

PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL (PCA)



IMPLANTAÇÃO DO SIM-VLT
(FASE 2)

TRECHO CONSELHEIRO
NÉBIAS - VALONGO

APRESENTAÇÃO

O presente Relatório é parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, tratados no âmbito do Processo CETESB nº 89/2013, que visam a análise da viabilidade ambiental do SIM-VLT Trecho Conselheiro Nébias – Valongo (Fase 2), no município de Santos, sob responsabilidade da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos – EMTU-SP.

O objeto específico do licenciamento ambiental em questão se refere à Implantação, operação e manutenção de um sistema de Veículo Leve sobre Trilhos – VLT, em uma área inserida no território municipal de Santos, compreendendo o Trecho Conselheiro Nébias - Valongo (Fase 2), cuja extensão perfaz 8,0 km, e incluindo suas 14 estações. O referido trecho, em sua configuração final, considerará o seu início pela Rua Campos Mello e retorno pela Rua da Constituição, com fim do trecho na Av. Conselheiro Nébias (no sentido Centro – Praia), resultando na abrangência das seguintes vias: Rua Campos Mello, Rua Dr Cochrane, Rua João Pessoa, Rua São Bento, Rua Visconde de Embaré, Rua Amador Bueno, Rua Luís de Camões, Av. Visconde de São Leopoldo, Rua Constituição e Avenida Conselheiro Nébias.

Portanto, este relatório apresenta o **Programa de Compensação Ambiental** proposto pelo empreendedor, a título de medida compensatória por danos ambientais causados pelo empreendimento, visando a análise da Câmara de Compensação Ambiental – CCA da SMA, criada por meio da Resolução SMA nº 18 de 2004.

Neste Programa é apresentada a UC - Unidade de Conservação de Proteção Integral proposta para receber os recursos advindos da compensação ambiental, conforme estabelecido na legislação em vigor: (i) Lei n. 9.9985/2000; (ii) Decreto Federal n. 4.340/2002; e (iii) Decreto Federal n. 6848/2009.

PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

1.) JUSTIFICATIVAS

De acordo com a Lei n. 9.985 de 18/06/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, as medidas compensatórias pertinentes para os impactos ocasionados pela implantação de empreendimentos de grande porte, são ordenados pelo Art. 36, nos seguintes termos:

“Art 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

(...)

§ 2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.”

A Lei Federal n. 9.985/2000, regulamentada pelo Decreto n. 4.340, de 22 de agosto de 2002, estabelece em seu Capítulo VIII (artigos 31 a 34), dentre outras, as atividades prioritárias para a aplicação dos referidos recursos, conforme demonstrado a seguir:

“Art. 33. A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

- I - regularização fundiária e demarcação das terras;*
- II- elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;*
- III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;*
- IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e*
- V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento”.*

Parágrafo único. Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

- I - elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;*
- II - realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada aquisição de bens e equipamentos permanentes;*
- III - implantação de programas de educação ambiental; e*
- IV - financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.*

Assim, visando sistematizar e regulamentar a aplicação da compensação ambiental para unidades de conservação, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA estabeleceu em 5 de abril de 2006, através da Resolução n. 371/06, as diretrizes gerais de orientação aos

órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei do SNUC.

No âmbito federal, o **Decreto n. 6.848 de 14 de maio de 2009** alterou e acrescentou dispositivos ao Decreto n. 4.340, de 22 de agosto de 2002, *estabelecendo uma base de cálculo para o valor da compensação*. Já no âmbito do Estado de São Paulo, foi publicada, em 27 de dezembro de 2006, a Resolução SMA n. 56/06, que estabeleceu a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental no Estado.

Portanto, considerando que as legislações supracitadas, serão abordadas no presente Programa as unidades de compensação definidas no SNUC, bem como as demais áreas protegidas na AII / AID do empreendimento proposto.

2.) OBJETIVOS

A compensação aqui proposta segue os preceitos de aplicação em Unidades de Conservação de Proteção Integral e/ou Uso Sustentável e tem como objetivo a melhoria das condições de preservação das unidades existentes na região onde está inserido o empreendimento projetado.

3.) AÇÕES E DIRETRIZES

As ações propostas, em termos de compensação ambiental, referem-se à destinação de recursos visando atender as necessidades de Unidade(s) de Conservação situada na área de influência do empreendimento. Vale ser destacado que no presente EIA o levantamento das Unidades de Conservação, na região de estudo, foi realizado por meio de consultas à legislação e levantamento de dados bibliográficos.

As Unidades de Conservação que serão consideradas nesse estudo são aquelas compreendidas nas AII e entorno próximo. O “*Mapa de Unidades de Conservação da AII*” (MB-CNV-05), apresentado adiante, contempla as referidas Unidades de Conservação.

➤ **Parque Estadual Xixová – JapuÍ (PEXJ)**

O Parque Estadual Xixová-JapuÍ (PEXJ) é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, criada pelo Decreto Estadual nº 37.536 de 27 de setembro de 1993, e possui 901 hectares distribuídos entre os municípios de São Vicente (347 ha) e Praia Grande (554 ha), sendo 600 ha em terra e outros 301 em faixa marítima. O Parque foi criado com o objetivo de preservar grande valor histórico, cultural, paisagístico e ambiental.

O PEXJ é contemplado por fragmentos de vegetação de Mata Atlântica. O clima da região é quente e úmido com temperatura média anual acima de 20°C e uma precipitação anual acima de 2.500mm. As altas temperaturas e precipitações aliadas à alta umidade relativa do ar da região contribuem para a manutenção da densa vegetação na UC.

O PEXJ é utilizado para visitação, reconhecimento do meio, contemplação da natureza e educação ambiental, e inclui um público de diferentes faixas etárias. Além disso, são desenvolvidas pesquisas referentes ao meio biótico, físico e antrópico e também relativas à gestão, manejo e planejamento da UC.

O Plano de Manejo Parque Estadual Xixová-Japuí foi elaborado de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo SNUC e foi aprovado pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA em abril de 2011.

A Zona de Amortecimento (ZA) do PEXJ abrange um raio de 10 km a partir do limite da UC e apresenta uma área total de 46.972 ha. A Zona de Amortecimento (ZA) do PEXJ foi criada com o objetivo de definir diretrizes para o ordenamento territorial minimizando e disciplinando os vetores de pressão negativa no entorno do PEXJ, para proteger e recuperar os mananciais, os remanescentes florestais, a biota marinha e a paisagem. Também tem como objetivo estimular atividades econômicas compatíveis com a manutenção de processos ecológicos naturais.

Vale ressaltar que o empreendimento aqui considerado está inserido nesta zona de amortecimento.

Tendo em vista a proximidade com o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), alguns dos objetivos específicos citados no Plano de Manejo do PEXJ merecem atenção especial, uma vez que, estão ligados à manutenção de corredor ecológico, especialmente para aves, entre costa, mangues e restinga, como segue apresentado abaixo:

- Possibilitar a conectividade biológica entre o PEXJ e o PESM;
- Aumentar a porosidade e a conectividade entre as duas UC;
- Aumentar o fluxo de genes e a mobilidade da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recuperação de áreas degradadas.

A ZA é setorizada em três áreas distintas, de acordo com as diferentes pressões exercidas nestas áreas, definidas como Setor 1, Setor 2 e Setor 3. As áreas de influência do empreendimento estão inseridas no Setor 2 (ADA, AID e AII) e Setor 3 (AII) da ZA.

De acordo com o Plano de Manejo, a UC deverá se manifestar sobre atividades desenvolvidas no Setor 2 que incluem “implantação de infraestrutura de transporte, rede de água e esgoto e duto de combustível e gás que exijam EIA/RIMA”.

O Setor 3 tem como objetivo a manutenção de corredor entre costa, mangues e restinga, especialmente para aves. São áreas com predominância de florestas entre os municípios de São Vicente, Praia Grande e Santos, incluem morros costeiros, planícies do interior e áreas urbanas que possibilitem a conexão com outras áreas naturais.

Esses corredores devem proporcionar a manutenção e incremento do grau de conectividade por meio de ações que incluem: combate à caça ilegal, criação de novas UCs, incentivo à RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural, estímulo à conservação de áreas florestais em locais estratégicos e incentivo a regeneração natural ou induzida da floresta.

➤ **Parque Estadual da Serra do Mar (PESM)**

O Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, de acordo com as definições do SNUC, sendo a maior UC do estado de São Paulo e a que abrange a maior área contínua de Mata Atlântica, portanto, é de fundamental importância para a preservação desse Bioma abrigando uma grande riqueza de espécies em sua fauna e flora.

Os limites do PESM, assim como a sua zona de amortecimento **não** sofrem qualquer interferência direta do empreendimento projetado; entretanto, os limites de sua Zona de Amortecimento estão situados a menos de 1 km dos limites da Área de Influência Indireta - AII.

De acordo com o apresentado no Plano de Manejo do PEXJ, a conexão entre o PESM e o PEXJ é muito importante, visto que o PEXJ se encontra isolado entre o oceano e uma área altamente urbanizada.

A ocorrência de “morros” entre estes Parques Estaduais os tornam propícios para exercerem a função de trampolim ecológico. Parte de seu território se encontra ocupada e o ambiente está bastante degradado, sua preservação e recuperação são importantes para a manutenção da biodiversidade local.

➤ **Áreas Prioritárias para a criação de Unidades de Conservação**

Os morros localizados entre os municípios de Santos e São Vicente, inseridos na AII do empreendimento, abrigam os remanescentes florestais no ambiente urbano de Santos. O Monte Serrat, pertencente a esta cadeia de morros, que está inserido em parte na AID, apresenta altitude de 157m, vegetação em estágio médio de regeneração e APPs de topo de morro e de declividade acima de 45°.

