

INTERLIGAÇÃO

da LINHA 4 (BARRA da TIJUCA)

COM A LINHA 1 (ESTAÇÃO GENERAL OSÓRIO - EXPANSÃO)

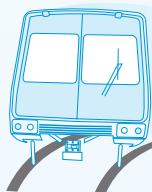
SISTEMA METROVIÁRIO
do Rio de Janeiro

RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

SUMÁRIO

▶ Apresentação.....	01
▶ Caracterização do Empreendimento.....	05
▶ Legislação Ambiental Aplicável.....	65
▶ Planos e Programas Co-Localizados.....	73
▶ Delimitação da Área de Estudo.....	77
▶ Diagnóstico Ambiental.....	80
▶ Diagnóstico do Patrimônio Histórico Cultural e Arqueológico.....	146
▶ Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais.....	165
▶ Programas Ambientais.....	203
▶ Prognóstico Ambiental.....	237
▶ Conclusões.....	239
▶ Equipe Técnica.....	241



APRESENTAÇÃO

PROJETO LINHA 4 – METRÔ – Zona Sul

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Este documento apresenta os resultados do Estudo de Impacto Ambiental – EIA das obras da interligação da Linha 4 (Etapa 1 - Barra da Tijuca) com a Linha 1 (Estação General Osório - Expansão) do Metrô da cidade do Rio de Janeiro, de responsabilidade da Concessionária Rio Barra, visando analisar a viabilidade ambiental do empreendimento e, assim, subsidiar o processo de Licenciamento Ambiental no INEA – Instituto Estadual do Ambiente, do Estado do Rio de Janeiro.

O presente documento obedece às Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 001/86, à Deliberação da Comissão de Controle Ambiental – CECA nºs 3.586/96 e 237/97, à Lei nº 1.356, de 03/10/88, e à Instrução Técnica – DILAM nº 18/2011, emitido pelo INEA, específica na orientação para a elaboração destes estudos ambientais.

O processo de licenciamento ambiental teve início em 2011 com o protocolo, junto ao INEA, do Pedido de Licença Prévia que originou o Processo INEA, E-07/505081/2011.

O empreendimento proposto tem como objetivo promover uma nova ligação de transporte coletivo entre a Barra da Tijuca e a Zona Sul e, também, ao Centro, fazendo parte da rede metroviária que vem tentando solucionar o problema da mobilidade urbana na cidade.

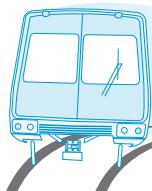
Dados de Identificação

O Proponente do Empreendimento:

- ▶ Concessionário Rio Barra S/A.

Responsável pela elaboração do EIA/Rima:

- ▶ AGRAR Consultoria e Estudos Técnicos Ltda.



Objetivos e Justificativas

A interligação da Linha 4 (Etapa I - Barra da Tijuca) com a Linha 1 compreende o trecho que se inicia na conexão da Estação Ipanema - General Osório, passando pelas estações Nossa Senhora da Paz, Jardim de Alah e Antero de Quental até se conectar no trecho entre a estação São Conrado e Gávea. A extensão do traçado objeto de licenciamento compreende, aproximadamente, 5,00 km.

Os bairros da Zona Sul são corredores do fluxo de tráfego na interligação rodoviária entre o Centro da cidade e a Barra da Tijuca. Essa interligação há muito atingiu o ponto de saturação de sua capacidade, deixando de oferecer condições operacionais adequadas, tanto para o tráfego de veículos particulares, como coletivos.

Assim, a interligação das linhas constitui-se na solução mais adequada, tecnicamente, economicamente e ambientalmente, para viabilizar o transporte de alta capacidade de passageiros.

A implantação da Linha 4 – trecho Zona Sul, ao inaugurar a oferta de transporte de massa nessa região, contribuirá significativamente para a melhoria dos padrões ambientais e de qualidade de vida da população da área.



Estação General Osório



Metodologia dos Estudos Ambientais

A metodologia adotada tem por base a legislação ambiental vigente no Brasil e considera, também, os procedimentos usuais adotados para o desenvolvimento de Estudos de Impacto Ambiental - EIA.

A seguir, são apresentados os principais itens:

Caracterização do Empreendimento

Este capítulo descreve as características básicas do empreendimento.

Legislação Ambiental

São apresentadas, neste capítulo, as principais leis que regem os estudos ambientais e as que determinam restrições à implantação de empreendimentos similares ao que está sendo analisado.

Planos e Programas Co-Localizados

Foram levantados os planos, programas e projetos de ação federal, estadual e municipal, propostos ou em execução na área de influência, para verificar a compatibilidade do empreendimento em pauta.

Definição das Áreas de Influência

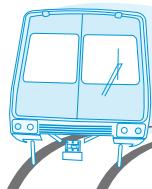
Determina as Áreas de Influência Indireta, Direta e de Intervenção para elaboração do diagnóstico ambiental.

Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência

Este capítulo consolida os fatores ambientais incidentes, para caracterizar as Áreas de Influência antes da implantação do empreendimento, considerando como elementos básicos de análise os meios físico, biótico e socioeconômico.

Avaliação de Impactos e Medidas Mitigadoras

Nesta fase dos estudos são identificados e avaliados os impactos ambientais nas etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento proposto.



Em seguida, é feita a indicação de medidas minimizadoras ou dos programas que se pretende implantar para evitar ou compensar, de forma eficaz, os possíveis impactos ambientais negativos, para decidir se o empreendimento é, ou não, viável ambientalmente. Além disso, para os impactos positivos são propostas medidas potencializadoras.

Programas Ambientais

Os programas ambientais de acompanhamento e monitoramento dos impactos objetivam observar as condições vigentes de qualidade ambiental. Para cada programa estão apresentados, sempre que possível, a introdução, os objetivos e a sistemática de implementação.

Prognóstico Ambiental e Conclusão

A partir do diagnóstico ambiental da área de influência indireta e direta definidas para cada meio estudado, são realizadas projeções da qualidade ambiental futura dessa área, considerando as hipóteses de implantação e de não implantação do empreendimento.

Em seguida, a equipe técnica concluirá se o empreendimento proposto é viável ou não ambientalmente, de acordo com os impactos ambientais gerados na fase de implantação, construção e operação.

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

O RIMA objetiva atender à legislação ambiental brasileira que determina que o EIA desenvolvido para a avaliação dos impactos ambientais de um determinado empreendimento seja sintetizado de maneira clara e simples para que toda a população possa entender o conteúdo dos estudos desenvolvidos e discuti-lo.



CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Metodologia

A metodologia que foi empregada para elaboração do estudo de alternativas foi dividida em duas etapas:

1ª Etapa - Seleção da diretriz preferencial, considerando as possibilidades de interligação da Linha 4 com a Linha 1 ou na Estação Morro de São João (Botafogo) ou na Estação General Osório (Ipanema), considerando as questões de demanda, de tecnologia e de importância econômica para a sociedade.

2ª Etapa - Seleção de alternativas de traçado e de tecnologia da diretriz selecionada, onde são apresentados os critérios que definem a concepção do empreendimento no contexto da diretriz selecionada. Nessa etapa são discutidos aspectos das alternativas consideradas para construção das estações previstas, bem como da forma de interconexão com o trecho da Linha 4 em construção, especificamente no trecho entre a estação São Conrado e Gávea.

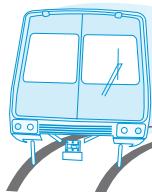
Estudos de Alternativas

Alternativas de Diretriz

Parâmetros Comparativos de Demanda, Melhorias Ambientais e de Benefícios Econômicos entre as Diretrizes Gávea - Morro de São João e Gávea – General Osório

Com a decisão do Governo Estadual de ampliação do sistema metroviário para atender ao crescimento populacional da cidade e também para propiciar mobilidade aos eventos ligados aos Jogos Olímpicos de 2016, foi tomada a decisão de construir a Linha 4 no trecho já licenciado (Etapa I - Barra da Tijuca) e também de interligá-la à Linha 1. Para tanto haveria duas alternativas. A interligação com Morro de São João via a Estação Cardeal Arcoverde, objeto do contrato de concessão, ou a interligação com a Estação General Osório em Ipanema, conforme já previsto nos planos existentes.

Para tanto, foram considerados na tomada de decisão uma série de aspectos técnicos que são a seguir discutidos.



Demanda

Considerando as mudanças e o crescimento ocupacional e populacional havidos na Zona Sul da cidade nos últimos 10 (dez) anos, bem como a expansão da Linha 1 do Metrô até o bairro de Ipanema, a diretriz de ligação da Linha 4 com a Linha 1 através da Estação General Osório passaria a explorar não apenas a sinergia entre a Barra da Tijuca e o Centro da Cidade, mas prioritariamente a sinergia entre a Barra da Tijuca e a Zona Sul, que é muito superior à da Barra da Tijuca e Botafogo.

Na diretriz de interligação em Ipanema e Leblon está concentrada uma parte significativa da rede hoteleira da cidade, dada a proximidade com a orla marítima. É inegável reconhecer que a beleza natural dos bairros de Ipanema e Leblon e o seu farto e requintado comércio atraem visitantes da própria cidade e turistas em quantidades muito maiores do que os bairros do Jardim Botânico e do Humaitá, gerando necessidades de mobilidade evidentemente maiores.

Com este novo cenário, em que a Linha 4 prioritariamente responderia pela mobilidade entre a Barra da Tijuca e a Zona Sul, os estudos preliminares de demanda coordenados pela

FGV apontaram para essa diretriz um aumento de aproximadamente 100% no número de passageiros/dia, chegando a cerca de 300 mil (ano base 2011), e uma distribuição mais homogênea ao longo das estações previstas (Antero de Quental, Jardim de Alah e Nossa Senhora da Paz), o que mostra o grande potencial de integração dessa diretriz que interliga a Barra da Tijuca com a Zona Sul da cidade, além de cumprir o objetivo de levar o contingente de usuários da Barra da Tijuca para o Centro da cidade. Os estudos de demanda elaborados pela FGV apontam que entre 70 e 80% dos passageiros da Linha 4 circularão entre a Barra da Tijuca e Botafogo e não entre a Barra da Tijuca e o Centro da cidade.



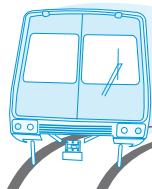
Melhorias Ambientais - Redução da Circulação de Veículos

O incremento de demanda favorece também a redução da circulação do número de automóveis na área metropolitana. Segundo os estudos de demanda coordenados pela FGV, estima-se uma redução de cerca de 2.000 automóveis na hora de pico na diretriz Barra – Zona Sul. Para o sistema como um todo, haveria uma redução de aproximadamente 40% nas viagens de automóveis. Estes usuários representariam cerca de 28% da demanda total da Linha 4. Para os ônibus a redução seria de cerca de 48%, contribuindo com 72% da demanda total da Linha 4.

Benefícios Gerados

NO quadro, a seguir, fica demonstrado a composição e os valores dos benefícios acumulados desde o início de funcionamento da Linha 4 prevista para 2016 até o ano 2040 na diretriz Jardim Oceânico – General Osório. Uma observação do quadro indica que 90% dos benefícios são direcionados para os usuários do sistema atual (redução dos custos operacionais e do tempo de viagem).

BENEFÍCIOS	% do Total
DIRETOS	90
Custo Operacional	73
Controle de Tráfego	0
Conservação	0
Tempo de Viagem	16
INDIRETOS	10
Acidentes	5
Poluição Ambiental	5
TOTAL	100



Seleção da Melhor Alternativa de Diretriz

Ao analisar comparativamente as duas alternativas de diretriz para interligação da Linha 4 com a Linha 1 pelo prisma da demanda, o trajeto de interligação da Linha 4 com a Linha 1 via Ipanema e Leblon possibilitará um atendimento maior aos futuros beneficiários do sistema, além de permitir, com a manutenção da Estação Gávea, que um futuro próximo o sistema esteja apto a expandir-se tanto em direção ao Centro como em direção à Tijuca, criando assim uma malha metroviária bem estruturada para a cidade do Rio de Janeiro.

Assim, considerando-se comparativamente as duas diretrizes estudadas, podemos afirmar que:

Comparação das Diretrizes.

Diretriz Jardim Oceânico - Morro de São João	Diretriz Jardim Oceânico - General Osório
Menor demanda	Maior demanda
Menor impacto econômico positivo	Maior impacto econômico positivo
Menor atendimento à rede hoteleira	Maior atendimento à rede hoteleira
Obrigatoriedade de transbordo da Barra para o Centro da cidade	Sem transbordo da Barra para o Centro da cidade
Maior tempo de retorno econômico do investimento	Menor tempo de retorno econômico do investimento
Menor impacto ambiental positivo decorrente da diminuição da circulação de veículos	Maior impacto ambiental positivo decorrente da diminuição da circulação de veículos

Assim, a diretriz selecionada, considerando aspectos de demanda e de benefícios econômicos, além do maior impacto ambiental positivo, foi a diretriz de interligação da Linha 4 na Estação Gávea com a Linha 1 na Estação General Osório.



Estudo de Alternativas para Concepção da Estação Gávea

Estudos de geotecnia mais recentes empreendidos pela Concessionária Rio Barra S/A no contexto do projeto da Linha 4 Jardim Oceânico – Gávea, comprovaram que os estudos preliminares apontavam que a região selecionada para inserção da Estação Gávea é formada por sedimentos decorrentes da erosão das encostas adjacentes, com o evento de importantes intrusões de rocha deslocadas do maciço Dois Irmãos para a linha de drenagem da garganta onde hoje se situa a Pontifícia Universidade Católica e rua Marquês de São Vicente, bacia hidrográfica do rio Rainha.

As sondagens indicaram ainda que o nível do lençol freático, quando consideramos a opção de construção de dois níveis de estação, poderia comprometer a ancoragem do bloco da estação, fazendo com que fossem necessários vultosos investimentos para garantir a segurança de sua estabilidade, tendo em vista que nessa concepção atingiria profundidades de até 30 m para as fundações.

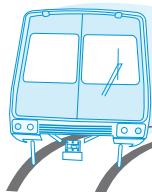
A conclusão dos estudos de engenharia é de que a construção de uma estação em um nível não

inviabilizaria no futuro a opção de se construir uma expansão da Linha 4 quer em direção ao Centro da cidade, via a garganta do Humaitá, quer em direção à Estação Uruguai, atravessando-se o maciço da Tijuca.

O Termo Aditivo nº 1 ao Contrato de Concessão da Linha 4

Consolidada a decisão da diretriz do traçado, o Governo do Estado e a Concessionária Rio Barra ajustaram entre si o Termo de Aditamento do Contrato de Concessão em vigor com fundamento no que dispõe o processo administrativo E-10/775/2009, e com fulcro nas Leis Federais nº 8987 de 13 de fevereiro de 1995 e nº 9074 de 07 de julho de 1995, nas leis estaduais nº 2.831 de 13 de novembro de 1997 e nº 2868 de 18 de dezembro de 1997.

Com a alteração de contexto e cenário nos últimos 10 anos, foi preciso dar preferência para a interligação, num primeiro momento, da região que apresenta o maior número de hotéis – bairros Leblon, Ipanema e Copacabana - com as demais regiões da cidade onde os eventos internacionais serão realizados. Além disso, essa região é a mais requisitada por turistas em visita à cidade.



Alternativa da não Realização do Empreendimento

Do ponto de vista de planejamento de transportes, a não implantação da Linha 4 provocaria uma descontinuidade na malha estruturadora do transporte no Rio de Janeiro, não oferecendo uma solução de alta capacidade para a ligação Zona Oeste – Zona Sul/Centro. Como consequência, as viagens originadas na Barra da Tijuca e destinadas à Zona Sul e ao Centro permaneceriam utilizando os modos atuais - ônibus, vans e automóveis - através de vias já saturadas e que penalizam enormemente seus usuários.

Estudos de Traçado da Diretriz Selecionada

Com a seleção da diretriz Jardim Oceânico – General Osório para implantação da ligação metroviária da Linha 4 com a Linha 1, pelo motivos apresentados anteriormente, partiu-se para o estudo de alternativas de traçado para interligação da Estação Gávea com a Estação General Osório. Dessa maneira, foram estudadas alternativas para essa interligação que apresentassem a melhor opção técnica e que atendessem a demanda de passageiros,

propiciando o mínimo de impacto causado durante a construção na área urbana de influência direta e indireta.

No Projeto Conceitual foram estudados mais de 30 traçados de interligação da Estação Gávea com a Estação General Osório, que formaram três grandes grupos de estudos – A, B e C, que são:

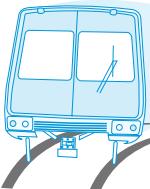
GRUPO A: Reúne os traçados que tem como preceito duas vias independentes partindo da Estação São Conrado, seguindo uma para a Estação Nossa Senhora da Paz e a outra para a Estação Gávea. Esse grupo engloba as Estações Nossa Senhora da Paz, Jardim de Alah e Antero de Quental.

GRUPO B: Reúne os traçados com duas vias que se encontram na Estação da Gávea. Esse grupo, assim como o Grupo A, engloba as Estações Nossa Senhora da Paz, Jardim de Alah, Antero de Quental interligando a Estação Gávea.

GRUPO C: Reúne os traçados que têm como ponto em comum ser um traçado único e contínuo, sendo uma via única desde sua interligação com a Linha 1 até a Estação Jardim Oceânico.



MAPA



MAPA

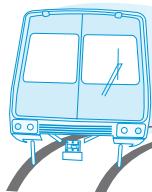


O Traçado Escolhido para a Diretriz Seleccionada

O traçado escolhido para a expansão Linha 4 foi baseado na comparação entre os Grupos de Traçados propostos e seleccionando as partes de cada traçado que melhor adéqua técnica e menor impacto com o meio urbano em que será implantado.

Os pontos mais relevantes dessa escolha foram:

- ▶ O traçado escolhido permite manter a individualidade da Concessão da Linha 4, propiciando o uso de tecnologias atuais, sem necessidade de adaptações da tecnologia anterior;
- ▶ Viabiliza o transporte de passageiros da Barra da Tijuca para o Centro;
- ▶ As Estações estarão localizadas no centro dos bairros onde estão localizadas as áreas de maior demanda e que possibilita melhor distribuição no bairro; e
- ▶ O traçado proposto, comparando com os demais estudados, minimiza riscos de implantação da rede metrorviária e de impacto público.



Características Técnicas do Traçado Proposto

O traçado se desenvolve de forma totalmente subterrânea a partir da área de conexão com a expansão da estação Gal. Osório (a ser construída, em paralelo à Estação atual naquele local), e continua pela Rua Barão da Torre até a Praça Nossa Senhora da Paz (1.000 metros de distância do ponto inicial), onde se localizará a Estação da Nossa Senhora da paz.

A partir desse ponto, o traçado em túnel prosseguirá pela Rua Visconde de Pirajá. A próxima estação ficará no Jardim de Alah, a uma distância de aproximadamente 1.000 metros da estação anterior. Da estação Jardim de Alah, o traçado prossegue em túnel pela Avenida Ataulfo de Paiva, percorrendo uma distância de, aproximadamente 800 metros até a praça Antero de Quental, localização da estação de mesmo nome.

Do Leblon, o traçado em túnel continua sob a Avenida Ataulfo de Paiva até um ponto logo após o canal da Rua Visconde Albuquerque, quando encontra uma zona de transição de solo (areia compacta com elevado nível de água) para rocha.

A partir deste ponto, o traçado dividir-se-á em uma junção dupla prosseguindo uma linha em túnel numa curva com raio de

aproximadamente 300 metros para a direita (no sentido da futura estação Gávea, na área próxima a Pontifícia Universidade Católica - PUC) e a outra linha em túnel (com destino ao Jardim Oceânico) continuará a oeste até o ponto de interseção com o sub-trecho Jardim Oceânico - Gávea, distante em 1,5 km da Estação de São Conrado.



Av Ataulfo de Paiva - Leblon

Túneis

Em boa parte do trecho a ser escavado será utilizado o método construtivo de escavação em TBM (Tunnel Boring Machine), sendo as principais características da seção de escavação:

- ▶ Uso de passarelas de 0,80 m (emergência);
- ▶ Entrelaço de 4,22 m;
- ▶ Diâmetro interno de 10,33 m / Diâmetro externo de 11,53 m;
- ▶ Eletrificação por 3º Trilho;
- ▶ Área da Seção de escavação: 104,40 m²;
- ▶ Volume total: 386.300 m³.



TBM - Tunnel Boring Machine



Estações Previstas

Ao longo do trecho entre Antero de Quental e General Osório foram consideradas três estações: Nossa Senhora da Paz, Jardim de Alah e Antero de Quental.

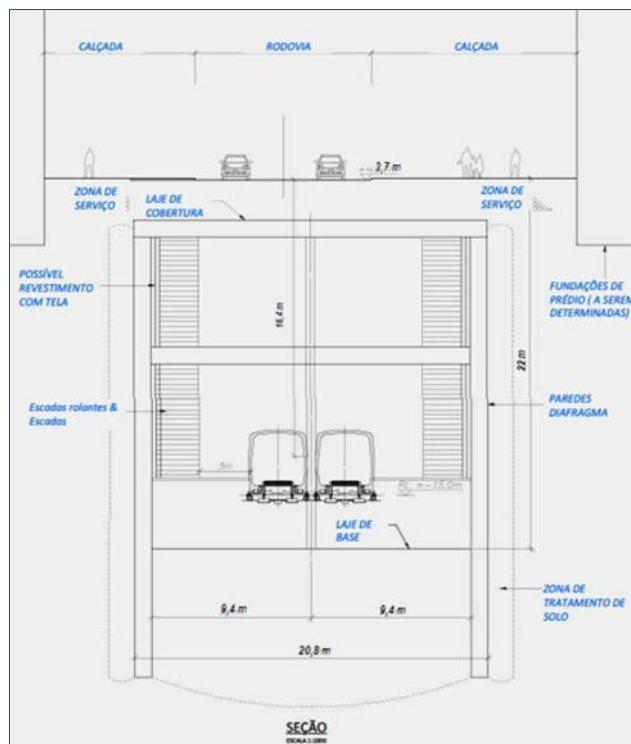
As estações intermediárias serão concebidas com dimensões aproximadas de 140 metros (extensão), 20 metros (largura) e 22 metros (profundidade).

Localização

Estação Nossa Senhora da Paz - A estação Nossa Senhora da Paz localizar-se-á abaixo da Praça Nossa Senhora da Paz no Bairro Ipanema. Os acessos previstos para a estação localizam-se na mesma praça, sendo um voltado para a Rua Joana Angélica e o outro para a Rua Maria Quitéria.

Estação Jardim de Alah - A estação Jardim de Alah localizar-se-á na Avenida Ataulfo de Paiva entre as Avenidas Afrânio de Melo Franco e Borges de Medeiros. Os acessos previstos para a estação localizam-se na Avenida Ataulfo de Paiva e na esquina da Avenida Afrânio de Melo Franco com a Avenida Ataulfo de Paiva.

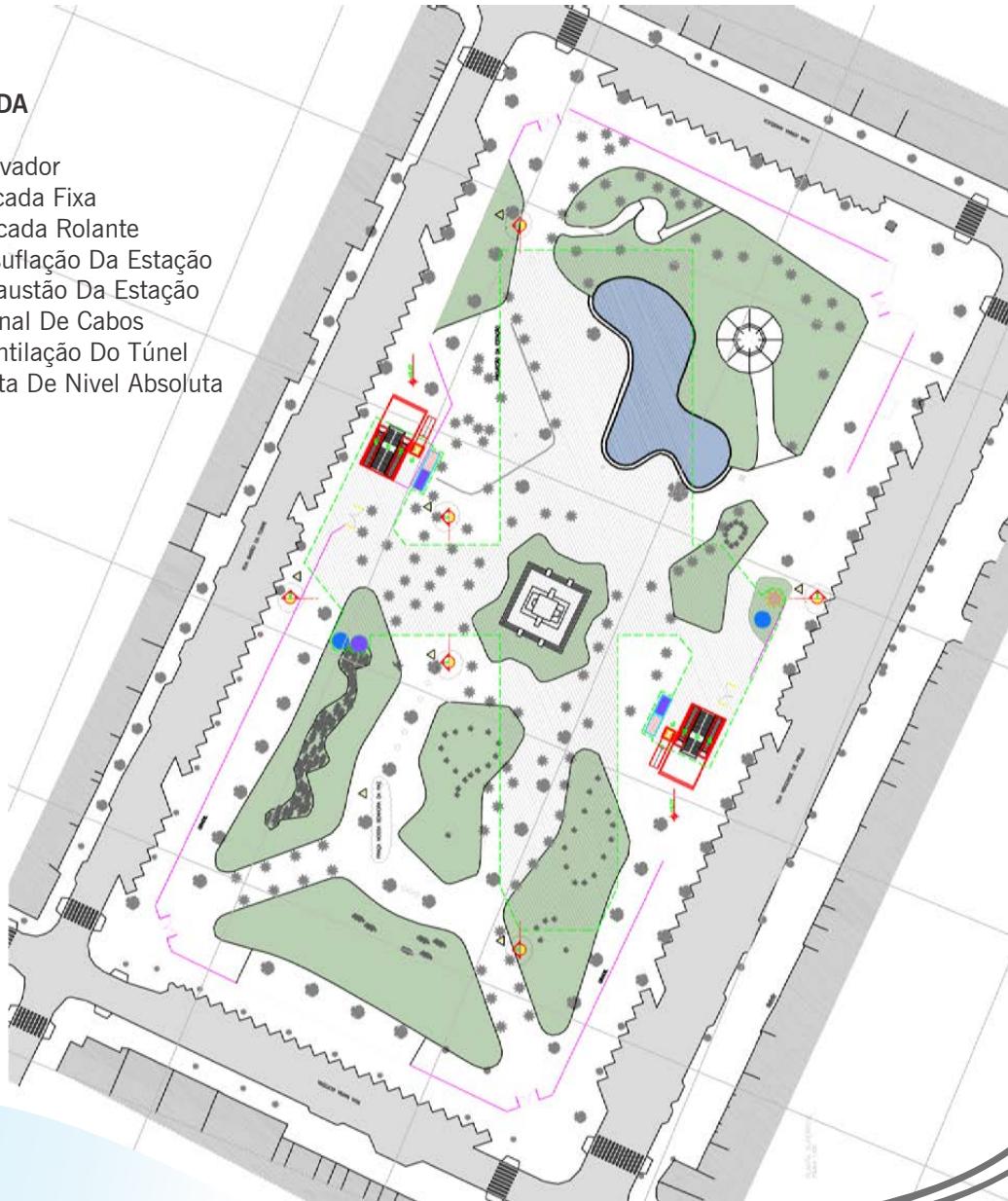
Estação Antero de Quental - A estação Antero de Quental localizar-se-á na Avenida Ataulfo de Paiva em frente à Praça Antero de Quental. Os acessos previstos para a estação localizam-se na Praça Antero de Quental, sendo um voltado para a Avenida Bortolomeu Mitre e o outro para a Avenida Ataulfo de Paiva.



Estação Nossa Senhora da Paz

LEGENDA

- EL - Elevador
- EF - Escada Fixa
- ER - Escada Rolante
- - Insuflação Da Estação
- - Exaustão Da Estação
- - Canal De Cabos
- - Ventilação Do Túnel
- ⊕ - Cota De Nivel Absoluta



Estação Antero de Quental



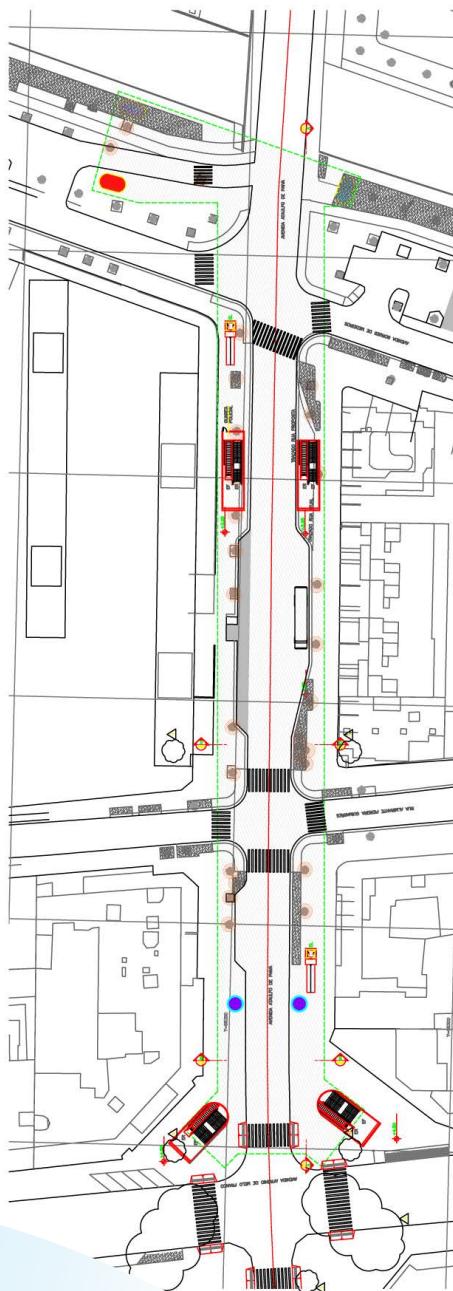
LEGENDA

- Insuflação da Estação
- Exaustão da Estação
- Canal de Cabos
- Ventilação do Túnel
- ⊕ - Cota de Nível Absoluta (plantas)
- ⊥ - Cota de Nível Absoluta (cortes)



Estação Jardim de Alah

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- EL - Elevador
- EF - Escada Fixa
- ER - Escada Rolante
- - Insuflação da Estação
- - Exaustão da Estação
- - Canal de Cabos
- - Ventilação do Túnel
- ⊕ - Cota de Nivel Absoluta (plantas)
- - Árvore a ser Removida

ÁREA EXPERIÊNCIA
RIMA 10/2012



Aspectos Construtivos das Estações

Do ponto de vista construtivo, as estações da Linha 4 do Metrô - trecho Zona Sul do Rio de Janeiro serão executadas em material, predominantemente, arenoso.

O corpo das estações enterradas em areia será constituído por estrutura de concreto armado, sendo o seu perímetro externo executado com colunas de Jet Grouting e paredes-diafragma. Os diversos níveis de lajes serão executados de cima para baixo, pelo chamado método de escavação a céu aberto invertido.

Centro de Manutenção e Centro de Controle Operacional

Com a interligação direta entre as Linhas 4 e 1 em Gal. Osório/Cantagalo, o Centro de Manutenção para toda a frota da Linha 4 será o já existente para a frota das Linhas 1 e 2, localizado em Cidade Nova. Para a absorção desta frota adicional, ampliações e adaptações serão necessárias. Da mesma forma, o mesmo tratamento foi dado ao atual Centro de Controle Operacional das Linhas 1 e 2, que receberá as adequações necessárias para fazer frente a esta nova demanda.



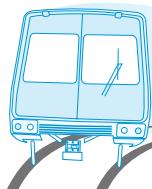
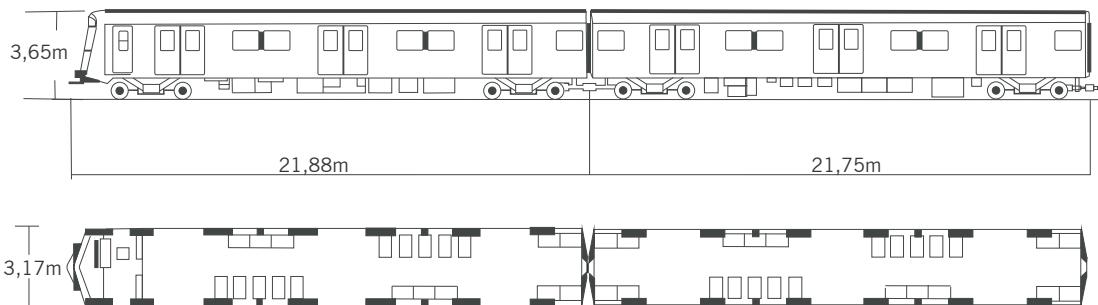
Centro de Manutenção

Via Permanente

A via permanente sugerida utiliza o sistema de Trilho de Baixa Vibração (Low Vibration Track - LVT) de Sonnevillle (Stedaf). O sistema é constituído de blocos de concreto ou dormentes de concreto armado de bloco duplo, ajustados com uma proteção de borracha que recobre a parte inferior e o fundo do dormente vedado com concreto/argamassa.

Material Rodante

Tendo em vista a interligação entre a Linha 4 e as linhas existentes, é imprescindível que o Material Rodante previsto, tenha dimensões similares às adotadas nos trens atualmente em uso ou adquiridos para as linhas 1 e 2 do Metrô do Rio de Janeiro. No projeto conceitual foi prevista a implantação de “embarcados de bordo” do sistema CBTC e PA 135 para as novas composições a serem adquiridas da linha 4, além de “embarcados de bordo” para sistema CBTC a serem implantados em todos os carros de cabine das composições existentes na linha 1 e 2 do Metrô do Rio de Janeiro, além é claro de prever a alimentação elétrica por terceiro trilho em 750v.



Cronograma de Entrega de Vagões

Os trens a serem adquiridos para a Linha 4 deverão ser compatíveis com as recentes encomendas realizadas para as Linhas 1 e 2 do metrô do Rio de Janeiro.

Após a entrega destes dados, serão iniciadas as fases de:

- ▶ Negociação;
- ▶ Projeto; e
- ▶ Aquisição das Composições.

Estima-se que este processo será iniciado após a conclusão do Projeto Básico, previsto para abril de 2012. Entre o processo de negociação e a chegada das composições prevê-se um prazo de, aproximadamente, 3 anos. Sendo assim, a frota adquirida para a Linha 4 – Trecho Sul estará disponível para a fase de testes e entrada em operação a partir de abril de 2015.

Sistemas

Eletrificação

Entre os variados sistemas de alimentação elétrica para o material rodante hoje disponíveis no mundo, foram consideradas as possibilidades de uso de 1500v em catenária rígida ou 750v em terceiro trilho, majoritariamente adotadas em todo o mundo.

No estudo conceitual, optou-se pela alimentação em 750v terceiro trilho, tendo em vista:

- ▶ A utilização do 3º Trilho nos Sistemas de Eletrificação das Linhas 1 e 2;
- ▶ Os inconvenientes de utilização de dupla voltagem no Material Rodante; e
- ▶ A necessidade de viabilizar o acesso das composições existentes da Linha 1 para a futura Linha 4 e vice-versa



Sinalização

O atual “estado da arte” em termos de sinalização é o denominado CBTC (Controle de Trens Com Base em Comunicações), que modifica o anterior modelo de “blocos” para um modelo de acesso permanente por rádio entre os trens em movimento e o Centro de Controle de Operações. Esse modelo permite um controle de operação mais eficaz, aproximando os trens para algo próximo de 10 metros contra os 300 metros exigidos pelo sistema de “blocos”; reduz o headway para 75 segundos em operação segura, aumentando em muito a capacidade da linha e implanta um sistema ATS (Supervisão Automática de Trens) que atinge o Nível 4 do modelo da Associação Internacional de Transporte Público (UITP).

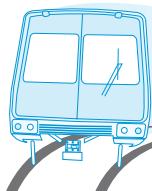
Para viabilizar a interligação, o projeto conceitual realizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) indica um conjunto de “embarcados de bordo” PA 135 – Siemens que aceita um limite nominal mínimo de 120 segundos para que cada composição acesse aos ‘blocos’, sendo este o headway mínimo possível de ser adotado. O PA 135 está previsto para

serem instalados nos carros da cabine de comando (2 por composição) dos novos trens a serem adquiridos para a Linha 4, assim como indica conjuntos de “embarcado de bordo” para sistema CBTC, a serem instalados nos carros de cabine de parte da frota hoje existente no Metrô do Rio de Janeiro, inclusive nos novos trens chineses em aquisição.

Comunicação

Independente do atual sistema de comunicação existente nas linhas 1 e 2 do Metrô do Rio de Janeiro, o Projeto Conceitual propõe a implantação de um completo sistema de comunicação que, além de integrar as estações ao Centro de Controle de Operações, amplia muito a qualidade da informação que se pretende fornecer aos usuários.

A descrição básica do sistema de comunicações proposto está baseada em padrões internacionais, e passa pela oferta de uma gama de serviços para a Linha 4 do Rio de Janeiro, incluindo:



- ▶ Sistema Transmissão por Fibra Óptica / Rede Backbone;
- ▶ Sistema de Controle de Supervisão e Aquisição de Dados (Supervisory Control And Data Acquisition - SCADA);
- ▶ Sistema de alto-falantes (Public Announcement System - PA);
- ▶ Tela de informações aos passageiros (Passenger Information Display - PID) - Sistema de Circuito Fechado de TV - CFTV (Closed-Circuit Television – CCTV);
- ▶ Sistema de telefonia;
- ▶ Sistema de comunicações por rádio;
- ▶ Pontos de ajuda ao passageiro (Passenger Help Points – PHP);
- ▶ Gravadores de voz do Centro de Controle de Operações (CCO); e
- ▶ Sistema de relógio central.



Tela de Informação



Espaço do Cliente



Plano de Ataque às Obras

As obras do Metrô Linha 4 trecho Zona Sul serão executadas por 8 (oito) principais frentes de trabalho, que são:

Frente 1 - Estação Nossa Senhora da Paz

Frente 2 - Estação Jardim de Alah

Frente 3 - Estação Antero de Quental

Frente 4 - Poço Igarapava

Frente 5 - Fábrica de Anéis

Frente 6 - Túnel de Via com TBM

Frente 7 - Saída de Emergência Barão da Torre (2x)

Frente 8 - Saída de Emergência Visconde de Pirajá (2x)



Escavação de Túneis

A escavação será iniciada a partir da expansão da estação General Osório, onde o TBM será montado e seguirá até a Estação Gávea que pertence ao trecho já licenciado da Linha 4.

No processo de escavação, o referido equipamento avança escavando o material encontrado seja solo/areia ou rocha, através de sua parte frontal, onde estão situados os seus elementos de corte. O material escavado entra no TBM e é retirado através de dutos de tubulação pela sua parte posterior, sendo lançado na central de desarenação localizado na estação General Osório, onde será separado o material escavado da lama bentonítica, para depois ser retirado e transportado para os locais de bota-fora, através de caminhões basculantes.

Simultaneamente com a escavação, o TBM vai assentando os segmentos de anéis de concreto armado ou com fibras metálicas, que conformam o revestimento definitivo dos túneis. Após a montagem dos anéis e executando o preenchimento de vazios entre o solo e os anéis de concreto e a impermeabilização do túnel com o auxílio de uma pasta de cimento e aditivo específico.

Ao longo do trajeto o TBM passará pelas Estações Nossa Senhora da Paz, Jardim de Alah

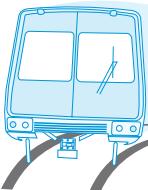
e Antero de Quental. Estas estações deverão estar prontas, ou seja, deverão estar escavadas e com as lajes de fundo concluídas, para possibilitar o arraste do TBM, sem ocorrer paralisação da escavação do túnel, para não comprometer o prazo final do cronograma.



TBM - Tunnel Boring Machine

Execução da Via Permanente e Sistemas

Após o arraste do TBM nas estações, o trecho escavado anteriormente será entregue para enchimento da via com concreto até a cota de projeto e execução da via permanente e sistemas



Estabilidade dos Solos e Edificações

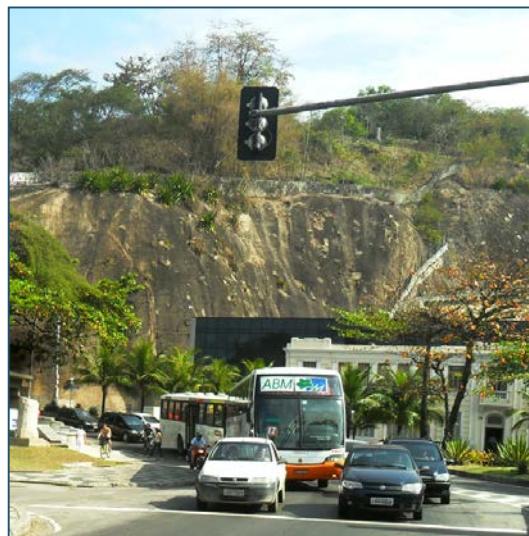
As intervenções de escavação, seja em subterrâneo, seja a céu aberto sempre levam à alteração do estado de equilíbrio dos maciços modificando conseqüentemente suas condições de estabilidade colocando em risco o próprio empreendimento, o correto desempenho de redes de serviços públicos e as edificações lindeiras. Este fato se reveste de particular importância no trecho de escavação em solo

arenoso, o material dominante em quase todo o trecho de estudo.

Com a finalidade de minimizar as influências das intervenções de escavação ao longo do trecho a ser construído, serão realizados, previamente ao início dos serviços, levantamentos e investigações para definição das características e parâmetros geotécnicos dos solos constituintes dos maciços.

Proteção de Encostas

O traçado do Metrô Linha4 – trecho Zona Sul passa sob os morros do Cantagalo e Dois Irmãos, não exercendo impacto nas superfícies deles. Nesses pontos, o traçado será subterrâneo e executado pela metodologia TBM (Tunnel Boring Machine) que não interfere na superfície. Importante lembrar, que as encostas estão urbanizadas.



Rede de Drenagem Superficial e Subterrânea



Canal do Jardim de Alah

A implantação da Linha 4 - Trecho Zona Sul afetará diretamente muito pouco as atuais condições de drenagem das encostas (superficiais) nas áreas onde será implantada a sua diretriz, uma vez que essas encostas estão urbanizadas. O traçado do túnel segue um alinhamento sob as vias existentes em túnel enterrado com uma cobertura razoável que não afetará as drenagens existentes.

Quanto às interferências com cursos d'água, a Linha 4 do Metrô, dada a profundidade com que sua diretriz atravessa os terrenos rochosos ou sedimentares sob os cursos d'água, espera-se pouca ou nenhuma interferência. Isto é válido principalmente para o Canal do Jardim de Alah e para o Canal da Avenida Visconde de Albuquerque, uma vez que o túnel passará sob esses cursos d'água com cobertura razoável

Em relação ao lençol freático, adotou-se técnicas construtivas como a utilização do TBM na escavação do túnel e a adoção de paredes diafragma vedadas por colunas de jet grouting nas escavações das estações. Com essas metodologias, durante a fase de implantação, praticamente não será necessário rebaixamento do lençol freático, o que reduz os problemas ambientais relacionados ao ressecamento do solo que possa afetar as árvores e/ou vegetações existentes nas citadas áreas e interferência com o sistema de drenagem dos locais e recalque.



Canteiros de Obras

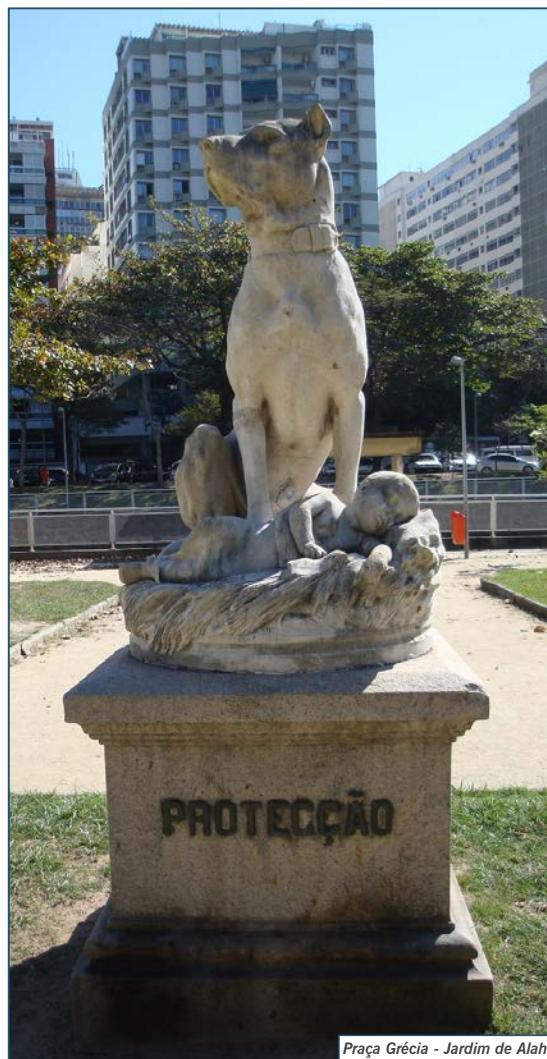
Os trabalhos para implantação da Linha 4 do Metrô – trecho Zona Sul serão realizados com apoio de oito tipos de canteiros de obra:

Canteiro Principal

O Canteiro Principal estará localizado na Praça Grécia, na Avenida Epitácio Pessoa às margens do canal do Jardim de Alah.

Esse canteiro contará com os escritórios que darão às obras apoio gerencial, técnico, logístico, de controle de qualidade, laboratório, ambiental, relações públicas, atendimento à comunidade, medicina e segurança do trabalho.

No projeto buscou-se ocupar as áreas vazias do local, evitando remover vegetação de grande porte e o pergolado, item tombado pelo Patrimônio Histórico. Ao final das obras, o Jardim de Alah será completamente devolvido o seu antigo uso à população.



Praça Grécia - Jardim de Alah

Canteiro - Centrais de Operação



Canteiro de Obras da Leopoldina

Os canteiros destinados às Centrais de Operação englobam centrais de carpintaria, armação e de concreto. Além disso, engloba áreas para estocagem de materiais, ferramentaria e almoxarifado.

Além das edificações para as atividades operacionais, esses canteiros também terão edificações de apoio como vestiários, refeitórios e guaritas.

Nos canteiros com central de concreto, estão previstos uma subestação local para reciclagem de águas e caixas d'água.

Esses canteiros estarão localizados nas seguintes áreas:

- ▶ Avenida Epitácio Pessoa próximo a Lagoa Rodrigo de Freitas, às margens do canal do Jardim de Alah;
- ▶ Avenida Bartolomeu Mitre onde hoje existe o Batalhão da Polícia Militar em frente ao Largo da Memória;
- ▶ Rua Francisco Eugênio, na região da Leopoldina.

Os canteiros da Leopoldina (Praça da Bandeira) e do Jardim de Alah são os únicos que terão Central de Concreto para atender toda a demanda das obras com a capacidade prevista de gerar 142.956,73 m³ e 375.828,067 m³, respectivamente. Não haverá Central de Britagem nos canteiros.



Canteiro Alojamento

As áreas que abrigarão os Canteiros de Alojamentos serão:

- ▶ Avenida Bartolomeu Mitre onde hoje existe o Batalhão da Polícia Militar em frente ao Largo da Memória;
- ▶ Rua Francisco Eugênio, na região da Leopoldina.

