

4. ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS DO CIOM

4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O projeto básico contém informações necessárias à compreensão das obras de estrutura e arquitetura.

A partir da análise das condicionantes exigidas para um centro integrado, a Prefeitura analisou diversos locais passíveis de receber o mesmo, e optou, inicialmente, por uma área privada, a ser objeto de desapropriação, contigua a região do projeto Porto Maravilha, localizada entre as ruas São Cristóvão e Benedito Otoni e a avenida Brasil, que atualmente é utilizada como centro de distribuição de mercadorias.

Contudo análises posteriores, baseada, principalmente, no nível de demanda a ser atendido pelo sistema VLT e pelas dificuldades de acesso a área inicialmente escolhida, em decorrência da nova proposta de traçado do BRT da Transbrasil, a Prefeitura procedeu nova análise de áreas passíveis de receber o centro integrado.

A partir desta revisão de alternativas, a Prefeitura optou por uma área localizada no bairro da Gamboa, de propriedade da Prefeitura, onde existem, atualmente, 2 antigos galpões ferroviários, tombados pelo patrimônio municipal, em processo de restauração, além da vila olímpica da Gamboa, utilizada pela comunidade que habita no entorno da mesma. A Figura 4.1.1 apresenta a ocupação atual do terreno selecionado pela Prefeitura.

Em função do processo de restauração dos galpões ferroviários, diversas organizações não governamentais, de cunho social, estão elaborando projetos de utilização para os mesmos.

A proposta da Prefeitura é a localização do centro integrado na área atualmente ocupada pelas instalações esportivas da vila olímpica, em troca de um projeto de reconstrução e manutenção das mesmas, pela Concessionária, durante a vigência do projeto do VLT.

Figura 4.1.1 – Vila Olímpica da Gamboa – situação atual



A solução desenvolvida pela Prefeitura prevê a implantação das instalações do centro integrado (CCO e setores de apoio administrativo e operacionais, estacionamento das unidades e oficinas para a execução de manutenção de material rodante e de sistemas fixos, subestação retificadora, estação de tratamento de resíduos e demais áreas técnicas de logística e de apoio) ao nível do terreno, e a construção de uma grande laje de cobertura do mesmo, que receberá os novos equipamentos e mobiliários esportivos da vila olímpica (piscinas, pista de atletismo, quadras poliesportivas, ginásio coberto, etc.).

Alem da obrigação de reconstrução da vila olímpica, a Concessionária seria responsável pela implantação dos projetos urbanísticos e paisagísticos da mesma, abrangendo as áreas integração com o seu entorno.

Desta forma, a Concessionária ficará responsável por executar as atividades listadas, de caráter indicativo e não limitativo, sempre em conformidade com os conceitos desenvolvidos no projeto preliminar, elaborado pela Prefeitura, Figura 4.1.2:

Figura 4.1.2 – CIOM / Vila Olímpica da Gamboa (proposta Prefeitura)



- desenvolver o projeto final de realocação e construção das instalações esportivas e proceder à sua implantação;
- desenvolver ,dentro dos espaços fixados para esse fim, o projeto executivo das instalações operacionais (incluindo estacionamentos), das áreas destinadas à manutenção, operação e de apoio logístico e administrativo do centro integrado;
- desenvolver o projeto executivo e paisagístico de toda a área (existente e a ser criada) e proceder à sua implantação, colocado-o à disposição da população, como área verde e de convivência social.

4.2. ARQUITETURA

O partido arquitetônico do pátio tem como princípio oferecer conforto e praticidade aos funcionários.

Conforme já mencionado, o bloco destinado à oficina de veículos, terá uso duplo, operando no nível do solo, como centro integrado de manutenção e operação, e sobre a laje, que

VLT do Rio

cobrirá toda a área destinada ao mesmo, funcionará a vila olímpica. Desta forma, buscou-se dar ao bloco, um conforto térmico adequado, a ser atingido com o emprego de materiais de isolamento térmico em toda a cobertura.

Na parte destinada as oficinas de material rodante deverão ser implantadas valas especiais destinado à manutenção de veículos inteiros, facilitando o reparo embaixo dos mesmos e pontes rolantes para carregar partes do VLT.

O bloco administrativo/operacional será localizado em um dos galpões, em processo de revitalização, ocupando uma área de 1.000 m² do mesmo. Neste bloco estarão localizadas as salas de reunião, escritórios, refeitório, salas técnicas e vestiários. Estruturalmente o prédio segue os mesmos princípios do galpão, com a criação de um piso intermediário.

Na parte externa do pátio está a máquina de lavagem de veículos VLT, alimentada pela caixa d'água de reuso e com seus detritos destinados à pequena estação de tratamento de efluentes.

Existe ainda uma subestação de energia, o depósito de lixo, que atende tanto a área do pátio como todo o sistema do VLT, dessa maneira pode ser acessado tanto por via rodoviária como ferroviária. Também há uma área pra estocagem de materiais técnicos e areia (usada no sistema de frenagem dos veículos).

A maior parte da área receberá as plataformas de limpeza e estacionamento dos veículos com espaço para guardar até 30 unidades, divididos nas 12 vias de estacionamento.

Os materiais de acabamentos visam à sustentabilidade e a consciência ambiental.

Como mencionado anteriormente, a parte estrutural do bloco terá finalidade dupla, a nível do solo receberá a unidade de manutenção, e sobre a laje receberá os equipamentos da vila olímpica. A estrutura será em concreto armado, com a laje de cobertura, com três níveis distintos : 5,00 m e 5,50m, sobre o qual será instalado o complexo aquático da vila olímpica , e 7,00 m, sobre o qual será implantada a pista de atletismo, quadra de tênis e ginásio coberto. Parcialmente, sobre o nível 7,00 m, será construída uma segunda laje, no nível 10,15 m, sobre a qual será implantado os equipamentos de ginásticas.

VLT do Rio

Na área sob o nível 7,00 m, será implantada a oficina de material rodante e vias de estacionamentos. Na área sob o nível 5,0 e 5,5 m, serão implantados os setores de almoxarifado, lixo, tratamento de efluentes, subestação e demais unidades de apoio a manutenção.

Para os fechamentos laterais do complexo serão utilizados os blocos estruturais de concreto com argamassa e pintura branca, além das placas tipo perfilor por sua praticidade na instalação e no manuseio.

Para os pisos externos serão usados os blocos intertravados que facilitam a manutenção e reparos pontuais e ainda podem ser retirados e repostos no local sem grandes perdas de materiais.

Sempre que possível, também deverá ser empregado piso verde, com vista a facilitar a drenagem do solo, minimizando o impacto ambiental da construção.

4.3. FUNDAÇÕES E ESTRUTURA

Este tópico refere-se à proposição da solução de fundações para as edificações de manutenção e as unidades de apoio (portaria, lavagem de veículos, lixo, subestação retificadora, reservatórios elevado e enterrado, sistema de tratamento de efluentes e pátio de estacionamento).

Para as investigações geotécnicas na área a ser implantado o centro integrado de operação e manutenção adotou-se as informações disponíveis relativas a sondagens realizadas em obras próximas ao mesmo. Pelo histórico das edificações locais e por informações obtidas junto à Fundação Geo-Rio, foi estimado o comprimento das fundações, conforme detalhado a seguir, bem como também estão listadas as referências utilizadas para tal.

Tendo-se em vista o nível das cargas dos edifícios em questão, as condições geológico-geotécnicas e o histórico de fundações de edifícios da região, recomendam-se adotar para as fundações do projeto básico estacas pré-moldadas de concreto com as características gerais descritas no item 1.7.3 e para as instalações do sistema de tratamento de efluentes, recomenda-se adotar fundação do tipo radier, com as características gerais descritas no

VLT do Rio

item 3.2.3. A opção pelas estacas pré-moldadas deu-se também em função ao nível d'água elevado.

5. ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS PARA OS PROJETOS EXECUTIVOS DAS INSTALAÇÕES

5.1. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Fazem parte deste escopo os projetos executivos de água potável, água de reuso, esgoto sanitário, esgoto industrial e drenagem de águas pluviais.

Na fase de detalhamento dos projetos serão definidos os caminhamentos e diâmetros das tubulações. Deverão ser apresentadas, no mínimo, plantas de situação, plantas dos níveis e detalhes gerais. Deverão ser desenvolvidos em conjunto com os projetos arquitetônico, elétrico, estrutura e ventilação. Os projetos devem ser apresentados em escala adequada para o seu bom entendimento.

Serão elaborados os seguintes documentos técnicos das instalações hidráulicas:

Desenhos:

- planta de situação no nível da rua (esc. 1:200 ou 1:500), com indicações das redes externas, inclusive rede existente das concessionárias e outras de interesse;
- planta geral para cada nível da construção (esc. 1:100), com indicação das tubulações, canaletas, caixas de inspeção, poços de recalque de esgoto e águas pluviais, bombas, hidrantes, extintores, etc.;
- desenhos de detalhes locais ou dispositivos especiais, tais como, reservatórios, poços de recalque, caixas, etc.

Memorial de Cálculo (MC):

Deverão trazer o dimensionamento de todas as tubulações, conjuntos de recalques, reservação, normas, fórmulas, etc.

Lista de Material (LM):

Será apresentada em folha padrão e separada por tipo de serviços.

VLT do Rio

A projetista deverá solicitar à CEDAE os respectivos pedidos de pré-dimensionamento de ligação, enviando as cartas respostas ao cliente.

Serão aplicados os seguintes materiais:

- água fria: PVC – marrom soldável;
- água quente: CPVC – soldável;
- esgoto e águas pluviais: ferro fundido (aparente em ambiente público); PVC – série normal (embutido de diâmetro até 150 mm); e PVC – ocre (diâmetro maior do que 150 mm);
- águas pluviais: ferro fundido - Série K9 (ANSI-A-2150);
- incêndio: aço galvanizado (Norma ASTM A 120 SCH40) com ou sem costura.

5.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

5.2.1. Normas Técnicas Aplicáveis

Este tópico tem por objetivo indicar as condições e espaços necessários ao desenvolvimento do projeto executivo do sistema elétrico para a implantação de VLT.