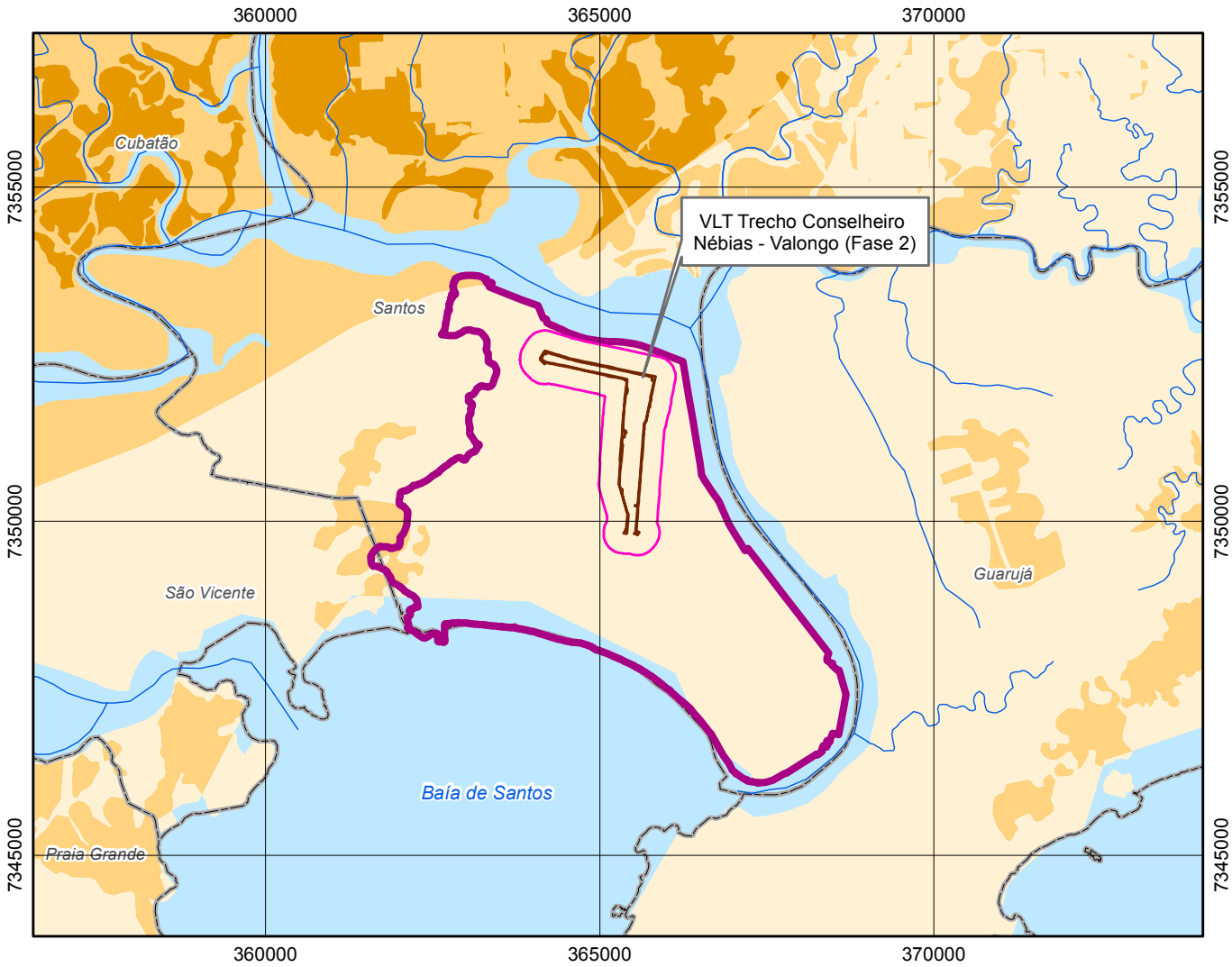
Estas áreas estão contempladas no Mapa de Áreas Prioritárias para a Criação de Unidades de Conservação e no Mapa de Incremento da Conectividade, segundo dados do Projeto Biota – FAPESP (2008), como pode ser observado no “*Mapa das Áreas Indicadas para Criação de Unidades de Conservação e Incremento da Conectividade da AII*” (MB-CNV-06)

Este mapa traz informações sobre as áreas indicadas para o incremento da conectividade e quão fortemente indicadas elas são. Este dado é indicado pela cor que reflete o número de indicações dos grupos temáticos. Quanto maior este número (e mais escura a cor), maior a prioridade determinada pela sobreposição de informações dos oito grupos temáticos estudados pelo Projeto Biota/FAPESP: criptógamas, fanerógamas, invertebrados, peixes, herpetofauna, aves, mamíferos e paisagem. Foram identificadas na AII do empreendimento duas pequenas áreas (hachuradas) indicadas pelo Projeto Biota/FAPESP como fragmentos prioritários para a criação de unidade de conservação de proteção integral.

Estas áreas funcionam como trampolins ecológicos e áreas de conectividade entre o PEXJ e PESM, uma vez que, nestas áreas estão presentes os remanescentes florestais mais conservados desta área, sendo importantes para a manutenção da biodiversidade local.

Por fim, fica ressaltado que para subsidiar a análise da Proposta de Compensação Ambiental (Lei n. 9.985/00, regulamentada pelo Decreto n. 4.340/02, alterado pelo Decreto n. 6.848, de 14 de maio de 2009) será apresentado, em *encadernação à parte*, o correspondente “Plano de Compensação Ambiental”.

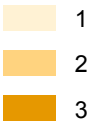
Áreas Indicadas para Incremento da Conectividade



Escala 1:100.000
0 1 2 3 4 5 km
Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

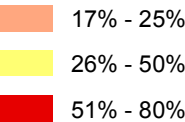
Áreas Indicadas para Incremento da Conectividade

Número de indicações dos grupos temáticos

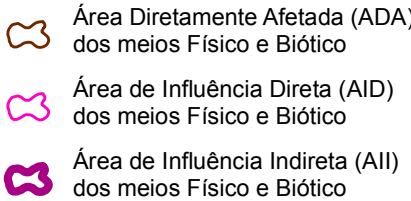


Fragmentos Prioritários para Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral

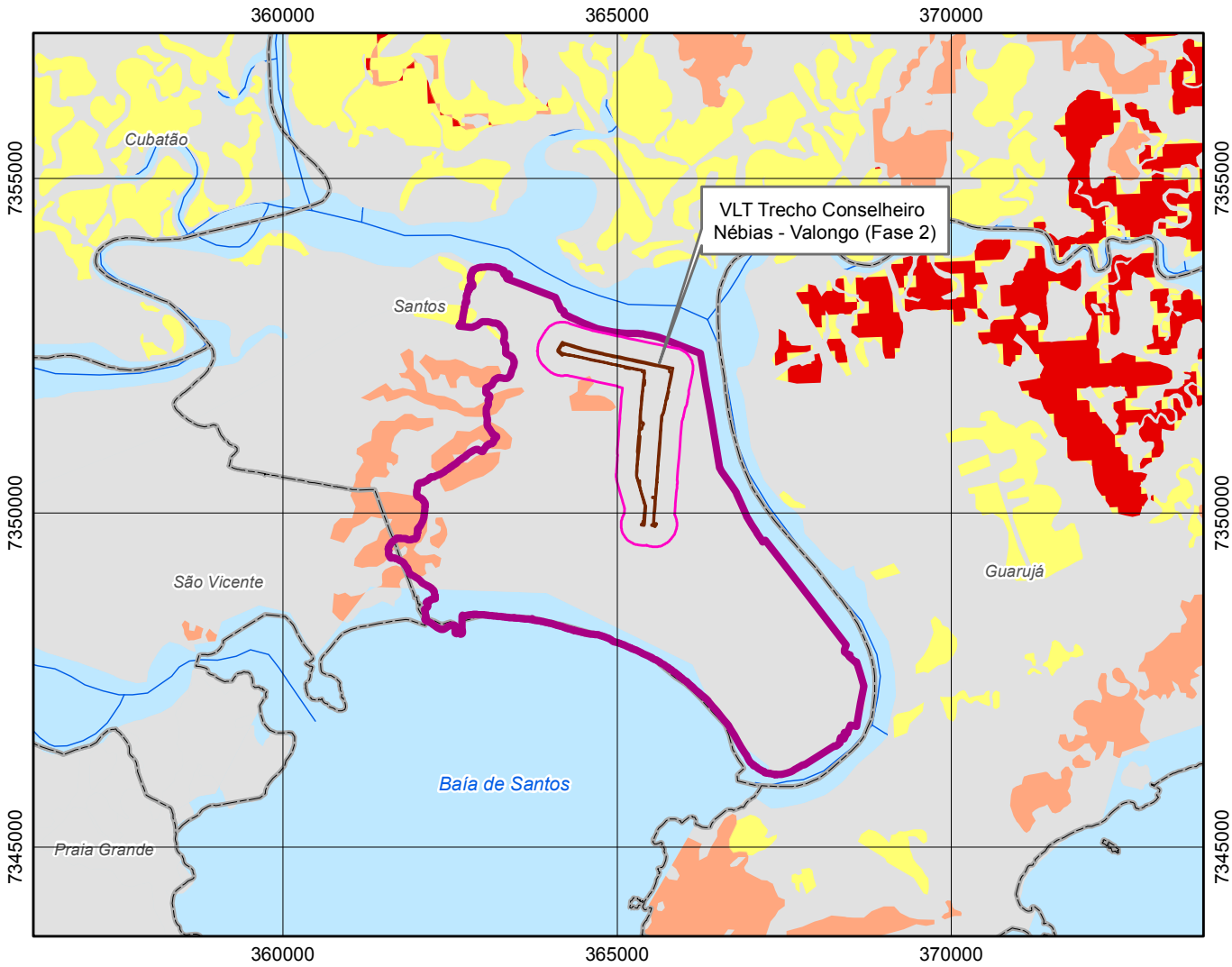
Grau de indicação (% de indicação por fitofisionomia)



Legenda

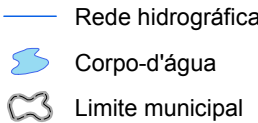


Fragmentos Prioritários para Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral

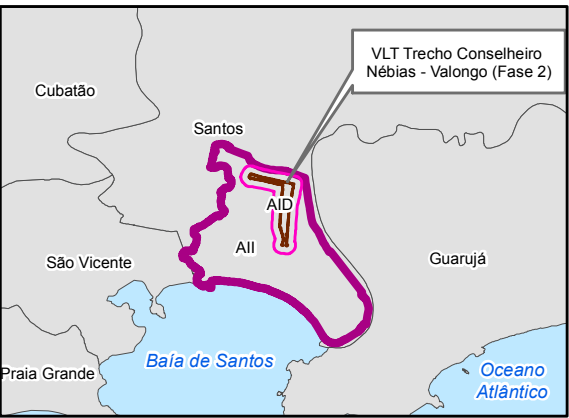


Escala 1:100.000
0 1 2 3 4 5 km
Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Convenções Cartográficas



LOCALIZAÇÃO REGIONAL



Fonte:
- Programa Biota/FAPESP - Diretrizes para a restauração e conservação da biodiversidade no Estado de São Paulo, 2008.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base Vetorial Contínua, Escala 1:250.000, 2011.

		EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS DE SÃO PAULO S/A		EMTU	
CLIENTE:		Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP			
ESTUDO:		EIA/RIMA - Relatório Ambiental Preliminar			
LOCAL:		Região Metropolitana de São Paulo - RMSP			
TÍTULO:		MAPA DAS ÁREAS INDICADAS PARA CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E INCREMENTO DA CONECTIVIDADE DA AII			
ESCALA:	DATA:	DESENHO:	RESP. TÉCNICO:	CREA:	REF:
1:100.000	Set./2014	Eder R. Silvestre	Jacinto Costanzo Junior	65844/D	MB-CNV-06

4.) PROPOSIÇÃO DE COMPENSAÇÃO - SNUC

Para fins de aplicação da compensação ambiental prevista na Lei Federal n. 9.985/2000 – SNUC e considerando-se as áreas de influência (AII, AID e ADA) de estudo definida no EIA do VLT Trecho Conselheiro Nébias - Valongo (Fase 2), são integrantes do SNUC: Parque Estadual Xixová-Japuí e Parque Estadual da Serra do Mar.

O cálculo para a compensação ambiental, definido no artigo 36 da Lei n. 9.985/00 considerou, como referência para a proposição apresentada neste item, a Resolução CONAMA n. 371/2006 e o Decreto n. 6.848 de 14 de maio de 2009.

4.1) Definição dos Índices

De acordo com o Decreto n. 6.848 de 14 de maio de 2009, o valor da compensação ambiental deverá ser definido conforme o grau de impacto do empreendimento, obtido mediante informações do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório – EIA/RIMA. Para o cálculo do grau de impacto do empreendimento, vários índices devem ser apurados, conforme especificados a seguir:

▪ Índice de Magnitude (IM)

O IM varia de 0 a 3 e avalia a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada. O Quadro 4.1-1 apresenta os atributos do IM e seus respectivos valores.

Quadro 4.1-1
Índice de Magnitude

VALOR	ATRIBUTO
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

Fonte: Decreto n. 6.848, de 14 de maio de 2009.

Mesmo considerando-se que a área de inserção do VLT Trecho Conselheiro Nébias - Valongo (Fase 2) é tipicamente urbana consolidada, portanto, antropizada, e que por consequência poderia remeter a um IM=1, entende-se a identificação e avaliação dos impactos conforme promovida no presente EIA estabelece de forma mais realista um Índice de Magnitude = 2.

▪ Índice de Biodiversidade (IB)

Conforme descrito no Decreto n. 6.848 de 2009, o IB varia de 0 a 3 e avalia o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento. O Quadro 4.1-2 apresenta os atributos do IB e seus respectivos valores.

Quadro 4.1-2
Índice de Biodiversidade

VALOR	ATRIBUTO
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

Fonte: Decreto n. 6.848, de 14 de maio de 2009

Para a área afetada pelo VLT Trecho Conselheiro Nébias - Valongo (Fase 2), pode ser definida como Índice de biodiversidade = 1, por se tratar de zona urbana consolidada.

▪ Índice de Abrangência (IA)

O IA varia de 1 a 4 e avalia a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. O Decreto n. 6.848 de 2009 estabelece os seguintes atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres:

Quadro 4.1-3
Índice de Abrangência (Atributos para empreendimentos terrestres fluviais e lacustres)

VALOR	ATRIBUTO
1	Impactos limitados à área de uma microbacia
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia, limitados à área de uma bacia de 3ª ordem
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem

Fonte: Decreto n. 6.848, de 14 de maio de 2009.

Para a área afetada pelo VLT Trecho Conselheiro Nébias - Valongo (Fase 2) pode ser definida como Índice de abrangência = 1.

▪ Índice de Temporalidade (IT)

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Esse índice avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

Quadro 4.1-4
Índice de Temporalidade

VALOR	ATRIBUTO
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento

Fonte: Decreto n. 6.848, de 14 de maio de 2009.

Para a área afetada pelo VLT Trecho Conselheiro Nébias - Valongo (Fase 2) pode ser definida como Índice de temporalidade = 2.

▪ **Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)**

O ICAP varia de 1 a 4 e avalia o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro do Meio Ambiente. Os atributos do ICAP e seus respectivos valores estão apresentados a seguir.

Quadro 4.1-5
Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias

VALOR	ATRIBUTO
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

Para a área afetada pelo VLT Trecho Conselheiro Nébias - Valongo (Fase 2) pode ser definido como Índice de comprometimento de áreas prioritárias = 0, por se tratar de empreendimento cujos limites da AID e ADA não incide em Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade. Os trechos inseridos em Áreas Indicadas para Incremento da Conectividade estão na AII.

Cálculo do Grau de Impacto

O Grau de Impacto (*GI*) é definido no Decreto n. 6.848 de 2009 conforme a seguinte equação:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de área prioritária;

IUC = Influência em Unidade de Conservação

▪ Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)

O Impacto Sobre a Biodiversidade (*ISB*) é calculado conforme a seguinte equação:

$$ISB = \frac{(IM * IB(IA + IT))}{140}$$

Onde:

IM = Índice de Magnitude;

IB = Índice de Biodiversidade;

IA = Índice de Abrangência;

IT = Índice de Temporalidade.

O índice de Biodiversidade (*ISB*) terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

Para o cálculo do Impacto sobre a Biodiversidade, utilizaram-se os valores estipulados para os índices (*IM*, *IB*, *IA* e *IT*) no item 1 – Definição dos Índices. O Quadro 4.2-1 a seguir apresenta o cálculo do *ISB*.

Quadro 4.2-1
Impacto sobre a Biodiversidade

ISB: Impacto Sobre Biodiversidade	
ISB = IM*IB*(IA+IT)/140 (0 a 0,25%)	
Variáveis	Valores estipulados
Índice de Magnitude (IM)	2
Índice de Biodiversidade (IB)	1
Índice de Abrangência (IA)	1
Índice de Temporalidade (IT)	2
ISB calculado	0,04

▪ **Comprometimento de Área Prioritária (CAP)**

O Comprometimento de Área Prioritária (CAP) é calculado conforme a seguinte equação:

$$CAP = \frac{(IM * ICAP * IT)}{70}$$

Onde:

IM = Índice de Magnitude;

ICAP = Índice de Comprometimento de Área Prioritária;

IT = Índice de Temporalidade.

O Comprometimento de Área Prioritária (CAP) também terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

Para o cálculo do CAP, utilizaram-se os valores estipulados para os índices (*IM*, *ICAP* e *IT*) no item 1 – Definição dos Índices. O Quadro 4.2-2 a seguir apresenta o cálculo do CAP.

Quadro 4.2-2
Comprometimento de Área Prioritária

CAP: Comprometimento de Área Prioritária	
CAP = IM*ICAP*IT/70 (0 a 0,25%)	
Variáveis	Valores estipulados
Índice de Magnitude (IM)	2
Índice de Comprometimento (ICAP)	0
Índice de Temporalidade (IT)	2
CAP calculado	0,00

▪ **Influência em Unidade de Conservação (IUC)**

O IUC varia de 0 a 0,15% e avalia a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%.

Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

Quadro 4.2-3
Influência em Unidade de Conservação

VALOR	IMPACTO
0,15%	G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural
0,10%	G2: Florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna
0,10%	G3: Reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável
0,10%	G4: Área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural
0,05%	G5: Zonas de amortecimento de unidades de conservação

Ressalta-se que para o VLT Trecho Conselheiro Nébias - Valongo (Fase 2), encontra-se na All do empreendimento a Zona de Amortecimento do Parque Estadual Xixová – Japuí; portanto, o valor atribuído para o IUC é 0,05%.

Com base no anteriormente exposto, o Quadro 4.2-4, abaixo, consolida o cálculo do Grau de Impacto (GI) considerando todas as premissas anteriormente demonstradas.

Quadro 4.2-4
Cálculo do Grau de Impacto

GI: Grau de Impacto	
GI = ISB + CAP + IUC	
Impacto Sobre a Biodiversidade (ISB)	0,04
Comprometimento de Área Prioritária (CAP)	0,00
Influência em Unidade de Conservação (IUC)	0,05
Grau de Impacto (GI) calculado	0,09

5.) CONCLUSÕES

Baseado nos cálculos do ISB, CAP e IUC, tem-se que o Grau de Impacto nos ecossistemas (GI) é de 0,09%. Considerando que a somatória dos investimentos necessários (VR) para a implementação do VLT Trecho Conselheiro Nébias - Valongo (Fase 2), conforme apresentado anteriormente é de R\$ 270.000.000,00, tem-se o seguinte Valor de Compensação Ambiental (CA):

$$CA = VR * GI$$

$$CA = R\$ 270.000.000,00 \times 0,09\% = \mathbf{R\$ 243.000,00}$$

Considerando que apenas a Zona de Amortecimento do Parque Estadual Xixová-Japuí está inserida na All do empreendimento e a 1 Km da All está localizado Parque Estadual da Serra do Mar, e ressaltando que as áreas prioritárias para conectividade estabelecem funções de trampolins ecológicos e áreas de conectividade entre o PEXJ e PESM, entende-se que estas áreas são importantes para a manutenção da biodiversidade local.

Assim, recomenda-se que a verba da compensação ambiental prevista para ser aplicada em unidade de conservação seja para direcionada para o Parque Estadual Xixová-Japuí e para o Parque da Serra do Mar.

Ressalta-se, entretanto, que este documento tem caráter apenas indicativo, para subsidiar as decisões da CETESB e da respectiva Câmara Técnica de Compensação Ambiental.

6.) CRONOGRAMA REFERENCIAL

A liberação dos recursos financeiros relativos à “compensação ambiental” da implantação do VLT Trecho Conselheiro Nébias - Valongo (Fase 2), estará vinculada à solicitação feita pelo empreendedor, junto ao órgão ambiental licenciador, da correspondente Licença de Instalação.