Canteiro - Oficinas Mecânica e Industrial

Esses canteiros contarão com refeitório, vestiário, guarita e escritórios de apoio.

Essas oficinas estarão localizadas na Avenida Bartolomeu Mitre onde hoje existe o Batalhão da Polícia Militar em frente ao Largo da Memória. E será criado um estacionamento de equipamentos na Avenida Epitácio Pessoa próxima a Rua Prof. Gastão Bahiana, às margens da Lagoa Rodrigo de Freitas. Nesse caso, serão apenas estacionados os equipamentos.

Canteiro - Fábrica de Pré-Moldados

A Fábrica de Pré-Moldados estará localizada na região da Leopoldina com entrada pela Rua Francisco Eugênio, além de uma central de armação, de carpintaria e de concreto e um grande pátio para estocagem de aduelas.

Canteiro - Estocagem de Pré-moldados

Os locais que abrigarão canteiros desse tipo serão:

- ▶ Avenida General San Martin esquina com a Avenida Epitácio Pessoa, na Praça Almirante Saldanha Gama às margens do Canal do Jardim de Alah;
- ▶ Rua Francisco Eugênio, na região da Leopoldina;
- ▶ Avenida Bartolomeu Mitre onde hoje existe o Batalhão da Polícia Militar em frente ao Largo da Memória.



Canteiro de Apoio de Frente de Obra de Estação

O canteiro de apoio de obra de estação será aquele necessário ao suporte direto às frentes das obras das estações.

Está prevista a instalação de três canteiros localizados nos seguintes pontos:

- ▶ Praça Nossa Senhora da Paz, Ipanema.

Esse canteiro dará apoio à obra da Estação Nossa Senhora da Paz. No primeiro momento o canteiro de obras ocupará toda a praça para execução das paredes diafragmas e laje de teto. A área necessária será maior porque se buscou preservar o máximo da vegetação existente sendo previsto a retirada de 113 espécimes de plantas na qual 100 vão ter transplântios.

Nessa fase será necessária uma central de armação, de polímero, central de injeção de Jet Grouting e de CCP. Será preciso uma subestação, almoxarifado e escritório.

Na segunda fase, parte da praça será entregue a população, reduzindo a área de trabalho ao menor espaço possível para realização dos serviços. Nessa etapa, serão necessários o escritório, almoxarifado, subestação, vestiário e

refeitório. A área de trabalho será acessada por dois nichos de escavação.

- ▶ Jardim de Alah, Leblon.

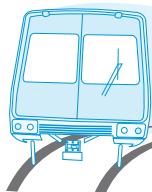
Esse canteiro dará apoio à obra da Estação Jardim de Alah e estará localizado às margens do canal do Jardim de Alah entre a Rua Epitácio Pessoa e a Avenida Borges de Medeiros. Será instalada uma central de polímero, central de injeção de Jet Grouting, CCP, subestação, almoxarifado, escritório, entre outros.

O canteiro terá três fases de ocupação, conforme a necessidade da execução das obras da estação e preocupando-se em ocupar somente a área mínima necessária. Presume-se que para as áreas de escavações para a construção da estação serão retiradas 38 árvores sendo que 15 terão transplântio.

- ▶ Praça Antero de Quental, Leblon.

Esse canteiro dará apoio à obra da Estação Antero de Quental e terá três fases, para atender as necessidades dos serviços a serem executados.

Na primeira fase, será necessário o fechamento



de parte da Praça Antero de Quental e da Avenida Ataulfo de Paiva entre a Rua General Venâncio Flores e a Avenida Bartolomeu Mitre. A via será fechada parcialmente para o tráfego de veículos e parte da calçada também será fechada para o tráfego de pessoas. Na segunda fase o canteiro irá englobar toda a Avenida Ataulfo de Paiva para a execução da laje de cobertura e escavação.

Nessa etapa será necessária uma central de armação, de polímero e de CCP e Jet Grouting. Será preciso uma subestação, almoxarifado e escritório.

Na terceira fase, o canteiro será reduzido e ocupará apenas parte da Praça Antero de Quental. A Avenida Ataulfo de Paiva será liberada para o tráfego de veículos. Nessa fase, o canteiro manterá o escritório, vestiário, refeitório, almoxarifado e subestação. A área de trabalho será acessada por três nichos de escavação dando continuidade aos serviços.

Para a construção da Estação Antero de Quental será necessário a retirada de 46 espécimes de plantas sendo que 23 terão transplantio.



Praça Antero de Quental



Av. Ataulfo de Paiva

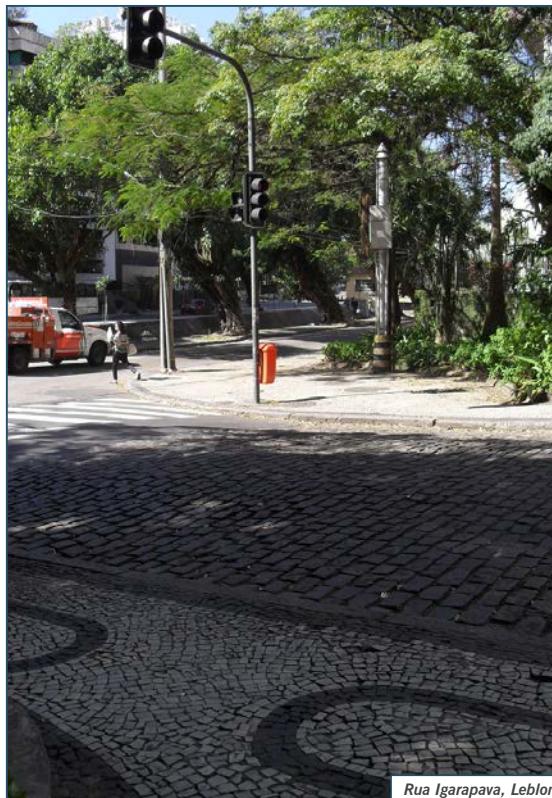
Canteiro de Apoio de Frente de Obra de Saída de Emergência e Poço de Ventilação

Esses canteiros de obras estarão localizados na Rua Farne de Amoedo com a Rua Barão da Torre; Rua Visconde de Pirajá com a Rua Aníbal de Mendonça e Rua Igarapava com a Rua Visconde de Albuquerque.

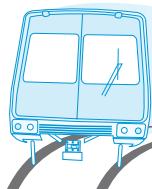
Apesar da área de intervenção ser pequena, os canteiros precisarão de estruturas mínimas como guarita, banheiros químicos, pequena áreas para estocagem de materiais e colocação de equipamentos. Já o canteiro da Rua Igarapava com a Rua Visconde de Albuquerque ocupará uma área de 1.370 m² com subestação, escritório, guarita, sanitários e ferramentaria.

Canal Visconde de Albuquerque/ Rua Igarapava, Leblon

Esse canteiro será apoio para a construção das saídas de emergência e poço de ventilação localizada na Rua Igarapava.



Rua Igarapava, Leblon



Cronograma de Desativação dos Canteiros

A seguir, são apresentados os cronogramas de desativação dos sete canteiros previstos para as obras da Expansão da Linha 4 do Metrô.

Leopoldina

DESCRIÇÃO	DURAÇÃO	2012					2013					2014					2015																													
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D									
Leopoldina	47 meses																																													

Lagoa

DESCRIÇÃO	DURAÇÃO	2012					2013					2014					2015																													
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D									
Lagoa	24 meses																																													

Nossa Senhora da Paz

DESCRIÇÃO	DURAÇÃO	2012					2013					2014					2015																								
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
Nossa Senhora da Paz - 1ª Fase	13 meses																																								
Nossa Senhora da Paz - 2ª Fase	28 meses																																								

Canal Visconde de Albuquerque/Rua Igarapava

DESCRIÇÃO	DURAÇÃO	2012												2013												2014												2015												
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Rua Igarapava	18 meses																																																	

Insumos para as Obras Civis e Abastecimento de Combustíveis

Para a realização das obras civis da Linha 4, os principais insumos a serem utilizados são concreto e seus componentes (areia, brita, cimento, aditivo e água) e asfalto.

O asfalto será produzido por terceiros, sendo fornecidos à medida que as necessidades de uso de cada material se fizerem necessárias. Serão adquiridos de Usinas de Asfalto licenciadas pelos órgãos competentes.

O concreto será misturado na obra em Usina de Concreto instaladas no Canteiro do Jardim de Alah e no Canteiro da Leopoldina. Optou-se por

essa solução, uma vez que o volume necessário na obra é grande e as usinas de terceiros não teriam como atender a demanda. Outro ponto importante é que com a usina instalada em local próximos a obra, o tráfego de caminhões betoneira reduzirá significativamente e conseqüentemente a emissão de carbono.

Quanto ao abastecimento de combustível, serão utilizados caminhões comboio e os postos existentes e licenciados na região. Isso tudo para evitar o depósito em obra e a construção de postos de combustíveis nos canteiros.

Volume Escavado e Bota-Fora

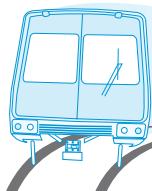
O volume total a remover - próximo a 1,10 milhões de metros cúbicos - será destinado a Emasa Mineração S/A localizado na Avenida Santa Cruz nº 7.333 – Senador Camará, na cidade do Rio de Janeiro/RJ.

O local foi escolhido por ser o destino mais próximo da obra, estar licenciado junto ao INEA e estar apto a receber o volume escavado.

A seguir, é apresentado o quadro com o volume de material escavado por classe.

Material Resultante das Escavações

Classe do Material Escavado	Material Escavado		Índice de Empolamento	Tipo de Material (origem)
	In Situ	Empolado		
1	73.079,33	109.618,99	1,5	Rocha escavada a fogo
2	341.718,73	410.062,47	1,2	Solo
3	145.553,70	189.218,90	1,3	Rocha escavada com TBM
4	240.746,30	288.895,56	1,2	Solo escavado em TBM
TOTAIS	801.098,06	1.045.092,45		



Uso de Explosivos

Não será utilizada dinamite nas escavações em rocha na Linha 4 – Zona Sul. O explosivo a ser empregado será o nitrato de amônia em emulsão oleosa, adicionado de solução de nitrato de sódio.

Os detonadores, elementos sensíveis na cadeia explosiva, serão estocados adequadamente no paiol de uma pedreira que esteja em operação, e distribuídos no ato do uso para as frentes de serviço, na quantidade estritamente necessária ao consumo das respectivas jornadas de trabalho.

Os procedimentos necessários à obtenção da autorização para uso de explosivos serão os seguintes: cadastramento prévio da construtora no órgão fiscalizador do Exército; apresentação do projeto à Geo-Rio para obtenção da licença para a obra; apresentação do projeto e da licença da Geo-Rio ao órgão da fiscalização do Exército para uso de explosivos e apresentação da licença do Exército para uso de explosivos ao órgão de fiscalização da Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro para registro e acompanhamento. Esses procedimentos deverão ser repetidos anualmente, enquanto durarem os trabalhos de escavação a fogo.

Análise Preliminar de Risco para as Áreas de Canteiros

A partir do descrito anteriormente, pode-se entender que os riscos serão mínimos, uma vez que os reservatórios e depósitos deverão ter capacidade limitada.

Infraestrutura de Utilidades Públicas Requeridas na Etapa de Implantação

O fornecimento de energia elétrica, abastecimento de água e esgotamento sanitário dos canteiros de obras e frentes de serviços serão realizados por concessionárias e/ou empresas públicas responsáveis por esses serviços.

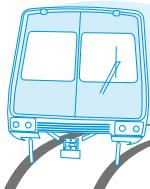
Áreas a Serem Desocupadas

Para as obras da interligação da Linha 4 (Etapa I – Barra da Tijuca) com a Linha 1 (Estação General Osório – Expansão) ocorrerá a desocupação apenas nas áreas do Poder Público (Praça Nossa Senhora da Paz, Praça Antero de Quental, Praças do Jardim de Alah e logradouros). Os procedimentos e os instrumentos jurídicos para autorização/cessão de uso, normalmente adotados em empreendimentos similares serão realizados para atender os termos legais de desocupação.

Abertura de Acessos Provisórios e Definitivos

Todos os acessos à diretriz da Linha 4 – trecho Zona Sul serão feitos a partir das vias públicas, não sendo necessária a abertura de estradas de serviço.

No que se refere o poços de ventilação e saída de emergência foram estimados sete pontos sendo, porém, tal número e o seu respectivo posicionamento, provisórios.



Tráfego de Veículos Pesados na Etapa de Implantação

Na etapa de implantação da Linha 4 – trecho Zona Sul, será necessário a operação de veículos de carga para prestação de serviços auxiliares.

► Veículos destinados ao Transporte de Concreto:

No Rio de Janeiro as centrais de concreto estão instaladas em regiões distantes da Zona Sul. Por isso, optou-se por instalar centrais de concreto em canteiros estratégicos que possam atender todas as frentes de serviço, buscando reduzir o impacto desses veículos.

No caso do Canteiro da Leopoldina, será instalada uma Central de Concreto para atender a demanda que será de 24 horas. Com isso, a região não será impactada com o tráfego de caminhões betoneira. Na Zona Sul, será instalada uma central de concreto no canteiro do Jardim de Alah, que é considerado ponto estratégico entre as obras.

O trajeto que os caminhões utilizarão será as principais vias, evitando passar pelo interior dos bairros e em vias de pequeno porte.

▶ Veículos destinados ao Escoamento do Material Escavado (“bota-fora”):

Representa a maior preocupação em relação aos impactos causados no tráfego, por caracterizar-se por uma operação ininterrupta durante a etapa de escavação, inclusive com as movimentações de veículos em horários críticos.

Foram priorizadas as vias com caixa de rua maior e o menor percurso. Sempre que possível, foi evitado o tráfego de veículos no interior dos bairros.

O local estabelecido para bota-fora é a EMASA Minerações S/A que está localizada na Avenida Senador Camará. O trajeto até o descarte será feito pela Estrada Lagoa-Barra.

▶ Veículos destinados ao Transporte de Aduelas:

As aduelas utilizadas na construção do túnel serão executadas no Canteiro da Leopoldina e transportadas para os canteiros da Gastão Bahiana, que apesar de ser um canteiro de obras da Linha 1 do Metrô, dará apoio a operação do equipamento TBM – Shield. As aduelas serão estocadas no Canteiro do Jardim de Alah e no Canteiro da Lagoa.

A estocagem das aduelas se fará necessário porque o equipamento shield trabalhará sem interrupções e só poderá avançar se colocar a aduela em todo o perímetro do túnel.



Área de Bota-Fora

Descrição Acústica do Empreendimento

Caracterização Acústica e Vibratória na Etapa de Implantação

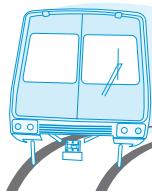
Dentre as principais atividades a serem executadas durante a fase de implantação da Linha 4 do Metrô – trecho Zona Sul, são consideradas potencialmente ruidosas:

- ▶ demolição;
- ▶ instalação dos canteiros de obras;
- ▶ abertura de acessos para as frentes de serviços;
- ▶ transporte de material para as frentes de serviços;
- ▶ remoção da cobertura vegetal;
- ▶ remanejamento de redes de serviços públicos;
- ▶ escavação dos túneis;
- ▶ escavação das estações;
- ▶ escavação do poço de ventilação e saída de emergência;
- ▶ execução das obras civis;

- ▶ remoção subterrânea e transferência de material escavado;
- ▶ bota-fora;
- ▶ construção das estações;
- ▶ construção dos poços de saída de emergência.

São consideradas as atividades mais poluidoras:

- ▶ Escavação dos Túneis - As vibrações e o ruído gerados virão da utilização de perfuratrizes e rompedores, das explosões, dos compressores e do transporte do material resultante das escavações.
- ▶ Transporte de bota-fora - será realizado por caminhões cuja circulação pode mudar o cenário acústico local dos pontos de carga.
- ▶ Instalação de Canteiros - Os canteiros Principal e Alojamento não apresentarão alteração acústica para a região uma vez que eles possuem apenas uso comercial e residencial. Os canteiros de Apoio de Frente



de Obra de Estação e de Saída de Emergência apresentarão ruídos de acordo com os serviços executados na etapa da obra. Já o canteiro de estocagem de pré-moldados terá ruído apenas dos caminhões durante o transporte dos mesmos.

Os canteiros onde o ruído será intenso serão a Fabrica de Pré-moldados, Oficinas Mecânica e Industrial e Centrais de Operação. Nesses locais, os equipamentos serão de uso constante.

Fontes de Ruído

Na fase de implantação, o ruído virá dos processos mecânicos utilizados na obra para demolir, escavar ou construir. Esses processos mecânicos envolvem as seguintes máquinas:

- ▶ conjunto TBM com transportador;
- ▶ jumbos de um e dois braços;
- ▶ conjunto para uso de explosivos;
- ▶ perfuratrizes/ rompedor pneumático;
- ▶ compressor de ar;
- ▶ carregadeira;
- ▶ bate-estaca vibratório;
- ▶ retroescavadeira;
- ▶ guindaste;
- ▶ pórtico;
- ▶ caminhão-caçamba;
- ▶ caminhão-basculante;
- ▶ caminhão-plataforma;
- ▶ caminhão-betoneira;
- ▶ ventilador;
- ▶ jumbo para concreto projetado;
- ▶ bomba para concreto projetado;
- ▶ bomba de concreto;
- ▶ vibrador de imersão;
- ▶ pórtico com guinchos para elevação de cargas.



Fontes de Vibração

A utilização de rompedores, de máquinas de escavação, o transporte dentro dos túneis, assim como a circulação dos caminhões de transporte de material e bota-fora, poderão produzir vibrações nas edificações vizinhas. As explosões também poderão ser sentidas como leves sismos.

Caracterização Acústica do Empreendimento na Etapa de Operação

Quanto mais rígidos os componentes da via permanente, menores são as deformações da via, entretanto, as vibrações provenientes do contato roda-trilho para os elementos da superestrutura são mais intensas.

Dependendo das condições geológicas do subsolo e geométricas da via, assim como dos tipos de imóveis, os níveis de vibrações podem atingir valores elevados no interior das residências. Os efeitos da transmissão de vibração pelo solo incluem o movimento

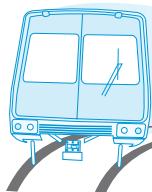
perceptível das lajes de edifícios, vibração de janelas e de objetos sobre prateleiras ou pendurados nas paredes, além de ruídos.

A transmissão de vibração é iniciada a partir do contato roda-trilho, criando uma energia de vibração que é transmitida à estrutura do túnel por meio do sistema de suporte.

A vibração da estrutura do túnel age na área próxima, criando ondas de vibração que se propagam através das diversas camadas do solo e rocha até os edifícios vizinhos, onde é transmitida da fundação até o topo da estrutura.

Os fatores que influenciam os níveis de vibrações que impactam uma edificação são relativos à fonte de vibrações (I), ao caminho por ela percorrido (II) e aos receptores (III).

Para diminuir os níveis de vibração pode-se atuar nos fatores do grupo I ou do grupo III. Com relação ao grupo III, uma das poucas formas de atuação para minimizar o impacto das vibrações é a utilização de tratamento acústico ou, em casos extremos, alterar a frequência natural da estrutura, modificando a sua rigidez. As atuações mais efetivas serão realizadas nos fatores do grupo I.



Pode-se também atuar no material rodante. Alterações na suspensão dos carros, correção de calos e rugosidades nas rodas são algumas ações deste tipo.

Assim será iniciado o desenvolvimento do projeto básico de via permanente. A metodologia para definição dos sistemas de diminuição das vibrações envolve a definição dos limites para vibrações nas edificações próximas de acordo com seu uso e a escolha das edificações críticas para o projeto.

Interferência com o Tráfego Urbano na Etapa de Implantação

As intervenções serão apresentadas à CET-Rio para aprovação. Além disso, todas as intervenções serão sinalizadas e comunicadas à população, através da imprensa, por placas e agentes de trânsito.

Os principais pontos que sofrerão interferências com o tráfego local na fase de implantação são:

- ▶ Ipanema – Saídas de Emergência da Rua Barão da Torre/Rua Farne de Amoedo. Serão construídas em única etapa e utilizarão parte da via de pedestre e metade da faixa de rolamento.
- ▶ Ipanema – Saídas de Emergência da Rua Visconde de Pirajá/Rua Aníbal de Mendonça. Serão construídas em única etapa e utilização de parte da via de pedestre e metade da faixa de rolamento.
- ▶ Leblon - Saída de Emergência e Poço de Ventilação na Rua Igarapava.
- ▶ O tráfego de veículos entre o trecho da Rua Igarapava entre a Avenida Visconde de Albuquerque e a Rua Aperana ficará interdito para a construção da Saída de Emergência e Poço de Ventilação. Além do fechamento da Rua Igarapava.
- ▶ Ipanema – Estação Nossa Senhora da Paz. As obras não irão alterar o fluxo do tráfego no entorno e nem os estacionamentos de veículos.
- ▶ Leblon – Estação Jardim de Alah. Situada no centro da Rua Ataulfo de Paiva entre as Avenidas Borges de Medeiros e Afrânio de Melo Franco será construída em três fases.



Nesta primeira fase, o trânsito de veículos será interditado parcialmente, mantendo a passagem dos coletivos. Nessa etapa serão executados os remanejamentos de redes e parte da parede diafragma.

A segunda fase de interdição da Avenida Ataulfo de Paiva será para a execução das demais paredes diafragma e da laje de teto. Durante esse período, a via será totalmente interditada por um período de 9 meses.

Na terceira fase, o trânsito de veículos na Avenida Ataulfo de Paiva terá restrição parcial, próximo a esquinas das Avenidas Afrânio de Melo Franco e Borges de Medeiros para continuidade das obras dos acessos à Estação e interior dessa por um período de 29 meses.

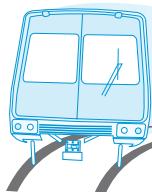
▶ Leblon – Estação Antero de Qental. Na primeira fase, a Avenida Ataulfo de Paiva próxima a Praça Antero de Qental terá o trânsito de veículos parcialmente fechado para a execução de remanejamento de redes e parte das paredes diafragmas por um período de 9 meses.

Na segunda fase o trecho da Avenida Ataulfo de Paiva entre a Rua General Venâncio Flores e a Avenida Bartolomeu Mitre terá o tráfego de veículos totalmente interrompido para a construção das paredes diafragmas e laje de teto da Estação Antero de Qental, por um período de 9 meses.

Na terceira fase, a Avenida Ataulfo de Paiva não terá mais qualquer tipo de interdição. A interdição ficará restrita a uma parte da Praça Antero de Qental que não prejudicará a circulação dos veículos na Avenida Ataulfo de Paiva, por um período de 29 meses.



Praça Antero de Qental



Desvios de Tráfego Propostos

Todos os pontos que sofrerão intervenções, apenas dois pontos terão o trânsito de veículos fechados totalmente durante parte do período das obras.

O primeiro trecho compreende a Avenida Ataulfo de Paiva que será interrompida entre a Rua General Venâncio Flores e a Avenida Bartolomeu Mitre para a construção da Estação Antero de Quental. O outro ponto de interrupção é também na Avenida Ataulfo de Paiva entre as Avenidas Afrânio de Melo Franco e Borges de Medeiros para a construção da Estação Jardim de Alah.

▶ Primeira Etapa – Fevereiro de 2012 até Outubro de 2012

A primeira fase abrange o fechamento parcial da Avenida Ataulfo de Paiva entre as Ruas General Venâncio Flores e Bartolomeu Mitre passando de três vias para uma via e também no trecho entre as Avenidas Afrânio de Melo Franco e Borges de Medeiros.

Os ônibus seguirão seu trajeto conhecido enquanto os demais veículos serão orientados a seguir por uma das alternativas: Avenida Delfim Moreira ou Rua Humberto de Campos.

A Rua Humberto Campos possui sobra de demanda com aproximadamente 1000 UCP/hora de sobra. Essa Rua será importante

via para redistribuição do trânsito de veículos na região uma vez que ela é contínua e direta. Medidas para garantir o bom fluxo dos veículos serão tomadas.

Será construída uma ponte provisória sobre o Jardim de Alah com o intuito de permitir o escoamento direto do trânsito para a outra margem do canal do Jardim de Alah. Os veículos seguirão até a Avenida Henrique Dumont onde retornarão à Rua Visconde de Pirajá e seguirão o trajeto de costume. Essa ponte será construída em caráter provisório e ao final das obras ela será desmontada e o Jardim de Alah devolvido ao uso da comunidade.

▶ Segunda Etapa – Novembro de 2012 até Julho de 2013

A segunda etapa abrange o fechamento total da Avenida Ataulfo de Paiva entre o trecho da Rua General Venâncio Flores e Avenida Bartolomeu Mitre e o trecho entre a Avenida Afrânio de Melo Franco e Avenida Borges de Medeiros.

Nessa etapa será necessário o fechamento total dos trechos para a execução da laje superior das estações o que incluiu os serviços de execução de fôrma, armadura e concretagem da laje. Depois a área será aterrada e o pavimento será refeito para que a área seja devolvida ao uso da cidade.



Nessa etapa, o trânsito de veículos que apenas atravessam o bairro para acessar outras regiões da cidade deverá ser deslocado para a Avenida Delfim Moreira e para a Rua Humberto de Campos. Essa última será adaptada para receber a nova demanda.

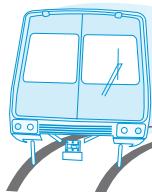
Com o fechamento total da Avenida Ataulfo de Paiva, a Rua Almirante Pereira de Guimarães entre a Rua Professor Antônio Maria Teixeira e Avenida General San Martin será seccionada. Seus quarteirões se tornarão vias de mão dupla. O mesmo acontecerá com a Avenida Borges de Medeiros que se tornará uma via de mão dupla no trecho entre a Rua Humberto de Campos e início da Rua Visconde de Pirajá que estará fechada para a construção da Estação Jardim de Alah e o trecho entre a Rua Visconde de Pirajá e Rua Prudente de Moraes. As demais vias do bairro não sofrerão mudanças.

No segundo momento, o trajeto dos ônibus também será deslocado para a Rua Humberto Campos localizada a um quarteirão e que segue paralela à Avenida Ataulfo de Paiva até o encontro do Jardim de Alah. Esse deslocamento foi pensado para que os ônibus tenham um

trajeto direto e evite andar no interior do bairro tumultuando vias menores.

Além dos desvios propostos para a construção das estações, será necessário também um desvio para a construção da saída de emergência e poço de ventilação da Rua Igarapava localizada no bairro Leblon. Essa saída de emergência tem importância para a operação do Metrô, pois atende as normas de segurança contra incêndios. Durante a construção, esse poço será utilizado para reparos e adaptações do equipamento TBM e entrada de materiais para os serviços de escavação e montagem da via permanente. O período total de fechamento da via será de aproximadamente dois anos. Para adequar a região ao fechamento da Rua Igarapava, as Rua Gabriel Mufarrej e Rua Aperana que atualmente são de mão única deverão ser transformadas em vias de mão dupla.

A partir de agosto de 2013 até dezembro de 2015, ainda na etapa de implantação do empreendimento proposto, não prevê nenhum tipo de desvio de trânsito e o fluxo de veículos segue como antes do início das obras.



Movimentação de Pedestres

As interfaces entre a circulação de pedestres e as obras do Metrô Linha 4 ficarão restritas as áreas dos canteiros. Os impactos gerados pelas interferências descritas abaixo serão mitigados garantindo a segurança dos pedestres.

Movimentação de Pedestres Específicas

▶ Saídas de Emergência na Rua Barão da Torre esquina com Rua Farne de Amoedo

As calçadas localizadas na Rua Barão da Torre esquina com a Rua Farne de Amoedo sofrerá interdição temporária de, aproximadamente, um ano. Durante esse período, será proposto um novo trajeto aos pedestres, devidamente sinalizado e seguro. Ao final das obras, a calçada será recuperada e seu uso devolvido ao público.

▶ Saídas de Emergência da Rua Visconde de Pirajá esquina com Rua Aníbal de Mendonça

As calçadas localizadas na Rua Visconde de Pirajá esquina com a Rua Aníbal de Mendonça sofrerá interdição temporária de, aproximadamente, um ano. Durante esse período, será proposto um novo trajeto aos pedestres, devidamente sinalizado e seguro. Ao



Farne de Amoedo e Barão da Torre

final das obras, a calçada será recuperada e seu uso devolvido ao público.

▶ **Poço de Ventilação e Saída de Emergência - Rua Igarapava**

O trecho da calçada da Rua Igarapava esquina com a Avenida Visconde de Albuquerque ficará com uso restrito para a construção do Poço de Ventilação e Saída de Emergência. Será também interditado temporariamente o quarteirão da Rua Igarapava entre a Avenida Visconde de Albuquerque e a Rua Aperana.

▶ **Praça Nossa Senhora da Paz**

A Praça será interditada somente na sua parte central, ficando as calçadas circundantes livres de intervenções. As interdições de uso da Praça serão realizadas em dois níveis e fases. A primeira fase que compreende a execução da parede diafragma e laje de teto exigirá a interdição de boa parte da Praça para acomodar os elementos necessários ao trabalho integrando-os ao ambiente e evitando afetar a arborização.

Na segunda fase, a área interditada será

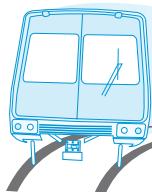
reduzida após a execução das paredes diafragmas e laje superior. Após esses serviços, parte da Praça será devolvida conforme figuras abaixo. Com isso, se reduzirá a área afetada pelas obras, devolvendo boa parte da Praça ao seu uso cotidiano.

▶ **Praça Antero de Quental**

Parte da Praça Antero de Quental e das calçadas da Avenida Ataulfo de Paiva terão seu uso restringido durante o período de obra para a construção da Estação Antero de Quental. A interdição da Praça Antero de Quental será feita em três etapas buscando minimizar os impactos aos pedestres.

Na primeira fase, somente um dos lados da Avenida Ataulfo de Paiva e da Praça Antero de Quental terão o trânsito de pedestres confinado.

Já na segunda fase, parte da Praça Antero de Quental e da Avenida Ataulfo de Paiva terão seu trânsito de pedestre confinado por causa da execução da parede diafragma e laje superior. Esse método busca acelerar o período de restrição do uso da área.



Numa terceira fase, o uso ficará restrito apenas em parte da Praça Antero de Quental. A Avenida Ataulfo de Paiva não terá mais qualquer tipo de interdição. O trânsito de pedestre e veículos estará liberado.

O mobiliário urbano será relocado durante o período de ocupação de parte da Praça Antero Quental para continuar a atender as necessidades da população, produzindo o mínimo de interferências no cotidiano. Ao final das obras, a Praça será devolvida com os mobiliários devidamente localizados quando do início das obras.

▶ **Avenida Ataulfo de Paiva entre a Avenida Borges de Medeiros e Afrânio de Melo Franco**

Interdição temporária do uso da Avenida Ataulfo de Paiva entre as Avenidas Afrânio de Melo Franco e Avenida Borges de Medeiros para execução da escavação da estação Jardim de Alah que terá como apoio o canteiro de obras do canal Jardim de Alah.

Assim como o trecho próximo a Praça Antero de Quental, esse trecho da Avenida Ataulfo de Paiva será na primeira e terceira fase parcialmente fechado e somente na segunda fase será fechado completamente e devolvido a

população em três etapas, conforme necessidade da execução da Estação Jardim de Alah. É importante lembrar, que a metodologia adotada, buscou-se reduzir a área e período de intervenção utilizando o mínimo necessário.



Av. Ataulfo de Paiva



Sistema de Limpeza de Logradouros e Áreas Afetadas na Etapa de Implantação

Nos logradouros onde serão executadas obras é esperado a necessidade de um sistema de limpeza sistemática, com homens e equipamentos, para remover imediatamente quaisquer materiais que estejam fora dos limites das cercas das obras.

Sistema de Sinalização na Etapa de Implantação

As interferências diretas esperadas na etapa de implantação da Linha 4 do Metrô – trecho Zona Sul se encontram nos poços de saída de emergência e estações. Nesses locais, a obra receberá as seguintes sinalizações:

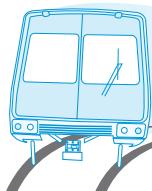
- ▶ Placas de alerta sobre a obra, colocadas a 400m, 200m e 100m, iluminadas se necessário;
- ▶ Perímetro da obra – meia pista – devidamente cercado e com sinalização luminosa.

Estudo de Demanda

Os estudos foram realizados com o objetivo de estimar a demanda da Linha 4 em cada uma de suas estações e sua evolução futura. Para tal foram analisados estudos existentes e realizadas pesquisas de forma a abranger toda a área de influência da futura Linha 4 do Metrô do Rio de Janeiro na qual estão inseridos os seus trechos de Jardim Oceânico até Ipanema. Procedeu-se, também, à avaliação do impacto desse carregamento nas Linhas 1 e 2 com a implantação da interligação direta com a Linha 4. As condicionantes principais deste estudo foram:

Utilização de dados secundários complementado com pesquisas de campo;

- ▶ Locais das Estações previamente determinados;
- ▶ Tarifa única de R\$ 3,10; e
- ▶ Alimentação da Estação Jardim Oceânico por BRT.



Demanda Atual

Verifica-se que o número de embarques adicionais no sistema metroviário decorrentes da implantação da Linha 4 foi estimado em 343.000 passageiros. A quantidade de desembarques diários por estação é aproximadamente a mesma de embarques.

Embarques Diários por Estação,
2011, em milhares de passageiros.

Estações	2011
Jardim Oceânico	72
São Conrado	45
Leblon	30
Jardim de Alah	15
N. S. da Paz	35
Gen. Osório	18
Gávea	18
L1/L2	109
Total	343

Demanda Futura

A demanda futura foi modelada a de projeções de variáveis socioeconômicas notadamente população e emprego. Foi considerada ainda a evolução da renda e seu impacto na mobilidade.

Nas as projeções de população e emprego ao longo do horizonte do estudo foram adotados três cenários distintos:

Cenário Tendencial

Calculado apenas com base nas séries históricas da evolução populacional do município e dos bairros, o cenário partiu da série composta pelos censos de 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Para a evolução dos empregos foram utilizadas duas séries históricas.

Cenários Restringidos

O segundo cenário foi elaborado com duas variações, denominadas de Restringido A e Restringido B. Eles foram feitos de forma análoga ao Cenário Tendencial, mas com limites de população e emprego por bairro. Esse procedimento tende a gerar estimativas mais confiáveis do que as do Tendencial.

Cenário Induzido

Para a elaboração desse cenário foram identificados os principais projetos a serem implantados na cidade do Rio de Janeiro (ou no entorno imediato) cuja envergadura seja capaz de modificar a dinâmica populacional e de empregos no município. Procurou-se, quando possível, apontar estudos de estimativa



populacional e de empregos decorrentes desses projetos. Quando encontrados, esses dados foram somados ao que foi apontado no Cenário Restringido A, gerando o Cenário Induzido.

Para as estimativas de demanda futura foi utilizado o Cenário Induzido para as projeções de população e emprego no horizonte do projeto.

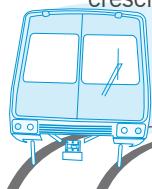
Projeções

O quadro apresenta as estimativas de demanda ao longo do horizonte do projeto, resultado da aplicação da metodologia descrita anteriormente. Adicionalmente, foi considerado um aumento da mobilidade decorrente de um aumento 2,7% a.a. da renda no Rio de Janeiro.

Embarques Diários por Estação, em milhares de passageiros.

Estações	2011	2016	2026	2036	2040
Jardim Oceânico	72	91	128	165	182
São Conrado	45	61	81	85	86
Leblon	30	35	41	45	47
Jardim de Alah	15	20	22	23	23
N. S. da Paz	35	47	55	57	58
Gen. Osório	18	25	31	32	32
Gávea	18	19	21	22	23
L1/L2	109	127	158	199	218
Total	343	425	536	627	670

Observa-se pela tabela acima que a taxa de crescimento decresce ao longo do tempo. A taxa média de crescimento da demanda prevista para o período entre 2011 e 2016 é da ordem de 4,4% a.a., enquanto que entre 2016 e 2026 é de cerca de 2,4% a.a. A partir de 2026, a taxa média de crescimento estimada é de cerca de 1,6% a.a.



Interligação com Outros Modais

A Linha 4 do Metrô une a Linha 1 diretamente ao sistema BRT, na Estação Jardim Oceânico. A Linha 4 foi planejada para integrar-se com as linhas existentes do Sistema Metroviário, possibilitando ligar a Barra da Tijuca ao Centro da Cidade, através da Zona Sul, recebendo a demanda da região oeste proveniente do sistema de ônibus e automóveis, e em particular da futura Linha TransOeste de BRT. Pode ser percebido ainda, que a Linha 4 fecha uma malha de transportes de média/alta capacidade composta pelo sistema metroviário, pelo sistema de trens urbanos e BRTs, tornando possível uma integração entre as diversas modalidades de transporte público. Ônibus comuns de menor capacidade servirão para alimentar essa rede estrutural, capilarizando a oferta de transporte e definindo um novo sistema de transporte para o Rio de Janeiro.

56



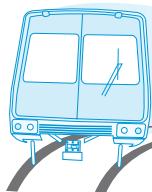
Capacidade de Absorção da Demanda Existente

Segundo as pesquisas realizadas pela FGV em 2011, o acréscimo de passageiros neste trecho mais carregado, nos horários de pico, seria de cerca de 3.000 passageiros/hora. No caso a Linha 4 ser implantada, o carregamento entre as estações Central e Presidente Vargas (sentido mais carregado) subiria de 33.000 para 36.000 passageiros na hora de pico. O impacto da linha 4 sobre este trecho mais carregado das Linhas 1 e 2 seria, portanto, inferior a 10% em virtude dos sentidos predominantes serem opostos nos períodos de pico.

Admitindo-se um nível de conforto de 6 pax/m² e a oferta de lugares dos trens, teríamos, como capacidade para o fluxo em questão, aproximadamente 55.000 pas/h.

O traçado escolhido interligará a Linha 4 diretamente com a Linha 1, ou seja, sem transbordo, tendo a necessidade da construção de um túnel de aproximadamente 400 metros que fará a conexão à expansão da Estação Gal. Osório até a Linha 1, próximo à Estação Cantagalo

Paralisação das Estações Existentes



Compatibilização do Sistema com o Planejamento Urbano

O Plano Diretor de Transportes da Cidade do Rio de Janeiro foi realizado tomando como ponto de partida o Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana elaborado pelo Governo do Estado (PDTU-2005), sem diferir deste em suas diretrizes principais. Nesta proposta está inserida a Linha 4, com integrações previstas com a Linha 1 em duas estações: Gávea e Botafogo.

O atual traçado proposto para a Linha 4, entre Jardim Oceânico e General Osório, compreende estações previstas no PDTU e preserva as seguintes proposições:

- ▶ ligação da Barra da Tijuca à Zona Sul;
- ▶ flexibilidade para expansão ao Centro, Botafogo ou Tijuca (Uruguai), através das duas ramificações de acesso à Gávea (Zona Sul e Zona Oeste).

Análise dos Riscos Operacionais Considerando os Cruzamentos em "Y"

A operação de linhas de metrô com a circulação de trens com destinos diferentes, isto é, com ramificação das linhas, é denominada operação em "Y". Não há o risco de colisão quando se opera em "Y" com Sistema de Sinalização e monitoramento adequados. A capacidade de solucionar eventuais falhas minimizando suas conseqüências é que determina a qualidade dos serviços prestados.

Também não haverá o risco de colapso do sistema no caso da interrupção de algum trecho se o sistema metroviário do Rio de Janeiro, com a inclusão da Linha 4, funcionar de maneira segmentada. O modelo operacional adotado atualmente pela operadora das Linhas 1 e 2 deverá ser adotado na expansão da malha (Linha 4), devido as características operacionais da mesma.

A operadora do sistema da Linha 4 deve apresentar os devidos planos de contingência e emergência, devidamente preparados para situações como esta, como os já existentes na operação atual.



Cenários Operacionais

O objetivo desta avaliação foi, entre outras razões, chegar às seguintes conclusões principais:

- ▶ Nível de conforto para o passageiro – Taxa de ocupação no horizonte até 2040;
- ▶ Tempos de viagem estimados; e
- ▶ Dimensionamento da frota com a entrada em operação da Linha 4.

Nível de Conforto

Para o trecho mais carregado das Linhas 1 e 2, entre as estações Central e Presidente Vargas, as projeções apresentaram que, até o horizonte de 2030 o nível de conforto para o passageiro está dentro do padrão ideal. Para o trecho mais carregado da Linha 4, as projeções mostram que o nível de conforto está no padrão ideal até o horizonte do estudo, em 2040.

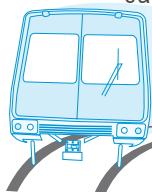
Tempos de Viagem

Seguem abaixo os tempos de viagem estimados:

- ▶ Jardim Oceânico – São Conrado: 5min48s
- ▶ Jardim Oceânico – Gávea: 9min50s
- ▶ Jardim Oceânico – Leblon (Antero de

Quental): 9min31s

- ▶ Jardim Oceânico – Jardim de Alah: 11min11s
- ▶ Jardim Oceânico – Nossa Senhora da Paz: 13min15s
- ▶ Jardim Oceânico – General Osório: 15min31s
- ▶ Jardim Oceânico – Copacabana: 21 minutos
- ▶ Jardim Oceânico – Botafogo: 23min24s
- ▶ Jardim Oceânico – Largo do Machado: 27min53s
- ▶ Jardim Oceânico – Cinelândia: 32min41s
- ▶ Jardim Oceânico – Carioca: 34min0s
- ▶ Jardim Oceânico – Central: 38min37s
- ▶ Jardim Oceânico – Praça Onze: 40min53s
- ▶ Jardim Oceânico – Estácio: 42min24s
- ▶ Jardim Oceânico – Saens Peña: 48min13s
- ▶ Jardim Oceânico – Uruguai: 50min58s
- ▶ Jardim Oceânico – Pavuna: 1h20min, com transbordo na General Osório
- ▶ Jardim Oceânico – Irajá: 1h10min, com transbordo na General Osório
- ▶ Jardim Oceânico – Del Castilho: 1 hora, com



transbordo na General Osório

- ▶ Jardim Oceânico – Maria da Graça: 58min, com transbordo na General Osório
- ▶ Jardim Oceânico – Maracanã: 54min, com transbordo na General Osório
- ▶ Jardim Oceânico – São Cristóvão: 50min, com transbordo na General Osório
- ▶ Jardim Oceânico – Cidade Nova: 47min, com transbordo na General Osório
- ▶ Jardim Oceânico – Central: 23min
- ▶ Ipanema – Carioca: 18min
- ▶ Leblon – Carioca: 24min
- ▶ São Conrado – Carioca: 27min
- ▶ Gávea – Carioca: 34min
- ▶ General Osório – Pavuna, sem transbordo: 1 hora

Dimensionamento da Frota

A frota necessária estimada é de 66 trens para todo o sistema. O Metrô Rio hoje opera com composições de 6 carros e 5 carros. Caso operasse exclusivamente com trens de 6 carros, sua frota seria de 30 composições. Como há uma encomenda de 19 trens de 6 carros, tem-se um total de 49 trens de 6 carros. Conclui-se, então, que é necessária a aquisição de mais 17 trens para que se atinja a frota recomendada para a operação em horário de pico, sem considerar trens reservas.



Mão-de-Obra Utilizada e Jornada de Trabalho

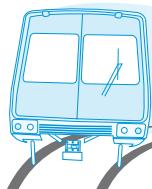
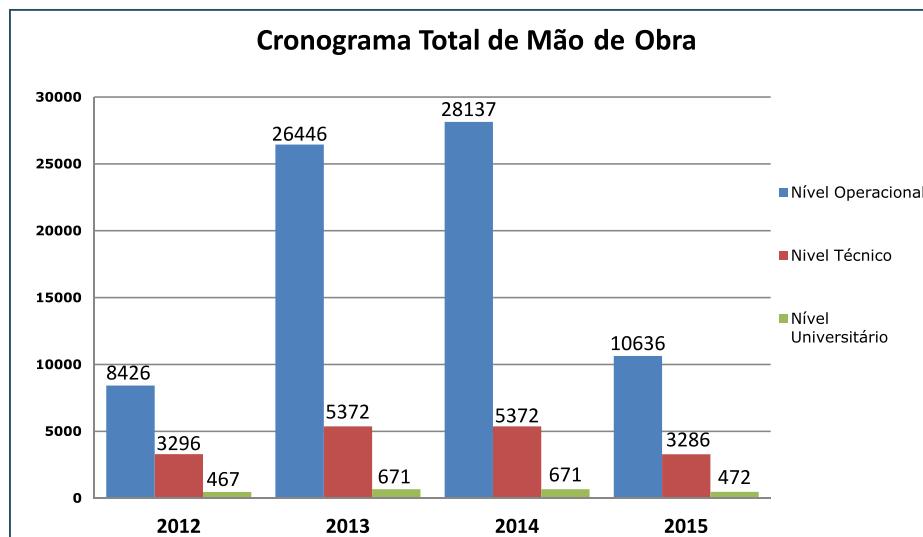
Mão-de-Obra

Fase de Implantação

A implantação da Linha 4 do Metrô – trecho Zona Sul – compreenderá a mobilização de mão-de-obra com qualificações diversas para execução da obra.

Os gráficos, a seguir, apresenta-se a relação de profissionais a serem contratados na fase de implantação, por níveis de qualificação.

Relação de Profissionais a serem Contratados na Fase de Implantação.



Fase de Operação

Considerou uma estimativa inicial de 17 trens necessários à operação da Linha 4 interligada à Linha 1, sendo 15 em operação e 2 reservas, aplica-se o cálculo padrão (conceitual) para o quadro técnico-operacional necessário à Linha 4, considerando-se os funcionários que efetivamente estão trabalhando, em treinamento e ausentes. Segundo a análise da equipe coordenada pela FGV, esta equipe técnica é formada pelos seguintes profissionais:

Desta forma, para a operação da Linha 4 estima-se um total de 388 funcionários, entre pessoal técnico e administrativo.

Jornada de Trabalho

A jornada de trabalho da mão-de-obra envolvida diretamente nos serviços de implantação da Linha 4 – trecho Zona Sul (abertura de acessos e escavações) será de três turnos diários, respeitados domingos e feriados, cumprindo 220 horas mensais. Essa mão-de-obra será contratada para cada turno, não havendo rodízio.

Parte da mão-de-obra não envolvida diretamente na construção (serviços de alimentação, de vigilância, de assistência médica, de manutenção de equipamentos e de almoxarifado) seguirá o mesmo regime de trabalho. O restante cumprirá o expediente comercial (44 horas semanais).

