares de circulação, bem como promover o reordenamento do sistema de transporte coletivo em muitos pontos destas áreas de influência.

As características de tráfego e trânsito nas áreas de influência deste empreendimento estão diretamente relacionadas com o uso e ocupação do solo apresentado em item específico deste estudo, no qual se verifica a intensa urbanização que permeia toda a circunvizinhança deste projeto, imprimindo ao sistema viário local e regional uma forte demanda de novos projetos,

como forma de se buscar a fluidez do trânsito, em locais com pontos mais críticos de congestionamentos.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Como medida mitigadora geral, a ser consolidada nas etapas de implantação e de operação da Linha 18 - Bronze, indicam-se a execução de um Programa de Comunicação Social e de um Programa de Controle de Tráfego que promovam e privilegiem, entre outras ações, a divulgação (seja por meio de faixas, notificações em jornais, rádios e TV) das alterações no sistema viário local, sejam elas temporárias ou permanentes, bem como, implementando ações de redução de impacto no transporte de materiais e equipamentos por parte dos consórcios construtores.

Complementarmente, ainda na fase de elaboração dos projetos executivos que consolidarão a Linha 18 - Bronze, sugere-se que sejam devidamente considerados os seguintes aspectos:

- ✓ Locais de acesso aos canteiros de obras com concepção física que atenda às necessidades de circulação e manobra de veículos pesados e dos equipamentos previstos;
- ✓ Definição das rotas e normas para movimentação de caminhões que servirão tanto para a retirada de material, quanto para a entrega de materiais e equipamentos, bem como os horários de permissão para circulação desses veículos;
- ✓ Análise das condições dos pavimentos ao longo das rotas previstas e elaboração de programa de manutenção e preservação das condições dos mesmos;
- ✓ Normas e procedimentos para a movimentação de máquinas e equipamentos no sistema viário situado no entorno imediato dos canteiros de obras;
- ✓ Normas e procedimentos para a movimentação de cargas perigosas afetas à execução das obras;
- ✓ Plano de fiscalização e controle de tráfego nas regiões de entorno dos canteiros de obras e desvios de tráfego, com destaque para os locais onde o sistema viário já está saturado, garantindo rapidez no atendimento às ocorrências e anormalidades com mínimo prejuízo à fluidez do tráfego geral.

Também no desenvolvimento dos projetos de engenharia sugere-se que sejam realizados estudos e análises contemplando o sistema viário do entorno das estações projetadas, de modo a se observar os aspectos relativos a:

- ✓ Análise da circulação e capacidade viária no entorno das estações, incluindo as condições de regulamentação de estacionamento ao longo das vias;
- ✓ Criação de bolsões de estacionamento para automóveis junto a algumas estações;
- ✓ Criação de baias de parada para táxis, para ônibus de passagem e para operações do tipo "kiss and ride";
- ✓ Criação de sinalização viária e de controle de tráfego adequados a cada local;
- ✓ Criação de dispositivos de sinalização para a circulação segura de veículos e pedestres.

Ressalta-se, ainda, que deverão ser também consideradas as reivindicações e necessidades da comunidade afetada, especialmente os residentes nas proximidades das estações, além de atender as normas de projeto, especificações e procedimentos estabelecidos pelos órgãos públicos competentes, onde se destacam:

- ✓ Normas e procedimentos sobre sinalização de obras diurnas e noturnas;
- ✓ Normas de segurança para a circulação de veículos e pedestres;
- ✓ Estudos de capacidade e circulação viária;
- ✓ Adequação e manutenção de equipamentos e dispositivos de sinalização existentes;



- ✓ Aprovação pelo Departamento de Sinalização Viária (DSV/CET) e dos órgãos municipais correlatos.

Vale ser destacado, por fim, que para potencializar o impacto positivo na fase de operação da Linha 18 - Bronze (referente à provável diminuição do volume de ônibus nas vias mais próximas ao eixo principal da linha, resultante da transferência de viagens de usuários desse tipo de transporte para o METRÔ) é necessário que o Programa de Comunicação Social divulgue a nova configuração do sistema viário para a população, com intuito de atrair novos usuários para o novo transporte público a ser instalado, incentivando a substituição, também, do modo de transporte individual pelo modo coletivo.

✓ **Classificação:**

Durante a etapa de implantação caracteriza-se como um impacto negativo, de probabilidade certa, de curto prazo, com espacialidade dispersa causado pelo empreendimento e temporário. A magnitude é grande e possui medida corretiva e compensatória de alto grau de resolução. O grau de relevância é médio.

Por outro lado, durante a etapa de operação trata-se de um impacto positivo, de probabilidade certa, de médio prazo, com espacialidade localizada, causado pelo empreendimento e permanente. A magnitude é grande e possui medida potencializadora de médio grau de resolução. O grau de relevância é médio.

**IMPACTO:** *“Aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência”.*

- ✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** população da ADA e AID.
- ✓ **Fator(es) Gerador(es):**
  - Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 - Bronze (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);
- ✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Operação.
- ✓ **Descrição do impacto:**

A inserção da Linha 18 - Bronze promoverá a integração com as linhas 2-Verde do Metrô e 10-Turquesa da CPTM do sistema metro-ferroviário e a articulação com o sistema de ônibus municipal e intermunicipal, promovendo o aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência.

A integração entre os diferentes sistemas de mobilidade promoverá a articulação da rede de transporte público, o que poderá funcionar como um indutor à utilização desta forma de deslocamento. O aumento da mobilidade da população das áreas de influência reflete em melhoria na qualidade de vida o que reflete em aumento do tempo disponível para convívio social, família, lazer e descanso.

Os itens 8.4.8 e 8.4.9 apresentados no diagnóstico socioeconômico, respectivamente, Padrões de Acessibilidade Regional e Sistema Viário e Tráfegos, os quais se complementam, apontaram

as características viárias do entorno das estações e os modos de acesso principais de cada uma delas, aquelas relacionadas às linhas de ônibus municipais e intermunicipais, por pontos de parada ou por terminais, a ligação com a rede metro-ferroviária, os acessos que serão feitos a pé ou por bicicleta e até estações, que quando implantadas se conformarão em pontos de travessia do rio dos meninos, em locais em que esta travessia é atualmente inexistente, tal como na estação Senador Vergueiro, por exemplo.

Em resumo, para a Linha 18 - Bronze, o total de embarques diários estimados, de acordo com o Projeto Funcional do Metrô (2011) é de 266,5 mil passageiros sendo: 99,8 mil provenientes de embarques lindeiros às estações; 69,7 mil embarques provenientes de integração com o serviço de ônibus e 96,9 mil provenientes de integração com o serviço metro-ferroviário.

✓ **Medidas Potencializadoras:**

Como medida potencializadora deste impacto positivo, durante a etapa de implantação do empreendimento, será necessário que o Programa de Comunicação Social execute ações de divulgação das melhorias da mobilidade na região, como a redução dos tempos de deslocamento e a conexão com outros modos de transporte. Com isso é possível atrair novos usuários do transporte individual para o metroviário e suas conexões, beneficiando de forma ampla o transporte municipal e metropolitano.

✓ **Classificação:**

Este impacto é positivo, de ocorrência certa, no longo prazo de duração e com localização dispersa. O impacto é causado pelo empreendimento e permanente. A magnitude do impacto é média, e como medidas de potencialização deste impacto são indicadas as ações do Programa de Comunicação Social, sendo o grau de relevância alto.

**IMPACTO:** “Aumento da arrecadação tributária”.

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** dinâmica econômica da ALL.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Recrutamento e contratação de mão de obra;
- Manutenções corretivas / operações de abastecimento dos veículos e equipamentos;
- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações (execução de pilares, estações e acessos);
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, acessos, pilares e vigas, entre outros).
- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 - Bronze (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);
- Armazenamento e/ou utilização de insumos gerais e produtos perigosos para o atendimento das rotinas de manutenções (preventivas / corretivas) da Linha 18 - Bronze.

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação e Operação.

✓ **Descrição do impacto:**

Durante a implantação da Linha 18 - Bronze, as empresas responsáveis pela execução das obras deverão recolher impostos referentes aos serviços prestados, contribuindo assim para o aumento da arrecadação tributária.

Destacam-se como impostos recolhidos diretamente pela(s) empresa(s) responsável (is) pela execução da obra, o Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP), a Contribuição para Financiamento de Seguridade Social (COFINS), o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), o Imposto Sobre Serviço (ISS) e contribuições sindicais.

Não obstante, durante a fase de operação do empreendimento, novas atividades tendem a se concentrar no entorno das estações, criando novos postos de trabalho e novas formas de arrecadação de impostos.

✓ **Classificação:**

Este impacto é positivo, de ocorrência certa, longo prazo de duração e com localização dispersa. O impacto é causado pelo empreendimento e permanente. A magnitude do impacto é média, não havendo medidas de potencialização, o grau de relevância é médio.

**IMPACTO:** “Aumento da renda da população da ADA e AID”

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** população da ADA e AID.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 - Bronze (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Operação

✓ **Descrição do impacto:**

Uma observação relevante a respeito dos impactos do meio socioeconômico é que, apesar de serem apresentados de maneira individualizada (cada um dos prováveis impactos é descrito de forma isolada), na prática, eles devem ocorrer, na sua maioria, de forma conjunta e articulada, sendo que em muitos casos, um deve influenciar e deve estar diretamente relacionado com a dinâmica do outro.

Os impactos de “Indução à alteração do uso e da ocupação do solo na ADA” e “Incremento da ação do mercado imobiliário e oscilação do valor dos imóveis”, conforme descritos adiante, por exemplo, estão diretamente relacionados com o presente impacto - *Aumento da renda da população da ADA*.

Durante a fase de operação deste empreendimento, do ponto de vista da economia, considera-se que os empregos gerados pela obra do METRÔ deverão ser benéficos para a população e para as trocas econômicas locais.

No campo dos prognósticos e com base em análises de empreendimentos de transporte similares (Metrô Convencional, por exemplo), a previsão de aumento da renda da população da ADA e AID, decorrente da implantação e operação da Linha 18 - Bronze, estará associada à algumas alterações na dinâmica da região, provocadas pelas diversas mudanças que o empreendimento promoverá na área de influência do mesmo, em especial a indução na alteração do uso do solo, de forma que novos estabelecimentos de comércio e serviços possam vir a se estabelecer na região (ou então, os estabelecimentos já existentes poderão ser ampliados e requalificados).

Com as conseqüentes transformações nas estruturas urbanas e econômicas que podem derivar da implantação da Linha 18 - Bronze deverá haver maior integração econômica da população local, caso ela se beneficie da situação econômica favorável criada pelo empreendimento. A população que de imediato poderá ser beneficiada é composta pelos comerciantes e prestadores de serviços inseridos na ADA, sobretudo no entorno das estações.

Uma das conseqüências prováveis dessa maior integração econômica está relacionada à maior atratividade de empresas e negócios para a ADA. Neste caso, poderá ocorrer o aumento da renda da população da ADA e AID, haja vista que deve ocorrer maior procura por mão de obra (alta e baixa qualificação), que irão ocupar os postos de trabalho nos novos comércios e prestadores de serviços que serão instalados nos arredores das estações projetadas ao longo do traçado da Linha 18 - Bronze.

Os moradores da ADA e AID podem, ainda, se tornar proprietários de comércios e estabelecimentos de prestação de serviços. Assim, este impacto, que deve ocorrer durante a fase de operação do empreendimento, incidirá junto às possíveis transformações na estrutura urbana e econômica, que devem ocorrer gradativamente, no horizonte de médio e longo prazo.

✓ **Classificação:**

Este impacto é de natureza positiva, de ocorrência provável, possui longo prazo de duração, espacialidade dispersa, causado pelo empreendimento e permanente. A magnitude é média, não possuindo medidas de potencialização, o grau de relevância é médio.

**IMPACTO:** "Geração de empregos"

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** população da ADA e AID.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Divulgação da implantação do empreendimento;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, acessos, execução de pilares e vigas, entre outros);
- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 - Bronze (incluindo a operação do pátio de

estacionamento e manutenção de trens).

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Planejamento, Implantação e Operação.

✓ **Descrição do impacto:**

Do ponto de vista da economia, os empregos gerados pelas obras do METRÔ deverão ser benéficos para a população e para as trocas econômicas locais, na medida em que os trabalhadores também se tornam consumidores na localidade e região em que trabalham.

Para as obras de implantação da Linha 18 - Bronze será necessária mão de obra de diferentes qualificações, portanto, representando uma possibilidade de geração de emprego para a população em geral, em especial para aquela residente na ADA e AID e que possua afinidade com o tipo de trabalho necessário a esta implementação.

A utilização de mão de obra residente na região é um aspecto social de relevância e que favorecerá a população da ADA e AID, no diagnóstico apresentado no item 8.4.4 - Industrialização e Desenvolvimento Econômico Regional - foi demonstrado que a construção civil, apesar de menos importante na composição do emprego formal da região e de tradicionalmente exibir menor potencial na absorção de mão de obra com contrato formal, registrou índices importantes de vínculos empregatícios, com destaque para São Caetano do Sul, com 9% de sua população empregada neste setor e São Paulo, com 5,59%, seguido por Santo André (4,23%) e São Bernardo do Campo, com 3,65% de sua população empregada nesta atividade, conforme dados disponibilizados pela Fundação Seade para o ano de 2010.

Por outro lado, durante a etapa de operação deste empreendimento, haverá novas possibilidades de empregabilidade por parte da população, da ADA e AID, que poderá promover maiores deslocamentos em menor espaço de tempo, permitindo uma maior mobilidade na busca de postos de trabalho que estejam localizados em diversos pontos da RMSP, com destaque para a própria capital paulista, o maior polo gerador de empregos do país, sobretudo no setor de serviços.

Destaca-se, ainda, que o mesmo item do diagnóstico citado anteriormente demonstrou que os vínculos empregatícios no setor de serviços são os que possuem maior representatividade total. O município de São Paulo, por exemplo, tem 63,78% de sua população economicamente ativa empregada neste setor de atividade, seguido por Santo André e São Caetano do Sul, com índices superiores a 53% e São Bernardo com mais de 45%.

✓ **Medidas Potencializadoras:**

O Programa de Comunicação Social será o responsável pela divulgação da necessidade de mão de obra. Para potencializar este impacto positivo, indica-se ao METRÔ e aos consórcios construtores, a abertura de vagas de empregos para população residente na ADA e AID deste empreendimento.

✓ **Classificação:**

Trata-se de um impacto positivo, de probabilidade certa, de curto prazo, com espacialidade dispersa causado pelo empreendimento e temporário. A magnitude é grande e possui medida potencializadora de alto grau de resolução. O grau de relevância é médio.



**IMPACTO:** “Riscos de impactos na saúde ocupacional dos trabalhadores ligados à implantação e operação da Linha 18 - Bronze.

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** trabalhadores da obra e funcionários de controle e operação da Linha 18 - Bronze

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Manutenções corretivas / operações de abastecimento dos veículos e equipamentos;
- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações (estações, acessos);
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens, fundações);
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação da Linha 18 - Bronze;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, acessos, execução de pilares e vigas, entre outros);
- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 - Bronze (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens).

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação e Operação

✓ **Descrição do impacto:**

As obras para a implantação da Linha 18 - Bronze requererão a execução de determinadas tarefas específicas, com níveis variados de periculosidade e/ou insalubridade, em especial aquelas relacionadas às frentes de serviços, à execução de pilares e vigas-guias (e seus lançamentos), terraplenagens em geral, transportes e manuseios de material pulverulento, montagens elétricas, hidráulicas e de estruturas metálicas, entre outras.

Para estas atividades, alguns grupos de trabalhadores executarão determinadas tarefas em que poderão ocorrer níveis elevados de ruídos, emissões de materiais poluentes / particulados / poeiras, riscos de quedas, choques elétricos, colisões e/ou de impactos físicos, atropelamentos, afogamentos (visto que parte do traçado será executado nas margens do rio dos Meninos), entre outras.

Da mesma forma, as diferentes atividades laborais do contingente de trabalhadores relacionadas à operação do Metrô possuem elementos que podem acarretar riscos de impacto a saúde ocupacional dos mesmos. Portanto mesmo que condicionada à variante risco, as possibilidades de acidentes durante a operação são factíveis e, dessa maneira, devem ser identificadas em paralelo à consolidação do projeto executivo e de implantação do empreendimento. Com isso será possível identificar as situações de risco aos funcionários durante a implantação e operação.

Não obstante, o diagnóstico sobre os Indicadores de Qualidade de Vida apresentado anteriormente (item 8.4.3) apontou que nas áreas de influência deste empreendimento, existem, no total, 55 hospitais, entre públicos e particulares e 29 Unidades Básicas de Saúde - UBS. Destes, a centralidade de São Paulo se destaca com 24 hospitais, os quais representam 44% do total da AI, seguido por São Bernardo do Campo, com 12; Santo André, com 9 e; São Caetano

do Sul, com 6. Trata-se também da centralidade com o maior número de UBS, totalizando 11 unidades, representando 38% das Unidades Básicas de Saúde da AII. Essa infraestrutura de medicina e saúde poderá vir a ser utilizada pelos trabalhadores deste empreendimento, tanto na fase de implantação, como posteriormente durante a operação.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

No âmbito do Plano de Controle Ambiental das Obras deverá ser incentivado e, também determinada a obrigatoriedade do uso de EPI's específicos e adequados aos riscos de cada atividade executada pelos trabalhadores.

Da mesma forma e no âmbito do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança Ocupacional, deverá ser prevista a aplicação de cursos e treinamentos específicos aos trabalhadores das obras da Linha 18 - Bronze, focando prioritariamente as ações de prevenção dos acidentes de trabalho e ao uso correto dos EPI's.

Além disso, os funcionários de controle e operação do metrô deverão ser treinados, a fim de conhecer os riscos de acidentes, bem como sistematizar as medidas de prevenção e emergência para os mesmos.

✓ **Classificação:**

Este impacto é negativo, de ocorrência provável, no curto e longo prazo, localizado, permanente, causado pelo empreendimento e de baixa magnitude. Serão aplicadas medidas mitigadoras preventivas de alta resolução que determinarão ao mesmo um grau de relevância baixo.

**IMPACTO:** *“Riscos de transmissão de doenças à população da ADA a partir da dispersão da fauna sinantrópica”*

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** Moradores da ADA e funcionários da obra

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Atividades de demolição de imóveis que deverão ser desapropriados;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações (estações, acessos);
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, acessos, execução de pilares e vigas, entre outros).
- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 - Bronze (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);
- Manutenções corretivas / operações de abastecimento dos veículos e equipamentos.

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação e Operação

✓ **Descrição do impacto:**

Para as obras de implantação da Linha 18 - Bronze serão necessárias desapropriações pontuais em áreas de ocupação incipiente, áreas desocupadas, armazéns, imóveis ocupados por comércios, serviços e residências, conforme apresentado no item 8.4.11 Imóveis Afetados.

Esta desapropriação é necessária para a plena implantação das estruturas necessárias a implantação da Linha 18 - Bronze, tais como pilares e vigas-guia, pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações e acessos, bem como readequação do sistema viário de forma pontual. Assim, as edificações existentes nos locais desapropriados terão que ser demolidas.

Durante a atividade de demolição, conforme experiências anteriores da Companhia do METRÔ, é comum haver a dispersão de fauna sinantrópica que estava acomodada naquela localidade, dentre estes, os insetos (baratas e cupins, por exemplo) e os ratos, os quais tendem a se alojar na circunvizinhança.

Como forma de evitar a dispersão desta fauna e a consequente possibilidade de infestação de doenças à população lindeira as obras, há a necessidade da implantação de cuidados durante a fase de demolição dos imóveis afetados.

Nos canteiros de obras a serem implantados, também se faz necessário, o controle de fauna sinantrópica, como forma de evitar a propagação de doenças aos trabalhadores envolvidos, durante a fase de implantação do empreendimento.

Não obstante, em grande medida, a implantação dos pilares do traçado da Linha 18 – Bronze se efetivará na margem do rio dos Meninos, o qual se encontra poluído e pode, em suas margens, abrigar esta fauna sinantrópica, a qual deve ser controlada para que a mesma não se disperse nas imediações das obras, acarretando em riscos de doenças à população lindeira e aos próprios funcionários envolvidos nas atividades.

Para a fase de operação, o controle de fauna sinantrópica, como forma de evitar riscos aos operadores da linha, também deverá ser continuado, como é de praxe nas linhas em operação do Metrô, o qual já se transformou em referência no combate a esta fauna especificamente.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

A implantação do Programa de Controle de Vetores deverá ser iniciada tão logo se definam as áreas as quais serão efetivamente alvo de demolição e/ou limpeza de terrenos, bem como nos locais escolhidos para os canteiros de obras, durante a fase de implantação do empreendimento.

Durante a fase de operação do empreendimento, assim como já ocorre nas outras linhas do Metrô, deverá haver a execução periódica do controle de vetores, como forma de evitar, igualmente a propagação de agentes vetores de doenças nas áreas lindeiras a Linha 18 - Bronze.

✓ **Classificação:**

Este impacto é negativo, de ocorrência provável, no curto, médio e longo prazo, localizado, temporário, causado pelo empreendimento e de baixa magnitude. Serão aplicadas medidas mitigadoras preventivas de alta resolução que determinarão ao mesmo um grau de relevância baixo.

**IMPACTO:** “Indução à alteração do uso e ocupação do solo da ADA e seu entorno imediato”

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** população da ADA.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Divulgação da implantação do empreendimento;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, acessos, entre outros);
- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens).

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Planejamento, implantação e operação.

✓ **Descrição do impacto:**

Conforme explicitado no item do diagnóstico do meio socioeconômico 8.4.5 *Uso e Ocupação do Solo*, a implantação do empreendimento pode ser entendida como um *evento*, que é um “*instante do tempo se dando em um ponto do espaço*” e a partir do momento que se inicia provocará alterações no espaço geográfico, e, portanto, no uso e ocupação do solo da ADA e seu entorno. De acordo com Milton Santos (2004:144 e 145), “*os eventos são, pois, todos novos. Quando eles emergem, também estão propondo uma nova história*” e “*os eventos mudam as coisas, transformam os objetos, dando-lhes, ali mesmo onde estão, novas características*”.

É o caso da chegada de uma nova linha de metrô na região, que o autor classifica como um *evento social ou histórico*, diferenciando de um *evento natural*, que pode ser um terremoto.

Sendo assim, com o início do evento na fase atual de planejamento já são observadas algumas tendências de mudanças na ADA e seu entorno, como a verticalização de áreas residenciais ao redor de algumas estações projetadas, com destaque para as estações Wilson Churchill, Senador Vergueiro e Baeta Neves, onde foram identificados prédios recentes e em lançamento.

Vale lembrar que, o diagnóstico de Uso e Ocupação do Solo, item 8.4.5, apontou também que a região da ADA encontra-se atualmente em processo de mudança no uso e ocupação do solo, evidenciado pela porção norte da ADA e seu entorno, onde os antigos usos industriais passam a coexistir cada vez mais com usos diversos, com funções comerciais, de serviços e institucionais. Fato que é reforçado pelo zoneamento urbano ali incidente, onde está em planejamento a Operação Urbana Diagonal Sul (Mooca - Vila Carioca), além de alguns polígonos definidos como AIU – Área de Intervenção Urbana.

Outra área que exemplifica este processo de alteração no uso e ocupação do solo da ADA e seu entorno é o quadrante do Espaço Cerâmica, antiga área de uso industrial que deverá se transformar em um centro empresarial, onde será possível a coexistência de usos comerciais e de serviços, industriais e também residenciais. O zoneamento urbano do local aponta para um potencial construtivo de 30% sobre o potencial máximo para fins residenciais e 70% para fins de comércio, serviços e usos industriais. Em trabalho de campo realizado em fevereiro de 2012 foi identificado ali o *Park Shopping São Caetano*, recentemente construído, verificando-se que o projeto urbanístico do local já está sendo implantado.

Portanto, nesses locais em processo de alteração do uso do solo, com tendência a redução de usos industriais e aumento de usos com atividades de comércio e serviços é certo que a implantação do empreendimento irá potencializar e intensificar essa mudança, bem como favorecer o desenvolvimento das atividades comerciais e de serviços, por induzir ao aumento do fluxo e circulação de pessoas no local.

Além da tendência de verticalização nas áreas residenciais no entorno das estações projetadas e de aumento das atividades comerciais e de serviços, bem como da potencialização das atividades já existentes, espera-se que a implantação do empreendimento resulte em oscilação no valor no m<sup>2</sup>, conforme será apontado no impacto *“Incremento da ação do mercado imobiliário e oscilação do valor dos imóveis”*. Isso resultará em alteração nos padrões de uso do solo residenciais, de acordo com sua localização, pois no caso de usos residenciais lindeiros à Linha 18 - Bronze os imóveis deverão ser desvalorizados devido ao impacto visual a ocorrer na paisagem, enquanto usos residenciais no entorno da linha, mas não na sua adjacência, deverão ser valorizados pelo novo modal de transporte proporcionar melhoria na mobilidade das pessoas, menor tempo de deslocamento e, portanto, melhor qualidade de vida. Sendo assim, esperam-se alterações na qualidade do padrão urbanístico dessas áreas, seja para pior ou para melhor.

Nas áreas residenciais lindeiras a linha 18, a desvalorização dos imóveis poderá resultar na degradação urbanística da área, enquanto nas áreas residenciais no entorno da linha, mas não na sua adjacência, com a valorização da área poderá ocorrer, pelo contrário, uma qualificação urbanística do local.

#### ✓ **Medidas Mitigadoras:**

Como medida mitigadora é indicada a fiscalização dos técnicos das prefeituras dos municípios que possuem parte de seu território inserido na AID (São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo do Campo). A necessidade de fiscalização decorre do fato do município ser o responsável pela gestão do uso e ocupação do solo. Dessa maneira, a fiscalização contribuirá para o atendimento à legislação quanto ao uso e ocupação do solo ao longo da Linha 18, coibindo possíveis comércios informais e ocupações irregulares.

Como medida potencializadora a implementação do Programa de Comunicação Social poderá contribuir, entre outras ações com a divulgação das vagas oferecidas nos novos estabelecimentos de comércio e serviços previstos.

#### ✓ **Classificação:**

No contexto geral e se forem considerados os eventuais transtornos à população residente na ADA e entorno, ocasionado pelo aumento do fluxo de pessoas, tendência de verticalização em áreas que hoje são ocupadas por residências horizontais, bem como a desvalorização das áreas residenciais lindeiras a linha 18 ABC, o impacto é negativo, de ocorrência certa, de longo prazo de duração, com espacialidade dispersa, causado pelo empreendimento e permanente. A magnitude é média, possui medidas mitigadoras de baixo grau de resolução e o grau de relevância é médio.

Por outro lado, considerando-se os benefícios gerados para uma parcela da população da ADA, que é detentora de empreendimentos comerciais e serviços que serão beneficiados pela melhoria de acesso ao local e aumento de fluxo de pessoas, e, portanto, possíveis consumidores de seus serviços, somada à possibilidade de geração de empregos nos novos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que se instalarão ao longo do eixo



principal da Linha 18 - Bronze, bem como a valorização de áreas residenciais e possível qualificação urbanística no entorno fora da adjacência com a linha 18 ABC, este impacto é de natureza positiva, de ocorrência certa, de longo prazo de duração, espacialidade dispersa, causado pelo empreendimento e permanente. A magnitude é média, possui medida potencializadora de baixo grau de resolução e o grau de relevância é médio.

**IMPACTO:** “Alteração da paisagem da ADA”

✓ **Componente(s) Ambiental (is) Afetado(s):** população da ADA.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações e acessos, entre outros);
- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18- Bronze (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens).

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação e Operação.

✓ **Descrição do impacto:**

A implantação da Linha 18 - Bronze acarretará em alteração da paisagem da ADA, seja durante a etapa de implantação com a inserção das infraestruturas temporárias, ou durante a etapa de operação com a consolidação das estruturas permanentes de apoio à operação da Linha 18 (em especial as plataformas para o Metrô elevado).

Durante a etapa de implantação as infraestruturas temporárias constituem-se em uma obstrução na paisagem urbana da área de inserção, pois são elaboradas com materiais que tem a função de bloquear a visão como uma forma de proteção para a população que circula na área, de tal forma evitar que materiais sejam lançados para fora da área do terreno e ao mesmo tempo manter a expectativa da população em relação a nova estrutura que será instalada na região.

Por outro lado, as estruturas permanentes funcionam como um novo elemento na paisagem da ADA e como premissa para o desenvolvimento do projeto o partido arquitetônico adotado é baseado na integração deste novo elemento com a paisagem do entorno de forma harmônica. Assim, sempre associados às infraestruturas permanentes (estações e edificações de apoio) são desenvolvidos projetos paisagísticos compondo a inserção urbanística da nova estrutura na região. Como as estações tornam-se pontos nodais na região de implantação, o partido arquitetônico adotado e construído transforma-se em uma referência urbana no local.

De qualquer forma, foi diagnosticado (item 8.4.6) que a paisagem ao longo da ADA apresenta-se diversificada, com dois grandes trechos que terão impactos distintos na paisagem urbana. O primeiro, com o eixo principal da Linha 18 - Bronze projetado paralelamente às margens do rio dos Meninos (estação Tamanduateí a Baeta Neves) e o segundo sobre o canteiro central de

vias de tráfego rodoviário: Avenidas Aldino Pinotti, Brigadeiro Faria Lima e Presidente João Café Filho.