Exceto onde especificamente mencionado em contrário, os sistemas operacionais, equipamentos e materiais devem ser desenvolvidos e fornecidos de acordo com as últimas revisões das seguintes normas técnicas:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- IEC – *International Electrotechnical Commission*;
- UIC – *Union Internationale de Chemin de Fer*;
- AAR – *Association of American Railroads*;
- ISO – *International Organization for Standardization*;
- JIS – *Japanese Industrial Standards*;
- DIN – *Deutsche Institut for Normung*;
- ASTM – *American Society for Testing and Materials*;
- MIL – *Military Specification*;

VLT do Rio

- NEMA – *National Electrical Manufacturers Association*;
- AISI – *American Iron and Steel Institute*;
- ANSI – *American National Standards Institute*;
- EURO III – *Dépollution EOBD*.

No centro integrado de operação e de manutenção, nas 4 (quatro) estações (Vila de Mídia, Centro, Barcas e Santos Dumont) e nos pontos de parada foi estudada a ocupação de espaços de todos os sistemas e a respectiva previsão de caminhamento de cabos, de modo a obter um planejamento das interferências com os projetos de arquitetura e obra civil.

5.2.2. Instalações Elétricas

A disposição da fiação elétrica deve ser projetada antes da sua instalação, e estará de acordo com as recomendações do fabricante do respectivo equipamento.

A fiação instalada em eletrodutos não deverá ser amarrada. Os fios e cabos não deverão ficar próximos a fontes de calor intenso, tais como resistores.

Os raios descritos pelos eletrodutos deverão ser superiores a oito vezes o diâmetro nominal.

Toda fiação de comando, controle, sinalização e auxiliares, deverá ser colocada em eletrodutos, conduítes ou calhas. Todos os conduítes ou calhas deverão ser metálicos e convenientemente aterrados. Os chicotes de fios deverão ser fixados e amarrados através de presilhas plásticas.

Toda fiação de interligação de sinais entre equipamentos, relés, contatores e outros, deverão passar por uma régua/barra de terminais. As régua/barras de terminais deverão ser incombustíveis, de material não higroscópico e do tipo que contenha parafuso com cabeça ou parafuso fixo com porca e contra-porca.

Toda régua/barra de terminal com mais de 5 (cinco) bornes deverá possuir uma reserva de 20% do total de sua utilização de projeto.

VLT do Rio

Não será admitida a colocação de mais de 2 (dois) terminais no mesmo parafuso da régua/barra terminal e não será permitida a climpagem de mais de 1 (um) fio em um mesmo terminal. Todos os terminais deverão ser do tipo olhal.

A entrada e saída dos cabos e fios nas caixas de equipamentos, de passagem ou junção deverão ser efetuadas por meio de prensa cabos, com vedação contra água e poeira.

Deverão ser utilizados cabos elétricos isolados com características especiais de não propagação e auto-extinção de chama, com isolamento em hypalon, radox ou sólida estruturada de cloreto polivinila, para tensão de 750 V, sem cobertura, para temperatura de 70 °C.

Os cabos elétricos não possuirão emendas e a cor de acabamento será preta. Os cabos deverão atender as Normas NBR 6880 e DIN 57/0281.

A padronização do isolamento e de cores da fiação deverá atender as especificações da ABNT, no que se refere à utilização de alimentação através de energia alternada e/ou contínua, ou aterramento, identificação do nível de isolamento e composição do cabo.

Após a instalação, toda a cablagem deverá ser testada com relação à continuidade e falhas de isolamento.

5.2.2.1. Sistema de Média Tensão

O sistema de média tensão (13,8kVac) é composto basicamente, por transformadores de potência e tração, centros de distribuição de carga (cubículos), painéis de comando e controle e os cabos. A ocupação desse sistema considerará o caminhamento dos cabos de 13,2 kVac, os quais chegam à estação pela via, vindos das estações adjacentes, sob a plataforma e sobem pela prumada (*shafts*) de cabos até as salas técnicas e sala de média tensão.

A ocupação de espaço deverá ser calculada em função das bitolas e do total de cabos de 13,2 kVac, este espaço, deverá ser ocupado por banco de dutos ou leito exclusivo, conter barreira com os demais sistemas e ser sinalizada a classe de tensão.

VLT do Rio

No prédio a ocupação da sala de média tensão (SMT) abriga os cubículos de 13,2 kVac, os painéis de comando e controle e painéis do sistema de tração de corrente contínua. Para esta sala o sistema de aterramento deverá considerar os procedimentos normalizados existentes no tocante a isolação e aterramento dos cubículos, pisos e paredes.

O piso das salas técnicas deverá ser dimensionado para suportar todo o peso previsto para os equipamentos.

5.2.2.2. Sistema de Tração em Corrente Contínua

O sistema de tração em corrente contínua é o responsável pela tensão de 750 Vcc para movimentação dos veículos. Na estação está prevista a instalação da subestação retificadora nas salas técnicas. Neste sistema temos: o transformador de tração, retificadores e painéis de disjuntores extrarrápidos, estes instalados nas salas de transformadores e na sala de média tensão e os cabos alimentadores em 750 Vcc que ocuparão espaços previstos nos shafts e vias.

5.2.2.3. Sistema de Baixa Tensão

O sistema de baixa tensão é o responsável pela alimentação de todos os equipamentos, iluminação normal, iluminação de emergência e de balizamento no prédio das salas técnicas, na estação, nas vias e nas saídas de emergência.

Os transformadores de potência serão instalados em sala apropriada perto das salas técnicas. Os quadros, painéis e transformadores serão instalados na sala técnica, podendo ser em pavimento superior, própria no prédio, denominada sala de baixa tensão (SBT).

Alguns dos quadros de baixa tensão serão instalados próximos aos centros de carga nas diversas áreas da estação, tais como, sistema de bombeamento, painéis de luz, elevadores, escadas rolantes, etc. Para esses quadros, deverá ser previsto a utilização de nichos na obra civil e alimentação utilizando os espaços já citados com o uso de banco de dutos e/ou eletrodutos.

A faixa de ocupação do sistema de baixa tensão corresponderá ao encaminhamento de cabos de 380 Vca, 220 Vca e 125 Vcc, que alimentarão todos os equipamentos instalados

VLT do Rio

na estação e túneis das vias, tais como: tomadas, painéis de luz, ventiladores, telecomunicações, bloqueios, quadros de bombas, elevadores, escadas rolantes, etc. Os cabos do sistema de 380 Vac, 220/127 V e 125V cc deverão utilizar bandejas, leitos ou eletrodutos separados por faixa de tensão e sistema.

5.2.2.4. Cabos de Interface, Comando e Sinalização

A ocupação de espaços destes sistemas compreenderá o estudo de caminhamento dos cabos com base no diagrama simplificado de interface, comando e comunicação de dados. Os cabos caminharão em banco de dutos ou eletrodutos, partindo das salas técnicas correspondentes e chegando até os equipamentos distribuídos ao longo de todo o pátio ou estações/pontos de parada. Também das salas técnicas correspondentes partirão os cabos de comando, sinalização e outros que seguirão para as vias.

5.2.2.5. Sistemas de Telecomunicações/Controle

Para os sistemas de telecomunicações/control e sistema de sinalização, esta prevista uma sala de equipamentos eletrônicos, nas salas técnicas exclusivas para esses sistemas.

A faixa de ocupação de espaço para estes sistemas compreende a locação de equipamentos e caminhamento de cabos em bandejas banco de dutos ou eletrodutos para os seguintes sistemas:

- sistema de transmissão digital;
- sistema de multimídia (som, relógio, totens e painéis de comunicação);
- sistema de monitoração;
- sistema de comunicações fixas;
- sistema de comunicações móveis;
- sistema de gravação de voz;
- sistema de controle local;
- sistema de controle de acesso de passageiros; e
- sistema de controle de via.

VLT do Rio

5.2.2.6. Fibra Ótica

Os cabos de fibra ótica atenderão diversos sistemas do pátio e estações/pontos de parada, dentre eles, sinalização e controle, telecomunicações, controle e proteção da alimentação elétrica, etc. Esses cabos caminharão por bandejas nas salas técnicas e na plataforma, sendo estes níveis interligados por uma prumada de cabos (*shaft*) e daí interligando com o bandejamento das vias.

5.2.2.7. Sistema de Iluminação e Tomadas

Para o sistema de iluminação e tomadas seguem algumas das diretrizes utilizadas para o estudo de ocupação de espaços.

O sistema de iluminação recebe alimentação elétrica através de painéis de luz localizados ao longo da estação. Os painéis de luz, por sua vez, recebem, em condições normais, alimentação vinda da rede normal.

Em caso de emergência, e ou falta do sistema de média tensão, a alimentação será proveniente do grupo gerador diesel fixo, instalado no térreo do prédio das salas técnicas ou também através de diesel móvel com conexão em uma sala também no térreo onde estão instalados os painéis deste sistema móvel.

Neste sistema, para ocupação de espaços, foram analisados os seguintes aspectos:

- locação de luminárias e tomadas nas áreas operacionais, salas técnicas, disposição de cabos, plataformas, mezaninos, acessos da estação, áreas externas e demais locais da estação;
- locação dos painéis de luz em áreas públicas com previsão de nichos;
- caminhamento em eletrodutos / eletrocalhas; e
- características dos locais e respectivos níveis de iluminância.

VLT do Rio

5.2.2.8. Sistema de Detecção e Alarme contra Incêndio

A ocupação do espaço deste sistema compreende a locação dos detectores, painel central, este na sala de equipamentos eletrônicos, sistema de energia elétrico e repetidores na sala de controle, baterias e eletrodutos em todas as áreas da estação, com exceção das áreas externas públicas.

5.2.2.9. Centro Integrado de Operação e Manutenção

As principais instalações que compõem o centro integrado de operação e manutenção são indicadas a seguir:

- portaria e apoio;
- subestação e controle do pátio;
- área de estocagem;
- silo de areia e depósito de lixo;
- plataforma para limpeza;
- máquina de lavar e caixa d'água;
- sistemas de efluentes;
- reservatório elevado e enterrado;
- oficina e área administrativa .

A subestação do pátio deverá ser alimentada por uma rede trifásica em média tensão (13,2 kV) – 60 Hz, onde teremos a entrada e medição da Concessionária local (Light), os transformadores de potencia e auxiliares, centros de distribuição de carga (cubículos), painéis de comando e controle e os bancos de dutos em aço galvanizado, que devem abrigar os cabos de entrada em média tensão e os cabos de baixa tensão para distribuição de energia (força, iluminação e tomadas) de todas as instalações ou blocos do pátio.