A operação do TBM (Tunnel Boring Machine) será contínua, o que exigirá equipes extras para cobrir as folgas de domingos, feriados e parcial dos sábados das equipes fixas. As equipes extras completarão o seu tempo de trabalho mensal (220 horas) realizando atividades de conservação e manutenção.



Investimentos

Para as obras civis de interligação da Linha 4 (Etapa I - Barra da Tijuca) com a Linha 1 (Expansão Estação General Osório) os principais itens orçados estão apresentados a seguir:

- ▶ Túneis – R\$ 1.168.500.000,00
- ▶ Estações – R\$ 326.000.000,00
- ▶ Remanejamento de Redes e Serviços - R\$ 74.740.000,00

Total aproximado: R\$ 1.569.000.000.00

Cronograma Físico – Percentuais Realizados/ano.

	2012	2013	2014	2015
Túneis	18%	20%	60%	2%
Estações e Remanejamento (Redes / Serviços)	40%	55%	5%	0%

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL

Legislação Ambiental Federal

Constituição Federal

No seu capítulo dedicado ao Meio Ambiente, a Constituição determina que cabe ao Poder Público (art. 225): definir, em todas as unidades da federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos; e, exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental.

O Artigo 225 determina, ainda, a obrigação de pessoas físicas ou jurídicas, de reparar danos ambientais, sem prejuízo de sanções penais e administrativas (Parágrafo 3o).

Quanto à competência para legislar sobre o Meio Ambiente, a Constituição Federal estabeleceu a competência concorrente da União, Estados e Distrito Federal (Artigo 24), limitando a competência da União a estabelecer normas que podem ser aplicadas a todo o território brasileiro. Não cabe à norma geral

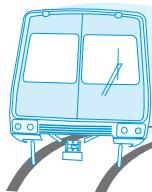
adentrar o campo das peculiaridades regionais ou estaduais ou o interesse exclusivamente local, passando a ser inconstitucional se assim o fizer.

Política Nacional de Meio Ambiente

A Política Nacional do Meio Ambiente foi instituída pela Lei Federal 6.938, de 31/08/81, e posteriormente alterada pelas Leis 7.804, de 18/07/89, 8.028, de 12/04/90, 9.960, de 2000, 10.165, de 2000, e 11.284, de 2006.

A Lei 6.938/81 passou a considerar como recursos ambientais "a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora" (art. 3, V).

No campo organizacional, a lei ambiental criou, através do artigo 6º, o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, estruturado com os diversos órgãos governamentais, incluindo o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, o Ministério do Meio Ambiente e o IBAMA.



No artigo 9o da Lei 6.938 encontram-se listados os instrumentos para execução da Política Nacional do Meio Ambiente, dentre eles: “a avaliação dos impactos ambientais; o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; a criação das áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas”.

Outros Aspectos da Legislação Ambiental Federal Pertinente ao Empreendimento

Os principais textos legais federais aplicados direta ou indiretamente ao projeto para a implantação da obra de interligação da linha 1 (Estação General Osório) com a linha 4 (Estação Gávea) do Metrô da Cidade do Rio de Janeiro, encontram-se listados abaixo:

Listagem das Legislações Federais aplicadas ao Empreendimento.

Lei nº 6.938 de 31/08/1981 - Proteção do Meio Ambiente - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Esta Lei estabelece, ainda, o licenciamento pelo órgão competente, a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras ou utilizadoras dos recursos ambientais (atualizado pela Lei nº 7.804/89).

Lei nº 9.985 de 18/07/2000 - Unidades de Conservação e Compensação Ambiental - Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Obriga o empreendedor a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de proteção integral. Alterada pelas Leis nº 11.132/2005, e 11.460 e 11.516, de 2007

Resolução CONAMA nº 01/86 de 23/01/86 - Licenciamento Ambiental - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, bem como para a realização do EIA / RIMA.



Lei nº 11.428/2006 de 22/12/2006 - Mata Atlântica - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

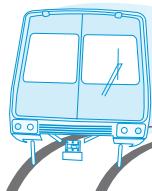
Resolução CONAMA nº 09/87 de 03/12/87 - Licenciamento Ambiental - Regulamenta Audiência Pública (quando couber).

Lei nº 9.795/99 de 27/04/1999 - Educação Ambiental - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

São três as licenças emitidas (Art. 19 do Decreto nº 99.274, Resolução CONAMA 237/97), mostradas no quadro abaixo.

Licença	Características
Licença Prévia (LP)	Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento, aprovando sua localização, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos a serem atendidos nas próximas fases.
Licença de Instalação (LI)	Autoriza a instalação do empreendimento de acordo com as especificações dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental.
Licença de Operação (LO)	Autoriza a operação da atividade, após a verificação do cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental determinadas para a operação.

Fonte: Resolução CONAMA 237/97



Basicamente, as obrigações do empreendedor para obter as referidas licenças são:

- ▶ Elaboração e apresentação do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental;
- ▶ Realização da Audiência Pública;
- ▶ Elaboração das medidas de gestão ambiental;
- ▶ Execução das Medidas.

No caso do presente empreendimento, o órgão responsável pelo licenciamento é o INEA – Instituto Estadual do Ambiente, que, ao receber o EIA/RIMA, iniciará a verificação do cumprimento das diretrizes legais e da instrução técnica específica fornecida. Para subsidiar a decisão do INEA poderá ser convocada e realizada Audiência Pública.

O Decreto Federal nº 99.274/90 definiu, em seu artigo 27, que o raio de proteção das Unidades de Conservação é de 10 km (dez quilômetros), ficando as atividades localizadas nesta área subordinadas às normas editadas pelo CONAMA.

Faz-se necessário, portanto, buscar um parecer do Instituto Chico Mendes quanto à realização do empreendimento, em razão da proximidade do Parque Nacional da Tijuca, bem como do Instituto Estadual do Ambiente – INEA, em razão das Unidades de Conservação Estaduais, e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC, em função das Unidades de Conservação municipais.

No projeto em análise, haverá transporte de carga perigosa, explosivos e combustíveis, com o agravante de que os caminhões circularão em áreas totalmente habitadas, dentro da zona sul da Cidade do Rio de Janeiro. Algumas normas relativas ao transporte de cargas perigosas são importantes:

- ▶ Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988 - Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.
- ▶ Resolução ANTT nº 420, de 12 de fevereiro de 2004 - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.



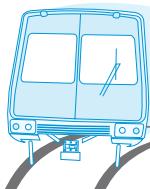
Aspectos Gerais da Constituição Estadual e da Política Estadual do Meio Ambiente

A Constituição do Estado do Rio de Janeiro, em seu Capítulo VIII, Do Meio Ambiente, estabelece no artigo 261 que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se a todos, e em especial ao Poder Público, o dever de defendê-lo, zelar por sua recuperação e proteção em benefício das gerações atuais e futuras”.

Ainda no que tange à Constituição do Estado do Rio de Janeiro, o art. 274 determina que “as empresas concessionárias ou permissionárias de serviços públicos deverão atender aos dispositivos de proteção ambiental em vigor”, como no caso o Metrô.

NORMAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	CONTEÚDO
Lei 1356/88. Alterada pelas Leis nº 1.912/91, 2.535/96, 2.894/98, 4.517/2005, 5.000/2007	Dispõe sobre os procedimentos vinculados à elaboração, análise e aprovação dos Estudos de Impacto Ambiental.
Lei nº 3.467/2000	Dispõe sobre as sanções administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente do Estado do Rio de Janeiro.
Lei nº 5.101/2007	Dispõe sobre a Criação do Instituto Estadual do Ambiente – INEA e sobre outras providências para maior eficiência na execução das Políticas Estaduais de Meio Ambiente, de Recursos Hídricos e Florestais.

De acordo com o previsto no artigo 20, incisos II, “a”, e III, da Lei nº 12.305/2010, o empreendedor está sujeito à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento pelo órgão competente do Sisnama.



Legislação do Município do Rio de Janeiro

Lei Orgânica do Município do Rio de Janeiro

A Lei Orgânica do Município do Rio de Janeiro estabelece em seus artigos a importância dos transportes:

Art. 392 - Os meios de transporte e os sistemas viários subordinam-se à preservação da vida humana, à segurança e ao conforto das pessoas, à defesa do meio ambiente e do patrimônio arquitetônico e paisagístico e às diretrizes do uso do solo.

Art. 393 - O transporte é um direito fundamental da pessoa e serviço de interesse público e essencial, sendo seu planejamento de responsabilidade do Poder Público e seu gerenciamento e operação realizados através de prestação direta ou sob regime de concessão ou permissão, assegurado padrão digno de qualidade.

O artigo 410 da referida Lei estabelece que “O transporte de material inflamável, tóxico ou potencialmente perigoso para o ser humano ou

para a ecologia obedecerá às normas de segurança a serem expedidas pelo órgão técnico competente”.

A responsabilidade do Poder Público em preservar e controlar o meio ambiente está destacada na Lei Orgânica em seu inciso IX:

“IX - manutenção e defesa das áreas de preservação permanente, assim entendidas aquelas que, pelas suas condições fisiográficas, geológicas, hidrológicas, biológicas ou climatológicas, formam um ecossistema de importância no meio ambiente natural.”

Os bosques da Barra e da Freguesia, a Floresta da Tijuca, as Lagoas da Tijuca, de Jacarepaguá, de Marapendi, do Camorim, Lagoinha e Rodrigo de Freitas, os Maciços da Tijuca e da Pedra Branca, os Morros do Silvério e Dois Irmãos e as Pedras Bonita, da Gávea, de Itaúna e do Arpoador são bens naturais que se enquadram no inciso citado.



Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro (Lei Complementar nº 111/2011)

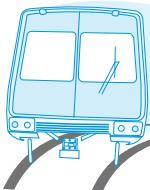
A Lei Complementar nº 111, de 1º de fevereiro de 2011, dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro e dá outras providências.

Cumpra ressaltar que a construção de canteiros e de outros aparatos, nas calçadas, dependerá de expressa licença da Prefeitura, de acordo com o parágrafo único do artigo 21 da Lei Complementar nº 111/2011.

O Plano Diretor prevê ainda a realização do Relatório de Impacto de Vizinhança - RIV, que *“é o instrumento destinado à avaliação dos efeitos negativos e positivos decorrentes da implantação ou ampliação de um empreendimento ou de uma atividade econômica em um determinado local e a identificação de medidas para a redução, mitigação ou extinção dos efeitos negativos e terá prazo de validade regulamentada em legislação específica”*. (artigo 99)

O empreendimento em questão enquadra-se no disposto acima, mas como lei específica para este fim ainda não foi editada, caberá ao Poder Público Municipal, a dispensa ou não da realização do referido relatório.

No artigo 117 o Plano Diretor cria os sítios de relevante interesse ambiental e paisagístico, sujeitas a regime de proteção específico e a intervenções de recuperação ambiental, para efeitos de proteção e manutenção de suas características, como as seguintes: Orla marítima, incluídas todas as praias e suas faixas de areia, Restinga de Marambaia, as Lagoas Rodrigo de Freitas, do Camorim, Feia, de Jacarepaguá, Lagoinha, de Marapendi e Tijuca, seus canais e suas faixas marginais, os Maciços da Tijuca, Pedra Branca e Mendanha, suas serras e contrafortes, os Morros da Babilônia, da Catacumba, da Saudade, da Urca, da Viúva, de São João, do Cantagalo, do Leme, do Pão de Açúcar, do Pasmado, do Urubu e dos Cabritos, as Pedras da Babilônia, do Arpoador, de Itaúna, do Calembá e o Jardim Botânico, além dos parques naturais e urbanos municipais.



O parágrafo 2º do mesmo artigo determina que “quaisquer alterações de parâmetros urbanísticos nos sítios acima citados deverão ser objeto de análise e deliberação conjunta entre os órgãos centrais de urbanismo, meio ambiente e patrimônio cultural”.

O artigo 215 do mesmo texto legal determina que projetos, como no presente caso, que impliquem na implantação ou expansão de atividades geradoras de viagens, de pessoas, veículos ou cargas, serão acompanhados de estudos de avaliação dos impactos a serem submetidos aos órgãos municipais de transportes, urbanismo, órgão municipal de gestão ambiental, ao Conselho Municipal de Meio Ambiente e aos órgãos municipais do Patrimônio Cultural.

Considerações Finais.

O empreendimento em análise, previsto inclusive no Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro, é de suma importância para os moradores e turistas que visitam a Cidade.

Contudo, deverão ser respeitadas todas as condicionantes impostas pela legislação federal, estadual e municipal, levando-se em consideração as licenças, autorizações, planos e relatórios que deverão ser elaborados visando complementar o licenciamento ambiental.



Lagoa-RJ

PLANOS E PROGRAMAS CO-LOCALIZADOS

O levantamento dos planos e programas co-localizados para a área de influência desse estudo tem por objetivo verificar aqueles que possam provocar algum tipo de interferência positiva ou negativa, na implantação e operação do empreendimento proposto.

Atualmente a cidade do Rio de Janeiro passa por uma série de intervenções, inclusive o empreendimento proposto nesse estudo, referente ao sistema de transporte urbano, devido principalmente à escolha da cidade para ser sede dos Jogos Olímpicos de 2016 e da Copa do Mundo de Futebol de 2014, que terá algumas atividades desenvolvidas na cidade.

Alguns dos investimentos que atualmente estão em fase de planejamento e em execução, seja na área de transporte, habitação, ou saneamento, por exemplo, são previsto no Plano Diretor do município do Rio de Janeiro (Lei Complementar nº 111 de 2011).

Os projetos e planos estão sendo desenvolvidos através de investimentos das esferas Federal, Estadual e Municipal, principalmente para as áreas de transporte, saneamento, segurança e habitação.

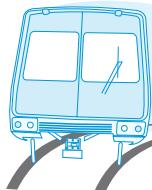
Encontram-se abaixo os principais planos, programas e projetos previstos, ou já em fase de execução, nas três esferas de governo para a cidade do Rio de Janeiro:

Esfera Federal

O Programa de Aceleração do Crescimento – PAC foi lançado em 2007, pelo Governo Federal, para criar condições de assegurar o crescimento, de médio e longo prazo, através de investimentos em diversas áreas.

Para a cidade do Rio de Janeiro a segunda fase do programa – PAC 2 – previu investimentos em logística, incluindo rodoviária, ferroviária, portuária, hidroviária e aeroportuária; energética; e social e urbana. Dentre os projetos e planos previstos para serem implantados na cidade destacam-se:

- ▶ Programa Minha casa, Minha vida;
- ▶ Urbanização e implantação de serviços em algumas favelas;
- ▶ investimentos no Porto do Rio de Janeiro;
- ▶ Infraestrutura nas obras para a Copa do Mundo de Futebol.



O PAC vai investir na construção de diversas unidades habitacionais na cidade, além de obras de urbanização e implementação de serviços essenciais em comunidades carentes, como no conjunto de favelas do Complexo do Alemão, na Rocinha, no Pavão-Pavãozinho, no complexo de Manguinhos, dentre outras localidades, além de investir nas obras de infraestrutura necessária à Copa de Futebol de 2014, como a reforma do Estádio do Maracanã.

Segundo o Plano Plurianual do Governo Federal 2012-2015 (Plano Mais Brasil) os seguintes projetos são previstos pelo PAC para a cidade do Rio de Janeiro:

- ▶ Adequação da Avenida Brasil – BR 101/RJ;
- ▶ Duplicação do Arco Rodoviário – BR 493/RJ e BR 101/RJ;
- ▶ Construção do Arco metropolitano;
- ▶ Construção do Trem de Alta Velocidade (TAV) – EF222 (Rio de Janeiro/RJ – São Paulo/SP – Campinas/SP);
- ▶ Dragagem de aprofundamento do Porto do Rio de Janeiro, pelo Programa Nacional de Dragagem (PND);
- ▶ Adequação da capacidade do Aeroporto Internacional do Galeão;

- ▶ Implantação de terminal de passageiros no Porto do Rio de Janeiro.

Esfera Estadual

Na esfera Estadual também se observam alguns planos, projetos e programas a serem realizados na cidade

- ▶ Programa Somando Forças – repasse de recursos para a realização de obras de infraestrutura nos municípios;
- ▶ Implantação de Unidades de Polícia Pacificadora – UPPs - em comunidades da cidade;
- ▶ Metrô Linha 4 – interligação entre Zona Sul e Centro da cidade com a Barra da Tijuca;
- ▶ PET (Programa Estadual de Transporte) - a segunda fase deste programa conta com o financiamento do Banco Mundial e também do próprio Estado do Rio de Janeiro, tendo por objetivos a aquisição, armazenagem e manutenção de 60 Trens Unidades Elétricas novos, além da atualização do PDTU – Plano Diretor de Transportes Urbanos.

Esfera Municipal

A Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro, através de diversas parcerias, também desenvolve inúmeros projetos em áreas diversificadas:



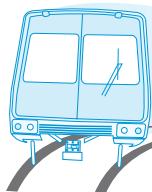
BRTs Transcarioca, Transoeste, Transolímpica e transbrasil – Serão corredores expressos que ligarão alguns bairros da cidade, principalmente à Barra da Tijuca e ao Centro da Cidade

- ▶ Parque Olímpico Rio 2016 - Concentra o maior número de equipamentos esportivos com grandes áreas públicas. O Parque será construído na Região Olímpica da Barra.
- ▶ Porto Maravilha – O projeto visa à revitalização da zona portuária da cidade através de uma ação conjunta entre os governos federal, estadual e municipal. O projeto inclui obras de infraestrutura urbana, ações habitacionais, um pólo cultural e entretenimento;
- ▶ Expansão da Rede Ciclovária - Integrante do programa Rio Capital da Bicicleta, o projeto pretende construir novas ciclovias, reformar as existentes e promover programa de educação ambiental. A construção de novas ciclovias será feita nas áreas onde existam instalações olímpicas, no entorno de vias (BRTs) e interligando áreas de competição;

- ▶ Projeto BikeRio – Projeto de sustentabilidade da Prefeitura da cidade em parceria com o Banco Itaú. Atualmente o projeto conta com mais de vinte estações ativas e tantas outras em fase de ativação, disponibilizando inúmeras bicicletas na Zona sul da cidade e na área central;
- ▶ Morar Carioca - O programa visa à integração e urbanização das favelas, assim como implantar um sistema de controle e ordenamento da ocupação e uso do solo urbano. O projeto pretende atender 215 comunidades;

Além dos projetos e planos previstos para a infraestrutura dos Jogos Olímpicos, alguns outros projetos também são desenvolvidos por toda a cidade, como:

- ▶ Programa Asfalto Liso;
- ▶ Projeto Lagoa Limpa - O projeto visa à recuperação ambiental da Lagoa Rodrigo de Freitas. Para isso, foi articulada uma parceria público-privada que reúne técnicos da Prefeitura, do Estado e da empresa EBX. Outro objetivo é melhorar a ligação da Lagoa com o mar, o que será feito através de dutos subaquáticos e aumentará a salinidade das suas águas.



A maioria dos programas e projetos analisados para a área de estudo da expansão do Metrô Linha 4, na Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, não pressupõe conflito de ações ou incompatibilidade com o empreendimento proposto, com excessão do Programa Lagoa Limpa.

O programa Lagoa Limpa possui a Base de Operações Náuticas da Comlurb, para a limpeza do espelho d'água da Lagoa Rodrigo de Freitas, no Jardim de Alah. Nesse local se instalará um dos principais canteiros de obra da expansão do Metrô na Zona Sul da cidade. Assim, os dois projetos precisam ser analisados para que não existam interferências, uma vez que são de projetos importantes para a cidade.



Lagoa de Rodrigo de Freitas

DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Área de Influência Indireta – AII

Meio Físico

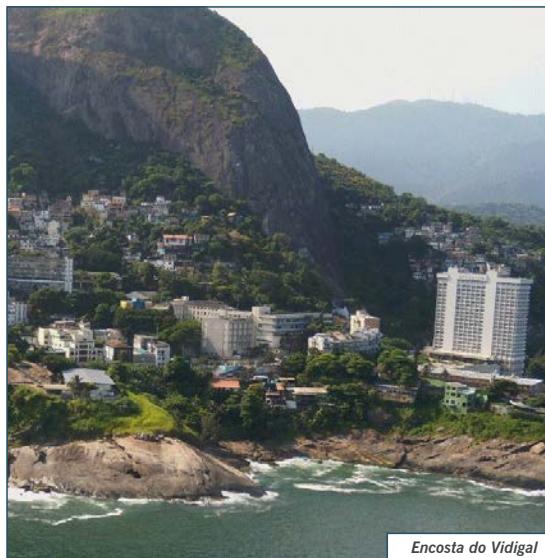
A AII corresponde as sub-bacias hidrográficas da Lagoa, Copacabana, Vidigal e de pequena parte da sub-bacia de São Conrado junto à bacia do Vidigal. Estas sub-bacias são demarcadas pelo Instituto Pereira Passos, sendo a AII abrangida pela área delimitada pelos divisores da Serra da Carioca até a linha de costa, sendo fechada pelos divisores formados pelo Morro do Leme e as encostas do Vidigal e Rocinha.

Meio Biótico

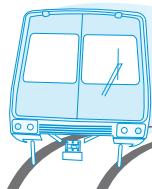
A AII corresponde a sub-bacia hidrográfica do Vidigal, a sub-bacia hidrográfica da Lagoa no limite norte até a cota de 100 metros, tendo como limite sul a linha da costa, sendo fechada pelos divisores formados pelo Maciço do Cantagalo e as encostas do Vidigal e Rocinha.

Meio Socioeconômico

A Área de Influência Indireta (AII) se refere ao município do Rio de Janeiro como um todo, por causa da importância que o empreendimento trará em toda a cidade, contribuindo para a melhoria da mobilidade da população.



Encosta do Vidigal



Área de Influência Direta – AID

Meios Físico e Biótico

A Área de Influência Direta corresponde a uma faixa de 250 metros de largura, a partir do eixo do projeto. As atividades transformadoras do empreendimento vão se restringir a um corredor a partir do eixo do traçado do metrô a ser implantado.

Meio Socioeconômico

A Área de Influência Direta (AID) é composta pela Região Administrativa VI – Lagoa, que compreende os bairros da Gávea, Ipanema, Jardim Botânico, Lagoa, Leblon, São Conrado e a comunidade do Vidigal. É na área dessa Região Administrativa que ocorrerão os principais impactos do empreendimento, tanto positivos quanto negativos:



Ipanema

Áreas de Intervenção

A Área de Intervenção abrange os locais de implantação das estações e das instalações de apoio à implantação e operação da Linha 4 – Trecho Sul:

- ▶ Canteiro de obras;
- ▶ Estações Nossa Senhora da Paz, Jardim de Alah e Antero de Quental;
- ▶ Saídas de Emergência e Poços de Ventilação; e
- ▶ Área de bota-fora.



Jardim de Alah



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Meio Físico

Geologia

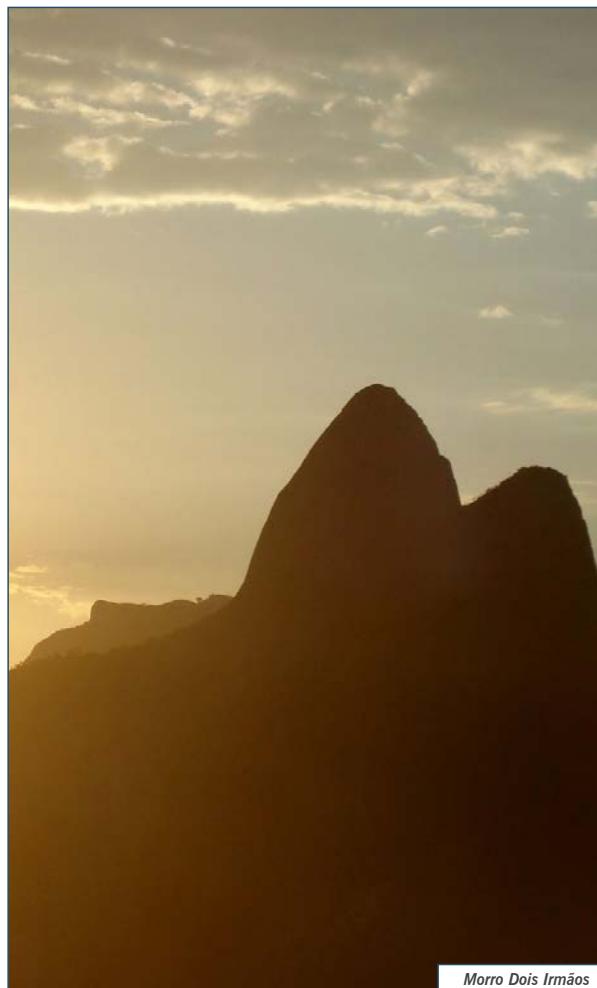
Substrato Geológico da AII, AID e Áreas de Intervenção

A geologia da área de influência direta, indireta, e das áreas de intervenção do canteiro da Lagoa, da Leopoldina, do Batalhão e do Jardim de Alah consiste em rochas de idades pré-cambrianas e paleozóicas dos maciços, cortadas por diques de idade mesozóica e sedimentos quaternários recentes nas áreas de planícies flúviolagunares.

Descrição das Unidades Geológicas Mapeadas

Cobertura Sedimentar

A região de estudo é formada por sedimentos aluvionares ou depósitos marinhos e flúvio-marinhos, que têm sua ocorrência nas planícies costeiras formadas no entorno dos maciços litorâneos e por depósitos coluvionares e de tálus, encontrados sobre os substratos rochosos



Morro Dois Irmãos

consolidados no proterozóico, paleozóico e mesozóico.

Os depósitos marinhos e flúvio-marinhos constituem-se de sedimentos de origem marinha, compostos por areias quartzosas, lentes de silte e argila. São solos com nível de água elevado. Esta unidade ocorre nos bairros de Ipanema, Leblon, Lagoa, Gávea e Jardim Botânico e abrange quase toda a AID, além das áreas de intervenção do canteiro de obras do Batalhão, da Lagoa, do Jardim de Alah e da Leopoldina.

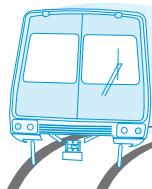
O assoreamento da área pela chegada de sedimentos fluviais das encostas dos maciços litorâneos, além das ondas e correntes litorâneas, contribuíram para a formação deste depósito. Como resultado deste processo, os sedimentos acumulados no entorno da Lagoa Rodrigo de Freitas e nas proximidades da Leopoldina constituem um composto de areias, lamas, biodetritos carbonáticos e turfas.

Nas encostas de todos os morros, ocorrem depósitos de tálus e colúvio. Esses sedimentos,

em geral, são argilo-arenosos, misturados com blocos rochosos, encontrando-se depositados sobre o substrato rochoso ou sobre solos residuais das rochas do embasamento.



Leblon e Ipanema



Unidades Geológicas do Proterozóico e Paleozóico

São representadas por rochas muito antigas, com características geotécnicas muito semelhantes. Estas rochas estão divididas em duas unidades básicas:

Seqüência Metassedimentar - é constituída pelas seguintes rochas:

- ▶ Leptinito - Encontrado ao norte da All, servindo para o desenvolvimento dos principais tipos de solos encontrados no maciço da Tijuca.
- ▶ Kinzigito - Está presente principalmente no setor leste da All do empreendimento e em um pequeno trecho da AID entre o Morro Dois Irmãos e o Morro do Vidigal.
- ▶ Biotita Gnaiss - Na All, aflora no setor Oeste da Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas e em pequenas quantidades na proximidade do Corte do Cantagalo.

Granitóides Intrusivos - Podem ser descritos pelas seguintes unidades:

- ▶ Gnaiss Facoidal - É mais resistente ao intemperismo do que os outros tipos rochosos, sendo o tipo de rocha em maior quantidade na

All. Aflora nas partes mais elevadas da Serra da Carioca, sendo encontrado na base do Morro Dois Irmãos e na parte leste da sub-bacia da Lagoa, como o Morro do Cantagalo e a Pedra do Arpoador.

A base das escarpas dos morros do Cantagalo, dos Cabritos, e a encosta do Corcovado, configuram locais susceptíveis à queda de lascas e blocos rochosos. Para minimizar este risco, foram feitas obras de contenções, tais como escoramentos e atiramentos.

Granito Favela - Esta rocha é encontrada em uma pequena porção da All e AID nas encostas do Vidigal.



Encosta do Vidigal

Recursos Minerais

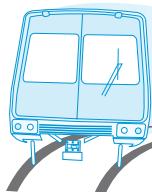
A partir da consulta ao banco de dados Sistema de Informação Geográfica da Mineração (SIGMINE), disponível no site do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), verificou-se que existem os quatro processos de titularidade minerária existentes nas Áreas de Influência Indireta do empreendimento.

Destes quatro, três encontram-se parcialmente sobrepostos à AID e, portanto, ao traçado da expansão da Linha 4 do Metrô Rio. Um dos processos, referente à possibilidade de extração de granito na área do Parque Natural Municipal Penhasco Dois Irmãos foi julgado indeferido em 2009. Outros dois processos foram protocolizados em junho de 2011 e se referem, respectivamente, à extração de ilmenita em parte do bairro e em toda a Praia de Copacabana, do Leme, Arpoador e parte da Praia de Ipanema, e à extração de granito no Morro do Cantagalo. Por último, tem-se exclusivamente na AII, no afloramento rochoso adjacente ao Morro Dois Irmãos, um outro pedido para extração de granito que foi indeferido em 2009.

Por se tratar de locais muito ocupados e com forte apelo turístico, dificilmente os processos mais recentes serão deferidos, devendo ser mínimas as possibilidades de interferência entre as atividades minerárias existentes e as de implantação e operação da Linha 4.



Praia do Leme



Geomorfologia

Na área de influência indireta, direta e nas áreas de intervenção, os eventos formadores do modelado terrestre proporcionaram a existência de relevos de agradação e degradação, configurando uma exuberante paisagem que atrai milhares de turistas por ano.

Os relevos de agradação, classificados como planícies flúvio-marinhas, formam praticamente toda a extensão da AID, formados pela dinâmica de subidas e descidas do nível marinho, ocorridas principalmente durante o final do Pleistoceno e no Holoceno. O fechamento da Lagoa Rodrigo de Freitas iniciada no final da Transgressão Flandarina Guanabarina, proporcionou a descida do nível do mar desde o sopé da Serra da Carioca até arco praial do Leblon, Ipanema e Arpoador, formando um cordão arenoso. Os sedimentos ali encontrados são principalmente de origem flúvio-marinha. Vale destacar ainda que desde o início do processo de urbanização a Lagoa Rodrigo de Freitas teve seu espelho d'água reduzido em cerca de 1/3.

Os relevos de degradação são predominantes na Serra da Carioca, inserida parcialmente na AII. Entretanto, estes também ocorrem na AID, nas áreas do morro do Cantagalo e no Dois Irmãos. Segundo Silva (2002), esses relevos são

subdivididos em três classes: morros (100 a 200m) serras reafeiçoadas (200 a 400m) e serras escarpadas (> 400m). Os relevos de degradação encontrados são formados principalmente pelo gnaisse facoidal e pelos depósitos coluvionares e de tálus, sendo estes últimos os mais suscetíveis aos de movimentos de massa.



Morro do Cantagalo

Solos

Classes de Solos

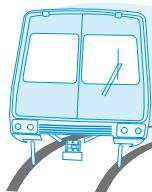
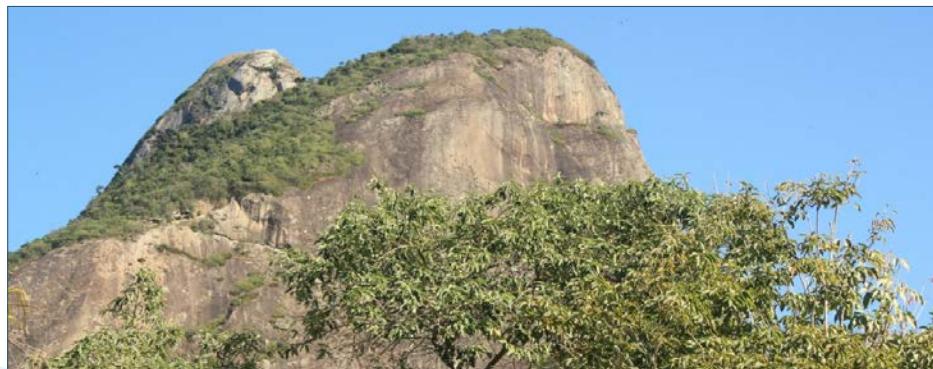
De acordo com mapeamento realizado pela EMBRAPA Solos e Tabuleiros em 2004, na área de estudo são encontradas as seguintes classes de solos:

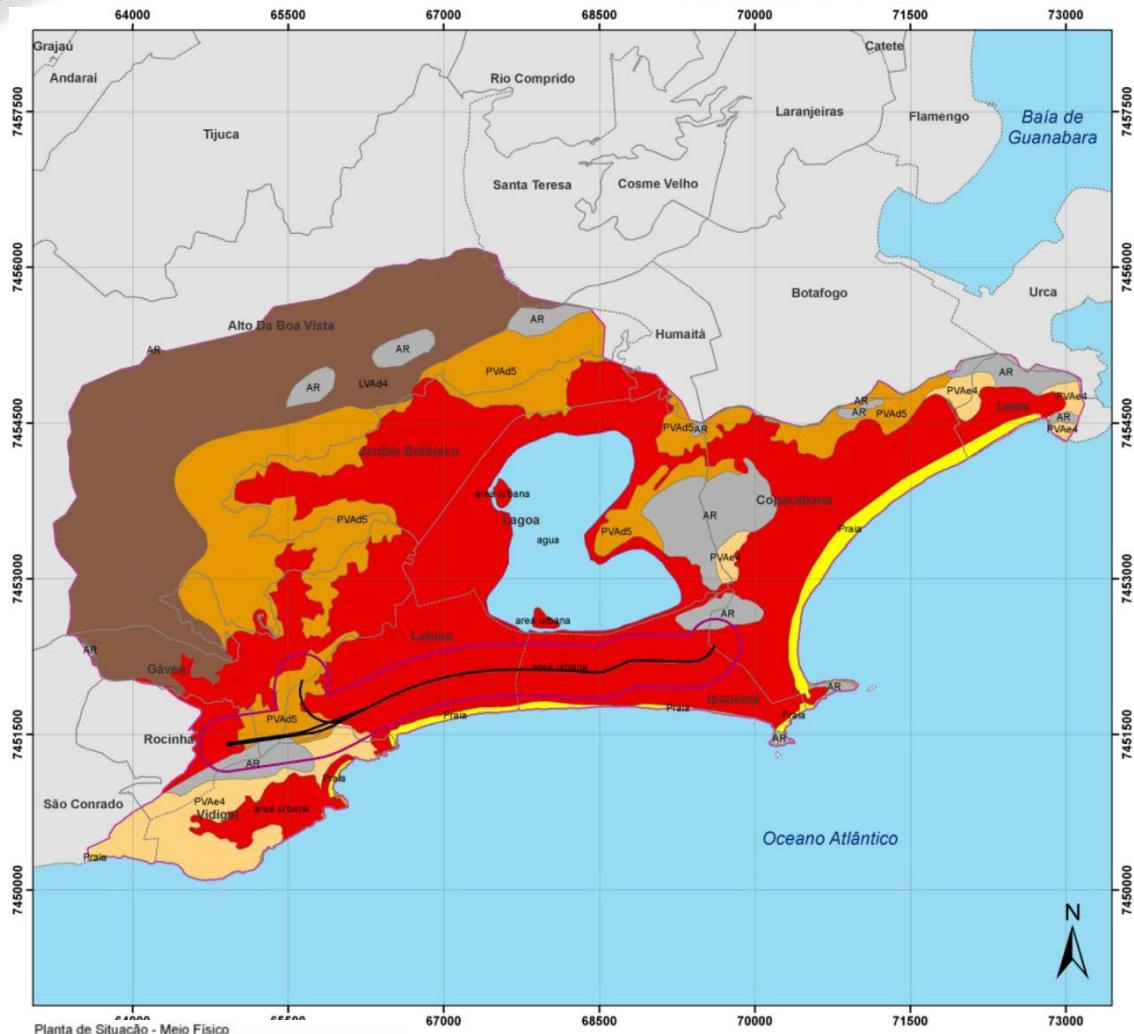
- a) Latossolo Vermelho-Amarelo e Amarelo - representa solos profundos, com espessura superior a 2m, em avançado estágio de intemperização. Latossolos Vermelho-Amarelos sofrem intemperismo avançado, o que resulta num empobrecimento dos minerais do solo.
- b) Argissolos Vermelho-Amarelo e Amarelo - possuem minerais pouco resistentes ao intemperismo. Estão, normalmente, presentes

em relevo de colinas e maciços costeiros, como ocorre na AII e AID do empreendimento.

- c) Cambissolos - São similares aos latossolos, porém possuem profundidade inferior e apresentam minerais primários não intemperizados.

- d) Neossolo Litólico - Apresentam minerais de pouca resistência ao intemperismo, com presença de cascalhos e calhaus de rocha. Os Neossolos Distróficos encontram-se normalmente associados a Cambissolos e Afloramentos Rochosos.





Planta de Situação - Meio Físico



Legenda

- Traçado
- Divisão Bairros
- AID - 250m
- AII

Classes

- Área urbana
- Água
- Praia
- PVAe4 - Argissolo vermelho-amarelo e amarelo + Neossolo Litólico + Afloramento Rochoso
- PVAd5 - Argissolo vermelho-amarelo e amarelo Neossolo litólico
- LVAd4 - Latossolo vermelho-amarelo e amarelo + Cambissolo háptico + Neossolo litólico
- AR - Afloramento rochoso



Unidades de Mapeamento na AII, AID e Áreas de Intervenção

Através das unidades de mapeamento, pode-se computar que a unidade predominante na AII é a Área Urbana, unidade não prevista no atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, que corresponde a 37% da Área de Influência Indireta e de boa parte dos bairros de Copacabana, Lagoa, Jardim Botânico, Gávea e quase a totalidade dos bairros de Leblon e Ipanema. Em segundo lugar, tem-se Latossolo Vermelho-amarelo encontrado nas encostas do maciço da Tijuca.

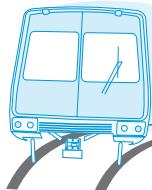
Na AID, o predomínio da área urbana é ainda maior, ocupando mais de 76% dos solos. Em áreas urbanas consolidadas – caso da área de estudo do presente empreendimento, não se pode dizer que há um solo propriamente dito, pois aterros, decapeamentos e a impermeabilização do solo são tão fortes que descaracterizam aquilo que se convencionou chamar de solo.

Apesar de representarem apenas 7% da área total da AII, ocorrem expressivos afloramentos rochosos na área de estudo, como o Pico Dois Irmãos, o Pavão-Pavãozinho e o Morro da Catacumba.

Embora a área de entorno da Lagoa Rodrigo de Freitas ter sido classificada como área urbana, há indícios de que os solos que a circundam sejam originalmente hidromórficos, já que são desenvolvidos em condições de excesso d'água sob influência de lençol freático, apresentando coloração cinza e armazenamento de matéria orgânica. A ocupação dos solos hidromórficos representa alto risco para a população, pois em épocas de muita chuva esses locais são inundados, já que as margens de rios, lagos e lagoas são ambientes destinados ao escoamento das águas durante as cheias mais intensas.

Erosão e Vulnerabilidade dos Solos

A cidade do Rio de Janeiro apresenta um relevo composto por maciços litorâneos montanhosos com encostas íngremes, e por possuir regime de chuvas concentradas no verão, representa uma área de grande susceptibilidade a movimentos de massa. Os principais problemas de estabilidade nos domínios do gnaisse facoidal,



material encontrado em grande quantidade na área de estudo, são relativos às quedas e/ou deslocamento de lascas rochosas. A atuação do intemperismo e erosão sobre as zonas de fraturas permitem a alteração e o carreamento mais rápido de materiais.

A vegetação desempenha importante papel no controle de processos erosivos e deslizamentos, já que estas reduzem o impacto direto das chuvas nos solos. Por outro lado, em encostas rochosas o enraizamento da vegetação pode ampliar as zonas de fraqueza na rocha, contribuindo para a liberação e queda de blocos.

A AID, com seu relevo suave, predominantemente plano, apresenta pouca susceptibilidade para processos erosivos e deslizamentos, sendo estes possíveis de ocorrer apenas nas encostas do Morro Dois Irmãos e do Cantagalo, em função do fraturamento, da intemperização e erosão superficial. Para conter eventuais quedas de blocos, foram realizadas diversas obras de contenção de encostas nestas áreas.

Na AII são mais frequentes as áreas classificadas como de alto risco de deslizamentos, sendo estas normalmente

associadas à locais de alta declividade, tais como os encontrados no Maciço da Tijuca, sendo favorecido em locais de corte de estradas. Nas encostas da Floresta da Tijuca é possível observar a presença de algumas feições erosivas tais como pequenas ravinas e sulcos.



Contenção de Encostas



Pequeno Deslizamento



Caracterização Geotécnica da AID

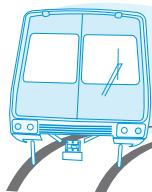
Sondagens a percussão e seus consequentes perfis de solos evidenciaram a presença de aterros de dois a quatro metros de espessura recobrendo e impermeabilizando os solos da AID, o que pode favorecer a existência de pontos de alagamento ao longo da AID, em decorrência da dificuldade de escoamento da água da chuva e da impossibilidade de infiltração. Constatou-se, também, a predominância de areia nos primeiros 10 a 12 metros abaixo do nível do solo, principalmente no trecho entre a Praça General Osório e o Jardim de Alah. Intercaladas a camada de areia são encontrados, no trecho entre a Praça General Osório e o Jardim de Alah, alguns blocos rochosos.

A análise dos perfis de solo permitiu constatar a predominância de areia fina a média compacta a muito compacta nos primeiros 10 a 12 metros abaixo do nível do solo, principalmente no trecho entre a Praça General Osório e o Jardim de Alah. Este resultado era esperado, uma vez que os solos encontrados são resultados da deposição de sedimentos predominantemente marinhos de idade holocênica acumulados no

decorrer das variações do nível do mar. Apesar de não estarem em grandes quantidades, são encontrados também sedimentos lacustres e fluviais, oriundos do transporte e do posterior trabalhamento pelas águas do rio e da Lagoa Rodrigo de Freitas de sedimentos advindos das encostas circundantes. Os depósitos lacustrinos e paludiais são representados na área por sedimentos argilosos, areias argilosas, com presença constante de matéria orgânica, enquanto os sedimentos fluviais são frequentemente arenosos, mal selecionados.

Os solos encontrados na AID são inconsolidados e o nível freático na maioria das sondagens se compartimenta entre 1 a 4 metros de profundidade. Em algumas sondagens pontuais, o nível d'água encontrava-se rebaixado até no máximo 8,03 metros em relação ao nível do terreno, provavelmente em função de algum recalque de subsolo de algum prédio ou de poço artesiano funcionando nas proximidades.

Os contatos entre solo e rocha observados nas sondagens podem ser agrupados em dois tipos: solo residual jovem e maduro acima das rochas



e contato abrupto sem presença de solo residual. Em geral, apenas no Jardim de Alah algumas sondagens localizadas na Avenida Ataulfo de Paiva/Avenida Visconde de Pirajá não apresentam solo residual devido a constante interdigitação dos sedimentos marinhos e lacustrinos. As demais sondagens que foram observadas rocha o solo residual está constantemente presente.



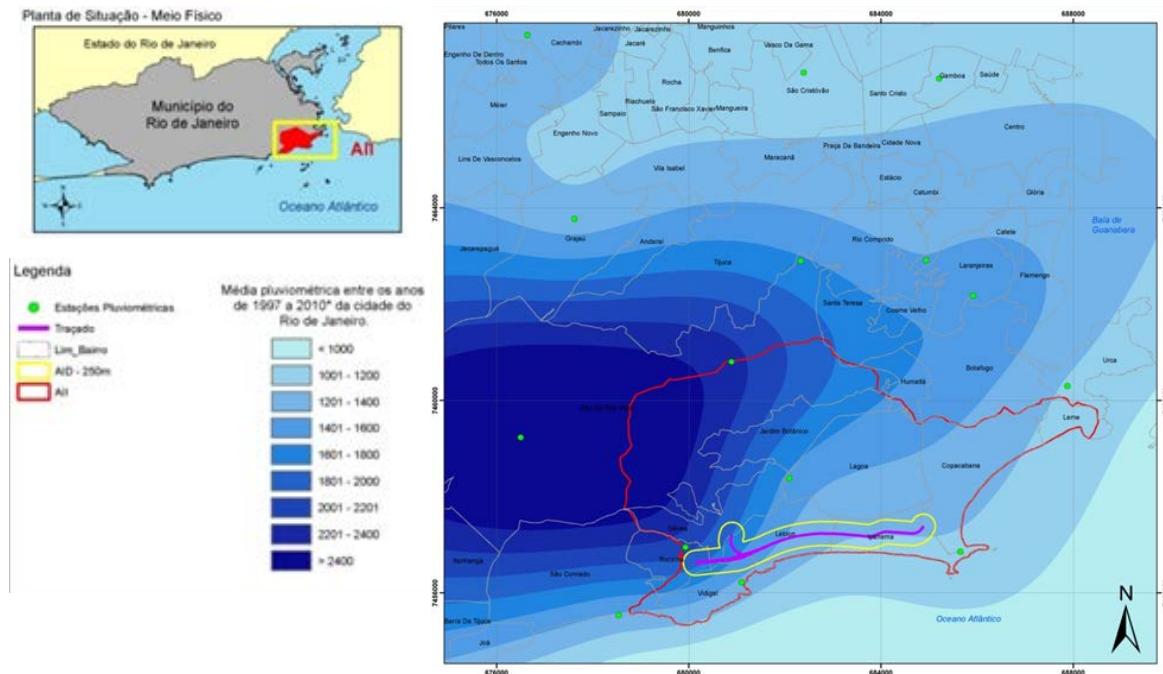
Climatologia

Caracterização Climática da AII, AID e Áreas de Intervenção do Empreendimento

Temperatura do Ar - Observou-se uma média de temperatura de 22,7°C para a cidade do Rio de Janeiro. E na Zona Sul, onde a AII, AID e algumas das áreas de intervenção encontram-se inseridas, as temperaturas médias diárias ficam entre 23,5°C e 24°C.

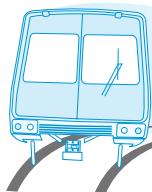
Precipitação Pluviométrica - A média anual de precipitação na AII do empreendimento registrou 1.155mm, aproximadamente, em Copacabana e 2.269mm na estação Sumaré.