Dentro desses dois trechos foi demonstrado no diagnóstico que os impactos na paisagem urbana variarão de acordo com os padrões de uso do solo encontrados, incidindo em impactos positivos ou negativos dependendo do caso.

Dentro do primeiro grande trecho (estação Tamanduateí e Baeta Neves), especificamente no entorno da estação Tamanduateí considerou-se que o empreendimento irá contribuir para a qualificação urbanística e paisagística que está em andamento. Já entre a estação Vila Carioca e Estrada das Lágrimas o diagnóstico apontou que haverá interferência na APP do rio dos Meninos na fase inicial de implantação, que poderá ser recuperada na fase de operação. Também inferiu que a paisagem urbana neste trecho já se encontra poluída visualmente e terá esse impacto intensificado nas áreas residenciais lindeiras ao eixo da Linha 18 - Bronze.

Por outro lado, o rio dos Meninos, deixará de ser uma barreira física e geográfica da paisagem urbana de difícil transposição, devido às 10 estações projetadas ao longo do rio que possibilitarão melhor acessibilidade e mobilidade aos pedestres que poderão acessar mais facilmente as duas margens do rio.

Já no trecho onde o eixo da Linha 18 - Bronze será implantado na margem direita do rio dos Meninos, pelo fato do sistema viário ser mais estreito e serem mais frequentes os usos residenciais, o diagnóstico apontou que o empreendimento poderá causar impacto visual negativo na paisagem aos moradores residentes mais próximos da linha.

Por sua vez, no segundo trecho (Baeta Neves/Alvarenga) a inserção do empreendimento na paisagem urbana deverá ser mais impactante no trecho da avenida Presidente João Café Filho, principalmente onde os canteiros centrais são mais estreitos e os usos residenciais verticais, como no caso dos conjuntos habitacionais ali localizados e no trecho final da linha após a rua Wadia Jafet Assad.

#### ✓ **Medidas Mitigadoras:**

Como medida mitigadora, sugere-se o desenvolvimento e a implantação de projetos paisagísticos específicos, adequados à paisagem urbana da ADA, visando atender as diferentes características observadas nesta área ao longo do eixo principal da Linha 18 - Bronze, áreas de inserção do empreendimento, especialmente das estações contempladas pela linha, como forma de compor a inserção urbana na paisagem geral da ADA.

#### ✓ **Classificação:**

Quando consideradas as infraestruturas temporárias, necessárias à construção da Linha 18, este impacto é classificado como negativo, de probabilidade certa, de curto prazo, com espacialidade localizada, causado pelo empreendimento e temporário. A magnitude é média.

Da mesma forma, quando consideradas as estruturas permanentes, de apoio operacional, este impacto também é classificado como negativo (em especial no caso das áreas residenciais no entorno imediato ao eixo da Linha 18 - Bronze e também nas áreas onde já se verifica a paisagem urbana degradada devido ao excesso de elementos na paisagem, as quais deverão ter essa degradação paisagística intensificada)

Por outro lado, pela qualificação urbanística e paisagística prevista no entorno da estação Tamandateí e transposição sobre a barreira física e geográfica do rio dos Meninos (através dos acessos a serem construídos para as diversas estações), este impacto é classificado como positivo, de probabilidade certa, de médio a longo prazo, com espacialidade dispersa causado pelo empreendimento e permanente. A magnitude deste impacto é média; entretanto considerando o baixo grau da medida de potencialização, o referido impacto tem relevância baixa.

**IMPACTO:** *“Incremento da ação do mercado imobiliário e oscilação do valor dos imóveis”.*

✓ **Componente(s) Ambiental (is) Afetado(s):** dinâmica econômica e população da ADA e AID.

✓ **Fator (es) Gerador(es):**

- Implantação dos canteiros de obras;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações e acessos, entre outros);
- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 - Bronze (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens).

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação e Operação

✓ **Descrição do impacto:**

A implantação de empreendimentos relacionados aos sistemas de transportes públicos, tal como a Linha 18 - Bronze, pode induzir a um processo de alteração do uso do solo e melhoria na acessibilidade e mobilidade nas áreas de influência indireta e direta, fatores estes que podem promover a valorização ou a desvalorização de áreas e, consequentemente, o aumento ou redução do valor venal dos imóveis.

Associado a estes aspectos, ocorre uma mobilização por parte dos atores envolvidos com o mercado imobiliário, sejam incorporadoras, financeiras ou construtoras, em busca de novos imóveis e/ou terrenos.

Conforme já mencionado no item 8.4.10 Mercado Imobiliário Regional, a heterogeneidade do estoque de habitação atribui, por exemplo, a cada unidade habitacional um preço diferente, que depende das características locais/espaciais e de construção. Um enfoque possível para lidar com essa dificuldade consiste em tratar o bem habitação como um bem composto por um conjunto de outros bens (que seriam as características individuais de cada habitação, tais como sua localização, número de cômodos, amenidades na vizinhança, etc.), cujos preços implicitamente contribuem para a formação do preço de mercado de cada habitação (SANTOS e CRUZ, 2000).

Deduz-se que são vários os fatores que levam a formação do valor do m<sup>2</sup> dos imóveis novos e usados nas localidades pertencentes ou não a AID e ADA deste empreendimento, nota-se que a diferenciação de acordo com os subespaços urbanos se revela em um fato importante na formação dos valores, pois, por exemplo, o bairro da Luz, que possui proximidade com a rede

metro-ferroviária, rede de transportes, acesso rápido ao centro da capital, possui valores do m<sup>2</sup> (R\$ 4.551,02) inferiores a bairros que não possuem estas características, como Água Funda ou Vila das Mercês (R\$ 4.962,66 e R\$ 4.765,57 respectivamente), com informações de agosto de 2011 do jornal Folha de São Paulo. As características locais/espaciais e de construção, assim como as amenidades na vizinhança também poderiam explicar essas características.

A lei da oferta e da procura é um fator determinante na mensuração do valor do m<sup>2</sup>, assim, bairros como Jardim Europa ou Itaim, com a menor disponibilização de novos lançamentos residenciais em relação à procura que se tem, faz com que os valores sejam elevados, independentemente, por exemplo, da proximidade com a rede metropolitana de transportes.

A acessibilidade da área, ou da localidade é um dos fatores de valorização do m<sup>2</sup>, a existência ou a adição de uma linha de metrô por si só não induz a elevação dos preços dos imóveis, nem a elevação do valor do m<sup>2</sup>, seja para imóveis residenciais ou conjuntos comerciais, estes outros fatores mencionados complementam a formação dos preços.

A ação do mercado imobiliário e a oscilação nos preços dos imóveis podem atingir as áreas de diferentes usos, por exemplo, os corredores comerciais cujos preços de imóveis podem subir devido à facilidade de acesso e melhoria na mobilidade na área. Nas áreas residenciais, novos lançamentos imobiliários podem se beneficiar da proximidade com a Linha 18 - Bronze, assim como proprietários podem se utilizar desta proximidade para valorizar seus imóveis, tanto para a venda como para locação.

Enquanto que para a AID a tendência é que possa haver valorização dos preços dos imóveis comerciais e residenciais, a partir da promoção de uma modalidade de transporte rápido que pode se somar a outros fatores, como visto anteriormente, para a valorização dos preços, como por exemplo, as conexões importantes (linha 10- Turquesa da CPTM e Linha 2-Verde do Metrô) e a infraestrutura já disponível. Para a ADA, pode-se prognosticar que pode haver o processo contrário, ou seja, a desvalorização dos imóveis ali situados, uma vez que a adição de uma estrutura externa ao local, onde antes não a havia promotora de um novo impacto visual, pode induzir a redução dos valores imobiliários comerciais e residenciais.

#### ✓ **Classificação:**

Este impacto é classificado como positivo para a AID, considerando o benefício gerado para os proprietários de imóveis, podendo haver valorização dos mesmos. A ocorrência deste impacto é certa, permanente, de longo prazo de duração, disperso, intensificado pelo empreendimento e de grande magnitude. Visto que não possui medida de potencialização deve ser considerado um impacto de alto grau de relevância.

Considerando a pressão sobre os locatários de imóveis cuja valorização e especulação imobiliária se faça valer, por um lado, e por outro, por exemplo, a localização dos imóveis situados na ADA, este impacto é classificado como negativo. A ocorrência deste impacto é certa, permanente, de longo prazo de duração, disperso, intensificado pelo empreendimento e de grande magnitude. Visto que não possui medida de mitigação deve ser considerado um impacto de alto grau de relevância.

**IMPACTO:** “Perda de imóveis e impacto social pelo processo de desapropriação”

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** população residente nos imóveis afetados/ proprietários e funcionários de estabelecimentos comerciais afetados na ADA.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Início do processo de oficialização / comunicação da desocupação dos imóveis desapropriados;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (estações e acessos, entre outros).

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação.

✓ **Descrição do impacto:**

O processo de desapropriação, embora seja negativo, do ponto de vista da remoção da população diretamente afetada por um empreendimento, é necessário para a perfeita execução do mesmo, em benefício de milhares de pessoas que poderão utilizar este novo modo de transporte, a Linha 18 – Bronze - Trecho Tamanduateí/ Alvarengas.

Nos locais de desapropriação pode ocorrer à perda de vínculos sociais e desarticulação em função do deslocamento de famílias. Este é um processo negativo que pode acarretar em alguns desdobramentos, como distanciamento dos locais de trabalho, de estudo e de diversas outras atividades sociais.

No item 8.4.11 – *Imóveis Afetados*, do presente estudo, foram diagnosticados 17 “blocos” nos quais estão inseridas as áreas que poderão vir a ser desapropriadas para a implantação das estações, acessos, readequação do sistema viário, entre outros, para a execução da Linha 18 - Bronze.

Como as tipologias identificadas durante a etapa de diagnóstico não são homogêneas, entende-se que a relevância do impacto não será igual em todos os blocos de desapropriação, visto que existem áreas desocupadas, áreas de ocupação incipiente, áreas ocupadas por armazéns, residências ou por comércios. A tabela apresentada no diagnóstico e reproduzida a seguir, sintetiza os blocos de desapropriação necessários à implantação desta Linha 18 - Bronze.

**Tabela 9.2.3-1**  
**Síntese dos blocos de desapropriação**

BLOCO	ÁREA (m²)	USOS ATUAIS	OCUPAÇÃO PROPOSTA
Bloco 1a	8.531,82	Área Desocupada	Acesso Estação Tamanduateí
Bloco 1b	50.567,13	Ocupação Incipiente	Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens
Bloco 1c	10.617,07	Área Industrial	Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens
Bloco 1d	3.687,47	-	Estação Carioca – Implantação Futura
Bloco 2a	3.057,42	Área Desocupada	Área de Apoio Operacional
Bloco 2b	1.196,97	Comercial Padrão Médio	Acesso estação Goiás
Bloco 3a	2.338,03	Ocupação Incipiente	Acesso estação Espaço Cerâmica



BLOCO	ÁREA (m²)	USOS ATUAIS	OCUPAÇÃO PROPOSTA
Bloco 3b	1.487,39	Ocupação Incipiente	Acesso estação Espaço Cerâmica
Bloco 3c	3.992,02	Ocupação Incipiente e Residencial Horizontal Popular	Área de Apoio Operacional
Bloco 4a	7.424,81	Armazéns e Residencial Horizontal Popular	Acesso estação Estrada das Lágrimas
Bloco 4b	2.320,11	Armazéns e Residencial Horizontal Médio	Acesso estação Estrada das Lágrimas
Bloco 4c	534,34	Ocupação Incipiente	Acesso estação Estrada das Lágrimas
Bloco 4d	1.403,94	Comercial Padrão Médio	Acesso estação Estrada das Lágrimas
Bloco 5a	4.190,05	Área Desocupada	Acesso estação Rudge Ramos
Bloco 5b	2.242,60	Ocupação Incipiente e Comercial Padrão Médio	Acesso estação Rudge Ramos
Bloco 6a	3.329,52	Ocupação Incipiente	Acesso estação Mauá
Bloco 6b	2.228,52	Ocupação Incipiente	Acesso estação Mauá
Bloco 6c	4.596,29	Área Desocupada	Readequação Sistema Viário
Bloco 7a	3.669,24	Ocupação Incipiente	Acesso estação Afonsina
Bloco 7b	2.614,62	Comercial Padrão Médio e Residencial Horizontal Popular	Acesso estação Afonsina
Bloco 8a	5.011,02	Ocupação Incipiente e Residencial Horizontal Médio	Acesso estação Fundação Santo André
Bloco 8b	2.078,01	Área Desocupada	Acesso estação Fundação Santo André
Bloco 9a	4.071,40	Ocupação Incipiente	Acesso estação Winston Churchill
Bloco 9b	2.438,27	Área Desocupada	Acesso estação Winston Churchill
Bloco 10a	3.894,53	Ocupação Incipiente e Comercial Padrão Médio	Acesso estação Senador Vergueiro
Bloco 10b	8.178,98	Área Desocupada	Acesso estação Senador Vergueiro
Bloco 10c	2.632,87	Residencial Horizontal Popular	Acesso estação Senador Vergueiro
Bloco 10d	1.873,75	Comercial Padrão Médio	Acesso estação Senador Vergueiro
Bloco 10e	1.640,94	Residencial Horizontal Médio	Acesso estação Senador Vergueiro
Bloco 10f	4.995,99	Residencial Horizontal Médio, Ocupação Incipiente e Comercial Padrão Médio	Acesso estação Senador Vergueiro
Bloco 11a	988,65	Área Desocupada	Acesso estação Baeta Neves
Bloco 11b	469,23	Área Desocupada	Acesso estação Baeta Neves
Bloco 12a	2.924,07	Ocupação Incipiente e Comercial Padrão Médio	Acesso estação Paço Municipal
Bloco 12b	1.689,72	Comercial Padrão Médio	Acesso estação Paço Municipal
Bloco 13a	1.395,96	Comercial Padrão Médio	Readequação Sistema Viário
Bloco 13b	2.813,52	Comercial Padrão Médio	Acesso estação Djalma Dutra
Bloco 13c	2.514,41	Comercial Padrão Médio	Readequação Sistema Viário
Bloco 13d	451,08	Comercial Padrão Médio	Acesso estação Djalma Dutra
Bloco 13e	677,81	Comercial Padrão Médio	Acesso estação Djalma Dutra
Bloco 13f	458,58	Comercial Padrão Médio	Acesso estação Djalma Dutra
Bloco 14a	302,79	Ocupação Incipiente	Readequação Sistema Viário
Bloco 14b	237,35	Ocupação Incipiente	Readequação Sistema Viário
Bloco 14c	1.233,88	Comercial Padrão Médio	Acesso estação Lauro Gomes
Bloco 14d	325,85	Comercial Padrão Médio	Readequação Sistema Viário
Bloco 14e	2.656,50	Comercial Padrão Médio e Ocupação Incipiente	Acesso estação Lauro Gomes
Bloco 15a	1.572,69	Comercial Padrão Médio	Acesso estação Ferrazópolis
Bloco 15b	11.083,53	Residencial Horizontal Popular	Readequação Sistema Viário
Bloco 15c	511,76	Área Desocupada	Readequação Sistema Viário
Bloco 16a	1.385,11	Residencial Horizontal Médio e Comercial Padrão Médio	Acesso estação Café Filho
Bloco 16b	1.643,92	Residencial Horizontal Popular	Readequação Sistema Viário

BLOCO	ÁREA (m²)	USOS ATUAIS	OCUPAÇÃO PROPOSTA
Bloco 16c	2.330,88	Residencial Horizontal Popular e Área Desocupada	Acesso Estação Café Filho
Bloco 16d	383,84	Residencial Horizontal Popular e Área Desocupada	Acesso Estação Café Filho
Bloco 16e	1.893,49	Área Desocupada	Acesso Estação Café Filho
Bloco 17a	2.250,28	Área Desocupada e Ocupação Incipiente	Acesso Estação Alvarenga
Bloco 17b	4.269,73	Residencial Horizontal Médio e Comercial Padrão Médio	Subestação
<b>TOTAL</b>	<b>203.309,74</b>	-	-

Com relação aos imóveis comerciais e de serviços, o processo de desapropriação acarretará em perdas econômicas e desarticulação, ao menos temporária de suas atividades, considerando que estes podem ter se estabelecido neste local a muito tempo, de forma que já possuem clientela estabelecida, logística e ponto consolidado.

Considerando as áreas vazias ou subutilizadas, o processo de desapropriação será positivo, pois estas áreas terão uma nova ocupação e função dentro da estrutura urbana dos municípios, contribuindo para a economia local e geração de empregos.

Cabe ainda salientar que as desapropriações para a implantação da Linha 18 - Bronze caracterizam-se como desapropriações de caráter de utilidade pública, preponderando ao direito de propriedade privada, visando beneficiar um grande contingente populacional.

Outro ponto de destaque é que, conforme detalhado no capítulo I deste EIA, foram estudadas alternativas locacionais para a inserção do empreendimento, um dos objetivos deste estudo é a redução das áreas passíveis de desapropriação visando minimizar os impactos negativos desta ação.

Salienta-se por fim, que as informações identificadas neste EIA-RIMA deverão, em etapa posterior (após a consolidação do projeto executivo), ser detalhadas na forma de um *cadastro socioeconômico das pessoas afetadas por imóveis desapropriados*.

#### ✓ **Medidas Mitigadoras:**

As desapropriações por utilidade pública são fundamentadas por diversas normas jurídicas entre as quais se destacam o Art. 5º (Inciso XXIV), o Art. 182º da Constituição Federal de 1988 e, também, o Decreto-lei n. 3.365 de 21 de junho de 1941. Sendo assim, as medidas de mitigação e compensação deverão estar alinhadas a estas normas, bem como aos instrumentos normativos do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Portanto, é necessário elaborar um cadastro físico e documental dos imóveis, composto de avaliação econômica dos imóveis, desapropriação a valor de mercado de áreas particulares e acordos de cessão de áreas públicas (desafetação) conforme a legislação específica.

Serão realizados laudos de avaliação, levantamento e cadastramento do imóvel/terreno e benfeitorias. Farão parte do processo os seguintes procedimentos:

- Os imóveis serão avaliados individualmente para fins do ajuizamento de ação de desapropriação, segundo metodologia técnica respaldada nos instrumentos normativos reconhecidos pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); e

- Serão celebrados acordos com os expropriados, condicionados à homologação judicial, calculando o valor, para fins do acordo, até o limite da avaliação técnica do Metrô/SP ou contratada, atualizado até a data da negociação, permitindo o prosseguimento do feito até o final da decisão judicial.

Desta forma, caberá ao Programa de Negociação do Processo de Desapropriação, auxiliar todo o processo de desapropriação dos imóveis necessários para implantação da Linha 18 - Bronze.

✓ **Classificação:**

Trata-se de um impacto negativo, certo, de curto prazo, localizado, causado pelo empreendimento e permanente. A magnitude é grande, suas medidas mitigadoras e compensatórias apresentam alto grau de resolução e o grau de relevância é médio.

**IMPACTO:** “Benefícios socioambientais da Linha 18 - Bronze”

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** população AII, AID e ADA.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Operação / Tráfego dos trens da Linha 18 - Bronze (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Operação

✓ **Descrição do impacto:**

A Linha 18 – Bronze atenderá, em suas Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII), uma população estimada em 2,4 milhões de pessoas, que corresponde a 12% da população da RMSP.

Assim, com base nesse estudo de demanda (item 2.3.2.1 – Estudo de Demanda), é possível se estimar que além da melhoria da mobilidade da população em geral, outros benefícios socioambientais serão perceptíveis às populações da AII, AID e ADA com o início da operação da Linha 18 - Bronze, entre elas:

- Redução (economia) no tempo de viagem;
- Redução do número de horas de trabalho perdidas;
- Redução dos congestionamentos de trânsito;
- Redução do número acidentes de trânsito;
- Redução de custos de tratamentos de saúde;
- Redução da emissão de poluentes atmosféricos (CO, HC, CO<sub>2</sub>, entre outros) e de gases de efeito estufa;
- Redução do consumo de combustíveis;
- Redução do custo de operação e de manutenção de vias públicas, utilizadas por ônibus e automóveis.

Estes benefícios se inserem de forma mais ampla no contexto da Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo, instituída com a promulgação da lei nº 14.933/09, que tem como uma de suas diretrizes a priorização da circulação do transporte coletivo sobre o transporte individual na ordenação do sistema viário.

A referida lei estabelece que as políticas de mobilidade urbana deverão incorporar medidas para a mitigação dos gases de efeito estufa, de forma a ampliar a oferta de transporte público e estímulo ao uso de meios de transporte com menor potencial poluidor, com ênfase na rede ferroviária, metroviária, trólebus e outros meios de transporte utilizadores de combustíveis renováveis.

✓ **Classificação:**

Trata-se de um impacto positivo, de probabilidade certa, de longo prazo, com espacialidade dispersa causado pelo empreendimento e permanente. A magnitude é grande e não possui medida potencializadora. O grau de relevância é alto.

**IMPACTO:** *“Interrupções temporárias dos serviços básicos de infraestrutura urbana”*

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** populações da AID e ADA.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Terraplenagens e escavações (estações, acessos, readequação do sistema viário);
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações);
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação da Linha 18 - Bronze;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, acessos, pilares, vigas, entre outros).

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação.

✓ **Descrição do impacto:**

Durante o desenvolvimento da obra, para a implantação das estações, para a execução de pilares, dos lançamentos de vigas-guia e da readequação do sistema viário poderá haver a necessidade de se promover interrupções temporárias de determinados serviços urbanos essenciais, tais como o fornecimento de água potável e gás (sobretudo por estas serem estruturas enterradas), até que se possam promover os respectivos “desvios” destas redes de abastecimento. O mesmo poderá ocorrer, também, com galerias de águas pluviais, postes de energia elétrica, fios de telefone e TV a cabo, entre outras estruturas.

No item 8.4.13 *Infraestrutura e Equipamentos Sociais Afetados* foi realizada uma compilação de todas as interferências passíveis de ocorrerem, a partir da implantação das estruturas necessárias para a Linha 18 - Bronze, o quadro apresentado a seguir, representa essas interferências ao longo do traçado projetado, a partir das coordenadas UTM, a visualização das imagens pode ser feita no próprio item supracitado.

**Quadro 9.2.3-2**  
**Localização das infraestruturas atingidas.**

Número	Infraestrutura atingida	Coordenadas*	
		X	Y
1	Linha de Transmissão	338803.14	7388856.58
2	Faixa de domínio CPTM	338878.30	7388724.31
3	Ramal BR Distribuidora	338833.89	7388481.44
4	Linha de Transmissão	338808.75	7388250.91
5	Linha de Transmissão	338807.45	7387925.21
6	ETE ABC (SABESP)	338633.08	7387583.08
7	Posto Cerâmica (GCM)	338694.64	7386747.32
8	Linha de Transmissão	338634.19	7386753.19
9	Adutora	338601.11	7386806.05
10	Escola	338580.85	7386808.59
11	Inst. Mauá de Tecnologia	339355.68	7384012.15
12	Base da Guarda Civil Municipal	339310.6	7383960.08
13	Linha de Transmissão	340126.35	7383698.04
14	Oleoduto	341015.69	7382766.23
15	Viaduto	341130.43	7382596.45
16	Prédio FMABC	341359.66	7382313.78
17	Linha de Transmissão	341598.65	7381366.9
18	Adutora	341524.48	7380261.01
19	Viaduto José Medina	341866.47	7378790.07
20	Terminal São Bernardo	341778.25	7378378.91
21b	Corredor ABD final	341953.75	7376032.25
21a	Corredor ABD início	341805.1	7378232.5
22	Biblioteca M. Lobato	341766.92	7377076.86
23	Terminal Ferrazópolis	341916.71	7375891.37
24	Viaduto Miguel E.	342020.9	7375686.54
25	Óleoduto	341774.63	7375600.96
26	Via Anchieta	341715.77	7375600.64
27	Lavinia E. C.	340269.84	7374927.2
28	Triângulo E. C.	339548.24	7375082.97

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Entende-se que as potenciais interferências decorrentes das obras de implantação da Linha 18 - Bronze poderão ser previstas de ocorrer com boa antecedência, permitindo a prévia programação dos cortes temporários dos serviços básicos de infraestrutura e sua respectiva divulgação aos usuários a serem afetados.

Dessa forma, sugere-se incluir no Programa de Remanejamento de Interferências em Serviços de Infraestrutura Urbana e de Utilidade Pública todas as ações necessárias que venham promover a devida orientação e informação / divulgação aos usuários dos serviços públicos, previamente aos “cortes” previstos.



✓ **Classificação:**

Trata-se de um impacto negativo, de probabilidade certa, de médio prazo, com espacialidade dispersa, causado pelo empreendimento e temporário. A magnitude é grande; entretanto, com a implantação da medida de mitigação de médio grau de resolução este impacto passa ser de média relevância.

**IMPACTO:** *“Interferência e descaracterização do patrimônio histórico-cultural e arquitetônico”.*

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** patrimônio arquitetônico.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Implantação de projeto paisagístico ao longo da faixa do monotrilho;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações;
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do monotrilho;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, entre outros).

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação e Operação.

✓ **Descrição do impacto:**

A implantação de um sistema de transporte coletivo no município de São Bernardo do Campo, integrando-o à rede de transporte intermunicipal e de ligação com a região do ABC e à rede metro-ferroviária da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), traz benefícios a um significativo contingente populacional que se locomove diariamente para efeitos de trabalho, estudo e moradia, entre outros afazeres.

Entretanto, a implantação da Linha 18 - Bronze através de monotrilho elevado impactará no ambiente existente, já que impõe um novo elemento vertical e contínuo na paisagem, tornando-se uma barreira visual.

O projeto utiliza um gabarito que em sua maioria atravessa áreas de construções baixas. No tocante aos bens tombados, embora não sejam afetados diretamente pelo projeto, deve-se atentar para a sua ambiência. Por isso, aconselha-se que alguns dos imóveis relacionados no levantamento sejam estudados para a compreensão de suas características arquitetônicas individuais e sugestão de proteção ou arquivamento das informações memoráveis, ou, ainda, para a formação e o gerenciamento de políticas públicas que possam garantir a memória histórica e arquitetônica da região.

✓ **Classificação:**

Este impacto é negativo, de provável ocorrência, de médio a longo prazo e de espacialidade localizada. Caracteriza-se como impacto permanente que pode vir a ser intensificado pelas obras do empreendimento e pela operação do mesmo. É considerado de média magnitude e média relevância.

**IMPACTO:** “Remobilização, soterramento e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos”.

✓ **Componente(s) Ambiental(is) Afetado(s):** patrimônio arqueológico.

✓ **Fator(es) Gerador(es):**

- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Implantação de projeto paisagístico ao longo da faixa do monotrilho;
- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações;
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- Interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do monotrilho;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da Linha 18 - Bronze (pátio de estacionamento e manutenção de trens, estações, entre outros).
- Operação / Tráfego do monotrilho; (incluindo a operação do pátio de estacionamento e manutenção de trens);

✓ **Fase(s) do Empreendimento:** Implantação e Operação.

✓ **Descrição do impacto:**

Considerando que o patrimônio arqueológico é representado pelos vestígios materiais de ocupações humanas pretéritas que, geralmente, ocorrem em meio à matriz sedimentar ou pedológica, os impactos sobre estes bens estão diretamente associados às diferentes ações necessárias à instalação de empreendimentos que geram alterações no solo.

Assim, toda e qualquer atividade de movimentação de solo na ADA do empreendimento que comprometa as condições topográficas do relevo ou afete a estratigrafia do solo, pode ocasionar danos a eventual patrimônio arqueológico que possa estar enterrado. Da mesma forma, as atividades de desmatamento também podem ocasionar impactos em eventuais sítios situados na superfície ou enterrados em terrenos recobertos por essa vegetação.

Ao longo do levantamento de campo realizado na ADA, para efeitos do presente estudo, citam-se os impactos que o empreendimento poderá causar no tocante ao patrimônio histórico e cultural edificado localizado em alguns trechos do traçado, áreas que se constituem como as mais prováveis à localização de registro arqueológico em subsuperfície. Observou-se também, trechos em que as condições do terreno parecem oferecer melhores condições de apresentarem vestígios arqueológicos em superfície, e devem ser objeto de prospecção sistemática em superfície.