Cada bloco do pátio, deve ter um quadro de distribuição de energia em baixa tensão, para alimentação dos diversos equipamentos necessários para o funcionamento de todo o sistema.

VLT do Rio

A fonte de alimentação de emergência será constituída por um grupo motor gerador diesel, que assumirá parte das cargas do pátio, isto é alimentadores de cargas essenciais em corrente alternada.

A alimentação de emergência, com característica *no-break*, deve ser constituída por um carregador de baterias com retificadores que receberá a alimentação em corrente alternada, sendo esta tensão retificada, para alimentar os circuitos de comando, proteção e sinalização do pátio.

No pátio teremos o sistema de tração em corrente contínua na tensão de 750 Vcc para movimentação dos veículos. Neste sistema temos o transformador de tração, os retificadores e painéis de disjuntores extrarápidos

5.2.3. Estações

A subestação da estação, quando existir, deverá ser alimentada por uma rede trifásica em média tensão, onde teremos a entrada e medição da Concessionária local, os transformadores de potencia e auxiliares, centros de distribuição de carga (cubículos), painéis de comando e controle e os bancos de dutos em aço galvanizado, que devem abrigar os cabos de entrada em média tensão e os cabos de baixa tensão para distribuição de energia de todas as instalações ou blocos que compõem as estações.

Cada bloco das estações deve ter um quadro de distribuição de energia em baixa tensão, para alimentação dos diversos equipamentos necessários para o funcionamento de todo o sistema.

5.2.4. Pontos de Parada

Consideramos dois modelos de paradas típicas, conforme a configuração das vias: plataforma dupla (Tipo 1) no canteiro central da via e plataforma simples (Tipo 2), na lateral da via.

O comprimento das plataformas nos dois modelos deverá ser da ordem de 45.00 m. A largura da plataforma Tipo 1 deverá ser de 3,00 m e da plataforma Tipo 2 será de 2,00 m.

VLT do Rio

As paradas deverão ser construídas com estruturas metálicas para as vigas e pilares. A cobertura será com telha metálica. Todas as partes metálicas deverão ser solidamente aterradas.

A Iluminação deverá ser por luminárias com lâmpadas fluorescentes. Haverá pontos com tomadas para a manutenção e limpeza das paradas.

Em cada ponto de parada teremos um quadro de distribuição de energia elétrica a prova do tempo e vandalismo.

A distribuição dos cabos iluminação e força nas paradas, será protegida por eletrodutos em aço galvanizado a fogo e firmemente fixado ou soldado na estrutura metálica.

5.2.5. Sistema SPDA e Aterramento

O sistema de aterramento é constituído pelo SPDA – sistema de proteção contra descargas atmosféricas e malha de aterramento.

A malha de aterramento é desenvolvida considerando-se a geometria mínima para o bom funcionamento do sistema, tanto para a proteção contra descargas atmosféricas assim como para os efeitos das faltas por sobre carga e curtos circuitos.

O projeto é desenvolvido considerando-se a equipotencialização geral das instalações de média e baixa tensão, para controlar os potenciais de passo e toque, visando à proteção da população fixa e temporária.

O sistema de aterramento está composto pelas partes a seguir indicadas.

Nas edificações serão utilizados vergalhões de aço galvanizado a fogo (Re-bar) interligados com a ferragem das estruturas tais como pilares e vigas que serão interligados com a malha de aterramento em cobre nu enterrado a 60 cm do nível do terreno, e com o SPDA na cobertura da edificação.

Todos os equipamentos e estruturas metálicas deverão ser ligados ao sistema de aterramento.

VLT do Rio

Postes metálicos que suportam luminárias de iluminação externa deverão ser aterrados ou ligados ao sistema de aterramento.

As secções dos cabos de cobre nu para aterramento serão dimensionadas de acordo com as recomendações da norma técnica da ABNT – NBR 5419 específica para sistemas de aterramento.



VLT do Rio

6. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

6.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O projeto *VLT do Rio*, inicialmente denominado VLT do Porto Maravilha, consiste no principal componente de infraestrutura de transporte da Operação Urbana Consorciada da Região do porto do Rio, também denominada de Projeto Porto Maravilha, instituída pela Lei Complementar nº 101, de 23 de novembro de 2009.

Alem das características urbanísticas definidas no âmbito do projeto *Porto Maravilha*, foram estabelecidas, pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, para o novo sistema de transportes, as seguintes diretrizes a serem consideradas no desenvolvimento do projeto:

- permitir a integração dos bairros portuários com a região central;
- interligar os principais eixos de transporte da área central da cidade, e seus pontos turísticos e /ou de grande circulação, atuais e projetados para a região;
- cumprir a função de ligação dos deslocamentos internos na região portuária e entre esta e a Área Central de Negócios, aeroporto Santos Dumont, Glória, Lapa, Cidade Nova, Leopoldina, integrando-se com as estações do metrô, do trem e, no futuro, com o TAV;
- estar em harmonia e equilíbrio com os projetos urbanísticos e de transporte na região;
- reduzir os impactos ao meio ambiente.

Para o cumprimento dessas diretrizes foi necessário a expansão da rede do VLT até o aeroporto Santos Dumont e o terminal das barcas, em uma primeira etapa, e posteriormente, a sua extensão à região da Glória, Lapa, Cidade Nova e São Cristóvão.

A presente análise ambiental está embasada no Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, elaborado para o projeto Porto Maravilha, por ser o projeto do *VLT do Rio* parte integrante do mesmo.

6.2. O PROJETO PORTO MARAVILHA

O projeto *Porto Maravilha* visa à revitalização urbanística da região portuária do Rio de Janeiro, a partir do conceito de um novo potencial de ocupação da área e de um projeto

VLT do Rio

urbanístico apoiado em um desenho urbano, paisagístico, de mobilidade viária e de transporte, transformando a região em um local moderno e atraente para habitação, emprego e serviços.

A exemplo do ocorrido em outras cidades que recuperaram suas áreas portuárias degradadas, com ações voltadas, principalmente, para o interesse turístico, o projeto *Porto Maravilha* visa, ainda, gerar um novo pólo de serviços que em conjunto com a Área Central de Negócios, possibilitará a dinamização econômica da cidade do Rio de Janeiro, ofertando aos grupos empresariais novos espaços para instalações de seus negócios, em uma cidade considerada como uma das mais belas do mundo.

Para reverter a situação atual de abandono da região portuária, que ocupa uma área de 489 ha, localizada próxima a importantes eixos de circulação da cidade e porta de entrada para os turistas que chegam através de cruzeiros marítimos, além de conter em seu interior vários pontos de interesse turístico, foi concebido um plano completo de revitalização urbana para a área.

Os parâmetros considerados no projeto de revitalização apontam para um uso mais intenso e dinâmico da região, com a instalação de novas moradias, comércio, serviços, novos equipamentos urbanos, culturais, de lazer e parques. Para consolidar tais metas, é fundamental dotar a região de um sistema de mobilidade urbana eficiente, moderno, confortável e seguro, onde o sistema de VLT terá um papel relevante, permitindo aos usuários da região fácil deslocamento interno e boa ligação com a Área Central de Negócios.

6.3. PROJETO VLT DO RIO

A implantação de um sistema de veículo leve sobre trilhos - VLT na área central de negócios e na região portuária tem o objetivo de:

- ser um transporte de média capacidade de confiabilidade e eficiência, com a função de prover deslocamentos internos, interligando os principais eixos de transporte da área central da cidade, bem como pontos turísticos e/ou de grande circulação atuais e projetados para a região;
- permitir a integração dos bairros portuários com a área central de negócios;



VLT do Rio

- revitalizar o espaço urbano, em harmonia e equilíbrio com os projetos urbanísticos e de transporte na região da AP1, inserindo-se nela com impactos positivos à população.

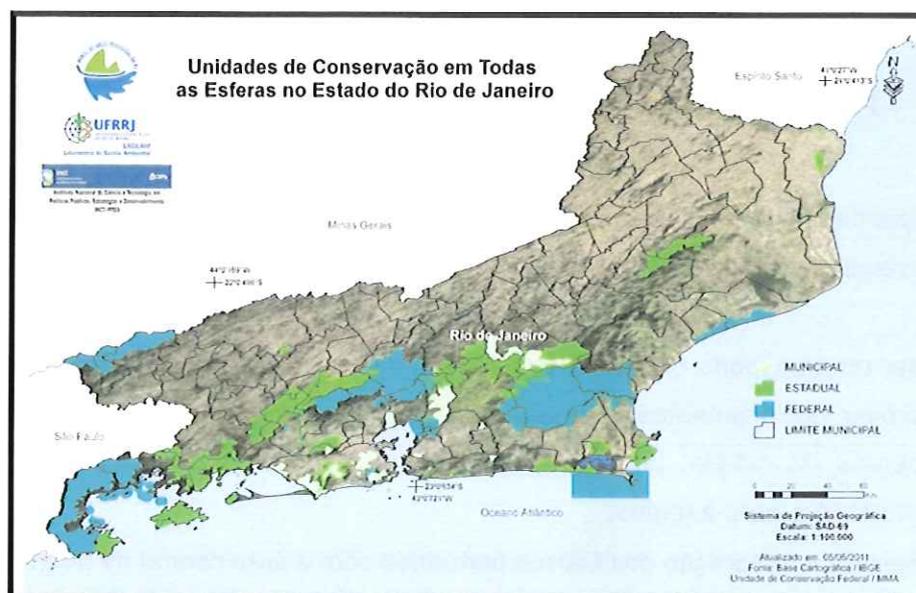
6.4. IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS

A implantação do VLT pretende ter o mínimo impacto sobre o espaço urbano e utilizará, em sua totalidade, vias existentes da área de abrangência. O relevo por onde passa, com exceção dos túneis que serão construídos nas obras de revitalização da região portuária, é predominantemente aterrado, sem grandes interferências na topografia e hidrografia. Não há interferência em nenhuma área de preservação ambiental quer seja municipal, estadual ou federal, conforme pode ser observado na figura 6.4.1.

Vale ressaltar que, o projeto de reurbanização da região do porto – incluindo novo sistema viário e de túneis, rede de infra-estrutura subterrânea, drenagem, iluminação pública e paisagismo, já prevê a passagem do VLT em suas vias e futura instalação de suas calhas.