Referências Bibliográficas

SMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 2000. *Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo*. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.

BRITO, M. C. W. 2000. *Unidades de Conservação: Intenções e Resultados*. Universidade de São Paulo.

GALLINDO-LEAL, C; CÂMARA, I. G. 2005. *Mata Atlântica Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica Conservação Internacional, Belo Horizonte



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)



IMPLANTAÇÃO DO SIM-VLT (FASE 2)
TRECHO CONSELHEIRO NÉBIAS - VALONGO

Apresentação

Diante do quadro atual da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) e da necessidade de se reestruturar o sistema de transporte coletivo, em função das novas dinâmicas urbanas e regionais, a Secretaria dos Transportes Metropolitanos - STM, através da EMTU/SP, está implantando na Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS o Sistema Integrado Metropolitano (SIM), que se caracteriza por uma rede de transporte coletivo de média capacidade, por meio da tecnologia Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), integrado ao sistema sobre pneus.

O SIM-VLT busca, de um lado, implantar um projeto que estrutura o sistema de transporte coletivo e, de outro, ser elemento para desencadear a requalificação urbana ao longo de toda a RMBS.

Destaca-se que a opção pela tecnologia VLT para o corredor estruturante introduz exigências de conformidade da operação que requer alto grau de confiabilidade no projeto e na implantação do empreendimento, para todos os produtos e no plano operacional.

A implantação de uma rede de VLT fornece a oportunidade, portanto, para um questionamento dos pressupostos urbanísticos até então adotados, podendo ser utilizada também como vetor de renovação e requalificação urbana.

Neste contexto, então, o presente “*Relatório de Impacto Ambiental*” (RIMA) consolida e apresenta os principais resultados obtidos pelo Estudo de Impacto Ambiental, relativos à implantação do VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo (Fase 2), planejado pela Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU e com interveniência da Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo.

Sumário

I Considerações Gerais e Caracterização do Empreendimento...	02
II Diagnóstico Ambiental do Meio Físico	28
III Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico	39
IV Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico	37
V Impactos e Medidas Mitigadoras	58
VI Planos e Programas Ambientais	75
VII Conclusões e Recomendações	85
VIII Equipe Técnica	87



I. CONSIDERAÇÕES GERAIS E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1. Quem realizará o empreendimento?

(Identificação do Empreendedor e da Empresa de Consultoria)

Empreendedor

- Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A – EMTU/SP
- CNPJ: 58.518.069/0001-91
- Endereço: Rua Quinze de Novembro, 244 – 3º Andar
Gerência de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente – GPA
CEP: 01013-000 – São Paulo – SP.
Fone: (11) 3113-4700 / Fax: (11) 33113-4802
- Contato: Arq. Marilene A.C. Mantovani
(marilenem@emt.sp.gov.br) / Fone: (11) 3113-4818

Consultoria Ambiental

WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda.

- CNPJ: 67.632.216/0001-40
- Endereço: Rua Apinajés, 1100, Conjunto 602.
Perdizes. CEP 05017-000 - São Paulo/SP
- Telefone de contato: (11) 3873-7006
- Site: www.walmambiental.com.br
- Contato: Geól. Walter Sérgio de Faria
(walter@walmambiental.com.br)

2. Como tudo começou...

(Histórico do Empreendimento)

Desde finais dos anos 1990 a Secretaria Estadual dos Transportes Metropolitanos – STM e, recentemente, em parceria com a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S.A. – EMTU/SP, vêm desenvolvendo estudos objetivando estabelecer e implantar um sistema de média capacidade de transporte coletivo, moderno e de alta tecnologia, que atenda adequadamente às necessidades de deslocamentos da população da Região Metropolitana da Baixada Santista.



A proposição da implantação de um Sistema Integrado Metropolitano de Transporte para a Região Metropolitana da Baixada Santista partiu da necessidade de uma maior integração e racionalização dos serviços de transporte coletivo em operação na região, com ênfase no município de Santos, que concentra os principais desejos de viagem de toda região, e o município de São Vicente, associada à disponibilidade da faixa de domínio do antigo Trem Intrametropolitano – TIM, ligando o bairro de Barreiros em São Vicente com a região do Porto de Santos.

A Figura 2-1, apresentada a seguir, mostra a implantação geral do SIM-VLT da RMBS, em seus diferentes trechos, com destaque ao trecho aqui definido como prioritário e que contempla o Trecho Conselheiro Nébias – Valongo (Fase 2).



Figura 2-1: Mapa geral de inserção do SIM-VLT, com subdivisão por trecho

3. Por que implantar o VLT?

(Justificativa do Empreendimento)

A Região Metropolitana da Baixada Santista - RMBS engloba um polo industrial, com destaque para siderurgia, refinaria de petróleo e petroquímica, possui o maior porto da América do Sul e, ainda, forte vocação turística. Seus municípios possuem uma população fixa estimada em 1.664.136 milhão de habitantes, elevada taxa de população urbana - superior a 97% (IBGE, 2010), Ou seja, as características territoriais e socioeconômicas da RMBS geram *importantes fluxos de deslocamentos de pessoas entre os municípios que a compõem*. Mais ainda, diante de

investimentos que têm os setores Petróleo e Portuário como drivers para a instalação do expressivo complexo de serviços e produção de bens vinculados às atividades petrolíferas e portuárias no litoral do estado de São Paulo, o potencial de investimento na RMBS pode chegar a aproximadamente 66 empreendimentos distintos, configurando um investimento da ordem de R\$ 45,5 bilhões, com maturação até 2025 e formação de 57 mil empregos diretos na operação.

Diante desse panorama, as questões relacionadas à *mobilidade urbana* e a pressão inédita sobre a infraestrutura viária, além da *demand já existente*, assumem importância significativa no contexto do transporte público e exigem soluções imediatas.

O Projeto do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) do Sistema Integrado Metropolitano (SIM) da RMBS busca, portanto, implantar um projeto que, de um lado, possibilite estruturar o sistema de transporte coletivo e, de outro, ser elemento para desencadear a requalificação urbana ao longo de toda a região.

Assim, somam-se às questões de *demand e oferta de transportes* que justificam em primeira análise a implantação do SIM da RMBS, os *aspectos urbanísticos e ambientais* que corroboram a necessidade de sua implantação:

- i. Há a necessidade de redução da quantidade de ônibus metropolitanos circulando especialmente nos municípios de Santos e São Vicente, situação inclusive reivindicada pelas respectivas prefeituras, em função da introdução de um sistema de média capacidade e racionalização do sistema alimentador, com impactos na fluidez do trânsito, na emissão de ruído e poluição atmosférica, com melhoria da qualidade ambiental urbana;
- ii. Há necessidade de se estruturar um sistema de transporte que reforce o caráter metropolitano da região, atendendo de forma adequada aos fluxos diários, ou seja, os deslocamentos da população para realização das atividades de trabalho, estudo e lazer.

Complementarmente, podem ser citadas também algumas das principais vantagens da utilização da tecnologia VLT, com destaque para:

- Oferece aos passageiros um transporte moderno com condições de conforto superiores;
- Contribui para a saúde e melhoria da qualidade de vida da população, com novo padrão de conforto nas suas condições de mobilidade urbana. Com a redução do número de automóveis e de ônibus e a revisão dos planos de circulação, há uma diminuição dos congestionamentos e da poluição sonora e do ar;
- Tem maior atratividade para os usuários constituindo-se, assim, em uma alternativa real ao uso do automóvel (rapidez, conforto, acessibilidade);
- Apresenta baixo impacto energético: 2,6 vezes menos energia que os ônibus e 5,4 vezes menos que o automóvel;
- Ocupa menos espaço (para transportar o mesmo número de passageiros uma via expressa ocupa seis vezes mais espaço que um VLT);
- Maior capacidade de transporte (número de passageiros transportados);

Representa, ainda, investimento com alta rentabilidade socioeconômica, além de proporcionar atendimento à demanda em horizonte de médio e em longo prazo; ou seja, maior vida útil sem saturação do sistema permite postergar a necessidade de novos investimentos em sistemas de transportes.

Portanto, diante desse panorama geral, as questões relacionadas à *mobilidade urbana* e a pressão inédita sobre a infraestrutura viária, além da *demandas já existente*, assumem importância significativa no contexto do *transporte público* exigindo, por consequência, soluções imediatas e, assim, justificando a implantação do SIM-VLT.

4. Onde o VLT será construído?

(Alternativa Locacional e Localização do Empreendimento)

Considerando-se as características atuais e históricas da área onde se projeta a implantação desse trecho do VLT, fortemente marcada pela presença de corredores de transporte, seja interno à cidade como de entrada e saída da mesma, edifícios de interesse histórico e arquitetônico e, ainda, diante de um sistema viário de capacidade reduzida, o estudo de *alternativa de traçado e localização das estações* foi calcado nas seguintes premissas gerais:

- ✓ Minimização das áreas de desapropriação;
- ✓ Observação dos níveis de tombamento e preservação de edificações históricas;
- ✓ Minimização dos cruzamentos com o bonde histórico e trólebus;
- ✓ Manutenção de faixa de tráfego para veículos de maior porte como ônibus; caminhões e veículos especiais;
- ✓ Minimização dos impactos com as redes da infraestrutura urbana;
- ✓ Atendimento de polos geradores de viagens

Somam-se a estas premissas, também, a preocupação em compatibilizar o projeto com os demais planos e ações previstas para a área central de Santos, a qual tem despertado enorme interesse pelo poder público e iniciativa privada nos últimos anos.

As Figuras 4-1 e 4-2 mostradas a seguir ilustram, de forma referencial, as alternativas de traçado inicialmente estudadas para a implantação do VLT (Fase 2), até a decisão pelo traçado escolhido e objeto deste estudo ambiental.



Figura 4-1: Alternativa 01 = Av. Conselheiro Nébias (ida e volta)



Figura 4-2: Alternativa 02 = Binário pelas Ruas Campos Mello / Dr. Cochrane (ida) Av. Cons.ro Nébias (volta)

Vale destacar que durante o estudo de alternativa de traçado do VLT foi verificado, especificamente na Avenida Conselheiro Nébias, que a via permanente projetada para o mesmo interferiria com a principal rede de distribuição de gás – RETAP (Reservatório Tubular de Alta Pressão), demandando trabalhos bastante onerosos e uma específica estrutura de proteção (catódica) à rede de gás.