Além disso, cabe ressaltar que, embora sejam poucos os elementos de valor histórico, cultural ou artístico encontrados na área diretamente afetada pelo empreendimento, isso não significa que parte deste registro não possa ter sobrevivido em subsuperfície ao longo dessa paisagem profundamente alterada pelo processo de urbanização dos municípios envolvidos.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Como **ações preventivas, de controle / mitigação** propõe-se a implementação do Plano de Arqueologia Preventiva, de acordo com a Portaria IPHAN nº 230/2002, de tal forma consolidar:

- Programa de Prospeções Arqueológicas Sistemáticas Interventivas, onde é recomendada a realização de uma campanha de prospeções arqueológicas intensivas de superfície e subsuperfície, como ação preventiva, antes do início das obras de instalação do empreendimento. Deve ser aplicado nos terrenos da ADA e sua execução condiciona a obtenção de licença de instalação (LI) do empreendimento;
- Programa de Monitoramento Arqueológico, compreendendo as atividades de acompanhamento das frentes de obras, em especial as escavações;
- Programa de Resgate Científico Arqueológico dos Bens Envolvidos, visando definir o tipo de intervenção a ser realizada em cada sítio deverá, de acordo com sua tipologia, seu potencial informativo e científico, raridade de ocorrência e o estado de conservação atual. Assim, os trabalhos de resgate ou preservação do patrimônio cultural arqueológico serão realizados com base em avaliações individuais, levando-se em conta critérios de significância arqueológica e as proposições teórico-metodológicas mais adequadas à linha de pesquisa;
- Programa de Educação Patrimonial, que deverá ter caráter preventivo e ocorrer durante a fase de implantação do empreendimento, condicionando, sua execução, à obtenção da licença de operação (LO). A educação patrimonial objetiva promover a apropriação, valorização e ressignificação dos bens de interesse cultural, arqueológico ou histórico, da região para a população presente nas áreas de influência do empreendimento, através da difusão dos conhecimentos até então alcançados pela ciência arqueológica e pelos trabalhos de arqueologia desenvolvidos para o processo de licenciamento ambiental do empreendimento em questão. Além da comunidade como um todo, o público alvo também deverá ser composto por profissionais direta ou indiretamente envolvidos no projeto de implantação e execução do empreendimento.

✓ **Classificação:**

Este impacto é negativo, de provável ocorrência, de curto prazo e de espacialidade localizada. Caracteriza-se como impacto permanente que pode vir a ser intensificado pelas obras do empreendimento, principalmente naquelas onde haja movimentação de solo. Este impacto é considerado de grande magnitude; entretanto, com a aplicação de medidas de mitigação e controle o mesmo torna-se de média relevância.

### 9.3) Mapa de Localização dos Impactos

Muitos dos impactos ambientais identificados, decorrentes das fases de planejamento, implantação e operação da Linha 18 - Bronze, apresentam caráter difuso e, portanto, de difícil espacialização através de produtos cartográficos.

Mesmo assim, buscando-se facilitar o entendimento do gerenciamento das medidas mitigadoras, bem como da atividade de monitoramento relativas aos mesmos, consolidou-se o “*Mapa de Localização dos Principais Impactos Ambientais com Possibilidade de Ocorrência na ADA*” (IP-ABC-01), conforme mostrado a seguir.

Neste produto cartográfico é possível se observar de forma espacializada e meramente “referencial”, aqueles impactos ambientais que ocorrerão de forma mais localizada.

### 9.4) Matrizes de Avaliação de Impactos

Como forma de consolidar as informações apresentadas anteriormente, relacionadas à identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento projetado apresentam-se, adiante, as matrizes de avaliação de impactos, devidamente compartmentadas em Meio Físico, Meio Biótico e Meio Socioeconômico.

**INSERIR**

*“Mapa de Localização dos Principais Impactos Ambientais com Possibilidade de Ocorrência na ADA” (IP-ABC-01)*



**INSERIR**

**Matrizes de Impacto (MF-MB-MSE)**

**INSERIR**

**Matrizes de Impacto (MF-MB-MSE)**

**INSERIR**

**Matrizes de Impacto (MF-MB-MSE)**

**INSERIR**

**Matrizes de Impacto (MF-MB-MSE)**

**INSERIR**

**Matrizes de Impacto (MF-MB-MSE)**



**INSERIR**

**Matrizes de Impacto (MF-MB-MSE)**

## 9.5) Balanço Geral / Síntese Integrada dos Impactos

A partir dos estudos e análises realizadas ao longo da elaboração do EIA – Estudo de Impacto Ambiental – e mediante a elaboração do diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico, nas áreas de influência definidas para o projeto da Linha 18 - Bronze, é possível apresentar o seguinte balanço geral acerca dos impactos ambientais identificados:

- ✓ foram identificados **27 impactos ambientais, positivos e negativos**, incidentes nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, podendo alguns deles se apresentarem, de forma repetida, em mais de uma das fases aqui consideradas para o empreendimento.
- ✓ Daquele total de impactos identificados, 7 (26%) são relacionados ao meio físico; 2 (7%) ao Meio Biótico e 18 (67%) ao Meio Socioeconômico.
- ✓ Do total de impactos identificados, 2 (7%) deles ocorre exclusivamente na fase de planejamento, outros 10 (37%) deles ocorrem exclusivamente na fase de implantação e, por fim, mais 2 (7%) ocorrem exclusivamente na fase de operação. Os outros 13 (49%) impactos identificados ocorrem, em diferentes graus de intensidade e relevância, em duas ou mais fases do empreendimento projetado.
- ✓ Daquele total de 27 impactos ambientais identificados, 7 (26%) foram categorizados como de natureza exclusivamente *positiva* e 16 (59%) como exclusivamente de natureza *negativa*; apenas 4 (15%) podem ser classificados como impactos *positivos ou negativos*, dependendo da fase do empreendimento a que se relacionarem.
- ✓ Dos 7 impactos ambientais identificados como de natureza exclusivamente *positiva*, 6 (86%) foram classificados como de média e alta relevâncias e 1 (14%) como de baixa relevância.
- ✓ Dos 16 impactos ambientais identificados como de natureza exclusivamente *negativa*, 9 (56%) como de média relevância e 7 (44%) classificados como de baixa relevância.
- ✓ Daquele total de 27 impactos ambientais identificados, 25 deles (93%) poderão ser mitigados, compensados ou potencializados através das Medidas de Controle e/ou Programas Ambientais propostos no presente EIA, cujas implementações são na maioria das vezes de responsabilidade do empreendedor.
- ✓ As *interferências negativas* estarão limitadas, na sua grande maioria, à ADA do empreendimento projetado. Dentre os impactos ambientais *negativos*, identificados nas três fases do empreendimento, destacam-se:
  - Supressão de indivíduos arbóreos - alteração da paisagem;
  - Risco de alteração da qualidade das águas superficiais e de assoreamento de corpos hídricos
  - Perdas de imóveis e impacto social pelo processo de desapropriação;
  - Alteração da paisagem da ADA (incluindo o impacto visual)
  - Indução à alteração do uso e ocupação do solo da ADA e seu entorno imediato
  - Geração de ansiedade e insegurança na população da ADA e AID
  - Interrupções temporárias dos serviços básicos de infraestrutura urbana.

- ✓ Dentre os *impactos ambientais positivos*, identificados nas fases do empreendimento, destacam-se:
- Redução das emissões de poluentes atmosféricos e ruídos, decorrente da diminuição da frota de veículos coletivos e particulares, em circulação;
  - Aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência;
  - Aumento da arrecadação tributária;
  - Geração de empregos;
  - Readequação do sistema de transporte público;
  - Aumento da renda da população da ADA
  - Benefícios socioambientais da Linha 18 – Bronze.

## 10) PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Para a implantação das medidas de controle ambiental, conforme apresentadas e discutidas anteriormente no item 9, voltadas à correção, prevenção, compensação e/ou potencialização dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação da Linha 18 - Bronze, o empreendedor deverá implantar os “*programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais*”, conforme apresentados e detalhados a seguir.

### 10.1) Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento

#### ▪ Justificativa

Considerando os artigos 6º e 9º da Resolução CONAMA 001/86, que apregoam que o Estudo de Impacto Ambiental desenvolverá programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos, o presente Plano aborda a necessidade da supervisão e da gestão ambiental, de forma a permitir ao empreendedor, aos órgãos setoriais, às instituições científicas e à sociedade em geral, o acompanhamento e a supervisão da implantação e da operação do empreendimento.

Para as diversas etapas da execução das obras, como a implantação dos canteiros, mobilização de operários, execução das obras, desmobilização de canteiros e operação do empreendimento, são previstas interferências em diferentes fatores ambientais e escalas de abrangência.

As etapas da consolidação das obras, com a implantação do canteiro, mobilização de operários, execução das obras propriamente ditas e, por fim, a operação do empreendimento, pressupõe impactos em diferentes fatores ambientais e com diferentes escalas de abrangência.

Alguns dos impactos a serem causados pela execução das obras são contemplados em programas 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*, aqui detalhado, será estruturado a partir da aplicação das orientações básicas das Normas NBR ISO 14001, além das normas internas do METRÔ, e buscará coordenar todas as atividades e articular os setores envolvidos com os aspectos ambientais e sociais do projeto da Linha 18 - ABC do Metrô.

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 Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento 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 Plano de Gestão e Controle Ambiental das Obras seja articulado, de forma integrada, através dos seguintes instrumentos:

- Sistema de Gerenciamento Ambiental;
- Programa de Monitoramento Ambiental da Implantação;
- Programa de Controle Ambiental das Obras;
- Programa de Resolução de Passivos Ambientais

Objetiva-se ainda, monitorar, estabelecer diretrizes e assegurar o cumprimento das especificações técnicas e das normas ambientais nas obras de implantação e operação da Linha 18, tendo em vista garantir as condições ambientais adequadas nas áreas de entorno das principais 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 Plano de Gestão Ambiental do empreendimento são:

- Definir as regras e os procedimentos na Gestão Ambiental do empreendimento, englobando as atividades de obras (implantação) e de operação;
- 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;
- Planejar, supervisionar, coordenar e avaliar as ações e programas propostos, de forma a garantir o correto equacionamento ambiental do empreendimento;
- Definir as competências e responsabilidades na gestão ambiental, estabelecendo uma política de conformidade ambiental e as atribuições de planejamento, controle, registro e recuperação;
- Sistematizar e organizar as informações e documentação necessárias para obtenção das Licenças de Instalação e Operação;
- 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.

Dessa forma, o público-alvo do Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento será constituído pela equipe interna do empreendedor envolvida diretamente com a construção do empreendimento, pela(s) empresa(s) construtora(s) e/ou empreiteiros (em suas diferentes instâncias), pelas equipes responsáveis pela implementação dos demais programas ambientais, pelos parceiros institucionais e pelas comunidades do entorno e da área de implantação do empreendimento.



## ▪ Principais Atividades

### ⇒ Ações

Este Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento deverá abranger todas as ações relativas à implantação das obras da Linha 18, 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 do METRÔ 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 Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento se referirão à fiscalização / monitoramento das empresas construtoras / empreiteiras, responsáveis pela implantação dos programas ambientais propostos no EIA e, da mesma forma, a construção da Linha 18 - Bronze. Para tanto, especial atenção deverá ser dada ao cumprimento de uma série

de diretrizes gerais que deverão, obrigatoriamente, fazer parte dos contratos das empresas mencionadas anteriormente, conforme mostradas a seguir e detalhadas mais adiante:

- Elaboração / cumprimento de projetos
- Segurança e interferências com a população residente na ADA  
    *Emissão e propagação de ruídos;*  
    *Emissões de materiais particulados / poeiras;*
- Transporte de material / sinalização da obra / desvio de tráfego;
- Higiene, saúde e segurança ocupacional / usos de EPI's / Treinamento ambiental;
- Passivos ambientais / áreas contaminadas
- Resíduos sólidos / efluentes líquidos;
- Resíduos da construção civil e de demolições;
- Drenagens superficiais;
- Vestígios arqueológicos / edificações tombadas;
- Remoção de vegetação / recomposição da paisagem;
- Edificações lindeiras às frentes de serviços;
- Remanejamento de serviços públicos;

#### ⇒ Operacionalização

A operacionalização desse Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento se dará com a consolidação de uma equipe técnica voltada à supervisão e ao gerenciamento / controle ambiental das obras da Linha 18, 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 Plano de Gestão e Controle, 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:

#### ★ **Elaboração / cumprimento de projetos**

No desenvolvimento dos projetos de engenharia, relacionados à Linha 18, deverão ser observadas as normas técnicas oficiais e do próprio METRÔ, 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:

- (i) *Projeto básico* – utilizados para a licitação dos serviços e obras, devendo contemplar além do projeto técnico de estações, pátio de estacionamento e manutenção de trens, a inserção urbana das obras a serem implantadas;
- (ii) *Projeto executivo* – a partir do qual poderá ser solicitada a LI e 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 Negociação e de Desapropriação dos Imóveis Afetados (de famílias e atividades econômicas), com o Programa de Comunicação Social e os programas de monitoramento previstos nesse estudo ambiental.

Dado o volume de material excedente a ser depositado, os projetos dos Depósitos de Material Excedente (DME) deverão incorporar: (i) seleção de áreas com visão de restrições ambientais de áreas de preservação e proteção, eventualmente associando a deposição de material excedente à necessidade de material para aterro em outras obras na RMSP, privilegiando o reuso e diminuindo custos; (ii) projetos detalhados, integrados com a paisagem e incluindo drenagem, estabilidade geotécnica, métodos executivos e de controle; (iii) recomposição, reurbanização e paisagismo.

★ **Higiene, saúde e segurança ocupacional / usos de EPI's / 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 EPI's específicos deverão ser verificadas e medidas preventivas ou corretivas deverão ser adotadas quando algum tipo de desconformidade for detectado.

O cumprimento da Norma CMSP-NOR-T-C-685-010-02 deve integrar o conjunto de exigências a serem estabelecidas para as empresas construtoras / empreiteiras.

★ **Resíduos sólidos / efluentes líquidos / resíduos da construção civil e de demolições / deposição de material excedente**

Cada atividade (fornecedor de material ou 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 da SABESP ou em ETE's; (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.

#### ★ ***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.

#### ★ ***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 qualificados na inauguração das estações.

#### ★ ***Segurança e interferências com a população residente na ADA (emissão e propagação de ruídos / emissões de materiais particulados, entre outros)***

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 da Linha 18, 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 pelo Decreto Municipal nº11.467 e em consonância a Lei de Zoneamento do Município de São Paulo, 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 transporte 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.

#### ★ **Edificações lindeiras às frentes de serviços**

Deverão ser observadas e desenvolvidas, preliminarmente ao início das obras da Linha 18, as seguintes ações nas edificações lindeiras às obras:

- ✓ 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.

#### ★ **Remanejamento de serviços públicos**

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

- ✓ Abastecimento de água (redes da SABESP);
- ✓ Coleta e disposição de esgotos (redes da SABESP);
- ✓ Drenagem de águas pluviais (Prefeituras Municipais);
- ✓ Fornecimento de energia elétrica (redes da ELETROPAULO);
- ✓ Telefonia (Telefônica/Embratel);
- ✓ Cabos de TV e telefonia (NET/SKY/TVA);
- ✓ Operação do sistema viário (Prefeituras Municipais/DSV/CET);
- ✓ Transporte coletivo por ônibus (EMTU/SPTrans);
- ✓ Trem Metropolitano (CPTM);
- ✓ Correios e sistemas privados de entrega;
- ✓ Coleta de lixo e varrição (Prefeituras Municipais);
- ✓ 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”:

- (i) Definição, em conjunto com órgãos públicos, concessionárias, empresa contratada para execução dos serviços e Metrô, 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;
- (ii) Elaboração de cadastro unificado dos serviços públicos existentes; no que se refere as 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;
- (iii) Delimitação no cadastro unificado, das interferências com área a ser ocupada estações, terminais, canteiros, pátios e eventuais empreendimentos associados;
- (iv) Planejamento e projeto funcional das principais necessidades de remanejamento 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;
- (v) 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;
- (vi) 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.

**★ 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 a ruído, emissões, 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.



### ★ *Passivos ambientais / áreas contaminadas*

Nas imediações daquelas áreas identificadas no diagnóstico ambiental do EIA 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.

### ★ *Vestígios arqueológicos / edificações tombadas*

Na etapa de execução de determinados tipos de obras, em especial durante o desmonte de edificações desapropriadas e particularmente nas escavações (estrutura de sustentação do monotrilho) deverá haver o acompanhamento 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 conseqüente resgate.

Caso sejam evidenciados sítios arqueológicos na fase de obra será providenciado resgate imediato, acionando órgãos competentes da Universidade de São Paulo, com interdição temporária da obra no local de ocorrência. Essas recomendações tomam por base o Artigo nº197 da Lei Orgânica no Município de São Paulo, que estabelece que técnicos especializados acompanhem obras públicas ou particulares, que venham a ser realizadas no centro histórico e em áreas de interesse arqueológico do município.

### ▪ **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.

### ▪ **Cronograma**

Na fase de implantação do empreendimento a previsão de sua duração estará diretamente ligada ao cronograma construtivo da Linha 18 - Bronze, 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 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.

## ▪ Equipe Técnica

A equipe responsável pela execução desse projeto 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. Será, também, o responsável pelos cursos de treinamento / reciclagem, a serem ministrados para funcionários e empreiteiros. Por fim, deverá consolidar o Relatório Final de Controle / Monitoramento da Obra, com base em todos os relatórios de andamento, elaborados no período de implantação do projeto.
- ✓ 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.
- ✓ Auditores ambientais internos (empreendedor), com experiência comprovada em SGA / NBR ISO 14001.

## 10.2) Plano de Controle Ambiental das Obras

Como forma de se dar cumprimento às especificações técnicas e às normas ambientais vigentes, além de se garantir as condições ambientais adequadas durante a etapa de implantação / obras da Linha 18, propõe-se no presente estudo a implantação do Plano de Controle Ambiental das Obras.

O referido Plano deverá, *através da implementação de uma série de “Programas Ambientais” específicos*, conforme detalhados adiante, dar suporte à mitigação dos impactos dos meios físico e biótico identificados no presente EIA e, mais ainda, tratar das medidas e procedimentos ambientalmente adequados para a execução da obra.

### 10.2.1) Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

#### ▪ Justificativa

Durante a fase de implantação do empreendimento prevê-se a utilização de veículos, máquinas e equipamentos, cujos motores a combustão são emissores de gases poluentes. Adicionalmente, prevê-se também que algumas das operações típicas de terraplenagens e de escavações (especialmente para construção das estruturas de sustentação do monotrilho – pilares e vigas-guia), necessárias às obras de implantação do monotrilho da Linha 18, irão gerar material particulado em suspensão.

Assim, entendendo-se que emissões atmosféricas não controladas podem causar a deterioração da qualidade do ar, com reflexos diretos principalmente na saúde humana, propõe-se o monitoramento dessas potenciais emissões, durante a fase de implantação das obras do monotrilho da Linha 18, de tal forma ser mantida uma adequada gestão ambiental do empreendimento projetado.

## ▪ Objetivos

O objetivo final de qualquer avaliação das emissões é assegurar que a qualidade do ar seja adequada. Portanto, o monitoramento das concentrações de poluentes no ar ambiente deve ser enfocada, segundo a legislação em vigor.

O CONAMA determina através da Resolução 03/90, os padrões de qualidade do ar, conforme mostrado a seguir:

**Padrões Nacionais de Qualidade do Ar**  
(conforme Resolução CONAMA nº 3/90)

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PADRÃO SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Partículas totais em suspensão – PTS	24 horas (1) MGA (2)	240 80	150 60
Dióxido de Enxofre - $\text{SO}_2$	24 horas (1) MAA (3)	365 80	100 40
Monóxido de Carbono – CO	1 hora (1) 8 horas (1)	40.000 35 ppm 10.000 9 ppm	40.000 35 ppm 10.000 9 ppm
Ozônio – $\text{O}_3$	1 hora (1)	160	160
Fumaça	24 horas (1) MAA (3)	150 60	100 40
Partículas Inaláveis – PI	24 horas (1) MAA (3)	150 50	150 50
Dióxido de Nitrogênio – $\text{NO}_2$	1 hora MAA (3)	320 100	190 100

(1) Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano.

(2) Média geométrica anual.

(3) Média aritmética anual.

Portanto, em termos gerais, são estes os poluentes que deverão ser focados pelo Programa aqui proposto devendo, no entanto, ser destacado que da lista apresentada acima o poluente  $\text{O}_3$  não será considerado, uma vez que é um poluente secundário (formado na atmosfera a partir de outros poluentes). Como a fumaça é constituída de PTS e  $\text{SO}_2$ , seu monitoramento não é necessário de forma específica. Finalmente o PI também pode ser excluído da lista dos poluentes a serem monitorados por ser um subconjunto do PTS. Portanto, os poluentes que deverão constar do monitoramento proposta pelo presente Programa são os seguintes:

- ✓ Partículas totais em suspensão – PTS
- ✓ Dióxido de Enxofre -  $\text{SO}_2$
- ✓ Monóxido de Carbono – CO
- ✓ Dióxido de Nitrogênio –  $\text{NO}_2$

Estas análises terão um custo relativamente baixo e proporcionarão uma “impressão digital” das emissões locais, permitindo que seja diferenciado o material particulado no ambiente que provém das obras de implantação do empreendimento daquele que se origina de outras fontes locais, localizadas no entorno da projetada Linha 18 - Bronze.

#### ▪ Principais Atividades

A amostragem do ar ambiente, nas diferentes frentes de serviços estabelecidas para as obras metrô leve e em especial naquelas onde se darão as maiores movimentações de material terraplenado, deverá ser conduzida utilizando-se um equipamento portátil de medição de qualidade do ar local, cujos resultados poderão ser comparados, também, àqueles obtidos da rede de monitoramento da RMSP, da CETESB.

A amostragem do ar ambiente é relativamente simples, não sendo necessária a preparação prévia requerendo-se, apenas, que o equipamento seja instalado longe de obstáculos ao livre fluxo de ar, que haja energia elétrica no local e que este seja protegido da intervenção de pessoas desautorizadas.

#### ▪ Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias

Este Programa é de responsabilidade do empreendedor, no entanto, pode ser instituída parceria com instituições privadas ou públicas, que detenham tecnologia na área.

#### ▪ Cronograma

Durante a fase de implantação do empreendimento propõe-se que sejam realizadas 4 campanhas de monitoramento, enfocando os poluentes supra referidos, prioritariamente naquelas frentes de serviços onde haja demanda para serviços de terraplenagens, escavações; ou, uma maior concentração de veículos, máquinas e equipamentos operantes.

#### ▪ Equipe Técnica

Deverá ser contratado um especialista em monitoramento da qualidade do ar para a realização dos trabalhos de medição e, também, para analisar os resultados e propor eventuais medidas nas áreas em que se identificarem eventuais anomalias.

### 10.2.2) Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e de Vibrações

#### ▪ Justificativa

As obras e as atividades diversas a serem desenvolvidas durante a fase de implantação da Linha 18, bem como a posterior operação rotineira do monotrilho/trens, poderão emitir ruídos e induzir vibrações no solo, em diferentes graus de intensidade, passíveis de causarem interferências em agentes receptores localizados, em especial, no entorno imediato das obras, das estações e do pátio de estacionamento e manutenção de trens.

Assim, na fase de implantação do empreendimento, mais especificamente durante as obras de “construção / estaqueamento” dos pilares de sustentação das vigas-guia e de terraplenagens em geral, sugere-se a realização de medições dos níveis de ruídos e de vibrações induzidas no solo e a conseqüente verificação da relevância dos mesmos, frente aos atuais níveis observados / aferidos nessas áreas.

Por sua vez, na fase de operação da Linha 18 (trânsito das composições), sugere-se a realização de medições dos níveis de ruídos e de vibrações (de forma cíclica) e a conseqüente

verificação da relevância dos eventuais impactos relacionados em potenciais receptores situados próximos à Linha 18.

## ▪ 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 da Linha 18, bem como a integridade dos imóveis / edificações ali consolidadas. Complementarmente, objetiva-se a preservação da saúde ocupacional dos trabalhadores das obras.

## ▪ Principais Atividades

### (a) Monitoramento dos Níveis de Ruídos

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 ( $L_{eq}$ ) diurno e noturno, com base nos níveis de ruído ambiente e de passagem dos trens em cada ponto, ponderado conforme o fluxo de composições naquele trecho.

Nos trechos onde o  $L_{eq}$  estiver em níveis adequados, considerando-se o fluxo de trens existente na ocasião, deverá ser calculado o máximo fluxo ferroviário 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 trens não forem atingidos.

Como “referencial” dos níveis de conforto ambiental devem ser utilizados os parâmetros constantes na NBR-10151, para efeito comparativo com o  $L_{eq}$  resultante da composição do ruído de passagem do trem e ruído ambiente, conforme apresentado na tabela a seguir:

**Limites de Ruído conforme NBR 10.151**

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Obs.: Caso o nível de ruído preexistente no local seja superior aos relacionados nesta tabela, então este será o limite.

Destaca-se, entretanto, que os procedimentos adotados em trabalhos de campo, visando à avaliação dos níveis de ruídos, atenderam a DECISÃO DE DIRETORIA Nº 100/2009/P, de 19 de maio de 2009, que dispõe sobre a aprovação do Procedimento para Avaliação de Níveis de Ruído em Sistemas Lineares de Transporte e, da mesma forma, a Decisão de Diretoria da CETESB - DD 389/2010/P, que especifica os padrões para as fontes móveis de poluição sonora oriunda de veículos automotores em rodovias.

Os níveis máximos de ruído externo, a serem avaliados conforme a norma CETESB – DD 100/2009, de acordo com a DD 389/2010, são apresentados no Quadro a seguir.

### Níveis Máximos de Ruído Externo em Sistemas Lineares de Transporte

TIPO DE OCUPAÇÃO		VIAS DE TRÁFEGO NOVAS		VIAS DE TRÁFEGO EXISTENTE (com e sem alteração)	
		dB (A)			
		DIURNO	NOTURNO	DIURNO	NOTURNO
I	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hospitais;</li><li>• Casas de Saúde;</li><li>• Asilos;</li><li>• Unidades Básicas de Atendimento a Saúde; e</li><li>• Creches</li></ul>	55	50	60	55
II	<ul style="list-style-type: none"><li>• Residências;</li><li>• Comércio;s; e</li><li>• Serviços Locais.</li></ul>	60	55	65	60
III	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instituições de Ensino;</li><li>• Escolas;</li><li>• Faculdades;</li><li>• Centros Universitários;</li><li>• Universidades;</li><li>• Atividades Equivalentes; e</li><li>• Cultos Religiosos.</li></ul>	63	58	68	63

Portanto, segundo a legislação, deve se considerar o limite de 60 dB(A), aplicável para todos os pontos residenciais receptores localizados no trecho em análise.

#### (i) Seleção dos Pontos de Medição

O monitoramento, durante a fase de operação, deve ser realizado nos mesmos pontos já avaliados para o diagnóstico do estudo ambiental (vide item 8.2.7).

#### (ii) Realização das Medições

Deverá proceder-se a medições de nível de ruído ambiente e de passagem de trens, com indicação de  $L_{eq}$ ,  $L_{10}$  e  $L_{90}$ , com registro gráfico da leitura (a intervalos de 1 segundo) e identificação do local exato de medição, determinação de distância da fonte sonora, mapas, fotos e coordenadas GPS.

Para as medições de ruído deve ser utilizado medidor de nível sonoro de tipo I, com análise estatística de dados e integrador, e com respectivo certificado de calibração em laboratório credenciado pelo INMETRO.

As medições de ruído deverão ser realizadas conforme o procedimento descrito na NBR 10151, sendo que o tempo de amostragem deverá ser o suficiente para, em cada ponto, avaliar o ruído ambiente (diurno e noturno) por um período mínimo de 10 minutos, bem como a passagem de pelo menos uma composição durante a amostragem, em cada ponto.

Deverá ser anotado o instante exato de passagem dos trens (considerando como tal o momento em que o ruído deste se tornar audível, até que seja novamente inaudível, após a passagem da composição), sendo levantados assim os 3 parâmetros de medição: *ruído ambiente* (sem passagem de trem) diurno; *ruído ambiente noturno*; e *ruído de passagem de composição*. Com



estes dados, em função do fluxo ferroviário no trecho e tempo médio de passagem de cada composição, pode-se calcular o nível equivalente  $L_{eq}$  para o período diurno e noturno.

**(b) 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 / monotrilho da Linha 18, 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 para o diagnóstico do estudo ambiental (vide item 8.2.7) e nas principais frentes de serviços e canteiros de obras.

*(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 da Linha 18, 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 trens (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).

*(c) Manutenção de banco de dados e integração com o Plano de Comunicação Social*

Recomenda-se que as informações obtidas, ao longo do processo de medição das emissões sonoras e dos níveis de vibrações induzidas, 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 e/ou vibrações) 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 e/ou vibrações induzidas ao solo em residências possivelmente impactadas 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 do empreendedor que, no entanto, poderá instituir parceria com instituições privadas ou públicas, que detenham tecnologia na área.

▪ **Cronograma**

Relativamente às obras de implantação da Linha 18 e posterior operação da mesma, entende-se que as campanhas de medições dos níveis de ruídos e de vibrações induzidas no solo 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 e de vibrações geradas pela obra;
- Durante a implantação / estaqueamento dos pilares de sustentação do monotrilho, sugere-se que sejam realizadas campanhas mensais, nas principais frentes de serviços e canteiros de obras;

- Após a finalização das obras, sugere-se que seja realizada uma campanha no início da operação e uma campanha a cada seis meses ao longo da Linha 18 - ABC e uma campanha a cada dois meses no pátio de manutenção e guarda de trens, durante o primeiro ano.

Por outro lado, na fase em que o monotrilho estiver em operação rotineira, propõe-se a realização de campanha única de avaliação do ruído e vibrações.