Umidade Relativa do Ar - Os valores de umidade relativa do ar apresentam três picos máximos, atingindo 80%: o primeiro corresponde ao intervalo de março a maio, o segundo ao mês de outubro e o terceiro ao mês de dezembro. Já os valores mínimos são registrados nos meses mais frios, julho e agosto, quando a umidade atinge 77%. Na Zona Sul do Rio de Janeiro, onde a AII, AID e algumas áreas de intervenção do empreendimento estão inseridas, a umidade média de 84%.



Insolação e Nebulosidade - A posição latitudinal da área em estudo garante a exposição da AII, da AID e das áreas de intervenção a uma abundante insolação e radiação solar. Janeiro é o mês que registra mais horas de sol na cidade do Rio de Janeiro, mais de 210 h, enquanto que setembro é o mês com menor insolação, 145 h.

Direção e Velocidade do Vento - Há o predomínio da direção sul-sudeste para norte-noroeste durante quase todo o ano. Na Zona Sul do Rio de Janeiro, região na qual a AII, AID e as áreas do canteiro de obras do Batalhão, da Rua Igarapava, da Praça Antero de Quental, do Jardim de Alah e da Praça Nossa Senhora da Paz encontram-se inseridas, constatou um predomínio de ventos de norte, com frequência de calmarias de 20 a 40%.

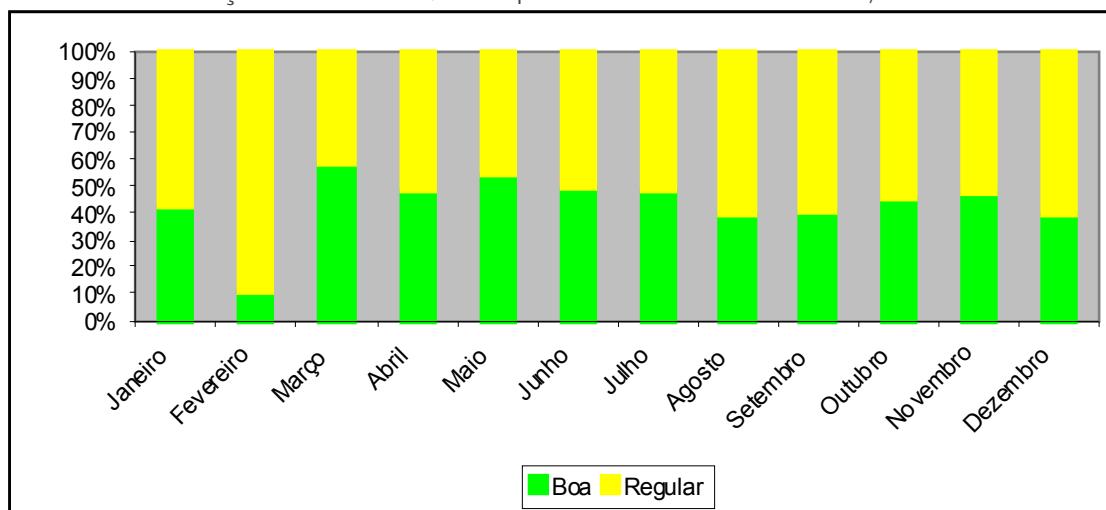


Qualidade do Ar

Caracterização da Qualidade do Ar nas Áreas de Influência e nas Áreas de Intervenção

A partir dos dados disponibilizados pelo INEA e Projeto MonitorAr Rio, foi possível fazer uma breve comparação da situação de qualidade do ar de Copacabana, área indiretamente afetada, e de São Cristóvão, área de intervenção do canteiro de obras da Leopoldina. Ambas as estações de monitoramento tiveram todos os poluentes medidos com concentração inferiores aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/1990, apresentando a estação de São Cristóvão valores superiores aos encontrados em Copacabana para todos os parâmetros de qualidade do ar, com exceção do material particulado, poluente que esteve acima da média na maioria dos anos analisados. As variações mensais de Índice de Qualidade do Ar (IQA) para Copacabana oscilam, na sua grande maioria, entre 40 e 60% entre IQA bom e regular.

Variações mensais no IQA de Copacabana. Fonte: MonitorAr Rio, 2011.



Ruídos e Vibrações

Para este diagnóstico ambiental, foram realizadas medições de níveis de ruído em 19 locais selecionados na AII, AID e área de intervenção do canteiro da Leopoldina, onde estima-se um aumento do nível de ruído no decorrer das obras. Todos os pontos mensurados apresentaram valores de ruído ambiente superiores àqueles determinados pela legislação vigente (NBR 10151:2000 e lei municipal n 3.268, de 2001), sendo que os níveis de ruído encontrados para o período diurno apresentaram-se sempre superiores ao período noturno.

Observações de campo permitiram verificar que os altos índices de níveis de ruído na área em estudo são produzidos principalmente pela circulação dos veículos nas principais vias próximas.

Recursos Hídricos: Caracterização das Sub-Bacias

A Área de Influência Indireta (AII) está inserida nas sub-bacias hidrográficas da Lagoa Rodrigo

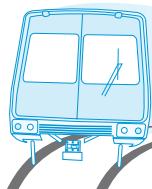
de Freitas, Vidigal e Copacabana. Entretanto, algumas Áreas de Intervenção do empreendimento estão inseridas nas bacias do canal do Mangue e rio Sarapuí.

► Bacia Hidrográfica da Lagoa Rodrigo de Freitas

Está inserida entre os bairros do Alto da Boa Vista, Horto, Jardim Botânico, Lagoa, Gávea, Leblon e Ipanema, apresentando área total de cerca de 32km². É nesta bacia, portanto, que serão realizadas as obras para a construção da Linha 4 do Metrô, nos bairros da Gávea, Leblon e Ipanema. A parte baixa desta bacia, onde a drenagem é atravessada pelo traçado do metrô, já foi bastante modificada, não apresentando grande cobertura vegetal. Os principais rios contribuintes a esta bacia são os rios Cabeça, dos Macacos e Rainha.



Lagoa Rodrigo de Freitas



▶ Bacia Hidrográfica de Copacabana

Esta bacia é delimitada pelos morros da Babilônia, São João, Cantagalo e finalizando na Ponta do Arpoador. A superfície desta bacia encontra-se bastante urbanizada, com suas drenagens canalizadas de forma subterrânea, não apresentando cursos d'água expressivos.

▶ Bacia Hidrográfica do Vidigal

Localiza-se na vertente sul da Serra da Carioca, entre as bacias da Lagoa Rodrigo de Freitas e São Conrado, apresentando grande ocupação irregular. Esta bacia não possui cursos d'água expressivos e sua drenagem natural segue diretamente para o mar.

▶ Bacia Hidrográfica do Canal do Manguê

Esta bacia possui cerca de 42 km², deságua na Baía de Guanabara na região do cais do porto, e engloba vários bairros, dentre os quais praça da Bandeira, Tijuca e Maracanã. Os principais afluentes do canal do Manguê são os rios Maracanã, Joana, Comprido, Trapicheiro e Papa-Couve, que se encontram extremamente poluídos.

A praça da Bandeira, localizada nesta bacia, é uma área crítica, fortemente urbanizada, para onde convergem os rios que deságuam no canal

do Manguê. E nela localiza-se um dos canteiros de obras para implantação da Linha 4 do Metrô.

▶ Bacia Hidrográfica do rio Sarapuí

O material escavado durante as obras para construção da Linha 4 do metrô será despejado em uma pedreira situada em Senador Camará, zona oeste da cidade do Rio de Janeiro. O local de botafora está inserido na bacia do rio Sarapuí. Esta bacia abrange os municípios do Rio de Janeiro, Nilópolis, Mesquita, São João de Meriti, Belford Roxo e Duque de Caxias. No Rio de Janeiro, ela está localizada entre os bairros de Bangu e Senador Camará, apresentando uma área de cerca de 33 km².



Canal do Manguê

Meio Biótico

Área de Influência Indireta – AII

Vegetação

A estimativa da riqueza encontrada na Área de Influência Indireta do empreendimento é de 410 espécies, incluindo a vegetação do Jardim Botânico e seu entorno, Parque Lage e Horto Florestal.

Também na AII existe a parte baixa das encostas da Serra da Carioca, formada por diversos morros cobertos por Floresta Ombrófila Densa, hoje regenerada – o Parque Nacional da Floresta da Tijuca, considerada a maior floresta urbana do mundo e Reserva da Biosfera pela UNESCO.

Invertebrados

Díptera

O dengue é a principal doença tropical do mundo na atualidade, o que motiva estudos de



Amendoeira no jardim de Alah

combate a doença e de seu principal agente transmissor, o mosquito *Aedes aegypti*.

O *Aedes aegypti* é uma espécie tropical e subtropical, por isso, atualmente, o mosquito é encontrado em grande parte dos municípios brasileiros. No estado do Rio de Janeiro não é diferente e embora apresente picos sazonais de ocorrência a epidemia deve ser tratada com prioridade.



Vertebrados

▸ Ictiofauna

Há uma combinação de dois motivos para o desaparecimento da fauna nativa: (1) destruição ou alteração do hábitat e (2) introdução de espécies exóticas.

A comunidade de peixes da Área de Influência Indireta habita os cursos de água da vertente sul do Parque Nacional da Tijuca (Rio dos Macacos, Rainha e Cabeça) bem como a Lagoa Rodrigo de Freitas.

No rio dos Macacos são encontradas sete espécies nativas: *Neoplecostomus microps*, *Rhamdia quelem*, *Hoplias malabaricus*, *Phalloceros caudimaculatos*, *Trichomycterus zonatus*, *Geophagus brasiliensis* e *Gymnotus pantherinus*, essa última considerada rara. Neste rio também são encontradas três espécies exóticas: *Poecilla reticulata*, *Poecilla vivipara* e *Xiphophorus maculatus*, introduzidas para controlar vetores de doenças.

As demais comunidades de peixes da Floresta da Tijuca são compostas por 16 espécies, com destaque para *Astianax scabripinnis*, que foi considerada extinta no Parque Nacional da Tijuca e para *Characidium grajahuense*, considerada oficialmente como criticamente em perigo.

Dentre os lagos e os açudes ornamentais dos parques destaca-se pela maior diversidade o Lago Frei Leandro, no Parque Jardim Botânico, com seis espécies.



Phalloceros caudimaculatos



Trichomycterus zonatus



Geophagus brasiliensis

► Quirópteros

Os morcegos apresentam grande potencial como indicadores de qualidade ambiental.

A distribuição de morcegos indica níveis de preservação florestal, principalmente os morcegos da subfamília *Phyllostominae*, que são encontrados apenas em ambientes não perturbados. Já o morcego vampiro *Desmodus rotundus* é encontrado em maiores proporções em ambientes altamente perturbados, inclusive urbanos. A ocorrência da espécie *Artibeus fimbriatus*, preocupa, pois é uma das espécies responsáveis pela manutenção do vírus da raiva na cidade do Rio de Janeiro.

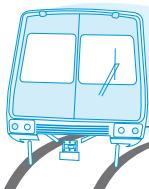
Relatou-se um total de 4.043 indivíduos de 40 espécies de morcegos capturados entre 1991 e 1997. As espécies mais frequentes assinaladas para a AII foram *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus*, *Molossus molossus*, *Sturnira lilium*, *A. jamaicensis* e *A. obscurus*. Essa composição configura uma comunidade dominada por frutívoros que se adaptaram às modificações do espaço urbano.



Phyllostominae



Desmodus rotundus





tangarazinho



tie-sangue

► Avifauna

Nos ambientes urbanos, a falta de habitat naturais, a intolerância a atividade humana e o possível aumento de predadores podem diminuir as populações de aves ou levá-las à extinção local.

A avifauna das principais áreas florestadas, parques e praças da AII é composta por 84 espécies. Algumas dessas espécies podem ser ressaltadas, como por exemplo, as espécies endêmicas: a jacupemba, o picapau-de-testa-pintada, o tangarazinho, a choca-de-sooretama, a choquinha-estrelada e o tiê-Sangue.

As espécies listadas como ameaçadas o são: Gavião-pombo-pequeno, Tucano-de-bico-preto, tangará-dançarino e tangarazinho.

A principal área para as aves na AII é o Jardim Botânico do Rio de Janeiro onde um grande número de pássaros busca abrigo, alimentação e descanso. Algumas espécies vivem no jardim o ano inteiro, como o tico-tico, a rolinha, a cambaxirra, o bem-te-vi, o sebinho, os sanhaços entre outros. Muitos têm permanência periódica, pois migram no inverno, como por exemplo, balança-rabo-rajado, beija-flor-verde-do-peito-azul, estrela-verde-da-mata, rabo-branco-da-mata e rabo-branco-pequeno-da-mata.

Área de Influência Direta - AID

Vegetação



Ficus - Praça Nossa Senhora da Paz

Para a cidade do Rio de Janeiro diversos gêneros de *Ficus sp.* mostraram ser de porte desproporcional ao plantio em calçadas, tendo contato direto com a rede elétrica. Já as espécies de Algodão da praia, de Acácia mimosa, de Ipê amarelo, de Ipê branco, Ipê roxo e Jacarandá mimoso verificadas como espécies de porte-pequeno, sendo adequadas para urbanização.

Na Área de Influência Direta foi encontrada um número total de

44 espécies. As espécies amendoeira-da-praia, as figueiras e a palmeira areca foram as espécies mais frequentes.

As figueiras apesar de serem comumente utilizadas nos meios urbanos são árvores de grande porte, não sendo viáveis para o plantio em calçadas, ocorrendo problemas como rachaduras causadas pela suas raízes e interferências com a fiação pela sua copa ser densa.



Invertebrados

▶ *Isóptera*

Os cupins são importantes agentes de degradação da madeira e compostos celulósicos em geral, implicados na ciclagem de nutrientes nos ecossistemas. Por outro lado, os cupins xilófagos estão entre os responsáveis por grande parte dos prejuízos pela deterioração de madeira.

Grande parte da população brasileira vive nas áreas urbanas e a ocupação desordenada de espaços, aliada a falta de políticas de controle ambiental faz com que a questão da proliferação dos invertebrados urbanos se constitua em um problema crescente de saúde pública nas grandes cidades - como é o caso do Rio de Janeiro.

▶ *Himenóptera*

As formigas estão entre os insetos sociais que melhor se adaptaram às cidades, sendo que no Brasil estima-se que cerca de 50 espécies são pragas urbanas, causando prejuízos e danos à saúde pública.



Cupim

Vertebrados

▶ Ictiofauna

Ecossistemas lagunares e estuarinos, como os encontrados nas lagoas cariocas - incluindo a Lagoa Rodrigo de Freitas - são de extrema importância ecológica, pois, além de abrigar espécies de água doce, diversas espécies marinhas desovam e se alimentam em suas águas protegidas.

A ictiofauna da Lagoa Rodrigo de Freitas registra um total de 59 espécies de peixes. Deste total, 51 são marinhas e 8 de água doce.

Ocorrem também espécies de valor comercial como o *Mugil sp.*, *Centropomus sp.*, *Micropogonias furnieri* e *Brevoortia sp.*, que sustentam a comunidade de pescadores Z13.

Como o Jardim de Alah foi construído para manter a Lagoa Rodrigo de Freitas em constante contato com o mar, espera-se encontrar nele todas as espécies de peixes ocorrentes na Lagoa Rodrigo de Freitas.

▶ Quirópteros

Foram registradas 40 espécies de morcegos na cidade do Rio de Janeiro, sendo a grande maioria da família *Phyllostomidae*. Dentre os

morcegos assinalados para a cidade, *Mimon bennettii*, *Chiroderma doriae*, *Artibeus cinereus* e *Myotis ruber* estão classificados como vulneráveis.

Duas espécies podem ser consideradas muito abundantes na cidade do Rio de Janeiro: *Artibeus lituratus* e *Artibeus fimbriatus*.



Avifauna

A avifauna da Lagoa Rodrigo de Freitas é exemplificada pela presença de espécies de ambientes aquáticos, como: a garça, biguá, garça moura, lavadeira, frango-da-água, soco-boi, quero-quero e Martim-pescador.



Biguá na Lagoa Rodrigo de Freitas

Áreas de Intervenção

As principais áreas de intervenção com interferências sobre o Meio Biótico são as Saídas de Emergência, Poços de Ventilação, Estações (Nossa Senhora da Paz, Jardim de Alah e Antero de Quental) e os canteiros de obras (Leopoldina, Praça Nossa Senhora da Paz, Jardim de Alah, Batalhão, Lagoa, Praça Antero de Quental e da Rua Aperana).

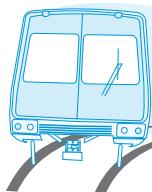
Flora

A área de intervenção Praça Nossa Senhora da Paz possui a maior riqueza de espécie com a ocorrência de 309 indivíduos pertencentes a 21 espécies. Dentre a variedade de espécies existentes na área serão citadas a palmeira jerivá, a palmeira imperial, ficus, amendoeira e jasmim manga.

Em seguida tem-se o Jardim de Alah (conjunto de praças) com uma riqueza estimada de 17 espécies representadas pela amendoeira, bungainville, casuarina, palmeira leque, algodoeiro-da-praia, entre outras.



Praça Nossa Senhora da Paz



Invertebrados

Nos fragmentos florestais urbanos - como é o caso das praças e parques da Área de Influência Direta do Empreendimento - o distúrbio ambiental leva às mudanças da estrutura e dinâmica dos invertebrados considerados como pragas.

Duas espécies de cupins xilófagos são as principais causadoras de prejuízos nas construções da área urbana da região sudeste do Brasil: o cupim-subterrâneo e o cupim-de-madeira-seca.

Em relação às formigas, as mais comuns no Brasil são a formiga-fantasma, a formiga louca, a formiga argentina, a formiga-faraó, a formiga-do-fogo, além das saúvas.

Vertebrados

▶ Ictiofauna

O lago artificial da Praça Nossa Senhora da Paz, em Ipanema, é habitado pelas espécies *Poecilia reticulata* e *Oreochromis niloticus*, ambas exóticas.

▶ Quirópteros

Áreas como o Canal do Jardim de Alah e a Praça Nossa Senhora da Paz, por apresentarem espelhos d'água, são importantes para os morcegos pescadores do gênero *Noctilio* e o Parque do Penhasco Dois Irmãos, que apresenta grande diversidade de espécies, entre elas o morcego, classificado como vulnerável, *Chiroderma doriae* constituem áreas de especial interesse.



Canal do Jardim de Alah

Avifauna

Nas áreas urbanas, os parques e as praças possuem a maior cobertura vegetal, o que costuma oferecer local adequado para alimentação e abrigo, pouso - no caso de aves migratórias - e a reprodução das aves.

O pombo-doméstico - espécie introduzida - é a mais abundante por se adaptar bem a esse ambiente, seu alimento em grande parte provém de restos humanos, e pela ausência de predadores.

Os passeriformes como o bem-te-vi, sanhaço-do-coqueiro e sanhaço também são encontrados nas praças e parques das áreas de intervenção. Essas espécies são favorecidas pelos frutos oferecidos pela arborização urbana, sendo a Palmeira-imperial a espécie vegetal preferencial.

Algumas aves aquáticas, como o socozinho e o biguá habitam os canais e praças com reservatórios artificiais, onde encontram seu alimento e abrigo.



Bem-ti-vi



Sanhaço do Coqueiro



Socozinho



Unidades de Conservação

Unidade de Conservação é uma parte do território nacional sob regime de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção de seus recursos ambientais.

Na área de influência indireta estão presentes as seguintes unidades de conservação:

Parque Natural Municipal Sérgio Bernardes (PNM do Penhasco Dois Irmãos)

Foi criado pelo Decreto nº 11.850 de 21 de dezembro de 1992 com o nome de Parque Municipal do Penhasco Dois Irmãos, compreendendo a Reserva de Matas Nativas e as áreas destinadas à reserva florestal, parque público e serviço municipal. O parque está localizado na encosta do Morro Dois Irmãos, na zona sul da cidade do Rio de Janeiro, nos bairros da Gávea, Leblon, Rocinha e Vidigal.

Em 2002 o Parque Municipal do Penhasco Dois Irmãos passa a denominar-se Parque Natural Municipal Sérgio Bernardes acrescentando à sua área 137.723m², totalizando 393.802m².



PNM do Penhasco Dois Irmãos

Parque Natural Municipal da Cidade

Localizado no bairro da Gávea abrange uma área de 470.219 m² limitando-se a norte e a oeste com o Parque Nacional da Tijuca, a nordeste com o Horto Florestal e ao sul com propriedades particulares da Gávea.

O parque é tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural – INEPAC desde 1965 e abriga o Museu Histórico da Cidade.



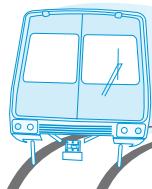
Parque Natural Municipal da Cidade

Parque Natural Municipal da Catacumba

Possui uma área de 26,5 hectares situada no perímetro da Lagoa Rodrigo de Freitas. O PNM da Catacumba é um verdadeiro museu de esculturas ao ar livre com mais de 30 obras de artistas reconhecidos internacionalmente. O parque também fornece trilhas, na qual se pode observar a densa vegetação típica da Mata Atlântica.



Parque Natural Municipal da Catacumba



Parque Natural Municipal Fonte da Saudade/Parque Natural Municipal José Guilherme Merquior

O Parque Municipal Fonte da Saudade está situado no bairro da Lagoa, já o Parque Municipal José Guilherme Merquior está localizado nos bairros de Copacabana e Lagoa.

Os parques estão inseridos nas APAs dos Morros dos Cabritos e da Saudade, possuindo áreas de 2,0 hectares e de 8,3 hectares respectivamente.



APA do Morro dos Cabritos

Parque Nacional da Tijuca

Foi criado em 1961 pelo Decreto nº 50.923 com o nome de Parque Nacional do Rio de Janeiro. O seu nome foi alterado pelo Decreto nº 60.183 de 8 de fevereiro de 1967, passando a se chamar Parque Nacional da Tijuca. O principal objetivo do parque é preservar as florestas existentes na área urbana da cidade do Rio de Janeiro.

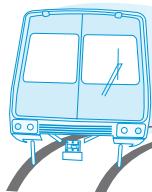
No ano de 1991 o Parque Nacional da Tijuca foi declarado pela UNESCO como Patrimônio da Humanidade. O Parque Nacional da Tijuca teve as suas áreas ampliadas em 2004, passando de 3.200 hectares para 3.953 hectares englobando o Parque Lage e a área Pretos Forros/Covanca.

O PARNA Tijuca possui uma área com atributos de rara beleza, como maciços rochosos, quedas d'água, riachos, fauna e flora da Floresta Atlântica, mirantes e outros atrativos. Além de ser uma importante área de lazer, de prática de esportes e ponto de atração turística nacional e

internacional, já que alguns dos símbolos da cidade e mesmo do país, tais como a estátua do Cristo Redentor, no Corcovado, a Vista Chinesa e a Capela Mayrink, estão localizados no Parque.

No Parque Nacional da Tijuca estão presentes alguns representantes da flora da Mata Atlântica como o murici, ipê-amarelo, ipê-tabaco, jequitibá, cedro, ingá, canelas, palmito, orquídeas, bromélias, entre outras. E também representantes da fauna, como o macaco prego, a preguiça, o cachorro-do-mato, o sagüi-estrela, o quati, o gambá, o caxinguelê, a cutia, roedores e morcegos. Já entre as aves, destacam-se a capoeira, a juritipiranga, o beija-flor, o sabiá, a maritaca, o tiê-preto, o gaturano, o sanhaço e a saíra.

Existem, ainda, serpentes como a jibóia verdadeira, a cobra-cipó, a coral verdadeira, a jararacuçu e a jararaca, além de lagartos, pererecas, peixes, moluscos e insetos — destaque para a borboleta azul e a borboleta coruja.



APA do Sacopã

A Área de Proteção Ambiental foi criada em 1986 para proteger o importante acervo ambiental formado pelas vertentes da Lagoa Rodrigo de Freitas, dos Morros da Saudade e dos Cabritos.

APA das Pontas de Copacabana e Arpoador e seus entornos

A Área de Proteção Ambiental das Pontas de Copacabana e Arpoador e seus entornos foi criada em 1994 para proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas ambientais ali existentes.



Ponta do Arpoador

APA do Morro dos Cabritos/APA do Morro da Saudade

A Lei nº 1.912 de 28 de setembro de 1992 cria as Áreas de Proteção Ambiental do Morro dos Cabritos e do Morro da Saudade para preservar os exemplares raros, endêmicos, ameaçados de extinção ou insuficientemente conhecidos da fauna e da flora; preservar e recuperar o relevo, considerando-o patrimônio ambiental da Cidade;

APA do Jockey Club Brasileiro

A Lei nº 1.400 de 1º de junho de 1989 transforma o terreno utilizado pelo Jockey Club Brasileiro, na Rua Jardim Botânico nº 1003, em Área de Proteção Ambiental.

APA da Orla Marítima

A orla marítima das praias de Copacabana, Ipanema, Leblon, São Conrado e Barra da Tijuca – que compreende o areal de cada praia e o calçadão contíguo – foi declarada área de proteção ambiental pela Lei nº 1.272 de 06 de julho de 1988.



Jockey Club Brasileiro



APARU Alto da Boa Vista

A Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana (APARU) do Alto da Boa Vista, criada em 1992, engloba o bairro Alto da Boa Vista, parte do Parque Nacional da Tijuca e zona de reserva florestal.

ARIE de São Conrado

A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) de São Conrado, criada em 2003, delimita uma área de 82,21 hectares, que compreende parte os bairros de São Conrado e Rocinha.



São Conrado

Meio Socioeconômico

Como Área de Influência Indireta (AII) se definiu apenas o município do Rio de Janeiro, território onde se dará o empreendimento. Mas, sempre que possível se fez uma comparação entre as condições socioeconômicas existentes no município do Rio de Janeiro e na Região Metropolitana, já que a população residente em toda a Região Metropolitana sentirá de alguma forma alguns dos impactos da construção e operação do Metro Linha 4- Zona Sul, em especial os impactos positivos.

Como Área de Influência Direta (AID) tomou-se a Região Administrativa (RA) VI, em virtude da inter-relação entre os bairros. Entretanto, se fará uma análise mais aprofundada dos bairros por onde passará o traçado do Metrô Linha 4 – Ipanema, Leblon e Gávea.

Diagnóstico da Área de Influência Indireta - AII

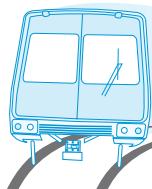
A área a ser impactada indiretamente pela Linha 4 do Metrô do Rio de Janeiro corresponde ao

município de Rio de Janeiro, capital do Estado do Rio de Janeiro e núcleo central da Região Metropolitana.

O município faz parte da Região de Governo - Região Metropolitana composta por 19 municípios: Rio de Janeiro, Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaguaí, Itaboraí, Japeri, Magé, Maricá, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica, Mesquita e Tanguá. Essa região ocupa 5.327,84 km², ou 12,2% do território do Estado, e somavam, segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2010, uma população de quase 11,8 milhões de habitantes.

Histórico de Ocupação da Cidade do Rio de Janeiro e sua Região Metropolitana

O primeiro registro oficial sobre o sítio da cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro data de 1º de Janeiro de 1502, quando a segunda expedição exploratória portuguesa, comandada



por Gaspar Lemos, chegou à Baía de Guanabara.

Em 1808 com a fuga da família real portuguesa para o Rio de Janeiro, diante da ameaça de invasão napoleônica, a cidade se converte no centro de decisão do Império Português.

Nas últimas décadas do século XIX e início do XX, após a Proclamação da República, o Rio de Janeiro enfrentava graves problemas sociais devido ao crescimento rápido e desordenado do território. Com o declínio do trabalho escravo a cidade passou a ter um maior fluxo de imigrantes europeus e de ex-escravos em busca de trabalho assalariado. Entre 1872 e 1890, a população duplicou, de 274 mil para 522 mil habitantes.

Para solucionar o problema urbano foram promovidas diversas campanhas de saúde e grandes reformas urbanas no centro da cidade, executadas pelo engenheiro Pereira Passos. Grandes vias foram construídas, vários cortiços foram demolidos e foram construídos imponentes edifícios. A população removida se direcionou para as encostas de morros, na zona portuária e no Caju, sobretudo os morros da Saúde e da Providência, dando início ao processo de favelização.

Copacabana, no início do século XX, sofreu melhorias nas condições de saneamento, arruamento, embelezamento junto com Leme e Ipanema. Ao mesmo tempo, o Leblon começava a se integrar na malha urbana pela expansão da linha de bonde da Gávea e de Ipanema e a abertura das vias internas. A Urca e a Lagoa foram outros bairros criados no período após aterros e a construção de vias públicas.

A década de 1970 foi marcada pela construção de novas alternativas para os transportes como a construção de elevados, da Ponte Rio – Niterói e do Metrô. Inicia-se forte impulso imobiliário para a Barra da Tijuca com a abertura da Auto-Estrada Lagoa – Barra. A Zona Oeste do município do Rio de Janeiro é a região que vem apresentando maior crescimento populacional nas últimas duas décadas.

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro viveu uma crise econômica que se iniciou antes de 1980. Mas esta crise está sendo superada com os novos investimentos na região: o pólo Petroquímico da Petrobrás em Itaboraí e siderometalúrgico de capital privado nacional e estrangeiro, em Itaguaí e no Rio de Janeiro; os investimentos na infra-estrutura de portos, rodovias, ferrovias e metrô urbanos, além dos megaeventos internacionais como Copa do Mundo e Olimpíadas



Uso e Ocupação do Solo

O município do Rio de Janeiro possui uma vasta área natural preservada que inclui Unidades de Conservação de controle municipal, estadual e federal, sendo as mais importantes a Floresta Nacional da Tijuca e o Parque Estadual da Pedra Branca. A cidade divide-se em 18,3% de florestas, 6,5% de florestas alteradas e 4% de áreas úmidas com vegetação. As áreas urbanas representam 27,5% do território, os campos antrópicos 22,4%, as áreas urbanas não consolidadas 7% e os territórios usados em cultivo ou pastagens 5%.

Dinâmica Populacional

A população do município do Rio de Janeiro somava em 2010 um contingente de 6.320.446 habitantes, o que corresponde a aproximadamente 53% dos moradores da Região Metropolitana e a cerca de 40% do Estado.

O município do Rio de Janeiro continua a apresentar um crescimento constante do seu contingente populacional. Estima-se que em

2025 o município carioca contará com 7 milhões de habitantes aproximadamente. Na capital é onde se encontra a maior relação habitante/área, com mais de 5.265,8 hab/km².

Observa-se uma diminuição relativa da taxa de natalidade nas últimas duas décadas, relacionada à inserção do planejamento familiar na vida da população. A presença da população em idade produtiva e reprodutiva (entre 20 a 59 anos) é equivalente no município, no Estado e na Região de Governo, correspondendo a aproximadamente 65% do total.

Em virtude da melhoria das condições de vida, do avanço da medicina e da democratização dos serviços de saúde, a população em todos os níveis vem aumentando a perspectiva de vida, com o crescimento da população acima dos 60 anos.



Saara - Comércio Popular



Padrão de Vida da População e Habitação

O IDH - Índice de Desenvolvimento Humano – do Estado do Rio de Janeiro foi de 0,807 (considerado alto).

As médias salariais do município do Rio de Janeiro e da Região Metropolitana são superiores ao do país. Segundo o IBGE em 2009, a capital fluminense possuía um salário médio de 1.748,55 reais, enquanto na Região Metropolitana era de 1.435,93 reais, o que representa oito reais a mais que a média nacional.

Também em 2009 existiam no município do Rio de Janeiro 2.164.921 domicílios particulares. Destes, 12 mil estavam em condições precárias, isto é, eram rústicos ou improvisados; em quase 70 mil domicílios havia cômodos e famílias secundárias conviventes; em mais de 121 mil moradias o aluguel era uma despesa excessiva aos moradores, comprometendo mais de 30% orçamento familiar e aproximadamente 18 mil domicílios possuíam mais de três pessoas por dormitório.

Educação

O índice de analfabetismo no município do Rio de Janeiro no ano 2000 foi de apenas 4,4% das pessoas maiores de 15 anos sem a capacidade

de ler e escrever. No Estado do Rio de Janeiro no este índice ficou em 6,2%. Apesar disso, o índice de analfabetismo funcional era maior, 12,9% das pessoas maiores de 15 anos possuíam menos de 4 anos de estudo.

A creche e a pré-escola são segmentos sub-atendidos pelo poder público e apresentam grande carência para população. No Rio de Janeiro existiam 1.155 creches e 1.845 pré-escolas, atendendo pouco menos de 110 mil alunos e 89 mil crianças, respectivamente.

No município do Rio de Janeiro havia 2.148 unidades escolares que atendiam quase 810 mil alunos do Ensino Fundamental. No Ensino Médio existiam 700 unidades e mais de 260 mil estudantes na cidade do Rio de Janeiro.



Escola Municipal em Ipanema

Quanto ao ensino profissionalizante, a cidade do Rio de Janeiro possuía em 2008: o SENAI, com 10 estabelecimentos, e o SENAC, com 27 estabelecimentos e a Escola Nacional de Circo, a única do país. O Ensino Superior é formado por seis universidades públicas e mais de 67 instituições privadas. Além disso, a cidade do Rio de Janeiro ainda apresentava mais de 60 instituições de pesquisa e desenvolvimento, centros de excelência, e cursos de pós-graduação, incluindo mestrado e doutorado.

A eficiência e rendimento escolar na All apresentou uma taxa de reprovação no Ensino Fundamenta de 10,6% . Já no Ensino Médio esta taxa ficou em 14,3%.

Saúde

O setor de saúde no estado do Rio de Janeiro, como no restante do país, apresenta deficiências, tanto na estrutura existente como na qualidade do atendimento prestado à população, em particular no serviço público. Coexistem, assim, centros de excelência em

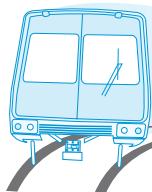
diversas especialidades, públicos e privados, com hospitais em mau estado de conservação, com falta de equipamentos, pessoal insuficiente e, muitas vezes, sem os materiais, equipamentos e medicamentos necessários ao seu bom funcionamento.

Mortalidade Infantil

Em termos absolutos os números de óbitos infantis identificados chegaram a 1.339 óbitos na All em 2004. Em 2008, a capital registrou 1.132 óbitos infantis. No Estado do Rio de Janeiro, assim como na Região Metropolitana e município do Rio de Janeiro, a principal causa de mortalidade infantil foram às complicações originadas no período neonatal, seguida da malformação congênita e das deformidades e anomalias cromossômicas.

Mortalidade Geral

Observa-se que as doenças do aparelho circulatório, que incluem os infartos e os acidentes vasculares cerebrais, causaram 31% dos óbitos, já na Região Metropolitana e no Estado correspondiam a 30%. Outras causas de morte que tiveram relevância no município foram às neoplasias representando 17% das



mortes, enquanto no Estado e na Região Metropolitana representaram 15% dos óbitos gerais. Também as causas externas de morbidade e mortalidade e as doenças do aparelho respiratório ocupam lugar de destaque, tanto na AII quanto na Região Metropolitana e no conjunto do Estado.

Morbidade Hospitalar

As principais causas de internações, de uma maneira geral, são as doenças do aparelho circulatório, que representaram no ano de 2010 9,2%, 10,8% e 12% das ocorrências na capital, na metrópole e Estado.

As internações por causa de lesões, envenenamentos e conseqüências de causas externas, de doenças do aparelho geniturinário e algumas doenças infecciosas e parasitárias também tiveram registro significativo no quadro geral de morbidade.

Dentre as doenças de notificação compulsória, tanto na AII quanto no Estado se destacaram a dengue, hepatite e a tuberculose que registraram 23,8%, 24% e 40,1% do total na AII.

No que se referem aos números de casos diagnosticados de AIDS entre 2003 e 2008, a AII apresentou um percentual alto, sendo responsável por mais de 55% dos casos registrados na Região Metropolitana e por mais de 45% de todos os casos registrados no Estado.



Hospital Miguel Couto

Saneamento

Em geral são satisfatórias as condições de saneamento básico na área do estudo. No Estado e na Região Metropolitana os maiores problemas se localizam na área rural dos municípios, estando os domicílios em áreas urbanizadas melhores abastecidos por rede de água, esgoto e por coleta de lixo. O território do Rio de Janeiro é totalmente urbano e já sofreu diversas transformações urbanísticas para a solução do problema de saneamento.

O sistema de rede geral de água na cidade do Rio de Janeiro abastecia quase a totalidade da população, sendo apenas 1,5% abastecidos por poços, nascentes e outros meios. Já na Região Metropolitana o sistema era um pouco mais deficitário, obrigando 13% dos domicílios a utilizarem poços, nascentes ou outras formas de captação.

No município do Rio de Janeiro 91% das residências eram atendidas por meio de rede geral de esgoto, sendo que 4% dos domicílios utilizavam as fossas como meio de eliminação do esgoto e 5% outros escoadouros. Na RMRJ a situação era um pouco pior, com a Rede Geral de Esgoto atendendo 83% das casas. Do

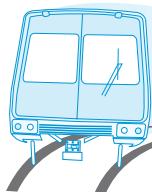
restante 10% usavam outros escoadouros para eliminar os dejetos e 7% utilizavam as fossas.

O serviço de coleta de lixo no Estado atende quase 85% dos domicílios através de serviços de limpeza. Na capital, a situação era um pouco melhor, onde 87% tinham acesso ao serviço de limpeza e 10% eram coletados por meio de caçambas, no entanto 3% destinavam seus lixos domiciliares de outras maneiras, como despejando em terrenos baldios, rios e lagos, ou queimando.

Rede Viária e Transporte Coletivo

Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro eram efetuadas aproximadamente 19,9 milhões de viagens por dia compreendendo todos os meios de transporte, em 2003. Considerando apenas os motorizados eram 12,5 milhões de viagens.

O sistema de transporte do município do Rio de Janeiro concentrava mais de dois terços dos passageiros no transporte de ônibus comum, apenas 13,2% dos passageiros transitavam através do sistema metropolitano e este contingente era ainda menor para o transporte via trens, 10,9%, em 2009.



Aeroportos e Portos

O movimento por meio de transporte aéreo na cidade do Rio de Janeiro se dá por dois aeroportos: o Aeroporto Internacional Antônio Carlos Jobim/Galeão, situado na Ilha do Governador, e o Aeroporto Santos Dumont, no Centro da cidade. O aeroporto internacional apresentou um movimento de aproximadamente 13 milhões de passageiros em 2009. O aeroporto Santos Dumont movimentou pouco mais de 5 milhões de passageiros em 2009.



Aeroporto Santos Dumont

O fluxo de passageiros no porto do Rio de Janeiro foi de 410.598 passageiros em 2009. O sistema de transporte urbano hidroviário do Rio de Janeiro, operado pelas empresas BARCAS S.A. e TRANSTUR S.A, é o mais representativo do Brasil com mais de 82 milhões de passageiros/ano, ou ainda, 0,4% do total de viagens promovidas na Região Metropolitana. O sistema é constituído de quatro linhas urbanas: Praça XV—Niterói; Praça XV—Ilha de Paquetá; Praça XV— Ilha de Governador; e Praça XV—Charitas.



Barcas S.A.

Rodovias

As principais vias de ligação da cidade do Rio de Janeiro e da Região Metropolitana são as rodovias federais: BR-116, a Rodovia Presidente Dutra, que liga o Rio de Janeiro à cidade de São Paulo, à Região Sul e aos países do Mercosul; a BR-101, litorânea, que cruza de norte a sul o Rio de Janeiro e se estende desde o Rio Grande do Sul até o Rio Grande do Norte; a BR-040, que liga a metrópole fluminense a região metropolitana de Belo Horizonte e de Brasília e a Rio-Bahia, continuação da BR-116.

O principal terminal rodoviário do Estado é o Terminal Rodoviário Novo Rio, com um fluxo diário de mais de 1.600 ônibus e mais de 50 mil passageiros.

Transportes Coletivos

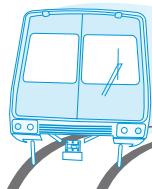
A cidade do Rio de Janeiro conta com um amplo sistema viário, vias expressas, largas avenidas, túneis, pontes e viadutos que servem ao tráfego de veículos e totalizam 3.357 km. As principais vias expressas são:

Linha Vermelha, a Via Light, a Linha Amarela, a Ponte Rio-Niterói e a Avenida Brasil.

O ônibus era o meio de transporte motorizado mais utilizado pela população do Rio de Janeiro, em 2009, com pouco mais de 72% dos passageiros.

Sistema Metroviário

A rede metroviária, composta pelas Linhas 1 e 2, é operada sob regime de concessão desde 1998 pela Opportrans. A Linha 1, General Osório/Saens Peña, com 16 quilômetros de extensão e 19 estações, todas subterrâneas, conecta as zonas sul e norte, passando pelo centro da cidade. A Linha 2, Cidade Nova /Pavuna, com 30,2 quilômetros e 16 estações, conecta os bairros do subúrbio, na zona norte ao centro da cidade.



Sistema Ferroviário

O sistema ferroviário de transporte de massa - operado pela Supervia - é constituído por uma malha ferroviária com 245 quilômetros de extensão, atende 15 dos 20 municípios da RMRJ e é responsável pelo transporte de cerca de 350.000 passageiros/dia.

No Rio de Janeiro circulam, ainda, perto de 20 mil táxis regulares. Existem 17 cooperativas e 54 associações de taxistas cadastradas.

Quanto ao uso de bicicletas, a infraestrutura voltada para o transporte cicloviário totaliza atualmente 157 km de ciclovias e ciclofaixas de tráfego compartilhado. De acordo com dados de 2003, as viagens de bicicleta representavam cerca de 2% de todo o deslocamento diário da cidade.

Comunicação

A cidade do Rio de Janeiro recebe os sinais das principais emissoras de televisão de canal aberto, além de inúmeras residências serem atendidas pelas redes de televisão a cabo e satélite como a Net, Sky, Oi Tv e TVA.

Existem diversas emissoras de rádio presentes na Região Metropolitana do Rio de Janeiro no sistema AM e FM. Dos meios de comunicações da imprensa escrita, circulam normalmente os principais jornais e revistas do Rio de Janeiro e de circulação nacional.

Segundo o IPP, em 2009, 57,4% das residências da cidade do Rio de Janeiro possuíam computadores, sendo 51,6% dos domicílios com acesso à internet. Já no conjunto do Estado, somente 36% dos domicílios possuíam acesso à internet.

Energia

O consumo anual de energia no ano de 2008 na capital do Rio de Janeiro foi de quase 14 milhões MWh. Esse consumo representa 41,7% de toda a energia consumida no Estado. As maiores taxas de consumos se davam para o uso residencial (39,2%) e uso comercial (35,3%), que juntos somam aproximadamente 75% de todo o consumo da AII.



Segurança Pública

O sistema de segurança no município do Rio de Janeiro é gerenciado pelas seguintes corporações: a Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro, a Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro, a Polícia Florestal e Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro e o Corpo de Bombeiro Militar do Estado do Rio de Janeiro.

Na capital a segurança pública é um dos principais problemas sociais e políticos a serem enfrentados pelos governos e pela sociedade. Tanto o Governo Estadual quanto o Municipal tentam reverter esse quadro de violência urbana e de trânsito através de alguns programas como a criação do Programa Lei Seca e a criação de Unidades de Polícia Pacificadora – UPP em algumas comunidades carentes da cidade.

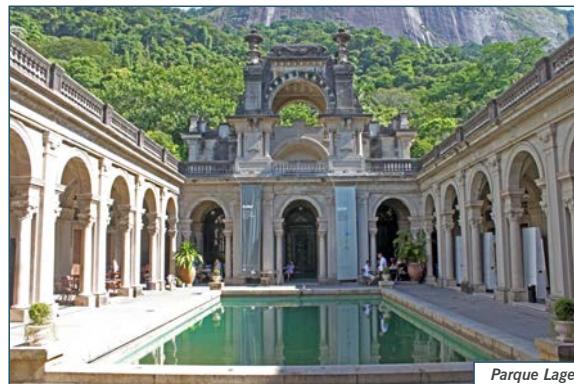
Lazer

Na cidade do Rio de Janeiro existem importantes e variadas áreas de lazer públicas e privadas. Na Zona Sul e Zona Oeste da cidade se concentram principalmente as praias em condições próprias para o banho. Dentre os

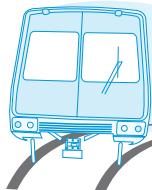
diversos parques existentes da cidade podemos destacar o Parque Nacional da Floresta da Tijuca, o Parque Laje, Parque da Pedra Branca e Parque Natural do Gericinó-Mendanha.

Além das áreas de parques, a cidade também conta com o Jardim Botânico, a Quinta da Boa Vista, onde se localiza o zoológico, a Lagoa Rodrigo de Freitas, o Aterro do Flamengo, dentre muitas praças que servem como área de lazer para crianças e animais domésticos, além de servirem como locais de prática de esportes e atividades físicas em geral.

Destacam-se, ainda, as diversas bibliotecas, museus, cinemas, teatros, centros culturais e shopping centers.



Parque Laje



Situação Econômica

O Produto Interno Bruto – PIB municipal do Rio de Janeiro alcançou aproximadamente R\$ 155 bilhões, que representava pouco mais de 45% do PIB do Estado, cerca de 65% do PIB da Região Metropolitana e 5% do PIB nacional.

Os setores que mais influenciaram o crescimento da economia municipal foram a administração pública (10,6% a.a.) e o de comércios e serviços (10,1% a.a.). Já os setores agropecuário e industrial tiveram crescimento de aproximadamente de 6,4% e 4,1%, respectivamente.

É o Comércio que emprega o maior número de trabalhadores, mais de 21,2% e 22% do pessoal ocupado, respectivamente, na Região Metropolitana e no Estado, enquanto no município o comércio era o segundo setor que mais empregava com 18,7%, perdendo apenas para atividade imobiliária com 19,1%. Por fim, a administração pública também era um grande empregador, com 18,3% do pessoal ocupado no município, 16,2% na Região de Governo e 16,9% no Estado.

Diagnóstico da Área de Influência Direta - AID

Foi definida a partir do limite da VI RA Lagoa composta pelos bairros de Ipanema, Leblon, Lagoa, Jardim Botânico, Gávea, Vidigal e São Conrado. Porém, o estudo promoverá uma análise de destaque sobre os bairros por onde passarão o traçado do Metrô Linha 4, isto é, Ipanema, Leblon e Gávea.

A área de estudo encontra-se na Macrozona Controlada onde a densidade demográfica é elevada e as condições ambientais são frágeis.

A RA da Lagoa possui mais de 2,4 mil hectares e corresponde a apenas 1,9% da área de município e possuía, em 2010, uma população de 167.774 habitantes, ou seja, 2,7% dos moradores do município.