Assim, a partir das dificuldades operacionais observadas nas alternativas discutidas anteriormente, foi dado início a um novo projeto funcional deixando de atravessar a área de conflito da Avenida Conselheiro Nébias para passar pela Rua da Constituição.

Desses novos estudos concluiu-se como melhor alternativa a continuidade do traçado pelo canteiro central da Av. Conselheiro Nébias, agora apenas entre a Rua Luís Gama e a Av. Francisco Glicério, o que resultou na abrangência das seguintes vias: Rua Campos Mello; Rua Doutor Cochrane; Rua João Pessoa; Rua São Bento; Av. Visconde de São Leopoldo, Rua Visconde de Embaré; Rua da Constituição e porção final da Avenida Conselheiro Nébias.

Vale ressaltar que, forma complementar, a escolha da melhor alternativa como diretriz de traçado e a localização das estações para o Trecho Conselheiro Nébias / Valongo do VLT (Fase 2), decorreu do levantamento e da análise dos seguintes critérios:

- ✓ Impactos de desapropriações decorrentes da geometria do traçado da via permanente e da implantação das estações e subestações;
- ✓ Atendimento aos polos geradores de viagem;
- ✓ Conservação da classificação viária “arterial” da Avenida Conselheiro Nébias;
- ✓ Distanciamento das redes de alta pressão de gás;
- ✓ Integração / compatibilidade com novos projetos em desenvolvimento pela Prefeitura de Santos; e
- ✓ Impactos com edificações históricas e bonde.

Portanto, na atual configuração, o traçado final proposto possui cerca de 8,0 km de extensão, considerando seu início pela Rua Campos Mello e retorno pela Rua da Constituição, com fim do trecho na Av. Conselheiro Nébias no sentido Centro-Praia.

Este atenderá universidades e outros equipamentos públicos localizados ao longo das vias do binário que se inicia na interligação com o Trecho Barreiros – Porto e seguem sentido norte, bem como permitirá integração com o terminal de catraias.

Após a Rua Dr. Cochrane, segue pela Rua João Pessoa, atendendo o centro histórico de Santos, o Poupatempo, a Prefeitura Municipal, assim como a sede administrativa da Petrobrás e diversos outros serviços relevantes desta área. Da mesma forma, o traçado seguindo pela Rua Visconde de Embaré, permitirá a integração com o Terminal de Ônibus do Valongo.

De acordo com a Secretaria de Planejamento da prefeitura Municipal de Santos, na Rua Amador Bueno o traçado atenderá o futuro projeto do teleférico que acessará da área da rodoviária e o morro São Bento.

Após o Terminal Valongo, o traçado do VLT cruzará a Praça dos Andradas e seguirá pela Rua Amador Bueno até a Rua da Constituição sentido sul, onde atende às universidades, hospitais e futuros empreendimentos imobiliários públicos e particulares ao longo da via que passa pela Rua Luís de Camões até retornar pela Av. Conselheiro Nébias.

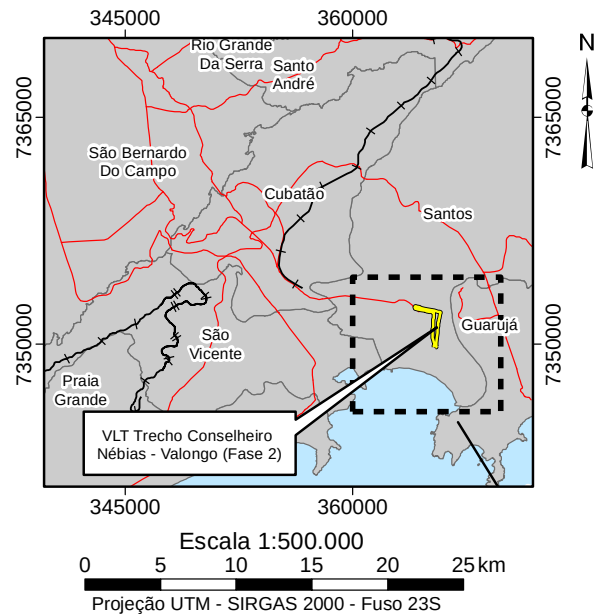
A caracterização do binário ao utilizar as ruas Campos Mello, Doutor Cochrane, Constituição e Luís de Camões, conforme ilustra de forma referencial a Figura 4-3, a seguir, expande a capacidade de atendimento à rede e abrange maior quantidade de áreas residenciais.

O “*Mapa de Localização do Empreendimento*” (CE-CNV-01), mostrado adiante, localiza referencialmente o empreendimento projeto e, da mesma forma, alternativa locacional selecionada.

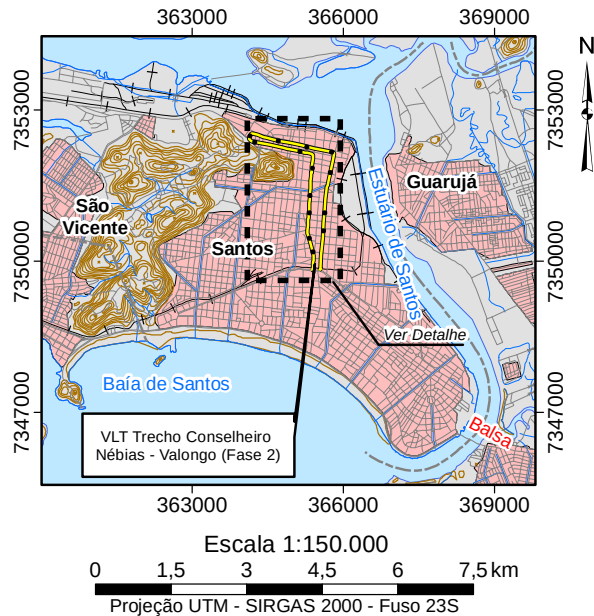


Figura 4-3: Alternativa 03 (escolhida) / Binário pelas Ruas Campos Mello / Dr. Cochrane (ida) e Ruas Constituição e Luís de Camões (volta)

MAPA REGIONAL



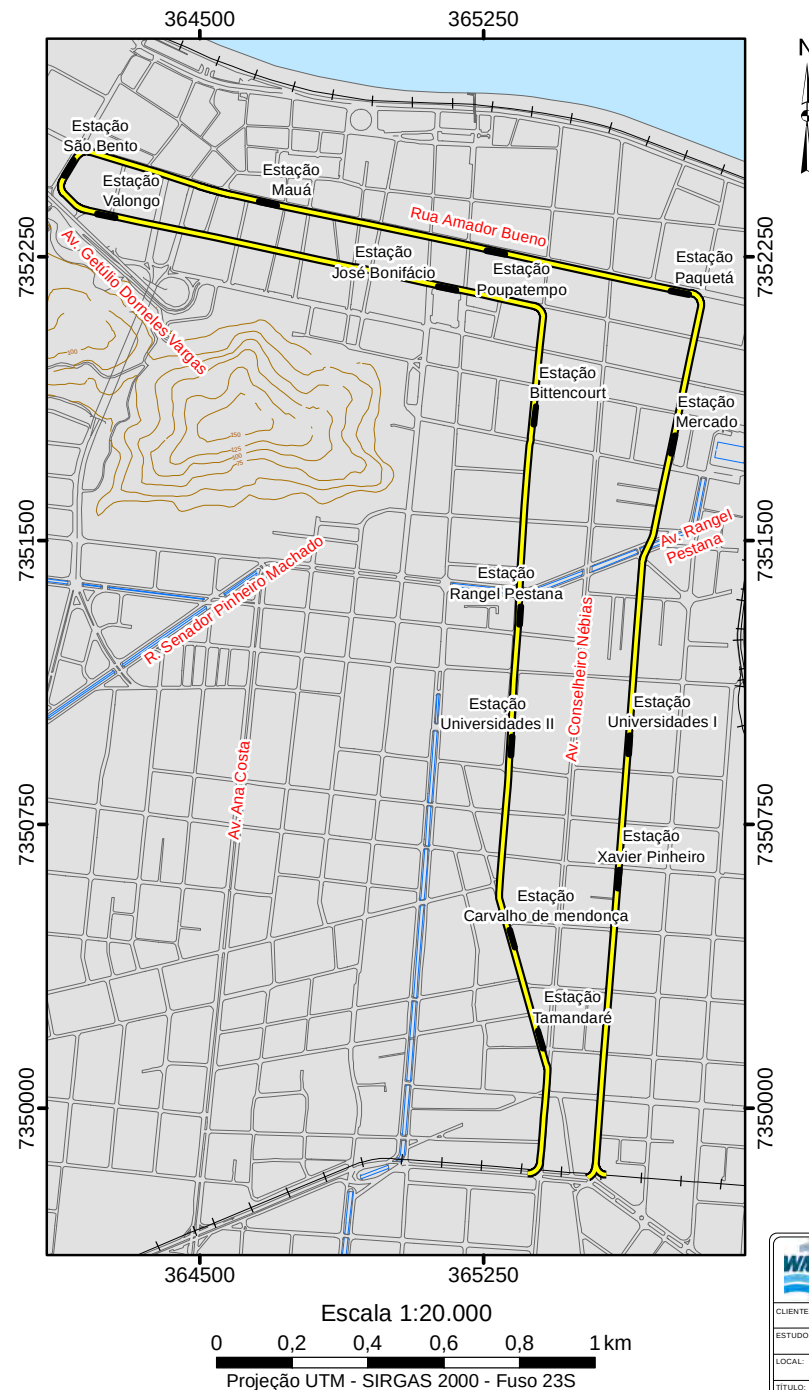
MAPA LOCAL



Fonte:

- Carta topográfica do IBGE - folha Santos e Bertioga - escala 1:50.000, 1984.
- Projeto Básico SIM RMBS Trecho Conselheiro Nébias - Valongo, Projeto Funcional DE-2-100200-8V7-081-1.
- Base Cartográfica disponibilizada pela AGEM - Agência Metropolitana da Baixada Santista, folhas: Santos - Centro e Santos - Praia, data: junho/2002 - escala 1:10.000.