Caso os resultados indiquem níveis acima dos recomendáveis, deverão ser adotadas medidas recomendáveis de controle e, então, realizada nova campanha de medição.

No caso de níveis de ruídos adequados, somente quando o fluxo de trens atingir o nível de potencial impacto sonoro – calculado conforme metodologia descrita, com base nas medições – é que deverá ser repetida a campanha de monitoramento

#### ▪ Equipe Técnica

É necessária a utilização de um consultor especialista em monitoramento de ruídos, bem como de dois auxiliares de serviços durante as campanhas.

### 10.2.3) Programa de Monitoramento de Recalques

#### ▪ Justificativas

As obras com perfurações, estaqueamentos e escavações apresentam, de forma geral, risco mais elevado do que as obras a céu aberto, por mais detalhadas que sejam as investigações geológico-geotécnicas (sondagens e/ou ensaios laboratoriais) preliminares à execução das obras.

Complementarmente, deve ser destacado também que há ao longo do traçado projetado da Linha 18 alguns determinados trechos que apresentam maior potencial de recalques que outros, como, por exemplo, áreas de várzeas / aluviões, zonas de transição entre diferentes horizontes geológicos e áreas constituídas por perfis de espessura variável de rocha alterada e saprólito.

Dessa forma, assumindo-se como verdadeiro o anteriormente exposto, torna-se importante que todas as fases de planejamento, prévias ao início de uma obra de tal magnitude, contemple 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.

Assim, com base no anteriormente exposto, entende-se que a execução das obras e as escavações necessárias à implantação da Linha 18 - Bronze ensejarão a necessidade de monitoramento sistemático de recalques, passíveis de ocorrer por diversas ações, a saber: (i)

escavações em geral; (ii) desestabilização indireta do subsolo, devido à vibrações (no processo de estaqueamento, por exemplo).

Vale destacar, também, que os recalques poderão afetar diretamente parte do próprio empreendimento projetado, tais como as estruturas de sustentação do monotrilho, bem como serviços públicos, edificações lindeiras, sistema viário, etc.

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 da Linha 18, de modo que as tipologias acidentais, os recursos e as ações necessárias para minimizar os eventuais impactos possam ser adequada e previamente dimensionados.

#### ▪ **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 e, posteriormente, da operação do empreendimento;
- ✓ 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 construtoras, concessionárias e população quanto a impactos adversos;
- ✓ Acompanhar a evolução de danos preexistentes em edificações lindeiras e serviços públicos;
- ✓ Avaliar elementos fornecidos para contratação de seguros.

#### ▪ **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-existent em edificações situadas nas áreas lindeiras ao eixo principal da Linha 18;
- ✓ 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 concessionárias, 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.

#### ▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

A execução deste Programa é de responsabilidade do METRÔ, por intermédio da(s) construtora(s) empreiteira(s), responsável(is) 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.

#### ▪ **Cronograma**

Este Programa deverá ser implementado já na fase de planejamento e de consolidação do projeto executivo das obras da Linha 18 - Bronze, 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.

#### ▪ **Equipe Técnica**

A equipe responsável pela execução desse Programa deverá ser constituída de profissionais de diferentes áreas de especialidade, com a participação obrigatória de Engº Cíveis, Geotécnicos e de Segurança do Trabalho, de tal forma orientar uma equipe multifuncional habilitada à execução de serviços específicos e típicos de uma obra subterrânea.

Complementarmente, visando implementar as demais ações de divulgação do programa, gestão de riscos, cadastramentos e de apoio geral, deverá ser prevista a participação / colaboração de profissionais das áreas de comunicação social, assessoria jurídica; socorro médico; combate a vazamentos; combate a incêndios; manutenções em geral, entre outras.

#### 10.2.4) Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas

##### ▪ Justificativas

De uma forma geral a paisagem urbana das áreas de inserção do traçado projetado da Linha 18 e de seu entorno imediato é constituída por vias e edificações, estabelecidas ao longo de muitas décadas, refletindo o desempenho das sociedades locais ao longo do tempo, em suas diferentes funções associadas e respectivos momentos de consolidação.

Nesse cenário, então, conforme consolidado e apresentado anteriormente em item específico do diagnóstico ambiental, foram identificados ao longo do traçado projetado da Linha 18 e de seu entorno imediato diferentes atividades (comerciais, serviços, industriais) estabelecidas nessa região de interesse, cujos usos e/ou ocupações atuais (ou anteriores) podem, de alguma forma, refletir algum tipo de potencial contaminação do solo e/ou da água subterrânea (ou, então, caracterizar de fato uma área contaminada).

Portanto, a presença de potenciais fontes de contaminação na área de interesse ao projeto, por si só, gera potenciais riscos de interferência das obras da Linha 18 com solos e/ou águas subterrâneas contaminadas (risco de escavação de material contaminado, em especial).

##### ▪ Objetivos

O desenvolvimento do presente *Programa de Gerenciamento de Áreas e de Materiais Contaminados* terá como objetivo principal a identificação de eventuais alterações na qualidade natural dos solos e eventualmente da água subterrânea, decorrente das mais diversas atividades (atuais ou passadas) consolidadas na área diretamente afetada pelo empreendimento, e propor as ações pertinentes que possibilitem o pleno controle do risco à saúde humana antes, durante e após a execução da obra.

Da mesma forma, os estabelecimentos situados externamente à área de intervenção direta da Linha 18, porém, próximos à ela, e que não constam do Cadastro de Áreas Contaminadas (CETESB) deverão, quando pertinente, ser avaliados de forma específica, considerando:

- (i) O grau de suspeita de contaminação revelado na inspeção *in situ*;
- (ii) A distância até a obra;
- (iii) A profundidade da escavação projetada, entre outros.

Na maioria dos casos é provável que medidas específicas de prevenção adotadas durante as escavações, além de um plano de contingência para situações imprevistas de contaminação, sejam suficientes para gerenciar o risco.

Nesse contexto, portanto, fica ressaltado que o procedimento de avaliação ambiental atrelado a esse programa visa identificar eventuais impactos causados ao meio ambiente, ocasionado pela liberação de agentes impactantes e em decorrência das obras da Linha 18 (escavações, em especial), bem como determinar a necessidade de implantação de sistemas de remediação adequados, caso seja confirmado o risco à saúde humana.

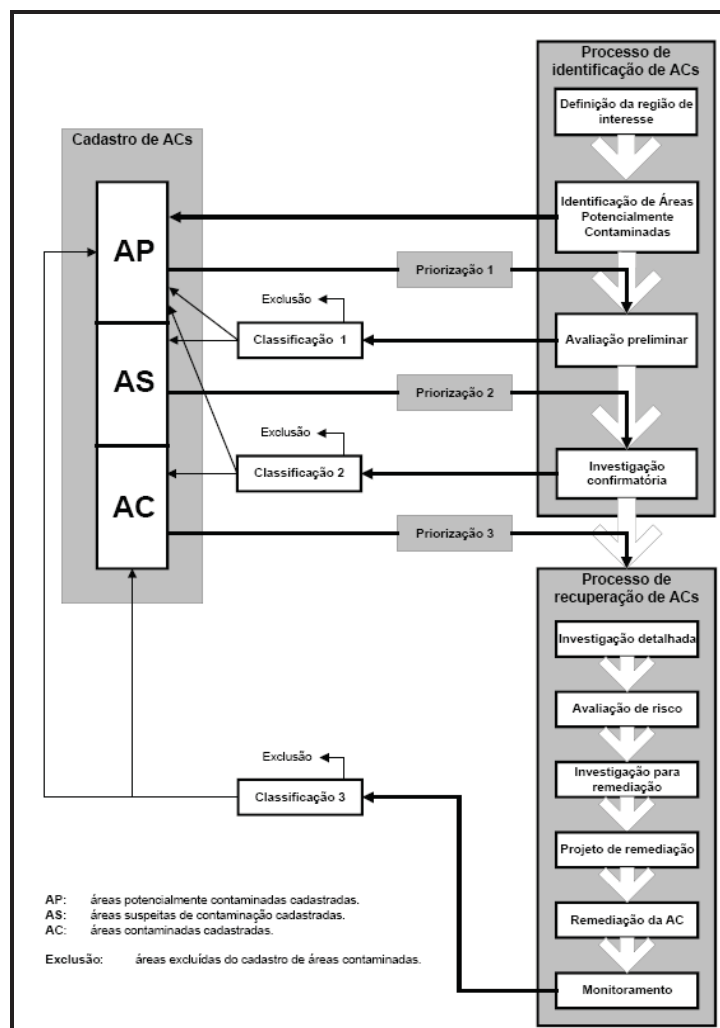
Desta forma, o trabalho a ser desenvolvido de gerenciamento de áreas contaminadas deverá ser focado na determinação de concentrações limites que identifiquem o risco à saúde humana da



forma mais conservadora possível, diminuindo assim riscos associados às incertezas e imprecisões, muito comuns aos fenômenos complexos que controlam o comportamento das áreas potencialmente contaminadas.

### ▪ Principais Atividades

As ações necessárias à efetiva implantação e operacionalização deste projeto deverão constituir-se de etapas sequenciadas, conforme preconizado pela própria CETESB e ilustradas através do fluxograma abaixo.



Ou seja:

*“... a etapa de investigação confirmatória encerra o processo de identificação de áreas contaminadas, tendo como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminação e verificar a necessidade da realização de uma investigação detalhada nas áreas suspeitas, identificadas na etapa de avaliação preliminar... A confirmação da contaminação em uma área dá-se basicamente pela tomada de amostras e análises de solo e/ou água subterrânea, em pontos estrategicamente posicionados. Em seguida, deve ser feita a interpretação dos resultados das análises realizadas nas amostras coletadas, pela comparação dos valores de concentração obtidos com os valores de concentração estabelecidos em listas de padrões, definidas pelo órgão responsável pelo gerenciamento de áreas contaminadas...”*

Vale ser destacado, ainda, que o presente programa deverá contemplar entre as suas principais ações a aplicabilidade (se e quando pertinente) do Plano de Gerenciamento de Áreas e Materiais Contaminados, incluindo plano de contingência para situações inesperadas de contaminação, conforme Resolução CONAMA nº 420/09 e Lei Estadual nº 13.577/09;

Portanto, de uma forma geral, os trabalhos de investigação de passivos ambientais implementados pela(s) empreiteira(s) da obra, quando necessários, consistirão básica e resumidamente das seguintes atividades:

→ *Antes do Início das Obras:*

- Etapa 1: Reconhecimento da área de interesse e avaliação do seu entorno;
- Etapa 2: Varredura de VOC – Vapores Orgânicos Compostos
- Etapa 3: Amostragem de solo e instalação de PM's – Poços de Monitoramento
- Etapa 4: Amostragem de água subterrânea, pesquisando-se a presença dos principais compostos manipulados nos processos empregados nestes meios (quando pertinente, para o caso em questão / Linha 18)

Adicionalmente, vale ser mencionado que todas as ações pertinentes ao presente programa deverão contemplar as seguintes diretrizes gerais:

- ✓ Termo de Referência para Obras e Estruturas Lineares (rodovias e ferrovias) / CETESB;
- ✓ Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas, aprovado em Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E;
- ✓ Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas / CETESB.
- ✓ Norma ABNT NBR 15495-1 – Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas em Aquíferos Granulares – Parte 1: Projeto e Construção;
- ✓ Resolução CONAMA 420/2009, que dispõe sobre os critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias, por ação antrópica.

#### ▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

O presente programa é de responsabilidade do empreendedor, via parcerias estabelecidas com as construtoras empreiteiras nas áreas potencialmente contaminadas e/ou contaminadas, inseridas na faixa de interferência direta das obras da Linha 18.

Para a execução desse projeto, poderão ser instituídas parcerias com “grupos de trabalho” da Universidade de São Paulo (USP) e, também, com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, para a realização deste gerenciamento e possíveis tomadas de decisões.

#### ▪ **Cronograma**

Todas as ações previamente estabelecidas e voltadas à plena implementação desse projeto deverão se dar preferencialmente antes do início das principais obras projetadas da Linha 18. Entretanto, algumas ações de remediação poderão ainda se desenvolver durante as obras de implantação e onde possa ter sido detectado risco à saúde humana. Nessa situação, obrigatoriamente será exigido o uso de EPI's específicos para os cenários típicos de ingestão de substâncias, contato dermal e inalação de vapores, entre outros.

#### ▪ Equipe Técnica

A implementação e o desenvolvimento deste projeto demandarão a contratação de um profissional especializado para a coordenação do programa (preferencialmente, Engº Ambiental e/ou Geólogo), com experiência comprovada em projetos de avaliação de passivos ambientais / remediação de áreas contaminadas, bem como os serviços especializados de execução de sondagens visando às amostragens de solos, a instalação de poços de monitoramento para amostragens de água subterrânea, assim como de laboratório de análises de parâmetros físico-químicos.

### 10.3) Plano de Manejo Arbóreo

#### ▪ Justificativas

A implantação do pátio de estacionamento e manutenção de trens, das estações e acessos, além de outras estruturas de apoio operacional da Linha 18 - Bronze irá gerar a supressão de indivíduos arbóreos isolados; entretanto, alguns podem ser transplantados, para minimizar o impacto, conforme recomendação deste programa.

Assumindo-se, preliminarmente, que a supressão de vegetação poderá impactar negativamente sobre a qualidade de vida dos habitantes (a cidade de São Paulo, por exemplo, possui entre 5 e 6 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante e a recomendação da OMS é de 12 m<sup>2</sup> por habitante), entende-se que a reposição dos indivíduos arbóreos removidos da ADA, em decorrência da implantação da infraestrutura de apoio e operacional da Linha 18 é de suma importância para a manutenção da qualidade ambiental e de vida da região.

#### ▪ Objetivos

A efetiva implantação deste programa terá por objetivos gerais e específicos:

- Conservar indivíduos arbóreos com maior significado ecológico que estão na área de implantação do monotrilho;
- Recuperar o número de indivíduos arbóreos na região de implantação do monotrilho aos níveis anteriores à implantação do empreendimento;
- Contribuir com a melhoria da qualidade de vida da população que mora e que usará este sistema de transporte;
- Contribuir com a melhoria da qualidade do ar na região;
- Aumentar os recursos alimentares e os abrigos para a avifauna local;
- Contribuir com a recuperação e melhoria da paisagem urbana, por meio de consolidação de novas áreas verdes da região.

#### ▪ Principais Atividades

##### Transplante de espécies:

Tomando por base o cadastramento realizado neste EIA, deverão ser identificados os indivíduos que podem ser transplantados, escolhendo-se / recomendando-se as áreas para o replantio (em especial parques e praças e vias da região).

#### Ações de plantio:

Essa etapa deverá ser realizada por equipe específica, com prévia definição das espécies que serão utilizadas no plantio, dando-se prioridade às espécies nativas indicadas por Barbosa e Martins (2004). Posteriormente deverá ser selecionado, conjuntamente com a Secretaria de Verde de Meio Ambiente do município de São Paulo, as áreas de plantio incluindo nessas áreas parques, ruas e áreas de APP do empreendimento e do entorno. Deve ser previsto também o manejo das áreas verdes dos Parques, por meio do controle de trepadeiras e enriquecimento das áreas mais alteradas com espécies da flora local.

#### Acompanhamento e Monitoramento:

Após o plantio, deverão ser previstas ações específicas de tutoramento e acompanhamento do desenvolvimento dos espécimes e, em caso de eventuais perdas, os mesmos devem ser replantados.

#### ▪ **Coordenação, Instituição e Parcerias**

Esse programa é de responsabilidade do empreendedor; no entanto, poderão ser instituídas parcerias com instituições privadas ou públicas, entre elas a Secretaria do Verde e Meio Ambiente do município de São Paulo.

#### ▪ **Cronograma**

A seleção dos indivíduos arbóreos que será transplantados deverá se dar antes do início das obras. Já as ações de plantio, visando compensar a remoção 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.

#### ▪ **Equipe Necessária**

Deverá ser contratada uma empresa especialista em plantio e paisagismo urbano, orientando-os para plantar espécies adequadas para cada área. Uma alternativa é fazer convênio com a Secretaria de Verde e Meio Ambiente no município de São Paulo.

### **10.4) Programa de Monitoramento da Avifauna**

#### ▪ **Justificativa**

O estudo da avifauna nas cidades brasileiras teve início há algumas décadas e vem despertando um interesse crescente entre pesquisadores; entretanto, só mais recentemente pode ser observado o interesse em conhecer a composição e distribuição da avifauna paulistana (Argel, 1995).

De forma geral, a avifauna registrada nos ambientes urbanos do Brasil é considerada bem representativa: cerca de 30% das espécies de aves brasileiras podem ser encontradas em áreas

verdes presentes no ambiente urbano, sendo que nesses 30% estão incluídas 80% das ordens e 74% das famílias de aves registradas para todo o país (Franchin, 2009).

A perda e a fragmentação de habitats reduzem a quantidade e a qualidade de recursos disponíveis, fazendo com que muitas espécies silvestres busquem refúgio, abrigo, alimentação, locais para nidificação e poleiros em praças, parques e jardins botânicos (Gavareski, 1976; Gilbert, 1989; Matarazzo-Neuberger, 1994; Souza, 1995; Franchin e Marçal Júnior, 2004 *apud* Valadão *et. al.*, 2006). Os parques e áreas verdes nas cidades são importantes para a manutenção das aves não estritamente urbanas ou sinantrópicas, uma vez que formam "ilhas" e "corredores" que atendem a uma grande variedade de espécies, embora não sejam suficientes para refugiar todas as espécies do grupo (Argel, 1995).

As aves constituem excelentes bioindicadores, que podem ser utilizados, portanto, na avaliação da qualidade do ambiente e no o monitoramento de alterações provocadas no ambiente (Andrade, 1993; Regalado & Silva, 1997). Entre as vantagens da utilização de aves como bioindicadores estão a facilidade de serem observadas (são diurnas, possuem canto conspícuo e específico), a biologia e taxonomia geralmente bem definidas (Matarazzo-Neuberger, 1994), o desempenho de importantes funções ecológicas (predadores, polinizadores, dispersores de sementes), a resposta a mudanças no habitat em diferentes escalas e a capacidade de responder de forma rápida às mudanças ambientais no tempo e no espaço (Gaese-Böhning *et al.*, 1994 *apud* Agnello, 2007; Whitman *et al.*, 1998).

No diagnóstico desenvolvido para a Linha 18 - Bronze levantou 45 espécies para a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. As áreas com maior riqueza registrada foram a Praça Lauro Gomes e o Parque Municipal São José, com 15 espécies encontradas; seguidas pelo Córrego Bom Pastor, com 14 espécies. Porém, os dados secundários adicionaram 22 espécies para a Praça Lauro Gomes, totalizando 37 espécies, e 13 espécies para a Praça da Matriz, somando 18 espécies.

As espécies mais frequentes neste estudo para a AID foram *C. livia* (pombo-doméstico), *P. sulphuratus* (bem-te-vi), *E. macroura* (tesourão), *T. sayaca* (sanhaço-cinzento) e *F. rufus* (joão-de-barro), que ocorreram pelo menos em 4 dos 5 locais de amostragem (frequência maior ou igual a 80%)

O diagnóstico de avifauna na Área Diretamente Afetada (ADA) registrou 33 espécies, em 24 famílias e 11 ordens. Das espécies registradas para a ADA, 10 ocorreram em todas as áreas: *C. talpacoti*, *C. livia*, *B. tirica*, *E. macroura*, *F. rufus*, *P. sulphuratus*, *T. melancholicus*, *T. rufiventris*, *C. flaveola*, *T. sayaca*.

Prevê-se este plano de monitoramento visto que as atividades de implantação e operação da Linha 18 - Bronze devem implicar em um acréscimo de tráfego de veículos e de atividade de maquinários, principalmente durante sua implantação, e na passagem dos veículos do monotrilho, durante sua operação, aumentando o ruído presente na ADA e podendo causar o afugentamento da avifauna, principalmente de espécies mais sensíveis a ruídos, nas proximidades do empreendimento.

## ▪ Objetivos

A implantação deste programa terá por objetivos gerais e específicos:

- Aumentar o conhecimento sobre a avifauna urbana;

- Avaliar a ocorrência de impactos causados pelo empreendimento sobre a avifauna, incluindo alterações comportamentais e/ou alterações de composição na comunidade de aves, tendo como foco espécies endêmicas, ameaçadas de extinção e as de maior sensibilidade aos possíveis impactos a serem gerados pelo empreendimento;
- Indicar medidas mitigatórias e/ou compensatórias para os impactos verificados pelo Plano de Monitoramento de Avifauna.

#### ▪ Principais Atividades

O Plano de Monitoramento de Avifauna tem como principais atividades a execução das campanhas de monitoramento, bem como a avaliação dos dados obtidos nestas campanhas. Quanto ao número de campanhas a serem executadas, visando contemplar a sazonalidade climática anual e, relacionada a esta, a sazonalidade de espécies – espécies migratórias ou visitantes (Sick, 1988), que ocorram no município de São Paulo somente em determinado período do ano – propõe-se a realização de quatro campanhas distribuídas ao longo do ano, portanto, com frequência trimestral.

#### ▪ Coordenação, Instituição e Parcerias

Esse programa é de responsabilidade do empreendedor.

#### ▪ Cronograma

O monitoramento de avifauna deve iniciar antes do início das obras e finalizar dois anos após o término das obras.

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

#### ▪ Equipe Necessária

Para a plena execução do Programa de Monitoramento de Avifauna, deverá ser contratado um biólogo com experiência no trabalho com avifauna.

### 10.5) Programa de Compensação Ambiental (SNUC)

O Programa de Compensação Ambiental proposto pelo empreendedor, a título de medida compensatória por danos ambientais causados pelo empreendimento, visa a análise da Câmara de Compensação Ambiental – CCA da SMA, criada por meio da Resolução SMA 18 de 2004.

Neste Programa é apresentada a UC - Unidade de Conservação de Proteção Integral proposta para receber os recursos advindos da compensação ambiental, conforme estabelecido na legislação em vigor: (i) Lei nº 9.9985/2000; (ii) Decreto Federal nº 4.340/2002; e (iii) Decreto Federal nº 6848/2009.

O referido Programa, conforme estabelecido no Parecer Técnico CETESB 168/11/IE, item 10.21, deverá constar no EIA em encadernação à parte, bem como em arquivo próprio em meio digital.



## 10.6) Programa de Comunicação Social

### ▪ Justificativa

A implantação da Linha 18 – Bronze provocará diversas alterações na região de sua implantação, tais como, desapropriações, supressão de vegetação, alteração da paisagem, readequação e reestruturação do sistema viário, aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência, entre outras.

Desta forma, a execução do Programa de Comunicação Social justifica-se pela necessidade de divulgação das intervenções a serem executadas para a implantação da Linha 18 - Bronze e das alterações advindas deste novo empreendimento. Isto implica em comunicar e envolver a população diretamente afetada nos esclarecimentos e discussões dos impactos positivos e negativos oriundos do empreendimento, bem como das medidas para atenuar ou potencializar estes impactos, conforme apresentados nos demais programas ambientais contidos neste EIA.

Dadas às diferenças socioeconômicas da população englobada pela ADA e AID deste empreendimento, deve-se considerar o perfil desta população, identificando os valores, conhecimentos e atitudes, com vistas a compreender a relação que estas estabelecem com a sua realidade.

Na medida em que o projeto executivo esteja consolidado, a população diretamente afetada deve ser informada sobre quaisquer alterações no projeto e suas implicações nos impactos levantados e apresentados.

### ▪ Objetivos

Este programa tem como objetivo geral, a consolidação de meios de comunicação para que o empreendedor possa divulgar as ações nas diferentes fases do empreendimento, planejamento, implantação e operação.

A implantação deste programa permite a divulgação de informações oficiais e seguras a respeito do empreendimento, mantendo a população e as demais instituições envolvidas informadas a respeito de todas as etapas do empreendimento, contribuindo para a redução da ansiedade e expectativa da população.

Os objetivos específicos do Programa de Comunicação Social estão elencados a seguir:

- Implementação de ações de comunicação social e interação social para apresentação e discussão dos programas e projetos propostos voltados à minimização / potencialização dos impactos;
- Definição de perfis da população diretamente afetada, considerando os dados socioeconômicos do EIA e contatos com a população local;
- Esclarecimento da população a respeito dos impactos ambientais e as medidas adotadas para minimizar ou potencializar os mesmos;
- Contribuir para a redução das interferências da obra na rotina da população da ADA orientando-as a respeito de procedimentos e medidas adotadas pelo empreendedor durante a execução das diferentes intervenções necessárias para a implantação da Linha 18 - Bronze;

- Apoiar os demais programas e projetos ambientais a serem executados em decorrência da implantação da Linha 18 - Bronze, subsidiando o planejamento e a execução das diversas ações, visto que o programa irá orientar e intermediar as ações de comunicação do empreendedor com seus diferentes interlocutores;
- Garantir que a comunidade envolvida tenha informações suficientes a respeito do andamento de todas as etapas do empreendimento;
- Diminuir a ansiedade da população da ADA provocada pelas alterações que o empreendimento trará para a área;
- Otimizar os benefícios proporcionados pelo empreendimento, principalmente os relacionados a melhoria da mobilidade na AII, AID, ADA e a expansão do transporte;
- Coordenar, adequar e executar as atividades deste programa, de forma a garantir o bom desenvolvimento dos mesmos.

#### ▪ Principais Atividades

As atividades do Programa de Comunicação Social podem ser compartimentadas em ações de dois tipos: as de caráter imediato e as de caráter permanente.

As ações de caráter imediato serão iniciadas logo após a elaboração do EIA/RIMA; nesta etapa inicia-se o detalhamento do programa, a partir da definição dos perfis da população afetada, bem como das etapas de elaboração do programa, incluindo os objetivos, métodos e estratégias para implantação e eficiência deste canal de comunicação. Esta fase do programa inicia-se com o treinamento e a capacitação dos profissionais responsáveis pelo desenvolvimento do sistema, contato com a mídia na esfera local e regional e elaboração de cronograma para realização de reuniões com os setores de interesse da população para a realização de debates acerca da obra.

As atividades necessárias para o cumprimento desta primeira etapa do programa são:

- Montagem de um banco de dados do programa, com o descritivo das ações do mesmo e o registro de todas as ações executadas;
- Integração de informações resultantes de outros programas ambientais;
- Uniformizar as informações e imagens institucionais do empreendimento que serão veiculadas por diferentes empresas;
- Elaboração detalhada do Programa de Comunicação Social para o empreendimento, incluindo os perfis da população afetada;
- Treinamento e capacitação de profissionais incumbidos de executar a comunicação social e interação com a comunidade;
- Avaliação da necessidade de serviço de atendimento telefônico por 0800;
- Identificação dos principais atores sociais, lideranças e instituições atuantes na região e abertura de um canal de comunicação;
- Organização e realização de eventos com os diversos atores sociais e públicos-alvo identificados;

- Manutenção do canal de comunicação, já existente entre o empreendedor e os servidores da subprefeitura do Ipiranga e Vila Prudente e com as Prefeituras de São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo do Campo, auxiliando as atividades dos demais programas;
- Identificação das atividades que serão desenvolvidas no âmbito dos demais programas e que necessitem de parceria com o Programa de Comunicação Social para definição das diretrizes de ação e manutenção de atividades conjuntas com outros programas ambientais;
- Auxiliar a preparação de um plano de divulgação com informações sobre os imóveis a serem desapropriados e o cronograma previsto para execução deste processo. Essa atividade será realizada por meio de reuniões previamente agendadas e acordadas com a população afetada, sendo uma ação conjunta com o Programa de Negociação do Processo de Desapropriação dos Imóveis Afetados;
- Elaboração de um plano de divulgação do cronograma das atividades da obra;
- Realizar contatos e firmar parcerias com os diferentes tipos de mídia – jornais, rádios, sites de *internet* - de alcance local e regional;

As ações de caráter permanente compõem a segunda etapa do programa, consistindo basicamente:

- (a) Da execução das medidas definidas na etapa anterior (primeira etapa) e dos ajustes necessários para o cumprimento destas atividades decorrentes de reuniões; e
- (b) Contatos do empreendedor com os agentes da subprefeitura do Ipiranga e Vila Prudente e com as Prefeituras de São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo do Campo e população da ADA.

Esta etapa funcionará de acordo com o processo de comunicação social estabelecido na etapa anterior. Ao mesmo tempo em que ocorrerão intervenções específicas de modo a garantir a implementação de medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras.

As ações relacionadas à segunda etapa devem estar balizadas sobre as seguintes atividades:

- Organizar um cronograma de reuniões com os responsáveis pelos demais programas ambientais que fazem interface com o Programa de Comunicação Social;
- Preparação do material de comunicação social a ser utilizado nestes programas. Focando-se na produção de:
  - folder's,
  - cartilhas,
  - banner's,
  - vídeos,
  - gravações em rádios e
  - jornais impressos;

- Realizar a divulgação em diversos meios de comunicação (jornal, TV e rádio) e distribuir material informativo a respeito da Linha 18 - Bronze, disponibilizando informações do trajeto e localização das estações;
- Manter atualizadas as informações disponibilizadas para os meios de comunicação, como rádio, televisão e jornais impressos de alta circulação acerca das diferentes etapas da implantação do empreendimento;
- Definir critérios de auto avaliação do programa, emitindo relatórios periódicos de atividades, para manter um padrão de qualidade, cumprindo o cronograma e os objetivos propostos;
- Criar mecanismos de participação da população por meio de reuniões e consultas em locais acessíveis a todos.