Uso do Solo

Os bairros da Região Administrativa (RA) Lagoa estão situados entre o maciço da Tijuca e a faixa litorânea. Estes bairros são densamente povoados por construções verticais, mas também apresentam dos territórios ocupados por áreas naturais, que compõem o Parque Nacional da Floresta da Tijuca. O espelho de água da Lagoa Rodrigo de Freitas também é muito importante para RA por ocupar 224 hectares situados no centro da AID.

Os bairros com mais áreas naturais eram São Conrado e Lagoa com 445 hectares e 311 hectares, respectivamente. E o Leblon era onde menos existiam áreas naturais, apenas 30 hectares.

As áreas já ocupadas por usos urbanos estavam distribuídas da seguinte maneira: Um quinto do total destas áreas, na RA, estava em São Conrado e apenas 49 hectares no Vidigal. O Leblon tinha 86% da sua área urbanizada, enquanto em Ipanema e na Gávea esse tipo de ocupação correspondia a 57,4% e 39% das dimensões dos bairros.

Deve-se considerar que o adensamento populacional do último meio século provocou muitos problemas, já que a infraestrutura urbana de transporte e esgotamento sanitário não estava preparada para suportar tamanha demanda.

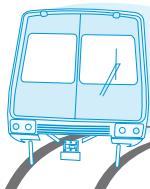
Na AID existem ainda algumas áreas de uso turístico e de lazer, como a orla marítima, as praias, o Jardim Botânico, o Parque Lage, o

Jockey Club Brasileiro, a Lagoa Rodrigo de Freitas, além de construções históricas e parques públicos.

Identificou-se, ainda, a existência de áreas de comunidades de baixa renda, caracterizadas como Áreas de Especial Interesse Social e destinadas a programas específicos de urbanização. Essas áreas são mais vulneráveis aos desastres ambientais.



Parque da Cidade



Demografia

Segundo o Censo Demográfico de 2010, os quase 170 mil habitantes da Área de Influência Direta do empreendimento distribuía-se da seguinte maneira: Leblon e Ipanema eram os bairros onde se concentravam a maior parcela de indivíduos 27,4% e 25,5% do total da RA. São Conrado, Vidigal e Gávea possuíam o menor contingente populacional, 6,5%; 7,6% e 9,5% da Região Administrativa.

Quanto a densidade populacional, Ipanema apresentava 262,6 hab./ha e o Leblon 213,8 hab./ha. Os bairros com menor densidade demográfica foram São Conrado e Gávea, com 46,3 hab./ha e 62 hab./ha.

Observa-se uma alta perspectiva de vida na AID. O número de idosos, acima de 70 anos, era mais que o dobro do município, 12,7% na RA e 7,2% na cidade. O que demonstra que a Zona Sul, em particular os bairros da RA Lagoa, concentram uma grande proporção de indivíduos da 3ª idade. Em Ipanema foi onde a proporção de indivíduos com mais de 65 anos era maior, 21,9%, seguido pelo Leblon, 21,3%, e pela Gávea 15,4%, já o Vidigal, por conta das piores condições de vida, teve apenas 5,5% da população nessa faixa etária.



Praia de Ipanema

Condições de Vida

O Índice de Desenvolvimento Humano da RA Lagoa é o maior do município e, possivelmente um dos mais altos do país, bem acima do conjunto da municipalidade. A longevidade apesar de ter aumentado na década de 1990 para 0,864, ainda era o índice mais baixo registrado dentre os IDHs, o que demonstra que os serviços de saúde e as condições de saneamento ainda podem ser melhoradas.

Infraestrutura Básica

As condições de infraestrutura básica como Rede de Água, Esgoto, Coleta de Lixo e acesso a Energia Elétrica nos bairros e favelas da AID contemplavam quase a totalidade dos domicílios em 2000.

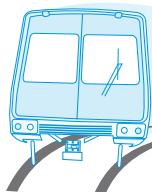
Na RA da Lagoa 99% das casas eram atendidas pela rede de esgoto, no entanto, nenhum bairro possuía plenitude das moradias atendidas. Na Lagoa somente 0,1% das moradias não eram atendidas pela rede de esgoto, enquanto a pior condição era na comunidade do Cantagalo, onde 95,2% das moradias não eram atendidas pela rede.

Educação

A distribuição dos alunos por categoria de escolas nestes bairros se dá pelo quesito renda. Os alunos de baixa renda, em geral, são atendidos pelos serviços públicos, enquanto as classes média e alta arcam com os custos das instituições privadas de ensino. Esse padrão se repete na Pré-Escola, no Fundamental e no Médio, havendo uma pequena inversão no ensino superior, onde o serviço público apresenta melhor qualidade, e as classes média e alta têm maiores condições de ingresso por meio do vestibular. Ao todo os bairros da AID têm mais de 60 instituições de ensino, de todos os níveis escolares.

No ano 2000 o nível de alfabetização era razoavelmente satisfatório na AID, no entanto, ainda não se alcançou a alfabetização plena da população.

Na AID a média de anos de estudo dos indivíduos girava em 12,3 anos, bem superior a encontrado na média municipal. No bairro da Lagoa observou-se a maior média de anos de ensino 13,9 anos, e no Vidigal registrou-se a menor média de estudo, 5,9 anos.



Saúde

Existem na área de estudo oito hospitais dentre particulares e públicos. Além dos hospitais e centros especializados existem ainda várias unidades de atendimento: postos de saúde, centros de saúde, clínicas e consultórios. Os bairros do Vidigal e São Conrado, onde se encontram a maior parcela de população carente, eram os que apresentavam piores condições de saúde da população.

Os dados de mortalidade infantil dos bairros da AID são surpreendentes, próximos aos países com melhores condições de vida no mundo. A Gávea foi o bairro que apresentou os níveis mais baixos de mortalidade infantil até o primeiro ano de idade, com 3,8 óbitos para 1.000 crianças. Os bairros com pior índice foram Vidigal/ São Conrado com valores de mais de 20 óbitos por mil crianças.

A média da AID foi de 76,9 anos de esperança de vida ao nascer superior ao 71,5 anos do município. Já a taxa de fecundidade, na AID, ficou em 1,3 filhos por mulher.

Renda e Economia

Os bairros da Zona Sul que compõem a área de estudo possuem alto padrão de vida, onde

reside uma população com um alto poder aquisitivo e alta renda familiar, com exceção das comunidades carentes presentes nos bairros. O rendimento médio por trabalhador estava em 4.165,98 reais na RA Lagoa. A Lagoa era o bairro que apresentava a maior média salarial do chefe de família, 35,9 salários mínimos, e o Vidigal era o bairro com a pior média salarial por chefe de família, apenas 3,8 salários mínimos. Por mais que se concentre nos bairros uma população com alta renda, a distribuição ainda era muito desigual.

A Gávea foi onde se constatou as menores porcentagens de extrema pobreza, 0,6% das pessoas e zero por cento das crianças. Vidigal/São Conrado e, posteriormente, Ipanema detiveram as piores situação de pobreza, com 6% das pessoas e 8,1% das crianças na extrema pobreza.

A massa salarial da RA Lagoa cresceu 15,2% a.a. Dentre os bairros da AID, o Leblon obteve um crescimento salarial de 49% a.a., enquanto o Jardim Botânico teve crescimento de apenas 6,9%. Ao todo, 98% da massa salarial estava no setor de comércio e serviço.

Ipanema era o bairro com a maior parte dos estabelecimentos da AID, 42,6%, e a Gávea



tinha apenas 10,3% dos estabelecimentos. Dentre os setores que mais empregavam na AID estavam o setor de Serviço de Alojamento, Alimentação e Manutenção com 30,8%, de Mercado Imobiliário com 21,3% e de Comércio Varejista com 20,1%.

Pode-se concluir a partir dos dados, que a AID contém uma economia pautada quase que exclusivamente do setor terciário, que atende ao consumo dos moradores e da população externa. O setor do turismo também é bastante forte nestes bairros, especialmente em Ipanema e no Leblon que concentram a maior parte da rede hoteleira.

Cultural e Lazer

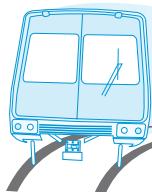
A Área de Influência Direta do empreendimento caracteriza-se como um dos mais importantes pólo cultural da cidade. Em 1998, 10,2% dos principais equipamentos culturais da cidade localizavam-se nos bairros da AID.

Também foram constatadas, na AID, diversas áreas de lazer, como o Parque Tom Jobim, no

entorno da Lagoa Rodrigo de Freitas, as Praias de Ipanema, Leblon, São Conrado, o Parque Lage e o Jardim Botânico, além do Parque Dois Irmão, no Leblon, da Floresta da Tijuca e do Parque da Cidade, na Gávea, além dos shoppings centers.



Parque Nacional da Tijuca



Segurança

Na AID estão alguns dos bairros mais seguros da cidade do Rio de Janeiro. Existe por parte da Polícia Militar e da Guarda Municipal uma política de fiscalização e prevenção para atender a população de alta e média renda dos bairros e aos turistas.

Na AID a taxa de homicídio doloso ficou em 11,2 por cada 100 mil habitantes. A ocorrência mais comum foi o roubo à transeuntes com uma taxa de 372,5 por cada 100 mil habitantes. A taxa de Roubo de Veículos ficou em 54,4 roubos por 100 mil habitantes.

A Unidade de Polícia Pacificadora também foi encontrada na área da AID. A Favela do Cantagalo-Pavão Pavãozinho em Ipanema foi a primeira onde se conseguiu eliminar o tráfico de drogas armado na comunidade com a implantação da UPP. As outras comunidades carentes da AID como Vidigal e Chácara do Céu tiveram essa política implementada recentemente, em Novembro de 2011, quando deixaram de viver com a presença de traficantes fortemente armados.



23° BPMRJ

Tráfego e Transporte Coletivo

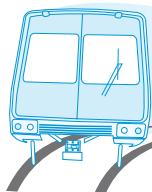


A Área de Influência Direta da Linha 4 do Metrô é atendida por um sistema de transporte coletivo: ônibus regulares, frescões e vans. Apenas parte de Ipanema encontra-se, atualmente, conectada a Linha 1 do Metrô com a estação General Osório.

Atualmente o Metrô-Rio também disponibiliza ônibus para servir as áreas com carência da

cidade. Além disso, a prefeitura vem implementando nas vias principais da AID os BRS – Bus Rapid Service - com circulação exclusiva para o transporte de ônibus coletivo.

De uma maneira geral, o fluxo de tráfego é intenso nas vias principais dos bairros, gerando constantes engarrafamentos, principalmente na hora do rush.



Caracterização das Áreas de Intervenção

Estas áreas abrangem os locais dos diversos canteiros de obras, das futuras estações, das saídas de emergência e dos poços de ventilação, assim como o local de destino do material do bota-fora produzido ao longo da obra.

Os Canteiros de Obras e Estações são:

Canteiro da Rua Igarapava/ Canal da Visconde de Albuquerque; Canteiro do Batalhão (23º BPM do Leblon); Canteiro e Estação da Praça Antero de Quental; Canteiro e Estação Jardim de Alah; Canteiro e Estação da Praça Nossa Senhora da Paz; Canteiro da Lagoa e Canteiro da Leopoldina.

As Saídas de Emergência serão:

Esquina da Rua Igarapava e Rua Visconde de Albuquerque; Esquina da Rua Visconde de

Pirajá e Rua Aníbal de Mendonça; Esquina da Rua Barão da Torre e Rua Farne de Amoedo.

Os Poços de Ventilação serão construídos nos seguintes locais:

Esquina da Rua Igarapava e Rua Visconde de Albuquerque; Praça Antero de Quental; Jardim de Alah e Praça Nossa Senhora da Paz.

As Áreas de Intervenção se situam, em sua maior parte, nos bairros de Ipanema, Leblon e Lagoa. O Canteiro Leopoldina é o único que não está localizado na Zona Sul, situado na área Portuária. Essas áreas sofrerão os maiores transtornos do empreendimento como o fechamento de ruas, o aumento da circulação de veículos, os riscos de acidentes, a restrição de circulação e usos em algumas localidades, dentre outros impactos.



Canteiro Leopoldina

Canteiro de Obras, Poços de Ventilação e Estações

Os canteiros da Zona Sul estão todos localizados em áreas muito povoadas, com alto fluxo de pessoas e veículos em todos os dias da semana e do ano. O Canteiro da Leopoldina está situado em uma área que também apresenta um intenso fluxo de pessoas e veículos ao longo do dia.

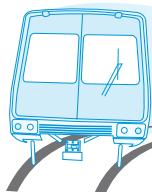
Canteiro do Batalhão (23º BPM do Leblon) - se localizará em parte do terreno do 23º BPM do Leblon. Atualmente, parte do Batalhão funciona para o Registro de Ocorrência com acesso feito pela Rua Capitão César de Andrade. Quase todo o quarteirão é ocupado pelo terreno do Batalhão. Somente a área voltada para a Rua Visconde de Albuquerque apresenta prédios residenciais e os fundos desses prédios são voltados para o terreno do futuro canteiro de obras.

O fluxo de pedestres é reduzido na Rua Visconde de Albuquerque, sendo caracterizado por moradores e trabalhadores locais, assim como na Rua Capitão César de Andrade, que, além do 23º BPM, possui sete edifícios residenciais do lado oposto.



Canteiro Batalhão

Quanto ao fluxo de veículos, a Rua Visconde Albuquerque, a Avenida Bartolomeu Mitre e a Rua Mário Ribeiro possuem trânsito intenso durante todo o dia, principalmente na parte da manhã e início da noite, com a ocorrência de congestionamentos. A circulação de caminhões na região intensificará o tráfego nessas ruas e também nas adjacentes, causando algum transtorno para população local e os usuários das vias.



Canteiro da Rua Igarapava/ Canal Visconde de Albuquerque - esse canteiro será suspenso, sendo localizado em cima do Canal na Avenida Visconde de Albuquerque, próximo à Rua Igarapava onde serão construídos uma saída de emergência e um poço de ventilação.

O fluxo de veículos nas duas pistas da Avenida Visconde de Albuquerque é caracterizado como de moderado a intenso com retenção do tráfego ao longo do dia.

A intervenção na Rua Igarapava será feita na via de circulação de veículos, porém a saída de emergência e o poço de ventilação terão suas estruturas na via de pedestre. A Rua Igarapava, e ruas adjacentes, são exclusivamente residenciais. Trata-se de um dos metros quadrados mais caro da cidade.

A Rua Igarapava será interditada por aproximadamente dois anos, sendo o tráfego desviado para a Rua Gabriel Mufarrej que passará a ser uma via de mão dupla, assim como a Rua Aperana. A via de pedestre, nas esquinas da Rua Igarapava com a Rua Visconde de Albuquerque, também poderá ser parcialmente interditada, prejudicando o acesso dos moradores. Em relação ao desvio de trânsito, será construído uma ponte sobre o canal da Avenida Visconde de Albuquerque, em

frente à Rua Gabriel Mufarrej, em direção à outra pista Avenida Visconde de Albuquerque para que fluxo de veículos desviados da Rua Igarapava continue o trajeto em direção à Avenida Ataulfo de Paiva.

O fluxo de pedestres é moderado, sendo predominantemente de moradores e trabalhadores da região. O fluxo de veículos varia de intensidade moderada a intenso durante todo o dia, pois a via em questão é a principal saída dos moradores do Alto Leblon.

Canteiro, Poços de Ventilação e Estação da Praça Antero de Quental - O canteiro a ser implantado na Praça Antero de Quental, no Leblon, interdirá a praça parcialmente para execução da obra. Além da Praça, o trecho entre a Rua General Venâncio Flores e Avenida Bartolomeu Mitre terá o fluxo de veículos reduzido na primeira fase, com o fechamento parcial de duas das três pistas por cinco meses, e posteriormente interrompido na segunda fase, por um ano e um mês. Na terceira fase da obra o fluxo será liberado, pois nessa fase a interdição será somente na área da praça.

A Praça Antero de Quental é uma área de lazer do bairro utilizada principalmente por crianças e idosos. Na Praça estão uma floricultura, vários assentos e mesas, parque de brinquedos



destinado às crianças e aparelhos de ginástica do Projeto Academia da Terceira Idade, da Prefeitura Municipal. Para a instalação do canteiro de obras e suas estruturas será necessária a remoção de alguns desses equipamentos, como a floricultura, alguns bancos, as mesas e também os aparelhos de ginástica. Alguns destes serão realocados na própria praça durante a obra, podendo retornar ao mesmo local depois da intervenção.

Nas duas etapas as entradas e saídas de caminhões acontecerão pela Rua General Urquiza e a Avenida Bartolomeu Mitre.

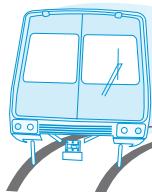
Quando o trecho da Avenida Ataulfo de Paiva entre a Avenida Bartolomeu Mitre e a Rua General Venâncio Flores for completamente interrompido para a passagem de veículos, os trechos da Rua General Urquiza que ficam entre a Avenida General San Martin e Avenida Ataulfo de Paiva e entre a Avenida Ataulfo de Paiva e Rua Professor Arthur Ramos terão o tráfego liberado somente para acesso local, tornando-se vias de mão dupla.

Atualmente o trânsito na Rua General Urquiza, entre a Rua General San Martin e a Avenida

Ataulfo de Paiva, é intenso em certas partes do dia e com congestionamentos. Esse trecho da via servirá para manobra dos veículos da obra, o que poderá prejudicar o acesso de moradores, e principalmente de veículos. Além disso, o acesso ao comércio da área será prejudicado, assim como o acesso a alguns serviços.

A Avenida Bartolomeu Mitre é predominantemente residencial, com trânsito intenso durante todo o dia. No trecho entre as Avenidas General San Martin e Ataulfo de Paiva será localizada a entrada e saída de caminhões para a obra, o que poderá sobrecarregar ainda mais o trânsito na região.

A Avenida Ataulfo de Paiva terá dois quarteirões, entre a Rua General Venâncio Flores e a Avenida Bartolomeu Mitre, em que o trânsito será interditado, parcialmente no início, e completamente em fase posterior. O trecho que será interditado possui prédios de uso misto, residenciais com comércio e serviços. Todos os lojistas e moradores serão afetados pelo canteiro de obras instalado no local. Do lado esquerdo da via existem vinte vagas para estacionamento rotativo que serão interditadas com o estabelecimento do canteiro de obras.



Desvios no tráfego: Rua General Artigas e Humberto de Campos. Na segunda fase, o fluxo de veículos da Avenida Ataulfo de Paiva será desviado para a Rua General Artigas, que terá o sentido de tráfego invertido, em direção à Rua Humberto de Campos. Essa mudança durará aproximadamente um ano e um mês e poderá resultar em congestionamentos maiores.

A Rua General Artigas é predominantemente residencial com pouco comércio próximo aos cruzamentos com a Avenida Ataulfo de Paiva e Rua Dias Ferreira. A via é estreita, com estacionamento dos dois lados, e com o desvio o tráfego essas vagas serão desativadas. O fluxo de pedestres é pequeno e o fluxo de veículos varia de moderado a pequeno.

A Rua Humberto de Campos possui uso principalmente residencial com alguns estabelecimentos comerciais e de serviços, como a Defensoria Pública e a 14ª Delegacia de Polícia.

De uma maneira geral, o fluxo de veículos é pequeno ou moderado e o fluxo de pedestres segue esse mesmo padrão.

Canteiro, Poços de Ventilação e Estação Jardim de Alah - O Jardim de Alah é utilizado por moradores, principalmente para o passeio de cachorros, por grupo de prática de Tai chi

chuan, e por trabalhadores da região e por estudantes da escola Municipal Henrique Dodswoth, além de ser utilizado para alguns eventos como campanhas de adoção de cães.

O Jardim de Alah possui parque com diversos brinquedos, bancos e mesas e quadras de esportes. A área é bastante arborizada e está ao lado do canal que liga a Lagoa Rodrigo de Freitas ao oceano.

As praças serão completamente interditadas para a execução das obras. E também o trecho da Avenida Ataulfo de Paiva entre a Avenida Borges de Medeiros e Avenida Afrânio de Melo Franco será interditado para o tráfego de veículos, durante a segunda fase da obra e



Jardim de Alah

parcialmente interditado para o tráfego de pedestres.

O entorno do Jardim de Alah é predominantemente residencial com alguns estabelecimentos comerciais e de serviços nas Avenidas Borges de Medeiros, Epiácio Pessoa e Almirante Pereira Guimarães. As ruas são de maneira geral moderadamente movimentadas, com exceção da Avenida Ataulfo de Paiva que possui fluxo constante e intenso de pedestres.

Os estacionamentos rotativos no entorno de todo o Jardim de Alah serão desativados no período de obras devido à instalação do canteiro de obras e suas estruturas.

A Avenida Ataulfo de Paiva, entre a Avenida Borges de Medeiros e a Avenida Afrânio de Melo Franco terá o fluxo de veículos reduzido a uma pista na primeira fase da obra e interditado durante a segunda fase e a área de passagem de pedestre reduzida. Esse trecho possui prédios residenciais com o pavimento térreo de uso comercial e de serviços e também por prédio comercial. Ao longo de toda a extensão do lado esquerdo dessa via há vagas para estacionamento rotativo que também serão

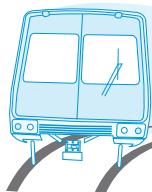
desativados no período de obras. O trecho entre a Avenida Afrânio de Melo Franco e Avenida Almirante Pereira Guimarães é exclusivamente ocupada por atividades do setor terciário.

O fluxo de veículos na Avenida Ataulfo de Paiva é intenso ao longo de todo o dia, com retenção na parte da manhã, e congestionamento no fim da tarde e início da noite, sendo intensificado pela quantidade de ônibus que trafegam nessa via em direção ao centro da Cidade.

Serão feitos quatro acessos à futura estação de Metrô Jardim de Alah. Os acessos são previstos para os dois lados da Avenida Ataulfo de Paiva e nas duas esquinas da Avenida Afrânio de Melo Franco com a Avenida Ataulfo de Paiva. Na Avenida Ataulfo de Paiva um dos acessos está previsto para ser construído onde atualmente se encontra um ponto de ônibus e do lado oposto do logradouro algumas árvores.

Na esquina da Avenida Afrânio de Melo Franco com a Avenida Ataulfo de Paiva, os logradouros são amplo. As estações ficarão em frente a estabelecimento comercial e de serviço.

Os poços de ventilação da estação Jardim de Alah se localizarão próximo à esquina da Avenida Borges de Medeiros e Avenida Ataulfo



de Paiva. Os poços ficarão na calçada, próximo ao Jardim de Alah e também em um pequeno passeio para pedestres, no meio da Avenida Borges de Medeiros. Apesar de serem de grande dimensão, os poços de ventilação não deverão atrapalhar a travessia de pedestres.



Estacionamento - Jardim de Alah

Desvios no Tráfego: Rua Padre Bruno Trombeta, Rua Redentor e Rua Henrique Dumont.

Na primeira fase, quando somente uma pista da Avenida Ataulfo de Paiva estará liberada nesse trecho, os carros de passeio serão orientados a desviarem em direção à Rua Humberto de Campos ou Avenida Delfim Moreira, enquanto

os ônibus seguirão o seu trajeto normal pela Avenida Ataulfo de Paiva em direção à Rua Visconde de Pirajá.

Na segunda fase da obra, grande parte do fluxo de veículos será desviado pela Rua General Artigas, em direção à Rua Humberto de Campos, devido à interdição do trecho da Avenida Ataulfo de Paiva na altura da Praça Antero de Quental. Assim, na segunda fase ônibus e carros de passeios, assim como outros veículos seguirão pela Rua Humberto de Campos, em direção à Rua Padre Bruno Trombeta, atravessando o Jardim de Alah através de uma ponte construída entre essa rua até a Avenida Eptácio Pessoa. A partir desse ponto o fluxo seguirá pela Rua Redentor e Rua Henrique Dumont seguindo para a Rua Visconde de Pirajá. A ponte conduzirá o tráfego de veículos para a Rua Redentor, ao lado da entrada da Escola Municipal Henrique Dodsworth, caracterizando risco de acidente com alunos e funcionários, devido ao volume de tráfego que a via receberá

Cabe ressaltar que o tráfego de veículos, principalmente de ônibus, será desviado e passará por dentro do conjunto habitacional Cruzada São Sebastião, área de alta

concentração populacional e considerada de pouca segurança.

Na Rua Padre Bruno Trombeta, por não ter fluxo de veículos regulares, possui intensa passagem de pedestres na via. O desvio do tráfego de veículos para essa rua – que deverá durar um ano e seis meses - poderá representar risco de acidentes com a população, sendo esse risco agravado pela presença da Escola Municipal Santos Anjos.

Todos os desvios propostos provocarão grandes transtornos para a população residente e os usuários das vias, causando engarrafamentos, aumento no nível de ruídos e poluição.

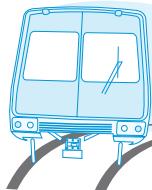
Trata-se de ruas residenciais cujos fluxos de veículos e pessoas são pequenos; ao mesmo tempo, com exceção da Rua Henrique Dumont, são ruas estreitas, com pouca capacidade de absorver a demanda desviada das principais vias do bairro.

Canteiro, Poços de Ventilação e Estação da Praça Nossa Senhora da Paz - O canteiro terá duas etapas com dinâmicas diferentes. Em uma primeira etapa a praça será totalmente interditada para execução da obra, e na segunda

etapa, somente parte da praça permanecerá interditada. A Praça Nossa Senhora da Paz é uma área de lazer bastante utilizada no bairro, principalmente por crianças e idosos, mas também por adultos moradores e trabalhadores da região e contém diversos equipamentos para o lazer de diversos grupos que a utilizam. Semanalmente ocorre uma feira livre no entorno de toda a praça, ofertando frutas, hortaliças e outros alimentos. Vale ressaltar que a Praça Nossa Senhora da Paz passou a fazer parte da Área de Proteção do Ambiente Cultural de Ipanema através do Decreto Nº 23.161 de 21 de Julho de 2003.

A Rua Maria Quitéria faz a conexão entre a Avenida Epiácio Pessoa (Lagoa) e o bairro de Ipanema. O trânsito nessa via é intenso na parte da manhã e no final da tarde, com retenções e congestionamentos. O tráfego de caminhões ao longo do dia para a obra poderá agravar o problema do fluxo de veículos.

A Rua Joana Angélica conecta o bairro de Ipanema à Avenida Epiácio Pessoa (Lagoa). A rua possui duas faixas de rolagem e se caracteriza por ser residencial e comercial. O trecho dessa via localizado entre as ruas Barão da Torre e Visconde de Pirajá possui uso comercial, de serviço e residencial.



A Rua Barão da Torre é paralela à Rua Visconde de Pirajá, o fluxo de carros é intenso, principalmente no fim da tarde, agravado pelo congestionamento das vias principais e outros acessos.

O trecho da Rua Barão da Torre entre as ruas Maria Quitéria e Joana Angélica possui uso tanto residencial quanto comercial. O fluxo de caminhões gerado pela obra poderá agravar o trânsito de veículos nessas vias, além de representar um risco de acidentes maior quando os caminhões trafegarem pela Rua Barão da Torre, por conta da presença de uma escola nessa via.

A Rua Visconde Pirajá é a via principal dessa área. O trecho dessa via entre as Ruas Maria Quitéria e Joana Angélica é de uso misto. Além de prédios residenciais, existem também diversos tipos de comércio. Ao lado da Praça há a presença de uma floricultura e em todo o seu entorno há vagas para estacionamento rotativo. O trânsito na Rua Visconde de Pirajá é de moderado a intenso durante todo o dia e mais intenso na parte da manhã e final da tarde, com engarrafamentos. O fluxo de pedestres em todas as vias anteriormente mencionadas é bastante intenso devido à concentração de comércios e serviços nessa área.

Serão dois acessos à estação Nossa Senhora da Paz, um completamente dentro da Praça e o outro parcialmente. Um acesso será construído próximo à entrada da Praça, na Rua Visconde de Pirajá e outro será instalado próximo à entrada da Rua Barão da Torre. Esse último acesso será construído parcialmente dentro da Praça, e em parte da via de pedestre.

Os poços de ventilação da estação serão construídos próximos aos acessos à estação. Os poços de ventilação e os acessos ao Metrô mudarão a paisagem, assim como a dinâmica atual da praça, uma vez que as estruturas que serão construídas têm grandes dimensões e o movimento de pedestres aumentará, afetando completamente a vida cotidiana da localidade do entorno da praça e do bairro como um todo.



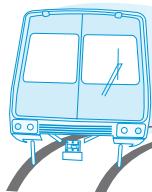
Rua Barão da Torre

Canteiro da Lagoa

Ficará localizado entre a Avenida Epitácio Pessoa (sentido Ipanema) e a Lagoa Rodrigo de Freitas e será construído onde atualmente se encontra uma grande área de estacionamento. No local se encontram comerciantes ambulantes e de aluguel de bicicletas e pedalinhos, por exemplo, que provavelmente serão realocados com o estabelecimento do canteiro de obras. Além disso, as vagas do estacionamento serão interditadas nesse local. O entorno da área é ocupado por prédios de uso residencial de alto padrão econômico.

A área da Lagoa Rodrigo de Freitas é utilizada para a prática de esportes, treinamentos, lazer e passagem de maneira geral. O fluxo de pessoas é bastante intenso nos finais de semana e durante a semana possui fluxo moderado.

Quanto ao fluxo de veículos na área, a Avenida Epitácio Pessoa possui fluxo de moderado a intenso, principalmente na parte da manhã e no fim da tarde. Já as pistas em direção à Copacabana, Botafogo e Centro possuem fluxo intenso na parte da tarde e noite. O trânsito nessas vias será intensificado com a circulação de veículos pesados, podendo intensificar ainda mais os congestionamentos na região.



Canteiro da Leopoldina

Ficará em parte do terreno da antiga estação ferroviária da Leopoldina, na Praça da Bandeira. Atualmente o terreno é ocupado pela Escola Nacional de Circo e pela Defesa Civil, assim como o prédio histórico e tombado da Estação Leopoldina.

Na Estação Leopoldina funciona o Ponto de Cultura Barão de Mauá implantado pelo Ministério da Cultura e pelo Serviço Social das Estradas de Ferro (SESEF), com biblioteca, centro de memória e sala de artes.

O canteiro de obras ocupará quase a totalidade da área livre do terreno, não interferindo diretamente nos trilhos e no prédio da Estação Leopoldina. A Escola Nacional de Circo deverá ser novamente transferida. Além disso, alguns eventos e atividades desenvolvidos pelo Ponto de Cultura Barão de Mauá serão temporariamente suspensos.

O canteiro será estabelecido entre a Rua Elipídio Boamorte, Avenida Francisco Bicalho, Rua Francisco Eugênio, o Rio Trapicheiros e a Rua Ceará. Entre as Ruas Francisco Eugênio e Elipídio Boamorte, o canteiro contorna uma área predominantemente residencial com a presença de algumas lojas comerciais e

serviços. Na Rua Sotero dos Reis se localiza um dos mais antigos centros de prostituição da cidade. Portanto, a região se caracteriza por fluxo moderado de pessoas e veículos.

A entrada e saída de caminhões serão feitas pela Rua Francisco Eugênio, que possui tráfego livre durante todo o dia.



Escola de Circo

Saídas de Emergência

Esquina da Rua Visconde de Pirajá e Rua Aníbal de Mendonça

A Rua Aníbal de Mendonça faz a conexão entre o bairro de Ipanema e o bairro da Lagoa. O uso predominante na rua é residencial, porém possui estabelecimentos comerciais e de serviços nas proximidades com a Rua Visconde de Pirajá.

No lado esquerdo da Rua Aníbal de Mendonça serão construídas duas saídas de emergência do Metrô, nas esquinas com a Rua Visconde de Pirajá. Para a construção destas, parte da via de circulação de pedestre será interditada, assim como parte da via de circulação de veículos, tanto da Rua Aníbal de Mendonça, quanto da Rua Visconde de Pirajá.

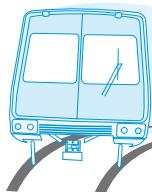
O fluxo de pedestres é intenso durante todo o dia devido a concentração de comércio e serviço na Rua Visconde de Pirajá e também da concentração de prédios residenciais nas ruas próximas. O fluxo de veículos também é bastante intenso ao longo do dia com congestionamentos na parte da manhã e no fim da tarde/noite. A Rua Visconde de Pirajá é a principal via do bairro e por ela passam quantidade significativa de ônibus.

A área próxima de onde serão feitas tais intervenções é de uso exclusivamente comercial e de serviços. No lado esquerdo da Rua Visconde de Pirajá, próximo a uma futura saída de emergência, existe um estacionamento rotativo com vagas diagonais para doze veículos.

Esquina da Rua Barão da Torre e Rua Farne de Amoedo

As Ruas Barão da Torre e Farne de Amoedo são vias internas do bairro de Ipanema. A Rua Farne de Amoedo possui uso misto: residencial, comercial e de serviços. Os estabelecimentos comerciais e de serviços se concentram principalmente próximo aos cruzamentos das Ruas Prudente de Moraes e Visconde de Pirajá com a Rua Barão da Torre.

Duas saídas de emergência do Metrô serão construídas em esquinas do cruzamento da Rua Barão da Torre com a Rua Farne de Amoedo. Para a construção de tais estruturas, parte da via de circulação de veículos e também parte da via de circulação de pedestres serão interditadas. Essa interdição causará transtornos ao trânsito nessas vias, além de prejudicar a circulação de pedestres e o acesso de usuários aos estabelecimentos.



O fluxo de pedestres é moderado durante todo o dia, sendo caracterizado principalmente por moradores e trabalhadores da região, além de usuários do comércio e serviços locais. O fluxo de veículos é constante e possui intensidade diferente ao longo dia, variando entre moderado a intenso, nas duas vias. O tráfego enfrenta retenções, principalmente nos horários de maior movimento.

As saídas de emergência do Metrô serão construídas em frente ao bar Manoel e Joaquim – Bar e Botequim e à lanchonete Coralice, que ficam na Rua Farma de Amoedo. A interdição de parte da via de pedestres e também da via de circulação de veículos nesse trecho prejudicará o acesso dos clientes, além destes serem diretamente afetados pelo barulho, poeira e sujeira provocados pela obra, principalmente no que se refere ao hospital, que se encontra no lado oposto da via.

Como as calçadas nesses dois pontos não são de larga extensão, a construção da saída de emergência poderá atrapalhar a circulação de pedestres permanentemente.

Local do Bota-Fora

Área do Despejo do Bota-Fora – Mina Mineração EMASA em Senador Camará.

O entorno da mineradora é basicamente residencial com algumas poucas atividades diferenciadas. Dentre os principais serviços existentes perto da mina estão: o Centro Educacional Jabour; a Clínica Médica Jabour; Jardim Escola João Paulo; o Centro Educacional Celestin Freinet, Escola Municipal Jorge Jabour, Colégio Estadual Abrahão Jabour, Igreja Batista do Bairro do Jabour e um Posto da Polícia Militar. Existem ainda áreas de lazer, como a Praça Ludgero, a Praça Iguatama e um campo de futebol.



Praça Ludgero

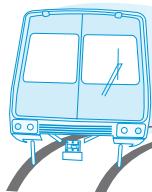
Por se tratar de uma área residencial e pela presença de áreas de lazer e de comércio, as ruas no entorno da mina apresentam um constante, porém pouco expressivo movimento de pessoas na rua. A Avenida Santa Cruz, onde se localiza a mina, é a principal da região e por isso apresenta um fluxo significativo de veículos circulando em velocidade elevada. Há também uma intensa circulação de pessoas nessa via.

Trajetos do Transporte do Material do Bota-Fora

A retirada do Bota-Fora será efetuada por até 205 caminhões diários. O serviço ocorrerá durante todos os dias da semana, em diversos horários, principalmente à noite. Os caminhões do Bota-Fora da Linha 4 do Metrô percorrerão as Zonas Sul e Oeste do município do Rio de Janeiro atravessando diversos bairros. O ponto inicial dos veículos será o túnel de Obras do Metrô-Rio na esquina da Rua Gastão Bahiana com a Rua Barata Ribeiro, em Copacabana, Zona Sul da cidade, com destino à mina da Mineração EMASA, na Avenida Santa Cruz, em Senador Camará, Zona Oeste.

Durante os percursos, que poderão variar de acordo com o tráfego e os horários, os veículos circularão por importantes avenidas, ruas e pequenos logradouros da cidade, situados nos bairros de Copacabana, Ipanema, Lagoa, Leblon, Gávea, São Conrado, Barra da Tijuca, Taquara, Realengo, Bangu e Senador Camará.

O trânsito de veículos é intenso em todas as vias, com a presença de todos os tipos de veículos – carros, motocicletas, caminhões, ônibus, etc. -, sendo, porém, menos dinâmicas no período noturno e extremamente conturbadas durante o dia, em particular nos horários de rush. O fluxo de veículos entre a Zona Sul e a Zona Oeste se limita a poucas alternativas e encontra-se constantemente engarrafado.



DIAGNÓSTICO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

Para avaliação do patrimônio histórico cultural e arqueológico do empreendimento – Expansão Linha 4 Metrô- foram consideradas a área de influência direta do meio socioeconômico que compreende os bairros da Gávea, Ipanema, Jardim Botânico, Lagoa, Leblon, São Conrado e a comunidade do Vidigal e as áreas de intervenção.

Estes bairros se encontram em importantes áreas de ocupação histórica da cidade do Rio de Janeiro, tendo a Zona Sul um contexto histórico relacionado a execução de atividades agrícolas do desenvolvimento econômico do Brasil colonial e imperial, como o plantio de cana-de-açúcar e de café (complementado pelas culturas de subsistência de verduras e legumes) e outras atividades industriais que se destacaram por um período nos bairros da Gávea e Jardim Botânico. A região do Centro da Cidade teve importante papel na integração comercial do Rio de Janeiro através das atividades portuárias e pela expansão ferroviária.

Dentre os dados relevantes para a Arqueologia, somam-se aos restos destas ocupações históricas os de antigos assentamentos humanos, associados a sambaquis e sítios cerâmicos que datam de alguns milhares de

anos, registrando-se no caso dos últimos, uma relação com as populações indígenas que fizeram contato com os europeus que vieram para o território fluminense no século XVI.

Esses antigos assentamentos humanos, importantes para a caracterização do patrimônio cultural da área onde se insere o empreendimento, são fontes de conhecimento da formação sociocultural do Rio de Janeiro, contribuindo para a reconstituição da relação dos grupos humanos com o meio ambiente, que se traduz na sua transformação até os dias de hoje.



Ipanema no início do séc. XX

Aspectos Metodológicos

No desenvolvimento dos estudos sobre o Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico são reunidos os diversos dados sobre os grupos humanos pretéritos, compreendidos entre documentos escritos, os registros cartográficos, iconográficos e os bens materiais e imateriais, estes últimos passíveis de sofrerem impactos em decorrência das modificações do contexto cultural e espacial pela implantação do empreendimento.

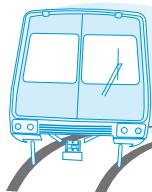
Uma importante referência de análise do Patrimônio Cultural são as Áreas de Proteção do Ambiente Cultural (APAC) estabelecidas pelo órgão de patrimônio cultural do município do Rio de Janeiro. Estas áreas refletem os momentos históricos da área estudada e por isso, contribuem para a compreensão de como os valores socioculturais se manifestaram nas diversas fases de incorporação dos bens protegidos, associando-se as categorias de proteção atribuídas.

Histórico da Ocupação

Na região litorânea da Cidade do Rio de Janeiro os assentamentos mais antigos registrados relacionam-se ao período entre 8.000 e 6.000 anos atrás, quando os grupos humanos que ali se estabeleceram ocupavam os chamados sambaquis.

Estendendo-se por um longo período de ocupação, que alcançaria o período de 2.000 a 1.000 anos antes do presente, estas populações entrariam em contato com novos grupos, que dominavam o conhecimento da produção cerâmica e que são genericamente identificados pela denominação Tupi-Guarani. Esses povos ceramistas teriam se estabelecido ao longo do litoral, mantendo-se na região até terem contato com os colonizadores portugueses.

Com a chegada dos portugueses e outros europeus (como os franceses), o contexto de ocupação indígena se modificaria sensivelmente. Tendo seu espaço invadido, sofreriam ainda com o processo de extermínio e escravização. Como era de se esperar, porém, essas ações dos colonizadores seriam combatidas. Os índios ofereceram resistência a



invasão de suas terras e as tentativas de escravizá-los, obtendo algumas vitórias significativas, porém temporárias. Deste modo, dada a diferença entre os adversários, a redução da população indígena seria inevitável.

A área que corresponde a atual cidade Rio de Janeiro começou a ser explorada pelos portugueses logo nos primeiros anos de 1500. Nessa época, esta região atraiu grande número de invasores, especialmente os franceses, interessados no pau-brasil.

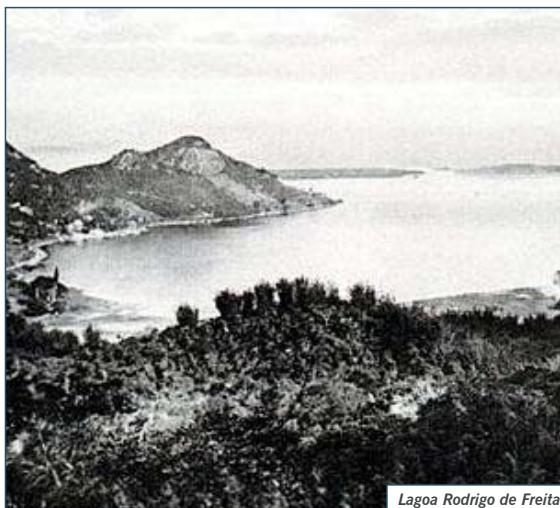
O território atual do Estado do Rio de Janeiro correspondia a terras de três capitanias: a de São Vicente, de Martim Afonso de Sousa, a qual pertencia a cidade do Rio de Janeiro, e a outra, a de São Tomé, situada mais ao norte do Estado.

Em 1º de março de 1565, Estácio de Sá desembarcou aos pés do Morro Pão de Açúcar para lançar as fundações da cidade junto ao Morro Cara de Cão, onde hoje está a Fortaleza de São João. Em 20 de janeiro de 1567, dia de São Sebastião, travou-se a batalha final para expulsão dos franceses do Rio de Janeiro.

As primeiras sesmarias no Rio de Janeiro, doadas em julho de 1565, seriam duas, uma concedida aos jesuítas e outra pertencia a

Câmara da cidade. Os atuais bairros Gávea, Copacabana, Leme, São Conrado, Lagoa, Rocinha, Vidigal, Jardim Botânico, Leblon e Ipanema faziam parte de uma única sesmaria, a da Câmara.

Na transição entre os séculos XVI e XVII a cultura canvieira se expandiu no Rio de Janeiro. No início do século XVII, as terras no entorno da lagoa Rodrigo de Freitas, se encontravam cobertas por canaviais.



Lagoa Rodrigo de Freitas

A produção aurífera em Minas Gerais estimulou a expansão da cidade, que avançou pelas áreas pantanosas que a cercavam. Estendendo-se nas direções sul e norte, a ocupação, favorecida pela acumulação de riquezas, se estruturaria com construções mais confortáveis e bem cuidadas, geralmente de um ou dois andares. A introdução da iluminação pública e outras melhorias, como o calçamento das ruas principais e a abertura de novas ruas também foram significativas.

Na porção litorânea da Zona Sul, a ocupação seguia rarefeita. Copacabana neste período era um imenso areal habitado por alguns pescadores apenas. Contornando as dunas, subindo a Ladeira do Leme, transpondo o antigo forte, ou transpondo a Vila Rica, os pescadores iam até a cidade fazer negócios.

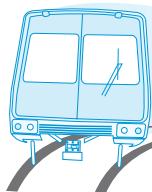
O desenvolvimento da cidade ainda se fazia nas regiões próximas a área urbanizada, tendo como atividades principais, a criação de gado e o cultivo de anil, tabaco e uma lavoura de subsistência. Nos atuais bairros da zona sul e da zona norte o crescimento da cultura da cana-de-açúcar e, conseqüentemente, o fabrico do

açúcar, era uma atividade importante para a cidade, fortalecendo sua economia.

Outro cultivo que se tornaria relevante, o do café, nessa época já dava sinais de seu desenvolvimento no território fluminense. O plantio mais expressivo na região carioca se daria na região dos maciços da Tijuca, Pedra Branca, Mendanha e também se estenderiam pela região da Gávea

Outra atividade econômica que se desenvolveu no início do século XIX, diz respeito ao setor fabril. Dessa forma, as atividades de importação e exportação, bem como a atividade industrial, tiveram um significativo crescimento no País. O Rio de Janeiro teve um papel importante neste contexto, porém, ainda se encontrava em um estágio inicial de desenvolvimento.

Apesar de algumas limitações impostas nesta fase, a dinamização da atividade comercial foi notável e isso influenciou para que o espaço urbano da cidade fosse ampliado. O número da população carioca, em relação ao dos fins do século XVII, praticamente tinha dobrado no final da primeira década do século XIX.



Para a expansão da cidade, as ações de aterro das zonas brejosas se intensificaram. Enquanto na área urbana nasceram novos logradouros, ao longo dos caminhos que iam sendo abertos, surgiam fazendas de café que assegurariam a província um esplendor econômico e, por conseguinte, proporcionariam ao Império grande contribuição para sua economia de exportação.

Uma das áreas onde o café se desenvolveria seria a Gávea. Nessa mesma época, outras propriedades da região entre a Lagoa e o litoral de Copacabana são identificadas, como propriedades de plantio de mandioca para o fabrico de farinha em engenho próprio.

Nesse processo de desenvolvimento, importante papel tiveram as ferrovias, sendo este o meio de transporte mais adequado para o café, em detrimento dos até então utilizados, as mulas e vias fluviais.

Com o fim do esplendor cafeeiro, acompanhado pela abolição do regime escravocrata em 1888, a aristocracia fluminense do café acumulou grandes perdas, em período já difícil de exaustão dos solos e redução das safras.

Na Cidade do Rio de Janeiro, este seria um período de grandes transformações, com um

aumento populacional e forte concentração na área urbana, especialmente a central. O setor industrial teria um crescimento significativo, sendo responsável pela construção de loteamentos proletários.

No bairro da Gávea foram implantadas algumas indústrias e ali se estabeleceu o "Parque Proletário da Gávea". Aos seus habitantes se juntaram, após a Primeira Grande Guerra Mundial (1914-1918), as populações das comunidades de baixa renda provenientes das favelas do Largo da Memória, que deixaram o local após um grande incêndio. No Parque Proletário, as condições de vida da população eram bastante precárias, com falta de saneamento básico e iluminação. Esta situação era agravada ainda com os baixos salários pagos pelas fábricas da região.