DETALHE



Legenda

- Estação projetada - VLT
- VLT - Trecho Barreiros - Porto
- VLT - Trecho Conselheiro Nébias - Valongo

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Curvas de nível
- Rede viária
- Rede rodoviária
- Rede ferroviária
- Área urbanizada
- Limite municipal

 ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL		EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS DO SÃO PAULO S/A			
CLIENTE:	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP				
ESTUDO:	EIA/RIMA do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) - Fase 2				
LOCAL:	Santos - SP				
TÍTULO:	MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO				
ESCALA:	DATA:	DESENHO:	RESP. TÉCNICO:	CREA:	REF:
Indicada	Set./2014	Julierme Zero	Jacinto Costanzo Junior	65844/D	CE-CNV-01

5. Por que se escolheu a tecnologia - VLT?

(Alternativa Tecnológica)

Os dados consolidados no gráfico apresentado a seguir, através da Figura 5-1, mostram que nos dias atuais os sistemas metroviário e de *trens modernizados* (estes podendo compor uma sub categoria) são os de maior capacidade, sendo que os ônibus apresentam a menor capacidade e os sistemas guiados (sobre trilhos – VLTs ou com pneumáticos - VLPs) compõem uma ampla gama de capacidades intermediárias, função da maior ou menor adoção de características técnicas que as fazem variar.

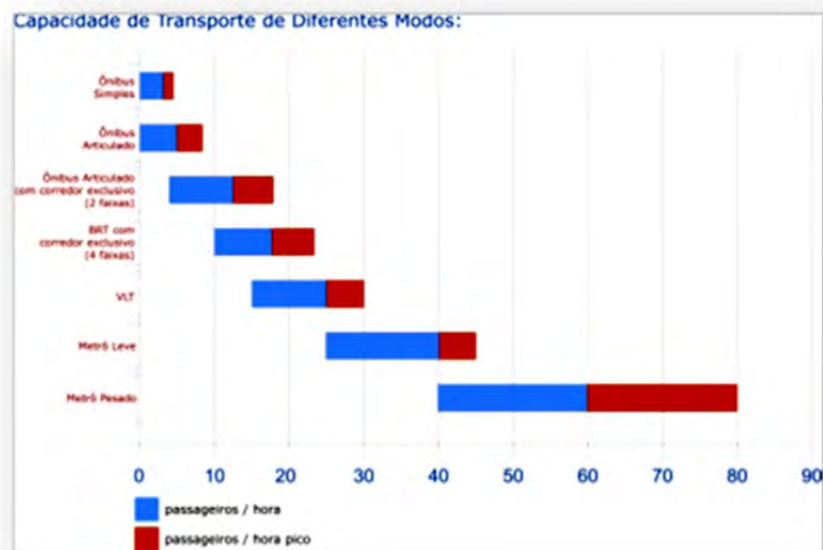


Figura 5-1: Capacidade de Transporte por Tipo de Modalidade

Deve ser enfatizado, também, que na análise da seleção de um sistema de transporte, é necessário se considerar, em especial:

- ✓ A demanda e seu perfil para definir a oferta presente e futura;
- ✓ As características do meio urbano, físicas, ambientais e econômicas;
- ✓ A qualidade de serviço que se quer oferecer;
- ✓ A acessibilidade, a segurança (regularidade e confiabilidade);
- ✓ Os custos de investimento, de operação, de manutenção e de renovação ;
- ✓ Os impactos na cidade, no entorno e no trânsito.

Assim, neste cenário, os metrô e os VLTs (os sistemas de trilhos) são as soluções estruturadoras mais ecológicas e eficientes, seja pela redução na emissão de CO₂, seja pela capacidade e versatilidade (a possibilidade de aumento ou redução do comboio), seja pela redução da frota circulante de automóveis e ônibus.

No caso em questão, quando dos estudos de implantação do *SIM – Sistema Metropolitano da Região Metropolitana da Baixada Santista*, a opção pelo VLT levou em consideração além das características acima mencionadas, a importância dos reflexos desejados na dinâmica urbana da região de interesse, com destaque para:

- ✓ o incremento das atividades terciárias;
- ✓ a requalificação e melhoria dos espaços públicos, contribuindo para a melhoria de vida de todos os habitantes e particularmente para a terceira idade;
- ✓ vinculação da opção dos sistemas de transporte com a história e a cultura da Baixada Santista, promovendo e identificando a população com o sistema e, conseqüentemente, desenvolvendo a cidadania;
- ✓ melhoria da qualidade do serviço de transportes públicos;
- ✓ melhoria da qualidade do ambiente;
- ✓ implementação de programas de revitalização urbana e qualificação do entorno, contribuindo para fazer do usuário um participante na manutenção do próprio sistema.

Soma-se a isso, no caso do primeiro trecho do VLT (Barreiros – Porto), já em obras de implantação, a diretriz de requalificar a faixa férrea já existente e outrora utilizada com a mesma finalidade; qual seja, o transporte coletivo de massa.

Conclui-se, assim, que a tecnologia do VLT é de notória importância para o SIM da RMBS pela excelência do caráter estruturador do desenvolvimento urbano e, ainda, porque proporciona diferenciada externalidade positiva aos investimentos aplicados.

Agrega-se, ainda, a superior atratividade como modo de transporte garantindo maior conforto, segurança e pontualidade nos deslocamentos, ordenação da ocupação e uso do solo, ao longo da faixa do VLT, além de formular oportunidades para empreendimentos associados. Merece destaque, em especial, a redução na emissão de CO₂, seja pela performance do material rodante, seja pela redução da frota circulante de automóveis e ônibus.

Portanto, o estudo final, desenvolvido a partir de outros precedentes, culminou com a adoção de uma única tecnologia na linha principal, estruturadora do SIM, qual seja: o VLT - Veículo Leve sobre Trilhos

6. Afinal, o que é o Veículo Leve sobre Trilho - VLT?

(Caracterização do Empreendimento)

O VLT – Veículo Leve sobre Trilhos é um “metrô leve”, com módulos providos de rodas ferroviárias e guiados por trilhos, conforme ilustrado na Figura -1, ao lado. As composições são articuladas, com sete módulos e seu comprimento é de aproximadamente 44,0 metros para uma unidade autônoma. Os veículos tem cabinas de condução em ambas as extremidades para que possam ser conduzidas em movimento nos dois sentidos da linha, durante a operação do sistema.



Figura 6-1: Composição (módulos) típica do VLT, exposta ao público em Santos, e que irá operar no trecho Conselheiro Nébias – Valongo (Fase 2)

As articulações dos módulos do VLT permitem o trânsito dos passageiros de um módulo para outro, constituindo, assim, um salão contínuo, sem portas de separação. Os pisos dos módulos na sua junção sempre estarão no mesmo nível.

A altura externa do VLT, sem considerar o pantógrafo, não é superior a 3,60m (em relação aos boletos dos trilhos) e internamente será garantido um pé direito livre, no mínimo, de 2,10m.

A capacidade do veículo é de, no mínimo, 400 passageiros, para uma densidade de passageiros em pé, de 6 passageiros por metro quadrado, que será considerada a lotação nominal. Nessas condições haverá lugares sentados para, pelo menos, 25% dos passageiros. O VLT deve ter, pelo menos, cinco portas por lateral com a largura mínima de 1,30m.

➔ **Acessibilidade**

Os veículos de VLT do Trecho Conselheiro Nébias - Valongo são acessíveis a todos os passageiros, possuindo características que atendam, sem a eles se limitar:

- ✓ Passageiros portadores de necessidades especiais (PNE);
- ✓ Passageiros obesos;

- ✓ Passageiros usuários de cadeira de rodas;
- ✓ Passageiros idosos;
- ✓ Passageiras gestantes;
- ✓ Passageiros menores de 12 anos.

→ *Dimensões do Veículo*

As dimensões básicas dos veículos que irão compor o VLT da Baixada Santista são:

- ✓ Comprimento Máximo: 45 m;
- ✓ Largura máxima: 2,65 m;
- ✓ Altura máxima do veículo, com pantógrafos, se houver, deverá ser compatível com as características da rede elétrica (altura de captação mínima de 3,75m e máxima de 6,00m).

→ *Capacidade do Veículo*

A capacidade mínima do veículo será de 400 passageiros, sendo:

- ✓ 70 passageiros sentados, contemplando 2 (dois) bancos para obesos e 2 (dois) passageiros em cadeiras de rodas.
- ✓ Taxa de ocupação: 6 passageiros em pé / m².

→ *Conforto dos Passageiros*

▪ Conforto Térmico

O veículo garante conforto térmico aos passageiros e aos seus condutores nas condições ambientais existentes nas quatro estações meteorológicas da RMBS. Os veículos possuem isolamento térmico nas paredes, coberturas e estrados.

Os vidros das portas dos parabrisas e das janelas possuem proteção para:

- ✓ Atenuar a irradiação solar.
- ✓ Antivandalismo.
- ✓ Segurança dos passageiros.

A proteção dos vidros é aplicada pelo lado interno dos veículos. O veículo é provido de um sistema de ar refrigerado, com regulação automática e comum para as unidades de refrigeração, com controle acessível ao condutor para regulação da temperatura interior.

▪ Conforto Acústico

O veículo garante adequado conforto acústico aos passageiros e ao condutor dentro dos limites normalizados. O conforto acústico é também garantido aos transeuntes no exterior do veículo, nas plataformas das paradas / estações, ao longo das ruas e avenidas e aos imóveis das regiões lindeiras à rede de VLT.

Os níveis de ruído serão medidos no meio, sobre o eixo horizontal, nas extremidades dos módulos e nos *gangways* do veículo e não deverão ser superiores a 64 dBA com o veículo parado ($V = 0$ km/h) ou 75 dBA com o veículo circulando à velocidade constante de 60 km/h.

▪ Conforto Dinâmico – Vibração

Atenção especial foi dada para assegurar a geração mínima, com atenuação adequada das vibrações, de modo a não afetar o conforto dos usuários, dos transeuntes e das edificações lindeiras, em especial daquelas protegidas / tombadas pelo patrimônio histórico / arquitetônico.

As frequências próprias das vibrações são o máximo possível afastadas daquelas prejudiciais à saúde, definidas na Norma ISO 2631. O projeto atende às especificações determinadas na Norma ISO 14837-1 para geração de vibrações e ruído durante operação de veículos sobre trilhos.

▪ Conforto Visual

As dimensões e a localização das janelas permitem a visão externa de todos os passageiros, em pé ou sentados, principalmente nas plataformas das estações/paradas.