#### ▪ **Coordenação, Instituição e Parcerias**

A coordenação e execução deste programa são de responsabilidade do empreendedor, que, para tanto, deverá contar com equipe técnica compatível às exigências do programa. Por sua vez, esta equipe técnica manterá estreito contato com a subprefeitura do Ipiranga e Vila Prudente e com as Prefeituras de São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo do Campo, bem como com os representantes da sociedade civil, para otimização dos resultados do programa e cumprimento dos objetivos e execução das atividades.

#### ▪ **Cronograma**

As atividades previstas para serem realizadas por meio do Programa de Comunicação Social deverão ser iniciadas a partir do protocolo do presente EIA/RIMA para análise no órgão ambiental responsável pelo licenciamento do empreendimento. As atividades previstas no âmbito deste programa deverão ser realizadas em toda a etapa de implantação da Linha 18 - Bronze.

#### ▪ **Equipe Técnica**

A equipe necessária estimada para a execução deste programa é composta por um coordenador de nível pleno, com experiência em comunicação de assuntos ambientais e de empreendimentos urbanos associados a transportes. Além de dois profissionais de nível júnior também com experiência em comunicação. É necessário ainda um técnico de nível médio, para atividades de apoio.

### **10.7) Programa de Negociação do Processo de Desapropriação**

#### ▪ **Justificativa**

A implantação da Linha 18 - Bronze acarretará em intervenções de superfície, em áreas situadas ao longo do traçado, especialmente para instalação das estações, acessos, pilares e pátio de estacionamento e manutenção de trens.

Cabe ressaltar que, tais intervenções se darão principalmente sobre imóveis particulares; portanto, qualquer necessidade de remoção dos imóveis deverá ser feita mediante desapropriação, que por sua vez implicará no pagamento de indenizações.

As intervenções em áreas institucionais também ocorrem de forma pontual, devendo-se proceder à abertura de processo de desafetação da área.

O empreendimento objeto deste licenciamento enquadra-se na categoria de utilidade pública segundo a alínea (j) “*meios de transporte coletivo*” do Art 5º do Decreto-lei n. 3.365 de 21 de junho de 1941. Desta forma, as desapropriações – efetivadas somente mediante ao aviso prévio e pagamento de indenização justa e em dinheiro – deverão atender aos preceitos desta norma jurídica.

É imperativo, portanto, a execução de um Programa de Negociação do Processo de Desapropriação, que abranja as diferentes etapas desta negociação (cadastramento dos imóveis e população, avaliação dos imóveis e negociação dos valores indenizatórios, pagamento efetivo das indenizações e apoio à população afetada).

Este programa tem como papel fundamental garantir aos proprietários das áreas passíveis de desapropriação, a melhor forma possível de negociação dos valores indenizatórios. Esta medida diminui a insegurança e a ansiedade da população afetada, atenuando as possibilidades de degradação da qualidade de vida da população diretamente afetada.

Assim, as definições das formas de negociação e indenização são fundamentais para o bom andamento de toda a implantação do empreendimento. A partir da correta execução deste programa, certamente o empreendedor contará com maior apoio da população na implantação dos demais Programas Ambientais, que envolvam as populações da área diretamente afetada e do entorno.

#### ▪ **Objetivos**

O objetivo principal do programa é viabilizar a aquisição das áreas necessárias à implantação do empreendimento, preservando os interesses das partes envolvidas no processo, sem qualquer prejuízo às mesmas.

Visando atingir este objetivo geral, foram definidos os objetivos específicos a seguir:

- Acompanhar o processo de indenização dos imóveis afetados, atentando para os desdobramentos sociais deste processo;
- Estabelecer os critérios de negociação e de elaboração dos cálculos e procedimentos para a determinação dos valores dos imóveis;
- Manter contatos interinstitucionais para desafetação de áreas públicas;
- Coordenar as ações dos diversos subprogramas que fazem parte deste programa;
- Atender aos critérios estabelecidos pela Norma ABNT/NBR-14653, bem como as normas e diretrizes do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE), ambos para avaliação dos imóveis e negociação com a população afetada.

## ▪ Principais Atividades

O Programa de Negociação do Processo de Desapropriação incorpora dois subprogramas, a saber:

- (i) Subprograma de Cadastramento e Avaliação dos Imóveis Afetados e
- (ii) Subprograma de Acompanhamento das Indenizações e Apoio à População Afetada.

As atividades inerentes ao Programa de Negociação do Processo de Desapropriação são apresentadas a seguir:

### ⇒ Atividades exclusivas do “Programa de Negociação do Processo de Desapropriação”

- Definição das diretrizes do Programa de Negociação do Processo de Desapropriação;
- Acompanhamento dos avisos prévios (decretos de desapropriação);
- Montagem de um banco de dados do programa;
- Elaboração da proposta para o material de comunicação social relativo ao programa;
- Encaminhamento e discussão da proposta do material de comunicação social, com os responsáveis pelo Programa de Comunicação Social;
- Adaptação dos procedimentos previstos e já usualmente adotados à Norma ABNT/NBR-14.653;
- Treinamento e capacitação de profissionais incumbidos de realizar as ações de negociação com a população afetada; e
- Organização e realização de eventos com os diversos atores sociais e públicos-alvo do programa para divulgação de suas atividades.

### ⇒ Atividades relacionadas aos “subprogramas subordinados”

- Realização de reuniões de partida com os responsáveis pelos subprogramas subordinados ao Programa de Negociação do Processo de Desapropriação dos Imóveis Afetados;
- Criação de um posto de atendimento à população afetada;
- Organização de um cronograma integrado de todo o programa, inclusive com as atividades dos subprogramas subordinados;
- Realização de reuniões de acompanhamento dos subprogramas subordinados ao Programa de Comunicação Social.

## ▪ Coordenação, Instituição e Parcerias

O Programa de Negociação do Processo de Desapropriação dos Imóveis Afetados é de responsabilidade do empreendedor, representado pelo Metrô.

## ▪ Cronograma

O Programa de Negociação do Processo de Desapropriação dos Imóveis Afetados deverá ser iniciado imediatamente após a obtenção da Licença Prévia – LP e perdurar até o momento em que todos os atingidos sejam devidamente indenizados e/ou reassentados.

## ▪ Equipe Técnica

A equipe responsável pela execução deste programa e dos demais subprogramas deverá ser coordenada necessariamente por um representante do Metrô/SP, de preferência um funcionário



que já tenha acompanhado outros processos de desapropriação similares a este. Para tanto ele contará com o apoio de 4 assistentes sociais, 4 advogados, 5 arquitetos e 5 engenheiros civis devidamente habilitados para executarem laudos de perícias judiciais e avaliação de imóveis para valoração das indenizações.

Para complementar esta equipe será necessária à definição de uma equipe de campo, para realização de atividades de rotina no posto de atendimento à população, além, de pessoal de apoio às atividades de vistoria em campo.

### **10.7.1) Subprograma de Cadastramento e Avaliação dos Imóveis Afetados**

#### **▪ Justificativa**

A primeira etapa do processo de desapropriação consiste no aviso prévio, realizado a partir da publicação dos decretos de desapropriação. A partir dessa definição oficial das áreas de desapropriação é executado o cadastramento detalhado dos imóveis, proprietários e população afetada.

O METRÔ deverá executar, por meio de equipe especializada, um trabalho de diagnóstico das comunidades inseridas nas áreas de desapropriação. Este trabalho apresentará um diagnóstico consistente das propriedades e das famílias diretamente afetadas pela implantação da Linha 18 - Bronze.

Posteriormente, ao cadastramento dos imóveis e proprietários afetados são realizadas as avaliações (perícias) dos imóveis afetados, visando o cálculo dos valores de indenização por imóvel.

Este processo é necessário para que o empreendedor tenha controle dos números oficiais de imóveis e população afetada (que serão indenizadas), congelando o cadastro de população desapropriada, restringindo as possibilidades de invasão e ocupação irregular de lotes hoje não ocupados, que não raro ocorrem nessas circunstâncias.

#### **▪ Objetivos**

O objetivo principal deste subprograma é promover o cadastramento social e avaliação pericial das propriedades diretamente afetadas pelo empreendimento.

#### **▪ Principais Atividades**

- Montagem de um Posto de Atendimento à população afetada pelas desapropriações;
- Definição da metodologia, dos procedimentos e dos documentos necessários para cadastramento, vistoria e avaliação dos imóveis;
- Realização de ações de comunicação sobre o cadastramento das famílias e propriedades diretamente afetadas;
- Montagem de um banco de dados para o cadastramento;
- Realização dos cadastramentos individuais das famílias e propriedades diretamente afetados pelo empreendimento;
- Realização de reuniões mensais de monitoramento do programa;
- Elaboração de relatórios mensais de atividades; e
- Elaboração de um relatório final do programa.

O Cadastramento dos Imóveis Afetados deverá ser conduzido conforme os padrões estabelecidos pelo Metrô e de acordo com a legislação vigente. Abaixo segue a relação mínima de documentos necessários ao processo administrativo de desapropriação:

- Ficha de Inscrição Imobiliária do Imóvel;
- Ficha de Desapropriação;
- Ficha de Descrição do Terreno;
- Ficha de Descrição das Benfeitorias;
- Foto da Fachada do Imóvel;
- Planta Individual do Imóvel;
- Avaliação Individual do Imóvel;
- Título de Propriedade do Imóvel;
- Certidão Negativa de Débitos ou Demonstrativo de Débitos Imobiliários;
- Cópia do Decreto de Utilidade Pública;
- Memorial Descritivo da Área Expropriada;
- Memorial Descritivo da Área Remanescente; e
- Planta Expropriatória.

Os procedimentos de perícia e avaliação dos imóveis deverão respeitar as seguintes diretrizes:

- Os imóveis serão avaliados individualmente para fins do ajuizamento de ação de desapropriação, segundo metodologia técnica respaldada nos instrumentos normativos reconhecidos pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Isto inclui a valoração por localização de acordo com a zona de mercado em que o imóvel está inserido;
- Serão celebrados acordos com os expropriados, condicionados à homologação judicial e à entrega imediata do bem livre e desembaraçado de coisas e pessoas, calculando o valor, para fins do acordo, até o limite da avaliação técnica do METRÔ/SP, atualizado até a data da negociação, permitindo o prosseguimento do feito até o final da decisão judicial.

#### ▪ **Coordenação, Instituição e Parcerias**

A montagem da equipe responsável pelo programa e a execução do mesmo são de responsabilidade do empreendedor, que, no entanto, poderá realizar parcerias com as subprefeituras do Ipiranga e Vila Prudente e com as prefeituras de São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo do Campo, com associações de bairro e com outras instituições, para potencializar as ações do subprograma.

### **10.7.2) Subprograma de Acompanhamento das Indenizações e Apoio à População Afetada**

#### ▪ **Justificativa**

A desapropriação de parte da população residente na ADA da Linha 18 - Bronze é um dos principais impactos ambientais deste empreendimento. A fim de se mitigar e compensar este impacto faz-se necessário um subprograma que acompanhe os pagamentos de indenizações e apoio à população diretamente afetada (por exemplo, auxiliando nas mudanças de famílias carentes).

No Art.182 da Constituição Federal de 1988, o parágrafo 3º versa que “As desapropriações de imóveis urbanos serão feitas com prévia e justa indenização em dinheiro”. Portanto, o empreendedor deverá pagar as indenizações de acordo com o valor de mercado após o aviso prévio (decreto de utilidade pública e comunicado direto). Além disso, o pagamento das indenizações deve manter consonância com o cronograma previamente definido e acordado com os expropriados. Do mesmo modo procederá aos valores das indenizações, negociados na etapa anterior (cadastramento e avaliação dos imóveis).

#### ▪ **Objetivos**

O objetivo principal deste subprograma é promover o melhor andamento dos pagamentos de indenizações referentes às desapropriações, bem como predispor o apoio à população afetada.

#### ▪ **Principais Atividades**

- Manter os Postos de Atendimento à População Afetada pelas desapropriações;
- Ampliar o banco de dados dos imóveis e população afetada contemplando as datas e valores das indenizações;
- Criar um banco de dados com o cadastro de famílias carentes sem recursos para promoverem os deslocamentos compulsórios;
- Realização de reuniões mensais de monitoramento do subprograma;
- Elaboração de relatórios mensais de atividades;
- Elaboração de um relatório final do subprograma.

#### ▪ **Coordenação, instituição e parcerias**

A montagem da equipe responsável pelo programa e a execução do mesmo são de responsabilidade do empreendedor, que, no entanto, poderá realizar parcerias com as subprefeituras do Ipiranga e Vila Prudente e com as prefeituras de São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo do Campo, com associações de bairro e com outras instituições, para potencializar as ações do programa.

## **10.8) Programa de Educação Ambiental**

#### ▪ **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 e trabalhadores da obra – conheçam e compreendam os diversos elementos que compõem aquele novo meio que está se formando. Pois, tal compreensão possibilitará 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).

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's, 1998:181), *“todas as recomendações, decisões e tratados internacionais sobre o tema evidenciam a importância atribuída por lideranças de todo o mundo para a Educação Ambiental como meio indispensável para conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade/natureza e soluções para os problemas ambientais”*.

Registra-se que o Artigo 3º da Lei n. 9.795, de 27 de Abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu inciso V, define que fica incumbido *“às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente”*.

Desta forma, este programa visa atender as medidas potencializadoras e mitigadoras de alguns dos potenciais impactos identificados neste estudo e, ainda, por se tratar de um ambiente densamente urbanizado, o PEA focará também suas ações na realidade de áreas urbanas, tratando os temas de educação no trânsito e poluição atmosférica.

Torna-se oportuno a execução de um PEA para apresentar à população afetada, os resultados encontrados no diagnóstico ambiental identificado no EIA-RIMA, bem como os impactos ambientais e os respectivos programas ambientais referentes ao empreendimento em tela.

Com isso, a Educação Ambiental estará estabelecida e calcada na realidade local, contemplando os componentes ambientais locais e o próprio empreendimento em questão.

#### ▪ **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 a comunidade em geral:

- 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;
- Sensibilizar e consolidar de maneira lúdica os conceitos basilares de educação no trânsito para os diversos públicos-alvo (motoristas de automóveis, ciclistas e pedestres); e
- 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**

As principais atividades previstas para se atingir os objetivos propostos são as seguintes:

- Realização de reuniões com representantes dos poderes públicos da AID para firmar parcerias, sobretudo com as escolas visando à educação ambiental formal;
- Incorporação do programa na estrutura de recursos humanos do Metrô e envolvimento das empreiteiras contratadas para serviços auxiliares da obra;
- Elaboração de um plano de ação, definindo objetivos, métodos e estratégias de estruturação do programa de educação ambiental;
- Contratação, treinamento e capacitação de profissionais a serem incumbidos de desenvolver o programa;
- Fiscalização e correção de procedimentos rotineiros da obra, a fim de se evitar problemas ambientais;
- Elaboração de cronograma, definição do conteúdo e realização de atividades educativas com a mão de obra envolvida no empreendimento, ressaltando as principais características ambientais da região e as práticas mais adequadas para

a conservação ambiental e o desenvolvimento das atividades profissionais de cada segmento de trabalhadores;

- Elaboração de cronograma, definição do conteúdo e realização de ações educativas (reuniões, palestras e cursos) a serem desenvolvidos junto às comunidades do entorno;
- Preparação de materiais didáticos, como, cartilhas, folders, vídeos e banners; que contemplem a temática ambiental proposta no programa e auxiliem nas campanhas educativas;
- Realização de campanhas educativas junto aos trabalhadores da obra; e
- Realização de campanhas educativas junto à população da AID, atuando, quando possível, com os alunos regularmente matriculados no ensino básico.

Este Programa incorpora, ainda, o seguinte subprograma, a saber: Subprograma de Controle Ambiental das Condições de Segurança e Saúde Ocupacional.

#### ▪ **Coordenação, instituição e Parcerias**

Este programa é de responsabilidade exclusiva do empreendedor, o qual ficará responsável pela organização e coordenação da equipe técnica responsável. No entanto, deverá haver inclusão das empreiteiras contratadas, para realização de atividades educativas. Assim como poderão ser firmadas parcerias com instituições de ensino da região para ampliação dos resultados do programa.

#### ▪ **Cronograma**

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

#### ▪ **Equipe Necessária**

A equipe executora do Programa de Educação Ambiental poderá ser formada por: biólogos, arquitetos, geógrafos, geólogos, engenheiro agrônomo ou engenheiro florestal. É necessário no mínimo 1 (um) coordenador de nível pleno com experiência em educação ambiental, dois profissionais (júnior) de nível superior, com experiência em educação ambiental e 1 (um) estagiário.

Os trabalhos de editoração e ilustração dos materiais didáticos deverão ser executados por equipe profissional especializada.

### **10.8.1) Subprograma de Controle Ambiental das Condições de Segurança e Saúde Ocupacional.**

#### ▪ **Justificativa**

A ocorrência de acidentes com os trabalhadores no canteiro de obras e as ocorrências de doenças infectocontagiosas ou decorrentes de mal uso de produtos e equipamentos podem e devem ser evitadas a partir da implementação de procedimentos corretos relacionados ao



manuseio de determinados produtos e/ou insumos, do uso de equipamentos de segurança adequados e da atenção para a higiene do local de trabalho.

#### ▪ **Objetivos**

O objetivo principal deste Subprograma de Controle Ambiental das Condições de Segurança e Saúde Ocupacional é acompanhar e controlar a efetiva prática dos critérios de saúde, segurança e higiene de todos os trabalhadores envolvidos nas obras, conforme estabelecidos pelas normas e regulamentações vigentes, apresentadas a seguir. Complementarmente, objetiva-se monitorar as atividades e instalações visando melhorar e atender os requisitos necessários à saúde, segurança e higiene do trabalhador.

- ✓ Lei Federal n.6.514/77: Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências;
- ✓ Decreto Federal n. 55.649/65: Fixa normas para fiscalização da fabricação, utilização industrial, manuseio, armazenamento de explosivos e seus elementos acessórios e atualiza os Decretos n. 1.246/36, 47.587/60 e 94/61, que regulamentam o Decreto n. 24.602/34;
- ✓ Portaria 3.214/78 e normas regulamentadoras que dispõem sobre a Segurança e Medicina do Trabalho;
- ✓ Lei Municipal 11.948/1995: Código de Obras do Município de São Paulo;
- ✓ Documentos técnicos do METRÔ;
- ✓ Normas Técnicas ABNT
  - NBR 7.678: Segurança na execução de obras e serviços de construção;
  - NBR 12.284: Áreas de Vivência em Canteiros de Obras;
  - NBR 5.413: Iluminação Geral para Áreas de Trabalho;
  - NBR 9.653: Desmonte de Rocha e Vibrações.

O acompanhamento e o controle acima referidos deverão ser aplicados em todas as frentes de obras e serviços, diretamente pela empresa contratada para a execução e aos subcontratados.

#### ▪ **Principais Atividades**

A implantação do controle de saúde e segurança pressupõe as seguintes principais ações e/ou atividades:

- ✓ Implantar um sistema de realização antecipada e periódica de exames médicos; ou seja, por ocasião da contratação dos trabalhadores, deverão ser realizados exames médicos visando à identificação de eventuais doenças infectocontagiosas e endêmicas;
- ✓ Fornecer aos funcionários todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) necessários para cada tipo de função desenvolvida;
- ✓ Cumprir todas as normas regulamentadoras de Saúde e Segurança do Ministério do Trabalho;
- ✓ Implantar ambulatório nos canteiros de obras, com estrutura e equipamentos de saúde necessários para o pronto atendimento de primeiros socorros e ambulatoriais, incluindo o serviço de remoção de trabalhadores acidentados para instituições hospitalares;
- ✓ Disponibilizar aos funcionários, instalados nos alojamentos dos canteiros de obras, equipamentos de lazer, os quais geram efeitos positivos sobre as condições físicas e psíquicas do homem;
- ✓ Não estão previstos alojamentos permanentes na obra, contudo, caso sejam instalados, deverão estar afastados de áreas insalubres, contar com água potável em quantidade correspondente ao necessário, contar com todos os dispositivos de esgotos sanitários como fossas sépticas, sumidouros ou filtros, de acordo com a NBR 7.229/93;

- ✓ Implantar a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA;
- ✓ Desenvolver um sistema de orientação e treinamento para os funcionários, com cursos de curta duração, visando à capacitação destes para prestação dos primeiros socorros necessários, além do conhecimento e conscientização das medidas de prevenção de acidentes adotada;
- ✓ O vestuário fornecido aos funcionários das obras deve sempre apresentar cores berrantes, de modo a contrastar sensivelmente com o meio em que trabalham, para permitir sua identificação à distância. No período noturno, o vestuário deve conter peças refletivas;
- ✓ Nas obras, utilizar sempre procedimentos executivos corretos, prescritos nas normas e manuais, visando também à redução de acidentes. Sempre que necessário haverá treinamento para uso de equipamentos;
- ✓ Adotar as medidas preconizadas nos documentos técnicos do METRÔ.

#### ▪ **Coordenação, instituição e parcerias**

A montagem da equipe responsável pelo programa e a execução do mesmo são de responsabilidade do empreendedor, que, no entanto, poderá realizar parcerias com instituições privadas de atendimento médico e de segurança e saúde ocupacional.

### **10.9) Programa de Paisagismo e Reurbanização**

#### ✓ **Justificativa**

Para a implantação da Linha 18 - Bronze e de suas estruturas de apoio operacional serão necessárias algumas intervenções que acarretarão em alterações da paisagem ao longo do traçado, bem como nas estações, acessos e pátio de estacionamento e manutenção de trens, entre outros.

Da mesma forma deverão ser contempladas as alterações que terão maior raio de intervenção, como aquelas necessárias à implantação de terminais de ônibus e acessos para integração entre os modais e, em alguns casos, a redefinição do sistema viário no entorno de algumas estações.

A execução deste programa justifica-se pela necessidade de integração das novas estruturas a paisagem urbana local, a partir da implantação de projeto paisagístico no entorno das estações, revitalização da paisagem a partir da incorporação de mobiliário urbano e redefinição do desenho urbano local quando necessário.

#### ✓ **Objetivos**

O objetivo deste programa é a revitalização da paisagem no entorno das estações, sob a via, nas principais estruturas de apoio operacional, além da redefinição do desenho urbano nos locais onde ocorrerá interferência em função da implantação da Linha 18 - Bronze, visando à incorporação desse novo equipamento, de forma harmônica, na paisagem urbana da região.

#### ✓ **Principais atividades**

Para atingir o objetivo proposto por este programa será necessária à execução de algumas atividades, com destaque para:

- Projeto paisagístico do entorno das estações e sob a via;
- Identificação e execução da readequação do sistema viário no entorno das estações quando necessário;
- Execução de Plano Urbanístico com detalhamento das propostas de revitalização da paisagem e redefinição do desenho urbano;
- Integração, sempre que possível, entre o projeto da Linha 18 - Bronze com outros projetos urbanos e lindeiros ao traçado, executados pelas subprefeituras e prefeituras do ABC;
- Reunião com os técnicos das subprefeituras do Ipiranga e Vila Prudente e com as prefeituras de São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo do Campo, para a integração de projetos.

✓ **Coordenação, Instituição e Parcerias**

A coordenação e execução deste programa são de responsabilidade do empreendedor que, para tanto, deverá contar com equipe técnica compatível às exigências do programa. O empreendedor poderá parceria com as subprefeituras do Ipiranga e Vila Prudente e com as prefeituras de São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo do Campo.

✓ **Cronograma**

O cronograma deste programa deverá ser compatível com a implantação da Linha 18 - Bronze, de forma que ao término da implantação do empreendimento, a revitalização da paisagem e a redefinição do desenho urbano também estejam executadas e concluídas.

✓ **Equipe necessária**

Um coordenador sênior com experiência em trabalhos de planejamento e desenho urbano e dois arquitetos juniores.

## 10.10) Plano de Gestão do Patrimônio Cultural e Arqueológico

Para que a implantação da Linha 18 - Bronze não venha a causar danos ao patrimônio arqueológico, a ação mitigadora indicada no presente estudo é a de se implantar um Plano de Gestão do Patrimônio Cultural e Arqueológico. Em relação aos bens arqueológicos, este procedimento está previsto na Portaria IPHAN n. 230, de 17.12.2002, que dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico de empreendimentos sujeitos à apresentação de EIA/RIMA.

Dessa forma, cada um dos programas arqueológicos específicos, que consolidarão o presente Plano, deverá contar com a respectiva aprovação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN e ser realizado por profissional de arqueologia que deverá elaborar e apresentar projeto a esse órgão, de acordo com as especificações contidas nas Portarias IPHAN n. 07/1988 e n. 230/2002, visando obter Portaria de autorização de pesquisa, publicada no Diário Oficial da União.

## ▪ Justificativa

Uma vez que os sítios arqueológicos encontrados em solo brasileiro são considerados bens da União, conforme Art. 20, inciso X da Constituição Federal do Brasil, sendo protegidos pela Lei Federal 3.924/61, “*seu estudo deve preceder qualquer atividade que possa vir a danificá-los ou obstruir o acesso a eles enquanto fontes de informação científica*”.

Por esse motivo, qualquer empreendimento que possa acarretar destruição total ou parcial de bens arqueológicos precisa obrigatoriamente ser precedido de levantamento e resgate do patrimônio arqueológico ameaçado, por equipe técnica qualificada e autorizada, de acordo com as normas do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Lei n. 3.924/61 e Portaria n. 07/88).

Foram consideradas de maior potencial impacto sobre o patrimônio cultural arqueológico as obras capazes de produzirem maior interferência no solo, devido ao intenso e profundo revolvimento de terra como: instalação de canteiro de obras, terraplenagens, execução dos pilares etc. Estas ações poderão trazer à tona, descaracterizar ou destruir vestígios arqueológicos porventura ali enterrados. Também poderá ocorrer o soterramento de sítios arqueológicos em eventuais áreas de aterro e bota-fora.

Diante de tais aspectos, indica-se que o presente *Plano de Gestão do Patrimônio Cultural Arqueológico* contemple, inicialmente, o desenvolvimento de vários programas específicos, conforme detalhados adiante.

## ▪ Objetivos

Os objetivos principais inerentes aos diversos programas mencionados são:

- Prevenir a destruição de sítios e/ou ocorrências arqueológicas e a descaracterização ou danos aos bens históricos em decorrência das atividades necessárias à implantação do empreendimento;
- Avaliar novos impactos não detectados na fase de diagnóstico;
- Elaborar proposição de medidas de controle desses impactos.

Os objetivos específicos comuns aos dois programas são:

- Detectar e proteger sítios e/ou ocorrências arqueológicas antes da etapa de obras;
- Averiguar de forma sistemática, nas áreas dos sítios identificados, por meio da aplicação de procedimentos de resgate arqueológico, a ocorrência de vestígios detentores de informações sobre os processos de transformação sócio-cultural ocorridos na área;
- Recomendar ao empreendedor as medidas mais adequadas quanto à preservação e / ou escavação dos sítios arqueológicos localizados;
- Salvar os vestígios encontrados, assegurando à sociedade e aos órgãos de gestão que não ocorrerão danos ao patrimônio identificado, além de aprofundar e produzir informações sobre a história da ocupação da área do empreendimento;

- Adotar medidas de controle dos impactos que possam surgir durante a execução das obras para implantação do empreendimento;
- Fomentar iniciativas de promoção, defesa e preservação dos bens históricos e arqueológicos;
- Promover a corresponsabilidade pela preservação do Patrimônio Arqueológico regional e local; e
- Comunicar, esclarecer e sensibilizar a comunidade e os profissionais direta ou indiretamente envolvidos com o empreendimento sobre as especificidades do patrimônio cultural, das pesquisas ligadas ao licenciamento ambiental e das implicações jurídico-legais de qualquer tipo de dano ao patrimônio nacional.

Em seguida serão detalhados os dois programas, seus objetivos e atividades específicas, entre outras informações.

#### **10.10.1) Programa de Prospecções Arqueológicas Sistemáticas**

##### **Justificativa**

Conforme apresentado anteriormente, a realização de uma campanha de prospecção arqueológica intensiva em subsuperfície na ADA do empreendimento é recomendada como ação preventiva. Assim, por meio da implantação de malhas de unidades de escavação (poços-testes), deverá ser corroborado ou não o potencial indicado, seja através da identificação de possíveis vestígios enterrados ou ausência dos mesmos.

Tais procedimentos deverão ser executados antes do início de quaisquer obras correlacionadas à fase de instalação do empreendimento.

##### **Objetivos Específicos**

- Prevenir danos ao Patrimônio Arqueológico regional, protegido pela Constituição Federal e pela Lei 3.924/61 e bens de interesse histórico ou arquitetônico;
- Verificar todos os locais vulneráveis do ponto de vista arqueológico (pré-colonial e histórico), antes de qualquer intervenção na área diretamente afetada pelo empreendimento, que possa pôr em risco os bens porventura existentes nesses locais;
- Avaliar novos impactos não detectados na fase de diagnóstico e elaborar proposição de medidas de controle desses impactos, e caso sejam encontrados bens de interesse, implantar medidas adequadas à preservação ou estudo dos sítios localizados, através da adoção de programa arqueológico específico de preservação e resgate do patrimônio.