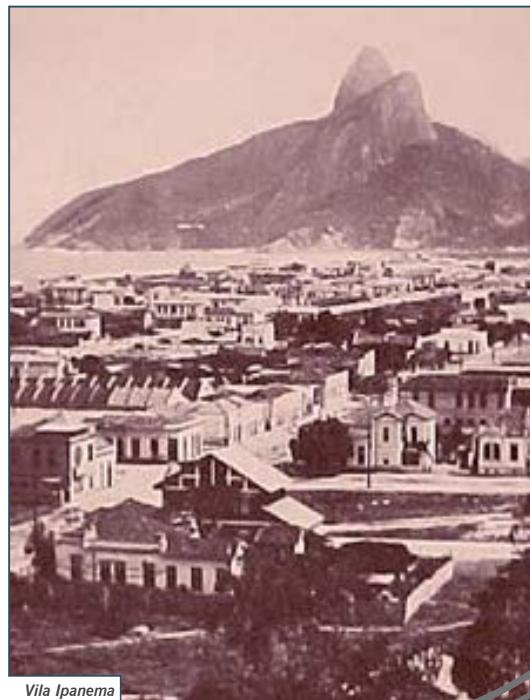
Nas outras áreas da zona sul, de caráter residencial, as famílias tinham maior poder aquisitivo. O interesse por essa zona da cidade se associava a ideia de que morar a beira mar denotava um status social, era moderno. Nesta região se expandiram os loteamentos, sendo que esta ocupação estava relacionada a disponibilização do acesso entre essas áreas e o centro, utilizando-se, principalmente, os bondes.

Na zona sul, os bondes se tornariam um importante vetor de urbanização, sendo que uma das dificuldades para sua implantação era a topografia da área, que em vários casos tornou necessária a abertura de túneis.

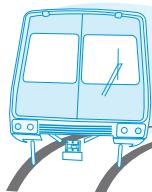
Outros serviços de infraestrutura também eram desenvolvidos em paralelo, como ocorrido em Ipanema, onde a empresa Vila de Ipanema, pertencente ao Barão de Ipanema já havia aberto lotes. Essas obras foram concluídas em 1901, mesmo ano em que se inaugurou a iluminação elétrica no bairro, que possuía baixa ocupação.

O termo de fundação da Vila Ipanema foi assinado em 26 de abril de 1894, com a abertura de 19 ruas e duas praças: as praças Marechal Floriano Peixoto (hoje General Osório) e a Coronel Henrique Valadares (hoje Nossa Senhora da Paz). As ruas eram a Avenida Vieira Souto, Alberto de Campos, General Gomes Carneiro, Igreja de Copacabana, Doutor Bulhões de Carvalho, Nascimento Silva, 28 de Agosto (hoje Barão da Torre), 20 de Novembro (hoje Visconde de Pirajá), Prudente de Moraes,

16 de Novembro (hoje Jangadeiros), 4 de Dezembro (hoje Teixeira de Melo), Farme de Amoedo, Montenegro (hoje Vinícius de Moraes), Praia da Saneada (hoje Epitácio Pessoa), Oscar Silva (hoje Joana Angélica), Otávio Silva (hoje Maria Quitéria), Pedro Silva (hoje Garcia D'Ávila), Dario Silva (hoje Aníbal de Mendonça) e Irineu Silva, que deixou de existir.



Vila Ipanema



A Estação Barão de Mauá foi inaugurada em 6 de novembro de 1926 e sua localização estratégica e considera-se que os ramais ferroviários e os portos existentes nessa região favoreceram a instalação de indústrias. Estas teriam ocupado, no final do século XIX, os casarões que haviam sido propriedade de moradores mais abastados, os quais, naquele momento se dirigiram para outras áreas nobres, como as situadas na zona sul.

No início do século XX, muitas transformações ocorreram na cidade, sendo favorável o desenvolvimento econômico e o acúmulo de capital proveniente da economia cafeeira. Com o crescimento das exportações e a busca para inserir o país no contexto capitalista internacional, foi indicado para a prefeitura Francisco Pereira Passos (1902-1906), que atuou decisivamente na alteração da paisagem urbana carioca.

A preocupação por parte da administração municipal com a higiene da cidade fez com que rios fossem canalizados e parte da Lagoa Rodrigo de Freitas fosse saneada. Ainda na zona sul, Pereira Passos se dedicou a melhorar o acesso a Copacabana, intimando a Companhia Jardim Botânico a terminar o túnel do Leme, em 1906, e construiu a Avenida Atlântica.

O canal de ligação da Lagoa com o mar foi na época denominado Canal da Barra, o atual Jardim de Alah e nas suas margens foram feitas

as ruas Dias Ferreira e Delfim Moreira, assim como as ruas que lhe eram transversais.



A iniciativa bem sucedida da urbanização de Ipanema e do Leblon atraiu o interesse para a área da Lagoa, que seria o alvo dos agentes imobiliários, os quais, por sua vez, tinham o caminho facilitado em decorrência do saneamento empreendido pelo poder público.

A falta de oportunidades de habitação nas áreas com melhor infraestrutura aumentou a população nos subúrbios e também nas favelas: em 1942 se registravam pouco mais de dez favelas na cidade e em 1950 já eram vinte e cinco.

Em Ipanema o crescimento do bairro se deu de forma acelerada: foram inaugurados colégios, cinemas e bares. Na Rua Visconde de Pirajá foram inaugurados os cinemas Ipanema e Pirajá e foram fundados os Colégios Notre Dame (1933) e Rio de Janeiro (1934).

Em 1933 construiu-se o primeiro prédio com mais de dois andares: o Edifício Issa na rua Visconde de Pirajá. Construiu-se também uma ponte sobre o canal, ligando a Visconde de Pirajá e a Avenida Ataulfo de Paiva, colocando um fim a circulação de bondes ao longo da orla marítima.

Foram abertas no Leblon as ruas Adalberto Ferreira, Aristides Guilhem, Carlos Góis, Cupertino Durão, Humberto de Campos, José Linhares e João Lira, assim como as avenidas Campos de Carvalho (hoje San Martin) e Ataulfo de Paiva.

A área do Largo da Memória, onde se encontra o 23º Batalhão da Polícia Militar, era ocupada pela favela da Memória, cujos moradores foram retirados no início da década de 1940 para o Parque Proletário da Gávea, o qual se situava onde se encontram atualmente a Pontifícia Universidade Católica, PUC, e o Planetário da Gávea.

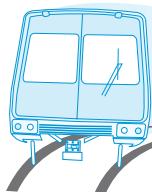
No que diz respeito ao crescimento vertical por que passou o bairro de Copacabana, este teria efeitos no restante da zona sul. A partir da experiência deste bairro, a prefeitura buscava coibir essa expansão, com a Lei Municipal 525 de 1950 em que se restringiria o gabarito das edificações dos bairros oceânicos em quatro

andares mais cobertura para os logradouros de 22 m de largura. O crescimento populacional nessas áreas, porém, ainda era bastante representativo gerando a demanda de melhores acessos, pois muitos indivíduos trabalhavam no centro da cidade.

Com o valor do solo valorizado os espaços eram disputados. As políticas públicas na década de 1960 buscavam contornar a crise habitacional que ocorria no período e estabeleceram medidas para erradicar as ocupações de favelas na zona sul. As classes mais baixas eram estimuladas a se instalarem nas regiões periféricas, tendo sido abertas as vias de acesso a regiões mais distantes, como a Avenida Brasil em 1944 e a Rodovia Presidente Dutra, em 1951.

A partir de 1950, impulsionado pelo crescimento populacional da cidade, o bairro de Ipanema cresceu vertiginosamente perdendo o seu jeito de vila e transformando-se em um grande centro urbano.

Nas duas décadas seguintes, fatores diversos levaram a intensificação do processo de ocupação da Zona Sul da cidade, acompanhada da verticalização da área edificada e da ocupação de encostas por casebres erguidos por segmentos de baixa renda, como solução de moradia face ao estrutural déficit habitacional da cidade.



Patrimônio Histórico Cultural e Arqueológico

As ocupações mais antigas encontradas no território compreendido pela Cidade do Rio de Janeiro estão associadas a populações que tinham como fonte de sua subsistência os recursos litorâneos, com ampla distribuição espacial e temporal entre 8000 e 1000 anos atrás aproximadamente. Os sítios encontrados são relacionados a esse período são denominados sambaquis.

As pesquisas sobre estes tipos de sítios vêm sendo realizadas desde o início do século XX. Os estudos iniciais apontam a existência de vários sambaquis no litoral carioca. Na área de estudo foi relatado um sítio as margens da Lagoa Rodrigo de Freitas, na área da Rua Humaitá, com registro, inclusive, no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do Iphan. No cadastro este sambaqui já estaria destruído em 1938.

Outros elementos importantes de preservação da memória da cidade são as Áreas de Preservação do Ambiente Cultural – APAC, instituídas pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro e que estão administradas pela Subsecretaria do Patrimônio Cultural, Intervenção Urbana, Arquitetura e Design. Na área de estudo e seu entorno foram identificadas dez dessas áreas incorporando-se as áreas relevantes do ponto de vista histórico, para a contextualização sociocultural da área estudada, como as de Copacabana, Jardim Botânico, Santo Cristo e São Cristóvão, e as relacionadas às áreas diretamente afetadas pela expansão do Metrô Linha 4.



Delimitação das APAC da Área de Interesse para a expansão da Linha 4 sobre imagem do Google Earth.



Delimitação da APAC, SAGAS e São Cristóvão sobre imagem do Google Earth.



Na Zona Sul, a ocupação se estenderia ao longo de vales e estreitas planícies, instalando-se nas bordas dos maciços (Gávea e Rocinha), nos terrenos das praias oceânicas (Copacabana, Ipanema, Leblon, Vidigal e São Conrado) e estendendo-se pelas áreas de brejo existentes em parte dessas áreas e, em especial, nas margens da Lagoa Rodrigo de Freitas. Seu espelho d'água seria sucessivamente reduzido desde o século XIX, graças a extensos.

No início do século XX, a política de saneamento da Lagoa estava em andamento, sendo possível se visualizar uma boa extensão da urbanização na porção interior, ao norte (na parte inferior da foto). Na porção arenosa de Ipanema, no lado esquerdo e acima, os loteamentos já estavam sendo implantados.

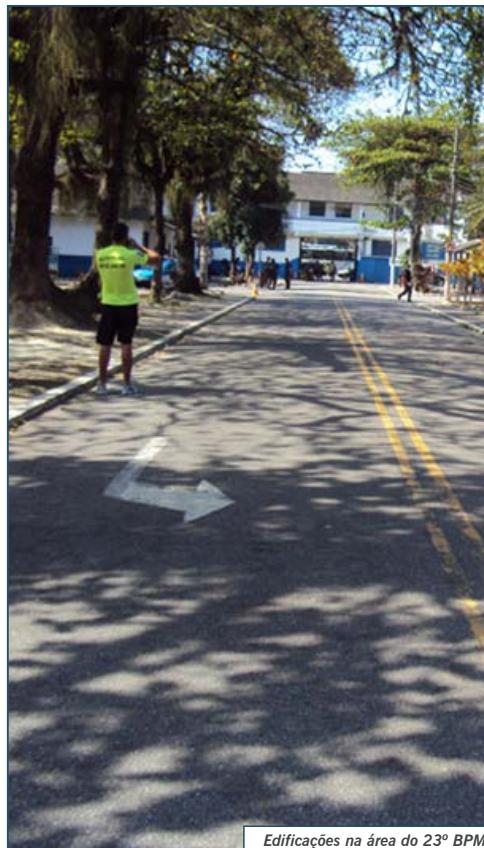


Lagoa Rodrigo de Freitas - Início dos anos 20.

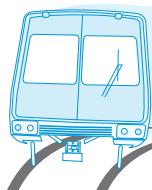
Numa imagem mais recente, da década de 1970, a região onde se pretende instalar o canteiro da Lagoa revela a estrutura urbana consolidada, com a abertura do Corte de Cantagalo e o viaduto Augusto Frederico Schmidt.

No contexto do crescimento da urbanização na região foram retiradas ocupações irregulares, inclusive o Quilombo de Sacopã, que foi reconhecido pela Fundação Palmares em 2004, localizado na Lagoa (Rua Sacopã, 250).

Na visita as instalações do Batalhão da Polícia Militar no Leblon verificou-se que a maior parte das edificações é recente, coerente com a implantação do 8º Grupo de Artilharia de Costa Motorizado – 8º GACosM na década de 1940.



Edificações na área do 23º BPM



Vestígios de edificações mais antigas na área do Batalhão foram observados através de restos de pisos, muro de tijolos maciços e algumas palmeiras alinhadas no lado oeste, próximo ao canal da Avenida Visconde de Albuquerque. Em um galpão, adjacente as palmeiras, foi verificado um piso antigo no seu interior e, mais ao norte, o muro de tijolos e um piso avermelhado.

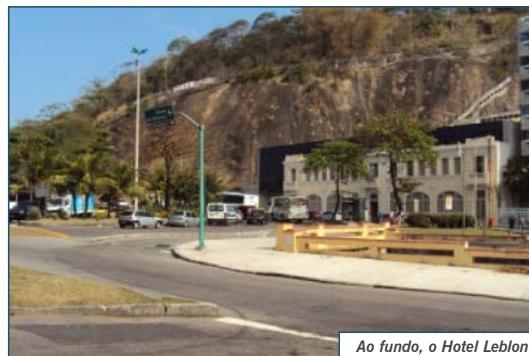


Área de canteiro no 23º BPM.



Piso antigo (tipo hidráulico) - Área de canteiro no 23º BPM

Outra área de canteiro do empreendimento está localizada próxima a embocadura do canal da Avenida Visconde de Albuquerque. As imagens atuais da área revelam alguns elementos arquitetônicos da estrutura do canal que ainda permanecem e a fachada do antigo hotel Leblon, que é tombada a nível municipal.



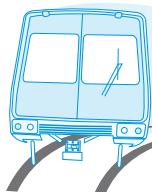
Ao fundo, o Hotel Leblon

Outro importante canal no Leblon é o associado ao Jardim de Alah e que foi selecionado para a instalação de canteiro de obras e estação para a expansão da Linha 4 do Metrô.

Em 1955 foram inaugurados no local os prédios da Cruzada São Sebastião, voltados para a área do Jardim de Alah.



Vista do Leblon em 1959, com Jardim de Alah



Nas praças que se integram no Jardim de Alah destacam-se os monumentos instalados que reportam momentos históricos da cidade e as esculturas que lhe proporcionam um conjunto de riqueza cênica relevante. O valor cênico, entretanto, é prejudicado pelas condições de má conservação das praças e odor desagradável proveniente do canal.

Os Decretos Municipais relacionados à proteção de bens da APAC Leblon são os Decretos nº 20300/27-07-2001 e nº 28223/26-07-2007. No lado de Ipanema, os bens se encontram protegidos pelos Decretos nº 23.161/21-07-2003 e nº 28.224/26-07-2007, integrados a APAC Ipanema.

Se encontra protegido na esfera municipal o conjunto de praças do Jardim de Alah, a Almirante Saldanha Gama, a Grécia e Poeta Gibran tombadas definitivamente pelo Decreto nº 20.300 de 27 de julho de 2001, que cria a APAC do Leblon.

Na área do Leblon, a Praça Antero de Quental, outra selecionada para a implantação de um canteiro e da estação Antero de Quental, se encontra no centro da área loteada do bairro.

Na Praça Nossa Senhora da Paz, em Ipanema, se encontra outra área de estação e canteiro de obras do empreendimento, sendo esta área incluída na APAC de Ipanema, incluindo-se a própria praça entre os bens tombados no município.

Tombada a nível municipal, a Praça Nossa Senhora da Paz possui alguns monumentos e obras artísticas sendo um deles tombado que é o de homenagem a Pinheiro Machado (Figura 9.4.4-14), que lutou pela implantação da República.



*Monumento com estátua de Pinheiro Machado.
Praça Nossa Senhora da Paz, Ipanema.*

Algumas obras artísticas são mais recentes, como a escultura Primavera, também feita em bronze, com data de 1989.



A menina dos balões encantados

Outras duas compreendem a escultura em resina que recebeu o nome de “Interação” feita em 1992, e a estátua “A menina dos balões encantados” com data de 2007.

No entorno da praça há vários bens protegidos a nível municipal, dentre eles a Igreja Nossa Senhora da Paz, de 1921, situada na Avenida Visconde de Pirajá nº 339 que é tombada também.

Ipanema ainda se destaca pelas características de caráter imaterial do bairro, encontrando-se nas proximidades da Praça Nossa Senhora da Paz locais tradicionais da sociedade carioca.

O bairro possui vários outros elementos relevantes para identidade cultural da cidade, destacando-se a Banda de Ipanema, o bar “Garota de Ipanema”, a feira de artesanato, a “Feira Hippie” na Praça General Osório, o Bloco Carnavalesco Simpatia É Quase Amor, dentre outros.





Igreja de Nossa Senhora da Paz, Ipanema.

Na área de estudo do empreendimento, considerando o entorno das áreas utilizadas para a instalação da expansão Linha 4 Metrô, na saída de emergência, situada no cruzamento entre a Farne de Amoedo e a Rua Barão da Torre, se relaciona o Bar Bofetada.

No cruzamento entre as ruas Visconde de Pirajá e Aníbal de Mendonça não foram registrados bens sob a proteção patrimonial.

No Leblon, os locais destinados as saídas de emergência e poço de ventilação se relacionam a alguns elementos protegidos pelo município. No cruzamento entre a avenida Visconde de Albuquerque e a rua Igarapava dois edifícios da categoria preservados foram identificados.

Na Zona Sul, os bairros estudados se encontram relacionados em um mesmo processo, considerando os primórdios da ocupação histórica, tendo como importante marcos paisagístico e patrimonial os seguintes aspectos: o conjunto paisagístico e espelho d'água da lagoa Rodrigo de Freitas e sua proximidade com o Morro Dois Irmãos e o Parque Nacional da Floresta da Tijuca nos trechos do maciço da Tijuca e, estes últimos, inseridos no conjunto da Serra do Mar e Mata Atlântica. Acrescentando os elementos litorâneos, se considerou a Pedra do Arpoador e o conjunto urbano paisagístico que engloba a orla de Copacabana, Arpoador, Ipanema e Leblon.

No Jardim Botânico, os bens que se destacam para a história da região são o Parque Lage, o Jardim Botânico, a Capela de Nossa Senhora da Cabeça, a Represa do rio Cabeça, o Reservatório e açude dos Macacos e diversos imóveis da Vila Operária Chácara do Algodão.

Na região da Lagoa, os bens relacionados no seu entorno são a Obra do Berço, primeira obra de Niemeyer, e o monumento a Quintino Bocaiúva, na Fonte da Saudade, tombado no âmbito estadual. Com proteção na esfera federal, uma



Gare da Estação Barão de Mauá

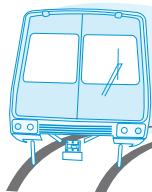


Sala de Supervisão

importante referência histórica é o Quilombo do Sacopã, certificado pela Fundação Palmares em 2004.

No loteamento da faixa litorânea arenosa, Copacabana reúne elementos significativos da caracterização da Zona Sul, sendo relacionados bens que se encontram próximos da área de Ipanema e no entorno da área considerada para as atividades do empreendimento na Praça General Osório, particularmente nas rotas de tráfego a serem utilizadas para as obras. Desta forma, foram destacados os bens mais representativos, como o Hotel Copacabana Palace, o Forte de Copacabana e Ponta de Copacabana e Arpoador, o Reservatório do Cantagalo, os edifícios Guarujá, do INSS e a Casa de Villhot.

Finalmente, a Estação Barão de Mauá que pertencia a antiga ferrovia da Leopoldina é um bem tombado no âmbito estadual e está situada na Avenida Francisco Bicalho, no bairro Praça da Bandeira, tendo sua área de pátio selecionada para um canteiro de obra para a expansão da Linha 4 do Metrô.





Nas proximidades da área dos trilhos e de fossos existentes na porção sul do terreno onde se encontram os pilares do Viaduto Professor Rufino de Almeida Pizarro, foram observados sedimentos revirados em que se registraram alguns fragmentos de louças brancas e ladrilho hidráulico.

A área da Estação Barão de Mauá, tanto as dependências principais como o pátio, reúne uma série de elementos relevantes sobre o patrimônio ferroviário, destacando a influência arquitetônica inglesa nas estruturas de ferro da gare e vários tipos de vagões que ali se encontram retratando diferentes períodos das composições adquiridas pelas ferrovias. Atualmente diversas estruturas estão se deteriorando no local.

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS



Lagoa Rodrigo de Freitas

Introdução

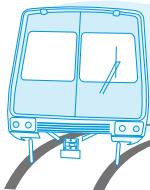
No presente capítulo são apresentados os impactos ambientais decorrentes das obras de interligação da Linha 4 ao sistema metroviário da cidade do Rio de Janeiro, em processo de licenciamento ambiental.

A seguir, estão ordenados, descritos e avaliados os impactos ambientais dos diferentes meios (físico, biótico e socioeconômico) de acordo com a fase de ocorrência (planejamento, implantação e operação) das intervenções ambientais. Juntamente a eles, estão apresentadas as medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

Aspectos Metodológicos

Elaboração da Matriz de Avaliação de Impactos

Uma vez identificados os impactos ambientais é elaborada a Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais, que é uma ferramenta para auxiliar a tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental do empreendimento.



Identificação, Análise dos Impactos e Medidas Mitigadoras

Fase de Planejamento - Meio Socioeconômico

IMPACTO 01

Introdução de Tensões e Conflitos Sociais por Expectativas do Empreendimento

Descrição: A demanda pela expansão das vias de transporte sobre trilhos na capital e na Região Metropolitana sempre foi significativa na sociedade carioca e fluminense, por isso o anúncio de novos projetos e novas estações sempre provocam fervor, debates, resistências e conflitos para com o projeto e seus impactos.

A partir da divulgação oficial do início do empreendimento e com o começo das atividades para pesquisa de campo, surgem na população, instituições e organizações, afetadas direta e/ou indiretamente, expectativas positivas e negativas em relação ao projeto.

Quando houver conflito caberá à empresa, junto com o poder público, solucionar os impasses existentes por meio de resoluções negociadas entre as partes.

Classificação: Este impacto será negativo, direto, temporário, de curto prazo, irreversível, de abrangência regional, de grande magnitude, de grande importância e muito significativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Desenvolver ações e espaços de diálogo permanentes com as entidades, grupos e organizações representativas afetadas, para dotá-las de todas as informações sobre o projeto, os cronogramas das obras e os impactos sociais e ambientais gerados em cada etapa.
- ▶ Fornecer informações iniciais e periódicas aos moradores e as instituições representativas sobre alterações previstas no tráfego de veículos e de pedestres;
- ▶ Buscar por meio do Programa de Responsabilidade Social diminuir os impactos sociais contemplando a demanda da população local.
- ▶ Promover as medidas recomendadas pelos Programas de Comunicação Social, de Responsabilidade Social e de Negociação e Compensação.



Fase de Implantação - Meio Físico

IMPACTO 01

Produção de Resíduos Sólidos

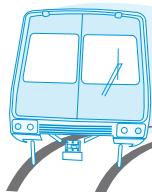
Descrição: Solos e rochas das escavações dos túneis e futuras estações de Metrô se constituirão nos principais resíduos gerados no decorrer da implantação do empreendimento. É esperada a remoção aproximada de 1,10 milhões de metros cúbicos de solo e rocha a serem transportados para a pedreira Emasa Mineração S/A, localizada no bairro de Senador Camará.

No que se refere aos demais resíduos típicos de construção civil, é previsto que uma empresa especializada em disposição de resíduos sólidos seja encarregada de sua coleta e destinação final. Deposições inadequadas dos resíduos podem ocasionar assoreamento da drenagem superficial, contaminação dos corpos hídricos, além de proliferação de vetores de doenças.

Classificação: Trata-se de um impacto negativo, direto, de abrangência local, de curto prazo, temporário, reversível, com importância e magnitude pequenas e pouco significativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Utilizar o material escavado classificado como de boa qualidade para o recobrimento e recuperação da pedreira onde o mesmo será depositado;
- ▶ Reutilização do material gerado, incorporando-o, sempre que possível, na obra;
- ▶ Implantação do Sistema de Gerenciamento de Resíduos proposto no Plano de Controle das Obras.



Fase de Implantação - Meio Físico

IMPACTO 02

Alteração da Qualidade do Ar

Descrição: Durante a implantação das obras de expansão da Linha 4 do Metrô Rio, é esperado um aumento nos níveis de emissão de poeiras e gases na AID e nas áreas de intervenção desde à mobilização de equipamentos até a conclusão das obras. Esse impacto, entretanto, será de caráter temporário, devendo sua ocorrência estar restrita ao prazo entre o início e o término das obras.

Durante as escavações das estações, dos poços de ventilação e das saídas de emergência haverá a remobilização de grande quantidade de material particulado para a atmosfera terrestre, aumentando a concentração de poeira nos locais das obras e no seu entorno imediato. Já a escavação do túnel, por utilizar o método construtivo *Tunnel Boring Machine* (TBM), diferentemente da escavação das estações que utiliza o método *cut and cover*, trará impactos insignificantes, uma vez que o material escavado no decorrer do traçado será condicionado dentro do próprio túnel nos caminhões destinados ao local de despejo do bota-fora.

As interferências com o tráfego, devido às obras de expansão da Linha 4 do Metrô Rio, serão absolutamente inevitáveis em virtude do porte da obra, o que possivelmente implicará em congestionamentos nas vias que receberão o desvio de tráfego. Como resultado, estima-se um aumento significativo das emissões de material particulado, de efeito local.

Além do impacto das obras propriamente ditas no tráfego dessas vias, haverá o impacto causado no trânsito da cidade pelo transporte de concreto, material, insumos e peças pré-moldadas; pela movimentação de equipamentos como guindastes, por exemplo; e pela circulação dos caminhões de bota-fora. Dessa forma, as emissões de veículos pesados, movidos à diesel, colaborarão para um aumento nas concentrações de gases poluentes na atmosfera.

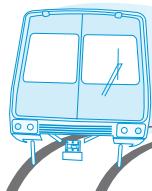


Fase de Implantação - Meio Físico

Classificação: Este impacto é negativo, direto, regional, de curto prazo, temporário, reversível, de pequena importância e magnitude, sinérgico, cumulativo e pouco significativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Minimizar a duração dos desvios de tráfego para evitar um aumento das emissões atmosféricas decorrente dos possíveis engarrafamentos.
- ▶ Fazer a manutenção de regulagem dos veículos utilizados nas obras.
- ▶ Abastecer os veículos em postos de serviços credenciados, evitando-se, assim, o armazenamento de combustível e a utilização de combustíveis adulterados.
- ▶ Os equipamentos em operação no interior dos túneis deverão utilizar, preferencialmente, energia elétrica, para minimizar as emissões dos gases de combustão dos motores de explosão.
- ▶ Manter as vias umedecidas nos pátios de pré-moldados e canteiros de obras.
- ▶ Adequar os horários de tráfego de veículos pesados em função das características de tráfego das áreas de intervenções pelas obras, para evitar congestionamentos.
- ▶ Implantar Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar na área de intervenção, durante todo o período de obras.



Fase de Implantação - Meio Físico

IMPACTO 03

Alteração da Rede de Drenagem Superficial e Subterrânea

Descrição: O conjunto de obras necessário para a implantação da Linha 4 do Metrô - Trecho Zona Sul poderá alterar, mesmo que de forma provisória, a rede de drenagem superficial e subterrânea da área de influência direta e áreas de intervenção.

As áreas que poderão sofrer alguma interferência, com conseqüências negativas quanto à drenagem superficial, serão muito restritas, tais como aquelas próximas aos acessos às bocas dos poços de ventilação e saídas de emergência.

O nível e a qualidade das águas subterrâneas poderão sofrer alterações em função das possíveis operações de rebaixamento do lençol do sub-aquífero, esgotamento devido às escavações, tratamentos para estabilização de infiltração da água na abertura dos túneis, dentre outros.

Classificação: Este impacto é negativo, direto, de abrangência regional, de médio prazo, temporário e reversível, de magnitude e importância médias, significativo e de efeito cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Drenagem Superficial
- ▶ Construir canaletas, onde necessário que deverão direcionar as águas pluviais para caminhamentos naturais.
- ▶ Construir canaletas superficiais de interceptação para minimizar a entrada de água laminar superficial, em decorrência de chuvas, durante as obras de escavação a céu aberto.
- ▶ Implantar sistemas de micro-drenagem nas áreas dos canteiros de obra.
- ▶ Drenagem Subterrânea
- ▶ Avaliar as condições geológicas e hidrogeológicas, providenciando a execução de ensaios de perda d'água para detectar possíveis fugas por fissuras ou fendas existentes na rocha quando da abertura dos túneis e estações a serem escavados em rocha.
- ▶ Tratamentos específicos de injeção na rocha fissurada poderão ser necessários, tanto para impedir a entrada indevida de água, como para redução do nível d'água natural que poderia afetar a biota na superfície.
- ▶ Fazer o monitoramento do lençol freático através de programa ambiental que englobe as atividades de acompanhamento por meio de observações diretas do nível d'água, de coleta de amostragens e interpretação dos dados obtidos, avaliando os prováveis efeitos na região diretamente afetada pelos rebaixamentos freáticos.



IMPACTO 04

Interferência na Estabilidade dos Solos

Descrição: A construção de um túnel provoca perturbações no maciço modificando o estado de tensões naturais e, conseqüentemente, podendo gerar deslocamentos na região circunvizinha a este. A intensidade e a forma destas perturbações são diretamente influenciadas pelas características do maciço, geometria de escavação, qualidade de construção e as condições de contorno.

De acordo com as sondagens realizadas para o presente estudo, o material preponderante ao longo do trecho em estudo da Linha 4 do Metrô é arenoso (areia marinha densa), apresentando leito de rocha em alguns trechos.

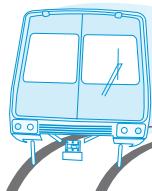
Outro fator que pode acarretar recalques do terreno é o rebaixamento do lençol freático. Porém, o método construtivo do trecho em estudo da linha 4 não prevê rebaixamento de lençol.

Fase de Implantação - Meio Físico

Classificação: Trata-se de um impacto negativo, direto, de abrangência localizada, de curto prazo, temporário, reversível, de pequena magnitude, de importância pequena, pouco significativo e apresenta, ainda, efeito sinérgico e cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Realizar previamente o levantamento das condições geotécnicas dos solos e dimensionar e especificar os tratamentos para estabilização dos mesmos.
- ▶ Implementar o Programa de Monitoramento de Recalques.



Fase de Implantação - Meio Físico

IMPACTO 05

Modificação dos Níveis de Ruídos e Vibrações

Descrição: Durante as obras de expansão da Linha 4 do Metrô Rio haverá uma elevação dos níveis de ruído ambiental em decorrência do funcionamento dos equipamentos e máquinas nos canteiros de obras, na construção dos elevados e túneis, assim como no aumento dos níveis de ruído ambiente nas rotas de bota-fora e transportes de materiais, decorrentes do movimento adicional de veículos pesados. Os desvios de tráfego acarretarão num incremento dos congestionamentos na área de influência direta que, por sua vez, implica no aumento do nível de ruído ambiental.

É importante ressaltar que, além dos malefícios à população, um aumento expressivo do ruído poderia contribuir para o afugentamento da fauna local, visto que a circulação dos veículos pesados se dará às margens da Lagoa Rodrigo de Freitas e também próxima à orla de Ipanema e Leblon, locais estes que costumam atrair uma boa quantidade de aves, entre outros animais.

Em geral, o ruído emitido pelos equipamentos que vão operar dentro dos túneis será atenuado pela barreira composta pelo solo, não

comprometendo o ruído ambiente. A produção de ruídos durante a escavação de rochas no Morro Dois Irmãos devido à utilização de explosivos poderá, eventualmente, produzir ruídos. Porém, o manuseio atual de explosivos permite dizer que será possível controlar a intensidade das ondas vibratórias e do ruído produzido pela explosão.

Já os ruídos emitidos pelos diversos equipamentos que operarão a céu aberto, nas estações ou nos poços, bem como nas centrais de operação, oficinas mecânica e industrial, fábrica de pré-moldados nos canteiros de obras e nos canteiros de apoio de frente de obra e de estação, serão propagados constantemente através do ar, podendo alcançar edificações vizinhas e gerar incômodo na vizinhança.

Classificação: Este impacto caracteriza-se como negativo, direto, regional, de curto prazo, temporário, reversível e de grande magnitude, média importância e muito significativo, tendo efeito sinérgico e cumulativo.

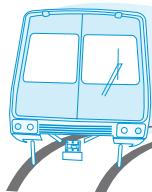
MEDIDAS PROPOSTAS

Ruídos:

- ▶ Implantar um programa de Monitoramento de Ruídos.
- ▶ Escolher equipamentos com tecnologia mais silenciosa, para realizar uma determinada tarefa.
- ▶ Manter os equipamentos em boas condições de utilização, com a sua manutenção e lubrificação em dia.
- ▶ Operar os equipamentos com a menor potência necessária para a tarefa a ser realizada.
- ▶ Reduzir o número de equipamento em funcionamento simultâneo no local.
- ▶ Restringir o horário das atividades. Durante o período noturno, das 22h às 7h do dia seguinte, deverão ser proibidas as atividades muito ruidosas.
- ▶ Planejar (rota, horários) a circulação dos caminhões para produzir o mínimo de incômodo às populações vizinhas.

Vibrações:

- ▶ Mensurar as vibrações emitidas durante as obras em conjunto com o Programa de Monitoramento de Ruídos.
- ▶ Caso os trabalhos sejam realizados muito próximos as edificações, deverão ser monitoradas as vibrações induzidas e o ruído regenerado nas mesmas.
- ▶ Realizar testes em sítio dos equipamentos que emitem mais vibrações para determinar a distância, a partir da qual não haverá incômodo nos usuários de edificações.
- ▶ Utilizar uma potência menor nos equipamentos.
- ▶ Utilizar equipamentos de menor porte ou de tecnologia diferente, de forma a gerar menos vibrações.
- ▶ Reduzir o número de máquinas na proximidade de locais mais sensíveis.
- ▶ Estabelecer restrições de horário e duração para as atividades de vibrações excessivas.
- ▶ Construir uma trincheira, em casos extremos, para refletir as ondas mecânicas no solo.
- ▶ Realizar operações de demolição, de movimentação de terra e de impacto no solo, sempre que possível, em diferentes períodos no tempo. E selecionar métodos de demolição que não envolva impacto, quando for possível.
- ▶ Evitar uso de bate-estaca, do tipo impacto, em áreas sensíveis a vibrações.



Fase de Implantação - Meio Físico

IMPACTO 06

Poluição dos Recursos Hídricos (Canteiros de obras)

Descrição: Com a implantação do canteiro de obras, verifica-se grande movimentação de trabalhadores e máquinas.

O lançamento de esgotos sanitários pelos trabalhadores do empreendimento pode gerar a poluição dos recursos hídricos nos canteiros de obras, assim como a água proveniente da lavagem de veículos e equipamentos nos canteiros. Entretanto, medidas tradicionais, como a implantação de banheiros providos de tratamento químico ou sistema de tratamento de esgoto local, tornam a poluição resultante do lançamento de efluentes líquidos um impacto muito reduzido.

Classificação: Esses impactos são considerados negativos, diretos, de abrangência local, de curto prazo, duração temporária, reversíveis e de magnitude pequena, importância média e pouco significativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Implantar em todas as edificações do canteiro de obras, obrigatoriamente, instalações sanitárias adequadas que encaminhem os efluentes líquidos para sistemas químicos ou sistema fossa-filtro-sumidouro, que deverá ser periodicamente limpo através de caminhão limpa-fossa. Nos locais onde for possível a ligação a rede de esgotos pública, esta deverá ser feita.
- ▶ Devem ser adotados procedimentos de orientação e treinamento dos empregados responsáveis pela manutenção e pelo abastecimento dos veículos, de modo que sejam evitados eventuais derramamentos de resíduos oleosos no solo e na drenagem superficial.

Meio Biótico

IMPACTO 01

Interferências sobre os Hábitats

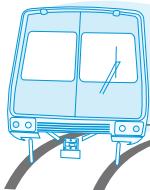
Descrição: Nos casos de empreendimentos urbanos, como o do metrô do Rio de Janeiro, a perda de hábitats se caracteriza pela mudança ou desaparecimento dos espaços florestados ainda existentes na cidade. A perda de hábitats é causada principalmente pela eliminação da vegetação arbórea nas áreas destinadas à construção das estações e à instalação dos canteiros de obra.

No período de implantação do empreendimento aumentam os níveis de emissão de poeira acarretando interferências nas árvores. Isso se deve ao fechamento dos estômatos, estruturas de respiração da planta, quando tampados pela poeira. Nesses casos a fotossíntese é dificultada e conseqüentemente o crescimento das plantas é prejudicado. Se o problema persistir a planta sofrerá asfixia, culminando com a morte do organismo.

Classificação: O impacto é negativo, direto, com abrangência local, de curto prazo, temporário, reversível, de magnitude e importância média, significativo e de efeito cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Utilizar métodos construtivos que minimizem os efeitos das obras sobre a biota local.
- ▶ Escolher acessos que acarretem menores danos às áreas mais sensíveis de vegetação.
- ▶ Limitar as áreas necessárias à implantação de canteiros.
- ▶ Proteger as áreas florestas do entorno e evitar, se possível, o corte de árvores de grande porte.
- ▶ Implementar um Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e Flora e um Programa de Recuperação da Paisagem e Reflorestamento.





Meio Biótico

IMPACTO 02

Interferências sobre a Fauna

Descrição:

• Invertebrados Terrestres

Com a remoção da cobertura vegetal os invertebrados terrestres perderão seu habitat, abandonando suas áreas originais ou mesmo sendo retirados junto com a cobertura vegetal. Apesar de serem quase imperceptíveis os invertebrados terrestres constituem o grupo de maior riqueza e abundância nas cidades.

• Vertebrados Aquáticos (Ictiofauna)

A operação de máquinas, assim como seu estacionamento, principalmente em dias de chuva pode ocasionar o carreamento de efluentes líquidos contaminados com óleos lubrificantes, para galerias pluviais, sendo carreados para o corpo d'água onde esse sistema deságua, podendo ser o Canal Jardim de Alah, a Lagoa Rodrigo de Freitas ou o canal da rua Visconde de Albuquerque. Hidrocarbonetos são extremamente tóxicos e podem causar grandes danos à fauna aquática.

• Vertebrados Voadores (aves e morcegos)

A vegetação nas cidades geralmente é representada por parques e praças, locais que oferecem abrigo, alimento, local de descanso, primordiais para a manutenção dos vertebrados voadores.

Classificação: O impacto é negativo, direto, com abrangência local, de curto prazo, temporário, reversível, de magnitude e importância médias, portanto o impacto é significativo e possui também efeito cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Evitar o acúmulo de água, local onde o mosquito do dengue se prolifera.
- ▶ Estabelecer um calendário de corte e podas, respeitando-se o período de reprodução das aves.
- ▶ Faz-se necessário, também, um trabalho de conscientização junto à equipe de podadores a fim de que os mesmos saibam reconhecer e localizar os ninhos, antes da realização das podas, evitando-se a destruição dos mesmos.
- ▶ Plantio de espécies frutíferas. As espécies floríferas, atrativas às aves, também são indicadas.

Meio Socioeconômico

IMPACTO 01

Aumento da Demanda sobre os Serviços Públicos de Saúde, Saneamento, Energia, Limpeza, Comunicação e Transporte

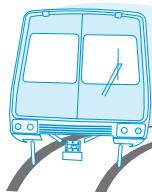
Descrição:

•Diretamente ligado as estruturas montadas para atender a obra e o aumento do número de pessoas presentes e circulando na Área de Influência Direta e nas Áreas de Intervenção nas fases de construção, o impacto do aumento da demanda dos serviços públicos provocará uma maior demanda por infraestrutura de saúde, saneamento, água, energia, comunicação, limpeza e transporte.

Classificação: Este impacto se mostra negativo, direto, temporário, de curto prazo, irreversível, regional, de pequena magnitude e pequena importância, apresentando pouca significância. Esse impacto é cumulativo e tem efeito sinérgico.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Articular com as Secretarias do Estado, do município do Rio de Janeiro e as empresas responsáveis os meios adequados de notificação e de monitoramento dos agravos por conta do empreendimento.
- ▶ Verificar se haverá aumento da demanda para além da capacidade dos serviços de infraestrutura locais.
- ▶ Planejar adequadamente a demanda por equipamentos e serviços básicos.
- ▶ Implantar esquemas emergenciais para suprimento de demandas, em caso de falha e/ou interrupção dos serviços fornecidos pelas concessionárias locais.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 02

Perda de Áreas de Uso, Bens Materiais e Simbólicos

Descrição:

As obras que afetam diretamente os espaços existentes na cidade costumam conduzir a perdas nas áreas de usos, de bens materiais e simbólicos. Essas perdas podem ser temporárias ou permanentes, podem ser sentidas por um ou mais grupos sociais, mas são sempre perdas de espaços prévia e historicamente constituídos, que acabam por alterar os modos de vida, as práticas sociais e a reprodução cultural das populações afetadas.

Classificação: Este impacto será negativo, direto, permanente, de curto prazo, irreversível, de abrangência local, de pequena magnitude e de grande importância, significativo e de efeito sinérgico.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Efetuar ampla divulgação local das áreas e atividades que serão impossibilitadas de permanecerem e continuarem nas áreas de interferência e o período de duração do impedimento.
- ▶ Promover um processo de negociação participativa e descentralizada das medidas compensatórias e de recomposição da paisagem dirigidas aos comerciantes, aos moradores e usuários dos espaços alterados e ao poder público.
- ▶ Manter a preocupação com a manutenção e conservação dos lugares e objetos que possuem valor histórico e cultural.
- ▶ Promover as medidas recomendadas nos Programas de Comunicação Social, de Responsabilidade Social, de Negociação e Compensação, e Prospecção e Resgate Arqueológico.

Meio Socioeconômico

IMPACTO 03

Degradação das Vias Rodoviárias

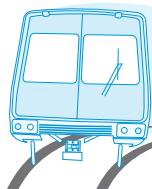
Descrição:

A degradação das vias rodoviárias é um impacto diretamente relacionado à quantidade de veículos pesados e de grande porte que circularão nas vias da cidade durante todo o período de implantação do empreendimento.

Classificação: Este é um impacto negativo, direto, temporário, de curto prazo, reversível, de abrangência local, de pequena magnitude e de média importância, pouco significativo e de efeito sinérgico e cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Recuperar os buracos, desníveis e sinalização horizontal na pista ao longo do processo de implantação do empreendimento, à medida que estes forem se degradando.
- ▶ Cumprir as regras de peso máximo por eixo dos veículos de carga, através de fiscalização.
- ▶ Promover as medidas recomendadas no Apoio às interferências no Tráfego.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 04

Alteração nos Valores dos Aluguéis

Descrição:

Poderá haver uma queda temporária nos valores dos imóveis residenciais e de usos comerciais e de serviços nas proximidades dos canteiros de obras. Resultado dos temores ou dos transtornos produzidos previamente e ao longo da obra.

Classificação: Trata-se de um impacto negativo, indireto, local, de curto prazo, temporário e irreversível, de pequena magnitude e importância, pouco significativo e de efeito sinérgico.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Minimizar ao máximos os danos causados sobre à vizinhança.
- ▶ Respeitar os horários e os cronogramas de funcionamento das atividades apresentados e definidos em conjunto com os representantes da Associação de Moradores.
- ▶ Compensar os inquilinos afetados com a perda do acesso aos estacionamentos privadas.
- ▶ Promover compensação dos imóveis diretamente afetados nas áreas de intervenção.
- ▶ Promover as medidas recomendadas nos Programas de Comunicação Social e de Negociação e Compensação.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 05

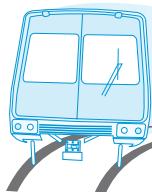
Interrupção de Trechos e Estações

Descrição: Durante o período de aproximadamente oito meses, por conta das obras de expansão, será necessário o fechamento das Estações General Osório, em Ipanema, e Cantagalo, em Copacabana, e sendo assim dos trechos entre as duas referidas estações e entre as Estações Cantagalo e Siqueira Campos.

Classificação: Esse impacto se define como negativo, direto, regional, de curto prazo, temporário e reversível, de média magnitude e média importância, e se caracteriza como significativo. Esse impacto apresenta efeito sinérgico.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Planejar e implantar ações de comunicação para informar sobre o fechamento das estações e dos trechos, o período de duração e as alternativas existentes.
- ▶ Disponibilizar o serviço de Metrô de Superfície para atender os usuários com destino as Estações Cantagalo, General Osório e suas integrações.
- ▶ Promover as medidas recomendadas no Programa de Comunicação Social.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 06

Deslocamento de Estabelecimentos do Setor de Comércio e Serviços

Descrição: O empreendimento não deverá provocar remoções definitivas de residências. Contudo, haverá algumas perdas pontuais no que se referem as áreas de uso, bens materiais e simbólicos. Esses impactos ocorrerão nas áreas das futuras estações, das saídas de emergência e dos canteiros de obra.

Classificação: Por isto, este impacto será negativo, direto, permanente, de curto prazo, irreversível, de abrangência local, de pequena magnitude e de grande importância, significativo e de efeito sinérgico.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Realizar negociações justas, descentralizadas e participativas com os comerciantes e pescadores .
- ▶ Efetuar ampla divulgação local das áreas e atividades que serão impossibilitadas de permanecerem nas áreas de interferência e o período de duração do impedimento.
- ▶ Buscar uma solução viável e adequada para realocar as instalações da Escola Nacional de Circo.
- ▶ Promover as medidas recomendadas nos Programas de Comunicação Social, de Responsabilidade Social e de Negociação e Compensação.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 07

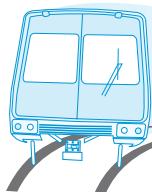
Perda de Receita dos Estabelecimentos e Atividades Comerciais e de Serviços

Descrição: Os deslocamentos de alguns poucos estabelecimentos comerciais, como floriculturas, bancas de jornais e outros quiosques de rua, além de algumas feiras livres e de livros e de diversas vagas do Rio-Rotativo provocaram algumas perdas econômicas para as atividades comerciais e de serviços.