Dessa forma, boa parte das vias utilizadas para passagem do VLT não sofrerá novos impactos, além daqueles já contemplados no projeto de revitalização da região. Já na área central, o principal desafio está relacionado com a inserção do sistema numa área de patrimônio histórico e com a passagem subterrânea no Aterro do Flamengo, área de proteção ambiental e tombada pelo IPHAN.

Figura 6.4.1 – Unidades de Conservação



6.5. ESTUDOS AMBIENTAIS

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.

6.6. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A metodologia adotada buscará 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.

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.

VLT do Rio

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 fim, na avaliação final dos impactos serão destacados aqueles de maior importância no contexto das áreas de influência do empreendimento projetado.

6.7. FATORES E/OU AÇÕES GERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Com o conhecimento das áreas de influências 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 VLT, 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 são 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;

VLT do Rio

- 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 VLT;
- remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- implantação do canteiro de obras;
- terraplenagens e escavações;
- investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações);
- interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do VLT;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação.

Fase de Operação:

- operação / tráfego do VLT;
- armazenamento e/ou utilização de insumos gerais e produtos perigosos para o atendimento das rotinas de manutenções (preventivas / corretivas) do VLT.

6.8. CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

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;

VLT do Rio

- 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;
- médio prazo: impacto cujo efeito se faz sentir gradativamente após a geração da ação impactante; início da operação;
- longo prazo: impacto cujo efeito se faz sentir decorrido longo tempo após a geração da ação impactante; na operação;

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:

VLT do Rio

- 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 (prefeitura, 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.

6.9. 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:

VLT do Rio

- 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 pode ter efeito, ao mesmo tempo, preventivo, corretivo, compensatório ou potencializador sobre um ou vários impactos.

6.10. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS / PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE

A - MEIO FÍSICO:

IMPACTO 1: "Potencial Alteração da Qualidade das Águas Superficiais"

Componentes ambientais afetado: recursos hídricos superficiais

Fatores geradores:

- remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- implantação do canteiro de obras;
- terraplenagens e escavações;

VLT do Rio

- interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do VLT;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT;
- 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).

Fases 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 a serem executados durante a fase de implantação do VLT, terão a potencialidade de geração de material particulado e detritos em geral.

Na fase de implantação da rede do VLT, ocorrerão serviços típicos de terraplenagens, escavações, remoção de pavimentos e perfuração (estaqueamentos / fundações) para implantação das estruturas de suporte, entre outros.

Dessa forma, todo esse material depositado 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.

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 com os corpos d'água superficiais, poderão ocorrer eventuais acidentes / vazamentos com óleos combustível e

VLT do Rio

lubrificante que, se atingirem os corpos hídricos locais, poderão alterar pontualmente a qualidade das águas superficiais.

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, concentradamente situados nos pátios de manutenção e de guarda de veículos. Sendo assim, a utilização e armazenamento de diferentes produtos e insumos gerais necessários para esses processos (óleos lubrificantes, graxas, materiais elétricos, detergentes, tintas, entre outros) poderão ocasionar alteração na qualidade das águas superficiais.

Medidas mitigadoras:

A adoção de medidas preventivas visando evitar ou controlar 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 e Controle Ambiental das Obras deverá prever entre as suas diversas ações de controle, nas diferentes frentes de serviços situadas ao longo da rede do VLT, 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 A – Não Perigosos / II B - Inertes;
 - solos escavados, comprovadamente contaminados, e demais produtos / materiais perigosos deverão ser encaminhados para aterros apropriados ao recebimento de resíduos Classe I – Perigosos;

VLT do Rio

- 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;
 - realização de manutenção e limpeza periódica dos canais situados no entorno do empreendimento;
 - a frota de equipamentos utilizados para execução das obras deverá possuir manutenção preventiva minimizando assim os riscos de vazamento;
 - a frota de 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 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 VLT.

Classificação:

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

- na 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,

VLT do Rio

intensificador e de duração temporária, sendo classificado inicialmente como de alta 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 média relevância;

- na 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, 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 2: “Potencial Alteração da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas”

Componentes ambientais afetados: solos e recursos hídricos subterrâneos.

Fatores geradores:

- implantação do canteiro de obras;
- terraplenagens e escavações;
- interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do VLT;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT;
- 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 VLT.

Fases 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 que alteram os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação em vigor.

VLT do Rio

É importante ressaltar que muitas das atividades decorrentes de obras civis resultam na exposição do solo, o que aumenta a sua vulnerabilidade para contaminações, em caso de contato direto com substâncias potencialmente contaminantes.

De modo geral, todos os serviços típicos de obras civis, a serem executados durante a *fase de implantação* da rede do VLT, poderão gerar algum tipo interferência na qualidade ambiental atual.

Assim, na *fase de implantação* do empreendimento ocorrerão serviços de terraplenagem e perfuração para implantação das estruturas de suporte. 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 óleos. Isso pode resultar na alteração pontual da qualidade dos solos e águas subterrâneas da área, caso estes meios venham a ser atingidos pelas substâncias químicas contaminantes.

O projeto também prevê a implantação de um pátio de estacionamento e manutenção, 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 do VLT.

Por sua vez, na *fase de operação* do empreendimento, entende-se que o atendimento dessas rotinas de manutenções e de limpezas das composições 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 sujeita 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.

VL T do Rio

Medidas mitigadoras:

Durante a fase de *implantação* do empreendimento, algumas medidas deverão estar contempladas no *Plano de Gestão e 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. 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 coletas municipais ou encaminhados a destinos finais, em locais especialmente selecionados;
- a formação de depósitos não controlados de resíduos, nas áreas de canteiros ou das frentes de serviços, deverá ser rigorosamente proibida;
- adequação do cronograma da obra, principalmente nas etapas de desenvolvimento de serviços de terraplenagem e 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;
- realização de manutenção e limpeza periódica dos canais situados no entorno do empreendimento;
- a frota de equipamentos utilizados para execução das obras possuirá manutenção preventiva minimizando assim os riscos de vazamento;
- a frota de equipamentos será abastecida em locais apropriados que possuam drenagem superficial e caixas separadoras de água e óleo.

Além disso, visando controlar os eventuais impactos produzidos na *fase de operação* do empreendimento e, mais especificamente, com a operação rotineira do Pátio de Manutenção e Estacionamento, deverá ser previsto um *Plano de Contingência para Situações de Emergências e Procedimentos Relativos à Minimização de Riscos e Acidentes*, 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 veículos. Estes principais mecanismos são:

VLT do Rio

- 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 manutenção e Estacionamento 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 VLT.

Finalmente, caso a contaminação dos solos ou águas subterrâneas venha a ocorrer devido às atividades envolvidas com o empreendimento, devem ser implantadas medidas de contenção e, se necessário, remediação no meio afetado. Existem diversas formas de se remediar uma área contaminada, sendo importante observar que cada método dispõe de particularidades e é mais adequado para um tipo de poluente e / ou uma determinada área (de acordo com as características físicas do terreno), sendo necessária uma avaliação específica do caso antes de se definir a medida de controle e remediação a ser aplicada.

Classificação:

O impacto descrito é classificado como de natureza negativa, de ocorrência provável, de curto médio prazo, localizado na ADA, causador 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 3: *“Risco de alteração pontual na qualidade do ar, decorrente do aumento das concentrações de material particulado em suspensão, de poeiras e da emissão de gases veiculares”*

VLT do Rio

Componente ambiental afetado: atmosfera

Fatores geradores:

- remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- implantação do canteiro de obras;
- terraplenagens e escavações;
- interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do VLT;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT;
- tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos.

Fase do empreendimento: Implantação

Descrição do impacto:

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

- ao aumento da concentração de material particulado em suspensão, de natureza mineral e quimicamente inerte, inerentes às operações de movimentação de terra e entulho do VLT, entre outras, ao trânsito de veículos leves, pesados e de máquinas e equipamentos, à montagem de estruturas de obras civis, ao manuseio de insumos e materiais pulverulentos, ao trânsito dos caminhões e, também, às ações dos ventos locais;
- ao aumento dos poluentes associados, principalmente, à emissão de gases dos motores dos veículos, máquinas e equipamentos.

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

VLT do Rio

Assim, é esperado que apenas uma parcela dos próprios trabalhadores da obra, com atividades concentradas nas principais frentes de serviços, estará mais susceptível à possibilidade de ocorrência desse impacto ambiental.

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 do VLT. Será realizado também, quando necessário, da umectação das principais praças / frentes de serviços (principalmente na estação de baixa pluviosidade).

Propõem-se, ainda, que todos os trabalhadores envolvidos nas obras de implantação do VLT usem, obrigatoriamente, os EPIs específicos para tais atividades, incluindo-se as máscaras de proteção. Adicionalmente, sugere-se que esses controles sejam subsidiados através do:

- Plano de Gestão e Controle Ambiental das Obras;
- 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 rede do VLT.

Classificação:

Esse impacto é classificado como negativo, de ocorrência provável, cujo efeito se faz sentir no curto prazo, localizado e restrito quase que exclusivamente a 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, foi considerado de baixa relevância.

VLT do Rio

IMPACTO 4: "Alteração pontual dos níveis de ruídos, decorrentes das obras de implantação e da operação do VLT"

Componente ambiental afetado: atmosfera

• **Fatores geradores:**

- remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área - Implantação do canteiro de obras;
- terraplenagens e escavações;
- investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações);
- interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do VLT;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT;
- tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos
- operação / tráfego do VLT.

Fases 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 e carregamentos, para sondagens / estaqueamentos, caminhões, tratores, retro-escavadeiras, etc. 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.

VLT do Rio

Em áreas mistas com predominância residencial, 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 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 segue paralelo a grandes avenidas é de intensidade tal que dificilmente o ruído das obras será perceptível junto aos receptores.

Tabela 6.10.1 – Nível Sonoro Previsto, em Função da Distância das Obras

Distância (m)	Nível da 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

VLT do Rio

A maior sensibilidade, portanto, existe junto aos receptores localizados nos trechos onde as residências dão fundos para as frentes de obra, especialmente no período noturno, quando o ruído de tráfego de veículos é mais reduzido aumentando a percepção – e o grau de incômodo – de novas fontes sonoras.