##### **Procedimentos Específicos Recomendados:**

- Execução de prospecções sistemáticas, através de atividades de caminhamento intensivo e aplicação de unidades interventivas, com implantação de malhas ortogonais e / ou alinhamentos de poços-teste, tanto para a averiguação da incidência de ocorrências arqueológicas afloradas em superfície quanto para identificação de vestígios arqueológicos enterrados nos terrenos considerados como ADA do empreendimento;



- Avaliação do potencial informativo e científico, raridade de ocorrência e estado de conservação atual dos sítios de interesse identificados e registro dos mesmos no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos junto ao SGPA – Sistema de Gerenciamento de Patrimônio Arqueológico do IPHAN;
- Curadoria e exame, em laboratório, dos eventuais materiais arqueológicos coletados (aqueles que estejam em eminente risco de ser perdidos);
- Análise, síntese e interpretação dos dados obtidos nas atividades investigativas de campo.

As atividades de prospecção arqueológica deverão resultar em um Relatório Final onde deverão estar contempladas todas as atividades realizadas, com registro e documentação escrita e fotográfica.

Os sítios arqueológicos localizados deverão ser imediatamente registrados no IPHAN e os serviços de resgate arqueológico deverão ser providenciados. A metodologia a ser utilizada deverá ser apresentada ao IPHAN em documento complementar ao projeto de pesquisa, devendo variar de acordo com a tipologia e características específicas de cada sítio.

#### **10.10.2) Programa de Monitoramento Arqueológico**

##### **Justificativa**

As atividades do Programa de Prospecções Arqueológicas Sistemáticas, anteriormente descritas, deverão corroborar e determinar a necessidade, discriminação e caracterização de zonas distintas para a implantação do Programa de Monitoramento Arqueológico, confirmando e/ou estabelecendo os potenciais dos trechos analisados e a necessidade do acompanhamento das frentes de obras.

Assim, de forma prioritária, deverão ser consideradas para monitoramento as seguintes ações do empreendimento:

- ✓ Escavações para instalação dos alicerces de sustentação das vias elevadas da Linha 18 - Bronze;
- ✓ Escavações para a instalação das Estações e seus acessos;
- ✓ Obras de adequação das vias terrestres ao longo de todo o traçado da Linha 18 - Bronze, com especial atenção à zona central de São Bernardo do Campo.

O monitoramento arqueológico deverá ser entendido como um acompanhamento da progressão das obras desde as fases iniciais de implantação da infraestrutura projetada até os últimos serviços imprescindíveis de movimentação de sedimentos do solo. Deverá compreender desde o levantamento das frentes em fase anterior às ações de locação do empreendimento, o acompanhamento das obras interventivas realizadas e vistorias posteriores à execução de cada atividade potencialmente destrutiva do estrato de solo, como serviços de limpeza do terreno (destoca), de escavação e de movimentos de terra (terraplanagem).

##### **Objetivos Específicos**

- Prevenir danos aos sítios arqueológicos existentes e porventura não detectados na Área Diretamente Afetada (ADA);



- Caso sejam encontrados bens arqueológicos, implantar medidas adequadas à preservação ou estudo dos sítios arqueológicos localizados, através da adoção de programa arqueológico específico.

▪ **Procedimentos Específicos Recomendados:**

- Acompanhamento e vistoria das frentes de obra potencialmente causadoras de impacto sobre o patrimônio (escavações) nas áreas definidas como potencialmente arqueológicas e/ou inacessíveis na fase de prospecção arqueológica;
- Registro dos sítios de interesse porventura encontrados junto ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN;
- Curadoria e análise, em laboratório, de eventuais bens arqueológicos coletados;
- Síntese e interpretação dos dados obtidos.

As atividades de monitoramento arqueológico deverão gerar relatórios parciais de campo, por trecho ou período, e um Relatório Final onde deverão estar contempladas todas as atividades realizadas, com registro e documentação escrita e fotográfica.

Os sítios arqueológicos localizados deverão ser imediatamente registrados no IPHAN e os serviços de resgate arqueológico deverão ser providenciados imediatamente após a localização de um sítio arqueológico.

**10.10.3) Programa de Resgate Científico Arqueológico dos Bens Envolvidos**

▪ **Justificativa**

De modo geral, a definição do tipo de intervenção a ser realizada em cada sítio deverá variar de acordo com sua tipologia, seu potencial informativo e científico, raridade de ocorrência e o estado de conservação atual. Assim, os trabalhos de resgate ou preservação do patrimônio cultural arqueológico serão realizados com base em avaliações individuais, levando-se em conta critérios de significância arqueológica e as proposições teórico-metodológicas mais adequadas à linha de pesquisa.

▪ **Objetivos Específicos**

- Averiguar de forma sistemática, nas áreas dos sítios identificados, através da aplicação de procedimentos próprios do resgate científico arqueológico, a existência de vestígios detentores de informações sobre os processos de transformação sócio-histórico-cultural desenvolvidos na área;
- Definir as medidas, as técnicas e os procedimentos de abordagem mais adequados quanto à preservação e / ou o salvamento (escavação) para os sítios arqueológicos localizados;
- Salvar o conjunto das informações que possam advir dos vestígios encontrados, assegurando à sociedade e aos órgãos de gestão que não ocorram perdas significativas de conhecimento que fazem referência ao patrimônio cultural envolvido, e dessa forma podendo aprofundar e / ou produzir novas informações sobre o histórico da ocupação

humana das áreas pesquisadas enriquecendo o contexto arqueológico regional e o nacional.

▪ **Procedimentos Específicos Recomendados:**

- Realização de atividades técnicas específicas de resgate científico arqueológico, como abertura de unidades de escavação (sondagens arqueológicas, poços-teste), retificação de perfis estratigráficos expostos, aplicação de técnicas de escavação em superfícies amplas (áreas de decapagem), exposição das estruturas de interesse, levantamento arquitetônico dos bens edificados e coleta georreferenciada do material de interesse;
- Tarefas de curadoria e análise, em laboratório, dos bens arqueológicos coletados e destinação para conservação e salvaguarda desse material;
- Síntese e interpretação dos dados obtidos.
- Tais procedimentos deverão permitir a elaboração de relatório técnico a ser enviado ao IPHAN com os resultados finais obtidos suscitados pela aplicação das técnicas investigativas de campo e de gabinete / laboratório e as recomendações derradeiras no caso de ainda remanescerem eventuais bens de interesse arqueológico que possam estar em risco;

**10.10.4) Programa de Educação Ambiental**

▪ **Justificativa**

A educação patrimonial objetiva promover a apropriação, valorização e ressignificação dos bens de interesse cultural, arqueológico ou histórico, da região para a população presente nas áreas de influência do empreendimento, através da difusão dos conhecimentos até então alcançados pela ciência arqueológica e pelos trabalhos de arqueologia desenvolvidos para o processo de licenciamento ambiental do empreendimento em questão.

Além da comunidade como um todo, o público alvo também deverá ser composto por profissionais direta ou indiretamente envolvidos no projeto de implantação e execução do empreendimento.

Este programa deverá ter caráter preventivo e ocorrer durante a fase de implantação do empreendimento, condicionando, sua execução, à obtenção da licença de operação (LO).

▪ **Objetivos Específicos**

- Fomentar iniciativas de promoção, defesa, preservação e conservação dos bens arqueológicos, históricos e culturais;
- Promover a corresponsabilidade pela preservação do patrimônio arqueológico, histórico e cultural, local e regional;
- Comunicar, esclarecer e sensibilizar a comunidade local empreendimento sobre as especificidades dos bens patrimoniais envolvidos, os impactos e os riscos a que esses patrimônios possam estar submetidos, além das implicações jurídico-legais quanto à

ocorrência de qualquer tipo de dano, que de maneira indiscriminada, venha a ser causados ao patrimônio nacional.

▪ **Procedimentos Específicos Recomendados:**

- Aplicações de palestras com recursos audiovisuais para o público alvo indicado;
- Elaboração de material impresso para divulgação do conhecimento alcançado através do desenvolvimento dos programas das etapas anteriores dos estudos patrimoniais culturais.

▪ **Cronograma (referencial) de Execução do Projeto**

Os programas descritos anteriormente deverão ser desenvolvidos pelo empreendedor e coordenados por arqueólogo devidamente autorizado pelo IPHAN e receber apoio de uma instituição pública ou privada, apta a receber a guarda de possíveis bens arqueológicos encontrados, de acordo com o disposto na Portaria IPHAN 07/88.

Os trabalhos de campo deverão ocorrer antes do início das obras e de qualquer movimentação de solo decorrente da implantação do empreendimento.

Os trabalhos de laboratório e pesquisa documental complementar poderão ocorrer antes ou durante a fase de implantação do empreendimento, quando também deverão ser desenvolvidos os trabalhos de laboratório arqueológico.

▪ **Coordenação, instituição e Parcerias**

Cada programa arqueológico específico deverá contar com a respectiva aprovação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN e ser realizado por profissional de arqueologia que deverá elaborar e apresentar projeto a esse órgão, de acordo com as especificações contidas nas Portarias IPHAN nº 07/1988 e nº 230/2002, para obtenção da permissão / autorização de pesquisa.

De acordo com o disposto nas Portarias supracitadas, tais programas deverão ser desenvolvidos à custa do empreendedor e coordenados pelo arqueólogo devidamente autorizado pelo IPHAN.

▪ **Equipe Técnica**

A equipe necessária para implementação de cada um dos programas deverá contar com 1 coordenador geral (arqueólogo sênior, responsável pela Portaria IPHAN), 2 arqueólogos (1 senior Ms. e 1 junior), 1 historiador e 1 arquiteto, além de técnicos de campo e laboratório e/ou estagiários e ajudantes de campo.

## 10.11) Plano de Gerenciamento de Riscos e Ação em Situações de Emergência

### ▪ Justificativa

O gerenciamento de riscos em instalações que possam denotar “atividades” e/ou “armazenamento de produtos perigosos”, especialmente aquelas situadas em áreas densamente ocupadas, deve contemplar, basicamente:

- (i) medidas de prevenção da ocorrência de acidentes maiores, o que requer a atuação sobre as frequências de ocorrência de falhas que possam acarretar acidentes;
- (ii) medidas sobre as possíveis consequências desses acidentes, caso os mesmos venham a ocorrer, minimizando assim os impactos causados às pessoas e ao meio ambiente.

O projeto da Linha 18 - Bronze prevê, além das estações e acessos, pilares de sustentação das vigas guia e a implantação de um pátio de estacionamento e manutenção de trens, sendo que neste pátio serão construídas as instalações para o desenvolvimento das ações preventivas e corretivas, relacionadas aos procedimentos de manutenções mecânicas e elétricas, entre outras. Assim, visando dar pleno atendimento a essas rotinas de manutenções, será necessário o armazenamento de diferentes produtos e insumos gerais (óleos lubrificantes, graxas, materiais elétricos, detergentes, tintas, entre outros), com variados graus de periculosidade e/ou de inflamabilidade.

Portanto, o *Plano de Gerenciamento de Riscos e Ação em Situações de Emergência*, conforme aqui proposto, é um pré-requisito para fazer frente aos possíveis danos causados por eventuais acidentes que possam ocorrer nas frentes de serviços e no pátio de estacionamento e manutenção de trens, de modo que as tipologias acidentais, os recursos e as ações necessárias para minimizar os impactos possam ser adequadamente dimensionados.

### ▪ Objetivos

Objetiva-se com a implantação deste Plano fornecer um conjunto de diretrizes e informações que permitam a adoção de procedimentos técnico-administrativos, devidamente estruturados e que propiciem respostas rápidas e eficientes em situações emergenciais, de tal forma:

- Ser um instrumento prático, que propicie respostas rápidas e eficazes em situações de emergência;
- Ser o mais sucinto possível, contemplando, de forma clara e objetiva, as atribuições e responsabilidades dos envolvidos.
- Possibilitar que os possíveis danos restrinjam-se a uma determinada área, previamente dimensionada, evitando que os impactos extrapolem os limites de segurança pré-estabelecidos;
- Contemplar todas as ações necessárias para evitar que situações, internas ou externas, às instalações envolvidas no acidente, contribuam para o seu agravamento;

## ▪ Principais Atividades

### → Planejamento

O *Plano de Gerenciamento de Riscos e Ação em Situação de Emergência* deverá inicialmente, consolidar um “estudo de análise de risco”, específico para as atividades rotineiras a serem desenvolvidas nas frentes de serviços e no pátio de estacionamento e manutenção de trens, contemplando também a área de inserção do mesmo e seu entorno imediato.

Desse estudo deverão ser extraídas as seguintes informações básicas:

- Cenários acidentais;
- Consequências esperadas em cada uma das hipóteses acidentais consideradas;
- Possíveis impactos ambientais decorrentes e dimensionamento das áreas afetadas.

Com base nessas informações é possível planejar a elaboração do Plano de Contingência, uma vez que passa ser mais fácil o dimensionamento adequado das seguintes ações fundamentais:

- (i) isolamento;
- (ii) sinalização;
- (iii) definição de pontos de encontro e rotas de fuga;
- (iv) dimensionamento e localização estratégica de equipamentos de combate e proteção individual;
- (v) definição de procedimentos de combate a vazamentos e incêndios.

Portanto, os resultados dos estudos obtidos através de modelos de simulação podem fornecer importantes dados para a definição de ações específicas; por exemplo, em relação a isolamento e evacuação de áreas, com base nas distâncias atingidas pelos vazamentos ou outros fenômenos previamente estudados.

O “documento referencial” para consolidar a “estrutura geral” de um Plano de Gerenciamento de Riscos e Ação em Situação de Emergência deverá contemplar e buscar dar atendimento à **Norma P-4261:2003 – CETESB**, que compreende:

- Definições básicas e glossário;
- Introdução;
- Estrutura do plano de ação de emergência;
- Breve descritivo e caracterização da operação construtiva;
- Áreas de abrangência e limitações do plano de ação de emergência;
- Categorias de emergência a serem atendidas em concordância com os procedimentos internos do Metrô;
- Cenários acidentais atendidos;
- Área de abrangência e limitações do plano;
- Estrutura organizacional e organograma para controle de emergências e interface com o próprio Metrô e os órgãos públicos associados a cada tipo de emergência;
- Atribuições e responsabilidades;
- Fluxograma de acionamento envolvendo a empreiteira, o Metrô e os órgãos associados a cada tipo de emergência;
- Rotinas para desencadeamento das ações de emergência;
  - Categoria da emergência
  - Definição do tipo de acionamento e medidas de emergência a tomar

- Integração do Plano de Gerenciamento de Riscos e Ação em Situação de Emergência com o plano de gerenciamento de crise NOR-00-012 atualmente existente no Metrô – eventos iniciadores de crise;
- Filosofia de comunicação empreiteira, Metrô e órgãos públicos;
- Recursos disponíveis;
  - Bases de Emergência e Bases de Apoio Previstas
  - Recursos Humanos
  - Recursos Materiais
  - Veículos, Materiais e Equipamentos
  - Equipamentos de Comunicação
- Comunicação com organismos externos e públicos;
- Procedimentos de coordenação entre os órgãos participantes;
- Encerramento da emergência;
- Ações pós-emergência;
- Registro de emergências;
- Considerações para implantação e administração do plano;
  - Implantação do Plano
  - Administração e Revisão do Plano e incorporação de eventuais novos cenários
- Treinamento de emergência, exercícios teóricos e práticos e cronograma de simulados com envolvimento de órgãos públicos;
- Lista de acionamento, composição de brigadas;
- Procedimentos emergenciais previstos para cada cenário;
  - Investigativos: grau de abrangência do cenário, raios de risco associado ao cenário, estabelecendo o raio seguro para delimitar a evacuação pública (trânsito, lindeiros, etc.)
  - Básicos: evacuação do local da obra, evacuação de lindeiros, paralisação de atividades externas dentro do raio de risco previsto para cada cenário,
- Documentos anexos: plantas de localização da instalação e layout, incluindo a vizinhança sob risco, listas de acionamento (internas e externas), listas de equipamentos, sistemas de comunicação e alternativos de energia elétrica, relatórios.

#### → Implantação e Manutenção

O sucesso de uma operação de atendimento a acidentes maiores está intimamente relacionado com as ações de resposta previstas e desencadeadas por um plano de contingências / emergências.

Dessa forma, para que as ações previstas num plano resultem efetivamente nos resultados esperados, quando da ocorrência de situações emergenciais, tornam-se condições básicas e prioritárias:

- (i) a plena divulgação do mesmo internamente à instituição e, em especial, aos trabalhadores alocados nas diferentes frentes de serviços;
- (ii) a integração do mesmo com outros planos locais e regionais, junto a outras entidades (Defesa Civil, CETESB, Corpo de Bombeiros, entre outras) que poderão atuar conjuntamente na resposta aos acidentes;
- (iii) suprimento dos recursos, humanos e materiais, necessários e compatíveis com o porte das possíveis ocorrências a serem atendidas.

Da mesma forma, faz parte da implantação do plano, a implementação e manutenção, de um programa de treinamento, em diferentes níveis de dificuldade, contemplando: (i) treinamentos teóricos; (ii) treinamentos individuais; (iii) exercícios de campo; (iv) operações simuladas de coordenação.



Posteriormente à consolidação da efetiva implantação do plano, o mesmo deverá ser permanentemente atualizado e periodicamente revisado, de acordo com a experiência adquirida ao longo do tempo, tanto em atendimentos reais, como nos treinamentos realizados, contemplando: (i) sistema de atualização de informações; (ii) registros dos atendimentos realizados; (iii) reavaliação periódica dos procedimentos; (iv) reposição e renovação de recursos.

#### ▪ **Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias**

Este Programa é de responsabilidade do empreendedor / empreiteiras que, no entanto, poderão instituir parceria com instituições privadas ou públicas, destacadamente o Corpo de Bombeiros, a Defesa Civil, o setor de atendimento às emergências da CETESB, órgãos ambientais municipais, Prefeitura e Secretarias Municipais, entre outras.

#### ▪ **Cronograma**

Na fase de implantação da Linha 18 - Bronze, como um todo, o plano deverá ser promovido de forma contínua, com fiscalizações periódicas por parte da equipe técnica especializada do próprio empreendedor, visando à identificação de eventuais necessidades de intervenções específicas para garantir a manutenção adequada do mesmo.

#### ▪ **Equipe Técnica**

A equipe responsável pela execução desse Plano deverá ser constituída de profissionais de diferentes áreas, preferencialmente sob a coordenação geral de Engº de Segurança, de tal forma orientar uma equipe multifuncional habilitada à execução de serviços nas áreas de: comunicação, assessoria jurídica; socorro médico; combate a vazamentos; combate a incêndios; manutenções em geral, entre outras.

## 11) Conclusão

A partir dos estudos e análises realizadas ao longo da elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental é possível apresentar as seguintes principais considerações conclusivas:

- Sobre o objeto específico do licenciamento ambiental e as capacidades de transporte / atendimento da Linha 18 - Bronze**

O objeto do presente licenciamento ambiental consiste na implantação e operação da Linha 18 - Bronze, da Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, incluindo 2 pátios de estacionamento e manutenção de trens (pátios Tamanduateí e Alvarengas) e 1 estacionamento de trens (estacionamento Fundação Santo André) para apoio às operações e também para recolhimento provisório de trens para manutenção.

Este empreendimento foi planejado para implantação pelo Metrô, em convênio celebrado com a Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU, e com interveniência da Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo – STM e da Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo.

A extensão total dessa linha proposta somará aproximadamente 20 km, considerando a extensão das vias e referentes ao pátio de manobras e guarda da frota de trens e de manobras no final da linha, estando nela projetadas 18 estações, cujo traçado do eixo principal se iniciará na região de Alvarengas, na porção sudoeste do Município de São Bernardo do Campo, passando pela região central e Paço Municipal, seguindo pelo eixo da Av. Lauro Gomes, na divisa com os municípios de Santo André e São Caetano do Sul, e pelo eixo da Av. Guido Aliberti, divisa entre os municípios de São Paulo e São Caetano do Sul, até atingir a região das Estações Tamanduateí da CPTM e do Metrô, na Cidade de São Paulo.

Esta ligação está prevista para operar com elevado grau de segregação, com praticamente a totalidade do traçado em elevado e o trecho nas proximidades da Estação Tamanduateí em nível, partilhando a faixa de domínio ferroviária, contando, ainda, com a tecnologia Monotrilho e as estações elevadas.

A Linha 18 – Bronze consolidará uma ligação metropolitana de média capacidade de transporte (340 mil passageiros por dia, no ano-cenário 2030), articulando o Município de São Bernardo do Campo e região do ABC com a Rede Metroferroviária da RMSP, no Município de São Paulo, utilizando como ponto de integração a Estação Tamanduateí da Linha 2 – Verde do Metrô e a Linha 10 – Turquesa da Companhia Paulista de trens Metropolitanos - CPTM.

- Sobre as características básicas de implantação e operação da Linha 18 - Bronze**

A Linha 18 – Bronze – Trecho Tamanduateí – Alvarengas é uma ligação metropolitana de média capacidade, articulando o Município de São Bernardo do Campo com a rede metroferroviária da Região Metropolitana de São Paulo, no Município de São Paulo, utilizando como ponto de integração a Estação Tamanduateí das Linhas 2 – Verde do Metrô/SP e 10 – Turquesa da CPTM.

O traçado do eixo referencial se iniciará na região de Alvarengas, na porção sudoeste do município de São Bernardo do Campo, passando pela região central e Paço Municipal, seguindo pelo eixo da Av. Lauro Gomes, na divisa com os municípios de Santo André e São Caetano do

Sul, e pelo eixo da Av. Guido Aliberti, divisa entre os municípios de São Paulo e São Caetano do Sul, até atingir a região da Estação Tamanduateí da CPTM e do Metrô, em São Paulo.

Esta linha somará aproximadamente 20 km, estando nela projetadas 18 estações, além de 2 pátios de estacionamento e manutenção de trens (pátios Tamanduateí e Alvarengas) e 1 estacionamento de trens (estacionamento Fundação Santo André) para apoio às operações e também para uso de recolhimento provisório de trens com avarias.

O *Pátio Tamanduateí* será o principal, abrigando todas as funções de manutenção e guarda da maior parte da frota.

O *Pátio Alvarengas* terá a função específica de estacionamento de trens na ponta da linha, favorecendo a operação de viagens no início dos períodos.

O *Estacionamento Fundação Santo André* terá a função de estacionamento de trens no meio da via, para apoio à operação, além de poder ser usado como local para recolher trens com avarias, liberando a operação.

A operação da Linha 18 - Bronze se dará através de vias elevadas de um sistema Monotrilho, representando estruturas particulares e não convencionais, constituídas por um par de vigas-guia paralelas e distantes entre si aproximadamente 4,80 m, ao longo das quais tráfegarão as composições de trens. Tal espaçamento entre as vigas é suficiente para a implantação de uma “*passarela de emergência*”, cuja principal função é permitir a remoção segura de passageiros em eventuais casos de pane nas composições.

• **Sobre os principais impactos ambientais, decorrentes da implantação e operação da Linha 18 - Bronze e as correspondentes medidas / ações de controle e programas ambientais**

A partir dos estudos e análises realizadas ao longo da elaboração do EIA – Estudo de Impacto Ambiental – e mediante a elaboração do diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico, nas áreas de influência definidas para o projeto da Linha 18 - Bronze, possível apresentar o seguinte balanço geral acerca dos impactos ambientais identificados:

- ✓ foram identificados **27 impactos ambientais, positivos e negativos**, incidentes nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, podendo alguns deles se apresentarem, de forma repetida, em mais de uma das fases aqui consideradas para o empreendimento.
- ✓ Daquele total de impactos identificados, 7 (26%) são relacionados ao meio físico; 2 (7%) ao Meio Biótico e 18 (67%) ao Meio Socioeconômico.
- ✓ Do total de impactos identificados, 2 (7%) deles ocorre exclusivamente na fase de planejamento, outros 10 (37%) deles ocorrem exclusivamente na fase de implantação e, por fim, mais 2 (7%) ocorrem exclusivamente na fase de operação. Os outros 13 (49%) impactos identificados ocorrem, em diferentes graus de intensidade e relevância, em duas ou mais fases do empreendimento projetado.
- ✓ Daquele total de 27 impactos ambientais identificados, 7 (26%) foram categorizados como de natureza exclusivamente *positiva* e 16 (59%) como exclusivamente de natureza *negativa*; apenas 4 (15%) podem ser classificados como impactos *positivos ou negativos*, dependendo da fase do empreendimento a que se relacionarem.

- ✓ Dos 7 impactos ambientais identificados como de natureza exclusivamente *positiva*, 6 (86%) foram classificados como de média e alta relevâncias e 1 (14%) como de baixa relevância.
- ✓ Dos 16 impactos ambientais identificados como de natureza exclusivamente *negativa*, 9 (56%) como de média relevância e 7 (44%) classificados como de baixa relevância.
- ✓ Daquele total de 27 impactos ambientais identificados, 25 deles (93%) poderão ser mitigados, compensados ou potencializados através das Medidas de Controle e/ou Programas Ambientais propostos no presente EIA, cujas implementações são na maioria das vezes de responsabilidade do empreendedor.
- ✓ As *interferências negativas* estarão limitadas, na sua grande maioria, à ADA do empreendimento projetado. Dentre os impactos ambientais *negativos*, identificados nas três fases do empreendimento, destacam-se:
  - Supressão de indivíduos arbóreos - alteração da paisagem;
  - Risco de alteração da qualidade das águas superficiais e de assoreamento de corpos hídricos
  - Perdas de imóveis e impacto social pelo processo de desapropriação;
  - Alteração da paisagem da ADA (incluindo o impacto visual)
  - Indução à alteração do uso e ocupação do solo da ADA e seu entorno imediato
  - Geração de ansiedade e insegurança na população da ADA e AID
  - Interrupções temporárias dos serviços básicos de infraestrutura urbana.
- ✓ Dentre os *impactos ambientais positivos*, identificados nas fases do empreendimento, destacam-se:
  - Redução das emissões de poluentes atmosféricos e ruídos, decorrente da diminuição da frota de veículos coletivos e particulares, em circulação;
  - Aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência;
  - Aumento da arrecadação tributária;
  - Geração de empregos;
  - Readequação do sistema de transporte público;
  - Aumento da renda da população da ADA
  - Benefícios socioambientais da Linha 18 – Bronze.

No cenário mostrado acima, deve ser ressaltado que para cada um dos impactos identificados são propostas no presente EIA, as correspondentes medidas de controle ambiental que, por sua vez, poderão ter características mitigadoras e/ou compensatórias (para os impactos negativos), ou potencializadoras (para os impactos positivos), cujas implementações são na maioria das vezes de responsabilidade do empreendedor.

As medidas de controle ambiental estão consolidadas e detalhadas, no presente estudo, através de 15 Planos e/ou Programas Ambientais, específicos, acompanhados e/ou complementados por outros subprogramas.

## 11.1) Prognóstico Ambiental

No presente item é apresentado um prognóstico ambiental, no qual é elaborada uma análise das alterações naturais e antrópicas para a área de inserção da Linha 6 - Laranja, sob dois cenários futuros:

- (i) sem a implantação do empreendimento; e
- (ii) com a implantação e operação do empreendimento.

### 11.1.1) Para o Meio Físico

#### ▪ Sem a implantação do empreendimento

As observações de campo associadas às séries de dados históricos levantados para o projeto em questão, complementadas pelas informações procedentes do diagnóstico ambiental das áreas de efetivo interesse para este estudo, permitem concluir, considerando-se a não instalação do empreendimento, por uma situação de relativa continuidade da situação atualmente observada. Ou seja, a atual dinâmica de usos e/ou ocupações dos solos urbanos, verificada para a região de inserção do empreendimento projetado, já impõe forte pressão antrópica sobre alguns dos recursos naturais locais.

O traçado projetado da Linha 18 - Bronze está majoritariamente inserido paralelo ao Ribeirão dos Meninos, afluente da margem esquerda do Rio Tamandateí, com topografia plana a suavemente ondulada, onde o substrato local mostra-se assentado sobre depósito sedimentar alocado em grabens e semi grabens.

O terraço do Ribeirão dos Meninos se estende com solos transportados até o sopé de colinas suaves com topos convexos, recoberto com cambissolos. Trata-se de uma paisagem densamente antropizada, com pequenas áreas verdes de modo que a temperatura local apresenta-se mais elevada quando comparada as demais localidades da Região Metropolitana e consequentemente mais suscetível a “ilhas de calor”.

As pressões do solo urbano se estendem a outros fatores na temática do meio físico, independente do empreendimento, tais como: difícil escoamento superficial, rios canalizados, com trechos tamponados, potencial a inundação (principalmente nas proximidades da região central de São André e São Bernardo do Campo, assim como a Estação Tamandateí, em São Paulo), degradação dos recursos hídricos devido ao aumento dos despejos de efluentes domésticos e industriais e qualidade do ar comprometida (principalmente vinculado à elevada emissões automobilísticas e industriais).