Classificação: Classifica-se esse impacto como negativo, direto, temporário, sentido no curto prazo, irreversível e de abrangência local, de pequena magnitude e de média importância, devendo ser classificado como pouco significativo. Esse impacto apresenta efeito sinérgico.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Promover compensações pelo lucro cessante das atividades comerciais e de serviços dos estabelecimentos a serem remanejados.
- ▶ Desenvolver um espaço de diálogo junto aos comerciantes e prestadores de serviços impactados e suas entidades representativas no sentido de solucionar os problemas e compensar as perdas econômicas relacionados ao fechamento ou interdição parcial das vias, o desconforto produzido pelas obras e a dificuldade de acessibilidade dos consumidores e fornecedores.
- ▶ Divulgar antecipadamente e amplamente as ações do empreendimento, para que o empresariado situado no entorno das obras possa planejar suas atividades, de modo a minimizar os impactos durante a construção.
- ▶ Promover as medidas recomendadas nos Programas de Comunicação Social e de Negociação e Compensação.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 08

Alteração da Dinâmica e dos Usos Locais

Descrição: A implantação dos diversos canteiros de obras provocará alteração temporária na paisagem e nos usos e dinâmicas dos locais em que serão instalados, principalmente nas praças Nossa Senhora da Paz, Antero de Quental, Lagoa e Jardim de Alah.

Classificação: Trata-se de um impacto negativo, direto, local, de curto prazo, temporário e reversível. Possuindo pequena magnitude e grande importância, e se caracteriza como significativo. Esse impacto ainda tem efeito sinérgico.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Restabelecer a configuração anterior, na medida do possível, dos locais que sofrerem intervenção, além de realizar melhorias das estruturas existentes.
- ▶ Sinalizar de maneira adequada todos os desvios de pedestres e veículos nas áreas de intervenção e as precauções necessárias para os usuários das praças.
- ▶ Divulgar amplamente para os moradores e a população em geral o período de fechamento dos espaços públicos e o projeto arquitetônico e paisagístico de recomposição das praças após as obras.
- ▶ Buscar por meio do Programa de Responsabilidade Social diminuir os impactos sociais contemplando parte da demanda da população local.
- ▶ Fomentar programas de responsabilidade social e atividades culturais e ambientais que compensem os grupos diretamente atingidos.
- ▶ Promover as medidas recomendadas nos Programas de Comunicação Social, Responsabilidade Social e Negociação e Compensação.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 09

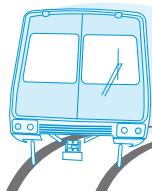
Acidentes com a População

Descrição: O aumento do tráfego de veículos, em especial os pesados, nas áreas próximas aos canteiros de obra, aos locais de armazenamento e em direção ao bota-fora interferirá diretamente no cotidiano da população dos bairros onde está o empreendimento e da cidade como um todo. Um dos principais impactos desta interferência é o aumento do risco de acidentes a que ficarão expostos os condutores de veículos automotivos, de bicicletas e os pedestres. Ou seja, trata-se de um impacto potencial que só se consolidará caso ocorra um acidente.

Classificação: O impacto é negativo, indireto, temporário, de curto prazo, reversível e regional, de magnitude pequena e importância grande, significativo e apresenta efeito sinérgico e cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Divulgar as normas de segurança do trabalho junto aos motoristas dos veículos de serviço voltadas para a prevenção de acidentes.
- ▶ Informar às populações dos bairros e usuários das principais vias as alterações no tráfego e o percurso dos caminhões.
- ▶ Adotar medidas redutoras de velocidade e sinalização.
- ▶ Planejar adequadamente o percurso e horários dos transportes pesado buscando prejudicar minimamente à população e diminuir a possibilidade de acidentes.
- ▶ Implementar projetos de educação no trânsito nas escolas e comunidades próximas as Áreas de Intervenção.
- ▶ Promover as medidas recomendadas nos Programas de Comunicação Social, Educação Ambiental, de Responsabilidade Social e de Apoio às Interferências no Tráfego.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 10

Alterações nos Fluxos de Trânsito e no Sistema Viário

Descrição: As diversas intervenções planejadas para a construção das estações, saídas de emergência e poços de ventilação irão causar impacto direto no sistema viário.

Os moradores e também os demais usuários das vias serão diretamente impactados devido aos diversos desvios de fluxo e mudanças no sentido do tráfego que ocorrerão na região.

Classificação: Este impacto será negativo, direto, temporário, de curto prazo, reversível e local. Sua magnitude e importância são grandes, sendo assim o impacto é muito significativo. Esse impacto ainda tem efeito sinérgico e cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Divulgar amplamente todos os desvios e modificações no trânsito para os moradores e demais usuários das vias.
- ▶ Adotar medidas redutoras de velocidade, principalmente próximo às escolas e na Rua Padre Bruno Trombeta.
- ▶ Capacitar agentes de trânsito para controlar o fluxo de veículos na região durante todo o período da intervenção.
- ▶ Adotar amplo e eficiente sistema de sinalização nas vias.
- ▶ Revitalizar a Rua Padre Bruno Trombeta após a intervenção.
- ▶ Promover as medidas recomendadas nos Programas de Comunicação Social, de Responsabilidade Social e de Apoio às Interferências no Tráfego.



IMPACTO 11

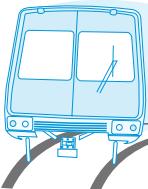
Geração de Empregos e Renda

Descrição: A geração de emprego e renda começará nos serviços preliminares à implantação do empreendimento, quando as ações de mobilização (contratação de mão-de-obra) levarão à criação de postos de trabalho, com impacto não só restrito à economia da cidade do Rio de Janeiro, mas também aos municípios que compõem a região metropolitana, tendo em vista a diversidade da origem residencial do trabalhador.

Classificação: Trata-se de um impacto positivo, direto, temporário, de curto prazo, reversível e de abrangência regional, de pequena magnitude e de grande importância, significativo e é sinérgico e cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Recomendar as empreiteiras à maximização da contratação de mão-de-obra durante a construção, na cidade do Rio de Janeiro, incluindo se necessário alguns programas de capacitação.
- ▶ Desenvolver ações de comunicação social visando difundir informações sobre aspectos que contribuam para ampliar a apropriação de benefícios advindos da implantação das obras do Metrô Linha 4 na Região Metropolitana e, portanto, o desenvolvimento social e econômico da região.
- ▶ Promover as medidas recomendadas nos Programas de Comunicação Social e de Responsabilidade Social



Meio Socioeconômico

IMPACTO 12

Aumento da Arrecadação Fiscal

Descrição: O impacto sobre a arrecadação municipal se dará em decorrência da dinamização da economia regional, fazendo-se sentir com maior intensidade no município do Rio de Janeiro e com menor força nos outros municípios da Região Metropolitana.

Classificação: Este impacto será positivo, direto, temporário, de longo prazo, reversível e de abrangência regional, de pequena magnitude e de média importância, pouco significativo e tem efeito sinérgico e cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Recomendar às empreiteiras para realizarem suas contratações e compras de materiais no comércio do Rio de Janeiro ou de sua Região Metropolitana.

IMPACTO 13

Dinamização da Economia Regional

Descrição: Durante a construção do empreendimento, a aquisição de materiais e serviços, o incremento na arrecadação tributária e a criação de empregos diretos e indiretos serão fatores potenciais de dinamização econômica, principalmente, na Área de Influência Indireta do empreendimento – cidade do Rio de Janeiro e sua Região Metropolitana.

Classificação: Este impacto será positivo, direto, permanente, de longo prazo, irreversível e de abrangência estratégica, média magnitude e grande importância, muito significativo e de efeito cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Recomendar as empreiteiras à maximização da contratação regional de mão-de-obra durante a construção.
- ▶ Dar preferência as empresas e estabelecimentos sediados na região nas transações de aquisição de bens de consumo e na contratação de prestação de serviço.



IMPACTO 14

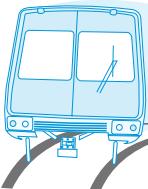
Interferências nas Redes de Serviços de Utilidade Pública

Descrição: Durante a execução das obras - com destaque para as diferentes perfurações do subsolo nas áreas das estações, das saídas de emergência e das ventilações – será inevitável a ocorrência de alguma interferência nas infraestruturas de serviços de utilidade pública existente. Os possíveis serviços afetados ou remanejados são os abastecimentos de água, de energia, de gás canalizado, de esgotamento sanitário, de comunicações, de transporte, nas redes pluviais, dentre outros.

Classificação: Este impacto é negativo, direto, regional, de curto prazo, temporário e irreversível, de pequena magnitude e média importância, pouco significativo, de efeito sinérgico e cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Planejar e implantar ações de comunicação de ampla escala visando divulgar e manter a população afetada informada sobre serviços públicos afetados, remanejamentos, datas de duração de eventuais interrupções ou alterações nos serviços ou acidentes ocorridos.
- ▶ Planejar as intervenções em conjunto com órgãos públicos/concessionárias e contratadas responsáveis, garantindo o remanejamento de redes em tempo hábil e sem descontinuidade na oferta dos serviços.
- ▶ Executar cadastro detalhado e atualizado das redes de utilidade pública existentes ao longo do traçado da Linha como pressuposto fundamental à definição do Projeto Executivo e à implantação das obras.
- ▶ Compensar os usuários dos serviços públicos quando houver qualquer dano material e moral por conta da interrupção inesperada dos serviços.
- ▶ Promover as medidas recomendadas nos Programas de Comunicação Social, de Apoio às Interferências no Tráfego e de Negociação e Compensação.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 15

Impacto sobre o Patrimônio Arqueológico

Descrição: A área de implantação da Expansão da Linha 4 do Metrô possui uma importância histórica significativa associada ao processo de desenvolvimento da Cidade do Rio de Janeiro.

As áreas selecionadas para as estações e canteiros compreendem locais de uso público, estando alguns situados nos conjuntos patrimoniais protegidos a nível municipal, estadual e federal, como o Jardim de Alah, Praça Nossa Senhora da Paz, conjunto paisagístico da Lagoa (municipal e federal) e a Estação Barão de Mauá (protegida no âmbito estadual).

Classificação: Trata-se de um impacto negativo, direto, local e de curto prazo, permanente e irreversível, muito significativo, de grande magnitude e importância.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Recomenda-se a execução de um programa de estudos do Patrimônio Cultural sobre as áreas atingidas, aprofundando-se os dados históricos e sobre os bens imateriais e arqueológicos, neste último caso, através de prospecções e monitoramento das obras de engenharia. Acrescenta-se a importância do registro das características atuais das áreas afetadas e adequação das medidas exigidas pelos órgãos pertinentes para sua adequada preservação.

IMPACTO 16

Interferência sobre a Paisagem Local e Bens Culturais Protegidos

Descrição: As áreas onde se pretende implantar os canteiros/estações são locais de uso cultural pela população da cidade. Caracterizam-se pelas atividades de lazer e por reunirem bens de interesse cultural, alguns sob proteção do poder público.

De maneira geral, as atividades de engenharia, ao se realizarem nos limites das praças e jardins, não deverão atingir de maneira significativa esses bens, considerando-se apenas a produção de poeira nos canteiros e através do transporte de materiais de bota-fora e construtivos nas rotas a serem utilizadas pelos caminhões.

Classificação: O impacto é classificado como negativo, direto, local, de curto prazo, permanente, irreversível, de grande magnitude e importância e muito significativo. É um impacto de efeito cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Recomenda-se a implementação de um Programa de Proteção do Patrimônio Cultural, englobando os bens materiais e imateriais relevantes.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 17

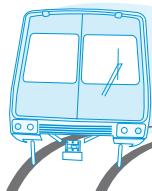
Geração de Conflitos e Tensões Sociais por outros Impactos

Descrição: Ao longo das obras é alterada a razão dos conflitos e das tensões sociais referentes ao empreendimento. Durante o período de construção, as tensões e os conflitos podem ser originados por diversos fatores, tais como: o receio de acidentes, a geração de transtornos a dinâmica dos bairros, a perda de clientela e renda das atividades econômicas de comércio e serviços próximas aos canteiros de obra e a perda de empregos provocada pelo final das obras.

Classificação: Este impacto será negativo, indireto, temporário, de curto prazo, reversível, de abrangência local, de pequena magnitude e de grande importância e significativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Desenvolver ações e espaços de diálogo permanentes com as entidades, organizações representativas, grupos e pessoas afetadas, no sentido de dotá-las de todas as informações sobre os procedimentos e cronogramas da obra e os impactos sociais e ambientais que serão gerados e buscando criar soluções conjuntas para as críticas apresentadas e para compensações necessárias.
- ▶ Promover espaços de diálogo e processo participativo visando alcançar alternativas de compensação para os empresários com empreendimentos e estabelecimentos diretamente afetados ou removidos pelas obras.
- ▶ Efetuar ações de divulgação junto aos empregados das empreiteiras de normas de conduta social apropriadas no relacionamento com a população residente, trabalhadores da região e transeuntes.
- ▶ Executar ações de divulgação junto aos empregados e as empreiteiras dos cuidados a serem tomados para com a proteção do meio ambiente e do patrimônio cultural.
- ▶ Adotar métodos construtivos que causem o mínimo impacto no tráfego urbano, nas condições sonoras, do ar e da água buscando diminuir os impactos de vizinhança sobre a região e a população afetada.



Meio Socioeconômico

- ▶ Fornecer informações iniciais e periódicas, pública e de grande visibilidade, aos moradores e as instituições representativas sobre alterações previstas no tráfego de veículos e de pedestres nos logradouros ou qualquer outro impacto a ser causado pelo empreendimento.
- ▶ Divulgar junto aos motoristas de veículos envolvidos nas obras (de empreiteiras e sub-empreiteiras) as normas para prevenção de acidentes no entorno do empreendimento e nos trajetos percorridos.
- ▶ Buscar por meio do Programa de Responsabilidade Social mitigar os impactos sociais contemplando parte da demanda da população local.
- ▶ Promover as medidas recomendadas nos Programas de Comunicação Social, de Responsabilidade Social, de Negociação e Compensação e no Plano Básico Ambiental.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 18

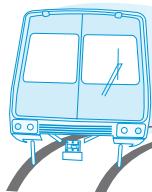
Desocupação Temporária

Descrição: Para a implantação da expansão da malha do Metrô do Rio de Janeiro existirá a possibilidade de ocorrer desocupações temporárias em alguns imóveis ao longo da linha em construção e no entorno das estações. As desocupações temporárias seriam resultado de possíveis riscos estruturais resultantes de uma eventual instabilidade do solo, em alguns locais do traçado, devido à natureza do empreendimento.

Classificação: Sendo o impacto potencial, e não de ocorrência certa, o impacto pode ser assim classificado como negativo, indireto, temporário, de abrangência local, com efeitos sentidos no curto prazo, sendo irreversível. Assim, esse impacto possui pequena magnitude e grande importância, sendo, portanto, considerado significativo. Esse impacto ainda apresenta efeito sinérgico.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Efetuar divulgação prévia e detalhada do processo de desocupação aos moradores e comerciantes dos imóveis afetados.
- ▶ Promover um processo de negociação participativa e descentralizada das medidas mitigadoras, compensatórias dirigidas aos comerciantes e moradores afetados pelo processo de desocupação temporária no intuito de diminuir os danos causados.
- ▶ Realizar negociações justas, descentralizadas e participativas com os comerciantes que terão os imóveis temporariamente desocupados juntamente com suas representações de classe.
- ▶ Promover as medidas recomendadas no Programa de Negociação e Compensação e Programa de Comunicação Social.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 19

Incômodo da Vizinhança

Descrição: Os ruídos, a poluição do ar e vibrações gerados na implantação do empreendimento são oriundos dos equipamentos e atividades/serviços típicos de construção civil.

Classificação: Este impacto é negativo, direto, temporário, sentido no curto prazo, irreversível e de abrangência local, de média magnitude e de média importância, devendo ser classificado como significativo. Esse impacto ainda tem efeito sinérgico e cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Informar exaustivamente a população residente sobre os impactos negativos diferenciados que serão gerados a partir da construção do Metrô da Linha em estudo.
- ▶ Divulgar os horários das atividades mais impactantes e os trajetos percorridos pelos veículos contratados.
- ▶ Instalar um serviço de diálogo com a população para reclamações, informações e sugestões.
- ▶ Manter instrumentos de controle de vibrações, ruídos e poluição do ar.
- ▶ Avisar antecipadamente e amplamente as ações do empreendimento que poderão provocar impactos diretos sobre a população vizinha.
- ▶ Promover mecanismos para minimizar e mitigação os distintos impactos de vizinhas.
- ▶ Promover as medidas recomendadas no interior do Programa de Comunicação Social.



Meio Socioeconômico

IMPACTO 20

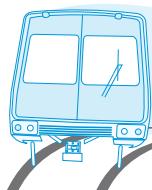
Perda de Empregos, Renda e da Arrecadação Fiscal

Descrição: O impacto de perda dos postos de trabalho, da renda e da arrecadação fiscal se fará sentir no término da fase de construção, com a desmobilização dos mais de 3 mil funcionários diretos empregada nos canteiros, o fim das compras e dos contratos que dinamizavam o terceiro setor.

Classificação: Assim, a perda de empregos, renda e da receita fiscal decorrente do encerramento das obras será um impacto negativo, direto, regional, permanente, de longo prazo e irreversível. Seus efeitos se farão sentir regionalmente, podendo ser considerado de pequena magnitude e grande importância, classificando-se como significativo. Esse impacto apresenta efeito sinérgico e cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Incentivar à contratação de mão-de-obra local, para que com o término das obras os contingentes de trabalhadores dispensados possam ser mais facilmente absorvidos nos tecidos sociais locais.
- ▶ Qualificar os empregados com cursos técnicos e de especialização permitindo-o competir com maior capacidade do mercado de trabalho após o empreendimento.
- ▶ Promover as medidas recomendadas dentro dos Programas de Comunicação Social e de Responsabilidade Social.



Fase de Operação - Meio Físico

IMPACTO 01

Melhoria da Qualidade do Ar e Redução dos Níveis de Ruído

Descrição: Na fase de operação da Linha 4 do Metrô, a emissão de poluentes atmosféricos e de níveis de ruído deverá atingir níveis abaixo dos atuais, pois a sua operação proporcionará maior fluidez ao tráfego devido à captação pelo Metrô Rio de usuários que atualmente se deslocam em veículos individuais e coletivos.

Classificação: Impacto de natureza positivo, de incidência indireta, abrangência regional, imediato, temporário, reversível, porém com média importância e magnitude pequena, sendo, portanto, pouco significativo.

IMPACTO 02

Geração de Ruídos e Vibrações decorrente da Circulação dos Trens

Descrição: Durante a operação da expansão da Linha 4, a circulação dos trens do metrô gerará um ruído permanente, originado a partir da tração do veículo e sistemas auxiliares, do rolamento e da aerodinâmica. Já o sistema de rolamento e das rugosidades inerentes ao trem desencadeará vibrações que podem ser propagadas a uma distância considerável da fonte.

Classificação: Impacto gerado de natureza negativa, de incidência indireta, abrangência regional, imediato, permanente, irreversível, porém com pequena importância e magnitude, sendo, portanto, pouco significativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Selecionar material rodante o menos ruidoso possível.
- ▶ Utilizar trilhos com poucas irregularidades.
- ▶ Adotar barreiras acústicas absorventes encurvadas formando um túnel falso aberto na parte de cima no trecho da linha em elevado e em superfície, além das barreiras acústicas convencionais, previstas pelo empreendedor. O material constituinte da barreira deverá ter um índice de redução sonora não inferior a 20dB de acordo com a Norma ISO 140. O coeficiente de absorção da barreira nas faces viradas para o lado da via férrea deverá ser suficientemente elevado para que não se reflita muita energia sonora.



Fase de Operação - Meio Socioeconômico

IMPACTO 01

Dinamização da Economia Local, Aumento da Arrecadação, do Emprego e da Renda

Descrição: Com o início de operação das estações de metrô nas localidades anteriormente citadas, os bairros onde se localizarão as estações obterão uma dinamização da econômica impulsionada pela valorização do solo urbano, com reflexo sobre o mercado imobiliário, e pela maior circulação de indivíduos consumidores por conta da acessibilidade, o que poderá aumentar a clientela e as vendas dos estabelecimentos comerciais e de serviços no entorno das estações e nos bairros de Ipanema, Leblon, Lagoa e Gávea.

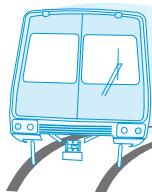
Classificação: Em vista destes fatores, este impacto é positivo, direto, permanente, sentido no longo prazo, irreversível e de abrangência local, de pequena magnitude e de média importância, devendo ser classificado como pouco significativo. Esse impacto possui efeito cumulativo.

IMPACTO 02

Melhoria nas Condições e na Oferta do Transporte Urbano

Descrição: A expansão da malha metroviária para a Zona Sul Oceânica da cidade, com futura ligação com a Zona Oeste, aumentará a oferta de transporte de massa para a população, em particular para os moradores, trabalhadores e freqüentadores dos bairros e das localidades interligadas na rede metroviária.

Classificação: Tendo em vista a análise a melhoria nas condições e na oferta do transporte urbano se caracteriza como um impacto positivo, direto, regional, de longo prazo, permanente e irreversível. Possuindo grande magnitude e grande importância, e se caracteriza como muito significativo. Esse impacto ainda possui efeito sinérgico e cumulativo.



Fase de Operação - Meio Socioeconômico

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Promover ampla divulgação do funcionamento do Metrô, com informações precisas de horários e tarifas do sistema, inclusive das integrações existentes com outros meios de transporte, a fim de atingir o maior número possível de usuários.
- ▶ Divulgar sistematicamente as regras básicas de uso, segurança, manutenção e conservação do serviço.
- ▶ Realizar campanhas de conscientização sobre os benefícios do uso de transporte público coletivo e combate ao uso excessivo de veículos particulares.
- ▶ Provir condições adequadas para o transporte de grupos especiais como deficientes físicos, idosos e estudantes.



Fase de Operação - Meio Socioeconômico

IMPACTO 03

Alteração dos Valores Imobiliários

Descrição: A oferta de transporte metroviário deverá provocar a valorização dos imóveis em toda a área de influência direta do empreendimento, principalmente nos locais mais próximos aos acessos às estações.

Classificação: Deste modo, o impacto na alteração dos valores imobiliários se caracteriza como positivo, indireto, local, de longo prazo, permanente e irreversível. Possuindo pequena magnitude e pequena importância, e se caracteriza como de pequena significância. Esse impacto é provocado por efeito sinérgico e cumulativo.

IMPACTO 04

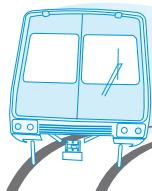
Pressão Adicional de Demanda da Linha 4 sobre as Linhas existentes do Metrô

Descrição: Com o início da operação da Linha 4 do Metrô, espera-se um aumento significativo do volume de passageiros nas atuais Linhas 1 e 2, principalmente a Linha 1 devido a grande demanda de passageiros com destino a área central da cidade.

Classificação: Por isto, a pressão adicional de demanda da Linha 4 sobre as linhas existentes do Metrô será um impacto negativo, direto, regional, de longo prazo, permanente e reversível. Possuindo grande magnitude e grande importância, e se caracteriza como muito significativo. Esse impacto ainda tem efeito cumulativo.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Providenciar medidas necessárias à redução do headway.
- ▶ Promover medidas constantes de melhoria no serviço visando o maior conforto dos usuários.
- ▶ Aumentar a frota de veículos sobre trilhos para atender com maior conforto e velocidade da população.



Fase de Operação - Meio Socioeconômico

IMPACTO 05

Alteração da Paisagem, dos Usos e das Dinâmicas Locais

Descrição: A instalação das diversas estruturas para a implantação e funcionamento do Metrô na Zona Sul Oceânica da cidade, como os acessos às estações, as saídas de emergências e os poços de ventilação descaracterizará completamente a paisagem dos locais que sofrerem intervenção direta.

Classificação: Por conta da caracterização acima esse impacto se caracteriza como negativo, direto, local, de longo prazo, permanente e irreversível. Possuindo pequena magnitude e grande importância, e se caracteriza como significativo. Esse impacto possui efeito sinérgico.

MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ Elaborar as estruturas de acessos às estações, poços de ventilação e saídas de emergência de forma que as mesmas se integrem à paisagem e arquitetura local, principalmente no que se refere às praças Nossa Senhora da Paz, Antero de Quental, Rua Igarapava e Jardim de Alah.
- ▶ Divulgar amplamente para os moradores e a população em geral o projeto arquitetônico e paisagístico de recomposição das praças após as obras.
- ▶ Promover junto ao poder público, as entidades representativas locais e a comunidade um debate de caráter participativo para definir o futuro projeto arquitetônico e paisagístico e os equipamentos a serem colocados e realocados nas praças.
- ▶ Promover as medidas recomendadas nos Programas de Comunicação Social e Negociação e Compensação.



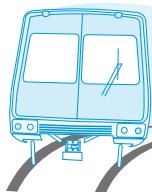
Fase de Operação - Meio Socioeconômico

IMPACTO 06

Conflitos e Tensões Sociais durante a Operação

Descrição: O empreendimento da expansão do metrô vem causando intensas polêmicas no que diz respeito ao aumento da pressão de passageiros sobre a Linha 1 e sobre o traçado que deve ser prioritário. Devido aos processos em andamento no contexto da mobilização social e da participação de políticos influentes há de se esperar que durante o período de operação os conflitos e as tensões entre o empreendedor e parte da sociedade residente da Zona Sul e suas associações representativas se mantenham.

Classificação: Em vista destes fatores, este impacto será negativo, indireto, temporário, com seus efeitos sentidos no médio prazo, sendo reversível e de abrangência regional, sendo de média magnitude e de média importância. Sua significância, portanto, deve ser considerada significativo.



MEDIDAS PROPOSTAS

- ▶ EIA das Obras da Interligação da Linha 4 com a Linha 1
- ▶ Desenvolver ações e espaços de diálogo permanentes com as entidades, grupos e organizações representativas afetadas, no sentido de dotá-las de todas as informações sobre os futuros projetos de expansão da malha metroviária e sua estimativa de construção.
- ▶ Articular reuniões de esclarecimento e discussão dos futuros projetos junto às entidades representativas da sociedade, representantes políticos e os interessados em geral.
- ▶ Evitar promover medidas paliativas para solucionar os problemas de demanda e saturação do serviço.
- ▶ Providenciar medidas necessárias à redução do headway.
- ▶ Promover medidas constantes de melhoria no serviço visando o maior conforto dos usuários.
- ▶ Aumentar a frota de veículos sobre trilhos para atender com maior conforto e velocidade da população.
- ▶ Prosseguir os projetos de expansão da malha metroviária visando a atender a maior parte da população e cobrir a maior fatia possível do território carioca.
- ▶ Promover as medidas recomendadas no Programa de Comunicação Social.



PROGRAMAS AMBIENTAIS

Preliminares

Este capítulo apresenta os programas ambientais destinados a evitar, minimizar, maximizar ou compensar os impactos ambientais identificados; monitorar e controlar suas manifestações; atender a alguma peculiaridade que possa surgir a apresentar e aproveitar as novas condições a serem criadas pelo empreendimento.

Os atributos relacionados aos impactos identificados, capazes de serem gerados pela implantação e operação do empreendimento são, em parte, passíveis de serem modificados, através da implementação e desenvolvimento dos programas propostos de acompanhamento e monitoração dos impactos.

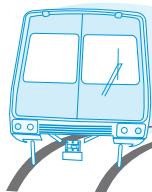
A implementação dos programas propostos será de responsabilidade do empreendedor, podendo, para seu desenvolvimento, estabelecer parcerias com entidades governamentais ou não-governamentais, ou contratar serviços de terceiros.

Nesta fase de viabilidade ambiental do empreendimento, as principais medidas foram desenhadas de forma a orientar a elaboração do Projeto Básico Ambiental - PBA, a ser apresentado por ocasião da obtenção da Licença Prévia. Assim, determinados aspectos deverão receber, na fase seguinte, a complementação das informações e o incremento do detalhamento das atividades a serem implantadas, bem como a apresentação e adequação dos cronogramas executivos dos Programas Ambientais vinculados ao cronograma físico executivo do Projeto.

Programa de Gestão Ambiental

Introdução e Objetivos

A implantação da expansão da Linha 4 do Metrô Rio resulta em impactos ambientais que devem ser minimizados o máximo possível, através de procedimentos de prevenção e controle socioambiental, para que a população residente



e os usuários da área de influência direta sejam minimamente incomodados com as obras.

Para a implementação de um adequado gerenciamento das interferências ao meio ambiente decorrente da implantação de um empreendimento do porte da expansão da Linha 4 do Metrô Rio será necessário dispor de um sistema de gestão ambiental e uma estrutura organizacional adequados. A este sistema estarão vinculados todos os programas ambientais contidos nesse capítulo, bem como a verificação do atendimento às medidas mitigadoras propostas.

Sistemática de Implementação

Este programa deve ser implantado desde o planejamento e de forma contínua durante toda a implantação do empreendimento, devendo observar as seguintes questões:

Definição de estruturas física e operacional para acompanhamento das questões ambientais do empreendimento;

Obediência às condições, restrições e condicionantes, definidas nos processos de licenciamento em geral;

Métodos e procedimentos de trabalho ambiental;

Capacidade para solucionar problemas ou condições não previstos.

Cabe ainda, entre as atividades do programa de gestão socioambiental das obras, oferecer apoio local às atividades de campo que os demais programas deverão realizar, visando garantir a logística e a segurança necessárias aos técnicos/pesquisadores em campo, bem como garantir a adequação de datas/horários dessas atividades ao cronograma e às especificidades das obras de engenharia.

O corpo técnico a ser composto para garantir a execução deste Programa deverá ser definido – qualitativa e quantitativamente – pelo empreendedor, responsável pelas questões relativas ao meio ambiente. O profissional responsável por este programa também deverá desenvolver sistemas de treinamento e orientação aos funcionários no que se refere à implementação das medidas previstas no EIA, e será responsável pela consolidação de relatórios técnicos contendo os resultados e/ou os progressos obtidos nos programas de mitigação, compensação e monitoramento ambiental.



Programa Ambiental da Construção (PAC)

Introdução e Objetivos

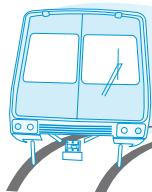
Toda a estrutura de implantação de um empreendimento combina-se numa rede de serviços e equipamentos que atuam provocando modificações permanentes e temporárias na paisagem e no meio ambiente. O conjunto das obras principais, acessórias e de apoio para projeto da expansão da Linha 4 do Metrô Rio pode afetar o meio ambiente em virtude da ação da limpeza de terreno; alteração de drenagem; resíduos e efluentes; poeira; ruídos e vibrações; interferência com serviços públicos; alteração da paisagem; interferência com o patrimônio histórico e arqueológico.

Exigências ambientais impostas pela legislação em vigor requerem do empreendedor um acompanhamento intensivo das obras, visando cumprir os requisitos propostos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), a implantação efetiva dos programas ambientais e, principalmente, tomar medidas, de forma prévia ou imediata para as que requeiram ações urgentes, corrigindo eventuais imprevistos que surgirem no decorrer das obras, visando evitar, ao

máximo, embargos pelas autoridades ambientais competentes.

Sendo direcionado para as operações de construção, de modo a promover a implantação das medidas mitigadoras aos impactos ambientais identificados no Programa Ambiental de Construção (PAC) é composto por diretrizes e precauções a serem implementadas durante a construção da expansão da Linha 4 do Metrô Rio. Seu objetivo principal consiste na mitigação dos impactos ambientais potenciais resultantes da implantação do empreendimento, representando um compromisso do empreendedor e da construtora pela utilização de técnicas que minimizem os impactos ao meio ambiente.

O PAC apresenta os cuidados a serem tomados, com vistas à preservação da qualidade ambiental dos meios físico e biótico das áreas que irão sofrer intervenção antrópica e à minimização dos impactos sobre as populações diretamente afetadas e os trabalhadores. A observância das medidas propostas neste programa deve ser verificada pela equipe de



supervisão ambiental do empreendedor, que será responsável pelo acompanhamento das obras e pelo atendimento às normas e medidas propostas, aprovando ou propondo intervenções ou ações locais, e documentando o trabalho realizado.

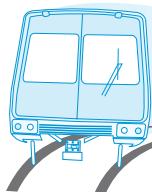
Sistemática de Implementação

A implantação do Programa em questão é feita considerando os aspectos ambientais classificados como relevantes para os diversos componentes do empreendimento. A partir dos aspectos ambientais destacados são determinadas ações a serem implantadas pela empresa construtora. O quadro apresenta os principais aspectos ambientais potencialmente associados à construção da expansão da Linha 4 do Metrô Rio associando-se as áreas/partes do empreendimento às causas e aos danos ambientais passíveis de ocorrência, bem como às medidas a serem consideradas para seu controle/mitigação/minimização.

Área	Causas e danos ambientais possíveis	Medidas a considerar
Canteiro de obras	Produção de sedimentos	Drenagem superficial e proteção
	Disposição de resíduos sólidos (poluição)	Implantação de Sistema de Gerenciamento de Resíduos
	Disposição de resíduos perigosos (poluição)	Implantação de Sistema de Gerenciamento de Resíduos
	Efluentes sanitários (poluição)	Implantação de Sistema de Gerenciamento de Resíduos
	Efluentes industriais não-perigosos (produção de sedimentos)	Implantação de Sistema de Gerenciamento de Resíduos
	Efluentes Líquidos perigosos (poluição)	Sistema de separação água/óleo e reciclagem
	Depósito de combustíveis e lubrificantes (poluição)	Sistema de prevenção contra vazamentos
	Produção de ruídos (poluição)	Monitoramento, controle e uso de EPIs. Ver Programa de Monitoramento de Ruído e Vibrações deste EIA



Área	Causas e danos ambientais possíveis	Medidas a considerar
Canteiro de obras	Produção de poeira (poluição)	Aspersão de água. Ver Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar deste EIA
	Produção de gases (poluição) pelos equipamentos e veículos	Sistemas de manutenção e filtros. Ver Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar deste EIA
	Possibilidade de acidentes	Delimitação da área através de cercas/ tapumes, visando evitar a entrada de pessoas estranhas ao empreendimento; controle de entrada e saída de veículos e sinalização de toda a área dos canteiros
	Produção de poeira (poluição)	Aspersão de água Ver Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar deste EIA
	Produção de gases (poluição) pelos equipamentos e veículos	Sistemas de manutenção e filtros. Ver Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar deste EIA
	Possibilidade de acidentes	Sinalização Intensa e controle de velocidade
	Produção de gases (poluição) pelos equipamentos e veículos	Sistemas de manutenção e filtros. Ver Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar deste EIA
	Recomposição (poluição e produção de sedimentos)	Conformação da morfologia do terreno e drenagem superficial; recomendações deste PAC
	Desmonte (uso de explosivos)	NBR-9.061 e NR-19; recomendações deste PAC
	Produção de bota-fora (poluição)	Cubagem prévia, escolha de área adequada para bota-fora, e reconformação
	Produção de ruídos (poluição)	Monitoramento, controle e uso de EPIs. Ver Programa de Monitoramento de Ruído e Vibrações deste EIA



Área	Causas e danos ambientais possíveis	Medidas a considerar
Acessos provisórios e definitivos Bota-fora Escavações em rochas e solos Concretagem	Escavação (produção de sedimentos)	Na escavação, minimizar o uso de equipamentos pesados. Adotar sistemas de controle de produção de sedimentos
	Produção de poeira (poluição)	Aspersão de água. Ver Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar deste EIA
	Produção de gases (poluição) pelos equipamentos e veículos	Sistemas de manutenção e filtros. Ver Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar deste EIA
	Produção de poeira (poluição)	Sistemas de manutenção, filtros e aspersão de água. Ver Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar deste EIA
	Produção de ruídos (poluição)	Monitoramento, controle e uso de EPIs. Ver Programa de Monitoramento de Ruído e Vibrações deste EIA
	Produção de rejeitos	Implantação de Sistema de Gerenciamento de Resíduos
	Produção de efluentes	Implantação de Sistema de Gerenciamento de Resíduos

A construção da Linha 4 consiste de um processo seqüencial, envolvendo basicamente as atividades de implantação de canteiros e alojamentos, construção de acessos e saídas, limpeza e escavação, construção dos túneis, estações e poços, das fundações, das estruturas de concreto/metálicas, acabamentos de obras civis, e do sistema de tratamento de efluentes. Considerando a grande quantidade de resíduos gerada por um empreendimento deste porte e a necessidade de dispor os mesmos de forma adequada, este Programa propõe ainda a implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos. Por último, são propostos ainda Planos de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência, que tenha como objetivo implementar o o gerenciamento de riscos de acidentes na obra e promoção de atendimentos emergenciais. A seguir, são descritos alguns requisitos e medidas necessárias para as obras do referido projeto.



- ▶ Canteiros de obra, fábricas de pré-moldados e centrais de concreto

A localização dos canteiros de obra, da fábrica de aduelas, da fábrica de pré-moldados e das centrais de concreto, assim como as respectivas redes de utilidade pública (energia elétrica, iluminação, água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e coleta de resíduos sólidos) está descrita nos itens 5.13 - Canteiros de Obras e 5.18 – Infraestrutura de Utilidades Públicas Requeridas na Etapa de Implantação deste EIA e será submetida à(s) empreiteira(s) executora(s), na etapa Contratação das Obras. As áreas indicadas para os canteiros deverão ser liberadas pelas prefeituras do Rio de Janeiro. Para a operação e manutenção dos canteiros e fábricas, deverão ser previstos rotinas e dispositivos que não só atendam às prescrições básicas de conforto, higiene e segurança dos trabalhadores, como também minimizem os transtornos que possam ser causados à população vizinha, tais como ruídos, poeira, bloqueio de acessos, etc.

- ▶ Acessos provisórios e definitivos

De modo geral, deverão ser definidos acessos dos canteiros e frentes de serviços, de forma a interferir o mínimo possível com as vias de

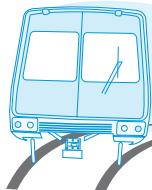
pedestre e de veículos existentes. Nesse sentido, a(s) empreiteira(s), antes do início dos serviços, deverá(ão) definir um procedimento de acessos às áreas do canteiro e às frentes de obras, apresentando uma planta de localização (logística) que indique as vias principais da região, identificando, a partir delas, outras vias e caminhos e trilhas existentes, cujos traçados serão utilizados como acesso a cada obra.

- ▶ Áreas de bota-fora

Os materiais resultantes provenientes das escavações, os respectivos volumes a serem transportados e os locais previstos para bota-foras estão apresentados no item 5.15 - Volume Escavado e Bota-Fora deste EIA. O bota-fora previsto para receber o material rochoso resultante das escavações dos túneis e das estações é a pedreira de propriedade da Emasa Mineração S/A, situada no bairro de Senador Camará. Parte do material rochoso deverá ser britada e classificada para comercialização, e para do bota-fora que não é comercializado, sugere-se sua utilização para a execução do reaterro controlado da área da pedreira escavada, de acordo com o plano de recuperação.

- ▶ Concretagens

Durante as concretagens devem ser tomados uma série de cuidados, tais como evitar, sempre



que possível, rejeitos de concreto pronto; controlar o escoamento de água, principalmente a utilizada na concretagem, com especial atenção para aquela que contenha aditivos; manter todo o equipamento em boas condições de operação, sem vazamento de óleo, graxa ou qualquer outro material contaminante; e evitar a perda de material durante o trajeto.

Caso seja necessária a utilização de aditivos de concreto durante a concretagem, deve-se identificar claramente os compostos químicos, alertando para os procedimentos necessários, a fim de evitar intoxicações/irritações na pele/distúrbios respiratórios, bem como contaminações ambientais. Na aplicação de aditivos, o operador e seus ajudantes deverão usar capacetes apropriados, supridos de máscaras com filtro de ar, livres de elementos tóxicos ou outros materiais nocivos, além de luvas e roupas para proteção da pele, os quais deverão ser, posteriormente ao uso, devidamente acondicionados e encaminhados para disposição final.

No que tange à geração de resíduos provenientes desta atividade, é importante buscar manter conformidade para com o

previsto nas diretrizes do Sistema de Gerenciamento de Resíduos. Antes do lançamento de qualquer concreto, o material resultante da limpeza (material solto e deteriorado, lama, silte, vegetação, graxa e óleo, saibro, areia, fragmentos de rocha ou outro material nocivo) deverá ser acondicionado e transportado para o canteiro para destinação final. A produção de resíduos fora dos locais previstos durante a concretagem deve ser evitada ao máximo e, no final dessa atividade, a existência de resíduos de concreto deve ser checada, devendo-se recolhê-los e encaminhá-los para disposição final.

Quando os serviços de limpeza forem executados, seja por lavagem com grandes volumes de água, seja por jatos de ar e água, especiais cuidados deverão ser tomados com a destinação dessa água, a fim de se evitarem erosões ou carreamento de material solto. Nesses casos, recomenda-se prever a utilização de sistemas de canalização, amortecimento e bacias de acumulação para coleta de sedimento e/ou materiais diversos e posterior encaminhamento para drenagem natural.

- ▶ Escavações das estações, poços e demais obras

Durante a construção das estações, poços de ventilação e saídas de emergência, deverão ser consideradas todas as medidas ambientais previstas neste PAC.

Nas escavações em solo, especiais cuidados deverão ser tomados com relação ao material não consolidado, o qual deverá ser devidamente acondicionado e transportado para os locais de bota-fora. A remoção do solo superficial deve ser apenas na profundidade detectada, evitando remoções desnecessárias e devem ser adotados sistemas de controle de produção de sedimentos que possam provocar assoreamento, drenagens e corpos d'água.

No início dos trabalhos de localização das áreas rochosas para futura escavação, deverão ser utilizados equipamentos adequados para a identificação do perfil rochoso, a fim de se realizar uma cubagem, visando facilitar o cálculo exato do material a ser escavado e a identificação da dimensão do bota-fora a ser utilizado, evitando-se uma surpresa da

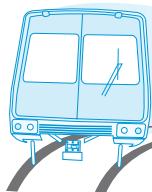
quantidade de rochas retiradas, como também proporcionando um destino final adequado desse material.

As detonações dos explosivos devem ser precedidas por um plano de fogo adequado às necessidades do trabalho que se pretende executar e ser executadas por pessoal qualificado, devendo obedecer aos procedimentos para armazenar, carregar, disparar e destruir o material explosivo com segurança e de acordo com os regulamentos do País, inclusive o R-105, do Ministério do Exército.

Nas obras civis, previstas para as edificações, deverão ser observados os cuidados com a saúde e segurança, bem como efetuados os procedimentos para manejo de rejeitos gerados (restos de obra — massa, tijolos, cerâmica, etc., concreto, ferro, madeira, alumínio, latas de tinta/solventes, estopas/pincéis, etc.), tratados de acordo com o Sistema de Gerenciamento de Resíduos a ser desenvolvido pela empresa construtora.

- ▶ Sistema de Gerenciamento de Resíduos

A implantação da expansão da Linha 4 do Metrô



implica a execução de diversas atividades, que geram vários tipos de resíduos, desde inertes até aqueles que deverão receber disposição final em local adequado. As diretrizes do Sistema de Gerenciamento de Resíduos constituem-se em um conjunto de recomendações que visam, de um lado, reduzir a um mínimo a geração de resíduos e, de outro, definir o manejo e disposição daqueles resíduos e materiais perigosos ou tóxicos, de forma a minimizar os seus impactos ambientais. Tais procedimentos e diretrizes, a serem desenvolvidos pelas empresas que irão implantar a expansão da Linha 4 do Metrô Rio deverão estar incorporados às atividades desenvolvidas diariamente desde o início das obras.

Este item pretende estabelecer as principais diretrizes para os procedimentos a serem elaborados pelas empresas construtoras e que serão submetidos à aprovação dos responsáveis pela Gestão Ambiental do empreendimento. Durante a implantação do empreendimento, antevê-se a geração de três tipos de resíduos: sólidos, sanitários e perigosos. A forma como os mesmos devem ser tratados é descrita a seguir:

Resíduos Sólidos: Baseando-se nos princípios da redução na geração, na maximização da reutilização e da reciclagem e na sua apropriada disposição, o gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos a serem gerados nos canteiros de obras se dará através da coleta seletiva, reuso, reciclagem e disposição em aterros sanitários.

Resíduos Sanitários: A disposição dos resíduos sanitários se dará principalmente pela construção de redes internas e interligação à rede pública ou a sistemas de tratamento; os resíduos sólidos deverão ser dispostos em aterros controlados, de acordo com as normas federais, estaduais e municipais em vigor, e os resíduos perigosos se destinarão a reciclagem ou disposição em aterros especiais.

Resíduos Perigosos: Assim como os resíduos sólidos, é previsto que, quando não houver possibilidade de reciclagem, os mesmos sejam dispostos em aterros. Neste caso, sugere-se a disposição em aterros industriais como a maneira mais segura de condicioná-los.

Os procedimentos de gerenciamento de todos os tipos de resíduos deverão abranger a execução das seguintes ações:



- ▶ previsão dos principais resíduos a serem gerados, com estimativas iniciais de suas quantidades;
- ▶ levantamento, prévio à obra, dos aterros e locais adequados para a disposição dos resíduos previstos;
- ▶ elaboração de um plano de redução da geração, reciclagem e manejo/disposição de resíduos;
- ▶ estabelecimento de acordos/convênios com os órgãos públicos para a utilização de equipamentos e instalações de tratamento/disposição de resíduos;
- ▶ manejo de resíduos durante as obras conforme as especificações do plano;
- ▶ inclusão, no treinamento ambiental dos trabalhadores, dos aspectos de manejo de resíduos;
- ▶ fiscalização contínua sobre as atividades geradoras de resíduos durante a construção.

A principal meta a ser atingida é o cumprimento das legislações ambientais federal, estadual e

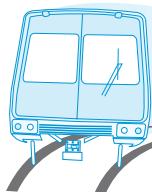
municipal, tanto no tocante aos padrões de geração quanto no tocante à correta e segura disposição de resíduos não-inertes ou perigosos.

Os resíduos classificados como de Classe I, como os resíduos oleosos decorrentes da manutenção de máquinas e equipamentos, deverão ser armazenados adequadamente e encaminhados para reaproveitamento. A armazenagem intermediária e o transporte dos resíduos oleosos deverão se processar em conformidade com as normas da ABNT: NBR 12.235 e NBR 13.221.

- ▶ Planos de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência

O gerenciamento de riscos é um conjunto de atividades destinado a formular políticas e ações efetivas que, aplicadas às hipóteses acidentais previamente identificadas, permitam a convivência com os riscos dentro de níveis aceitáveis.

O Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) deve estabelecer ações preventivas capazes de minimizar os riscos de ocorrência das hipóteses acidentais e de suas consequências sobre o



meio ambiente e os seres humanos. Já o Plano de Ações de Emergência (PAE) trata de estabelecer as medidas a tomar e quem as aplicará, onde, quando, por que, e como administrá-las, no caso de um acidente que, apesar de todas as ações de gerenciamento de riscos terem sido cumpridas, ainda venha, eventualmente, a acontecer.