Por outro lado, na *fase de operação*, embora ainda não esteja definida a especificação técnica do equipamento rodante, muito menos a previsão de emissão sonora pela passagem do veículo, a sua concepção de veículo elétrico 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 veículo não será audível na maior parte do trecho.

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 e, posteriormente, da mesma forma, com a operação rotineira do VLT:

- adequações dos horários para a realização de determinadas atividades (que possam provocar ruídos excessivos), durante a implantação e também durante a operação do VLT;
- 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 medições do nível de pressão sonora, em pontos estrategicamente localizados ao longo da rede do VLT.

Classificação:

Tanto na fase de instalação como na 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

VLT do Rio

é de pequena magnitude e, mediante a adoção de medidas de controle de alto grau de resolução, foi considerado de baixa relevância.

IMPACTO 5: *“Redução das emissões de poluentes atmosféricos e ruídos, decorrente da diminuição da frota de veículos coletivos e particulares em circulação”.*

Componente ambiental afetado: atmosfera

Fatores geradores:

- operação / tráfego do VLT

Fase do empreendimento: operação

Descrição do impacto:

A implantação do VLT insere-se em um contexto mais amplo, que inclui projetos ou construções, na região de interesse para este estudo.

Desta forma, fica difícil uma análise precisa do efeito isolado desta linha não havendo, portanto, uma estimativa exata da quantidade de viagens de automóvel a serem reduzidas. Entretanto, os estudos de implantação da reorganização da rede de ônibus indicam algumas reduções significativas, particularmente nos corredores.

Prevê-se que o fluxo atual de ônibus será reduzido o que, sem dúvida, deverá representar uma redução nas emissões de poluentes ao longo desta. Particularmente o material particulado que é em sua quase totalidade emitido pelos veículos diesel e, ao se reduzir, deverá melhorar significativamente as condições nos imóveis localizados na região da ADA.

Para qualquer região onde os imóveis lindeiros estão muito próximos à via, qualquer redução é extremamente bem vinda e representa inegável ganho ambiental, uma vez que se trata de uma tecnologia limpa, silenciosa e segura. De fato, de acordo com pesquisa realizada pela RATP, operadora de VLT francesa, a última geração de VLT (T1) possui o menor nível de emissão de CO₂ e o menor consumo de energia quando comparados com outros modais de transporte, metrô inclusive (Tabela 6.10.2).

VLT do Rio

Com relação ao ruído de tráfego, o ganho ambiental será limitado às vias onde atualmente trafegam os ônibus cujas linhas serão desativadas ou reduzidas e será de magnitude bastante variável de caso a caso, dependendo da contribuição relativa da passagem de ônibus no ruído resultante em cada ponto receptor.

Tabela 6.10.2 – Emissão de CO₂ e Consumo de Energia por tecnologia de transporte

Tecnologia	Emissão de CO ₂ equivalente (grama por pass/km)	Consumo de energia em petróleo equivalente (grama por pass/km)
Automóvel	201	57
Ônibus - Paris	120	35
Ônibus Metropolitano	89	26
Tramway – T1	4,9	8,2
Metrô	4	6,7
RER	3,9	6,5
Tramway – T2	2,6	4,3

Fonte: RATP

Medida potencializadora:

Visando a potencialização desse impacto positivo, sugere-se a implementação de mecanismos de divulgação da nova modalidade de transporte coletivo que estará à disposição das populações residentes no município do Rio de Janeiro, usuárias principalmente de ônibus, vans e veículos particulares.

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 6: *“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 a rede do VLT”*

VLT do Rio

Componente ambiental afetado: solo

• Fatores geradores:

- terraplenagens e escavações;
- investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações);
- interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do VLT;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT;
- tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos.

Fases do empreendimento: implantação e operação

Descrição do impacto:

Durante a 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, de construção de estruturas civis diversas 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.

Em alguns trechos desse traçado é esperada a ocorrência de solos moles e compressíveis, com baixa capacidade de suporte, portanto, caracterizando áreas mais susceptíveis à ocorrência de problemas geotécnicos.

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:

- das condições e características de operação dos equipamentos mecânicos que executarão esses diversos serviços;
- do tipo de fundações / estaqueamentos projetados;

VLT do Rio

- 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 a rede do VLT, com baixo nível de incomodidade e sem potencial para causar danos às edificações consolidadas. Da mesma forma, são esperados que os eventuais e pontuais recalques diferenciais do terreno possam provocar apenas trincas e/ou rachaduras em determinados imóveis / edificações situados muito próximos à faixa lindeira da linha, sem riscos à integridade física do imóvel e de seus ocupantes.

Por sua vez, na fase de operação, imagina-se que uma eventual ocorrência de vibrações no solo possa se dar em função do tráfego das composições do VLT, condicionada e podendo variar segundo diversos fatores, tais como:

- características e estado de conservação das composições e da linha;
- tipo do solo; e
- distância dos pontos receptores em relação à faixa do VLT.

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 assume-se no presente estudo que o trânsito rotineiro do VLT apresentará baixo 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 rede do VLT, não deverão trazer alterações perceptíveis nos trechos onde a linha seguirá pelo trajeto de avenidas de tráfego intenso, 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 rede do VLT e de suas estruturas operacionais e de apoio, sugere-se que seja promovido um levantamento geral do

VLT do Rio

atual estado de conservação das construções / edificações existentes ao longo da rede do VLT 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 cenário, 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 *Plano de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência*, 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 e associado em especial à fase de implantação, no curto prazo, intensificado pelo empreendimento. O impacto é de pequena / média magnitude e, mediante a adoção de medidas de controle de alta resolução, foi considerado de baixa relevância.

IMPACTO 7: *“Riscos de interferência das obras da linha em áreas potencial ou comprovadamente contaminadas”*

Componentes ambientais afetados: solos e recursos hídricos subterrâneos.

Fatores geradores:

- implantação do canteiro de obras;
- terraplenagens e escavações;
- investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações);

VLT do Rio

- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT.

Fase do empreendimento: implantação

Descrição do impacto:

De modo geral, a paisagem urbana das áreas de inserção do traçado projetado 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.

Portanto, a presença de potenciais fontes de contaminação, inclusive nas áreas de intervenção direta e/ou em áreas vizinhas à faixa lindeira da rede de VLT, gera riscos de interferência das obras com os solos locais, contaminados ou potencialmente contaminados.

As possíveis interferências dessas obras se referem, em especial, ao risco de escavação de solo contaminado, para implantação de estruturas e/ou para a construção das paradas, entre outros.

Medidas mitigadoras:

Sugere-se que no âmbito do *Plano de Gestão e Controle Ambiental das Obras* 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 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 rede do VLT,

VLT do Rio

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.

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 Resolução CONAMA no 420/09 e, ainda, as diretrizes técnicas estabelecidas pelos órgãos ambientais estaduais e municipais.

Classificação:

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

B - MEIO BIÓTICO

IMPACTO 8: "Supressão de indivíduos arbóreos – alteração da paisagem"

Componente ambiental afetado: vegetação

Fatores geradores:

- 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 rede do VLT;
- interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do VLT.

VLT do Rio

Fase do empreendimento: implantação

Descrição do impacto:

Para a implantação do VLT poderá ser removida a vegetação das áreas verdes com paisagismo urbano típico como, por exemplo, calçadas e canteiros, áreas com terrenos ainda sem construção, jardins de algumas propriedades e a arborização do sistema viário por onde passará o VLT, com indivíduos arbustivos e arbóreos presentes na arborização urbana.

Na Área Diretamente Afetada - ADA pelo empreendimento a possível supressão dos indivíduos arbóreos e arbustivos isolados não apresenta elevada relevância, por serem estes 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 sejam desenvolvidos projetos paisagísticos que privilegiem as espécies nativas presentes na área 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 do *Programa de transplante e plantio de árvores no entorno do empreendimento*.

VLT do Rio

Classificação:

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

IMPACTO 9: “Risco de ocorrência do afugentamento da avifauna”

Componente ambiental afetado: avifauna

Fatores geradores:

- implantação do canteiro de obras;
- terraplenagens e escavações;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT;
- tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- operação / tráfego do VLT;
- remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do VLT.

Fases do empreendimento: implantação / operação

Descrição do impacto:

As atividades de implantação do empreendimento 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 durante a implantação e, da mesma forma na operação do VLT, 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 250m, nas áreas com tráfego intenso. Este padrão parece ser geral, independente do habitat estudado.

VLT do Rio

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. É interessante notar que alguns grupos parecem mostrar grande capacidade de habituação.

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.

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

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 VLT;
- inspeções e manutenções sistemáticas de motores, silenciadores e escapamentos de máquinas, equipamentos e veículos utilizados durante as obras;
- realizar periodicamente medições do nível de pressão sonora, em pontos estrategicamente localizados ao longo da rede do VLT;

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.

VLT do Rio

O impacto é de pequena 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.

C - MEIO SOCIOECONÔMICO

IMPACTO 10: *“Geração de ansiedade e insegurança na população da ADA”.*

Componente ambiental afetado: população da ADA.

Fator gerador:

- divulgação do empreendimento.

Fase do empreendimento: planejamento

Descrição do impacto:

Durante a fase de planejamento de empreendimentos de grande porte, como é o caso da implantação do VLT, é comum entre a população diretamente afetada o sentimento de insegurança perante as transformações geradas, sobretudo no que se refere às desapropriações, as quais poderão acarretar mudanças na dinâmica de vida local.

Devido à presença de um número considerável de imóveis residenciais e comerciais na área, será inevitável a situação de insegurança para os moradores, os proprietários, empresários e funcionários ligados a esses imóveis.

Além disso, a ansiedade e insegurança da população da ADA poderão envolver os processos especulativos em áreas próximas, o aumento do preço dos aluguéis e a alteração do uso do solo, bem como preocupações quanto aos potenciais transtornos causados pelas obras (ruído, material particulado, tráfego de caminhões e etc.).

VLT do Rio

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.

Medidas mitigadoras:

Por se tratar de um impacto gerado pela divulgação de informações, pode-se considerar que a única forma 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 com a população local objetivarão a divulgação de cada fase e etapa do empreendimento à população, de forma simples e didática. Trata-se de uma medida de interesse do próprio empreendedor, na medida em que pode promover a divulgação dos aspectos positivos de seu empreendimento.

Essa divulgação ocorrerá de diferentes maneiras, seja por meio de panfletos, da 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 rede do VLT.