Em condições normais (com iluminação natural), o nível de iluminamento no interior dos veículos é de 400 lux $\pm$ 50 lux. Na ausência ou deficiência de iluminação natural, o nível de iluminamento no interior dos veículos é de 350 lux $\pm$ 50 lux, em qualquer ponto na altura de 800 mm acima do piso. Um nível de iluminamento de 120 lux será atendido durante 30 minutos, em caso de falta da iluminação normal, pela iluminação de emergência do veículo.

A iluminação das áreas de circulação assistida de usuários e rotas de fuga possuem nível de iluminamento mínimo de 5 lux, medida no nível do piso. Em cada cabina de condução e em cada porta de acesso existe um ponto de luz de emergência.

→ *Circulação Interna*

A altura interior do veículo não é menor que 2.150 mm. A largura dos corredores não é menor que 600 mm junto aos truques dos veículos e menor que 800 mm no restante do veículo, inclusive nos *gangways*.

Os locais destinados a usuários com cadeiras de rodas estão projetados em conformidade com os requisitos da norma ABNT NBR 14021.

▪ Distribuição dos Assentos

A distribuição dos assentos atende aos requisitos das diretrizes de design da boa ergonomia e da capacidade especificada. Todos os assentos cumprem as exigências das normas da ABNT, UIC e CENELEC.

▪ Espaço para Cadeiras de Rodas

Em cada veículo há dois lugares especialmente reservados para usuários em cadeira de rodas, situados próximos às portas, observadas as exigências das normas da ABNT, UIC e CENELEC.

▪ Pegas-mãos

Estão instalados apoios e suportes (colunas e barras) para uso dos passageiros em pé, ao longo do salão. A posição dos apoios e suportes considera a variedade de altura dos passageiros e as suas necessidades específicas.

É como serão as estações de embarque do VLT?

As 14 estações propostas para o trecho Conselheiro Nébias – Valongo (Fase 2) apresentam uma única configuração em termos de inserção urbana ao longo do traçado proposto. A tipologia segue plataformas unidirecionais, implantadas no passeio, com 3,20 metros de largura e 20,00 metros de comprimento. As duas linhas de bloqueio previstas estarão dispostas somente em uma das extremidades da estação, junto à travessia de pedestres.

As estações serão implantadas lateralmente à via, nos passeios, em locais estrategicamente escolhidos, de forma a minimizar eventuais interferências: (i) em lotes lindeiros com testada para as vias onde será implantado o sistema; (ii) na circulação de pedestres nas áreas comerciais centrais de Santos; e (iii) nas edificações de interesse histórico / arquitetônico.

As estações serão construídas em concreto armado, inteiramente cobertas por cobertura metálica em alumínio anodizado com camada de proteção térmica. O fechamento lateral completo das estações deverá ser feito por aletas de vidro duplo que permitem visibilidade e troca de ar para qualidade ambiental, a serem mais detalhadas nas próximas etapas do projeto.

Especificamente a seção da implantação do VLT na Rua Campos Mello e Rua Dr. Cochrane considera uma requalificação ao longo de toda a via que estipula o reposicionamento do meio fio existente, enterramento da rede aérea de iluminação, média tensão da CPFL e entradas de energia dos imóveis lindeiros, além de outros serviços providos pela posteação existente, a ampliação da calçada na lateral direita no sentido da via, onde

estarão localizadas as estações, e a diminuição da calçada esquerda que exige a remoção das árvores existentes. Para o suporte da catenária, foi proposto poste específico localizado junto ao passeio na lateral direita da via.

O nome e a localização referencial das 14 estações projetadas para o trecho Conselheiro Nébias – Valongo do VLT estão apresentados na Figura 6-3, adiante.



Figura 6-2: Estação-tipo, projetadas para dar atendimento ao VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo (Fase 2)



SIM BAIXADA SANTISTA
INSERÇÃO URBANA
TRECHO CONSELHEIRO NÉBIAS - VALONGO

SISTEMA PROPOSTO
— SIM trecho Conselheiro Nébias - Valongo
— SIM trecho Baixada - porto
■ Desapropriações - estações e rede de trilhos



Fonte:
- Projeto Funcional, número DE-2-100200-8V7-067-1.

		EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS DE SÃO PAULO S/A			
CLIENTE:		Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP			
ESTUDO:		EIA/RIMA do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) - Fase 2			
LOCAL:		Santos - SP			
TÍTULO:		LOCALIZAÇÃO REFERENCIAL DAS ESTAÇÕES PROJETADAS PARA O VLT / TRECHO CONS. NÉBIAS - VALONGO (FASE 2)			
ESCALA:	DATA:	DESENHO:	RESP. TÉCNICO:	CREA:	REF:
Indicada	Nov./2014	Julierme Zero	Jacinto Costanzo Junior	65844/D	Figura 6.3

E como será o funcionamento e a operação rotineira do VLT?

Os veículos/módulos do VLT operarão em vias segregadas e/ou compartilhadas com automóveis e outros veículos rodoviários e servirão estações/paradas com plataformas de comprimento mínimo de 45 m. A altura das plataformas será entre 30 e 35 cm sobre o topo do boleto dos trilhos de rolamento.

O sistema de VLT da Baixada Santista prevê alimentação elétrica em trechos com rede elétrica, com tensão de 750VCC, fornecida pelas subestações retificadoras de tração que alimentarão catenária flexível em pátios e vias a céu aberto.

Todo equipamento alimentado diretamente pela catenária deverá operar satisfatoriamente em qualquer valor de tensão entre 500 VCC e 900 VCC, mesmo ocorrendo variações bruscas de valores contidos nesta faixa. A captação de energia elétrica da catenária deverá ser feita através de pantógrafo instalado na cobertura dos trens.

O VLT está projetado para, no caso de ocorrências de ausência de alimentação elétrica via catenária, ter autonomia de movimento, em todas as condições operacionais especificadas, para percorrer, no mínimo, 400 (quatrocentos) metros. Considerar para o dimensionamento, que estas ocorrências poderão ocorrer em intervalos mínimos de 20 (vinte) minutos.

Os veículos, em quaisquer condições de carregamento, estão projetados para operar continuamente 20 horas por dia, 7 dias por semana, e com velocidade máxima de serviço operacional de 70 km/h.

Os veículos circularão e ficarão estacionados a céu aberto. Os níveis médios diários de temperatura e umidade existentes na Baixada Santista apresentam grande variação. Assim, para efeito dos cálculos e definição de características dos equipamentos deverão ser considerados ambientes com variação de temperatura entre 0°C a 70°C e umidade relativa do ar entre 10% e 100% com poluição ambiental, chuvas ácidas e clima marítimo.

O Sistema VLT da RMBS, incluindo o VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo contemplará, também, *sistemas e subsistemas eletroeletrônicos e eletromecânicos* que deverão auxiliar a operação e deverão prover algumas facilidades operacionais aos condutores dos veículos. Estes elementos deverão realizar interface entre si e com os demais sistemas de transporte da RMBS.

A seguir são apresentadas as características mais relevantes dos Sistemas e posteriormente o modo como estes estarão integrados ao Sistema Viário das cidades

➔ VIA PERMANENTE

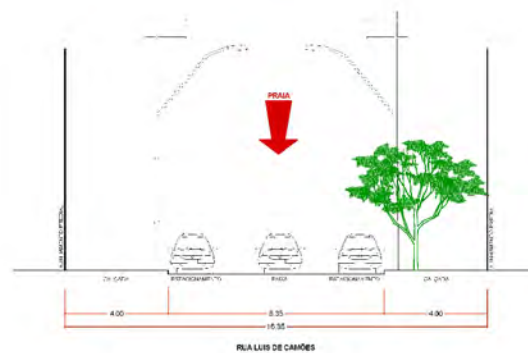
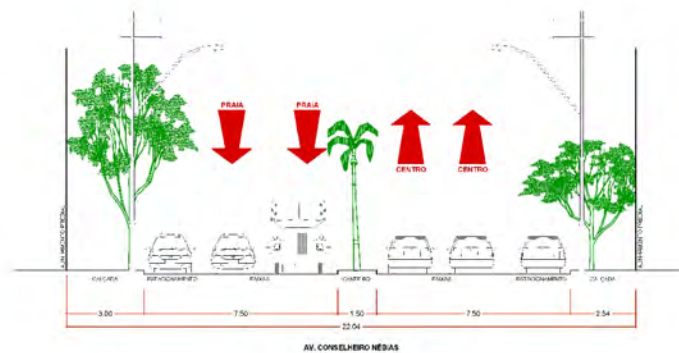
A via férrea por onde trafegarão os VLTs será construída no nível do solo e poderá, inclusive, ser compartilhada com os ônibus, carros e pedestres que deverão circular pelas ruas compreendidas no trajeto do VLT.

Entre a Via Permanente e as pistas de rolamento haverá um leve desnível. Este desnível, porém, não atuará como agente impeditivo de tráfego nesta região. A princípio, este artifício será utilizado exclusivamente para alertar aos condutores dos demais veículos que os mesmos adentraram a região de circulação de VLTs.

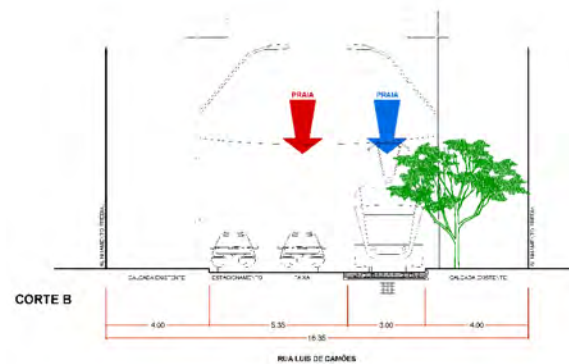
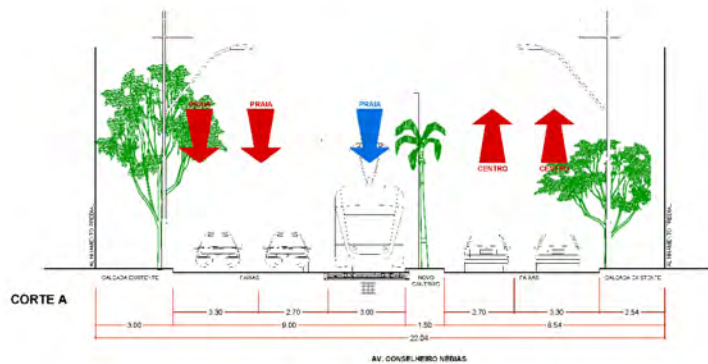
Na área de ligação entre o trecho Conselheiro Nébias – Valongo e Barreiros - Porto haverá também um AMV – Aparelho de Mudança de Via. Os AMVs são equipamentos instalados para interligar as duas vias e permitir manobras de VLTs entre elas.