Nesse cenário, então, foi possível também se observar que em determinadas porções de terreno a consolidação de uma estrutura urbana sem o necessário e preliminar planejamento e sem a devida e necessária infraestrutura de coleta e tratamento do esgoto sanitário, contribui com o comprometimento da qualidade das águas da maioria dos cursos d'água inseridos nas áreas sob influência do empreendimento.

Da mesma forma, a ausência e/ou deficiência de uma rede de drenagem (coleta e direcionamento) das águas superficiais, em determinadas áreas da região de interesse, potencializa o desenvolvimento de processos erosionais e o consequente assoreamento dos cursos d'água locais.

Ainda no que tange os processos morfodinâmicos superficiais salienta-se que a área na qual estará inserido o trajeto da linha metroferroviária é uma região naturalmente com índices



pluviométricos altos recorrentes as elevadas temperaturas e barreira da Serra do Mar (fator abrasivo), solos com baixo grau de evolução (alto erosividade), quando não transportados por arrastamento, suspensão ou solução dos corpos hídricos (solos aluviais/ porosos).

Por fim, vale ser mencionado que a paisagem urbana das áreas de inserção do traçado projetado da Linha 18 – Bronze e de seu entorno imediato é constituída atualmente por vias e diferentes edificações (residencial, comercial, industrial, entre outras) estabelecidas ao longo de muitas décadas, para o desempenho de funções associadas aos diversos momentos que as sociedades locais viveram no passado. Dessa forma, se mantida a atual dinâmica dos usos e ocupações do solo local, serão esperados por consequência também alguns novos tipos de potencial contaminação do solo e/ou água subterrânea.

#### ▪ Com a implantação do empreendimento

A construção e a operação da Linha 18 – Bronze, na área proposta, serão responsáveis por algumas alterações no âmbito do meio físico, em magnitudes que poderão variar de pequenas a médias.

Nesse cenário, então, entende-se que durante a fase de implantação do empreendimento há a possibilidade de interferências, localizadas e de pequena magnitude, relacionadas à operação de uma frota de veículos, máquinas e equipamentos, com a consequente emissão de ruídos e de gases provenientes dos motores, além de material particulado inerte (em suspensão) originado do tráfego dessas máquinas e veículos. Da mesma forma, as operações de manutenção preventiva / corretiva dessa frota de veículos e equipamentos poderão gerar riscos de contaminação de solos e dos recursos hídricos locais, por ação de possíveis acidentes com combustíveis, óleos e graxas, caso as medidas de controle ambiental, propostas no presente EIA, não sejam observadas.

Também são esperadas interferências pontuais nos níveis de ruídos e/ou de vibrações induzidas e/ou de recalques pontuais nos solos, por curto espaço de tempo e em algumas das frentes de serviços, em decorrência da operação de alguns dos equipamentos pesados citados anteriormente, especialmente daqueles aplicados nas obras de escavação para a implantação das estações e, posteriormente, do içamento e colocação das vigas-guias (“trilhos”).

Da mesma forma, quando do início das escavações do solo local, relacionadas à implantação das estações (sustentação dos pilares do monotrilho), deverá ser dispensada uma atenção especial aos locais e às formas de estocagem daquele solo escavado, de tal forma se evitar que a disposição inadequada do mesmo possa contribuir com o processo de assoreamento dos corpos hídricos locais.

Complementarmente, atenção especial deverá ser dispensada na caracterização (conforme padrões / CETESB) desse solo escavado, buscando-se identificar no mesmo algum tipo de contaminação pré-existente. Ou seja, as escavações necessárias à implantação de algumas das estruturas do monotrilho poderão interferir em solos tidos como potencialmente contaminados ou comprovadamente contaminados.

Por sua vez, na fase de operação da Linha 18, concentradamente na área onde se projetam as operações do pátio de manutenções, destaca-se a possibilidade de ocorrência de acidentes e de vazamentos, com potencial risco de contaminação dos solos e das águas subterrâneas, em decorrência do armazenamento e utilização de determinados tipos de produtos químicos / insumos gerais (óleos, graxas, tintas, solventes, materiais elétricos, entre outros).



Em pontos específicos do traçado da linha 18 (em especial naqueles onde possa haver população residente próxima à faixa lindeira), poderá ser identificado eventual interferência visual, decorrente das estruturas civis elevadas (colunas de sustentação e vigas-guia).

Por fim, vale ser destacada na fase de plena *operação* da Linha 18 - Bronze uma importante redução nos níveis das emissões de poluentes atmosféricos e de ruídos de fundo, decorrentes da diminuição da frota de veículos (coletivos e de particulares), atualmente em circulação na área de inserção do projeto.

Estima-se, ainda, que a operação da Linha 18 possa contribuir não só na redução de emissão de poluentes, como também na redução do consumo de combustíveis

### 11.1.2) Para o Meio Biótico

#### ▪ Sem a implantação do empreendimento

A área de inserção da Linha 18-Bronze é caracterizada por ocupação urbana consolidada; assim, a comunidade biológica encontra-se totalmente alterada, cujos remanescentes são a flora composta basicamente de espécies arbóreas (nativas e exóticas) típicas da paisagem urbana, algumas arbustivas e herbáceas invasoras e de ampla área de ocorrência.

Por sua vez, para a fauna, entre os vertebrados, é possível observar uma avifauna também característica de área urbana.

Posto isso, prevê-se que sem a implantação da Linha 18 - Bronze, a dinâmica urbana deve permanecer de forma semelhante ao observado na atualidade, com ocupação gradativa e eventualmente desordenada desta região. Como reflexo à biota local, deve-se observar uma redução de disponibilidade de áreas para sua ocupação. Por outro lado, deve se ponderar que diversas ações urbanísticas podem ocorrer, sendo uma das tendências o aumento de áreas verdes por número de habitantes, que certamente favorecerá tanto a flora como a fauna local.

#### ▪ Com a implantação do empreendimento

A área de implantação do empreendimento situa-se em região urbana consolidada e a eventual necessidade de supressão pontual de indivíduos arbóreos e arbustivos, conforme diagnosticado, não apresentará elevada relevância, em termos de conservação da biodiversidade, uma vez que as espécies nativas identificadas na área de influência do empreendimento são bastante comuns e utilizadas para fins paisagísticos.

Entretanto, uma eventual supressão arbórea, conforme considerada para a implantação da Linha 18 – Bronze (mediante a elaboração do “cadastramento arbóreo”), poderá se refletir negativamente, mesmo que de forma tênue, por exemplo, no aumento da temperatura local ambiente e no aumento da concentração de poluentes e particulados no ar, reduzindo a umidade relativa do ar e, ainda, reduzindo os recursos alimentares e abrigo para a avifauna.

Por outro lado, está previsto no projeto funcional da Linha 18 – Bronze um projeto de requalificação do entorno da linha e das estações, que deverá promover o plantio de espécies vegetais, incluindo as espécies arbóreas.

Complementarmente, entende-se também que especialmente na área do pátio de estacionamento e manutenção de trens, as atividades de implantação e de operação do empreendimento implicarão, de forma localizada e/ou por um determinado período, na utilização

de uma frota de veículos, máquinas e equipamentos diversos, emissores de ruídos potencialmente capazes de contribuir com o afastamento progressivo da avifauna local.

Por sua vez, a implantação e operação da Linha 18 - Bronze resultarão na aplicação de uma “compensação ambiental”, para fins de atendimento à legislação ambiental vigente conforme prevista na Lei Federal n. 9.985/2000 – SNUC - Sistema Nacional das Unidades de Conservação e nos Decretos Federais nº 4.340/2002 e nº 6.848/2009.

### **11.1.3) Para o Meio Socioeconômico**

#### **▪ Sem a implantação do empreendimento**

A Área de Influência Indireta - All deste empreendimento, organizada em centralidades, as quais correspondem a porções territoriais de quatro municípios da região metropolitana de São Paulo, quais sejam, São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo do Campo, apresentam, conforme dados obtidos na etapa de diagnóstico ambiental, grande dinâmica, tanto do ponto de vista econômico, quanto populacional.

Considera-se que, com a não implantação do empreendimento esta dinâmica deverá ser mantida, principalmente quando considerado que se trata de uma região de grande importância, tanto no âmbito da região metropolitana de São Paulo, como no âmbito estadual. Neste sentido, os estabelecimentos econômicos de indústria, comércio e serviços e as próprias linhas metroferroviárias existentes possuem importância na dinâmica socioeconômica da All e da AID.

Do ponto de vista do meio socioeconômico, considera-se que neste primeiro cenário de não implantação do empreendimento, não existirá a geração de ansiedade e insegurança da população da ADA e AID e seus desdobramentos sociais recorrentes desta situação de expectativa da população em relação à necessidade ou não de desapropriação de imóveis.

A situação de não implantação da Linha 18 implicará na ausência de desapropriações de imóveis ocupados atualmente por diferentes usos, e consequentemente não haverá perdas de áreas residenciais e comerciais.

Sem a implantação do empreendimento não ocorrerá à alteração da paisagem da ADA, ou seja, não haverá a construção do monotrilho e consequentemente, a inserção deste novo elemento na paisagem da ADA e o impacto visual para esta população.

Destaca-se ainda que sem a implantação da Linha 18 – Bronze, as alterações no uso e ocupação do solo manterão a mesma tendência e as eventuais alterações ocorreram gradativamente, mantendo o ritmo atual.

Esta situação de não implantação da linha 18 implicará na inexistência, pelo menos a curto e médio prazo, da integração destes municípios que compõem a All com a rede de transporte metroferroviária, e consequentemente a redução dos tempos de deslocamento entre os municípios do ABC, isto é, não haverá o aumento da mobilidade da população nas áreas de influência e, portanto a continuidade dos problemas de trânsito e deslocamentos na região.

Registra-se também que, sem a implantação da linha 18 a dinâmica econômica na região manterá o ritmo atual crescendo de forma gradual, ou seja, não haverá um impulso para a implantação de novas atividades na região, assim como, a possibilidade de geração de novos empregos.

#### ▪ Com a implantação do empreendimento

Do ponto de vista socioeconômico, a implantação da Linha 18 - Bronze acarretará em alterações ao longo do traçado do eixo principal projetado, favorecendo a qualidade de vida e a acessibilidade na área e de seu entorno, assim como o deslocamento entre os municípios interceptados pelo seu traçado.

A implantação da Linha 18 – Bronze acarretará na possibilidade de desapropriação de uma área de 203.309,74 m<sup>2</sup>, ocupadas atualmente por imóveis utilizados para diferentes usos. Estas áreas passíveis de desapropriação implicarão em desdobramentos sociais, como a possibilidade de deslocamento de população ou atividade efetuada atualmente na região.

A existência de áreas passíveis de desapropriação, a possibilidade de indução a alteração de uso e ocupação do solo terão como desdobramentos, conforme verificado na etapa de diagnóstico, a possibilidade de oscilação do preço da terra e o incremento da especulação imobiliária na região.

A implantação da Linha 18 – Bronze acarretará no impacto visual do monotrilho e de suas estruturas permanentes, podendo causar incômodo à população vizinha do mesmo, a qual não está acostumada com este tipo de empreendimento em sua circunvizinhança e passará a conviver com este impacto visual.

As novas estações implicarão em readequações no sistema viário e terminais de ônibus. Do mesmo modo, espera-se que o uso do solo seja intensificado, sobretudo por padrão vertical, tendência que tem se verificado na região.

A implantação da Linha 18 - Bronze contará com um total de 18 estações, as quais irão implementar uma reordenação do sistema de transporte público ao longo do traçado projetado, na sua circunvizinhança e na própria região em que se localiza, uma vez que algumas das estações farão a integração com o sistema de ônibus municipal e intermunicipal, a partir da articulação com terminais de ônibus e pontos de parada, haverá integração com a CPTM e com a rede metroviária.

A implantação da Linha 18 também promoverá uma maior articulação dos deslocamentos entre os municípios de São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo, contribuindo para a dinamização da economia regional, assim como para a melhoria da qualidade de vida da população da AII, AID e da ADA, a partir da redução dos tempos de deslocamentos.

A integração entre os diferentes sistemas de mobilidade promoverá a articulação da rede de transporte público, o que poderá funcionar como um indutor à utilização desta forma de deslocamento. O aumento da mobilidade da população das áreas de influência reflete em melhoria na qualidade de vida o que acarreta aumento do tempo disponível para convívio social, família, lazer e descanso.

Por fim, vale destacar que a Linha 18 – Bronze atenderá, em suas Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII), uma população estimada em 2,4 milhões de pessoas, que corresponde a 12% da população da RMSP.

Assim, além da melhoria da mobilidade da população em geral, outros benefícios socioambientais serão perceptíveis às populações da AII, AID e ADA com o início da operação da Linha 18 - Bronze, entre elas:

- Redução (economia) no tempo de viagem;
- Redução do número de horas de trabalho perdidas;
- Redução dos congestionamentos de trânsito;
- Redução do número acidentes de trânsito;
- Redução de custos de tratamentos de saúde;
- Redução da emissão de poluentes atmosféricos (CO, HC, CO<sub>2</sub>, entre outros) e de gases de efeito estufa;
- Redução do consumo de combustíveis;
- Redução do custo de operação e de manutenção de vias públicas, utilizadas por ônibus e automóveis.

Estes benefícios se inserem de forma mais ampla no contexto da Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo, instituída com a promulgação da lei n° 14.933/09, que tem como uma de suas diretrizes a priorização da circulação do transporte coletivo sobre o transporte individual na ordenação do sistema viário.

A referida lei estabelece que as políticas de mobilidade urbana deverão incorporar medidas para a mitigação dos gases de efeito estufa, de forma a ampliar a oferta de transporte público e estímulo ao uso de meios de transporte com menor potencial poluidor, com ênfase na rede ferroviária, metroviária, trólebus e outros meios de transporte utilizadores de combustíveis renováveis.

## 11.2) Conclusões e Recomendações

Tomando-se como base todos os aspectos expostos anteriormente e entendendo-se que o empreendimento projetado poderá desenvolver-se em bases sustentáveis e de integração com o meio ambiente local, conclui-se que é possível, através da implantação das medidas de controle e dos programas ambientais recomendados no presente EIA, se atingir uma situação de conciliação dos interesses e obrigações do empreendedor, de cunho social, legal e de preservação ambiental e, da mesma forma, de atendimento das necessidades e direitos da população residente no município de São Paulo.

Assim, diante dos resultados obtidos pelos estudos multitemáticos ora apresentados e, também, das considerações apresentadas anteriormente, conclui-se que a implantação e a operação da *Linha 18 – Bronze – Trecho Tamanduateí/Alvarengas, da Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô* são ambientalmente viáveis, recomendando-se, portanto, que a Licença Prévia seja concedida pela CETESB / SMA.

## 12) Referências Bibliográficas

A LASCA ARQUEOLOGIA. Diagnóstico Arqueológico Loteamento Habitacional “Terras da Venda”. Município de Itapevi – SP. Relatório técnico apresentado junto a Superintendência Regional do IPHAN em São Paulo (SR-IPHAN/SP). São Paulo: A Lasca Arqueologia, 09/2008.

\_\_\_\_\_. Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico – Sítios São Miguel e Casa de Ferroviário (Linha F da CPTM) – Município de São Paulo, SP. Relatório técnico apresentado junto a Superintendência Regional do IPHAN em São Paulo (SR-IPHAN/SP). São Paulo: A Lasca Arqueologia / CPTM, 12/2008.

\_\_\_\_\_. Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico – Residencial Portal dos Ipês (Bairro do Polvilho) – Município de Cajamar, SP. Relatório técnico apresentado junto a Superintendência Regional do IPHAN em São Paulo (SR-IPHAN/SP). São Paulo: A Lasca Arqueologia, 01/2009.

\_\_\_\_\_. Programa de Prospecção e Monitoramento Arqueológico “Trecho Largo Treze À Estação Adolfo Pinheiro, Linha 5 – Lilás, do Metrô” – Bairro de Santo Amaro – S. Paulo / SP. Relatório de Campo. 2º trecho. São Paulo: A Lasca Arqueologia, 12/2010.

AB'SABER, A. N. Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. 1957. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFLCH), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 1957.

AB'SABER, A. N. Gêneses de uma megalópole – vôo de pássaro. In: MAGNANI, J. G. C. et alii (Coord.) Expedição São Paulo 450 anos: uma viagem por dentro da metrópole. São Paulo: Secretaria Municipal de Cultura: Instituto de Políticas Públicas Florestan Fernandes, p. 14-15, 2004.

ABREU, Capistrano de. Caminhos antigos e povoamento do Brasil. Rio de Janeiro: Sociedade Capistrano de Abreu/Livraria Briguiet, 1930.

AGNELLO, S. Composição, estrutura e conservação da comunidade de aves da Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar-núcleo Cubatão, São Paulo. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, 92p. 2007.

AGNELLO, S. 2007. Composição, estrutura e conservação da comunidade de aves da Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar-núcleo Cubatão, São Paulo. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, 92p.

ALMEIDA MELO, Matilde Maria. Da cidade ideal à cidade intencional: Cidade ABC, a utopia colaboradora, in: A questão Social no Novo Milênio - VII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais, Coimbra 16,17 e 18 de Setembro de 2004. Editado por CES-Centro de Estudos Sociais, Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra, Coimbra – Portugal.

ALVES, Alexandre. Os imigrantes do Núcleo Colonial de São Bernardo e a constituição do subúrbio paulistano (1877-1902), pag. 52 a 74. In: Diadema nasceu no Grande ABC: História Retrospectiva da Cidade Vermelha. Organizado por Zilda Márcia Gricoli Iokoi. São Paulo, Humanitas / FFLCH / USP, Fapesp, 2001 (texto elaborado dentro do projeto História Local nos Processos de Alfabetização de Crianças, Jovens e Adultos. (Disponível em < <http://www.lei.ffiich.usp.br/files/01-%20Apresentacao.pdf> >).



ANDRADA E SILVA, Raul de. São Paulo nos tempos coloniais. Revista de História, ano 6, n. 21 e 22. São Paulo. 1955.

ARAUJO, Astolfo G. de M. O segredo do quintal. Cidade, Revista do Patrimônio Histórico, II (2): 60-61. São Paulo: 1995.

AZEVEDO, Aroldo Edgard de. Subúrbios orientais de São Paulo, 1945. Tese de concurso à cadeira de Geografia do Brasil. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 1945. 184p.

\_\_\_\_\_. (org.). A cidade de São Paulo. Estudos de geografia urbana. 4 volumes. Nacional, 1958.

ANDRADE-LIMA, D. Atlas geográfico do Brasil. Rio de Janeiro; Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1966.

ANDRADE, M.A. de. 1993. A vida das aves: introdução à biologia e conservação. Editora Litteri Maciel. Belo Horizonte. Brasil.

ANTUNES, A. Z.; ESTON, M. R. de. 2008. Avifauna do Parque Estadual Alberto Löfgren-São Paulo: diagnóstico e propostas para a conservação. Rev. Inst. Flor., São Paulo, v. 20, n. 2, p. 195-211.

ARAGAKI, S. & MANTOVANI, W. Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no Planalto Paulistano (SP). Anais. IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Publ. ACIESP n. 104, vol. II, p.25-36. 1998.

ARAGAKI, S. Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no Planalto Paulistano (SP). Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 1997.

ARAUJO, Astolfo G. de M. O segredo do quintal. Cidade, Revista do Patrimônio Histórico, São Paulo, II (2): 60-61, 1995.

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M., 1995. Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (Estado de São Paulo, Brasil). Revta bras. Zool., 12(1): 81-92.  
Atas da Câmara Municipal de São Paulo – Ano 1863 – Sessão 11-9-1862. Arquivo histórico Municipal Washington Luís (AHMWL)

Atas da Câmara Municipal de São Paulo – Ano 1882 – Sessões de 9-1-1882 a 20-11-1882. Arquivo histórico Municipal Washington Luís (AHMWL)

Atlas Ambiental do Município de São Paulo – Fase 1: Diagnóstico e Base para a Definição de Políticas Públicas para as Áreas Verdes no Município de São Paulo, 2002.

Atlas Ambiental do Município de São Paulo – Fase 1: Diagnósticos e Bases para a Definição de Políticas Públicas para as Áreas Verdes no Município de São Paulo – Unidades Climáticas Urbanas da Cidade de São Paulo (1ª aproximação), 2000.

BACKES, P. & IRGANG, B. Mata Atlântica: as árvores e a paisagem. Editora Paisagem do Sul. Porto Alegre. 396 p. 2004.

BASTOS, Rossano L. e TEIXEIRA, Adriana. Normas e gerenciamento do Patrimônio Arqueológico. São Paulo, 9ª SR/IPHAN, 2005.



BAHN, Paul; RENFREN, Collin. Archaeology: Theories, Methods and Practice. London. 1994.

BARRO, Máximo. Nossa Senhora do Ó. Série História dos Bairros. São Paulo: DPH, vol. 13.

BENATTI ALVIN, Angélica; MORO JUNIOR, Enio; FIGUEROA, Mario. Megacidades: Uma proposta para o Eixo Tamanduatehy. Caderno de Pesquisa CEAPOG-IMES, Centro de Estudos de Aperfeiçoamento e Pós-Graduação do Centro Universitário Municipal de São Caetano do Sul, Ano 1 – nº 2 – 1º semestre de 2000, p.14-20, “Propostas para as Megacidades”.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. 2006. Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil. Parte I – Estados do domínio da Mata Atlântica. SAVE Brasil, São Paulo, Brasil, 494pp.

BRANCANTE, Eldino F. O Brasil e a Cerâmica Antiga. São Paulo: Cia Litográfica Ypiranga. 1981. BREVE HISTÓRICO do Patrimônio Cultural de Santo Amaro. Página eletrônica. Disponível em:  
[http://www.familiaangelo.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7:reflexao-sobre-o-patrimonio-historico-e-cultural-do-bairro-santo-amaro-em-sao-paulo&catid=1:historia-oral&Itemid=2](http://www.familiaangelo.com/index.php?option=com_content&view=article&id=7:reflexao-sobre-o-patrimonio-historico-e-cultural-do-bairro-santo-amaro-em-sao-paulo&catid=1:historia-oral&Itemid=2).

BRASIL. Ministério da Minas e Energia. Folhas SF 23/24. Rio de Janeiro/Vitória; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. Projeto RADAMBRASIL. 780p. 1983.

BORELLI, Carolina; ASSEF, Fernanda. Fatores econômicos e ambientais extinguem olarias da região. Universidade Metodista de São Paulo; Rudge Ramos online, publicado em 11/04/2008 (disponível em < <http://www.metodista.br/rronline/noticias/entretenimento/pasta-3/larias-do-abc-o-que-acontecera-com-as-ultimas-que-sobreviveram> >).

BROCHIER, Laércio L. Diagnóstico e Manejo de Recursos Arqueológicos em Unidades de Conservação: uma proposta para o litoral paranaense. Dissertação de Mestrado. São Paulo: FFLCH/MAE/USP, 2004.

BRUNO, Ernani da Silva. História e tradições da cidade de São Paulo. 3ª ed., São Paulo, Hucitec / Secretaria Municipal de Cultura, vol. I, 1984, p. 82.

BRUNO, Ernani Silva. Histórias e tradições de São Paulo, vol. III.

BRUNO, Ernani Silva. História e tradições da Cidade de São Paulo. Tomo II.

CALDARELLI, S. B. Lições da Pedra – Aspectos da Ocupação Pré-Histórica no Vale Médio do Rio Tietê, São Paulo. Tese de Doutorado, FFLCH-USP, 1983.

\_\_\_\_\_. Os Caçadores do Tietê. Ciência Hoje, 4 (19): 40-43, 1985.

\_\_\_\_\_. Levantamento arqueológico em planejamento ambiental. In: FUNARI, P. P. A.; NEVES, E. G.; PODGORNÝ, I. (Org.). Reunião internacional de teoria arqueológica na América do sul, 1. Anais... p. 347-370. São Paulo: MAE-USP. 1999.

CÂMARA, I.G. Breve história da conservação da Mata Atlântica. Belo Horizonte: SOS Mata Atlântica. 2005.

CARVALHO, Cristina Toledo de. A presença dos Monges Beneditinos na São Paulo Colonial (1598 – 1792). Publicado na Revista Eletrônica da Pontifícia Faculdade de Teologia Nossa Senhora da Assunção, São Paulo, Ano III, 2009 (disponível em < [http://www.teologia-assuncao.br/re-eletronica/numeros/n2/n2\\_cristina.html](http://www.teologia-assuncao.br/re-eletronica/numeros/n2/n2_cristina.html) >

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2009. Listas das aves do Brasil. Versão 9/8/2009. Disponível em: [www.cbro.org.br](http://www.cbro.org.br). Acesso em: [08/08/2011].

CENTRO DE ESTUDOS ORNITOLÓGICOS (CEO). 2006. Disponível em: <http://www.ceo.org.br/>. Acesso em: [15/06/2010].

CENTRO DE ESTUDOS ORNITOLÓGICOS (CEO). 2010. Disponível em: <http://www.ceo.org.br/> (Último acesso em: agosto de 2010).

Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas – CIIAGRO – [www.ciiagro.sp.gov.br](http://www.ciiagro.sp.gov.br) – 20/05/10.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Cadastro de Áreas Contaminadas, 2010.

CENTRO DE PESQUISA DE HISTÓRIA NATURAL. Conheça o Verde. 1985/88

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Manual de Gerenciamento de Áreas contaminadas, 1999.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo, 2007-2008.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – Série Relatórios, disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/publicacoes.asp>, acessado em outubro de 2009.

CITES. Disponível em: <http://www.cites.org/eng/app/E-Apr27.pdf>. Acessado em: Julho/2011.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). 2009. Listas das aves do Brasil. Versão 9/8/2009. Disponível em: [www.cbro.org.br](http://www.cbro.org.br). Acesso em: [22/06/2010].

CONDEPHAAT. Patrimônio cultural paulista: CONDEPHAAT, bens tombados 1968-1998. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 1998.

CRESSEY, Pamela J.; STEPHENS, John F. The City-Site Approach to Urban Archaeology. In: Archaeology of Urban America: The Search for Pattern and Process, edited by R. S. DICKENS, Jr., Academic Press. New York: 1982. p. 41-62.

CRONQUIST, A. The evolution and classification of flowering plants. New York Bot. Gard.; New York. 2nd ed. 1988.

DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Banco de dados Pluviométricos do Estado de São Paulo. DAEE, Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Obras, Governo do Estado de São Paulo – 15/05/10.

De BLASIS, Paulo; ROBRAHN, Gonzáles, Erica. Programa de prospecções e Resgate Arqueológico do Anel Rodoviário Metropolitano de São Paulo – Trecho Sul – Relatório Final –

Volume I, 2009 (Capítulo III – Paisagens Enredadas: O caminho do Mar e o ABC Paulista na composição do eixo litoral santista-planalto paulista).

DEVELEY, P. F.; ENDRIGO, E. 2004. Guia de campo – Aves da Grande São Paulo. Primeira Edição, Editora Aves e Fotos, São Paulo, p. 295.

DE VUONO, Y.S. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica (São Paulo, SP). Tese (Doutorado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1985.

DICKENS, Jr. Roy. Archaeology of Urban America. The Search for Pattern and Process. London: Academic Press. 1982.

DINCAUZE, D. F. Environmental archaeology: Principles and practice. Cambridge: Cambridge University Press. 2000.

EITEN, G. A vegetação do Estado de São Paulo. Bolm. Inst. Bot., 7. 1970.

ELLIS, Myriam. As bandeiras na expansão geográfica do Brasil. In: História geral da civilização brasileira (Sérgio B. Holanda [org.]). A época colonial. 1. Do descobrimento à expansão territorial, v.1. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989. p. 273-296.

EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP. 2006.

FAUSTO, Carlos. Os índios antes do Brasil. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor. 2000.

FCTH – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA. Gerenciamento Integrado de Bacias Hidrográficas em Áreas Urbanas. Relatório Parcial 3. São Paulo, 2002.

FERDIÈRE, A. Les prospections au sol. In: DABAS et al. La prospection. Paris: Ed. Errance. 1998. p. 9-77.

FIGUEIREDO, L. F. A. (org). 2010. Lista das aves do município de São Paulo. Versão: 12/5/2010. Disponível em: [www.ceo.org.br](http://www.ceo.org.br). Acesso em [21/06/2010].

FONSECA, Silmara Cristiane. Diadema e o Grande ABC: expansão industrial na economia de São Paulo. In: “Diadema nasceu no Grande ABC: História Retrospectiva da Cidade Vermelha. Organizado por Zilda Márcia Gricoli Iokoi. São Paulo, Humanitas / FFLCH / USP, Fapesp, 2001 (texto elaborado dentro do projeto História Local nos Processos de Alfabetização de Crianças, Jovens e Adultos. (disponível em < <http://www.lei.ffe.usp.br/files/01-%20Apresentacao.pdf> >)

FRAZZI, Patrícia. Conservación preventiva para objetos arqueológicos históricos em contextos urbanos. In: Estudos Ibero-Americanos. Porto Alegre: PUC-RS. 2002.

FRANCHIN, A.G. Avifauna em áreas urbanas brasileiras, com ênfase em cidades do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

FREITAS, Affonso A. de. Os Guayanás de Piratininga. São Paulo: Typ. Laemmert & Cº, Ethnographia Paulista, 1911, 63 p.

GAGLIARDI, Vilma Lúcia. A casa grande do Tatuapé. São Paulo, PMSP / DPH, 1983.