Essa divulgação é, portanto, uma medida mitigadora, que possibilitará à população, diretamente ou por meio de seus representantes, a oportunidade não apenas de ouvir esclarecimentos a respeito do empreendimento, mas de poder 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 do empreendimento.

O *Programa de Comunicação Social* e o *Programa de Negociação do Processo de Desapropriação dos Imóveis Afetados* deverá indicar as atividades que visam mitigar e

VLT do Rio

compensar este impacto ambiental e minimizar a ansiedade e insegurança da população da ADA.

IMPACTO 11: "Geração de expectativa da população da AID e AII"

Componentes ambientais afetados: população da AID e AII.

Fatores geradores:

- divulgação do empreendimento;
- início do processo de oficialização / comunicação da desocupação de imóveis;
- implantação do canteiro de obras e das frentes de serviços; e
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT.

Fases do empreendimento: planejamento e implantação

Descrição do impacto:

A divulgação de empreendimentos de infraestruturas relacionados ao transporte coletivo fomentará o surgimento de expectativa positiva na população da AID e AII, durante as fases de planejamento e implantação do empreendimento. Isto porque se trata de um empreendimento cuja função é aumentar a mobilidade da população, expandindo a oferta de transporte coletivo e diminuindo o tempo de traslado, contribuindo deste modo para a melhoria na qualidade de vida desta população.

Na medida em que o projeto seja implantado, a expectativa em relação ao empreendimento aumenta e ganha importância, pois provocará uma mudança na percepção da população em relação ao local onde o empreendimento será implantado e ao próprio sistema de transportes metropolitano. No entanto, caso o empreendimento seja desaprovado e não ocorra a implantação e operação do mesmo, essa expectativa pode se tornar um desapontamento para a população que contava com o empreendimento para futuros deslocamentos e seu respectivo impacto na qualidade de vida.

VLT do Rio

Classificação:

Este impacto é de natureza positiva caso o empreendimento seja implantado e negativo caso ele não seja implantado. A probabilidade é certa, de curto prazo de duração, com espacialidade dispersa causado pelo empreendimento e temporário. A magnitude é média e possui medida potencializadora de médio grau de resolução e o grau de relevância é baixo.

Medidas mitigadoras:

Visando otimizar o efeito deste impacto e reduzir os riscos de frustração desta população caso o empreendimento não seja implantado, ao longo do processo de comunicação sobre o mesmo, os responsáveis pelo *Programa de Comunicação Social* devem pronunciar 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.

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

IMPACTO 12: “Readequação do Sistema de Transporte Público”

Componentes ambientais afetados: população da ADA, AID e All.

Fatores gerador(es):

- divulgação do empreendimento;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT;
- operação / tráfego do VLT.

Fases do empreendimento: planejamento, implantação e operação.

VLT do Rio

Descrição do impacto:

A implantação do VLT viabilizará uma nova alternativa de acesso ao aeroporto, contribuindo para a melhoria da mobilidade e acesso ao Santos Dumont.

Quando todas as conexões estiverem implantadas o município Rio de Janeiro contará com uma rede de transporte sobre trilho integrada a rede urbana municipal, viabilizando a integração com o sistema de ônibus.

Possibilita também a reestruturação das linhas de ônibus nas regiões beneficiadas pelo empreendimento e, portanto a readequação do sistema de transporte público municipal.

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 de resolução. O grau de relevância é médio.

Medidas potencializadoras:

Visando potencializar os efeitos deste impacto o empreendedor, por meio do *Programa de Comunicação Social* deve ser responsável pela divulgação das etapas e prazos de conclusão do empreendimento, assim como dos benefícios e possibilidades de redução de tempo dos deslocamentos.

IMPACTO 13: "Reestruturação do sistema viário nas proximidades do empreendimento"

Componente ambiental afetado: população da ADA.

Fatores geradores:

- remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- implantação do canteiro de obras;
- terraplenagens e escavações;
- interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do VLT;

VLT do Rio

- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT.

Fases do empreendimento: implantação e operação.

Descrição do impacto:

Para a implantação da rede do VLT será necessária a reestruturação do sistema viário nas proximidades do empreendimento, seja de forma provisória durante a etapa de implantação das estruturas necessárias para o funcionamento do empreendimento.

E principalmente as intervenções de caráter permanente, entre elas, a adequação do sistema viário, melhorando a mobilidade na região.

Classificação:

Durante a etapa de implantação 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 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.

Medidas mitigadoras:

Como medida mitigadora durante a etapa de implantação é necessário que o *Programa de Comunicação Social* faça ações de divulgação das alterações no sistema viário local, seja alterações temporárias no sentido das vias, interrupções de vias, entre outras. Ressalta-se a importância da sinalização indicativa das alterações, com faixas, placas e divulgação pela mídia.

VLT do Rio

IMPACTO 14: “Aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência”.

Componentes ambientais afetados: população da ADA e AID.

Fator gerador:

- operação / tráfego do VLT.

Fase do empreendimento: operação.

Descrição do impacto:

A inserção da linha na rede de transporte municipal acarretará em aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência, reduzindo os tempos de deslocamento e facilitando o acesso as áreas de influência do empreendimento.

A implantação do VLT será uma nova alternativa de mobilidade na ADA e AID e poderá funcionar como um indutor para a alteração do modo de locomoção individual para a utilização do transporte coletivo de massa sobre trilhos, o qual atualmente não se constitui em uma alternativa para a população residente na área, fato este que contribui para a região apresentar problemas diários com o trânsito.

Cabe destacar que diariamente são observados na cidade do Rio de Janeiro sérios problemas de mobilidade, devido ao intenso uso do transporte individual; entretanto, com a inserção do VLT, o município ganhará em tempo de deslocamento, contribuindo para a qualidade de vida da população e para a economia da cidade.

Da mesma forma, a mobilidade da população será favorecida também pela redução no número de acidentes.

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.

VLT do Rio

IMPACTO 15: *Risco de ocorrência de diminuição da fluidez e/ou mobilidade do trânsito nas proximidades da obra e de acidentes de trânsito e/ou congestionamentos, decorrentes da reestruturação do sistema viário local.*

Componente ambiental afetado: população da ADA.

Fatores geradores:

- 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 rede do VLT;
- tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;

Fase do empreendimento: implantação.

Descrição do impacto:

Durante a etapa de implantação da rede do VLT serão necessárias algumas atividades que poderão provocar temporariamente a diminuição da mobilidade nas proximidades da obra, seja para a retirada de vegetação, alargamento do sistema viário e inserção das infraestruturas do VLT.

Além da redução da mobilidade e da formação de pontos de congestionamento durante a construção podem ocorrer acidentes na área, o que provocará a redução na mobilidade na área.

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 e compensatória de alto grau de resolução. O grau de relevância é médio.

VLT do Rio

Medidas mitigadoras:

Como medida mitigadora durante a etapa de implantação é necessário que o *Programa de Comunicação Social* faça ações de divulgação das alterações no sistema viário local, seja alterações temporárias no sentido das vias, interrupções de vias, entre outras. Ressalta-se a importância da sinalização indicativa das alterações, com faixas, placas e divulgação pela mídia.

IMPACTO 16: "Aumento da arrecadação tributária".

Componente ambiental afetado: dinâmica econômica da All.

Fatores geradores:

- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT;
- operação / tráfego do VLT.

Fases do empreendimento: implantação e operação.

Descrição do impacto:

Durante a fase de implantação do empreendimento estão previstos investimentos significativos, sobre os quais incidirá o pagamento de uma série de impostos direta ou indiretamente.

Entre os impostos recolhidos diretamente pela(s) empresa(s) responsável(is) pela execução da obra, destacam-se 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.

Além disso, o incremento de uso comercial e de serviços, ao longo do tempo, poderá aumentar a arrecadação de alguns desses impostos.

VLT do Rio

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 17: “Aumento da renda da população da ADA”

Componente ambiental afetado: população da ADA.

Fatores geradores:

- operação / tráfego do VLT.

Fase do empreendimento: operação

Descrição do impacto:

Uma observação relevante a respeito dos impactos do meio socioeconômico, é que apesar de serem apresentados de maneira fragmentada (cada um dos prováveis impactos, são descritos de forma isolada), na prática, eles devem ocorrer 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*”, mostrados adiante, por exemplo, estão diretamente relacionados com o presente impacto - *Aumento da renda da população da ADA*.

Com as consequentes transformações nas estruturas urbanas e econômicas que podem derivar da implantação da via, deverá haver maior integração econômica da população local, caso ela tire proveito da situação econômica favorável criada pelo empreendimento.

VLT do Rio

A população que de imediato poderá ser beneficiada é composta pelos comerciantes e prestadores de serviços inseridos na ADA.

Uma das consequências 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, 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 na ADA, sobretudo nos arredores das Estações projetadas.

Os moradores da ADA podem, ainda, tornarem-se proprietários de comércios e estabelecimentos de prestação de serviço, sobretudo os que têm conhecimento e capital para investir na atividade empresarial, mesmo que de pequeno porte.

Este impacto, que deve ocorrer durante a fase de operação do empreendimento, incidirá junto às possíveis transformações na estrutura urbana e econômica da ADA, que devem ocorrer gradativamente, no horizonte de médio a longo prazo.

Foram estimados benefícios esperados com a operação do VLT com destaque para a sensível redução do custo operacional dos ônibus e carros; redução dos tempos de viagens despendidas a trabalho, a negócios e demais atividades; redução do número de acidentes tanto de vítimas fatais como feridos em decorrência do trânsito de autos e veículos; redução no consumo de combustíveis; redução dos custos de manutenção de vias; redução dos congestionamentos e conseqüentemente da poluição atmosférica, beneficiando a saúde e proporcionando melhor qualidade de vida para a população.

O que vem de encontro aos estudos sobre mobilidade urbana, os quais mostraram que a população de baixa renda gasta maior tempo de viagem, além de gastar maior percentual de seu orçamento familiar em transporte. Desta forma, os benefícios oriundos do VLT no âmbito da mobilidade urbana, serão maiores para a população de baixa renda.

Devido a problemas relacionados com a dispersão horizontal da pobreza no território urbano (segregação socioespacial – periferização) e com a frágil articulação existente entre os transportes coletivos, a precária oferta nas periferias e a falta de uma política tarifária integrada, os pobres metropolitanos apresentam baixa mobilidade cotidiana.