A empresa construtora deverá apresentar seus Planos de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência, detalhados em nível de Procedimentos, contendo, no mínimo, as informações requeridas na estrutura dos planos, apresentadas no item a seguir, e estando em consonância com as diretrizes estabelecidas pelo Programa de Gestão Ambiental e pelo Plano de Controle de Obras/Programa Ambiental da Construção.

Programas de Monitoramento

Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

Introdução e Objetivos

As atividades desenvolvidas durante a fase de implantação da expansão da Linha 4 do Metrô Rio são potencialmente poluidoras do ar. As exigências de controles específicos a essas atividades requerem um sistema de fiscalização, uma vez que a escavação das estações, utilização de maquinários e o aumento do tráfego de veículos pesados como caminhões e guindastes, considerados fontes

móveis de poluição, provoca a liberação de materiais particulados e de partículas inaláveis. Em excesso, esses poluentes podem vir a comprometer a saúde e bem-estar da população residente no entorno do empreendimento, dos trabalhadores e da fauna e flora local.

Para minimizar os impactos na qualidade do ar durante a execução das obras de expansão da Linha 4 do Metrô, torna-se necessário o



planejamento e a implementação de medidas de controle que reduzam a emissão dos poluentes, bem como a implantação de um programa de monitoramento que permita acompanhar a eficiência das medidas adotadas e os impactos causados nas áreas mais sensíveis ao longo do seu traçado.

O programa de monitoramento de qualidade do ar contempla medidas que contribuirão para minimizar os impactos ambientais estimados e, principalmente, os efeitos na saúde da mão-de-obra e dos moradores próximos, pela exposição a níveis elevados de poluentes atmosféricos, tendo estreita relação com o Programa Ambiental da Construção (PAC).

Sistemática de Implementação

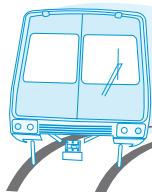
Durante a etapa de implantação do empreendimento em questão, todas as atividades com potencial de emissão de poluentes do ar devem ter suas emissões controladas, destacando-se canteiros de obras, escavação das estações, abertura de túneis,

remoção de material e os veículos e equipamentos utilizados nos serviços.

As medidas de controle mais adequadas durante a implantação das obras devem consistir na manutenção e regulagem periódica dos veículos, para minimizar a emissão de gases que possam estar fora das normas de trânsito; e na realização da aspersão de água para umidificar os terrenos e vias de serviços visando redução de poeira, e implantação e manutenção de filtros nos equipamentos que necessitem sua utilização.

Deve-se buscar a conformidade para com os limites estabelecidos na regulamentação exigente, tais como a Resolução CONAMA de número 05 de 1989, que institui o Programa Nacional de Qualidade do Ar – PRONAR e a Resolução CONAMA de número 226 de 1997, que dispõe sobre a atualização do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE. O enquadramento à estas resoluções e suas correlatas garantirá uma redução na probabilidade de ocorrência da poluição atmosférica citada.

Pelas características do traçado da Linha 4 do



Metrô e perfil das áreas potencialmente mais impactáveis em função das intervenções de engenharia, recomenda-se, a exemplo do que já vem sendo praticado em outras grandes obras no Rio de Janeiro, a implantação de uma rede de monitoramento da qualidade do ar. Em conjunto com a rede de monitoramento é de grande relevância a instalação de uma estação meteorológica com sensores de direção e velocidade de vento, temperatura do ar e umidade relativa do ar.

A coleta de dados climatológicos se faz necessária para a compreensão da dinâmica de concentração e dispersão dos poluentes, uma vez que a qualidade do ar pode mudar em função das condições meteorológicas, tais como direção e intensidade do vento, insolação, nebulosidade e precipitação (INEA, 2009). Estas condições determinarão uma maior ou menor diluição dos poluentes, mesmo sendo mantidas as emissões.

Para as obras de expansão da Linha 4 do Metrô Rio, o monitoramento da qualidade do ar deve ser implementado com a adoção de (07) analisadores de Partículas Totais em Suspensão – PTS, (04) analisadores de Partículas Inaláveis PM10; e (03) estações meteorológicas,

possivelmente distribuídas em sete locais, conforme indicações a seguir:

▶ **Praça Nossa Senhora da Paz:**

1 amostrador de PTS;

1 amostrador de partículas inaláveis (PM-10);

1 estação meteorológica com sensores de direção e velocidade de vento, temperatura do ar e umidade relativa do ar.

▶ **Jardim de Alah:**

2 amostradores de PTS;

1 amostrador de partículas inaláveis (PM-10);

1 estação meteorológica com sensores de direção e velocidade de vento, temperatura do ar e umidade relativa do ar.

▶ **Praça Antero de Quintal:**

1 amostrador de PTS.

▶ **Rua Igarapava:**

1 amostrador de PTS;

1 amostrador de partículas inaláveis (PM-10).

▶ **Parque do Cantagalo - Lagoa Rodrigo de Freitas:**

1 amostrador de PTS.



► **Leopoldina:**

1 amostrador de PTS.

1 amostrador de partículas inaláveis (PM-10);

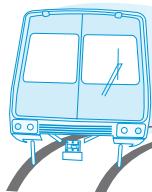
1 estação meteorológica com sensores de direção e velocidade de vento, temperatura do ar e umidade relativa do ar.

Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações

Introdução e Objetivos

Durante os quatro anos de implantação do empreendimento é previsto um aumento nos níveis de ruído e vibrações, o que torna necessário seu monitoramento. Alterações no nível de ruídos podem perturbar o bem estar da população que reside ou trabalhe nas imediações do empreendimento, sendo importante efetuar o monitoramento do nível de ruídos decorrentes das ações do empreendimento para assegurar que o conforto, a saúde e o bem-estar da população e da fauna local estejam garantidos.

Os ruídos e vibrações produzidos durante a implantação do empreendimento, em toda a extensão da obra, são aleatórios não-estacionários, difíceis de serem previstos de forma precisa. Porém, monitorando-se continuamente e aplicando medidas mitigadoras, é possível controlar o impacto ambiental sonoro e vibratório que porventura venha a ser produzido. No início da etapa de operação, em virtude da diversidade de situações de propagação dos sons e vibrações a partir da circulação dos trens na linha até as habitações lindeiras, principalmente nas proximidades dos poços de ventilação e saídas



de emergência, deve haver o monitoramento de ruídos e vibrações.

Dessa forma, este programa tem como principal objetivo monitorar o impacto provocado pelos ruídos decorrentes das atividades de construção deste empreendimento, de modo a atender à Resolução CONAMA 001/90, que estabelece critérios e padrões para emissão de ruídos por atividades industriais, e que considera como aceitáveis os níveis de ruído previstos pelas normas ABNT NBR 10.151/87 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade e NBR 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico. Apesar de este empreendimento pretender minimizar o máximo possível as emissões de ruído e vibrações, é importante destacar que a conformidade para com a legislação raramente será atendida, uma vez que, no diagnóstico deste estudo, constatou-se que os níveis de ruído ambiente ao longo do traçado já encontram-se acima do previsto pela legislação em vigor.

Sistemática de Implementação

O monitoramento de ruídos e vibrações deverá ser realizado de forma sistemática, sendo necessária a constituição de uma equipe permanente destinada a prever, a partir de simulações, a avaliar e a tomar as providências cabíveis, em caso de um aumento expressivo dos níveis de ruído e das vibrações emitidas.

As mensurações devem ser feitas de forma periódica e durante os eventos mais impactantes no período de implantação do empreendimento, nos quais são emitidos níveis elevados de ruído e vibrações (escavações das estações, explosões, abertura de poço, etc.). Os locais de medição deverão ser escolhidos em função da proximidade das edificações dos locais das obras. Para as medições periódicas, devem ser selecionados pontos os quais foram considerados mais vulneráveis na avaliação de impactos. Em caso de aparecimento de ruído regenerado devem ser incorporadas medições no interior das edificações adjacentes a fonte de ruídos. Para o monitoramento previsto para o início da operação da expansão da linha 4, as medições devem ser realizadas nas fachadas das edificações mais próximas do poço ou da linha de trem.



A determinação dos níveis de ruído durante as obras e na fase operação deverão ser realizadas em consonância com a norma NBR 10.151, a partir da utilização de medidor de nível sonoro, usualmente denominado de decibelímetro, com capacidade para integrar as medidas e calcular automaticamente o nível sonoro equivalente, designado para medições acústicas em geral, monitoramento de ruído ambiental e de segurança e saúde ocupacionais, com respectivo certificado da calibração em laboratório credenciado pelo INMETRO. O sonômetro integrador a ser usado deve ser capaz de determinar os níveis estatísticos L1, L10, L50, L90, L99.

As medições de vibrações poderão ser realizadas com um medidor dotado de capacidade de análise por faixas de 1/3 de oitavas, sendo possível a utilização de acelerômetros, desde que se convertam os valores encontrados em velocidades, em função dos critérios vibratórios adotados.

Em paralelo à campanha de medições, deve ser previsto um trabalho de comunicação com a

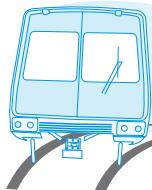
população moradora dos prédios vizinhos da linha, procurando verificar se há percepção do ruído e se essa percepção está sendo acompanhada de sensação de incômodo, trabalho este a ser desenvolvido em articulação com o Programa de Comunicação Social.

Os resultados das medições de ruído e vibrações devem ser analisados considerando as diretrizes legais existentes e o diagnóstico ambiental deste estudo, uma vez que o mesmo evidenciou uma extrapolação dos níveis de ruídos para todas as áreas caracterizadas. Caso seja observado um grande aumento dos níveis medidos, medidas mitigadoras complementares devem ser introduzidas.

Programa de Monitoramento do Lençol Freático

Introdução e Objetivos

O Programa de Monitoramento do nível d'água e qualidade d'água do lençol freático visa o conhecimento das características e regime de fluxo local das águas subterrâneas na AID do empreendimento com o rebaixamento do lençol



durante a execução das obras de implantação da Linha 4 do metrô. Deverá ser realizado, ainda, coletas de água para análise da qualidade do lençol, detectando, assim, a ocorrência de eventuais acidentes que possam comprometer a qualidade das águas e causar possíveis alterações ambientais no meio aquático em geral, principalmente durante a etapa de implantação - derramamento/vazamento de óleo, graxa ou outros produtos que podem se infiltrar e contaminar o solo, lençol freático e aquíferos mais profundos.

Sistemática de Implementação

O monitoramento do lençol estará baseado na identificação da posição do nível freático e suas variações, que pode ser realizado através da observação do lençol por meio de poços de pesquisa (piezômetros). Este monitoramento contribui para o controle da água subterrânea, reduzindo a carga lateral em estruturas de escoramento e melhorando as condições de escavação e reaterro, o que fornece maior segurança à obra. Além disso, visa deixar

inalteradas as condições de suporte do terreno subjacente ao apoio da estrutura a ser construída.

Para uma melhor caracterização do comportamento do aquífero, devem ser levantadas informações quanto a localização, natureza, geometria, estrutura e outros aspectos geológicos; a alimentação (recarga, fluxo, e descarga); profundidades dos níveis d'água; relação com as águas superficiais; caracterização através de análises físico-químicas e bacteriológicas das águas subterrâneas.

O monitoramento hidrogeológico englobará as atividades de acompanhamento através de observações diretas do nível d'água (N.A.) e de amostragens e interpretação dos dados obtidos. O acompanhamento do N.A. deverá ser diário, e deve ser feito enquanto durar o rebaixamento do lençol. A coleta de amostras para verificação da qualidade da água poderá ser semanal, enquanto durarem as obras, para a identificação de possíveis contaminações causadas por alguma atividade da obra.

A escolha e o posicionamento dos pontos de monitoramento devem considerar locais que representem as condições do lençol d'água



como um todo. Nesse sentido, devem ser escolhidos para melhor representar a área no entorno, além de pontos situados na área em estudo, pontos situados a jusante e a montante, que permitam a comparação das condições da água subterrânea.

Caso o monitoramento seja realizado através de poços de monitoramento, devem ser seguidos procedimentos de segurança para que não haja contaminação do aquífero. A perfuração de poços de monitoramento do lençol freático deve seguir a norma NBR 15495 – Poços de Monitoramento em Aquíferos Granulares.

Programa de Monitoramento de Recalques

Introdução e Objetivos

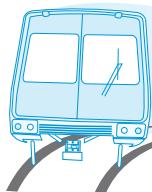
A execução das obras subterrâneas e escavações para a implantação da Linha 4 do Metrô levará à necessidade de monitoramento sistemático de recalques possíveis de ocorrer

em função das escavações e desestabilização indireta do subsolo.

Os recalques poderão até afetar o próprio empreendimento como os túneis e as estações, assim como serviços públicos, edificações lindeiras, sistema viário, etc. Deverão ser previstos os recalques máximos admissíveis e os níveis de alerta e emergência, bem como trechos que tenham maior potencial de riscos que outros como, por exemplo, escavações em zonas de transição entre diferentes horizontes geológicos. Deverão ser utilizadas tecnologias mais modernas de medição de recalques, sendo o planejamento executado sobre uma base de dados confiável, incluindo levantamentos geotécnicos e topográficos, com referências de níveis e coordenadas precisas e oficiais.

Sistemática de Implementação

As áreas objeto de monitoramento de recalques no período construtivo serão definidas antes do início das escavações e o monitoramento deverá ser realizado até a comprovação da inexistência de alterações (deslocamentos, movimentos do terreno, etc.). Para tanto, um programa de



instrumentação será previsto, a fim de realizar medições em superfície e subsolo.

Para tanto, pinos de referência (marcos de referência) deverão ser instalados em pontos notoriamente rígidos na superfície e pinos de leitura de deformação tridimensional a serem instalados em elementos estruturais das edificações e vias públicas, de forma a fornecerem informações representativas quanto à deslocamentos horizontais, recalques totais e diferenciais, se ocorrerem.

Instrumentos de nivelamento de precisão deverão ser empregados, dotados de micrômetros óticos e miras de invar que permitam leituras com precisão mínima de 0,01mm. O nivelamento deverá ser fechado entre um dado ponto de partida ou referencial e o último ponto a ser nivelado (também referencial), voltando ao ponto de partida de modo a aferir a precisão do nivelamento realizado.

Uma amarração topográfica deverá ser realizada com instrumentos que permitam uma precisão mínima de 1,0 mm.

O acompanhamento deverá contemplar as seguintes atividades:

- ▶ verificar as premissas e previsões de recalques admitidas no projeto para as construções e vias possíveis de serem influenciadas pelo empreendimento;
- ▶ fornecer elementos para simulação e tendências de movimentação do sub-solo, avaliando o seu desempenho;
- ▶ detectar as tendências e recalques superiores aos níveis-limites estabelecidos para alerta e emergências;
- ▶ alertar as empresas envolvidas nas obras e à população quanto aos impactos adversos que possam ocorrer;
- ▶ acompanhar a evolução de danos preexistentes em edificações lindeiras e serviços públicos;
- ▶ avaliar elementos fornecidos para contratação de seguros.

Os serviços para leitura e determinação de recalques, bem como avaliação de parâmetros-limite, deverão ficar a cargo de empresa técnica especializada. A avaliação final será realizada por fiscalizadores dos registros, e providências deverão ser tomadas sob responsabilidade de quem vier a ser designado como tal.



Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e da Flora

Introdução e Objetivos

O Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e da Flora visa identificar as espécies animais e vegetais e posteriormente quantificar os impactos sobre o meio biótico através da comparação entre seus aspectos estruturais e populacionais, como: número de espécies, abundância, frequência relativa, ambiente de ocorrência preferencial e distribuição geográfica.

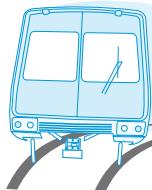
Os objetivos gerais do programa são: (i) verificar a ocorrência de fauna e flora nas proximidades das áreas que sofrerão intervenções diretas e os ambientes próximos; (ii) avaliar eventuais interferências do empreendimento sobre a fauna e flora, com relação aos seus impactos; (iii) registrar a ocorrência e aspectos comportamentais, com ênfase para as espécies representativas dos diversos ambientes; (iv) cooperar, na medida do possível, para a manutenção da cobertura vegetal urbana; e (v) propor medidas no processo construtivo,

visando à não-interferência e/ou à minimização de eventuais impactos sobre a fauna e flora.

São indicadores do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e da Flora: (i) o número de espécies de fauna e flora registradas; (ii) o número de espécies com ocorrência provável para a região do empreendimento; (iii) a sua relação com o número de espécies efetivamente registradas; (iv) o número de registros de exemplares da fauna (densidade) e flora (número de indivíduos), bem como as espécies envolvidas em variações de número de exemplares.

Sistemática de Implementação

Em sua fase inicial - pré-instalação do empreendimento - deverá ser executado por pelo menos um (1) ano, para fornecer uma caracterização completa das comunidades, dado o caráter sazonal e a ocorrência de



eventuais fluxos migratórios. Durante fase de obras – instalação do empreendimento – o Programa deve seguir o cronograma de intervenções, como períodos de supressão da vegetação e escavação. Já na fase de operação – quando a obra estiver finalizada – o monitoramento deverá ser continuado pelo menos por mais dois (2) anos, ou até quando os aspectos biológicos voltarem aos níveis originais.

Os pontos de amostragem serão escolhidos segundo a definição de traçado final, observando-se a concentração de interferências mais importantes, como praças, corpos d' água, Unidades de Conservação e vias públicas florestadas.

Programa de Recuperação da Paisagem e Reflorestamento

Introdução e Objetivos

No período da obra será feito o corte ou poda das árvores o que acarretará diminuição da diversidade da flora urbana e conseqüentemente na fauna associada.

A tendência após o término das obras é que a fauna seja novamente atraída para as praças e ruas dos bairros.

Contudo, para isso as condições de nicho ecológico original devem ser reproduzidas, facilitando o retorno dos organismos aos seus ambientes. A vegetação nesses casos é determinante nesse processo, pois determina as espécies da fauna que serão associadas aos novos ambientes.

Durante o período de desenvolvimento das novas árvores, o Programa de Recuperação da Paisagem e Reflorestamento irá monitorar e controlar a recuperação das áreas de intervenção, visando recuperar os aspectos qualitativos e quantitativos da fauna associados às novas espécies plantadas.

Com o objetivo de mitigar a diminuição da biodiversidade causada pela supressão da vegetação recomenda-se o replantio de novas espécies vegetais que consigam suprir a necessidade da fauna associada. A localização desses novos indivíduos deve ser planejada e a fim de suprir com alimento, abrigo e local de descanso para a fauna urbana associada.

Para estimar o alcance dos impactos acarretados pelo corte das árvores faz-se



necessário um programa de monitoramento das espécies plantas e animais que ocorrem nas áreas sob intervenção. Essa medição deve ser realizada desde antes das intervenções (antes do impacto), durante toda a obra, até após o período de crescimento dos novos espécimes replantadas (retorno das condições originais).

Dessa forma, com a aplicação das técnicas de medição e acompanhamento, tradicionais dos estudos ecológicos, será possível o controle qualitativo e quantitativo da fauna e da flora que irá se associar às interferências às condições ambientais.

Sistemática de Implementação

A recuperação de áreas degradadas terá início após o término da construção ou de acordo com a liberação dessas áreas. O controle do plantio e das podas será efetuado constantemente, durante todo o período da recomposição paisagística e, se necessário, durante a etapa de operação também.

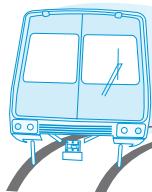
A execução do Programa de Recuperação da Paisagem e Reflorestamento envolve as seguintes medidas:

- ▶ Remoção de resíduos e materiais inertes dispostos sobre a superfície do terreno;
- ▶ Escarificação mecânica e descompactação da camada residual do solo, objetivando uma melhor aeração e infiltração da água no solo;
- ▶ Plantio de espécies arbóreas e arbustivas, adaptadas às condições ecológicas da área e que beneficiem a manutenção da fauna urbana associada.

Programa de Comunicação Social

Introdução e Objetivos

O Programa de Comunicação Social integra o conjunto de Programas Ambientais. Em função de seu caráter de canal de comunicação e interação, esse programa caracteriza-se como o de maior abrangência em relação ao público a ser atingido e aos impactos que a ele estão



associados. O Programa irá priorizar a população diretamente afetada, buscando informar e esclarecer sobre o empreendimento, além de constituir-se em veículo para receber sugestões, preocupações e queixas dos diversos setores interessados.

Conforme identificado na avaliação de impactos, ainda que sejam significativos os benefícios a serem gerados com a implantação do empreendimento, na fase de construção ocorrerão uma série de impactos de natureza negativa. Os efeitos destes impactos serão sentidos mais diretamente pela população residente, os indivíduos que desenvolvem atividades econômicas ou frequentam e transitam nas áreas que sofrerão intervenção direta ou nas áreas próximas. Dentre os principais impactos gerados destacam-se a elevação do nível de ruído, de poluição do ar, alterações no trânsito e nos acessos de pedestres, o fechamento de espaços públicos, etc.

Para evitar expectativas negativas e muitas vezes equivocadas por parte da população, o empreendedor deverá divulgar amplamente informações sobre o empreendimento, localização, cronograma, impactos, soluções

mitigadoras e planos de ação nas áreas de influência, inclusive a respeito da contratação de mão de obra. Essa divulgação deve ser frequentemente atualizada e possuir destaques periódicos, em especial quando preceder ações com significativos impactos sobre a população. Assim, pode-se destacar como objetivos do Programa:

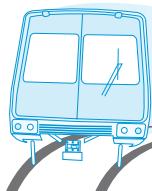
Assegurar uma comunicação social objetiva com a população, especialmente a diretamente afetada, de forma a esclarecer a natureza do empreendimento e todos seus impactos e interferências na localidade da obra e na região;

- ▶ Estabelecer amplos e acessíveis canais para eventuais reclamações, reivindicações e negociações;
- ▶ Divulgar as reais necessidades de mão de obra a serem absorvidas pelo empreendimento, quanto ao número, especialidades e qualificação, para evitar expectativas desnecessárias;
- ▶ Divulgar de forma ampla as características do empreendimento, incluindo os riscos e impactos para população e para o meio ambiente, as perdas sociais e ambientais e as medidas de segurança e mitigadoras a serem adotadas pelo empreendedor para cada impacto gerado;

- ▶ Sensibilizar os trabalhadores da obra quanto às normas de conduta a serem seguidas, como o uso correto de equipamentos de segurança, os procedimentos ambientais e sociais adequados, prevenção de doenças, proteção ao patrimônio cultural, normas de conduta no trânsito, dentre outros, através de um subprograma de Educação Ambiental para os Trabalhadores;
- ▶ Desenvolver um subprograma de educação sexual voltado para trabalhadores do empreendimento e moradores do entorno do Canteiro da Leopoldina, como forma de prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, através de articulações com as secretarias Municipal e Estadual de Saúde;
- ▶ Divulgar as informações necessárias sobre o uso do sistema metroviário, como os benefícios, tarifas, horários, atendimento a pessoas de necessidades especiais, dentre outros.

Sistemática de Implementação

Esse Programa deverá ser promovido não só diretamente para o público afetado com material gráfico e campanhas publicitárias, mas também através de contato direto com as instituições de influência econômica-política-social, tais como: comércios, prestadores de serviços, escolas, associações representativas e de classe, entre outras; e por reuniões com representantes dos diversos segmentos da comunidade para apresentação do empreendimento, buscando o apoio e a participação de todos os envolvidos. É impreterível a divulgação na mídia de todas as informações necessárias referentes ao empreendimento, seus impactos e medidas mitigadoras através de grandes veículos de comunicação como jornais de grande circulação, internet, televisão e rádio.



Programa de Responsabilidade Social

Introdução e Objetivos

No contexto atual da sociedade contemporânea espera-se das empresas em geral uma participação diferenciada no desenvolvimento da sociedade e das regiões onde elas estão instaladas. Assim, o programa de responsabilidade social atua no sentido de inserir a empresa com maior incisão na sociedade na qual ela provocará impactos positivos e negativos.

Devido às grandes mudanças que ocorrerão principalmente nas áreas de intervenção do empreendimento, onde haverá uma série de perturbações para moradores e trabalhadores, caberá ao empreendedor, durante as obras, promover diversas medidas para minimizar os impactos negativos sentidos por aqueles diretamente afetados pela implantação do Metrô; e ainda efetuar diferentes mecanismos capazes de compensar os incômodos por que passaram os grupos e indivíduos afetados. Por fim, após as obras, resta ainda ao empreendedor deixar um legado benéfico na região e para a população diretamente afetada como uma ação de responsabilidade social corporativa.

As compensações e mitigações propostas pelo Programa se focarão especialmente nos locais onde haverá intensas intervenções, como as praças e algumas ruas e locais particularmente afetadas pela implantação do empreendimento, como o conjunto habitacional Cruzada São Sebastião.

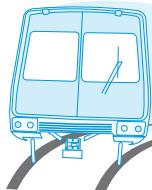
Diante de todas as modificações e transtornos que serão enfrentados pela população dessas áreas, são objetivos desse Programa:

- ▶ Articular com as secretarias do Estado e do Município meios para que os serviços básicos de saúde, saneamento, transporte e infraestrutura de uma maneira geral não sejam sobrecarregados;
- ▶ Proporcionar a recuperação das vias de tráfego que serão utilizadas pela implantação do empreendimento;
- ▶ Desenvolver atividades socioeducativas, ambientais e atividades físicas com a população diretamente afetada pelo empreendimento, principalmente idosos, jovens e crianças que durante a fase de implantação do empreendimento serão

- ▶ privados do uso de alguns espaços de lazer e atividades;
- ▶ Incentivar a contratação de mão-de-obra e de serviços, assim como a aquisição de bens de consumo, na cidade do Rio de Janeiro ou na sua Região Metropolitana;
- ▶ Trabalhar junto ao poder público municipal e as associações representativas de bairro no sentido de redefinir o desenho arquitetônico e paisagístico, os objetos que deverão retornar ou serem incorporados e usos destinados às áreas de intervenção, com destaque particular para as praças;
- ▶ Proporcionar a revitalização dos espaços utilizados pelos canteiros de obras e da Rua Padre Bruno Trombeta, que receberá grande fluxo de veículos na etapa de implantação do empreendimento.

Sistemática de Implementação

Esse programa deverá ser desenvolvido em articulação com o Programa de Comunicação Social, através de reuniões e linhas diretas de



comunicação entre empreendedor e as parcelas da população afetadas pela implantação do empreendimento. As decisões e as ações deste programa devem ser intensamente debatidas de forma participativa com o poder público e os representantes da sociedade civil.

Programa de Apoio as Interferências no Tráfego

Introdução e Objetivos

Dentre as diversas interferências que as áreas do empreendimento passarão, uma das mais significativas diz respeito ao desvio no tráfego de veículos em algumas vias. Esses desvios ocorrerão em vias importantes, com intenso tráfego de veículos durante todo o dia, sendo agravado pela quantidade de ônibus que nelas trafegam. Dentre os transtornos causados pelos desvios, ressalta que um trecho da Rua General Artigas terá a direção do fluxo de veículos invertido, e também que haverá convergência do tráfego de veículos para a Rua Padre Bruno Trombeta, que historicamente recebe apenas o



tráfego local de moradores do conjunto habitacional Cruzada São Sebastião. Essas mudanças na rotina de tráfego e o aumento do fluxo de veículos, principalmente os veículos pesados, aumentarão os riscos de acidentes com a população. Motoristas, pedestres e ciclistas deverão ser o foco deste programa. Se acrescenta ainda o fato de no período de fechamento das vias a cidade do Rio de Janeiro sediará grandes eventos internacionais como o Encontro das Nações Unidas Rio + 20, a Copa das Confederações de Futebol e a Copa do Mundo de Futebol, o que poderá a vir aumentar o fluxo de pessoas e veículos nos bairros de Ipanema e Leblon, que se destacam como importantes pólos hoteleiros e turísticos.

Diante das mudanças que ocorrerão no tráfego de veículos, o Programa tem por objetivos:

- ▶ Divulgação dos desvios de tráfego propostos, em articulação com o Programa de Comunicação Social;
- ▶ Implantação de sinalização adequada de todos os desvios e mudanças no tráfego de veículos e na velocidade;
- ▶ Implantação de mecanismos de controle de velocidade, principalmente quando próximo

- ▶ à pontos de grande circulação como instituições de ensino e também à Cruzada São Sebastião;
- ▶ Manter agentes de trânsito nos locais e entorno dos desvios para auxiliar motoristas e pedestres durante todo o período de interferência;
- ▶ Sensibilizar motoristas, usuários e trabalhadores das obras quanto às normas de conduta adequadas no trânsito.

Sistemática de Implementação

Esse programa deverá ser largamente divulgado através dos diversos meios de comunicação disponíveis, principalmente através da internet, televisão e jornais de grande circulação, assim como através de materiais gráficos distribuídos para os motoristas e pedestres que passam pelos locais afetados. Além disso, agentes de trânsito deverão ser treinados para orientar os motoristas e pedestres sobre os novos acessos e trajetos. Esse Programa deverá ser desenvolvido em articulação com o Programa de Comunicação Social.



Programa de Educação Ambiental

Introdução e Objetivos

Devido ao grande transtorno que a implantação do empreendimento causará ao já caótico trânsito da Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, o Programa de Educação Ambiental terá seu foco na Educação para o trânsito.

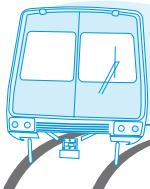
Os acidentes no trânsito há muito tempo se tornaram um dos principais problemas sociais devido à má conduta dos motoristas, pedestres e ciclistas. Assim, o Programa terá como alvo os alunos e o conjunto das comunidades escolares próximas aos locais de intervenção, com os objetivos de:

- ▶ Desenvolver uma visão mais comprometida com as problemáticas do trânsito;
- ▶ Reduzir o número e a gravidade dos acidentes de trânsito;
- ▶ Buscar mudança de comportamento de condutores, pedestres e ciclistas;
- ▶ Contribuir para a formação de cidadãos com atitudes conscientes e seguras no trânsito;

- ▶ Mostrar a importância do uso de meios de transportes alternativos ao carro, como o Metrô e a bicicleta, além de mostrar as normas de segurança necessárias ao uso da bicicleta;
- ▶ Mostrar os efeitos do uso dos transportes sobre o meio ambiente e as alternativas menos poluidoras;
- ▶ Instruir sobre as formas de comportamento de um condutor e um cidadão ambientalmente responsável;
- ▶ Informar sobre a responsabilidade de cada cidadão para com a manutenção adequada das vias e espaços públicos do ponto de vista ambiental.

Sistemática de Implementação

O programa deverá ser desenvolvido através de palestras, cursos e atividades lúdicas nas escolas com foco nos alunos e professores, com o desenvolvimento de material gráfico para essas atividades. Esse Programa deverá ser



desenvolvido em conjunto com o Programa de Apoio às Interferências no Tráfego e com o Programa de Comunicação Social, buscando articulação com programas de educação para o trânsito que já são desenvolvidos pelo DETRAN-RJ e DENATRAN nas escolas.

Programa de Negociação e Compensação

Introdução e Objetivos

As grandes mudanças que ocorrerão principalmente nas áreas de intervenção do empreendimento ocasionarão inúmeras perturbações, incômodos e prejuízos financeiros, materiais e simbólicos, principalmente aos moradores, trabalhadores, empresários e freqüentadores dos bairros. Pode-se destacar dentre os impactos o fechamento de ruas e áreas de lazer, a dificuldade de acessos ao comércio e residências, a retirada de alguns estabelecimentos nas praças, a possibilidade de deslocamento temporário, dentre outros, além dos alunos e funcionários da Escola Nacional de Circo que serão remanejados para outro local da cidade.

Dessa maneira, as medidas de mitigação e compensação que serão adotadas pelo empreendedor deverão ser objeto de discussão com os grupos afetados pela implantação do empreendimento e suas organizações representativas para que tais ações atendam as expectativas, demandas e necessidades dos grupos afetados, como moradores, trabalhadores e usuários desses espaços.

Devido à natureza do empreendimento, existe ainda a possibilidade de haver desocupação temporária de alguns imóveis. Essa desocupação seria uma consequência de uma eventual desestabilização do solo ou danos às estruturas de imóveis. A desocupação de imóveis, mesmo que de forma temporária, gera dúvidas e insegurança nos proprietários e moradores quanto à duração do processo, local para onde serão deslocados, prejuízos econômicos, no caso de imóveis comerciais, insegurança de cunho psicológico dentre outras preocupações.

Assim, o Programa de Negociação e Desocupação visa o diálogo contínuo, participativo e democrático com a população afetada e suas organizações representativas para que as mudanças que ocorrerão ou que



possam vir a ocorrer no cotidiano delas, principalmente de comerciantes, moradores e usuários destes locais, sejam compensadas de forma justa e satisfatória. Sendo implementado de forma eficiente esse programa evita também o surgimento de possíveis conflitos sociais e judiciais.

Assim, são objetivos deste programa:

Estimular formas participativas de discussão e negociação entre o empreendedor, os empresários das regiões e moradores diretamente afetados, as organizações representativas para que as medidas mitigadoras e compensatórias efetivamente atinjam seus propósitos;

- ▶ Desenvolver processo transparente de negociação;
- ▶ Solucionar possíveis imbrólios sociais e jurídicos;
- ▶ Compensar e mitigar de forma justa e satisfatória as perdas econômicas, materiais e simbólicas oriundas dos impactos socioambientais do empreendimento.

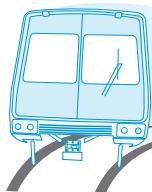
Sistemática de Implementação

Esse programa deverá ser desenvolvido em articulação com os programas de Comunicação Social e Responsabilidade Social, através de reuniões e linhas diretas de comunicação entre empreendedor e os grupos afetados pela implantação do empreendimento, suas organizações representativas e quando necessário o poder público. No caso de desocupação temporária, além de reuniões e linhas de comunicação, deverá ser feito um cadastro da população afetada para que as devidas compensações sejam negociadas e efetuadas.

Programa de Proteção de Patrimônio Cultural

Introdução e Objetivos

A área de implantação da expansão da Linha 4 do Metrô na zona sul da Cidade do Rio de Janeiro envolve importantes locais de expansão da cidade ao longo dos séculos XIX e XX. Quanto



as ocupações mais antigas, a comparação com outras zonas litorâneas propicia uma avaliação de seu alto potencial arqueológico, acrescentando-se as informações etnográficas sobre a existência de várias aldeias indígenas e indícios de sambaquis na região em que se instalou a cidade.

A partir dessa nova fase de ocupação, a expansão da colonização e a transformação do antigo núcleo de povoamento até a metrópole que se instalaria em pleno século XIX, e seu desenvolvimento até os dias de hoje, compreendem um alto potencial dos bairros cariocas que fizeram parte desse processo histórico, contribuindo para um conjunto arquitetônico bastante rico e representativo de seu passado.

Esses elementos — constituintes do Patrimônio Cultural da Cidade e também de interesse para a memória nacional — estão inseridos na Área de Influência Direta e de Intervenção do empreendimento, passíveis portanto de serem afetados, além do potencial arqueológico de algumas áreas que ficarão suscetíveis aos impactos advindos das obras de engenharia.

Em vista disso, a realização deste programa tem como objetivo primordial a elaboração de

estudos para aprofundar o conhecimento sobre os sítios arqueológicos com risco de destruição pela implantação do empreendimento e divulgar para a sociedade a importância do Patrimônio Cultural, conforme detalhado nos objetivos específicos discriminados abaixo:

- ▶ aprofundamento dos estudos históricos, etnográficos e arqueológicos;
- ▶ avaliação e implementação de atividades de prospecção e acompanhamento das obras de engenharia;
- ▶ análise da situação dos bens tombados da área e acompanhamento dos impactos passíveis de ocorrência sobre os conjuntos arquitetônicos da área de intervenção e circulação de veículo;
- ▶ realização, se for o caso, de salvamento arqueológico;
- ▶ divulgação dos resultados para a sociedade.

Sistemática de Implementação

Com os estudos históricos já reunidos sobre a área, torna-se possível indicar os elementos relevantes da ocupação humana ali ocorrida e, também, reconhecer os indicativos para a



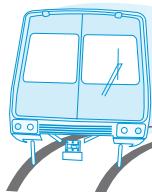
identificação dos assentamentos humanos desde a Pré-História até o passado recente. Com esses parâmetros de análise, as ações implementadas no âmbito deste programa envolverão o aprofundamento de alguns aspectos do contexto histórico para melhor avaliação do potencial do patrimônio arqueológico e identificação dos aspectos materiais relevantes na ocupação humana da região, assim como uma delimitação mais detalhada do Projeto de Engenharia e melhor dimensionamento das atividades arqueológicas a serem implementadas, tanto de prospecção como de acompanhamento das obras civis.

Para a realização das prospecções arqueológicas nas áreas propostas e o acompanhamento das obras, a ação fundamental é a autorização de um projeto de pesquisa específico junto ao órgão competente, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional — IPHAN, para sua devida autorização, de acordo com a Portaria 007/88 desse órgão.

As medidas que envolvem o tratamento dos dados e o planejamento das atividades compõem o suporte necessário para a elaboração de um projeto de pesquisa arqueológica e do monitoramento das obras civis, especificando que este último deverá ser realizado de maneira complementar aos resultados alcançados pelo aprofundamento dos estudos anteriores. Sua realização, na realidade, será enriquecida pelas informações disponíveis, concentrando as atividades de divulgação e adequando os resultados das pesquisas.

Neste programa deverão ser, então, seguidos os seguintes procedimentos abaixo descritos.

- ▶ Planejamento dos Estudos: em um primeiro momento, será efetuado um detalhamento de alguns aspectos da ocupação da região, com especial atenção para os documentos primários, como cartas e mapas históricos que forneçam dados relevantes para o processo de povoamento da área de estudo. Essas informações — associadas ao aprofundamento das características do projeto de engenharia, especialmente sobre



- ▶ as formas de intervenção nos terrenos, e as áreas específicas onde estas serão realizadas — servirão para o planejamento das prospecções arqueológicas e comporão o projeto de pesquisa a ser enviado para autorização pelo IPHAN.
- ▶ Prospecção e Acompanhamento Arqueológicos: com base nos resultados da etapa anterior, nesta fase deverão ser implementadas as pesquisas de campo nas áreas, caracterizadas por sondagens e levantamento de superfície nos locais onde haverá intervenções da engenharia, assim como o acompanhamento das obras civis onde estas interfiram no terreno e da situação dos bens históricos aí inseridos. Nos locais onde estarão os canteiros, vias de acesso e outras áreas de infra-estrutura da obra, será definida uma prospecção arqueológica a ser implementada em momento anterior à instalação dos mesmos. Também, em relação a essas áreas e às vias de acesso, será avaliada a situação dos bens tombados diretamente afetados pelas obras.
- ▶ Educação Patrimonial: envolve as atividades de acompanhamento educativo da obra, trazendo ao pessoal envolvido e à parcela da comunidade relacionada às localidades diretamente afetadas pelo empreendimento o esclarecimento sobre a importância dos bens culturais e sua sensibilização para a valorização do Patrimônio Cultural.
- ▶ Divulgação dos Resultados: o tratamento dos dados, considerando sua análise e divulgação para a sociedade, reúne o fundamento das atividades deste programa, sendo efetivado na forma de relatórios e palestras de divulgação para a sociedade.



PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico socioambiental para os próximos cinco anos para as regiões de Influência Direta e Indireta devido a construção ou não da interligação da Linha 4 com a Linha 1 do Metrô, trecho Ipanema- São Conrado, potencializa ou mantém algumas das tendências dos processos em curso na atualidade no que diz respeito ao Uso do Solo, Dinâmica Demográfica e Modo de Vida; ao Sistema de Transporte; e a Dinâmica da Economia, mas por outro lado os impactos do empreendimento também podem vir a alterar alguns dos processos em vigor espacialmente localizados nas áreas de estudo, o que não ocorrerá caso não haja o empreendimento.

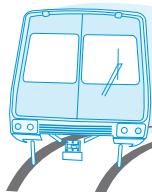
Com o Empreendimento

Caso ocorra a construção da interligação da Linha 4 do Metrô com a Linha 1 haverá pontualmente alteração no uso do solo, porém sem efeito sobre a dinâmica demográfica, por se tratar de uma área urbana consolidada. A alteração do uso do solo e da paisagem nas áreas de intervenção direta durante as obras

será um dos principais impactos, com efeitos diretos sobre o modo de vida da população afetada. Se não ocorrer o empreendimento as áreas das praças, parques e espaços públicos permanecerão com os mesmos usos e paisagens atuais. Outros incômodos também possivelmente sentidos pela população vizinha às obras, em particular o barulho e o fechamento e desvios de vias, poderão causar perdas econômicas e problemas diversos.

Por outro lado, durante a operação do empreendimento haverá melhoria na oferta de transporte público com o atendimento de até 300 mil passageiros/dia, conforme previsto nos estudos, e na acessibilidade aos locais beneficiados que provocará uma valorização dos imóveis localizados nas proximidades das estações e uma nova dinamização da economia local. A diminuição do fluxo de veículos, e deste modo da poluição atmosférica e sonora, também ocorrerá, conforme previsto nos estudos que estimaram uma grande diminuição de automóveis e ônibus, com a implantação do empreendimento.

A construção da interligação da Linha 4 com a Linha 1 do Metrô é vital para a cidade e para os



futuros eventos internacionais previstos, pois ligará, de forma rápida e em grande escala, a região da Zona Sul, com maior apelo turístico e onde está situada a maior parte dos serviços e atrações para visitantes, com a Zona Oeste onde estará localizada a maior parte das instalações esportivas e os novos equipamentos esportivos previstos para os Jogos. Para a cidade haverá uma conexão rápida entre a área consolidada da Cidade, Centro e Zona Sul, com a área em franca expansão urbana, a Zona Oeste, particularmente a Barra da Tijuca.

Com relação ao mercado de trabalho e a arrecadação governamental o empreendimento gerará muitos empregos durante a fase de construção e também impostos por conta dos serviços e produtos utilizados durante as obras e, posteriormente, durante a fase de operação do Metrô.

Sem o Empreendimento

Sem o empreendimento o principal impacto será o cenário de ampliação dos problemas ocasionados pelo aumento do tráfego de veículos entre a Zona Oeste e Zona Sul com o Centro da cidade, já saturado, e a continuação dos

intermináveis engarrafamentos que se formarão nos próximos anos decorrentes ainda do crescimento previsto para a frota da cidade.

Em conseqüência também da não implantação do empreendimento ocorrerá um aumento significativo da poluição atmosférica e a piora da qualidade de vida da população que se desloca entre os dois extremos da cidade (Zona Oeste - Zona Sul e Centro da Cidade).

Durante a realização dos eventos esportivos previstos nos próximos anos, haverá perda de mobilidade para os visitantes atraídos pelos Jogos Olímpicos, causando sérios problemas de deslocamento e engarrafamentos, além do não atendimento aos compromissos assumidos pelas autoridades locais com o Comitê Organizador dos Jogos.

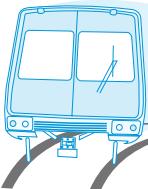
Sem o empreendimento os grandes impactos positivos decorrentes da sua construção não ocorrerão, mantendo os processos sociais e ambientais em curso na atualidade. Por outro lado, os impactos ambientais negativos decorrentes da fase de construção, como a ocupação temporária das áreas de praças públicas e desvios de trânsito, também não ocorrerão.



CONCLUSÕES

O empreendimento de Interligação da Linha 4 com a Linha 1, resultará em um ganho de qualidade ambiental para o município do Rio de Janeiro como um todo, particularmente para a região da Zona Oeste (Barra da Tijuca) e da Zona Sul (Leblon, Ipanema e Copacabana), visto que o fluxo de tráfego na interligação rodoviária entre esses bairros e o Centro da cidade há muito atingiu o ponto de saturação, deixando de oferecer condições operacionais adequadas tanto para o tráfego de veículos particulares como de coletivos.

A avaliação de impactos elaborada pela equipe multidisciplinar envolvida evidenciou 30 (trinta) impactos negativos, sendo 11 (onze) pouco significativos (PS), 14 (quatorze) significativos (S) e 5 (cinco) muito significativos (MS), podendo todos serem minimizados com a implementação de um conjunto de medidas mitigadoras e programas ambientais propostos com a finalidade de minimizar os seus efeitos ambientais. Os principais impactos negativos dizem respeito à fase de obras, onde incômodos relacionados à operação dos canteiros de obras e os consequentes desvios de trânsito necessários se farão sentir pela população impactada durante no máximo 3 (três) anos. Destaca-se ainda no contexto dos impactos negativos a questão do grande volume de bota-fora gerado pela necessidade de escavação dos túneis e estações, que será transportado para disposição para área já licenciada.



O estudo apontou ainda 7 (sete) impactos positivos, sendo 3 (três) de grande importância (GRA), 2 (dois) de média importância (MED) e 1 (um) de pequena importância (PEQ), com a proposta de implementação de medidas potencializadoras de seus efeitos. Os principais impactos ambientais positivos estão relacionados com a diminuição da poluição atmosférica, decorrente da retirada de circulação de veículos particulares e de transporte coletivo das vias de ligação entre a Barra da Tijuca e a Zona Sul com o Centro da cidade, bem como a melhoria da qualidade de vida da população que necessita se deslocar entre esses pólos e que terá uma diminuição significativa do tempo de deslocamento no seu dia a dia. Efeitos positivos relacionados à atividade econômica na região e à geração de empregos temporários e permanentes também foram identificados, bem como um incremento na arrecadação de impostos em todos os níveis, tanto durante a fase de obras e como de operação.

Cotejando-se os impactos positivos e os negativos, depreende-se claramente pela viabilidade ambiental do empreendimento, desde que tomadas às medidas mitigadoras e empreendidos os programas ambientais de monitoramento e controle recomendados.



EQUIPE TÉCNICA

Nome	Formação	Função
Pedro Luiz Aleixo L. de Andrade	Engº Agrônomo	Coordenação Geral do EIA/RIMA e PBA
João Claudio Martins Cassar	Engº Civil	Subcoordenador do Meio Físico
Wilson Higa Nunes	Engº Florestal	Subcoordenador do Meio Biótico
Marcos de Macedo Dertoni	Engº Agrônomo	Subcoordenador do Meio Antrópico
Carlos Fernando Barroso Montano	Engº Agrônomo	Coord. da Avaliação de Impactos Ambientais
Mário Sérgio Pimentel	Engº Civil	Coord. da Caracterização do Empreendimento
Claudio Braz de Sousa Junior	Jornalista	Resumo do EIA
Yvana Arruda	Publicitária	Projeto Gráfico
Marco Polo Rodrigues	Designer Gráfico	Diagramação