GANDOLFI, S. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, Município de Guarulhos, SP. Campinas. Instituto de Biologia. Universidade estadual de Campinas. (Dissertação de Mestrado). 1991.

GEERTZ, C. A. Interpretação as culturas. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1978.

GEO CIDADE DE SÃO PAULO: Panorama do Meio Ambiente Urbano. 2004.

GIESBRECHT, Ralph Mennucci. Estações ferroviárias do Brasil. Disponível em <http://www.estacoesferroviarias.com.br/>.

GILBERT, O. L. 1989. The ecology of urban habitats. Chapman and Hall, London, UK, 369 pp.

GOULART, Elias Estevão; PERAZZO, Priscila Ferreira; LEMOS, Vilma. Lembranças das cidades, Identidade DO SUBÚRBIO. Comunicação e cultura nas cidades do ABC Paulista. Núcleo de Pesquisadores de Memórias do ABC. Universidade Municipal de São Caetano do Sul – IMES, SP, UNIrevista – Vol. 1, nº 3, julho 2006.

HISTÓRIA DA SÃO PAULO RAILWAY. Página eletrônica disponível em: < <http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0102n.htm> >. Texto extraído do livro: História de Santos/Poliantéia Santista, de Francisco Martins dos Santos/Fernando Martins Lichti, 1996, Editora Caudex Ltda., São Vicente-SP, volume III.

HOLLANDA, Sergio Buarque de. Monções. São Paulo, Brasiliense, 1990.

\_\_\_\_\_. Raizes do Brasil. São Paulo, Companhia das Letras, 1996.

\_\_\_\_\_. História Geral da Civilização Brasileira. Tomo 2, vol. 2: O Brasil Monárquico. Difusão Europeia do Livro. São Paulo, 1964.

HÖFLING, E. ; CAMARGO, H. F. A. 2002. Aves no Campus. 2. ed. São Paulo: Edusp & IB.USP.

HOMEM, Maria Cecília Naclério. Higienópolis – grandeza e decadência de um bairro paulistano. Série História dos Bairros. São Paulo: DPH, vol. 17,

HUECK. K. As Florestas da América do Sul. São Paulo: Polígono/Brasília: Universidade de Brasília. 466p. 1996.

IBGE. Mapa de Vegetação do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Escala 1 : 5.000.000. 1993.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia – [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br) – 10/05/10.

INSTITUTO FLORESTAL, 2010. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/institucional/parque.asp>. (Último acesso em: agosto de 2010).

IPHAN. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA. Disponível em: < [www.iphan.gov.br](http://www.iphan.gov.br) >. Acessado em 02/2012.

IPHAN – SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL EM SÃO PAULO. Sítios Arqueológicos. Disponível em: < <http://www.arqueologiasp.org/arqueologia/v1/sitios-arqueologicos/default.asp> >. Acessado em 07/2011.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas Mapa Geológico do Estado de São Paulo. (Escala 1:500.000). IPT (Monografias), 6:1-126. 1981.

IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on July 2011.

JORGE, Clóvis de Athayde. Consolação – Uma reportagem histórica. Série História dos Bairros. São Paulo: DPH, vol. 22.

JULIANI, Lúcia de J. C. O. Gestão arqueológica em Metrôpoles: Uma Proposta para São Paulo. Dissertação de Mestrado. São Paulo: MAE – USP, 1996.

\_\_\_\_\_. Avaliação de impactos arqueológicos de empreendimentos urbanísticos e medidas mitigadoras aplicáveis”. In: S. B. CALDARELLI (org.), Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural - Repercussões dos Dez Anos da Resolução CONAMA nº 001/86 sobre a pesquisa e a gestão dos recursos culturais no Brasil. Goiânia: IGPA/UCG e Fórum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia, 1997. p. 71-79

JULIANI, L. de J. C. O.; MIGUEL, R.; FRANCHI, C. Programa de arqueologia na Capela de São Miguel, 1622. Relatório Final apresentado ao IPHAN. São Paulo: A Lasca Arqueologia, 2007.

KASHIMOTO, Emília. M. Variáveis ambientais e Arqueologia no Alto Paraná. Tese de Doutorado. São Paulo: USP. 1997.

KASHIMOTO, Emília. M. O uso de variáveis ambientais na detecção e resgate de bens pré-históricos em áreas arqueologicamente pouco conhecidas In: CALDARELLI, S. B. (Org.) Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio cultural, 1996. Goiânia: Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia. 1997. p. 91-94.

KINTIGH, K. W. The effectiveness of subsurface testing: a simulation approach. American Antiquity, 53 (4): 686-707. 1988.

KIPNIS, Renato. O uso de modelos preditivos para diagnosticar recursos arqueológicos em áreas a serem afetadas por empreendimentos de impacto ambiental. Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural (1996). Goiânia, GO. 1997. p. 34-40.

KNECHT, Theodoro. Ocorrências Minerais do Estado de São Paulo. Vol. I. IGG, Secretaria da Agricultura, São Paulo, 1950.

KNOBEL, M. Aspectos da regeneração natural dos componentes arbóreo-arbustivo, de trecho da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica, São Paulo, SP. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1995.

KÖPPEN, W. Climatologia. Fondo de cultura economica. Mexico - Buenos Aires. 1948.

KRAKKER, James J., SHOTT, Michael J. & WELCH, Paul D. Design and evaluation of shovel - test sampling in regional archaeological survey. Journal of Field Archaeology 10: 469-480. 1993.

KROLL, Ellen M. & PRICE, T. Douglas. (Eds.) The interpretation of archaeological spatial patterning. New York & London: Plenum Press. 1991.

KRÜGEL, M. M. & ANJOS, L. 2000. Bird communities in forest remnants in the city of Maringa, Paraná State, Southern Brazil. Ornitologia Neotropical, 11: 315-330.



LANGENBUCH, Juergen Richard. *A estruturação da Grande São Paulo*. Estudos de Geografia Urbana. Rio de Janeiro: IBGE, 1971.

LEMONS, Carlos A. C. Casa paulista. São Paulo: EDUSP. 1999.

LIMA, Tânia Andrade. Os Marcos Teóricos da Arqueologia Histórica, suas possibilidades e limites. In: Estudos Ibero-Americanos, Porto Alegre: Pucrs. 2002.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa. Editora Plantarum. Vol.1: 352p. 2000.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa. Editora Plantarum. Vol.2. 352p. 2000.

LORÊTO, Wanda Martins. Manual de Conservação em Arqueologia de Campo. Rio de Janeiro: IPHAN. 1994.

LOVEJOY, T.E., R.O. BIERREGAARD, JR., A.B. RYLANDS, J.R. MALCOLM, C.E. QUINTELA, L.H. HARPER, K.S. BROWN, JR., A.H. POWELL, G.V.N. POWELL, H.O.R. SCHUBART & M.B. HAYS. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: M.E. Soulé (ed.). Conservation biology: the science of scarcity and diversity. pp. 257-285. Sinauer Associates, Sunderland, EUA. 1986.

MANTOVANI, W. Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape - SP. Tese (Livredocência). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1993.

MATARAZZO-NEUBERGER, W. M. Avifauna urbana de dois municípios da grande São Paulo, SP (Brasil). Acta Biológica Paranaense, 21 (1,2,3,4): 89-106. 1992.

MAGNANI, J. Guilherme C. Santana do Parnaíba memória e cotidiano. 113 p. São Paulo: Cedac. 1984.

Mapa das Áreas Potenciais das Ocorrências de Inundações: Região Metropolitana de São Paulo – IG / USP, 1998. Escala 1:250.000.

MARCÍLIO, Maria Luiza. Cidade de São Paulo: povoamento e população: 1750-1850, com base nos registros paroquiais e nos recenseamentos antigos. São Paulo: Pioneira. 1973.

MARQUES, Manuel Eufrásio de Azevedo. Apontamentos históricos e geográficos, bibliográficos, estatísticos e noticiosos da Província de São Paulo. Vol. I.

MARCÍLIO, Maria Luiza. *Cidade de São Paulo: povoamento e população: 1750-1850, com base nos registros paroquiais e nos recenseamentos antigos*. São Paulo: Pioneira, 1973.

MARIANO, Thiago. *Olarias da região nas lentes de Orlando Filho*. Especial para o Diário do Grande ABC, 02/04/2008. Disponível em <<http://www.dgabc.com.br/News/639782/olarias-da-regiao-nas-lentes-de-orlando-filho.aspx>>.

MARTINS, José de Souza. *Subúrbio, Vida Cotidiana e História no Subúrbio da Cidade de São Paulo: São Caetano, do fim do Império ao fim da República Velha*. Editora Hucitec, Unesp, 2002.



\_\_\_\_\_. *Subúrbio e periferia, antinomias do urbano*. Entrevista publicada em “Espaço & Debates – Revista de Estudos Regionais e Urbanos”, Ano XVII, Número 42 (“Periferia Revisitada”), Núcleo de Estudos Regionais e Urbano, São Paulo, 2001, p.75-84.

\_\_\_\_\_. *O imaginário na Imigração Italiana*. São Caetano do Sul: Fundação Pró-Memória, 2008.

\_\_\_\_\_. *São Caetano do Sul em IV Séculos de História*. Ensaio histórico. São Paulo, Editora Saraiva. 1957.

MARTINS, F.R. Estrutura de uma Floresta Mesófila. Campinas. Editora da UNICAMP. Série Teses. 246p. 1991.

MARZOLA, Nádia. Bela Vista. Série História dos Bairros. São Paulo: DPH, vol. 15.

MAWE, John. Viagens ao interior do Brasil São Paulo. *Coleção Reconquista do Brasil*; v. 33. São Paulo: Livraria Itatiaia Editora, 1978. 243 p.

MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. Guildas, organização e estrutura da comunidade: Análise da avifauna da represa Billings - São Paulo. Tese apresentada à Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor, São Paulo. 1994.

MATARAZZO-NEUBERGER, W. M. Comunidade de cinco parques e praças da Grande São Paulo, estado de São Paulo. Ararajuba, 3: 13-19. 1995.

MAZZEI, K. 2007. Corredores de fauna na região Cantareira Mantiqueira: evidências geográficas. Tese apresentada ao Departamento de Geografia da FFLCH. Universidade de São Paulo.

MEMÓRIA: TRABALHADORES PARARAM A IPIRANGUINHA EM 1906. Matéria publicada em periódico do Sindicato dos Metalúrgicos do ABC: Notícias / Memória, 10/02/2011. Disponível em: <[http://www.smabc.org.br/smabc/materia.asp?id\\_CON=24320&id\\_SUB=85](http://www.smabc.org.br/smabc/materia.asp?id_CON=24320&id_SUB=85)>.

MENDES, Denise. *Calçada do Lorena: Um novo Caminho para a Capitania de São Paulo no séc. XVIII*. Disponível em: <<http://www.historianet.com.br>>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Primeiro Relatório Nacional sobre a Convenção sobre Diversidade Biológica – Brasil. 1998.

MONTEIRO, John M. Vida e morte do índio: São Paulo Colonial. In: Índios no Estado de São Paulo: resistência e transfiguração. 21-44. São Paulo, Yankatu Ed./ Comissão Pró-Índio. 1984.

MONTEIRO, John M. Vida e morte do índio: São Paulo Colonial. In: Índios no Estado de São Paulo: resistência e transfiguração. 21-44. São Paulo: Yankatu Ed./ Comissão Pró-Índio, 1984.

\_\_\_\_\_. *Negros da Terra: índios e bandeirantes nas origens de São Paulo*. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

MORAES, Míria; BRONZONI, Thiago L. Pequena História de Santo Amaro. Pesquisa (mimeo). 2005.

MOTTA-JÚNIOR, J. C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três ambientes terrestres na região central do estado de São Paulo. Ararajuba, 1: 65-71. 1990.

MOURA, Paulo Cursino. São Paulo de outrora: evocações da metrópole. São Paulo: Ed. universidade de São Paulo, 1980.

NeoCorp Desenvolvimento de Projetos e Serviços Ltda. Avaliação Ambiental Preliminar em área de implantação do trecho entre o Pátio Domingos Veja e o entroncamento localizado entre as estações Freguesia do Ó e João Paulo I e entre a região de manobras antes da estação Ruth Cardoso e a Freguesia do Ó da Linha 6 – Laranja do Metrô, 2010.

NIMUENDAJU, Curt. Mapa Etno-Histórico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE. 1981.

NOVAIS, Fernando A. Condições da privacidade na colônia. In: SOUZA, Laura de Mello e (org.). *História da vida privada no Brasil: cotidiano e vida privada na América portuguesa*. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

OLIVIER, Laurent. Pour une archéologie du passé récent. *Archéologia*, nº 367. Dijon: 2000. p. 22-27.

OLIVEIRA, A. M. S. A abordagem geotecnogênica: geologia de engenharia no quaternário. In: *Curso de geologia aplicada ao meio ambiente*. Digeo – IPT. São Paulo: 1995. p. 231 - 241.

PASSARELLI, Silvia Helena Facciolla. *O diálogo entre o trem e a cidade: o caso de Santo André*. São Paulo: FAU USP, 1994. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo).

\_\_\_\_\_. *Vitrines da cidade. Santo André*. Alpharabio, 2003.

\_\_\_\_\_. *De Santos a Jundiaí: a primeira ferrovia paulista*. História e-história, publicação organizada com o apoio do Grupo de pesquisa Arqueologia histórica da UNICAMP, 2008. Disponível em: <<http://www.historiaehistoria.com.br/materia.cfm?tb=artigos&id=71>>.

\_\_\_\_\_. *Paisagem ferroviária: memória e identidade da metrópole paulistana* – Artigo – *Exacta*, São Paulo, v.4, n.2, p. 363 a 373, jul./dez.2006.

\_\_\_\_\_. *Proteção da Paisagem Ferroviária: Memória e Identidade do Bairro Estação São Bernardo (atual Santo André, SP)*. São Paulo 2005. Tese – Doutorado – Área de Concentração: Estruturas Ambientais Urbanas – FAU / USP.

PEREIRA Jr., J. Anthero. Cerâmica indígena no Morumbi (primeiras informações). *Apontamentos Arqueológicos*, 6: 1-6. São Paulo: 1964.

PEREZ, Sandra. *Santo André: a invenção da cidade*. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História social do Departamento de História da FFLCH da USP, 2010.

PETRONE, Pasquale. *Os aldeamentos paulistas e sua função na valorização da região paulistana*, v. 1 e 2. Tese de Livre-Docência apresentada a FFCL-USP (mimeo). São Paulo: 1964.

\_\_\_\_\_. *Aldeamentos paulistas*. São Paulo: Edusp, 1995. 396 p.

PRADO Jr., Caio. O fator geográfico na formação e no desenvolvimento da cidade de São Paulo. *Geografia*, ano I, nº. 3. São Paulo: 1935.

PROJETO FUNCIONAL DO LINHA 18 CONSOLIDADO, RT – VLT – 01 – Rev1, Vol. 1/3. Unidade de Coordenação do Programa de Transporte Urbano de São Bernardo do Campo / Prefeitura do Município de São Bernardo do Campo. Março/2011.

Plano da Bacia do Alto Tietê, Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, Relatório Final, 2000.

Plano de Macrodrenagem do Alto Tietê, 1999.

PLENS, Cláudia R. Terra, madeira e fogo: arqueologia da São Paulo oitocentista. Dissertação (Mestrado em Arqueologia). São Paulo: MAE / USP. 2002.

PONCIANO, Levino. São Paulo: 450 bairros, 450 anos. São Paulo: SENAC, 2004.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO. Lugares da Memória: banco de dados histórico-arquitetônico. Disponível em:  
[http://www.pucsp.br/artecidade/site97\\_99/ac3/hist.html#barrafunda](http://www.pucsp.br/artecidade/site97_99/ac3/hist.html#barrafunda).

PRADO Jr., Caio. O fator geográfico na formação e no desenvolvimento da cidade de São Paulo. Geografia, ano I, nº. 3. São Paulo. 1935.

PRADO Jr., Caio. A cidade de São Paulo: geografia e história. São Paulo: Brasiliense. 1998.

PROUS, André. Arqueologia Brasileira. Brasília: UnB. 1991.

RAMOS, Aluisio Wellichan. Fragmentação do espaço da/na cidade de São Paulo: espacialidades diversas do bairro da Água Branca. Dissertação de mestrado, FFLCH-USP, 2001.

RANKIN-DE-MERONA, J.M.; ACKERLY, D.D. Estudos populacionais de árvores em florestas fragmentadas e as implicações para conservação in situ das mesmas na floresta tropical da Amazônia Central. IPEF 35: 47-50. 1987.

RIZZINI, C. T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-fitossociológica) do Brasil. Revta. Bras. de Geogr., 25:3-64. 1963.

ROBRAHN-GONZÁLEZ, Erika M.; BAVA DE CAMARGO, Paulo F. *Programa de Resgate Arqueológico da Área Industrial da Eurofarma, município de Itapevi, São Paulo*. Relatório Técnico. São Paulo: Documento Antrop. e Arqueol., 2004.

ROCHA FILHO, Gustavo Neves. *São Paulo: redirecionando sua história*. Tese de Livre-Docência da FAU-USP. São Paulo: 1992.

RODRIGUES, R.R. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: Simpósio sobre Mata Ciliar. Anais, Campinas, SP; Fundação Cargill. 1989.

ROMA, J. C. A fragmentação e seus efeitos sobre aves de fitofisionomias abertas do Cerrado. Tese de doutorado, Universidade de Brasília. 2006.

REGALADO, L. B. & SILVA, C. 1997. Utilização de aves como indicadoras de degradação ambiental. Revista Brasileira de Ecologia. 1: 81-83.

REIS F°. Nestor Goulart. Imagens de Vilas e Cidades do Brasil Colonial. São Paulo: Edusp. 2000.

ROBRAHN-GONZÁLEZ, Erika M. & ZANETTINI Paulo E. Programa de Pesquisa e Resgate do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural do RODOANEL, Trecho Oeste / SP. Relatório Técnico. São Paulo, DOCUMENTO Antropologia e Arqueologia. 2003.

ROBRAHN-GONZÁLEZ, Erika M. & BAVA DE CAMARGO, Paulo F. Programa de Resgate Arqueológico da Área Industrial da Eurofarma, município de Itapevi, São Paulo. Relatório Técnico. São Paulo: Documento Antrop. e Arqueol. 2004.

ROLNIK, Raquel. *São Paulo, início da industrialização: o espaço e a política*. In “As lutas sociais. São Paulo: Passado e Presente”. Coordenação: Lucio Kowarick, Editora Paz e Terra, São Paulo, 1994.

ROSS, Jurandyr L. S. & MOROZ, Isabel C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: Lab. de Geomorfologia (Geografia - FFLCH - USP) / Lab. de Geotécnica Aplicada - Geologia Aplicada - IPT/ FAPESP. 1997.

RUFINONI, Manoela. BERTINI, Giancarlo. Demolição de galpões industriais na Mooca: descaso e impunidade. Disponível em:  
<<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/08.088/1913>>.

SAINT-HILAIRE, Auguste. Viagem à Província de São Paulo. São Paulo, Martins/Edusp. 1972.

SALWEN, Bert. Archeology in Megalopolis. In Research and theory in Current Archaeology, edited by C. L. Redman, pp. 151-163, John Wiley and Sons, New York. 1973.

SAMPAIO, David. Evolução Histórica da Administração Regional da Lapa. Trabalho técnico parcial. Seção Técnica de Levantamento e Pesquisa. Departamento do Patrimônio Histórico. São Paulo, Jun. 2008.

SAMPAIO, David. Vidraria Santa Marina. Trabalho técnico parcial. Seção Técnica de Levantamento e Pesquisa. Departamento do Patrimônio Histórico. São Paulo, Jun. 2008.

SAMPAIO, Theodoro. A propósito dos Guayanazes da Capitania de S. Vicente. Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo, 13: 199-202. São Paulo. 1911.

SAMPAIO, Theodoro. Viagem à Serra da Mantiqueira: Campos do Jordão e São Francisco dos Campos. 57 p. São Paulo: Editora Brasiliense. 1978.

SANT'ANNA, Nuto - Igaçabas. In: São Paulo Histórico - aspectos, lendas e costumes. V: 11-13. São Paulo, Dep. de Cultura da Prefeitura de São Paulo. 1944.

SANTANA, Nuto. São Paulo Histórico. São Paulo: vol. II, 1937.  
SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH. Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004/2007. São Paulo, DAEE, 2006.

SANTOS, M. Espaço e Método. São Paulo: Edusp, 2008.

SÃO PAULO. 2010. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Inventário da Fauna do Município de São Paulo - 2010. Diário Oficial [do] Município de São Paulo, 55 (94), 21 de maio de 2010.

SCATAMACCHIA, Maria C. M. & FRANCHI, Cleide. O levantamento das estruturas do antigo aldeamento de Barueri como exemplo da pesquisa arqueológica em área urbana. Revista de Arqueologia, 14-15: 75-85. São Paulo: SAB. 2001/2002.

SCATAMACCHIA, Maria C. M. & FRANCHI, Cleide. Considerações sobre a pesquisa arqueológica na área urbana de Barueri Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia São Paulo, n. 11, p. 327-329, 2001.

SCATAMACCHIA, Maria C. M. & FRANCHI, Cleide. Relatório sobre o aldeamento de Barueri. São Paulo, MAE/USP, 2004 (Pré-print).

SCHADEN, Egon. Os primitivos habitantes do território paulista. Revista de História, ano 5, n. 18, 1954.

SCHIFFER, M. B. Archaeological Context and Systemic Context. America Antiquity. Nova York. 1972

SCHIFFER, M. B. Formation Processes of the Archaeological Record. Salt Lake City: University of Utah Press. 1996.

SCHIFFER, Michael & GUMERMAN George (Ed.) Conservation Archaeology. New York: Academic Press. 1997.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SMA / CEPAM – Consultoria em Planejamento Ambiental S/C Ltda. 1997. Repovoamento vegetal em áreas públicas degradadas da Bacia Hidrográfica do Reservatório do Guarapiranga – Parque Ecológico do Guarapiranga. Relatório técnico - abril/1996.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SMA. Programa de Saneamento Ambiental da região metropolitana da Bacia do Guarapiranga. Projeto: “Diagnose da vegetação e modelos de recomposição vegetal da bacia do Guarapiranga, região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. Executor: Instituto de Botânica do Estado de São Paulo. 1996.

SICK, H. 1984. Ornitologia Brasileira, uma Introdução. 3ª ed. Brasília: Universidade de Brasília.

SILVA, Raul de Andrada e. São Paulo nos tempos coloniais. Revista de História, ano 6, n. 21 e 22. São Paulo. 1955.

SILVA, W.R. & ALEIXO, A.L.P. 1996. Estudo da diversidade de espécies de aves do Estado de São Paulo. São Paulo: Biota-Fapesp. Disponível em: [www.biota.org.br/info/historico/workshop/revisões/aves.pdf](http://www.biota.org.br/info/historico/workshop/revisões/aves.pdf). Acesso em [15/06/2010].

SILVEIRA, Antonio. 2009. Lista preliminar e cumulativa da avifauna do Parque Estadual da Cantareira/ SP. Disponível em: <http://www.ultimaarcadenoe.com/cantareira.htm> [acesso em: 19/07/2010]

SILVEIRA, L. F., BENEDICTO, G.A., SCHUNCK, F. & SUGIEDA, A.M. 2009. Aves. In: BRESSAN, P.M., KIERULFF, M.C.M., SUGIEDA, A.M. (coord). 2009. Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente.

SIMÕES Jr., José Geraldo. Anhangabaú, história e urbanismo. São Paulo: SENAC - Imprensa Oficial. 2005.



SMA. Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do estado de São Paulo. 2000.

SMA - Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Educação Ambiental. Billings. Cadernos de Educação Ambiental – Edição Especial Mananciais, vol. I. São Paulo: SMA/CEA, 2010. 150p. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/cadernos/mananciais-billings-edicao-especial-2011.pdf>. Último acesso em 23/03/2012.

SOUZA, Everardo Vallim Pereira de. A Paulicéia há 60 anos. In. Revista do Arquivo Histórico Municipal Washington Luís.

SOUTH, Stanley. Method and Theory in Historical Archaeology. New York: Academic Press. 1977.

STASKI, Edward. Advances in Urban Archaeology. In: Archaeological Method and Theory. Vol. 5, edited by M. Schiffer, pp. 97-150. New York: Academic Press. 1982.

STASKI, Edward. Living in Cites: An Introduction. In: Living in Cities: Current Research in Urban Archaeology. Edited by E. Staski, pp. ix – xi, Special Publication Series, No. 5, Society for Historical Archaeology. 1987.

STIEL, Waldemar Corrêa. História dos transportes coletivos em São Paulo. Ed. Mac. Graw-Hill do Brasil Ltda., 1978.

STOTZ, DF., FITZPATRICK, JW., PARKER III, TA. & MOSKOVITS, DK. (Eds.). Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press. 478p. 1996.

SVMA, 2010. Guia dos parques municipais de São Paulo. São Paulo, v 2. Disponível em: [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/arquivos/guia\\_parques\\_2\\_web.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/arquivos/guia_parques_2_web.pdf) (Último acesso: agosto de 2010).

TAKIYA, H. Estudo da sedimentação neogênico-quadernária no município de São Paulo: caracterização dos depósitos e suas implicações na geologia urbana. Tese (Doutorado em Geociências) São Paulo: Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo / USP. 1997.

TURNER, I.M. & CORLETT, R.T. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. TREE, 11(8):330-333. 1996.

TURNER, I.M. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. Journal of Applied Ecology, 33:200-209. 1996.

VELOSO, H.P.; RANGEL F<sup>0</sup>, A.L.R. & LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro; Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1991.

VERMEIJ, G.J. An agenda for invasion biology. Biological Conservation, n. 78, p. 3-9. 1996.

VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: VI Congresso Florestal Brasileiro. Anais. SBS/SBEF, Campos do Jordão, SP. 1990.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A.J.A. & MARTINEZ, J.L.A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: 2<sup>o</sup> Congresso Nacional Sobre Essências Nativas. Anais. São Paulo (SP). Rev. Inst. Flor. 4:400-406. 1992.



WATERS, Michael R. Principles of geoarchaeology: a North American perspective. Tucson: University of Arizona Press. 1992. 398 p.

WATERS, Michael R.; KUEHN, David D. The Geoarchaeology of place: The Effect of Geological Processes on the Preservation and Interpretation of the Archaeological Record. American Antiquity, v.61, n. 3. 1996. p. 483-497.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in Southern Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, 33 (1): 1-25. 1979.

WILLIS, E.O. 1991. Expansão geográfica de *Netta erythrophtalma*, *Fluvicola nengeta* e outras aves de zonas abertas com a 'desertificação' antrópica em São Paulo. Ararajuba, Rio de Janeiro, 2(1): 101-102.

WILSON, E.O. 1994. Diversidade da vida. São Paulo: Companhia das Letras.

- **Páginas eletrônicas:**

SA. Secretaria de Desenvolvimento Social, dados para o município de Santo André. Disponível em: <http://www.desenvolvimentosocial.sp.gov.br/> . Acessos em 02 e 03 de abril de 2012.

SBC. Assistência Social, município de São Bernardo do Campo. Disponível em: [www.saobernardo.sp.gov.br/dados1](http://www.saobernardo.sp.gov.br/dados1) . Acessos em 02 e 03 de abril de 2012.

SCS. Assistência Social, município de São Caetano do Sul. Disponível em: <http://www.saocaetanodosul.sp.gov.br/interna.php?site=1&conteudo=171> . Acessos em 02 e 03 de abril de 2012.

PMSP. Assistência Social, município de São Paulo. Disponível em: [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/assistencia\\_social/entidades\\_sociais/index.php?p=3245](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/assistencia_social/entidades_sociais/index.php?p=3245) . Acessos em 02 e 03 de abril de 2012.

<<http://www.dignow.org/post/vereador-prop%C3%B5e-tombar-chamin%C3%A9-das-antigas-ind%C3%BAstrias-matarazzo-591664-10589.html>> -

<<http://www.jusbrasil.com.br/>>

<<http://www.porcelanabrasil.com.br/p-15.htm>>

<<http://www.estacoesferroviarias.com.br/t/tamanduatei-velha.htm>>

<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/iperanga/noticias/?p=6257>>

<<http://www.saobernardo.sp.gov.br/SECRETARIAS/sec/compahc/mapa/hotsite.swf>>

<[http://www.cmdiadema.sp.gov.br/leis\\_integra.php?chave=10016102](http://www.cmdiadema.sp.gov.br/leis_integra.php?chave=10016102)>

<<http://www.esportesaocaetano.com.br/turismo/turismo.html>>

<<http://www.fpm.org.br/>>

<<http://www.prefeitura.sp.gov.br/svma/atlas>>

<<http://www.biotasp.org.br>>

<<http://www.conservation.org.br>>

<<http://www.sos.mataatlantica.org.br>>

<<http://www.santoandre.sp.gov.br>>

<<http://scs2010.saocaetanodosul.sp.gov.br>>

<<http://www.saobernardo.sp.gov.br>>

<[http://www.semasa.sp.gov.br/admin/biblioteca/docs/pdf/pedroso\\_internet.pdf](http://www.semasa.sp.gov.br/admin/biblioteca/docs/pdf/pedroso_internet.pdf)>