VLT do Rio

Assim sendo, investimentos que venham garantir maior articulação operacional e tarifária entre as redes de transporte de massa já existentes, tal como propõe o projeto tenderão a elevar os índices de mobilidade desses segmentos, abrindo a esta população de baixa renda um leque de oportunidades urbanas nunca antes atingidas.

Neste sentido, a população de baixa renda que reside na ADA deverá obter ganhos de mobilidade e com isso maior acessibilidade. Desta forma, é possível inferir que a população de baixa renda da ADA terá condições favoráveis de mobilidade urbana a ponto de estarem mais integrada ao espaço urbano e seus elementos cotidianos, como acesso as regiões com alta densidade de empregos (de alta e baixa qualificação) e aos equipamentos urbanos de saúde, educação, lazer e etc.

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 18: “Geração de empregos”

Componente ambiental afetado: população da ADA.

Fatores geradores:

- divulgação do empreendimento;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT.

Fases do empreendimento: planejamento / implantação

Descrição do impacto:

Para a implantação da linha será necessária mão-de-obra de diferentes qualificações, portanto representa uma possibilidade de geração de emprego para a população residente na ADA.

VLT do Rio

A utilização de mão-de-obra da população residente na região é um aspecto social de relevância e que favorecerá a população da ADA.

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.

Medidas potencializadora:

O *Programa de Comunicação Social* será o responsável pela divulgação da necessidade de mão-de-obra.

IMPACTO 19: *“Riscos de impactos na saúde ocupacional dos trabalhadores ligados a implantação e operação do VLT”*

Componentes ambientais afetados: trabalhadores da obra e funcionários de controle e operação do VLT.

Fatores geradores:

- 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 rede do VLT;
- 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 VLT; e
- operação / tráfego do VLT.

Fases do empreendimento: implantação e operação

VLT do Rio

Descrição do impacto:

As obras de implantação da linha requererão a execução de determinadas tarefas específicas, com níveis variados de periculosidade e/ou insalubridade, em especial aquelas relacionadas às frentes de serviços com o desenvolvimento de escavações e terraplenagens em geral, transportes e manuseios de material pulverulento, montagens elétricas, hidráulicas e de estruturas metálicas, entre outras.

Nestes cenários, alguns grupos de trabalhadores executarão determinadas atividades onde poderão ocorrer níveis elevados de ruídos / vibrações, emissões de materiais poluentes / particulados / poeiras, riscos de quedas, choques elétricos, colisões e/ou de impactos físicos, entre outras.

A operação do VLT possui elementos que podem acarretar riscos de impacto a saúde operacional, sobretudo no que tange a energia elétrica e acidentes mecânicos envolvendo o próprio veículo.

Mesmo que condicionada a variante risco, as possibilidades de acidentes durante a operação são factíveis e, portanto, devem ser identificadas em paralelo a consolidação do projeto executivo e implantação do empreendimento. Com isso será possível identificar as situações de risco aos funcionários durante a implantação e operação. Definidas as situações de risco, o próximo passo será consolidar as medidas de segurança do trabalho.

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.

VLT do Rio

Medidas mitigadoras:

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

Da mesma forma e também no âmbito do Plano de Gestão e Controle Ambiental das Obras, deverá ser prevista a aplicação de cursos e treinamentos específicos nos trabalhadores das obras, enfocando 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 VLT deverão ser treinados, a fim de conhecer os riscos de acidentes, bem como sistematizar as medidas de prevenção e emergência para os mesmos.

IMPACTO 20: "Indução à alteração do uso e ocupação do solo da ADA"

Componente ambiental afetado: população da ADA.

Fatores geradores:

- divulgação do empreendimento;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT;
- operação / Tráfego do VLT.

Fases do empreendimento: planejamento e operação.

Descrição do impacto:

Com a implantação e posterior operação do VLT é esperado um aumento no fluxo de pessoas nas áreas próximas das paradas, criando um ambiente propício com novas possibilidades para a implantação de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, acarretando transformações na estrutura urbana e no uso do solo da ADA.



VLT do Rio

O VLT é um empreendimento cujo principal objetivo é a eficiência dos deslocamentos de pessoas, ou seja, a melhoria no transporte de passageiros. Portanto, proporcionará uma dinamização do uso e ocupação do solo ao longo de seu traçado, sobretudo de comércio e prestadores de serviços, pois nesses locais haverá maior facilidade de acesso de consumidores e clientes.

Portanto, em termos espaciais, as modificações esperadas na estrutura econômica tenderão resultar na alteração do uso do solo na ADA, provocando um benefício como consequência da ocupação de atividades formais de comércio e de prestadores de serviços em terrenos que hoje não são ocupados ou, então, encontram-se subutilizados.

Assim, a população da ADA poderá usufruir dessas novas atividades comerciais e de prestadores de serviços, seja como consumidora das mesmas ou como potencial mão-de-obra.

No entanto, o aumento dessas atividades terá como desdobramento o aumento dos fluxos de pessoas, que por sua vez poderão incomodar os moradores dos locais que hoje são ocupados por residências.

Classificação:

Considerando-se os benefícios para a população da ADA, proporcionados pela ocupação de terrenos hoje não ocupados ou subutilizados, somada à possibilidade de geração de empregos nos novos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, 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 medidas potencializadoras de baixo grau de resolução e o grau de relevância é médio.

Em relação aos transtornos para a população da ADA, ocasionado pelo aumento do fluxo de pessoas em áreas que hoje são ocupadas por residência, o impacto é negativo, de ocorrência provável, de longo prazo de duração, 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.

VLT do Rio

Medidas mitigadoras:

Como medida mitigadora é necessária a fiscalização dos técnicos da prefeitura na área de influência do empreendimento. A necessidade de fiscalização decorre do fato do município ser o responsável pela gestão do uso e ocupação do solo.

IMPACTO 21: "Alteração da paisagem da ADA"

Componente ambiental afetado: população da ADA.

Fatores geradores:

- 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 rede do VLT;
- tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- operação / tráfego do VLT.

Fases do empreendimento: implantação e operação.

Descrição do impacto:

A implantação do VLT acarretará em alteração da paisagem da ADA, seja durante a etapa de implantação com a inserção das infraestruturas temporárias, seja durante a etapa de operação com a implantação das estruturas permanentes.

Durante a etapa de implantação o impacto é menor, pois muitas estruturas serão suprimidas após o término das obras, causando uma interferência menor.

Por outro lado, considerando a etapa de operação do VLT, o impacto é permanente. Onde o percurso acompanhar vias com maior largura, o fluxo de veículos e o uso no entorno das mesmas o impacto da inserção do VLT será menor.

VLT do Rio

Pode-se considerar que nestes trechos o VLT será um novo elemento da paisagem o qual acompanha o fluxo e o ritmo da paisagem local.

Por outro lado, nos trechos em que o trajeto será inserido em vias mais estreitas, com fluxo de veículos e de pessoas local, o VLT será um elemento que destoa do restante da paisagem, ou seja, um elemento negativo da composição da paisagem, provocando um desconforto para os moradores e passageiros como consequência da proximidade entre o veículo e as construções.

Classificação:

Trata-se de um impacto negativo, de probabilidade certa, de curto prazo, com espacialidade dispersa causado pelo empreendimento e permanente. A magnitude é grande e possui medida corretiva e compensatória de médio grau de resolução. O grau de relevância é médio.

Medidas mitigadoras:

Como medida mitigadora indica-se a implantação de projeto paisagístico como forma de minimizar o impacto da implantação do empreendimento na paisagem da ADA.

IMPACTO 22: *“Incremento da ação do mercado imobiliário e oscilação do valor dos imóveis”.*

Componentes ambientais afetados: dinâmica econômica e população da ADA.

Fatores geradores:

- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT;
- operação / tráfego do VLT.

Fases do empreendimento: implantação e operação

VLT do Rio

Descrição do impacto:

A implantação de empreendimentos relacionados à implementação do sistema de transportes públicos acarreta em alteração do uso do solo e melhoria na acessibilidade e mobilidade na área, fatores estes que promovem a valorização da área e o aumento do valor dos imóveis. Associado a estes aspectos ocorre um processo de especulação de imóveis por parte dos atores envolvidos com o mercado imobiliário, sejam incorporadoras, financeiras ou construtoras.

A implantação da linha na forma de VLT poderá provocar a valorização de algumas áreas, como por exemplo, os corredores comerciais cujos preços de imóveis podem subir devido à facilidade de acesso e melhoria na mobilidade na área. Acarretando em aumento no preço dos terrenos, imóveis e aluguéis.

Por outro lado, as áreas residenciais, que ficarem muito próximas do eixo da linha, podem ao contrário, passar por um processo de desvalorização, ocasionado pela interferência do VLT na paisagem da ADA.

Classificação:

Este impacto é classificado como positivo considerando o benefício gerado para os proprietários de imóveis onde haja valorização do mesmo. 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, 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 23: *"Perda de imóveis e impacto social pelo processo de desapropriação"*

Componentes ambientais afetados: população residente nos imóveis afetados /proprietários e funcionários de estabelecimentos comerciais afetados.

VLT do Rio

Fatores geradores:

- início do processo de oficialização / comunicação da desocupação dos imóveis desapropriados.

Fase do empreendimento: implantação

Descrição do impacto:

Para a implantação do empreendimento será necessário desapropriar imóveis residenciais, comerciais e desocupados localizados em determinadas áreas ao longo do traçado da linha.

As desapropriações necessárias para implantação da infraestrutura correspondem basicamente às áreas relativas à projeção das vias, à implantação das paradas e dos edifícios de apoio, acessos e pátios.

Verifica-se a existência de áreas sem qualquer tipo de ocupação humana e outras densamente ocupadas com imóveis residenciais e/ou comerciais. Desta forma, entende-se que este impacto não terá a mesma relevância em todas as áreas de desapropriação, sendo mais intenso nas áreas densamente ocupadas.

Os imóveis passíveis de desapropriação com estabelecimentos comerciais terão suas atividades comprometidas, haja vista que não poderão usufruir do mesmo local onde estão consagradas suas atividades.

O caso em tela caracteriza-se por desapropriações por utilidade pública, preponderando em relação ao direito de propriedade privada, neste caso justificada pela implantação da rede do VLT e por tratar-se de intervenção em área urbana consolidada, as desapropriações serão necessárias.

As informações deverão ser detalhadas no cadastro socioeconômico das famílias afetadas a ser realizado na etapa de projeto executivo. Esse cadastro traçará o perfil socioeconômico das famílias afetadas, podendo identificar outras situações de ocupação dos imóveis (aluguel, cessão de uso, invasão, entre outros), que venham a exigir medidas compensatórias apropriadas aos ocupantes.

VLT do Rio

O cadastro poderá identificar também famílias que residem em imóveis de uso comercial ou de serviços, para os quais devem ser proporcionadas medidas compensatórias, tais como indenização por lucro cessante.

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 alto.

Medidas mitigadoras:

As desapropriações por utilidade pública são fundamentadas por diversas normas jurídicas entre às quais se destacam o Art. 5º (Inciso XXIV) e o Art. 182º da Constituição Federal de 1988, e também o Decreto-Lei nº 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 IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia e pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Desta forma, é necessário montar 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.

Do mesmo modo, será desenvolvido o cadastro socioeconômico das famílias afetadas, para detalhamento do perfil das famílias (quantidade de famílias e pessoas, composição da renda, escolaridade, empregos, entre outros) e da situação quanto à utilização dos imóveis (proprietários, locatários, ocupantes, invasores, outros). Essas informações permitirão delinear as ações social e juridicamente adequadas ao tratamento de cada caso, especialmente para aquelas situadas em condições de alta vulnerabilidade social (baixa renda, maior idade, desempregados), orientando os processos de desapropriação, indenização e reassentamento, apoio à mudança e reinserção social e econômica.

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



VLT do Rio

- os imóveis serão avaliados individualmente para fins do ajuizamento de ação de desapropriação, segundo metodologia técnica respaldada nos instrumentos normativos reconhecidos pelo IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia e pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas; e
- serão celebrados acordos com os expropriados, condicionados à homologação judicial, calculando o valor, para fins do acordo, até o limite da avaliação técnica, 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 dos Imóveis Afetados*, auxiliar todo o processo de desapropriação dos imóveis necessários para implantação do VLT.

IMPACTO 24: *“Alteração da qualidade de vida da população lindeira à linha devido ao impacto visual do VLT e aumento de circulação de pedestres”*

Componentes ambientais afetados: população e equipamentos sociais da ADA

Fatores geradores:

- operação / tráfego do VLT;

Fase do empreendimento: operação

Descrição do impacto:

A ADA da linha é, de forma geral, ocupada de atividades econômicas de comércio e serviços, e equipamentos sociais como escolas, além uso residencial horizontal.

Parte dessa população terá seu dia a dia alterado pelas atividades de construção e operação do VLT, já que haverá um incremento do ruído e poeira, movimento de trabalhadores, funcionamento de máquinas e equipamentos pesados, tráfego de caminhões, desvios de tráfego e aumento do risco de acidentes. As questões referentes à fase de implantação foram abordadas nos impactos do meio físico listados abaixo:

VLT do Rio

- alteração pontual dos níveis de ruídos, decorrentes das obras de implantação e da operação;
- risco de alteração pontual na qualidade do ar, decorrente do aumento das concentrações de material particulado em suspensão, de poeiras e da emissão de gases veiculares; e
- riscos de ocorrências de vibração induzidas no solo, de recalque e/ou abalos estruturais nas construções/edificações situadas em áreas vizinhas à faixa.

Durante a operação, o impacto visual do VLT e estruturas permanentes, será o grande causador do incômodo à população vizinha. Desta forma, espera-se que este incômodo possa causar uma redução da qualidade de vida desta população.

Do mesmo modo, a operação do VLT será acompanhada pelo aumento da circulação de pedestres nas áreas próximas às paradas. O grande fluxo de pedestres junto às paradas tende a atrair também o comércio informal de vendedores ambulantes nesses espaços, alterando o cotidiano destes espaços, bem como dificultando a própria circulação de pedestres e desvalorizando os espaços do entorno.

Considerando que o impacto é o resultado da alteração das condições ambientais atuais, pode-se dizer que o impacto visual será mais perceptível nas áreas onde atualmente o cotidiano é marcado pela baixa circulação de veículos e pedestres. Por outro lado, nas vias de grande circulação, este impacto será menos perceptível, pois haverá menor alteração do ambiente e cotidiano do espaço urbano.

Portanto, este impacto deve ser tratado por trechos, delimitados pelas características de uso e ocupação do solo, bem como pelo cotidiano do espaço urbano.

Assim sendo, o impacto visual do VLT deverá causar alteração da qualidade de vida da população lindeira, sobretudo próximo as vias que atualmente são mais estreitas e com pouca circulação de veículos e pedestres.

Classificação:

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

VLT do Rio

Medidas mitigadoras:

Para atenuar o impacto visual deverá ser criada uma faixa de tal forma que haja melhor inserção do VLT na paisagem urbana das áreas lindeiras. Essa faixa deverá ser definida no projeto executivo, considerando os elementos construtivos e operacionais do empreendimento.

IMPACTO 25: *“Remobilização, soterramento e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos”.*

Componente ambiental afetado: patrimônio arqueológico.

Fatores geradores:

- coleta de dados / trabalhos de campo na etapa do diagnóstico socioambiental;
- tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- implantação de projeto paisagístico ao longo da faixa do VLT;
- remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- implantação do canteiro de obras;
- terraplenagens e escavações;
- investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do VLT;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT.

Fases do empreendimento: planejamento e implantação.

Descrição do impacto:

Como 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.

VLT do Rio

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 soterrado. Da mesma forma, as atividades de desmatamento e / ou destoca também podem ocasionar impactos em eventuais sítios situados na superfície ou enterrados em terrenos recobertos por essa vegetação.

Classificação:

O impacto considerado é de natureza negativa, de ocorrência provável, a curto prazo de tempo e de espacialização localizada. É caracterizado como um impacto permanente a ser causado pelo desenvolvimento das obras do empreendimento, principalmente aquelas onde haja movimentação de solo. Esse impacto pode ser considerado de grande magnitude, mas para sua mitigação, com a adoção das medidas preventivas e corretivas preconizadas em programas arqueológicos específicos (Programa de Prospecções Arqueológicas Sistemáticas, de Monitoramento Arqueológico, de Resgate Científico dos Bens Envolvidos e de Educação Patrimonial) torna-se de média relevância.

Medidas mitigadoras:

Como medida mitigatória para este impacto recomenda-se o *Programa de Prospecções Arqueológicas Sistemáticas, de Monitoramento Arqueológico, de Resgate Científico dos Bens Envolvidos e de Educação Patrimonial*.

A implantação das medidas mitigadoras propostas, possibilitará o resgate de vestígios materiais de ocupações humanas pretéritas, portanto, as execuções das atividades causadoras deste impacto não ocasionarão danos a eventual patrimônio histórico que possa estar soterrado, pelo contrário, irá possibilitar o resgate destes vestígios e, conseqüentemente, a confirmação das teorias de como sucedeu a ocupação da área pelo ser humano. Desta forma, a natureza do impacto caracterizada como negativa será alterada para positiva.

IMPACTO 26: *"Interferência e descaracterização do patrimônio histórico-cultural edificado"*.

Componente ambiental afetado: patrimônio arquitetônico.

VLT do Rio

Fatores geradores:

- tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- implantação de projeto paisagístico ao longo da faixa do VLT;
- implantação do canteiro de obras;
- terraplenagens e escavações;
- investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- interferências pontuais no sistema viário atual, para implantação do VLT;
- implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação da rede do VLT.

Fases do empreendimento: planejamento, implantação e operação.

Descrição do impacto:

A implantação de um sistema de transporte de massa na ADA, além de ir de encontro aos interesses dos munícipes, sobretudo os de menor renda, poderá ser de grande valor para a maior mobilidade das pessoas e para a economia local e intramunicipal.

Contudo, a despeito da melhora na facilidade de transporte, que certamente trará prosperidade para os bairros mais carentes e, da mesma forma, aumentará o volume de pessoas transeuntes, de comércio, de ruído urbano, entre outros. Muito provavelmente não incidirão sobre os imóveis de relevância ao *patrimônio histórico-cultural edificado* as ações de implantação do empreendimento.

Porém, esses mesmos imóveis poderão sofrer significativas mudanças de uso no médio prazo, podendo ficar submetidos a risco de destruição ou alteração devido ao adensamento populacional e à valorização imobiliária no longo prazo.

Dessa forma, é aconselhável que os imóveis listados como de interesse histórico-arquitetônico sejam detalhadamente estudados para a compreensão das 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.

VLT do Rio

Classificação:

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

Medidas mitigadoras:

Como medida mitigatória de caráter preventivo para este impacto indica-se o *Plano de Arqueologia Preventiva*.

6.11. SÍNTESE INTEGRADA DOS IMPACTOS

A partir dos estudos e análises realizadas é possível apresentar o seguinte balanço geral acerca dos impactos ambientais identificados.

Mediante a elaboração do diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico nas áreas de influência definidas para o projeto, foram identificados 26 impactos ambientais, positivos e negativos, incidentes nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, podendo alguns deles se apresentar em mais de uma das fases aqui consideradas para o empreendimento. Daquele total de impactos identificados, 7 (27%) são relacionados ao meio físico; 2 (8%) ao Meio Biótico e 17 (65%) ao Meio Sócio-econômico;. Daquele total de 26 impactos ambientais identificados, 21 deles (81%) poderão ser mitigados, compensados ou potencializados através das Medidas de Controle e/ou Programas Ambientais.

Dentre os impactos ambientais positivos, identificados nas fases do empreendimento, destacam-se:

- redução das emissões de poluentes atmosféricos, decorrente da diminuição da frota de veículos coletivos e particulares em circulação;
- aumento da mobilidade da população das áreas de influência;
- aumento da arrecadação tributária;

VLT do Rio

- geração de empregos diretos e indiretos;
- readequação do sistema de transporte público;
- aumento da renda da população da ADA.

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;
- potencial alteração da qualidade das águas superficiais;
- perdas de imóveis e impacto social pelo processo de desapropriação;
- alteração da qualidade de vida da população lindeira à linha devido ao impacto visual do VLT e aumento da circulação de pedestres;
- indução à alteração do uso e ocupação do solo da ADA;
- geração de ansiedade e insegurança na população da ADA.