Por se tratar de uma região onde os pedestres e ciclistas trafegam frequentemente, deverão ser implantadas sinalização específica para alertar aos transeuntes dos riscos e precauções que devem ser tomados nestes trechos.

As Figuras 6-4 a 6-8 ilustram as condições atuais (situação existente) do sistema viário por onde o VLT irá passar e a “situação pretendida” (configuração final), após a implantação do VLT.



SITUAÇÃO EXISTENTE



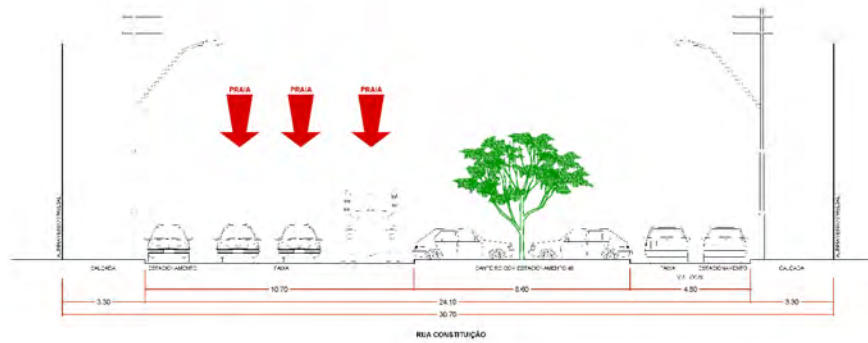
SITUAÇÃO PROPOSTA



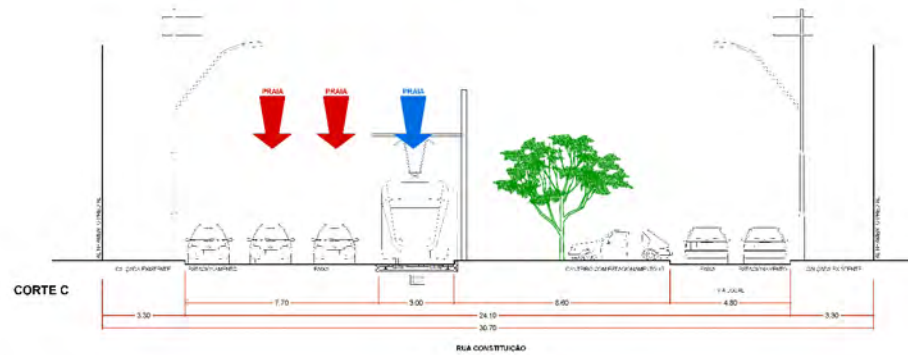
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10m

Fonte:
- Projeto Funcional, número DE-2-100200-8V7-071-1.

CLIENTE: Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP		ESTUDO: EIA/RIMA do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) - Fase 2	
LOCAL: Santos - SP		TÍTULO: SITUAÇÃO EXISTENTE E PROPOSTA (AV. CONS. NÉBIAS E R. LUÍS DE CAMÕES)	
ESCALA: Indicada	DATA: Nov./2014	DESENHO: Julierme Zero	RESP. TÉCNICO: Jacinto Costanzo Junior
CREA: 65844/D		REF: Figura 6.4	



SITUAÇÃO EXISTENTE

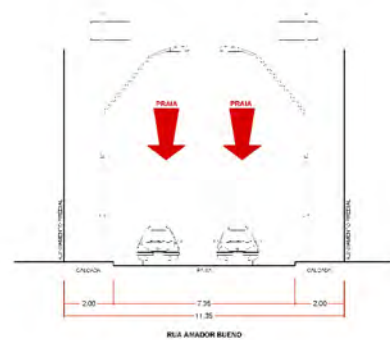


SITUAÇÃO PROPOSTA

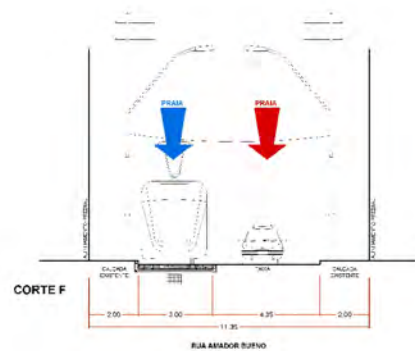
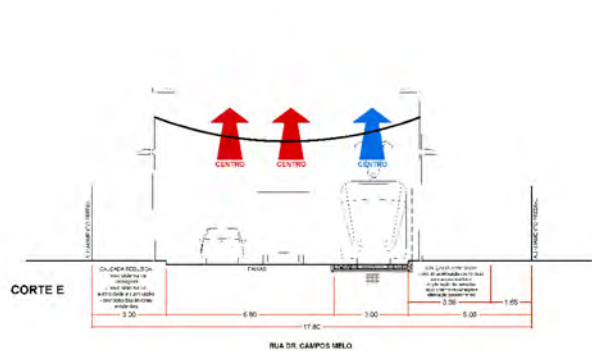
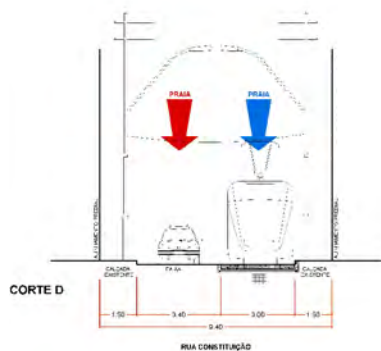


0 1 2 3 10m

			
CLIENTE: Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP		EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS DE SÃO PAULO S/A	
ESTUDO: EIA/RIMA do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) - Fase 2			
LOCAL: Santos - SP			
TÍTULO: SITUAÇÃO EXISTENTE E PROPOSTA (R. CONSTITUIÇÃO)			
ESCALA: Indicada	DATA: Nov./2014	DESENHO: Julierme Zero	RESP. TÉCNICO: Jacinto Costanzo Junior
			CREA: 65844/D
			REF: Figura 6.5



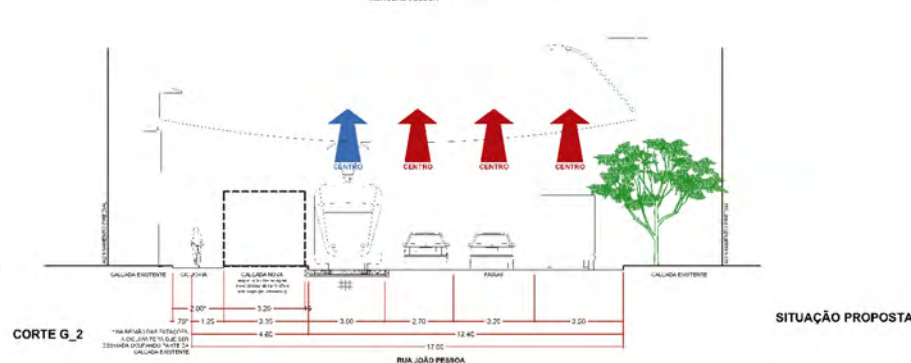
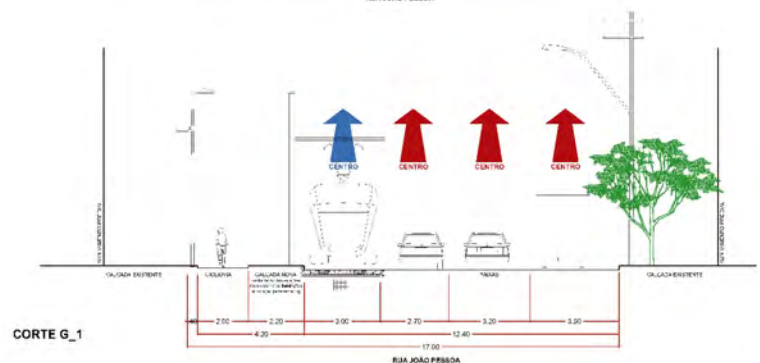
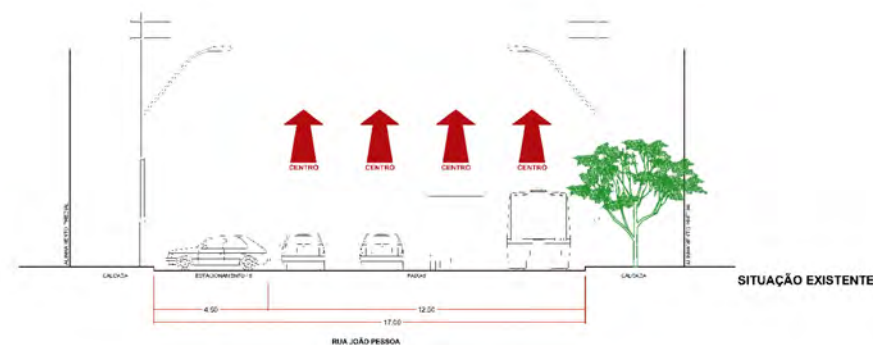
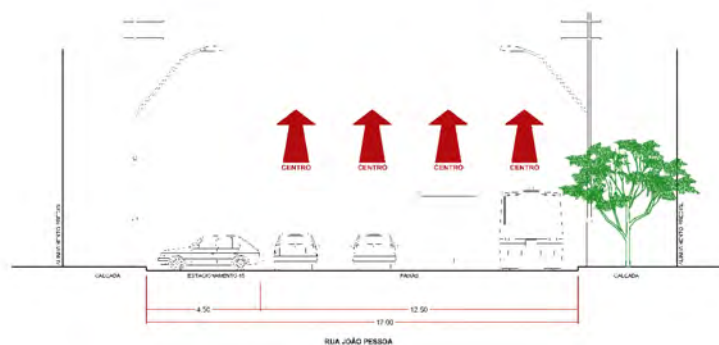
SITUAÇÃO EXISTENTE



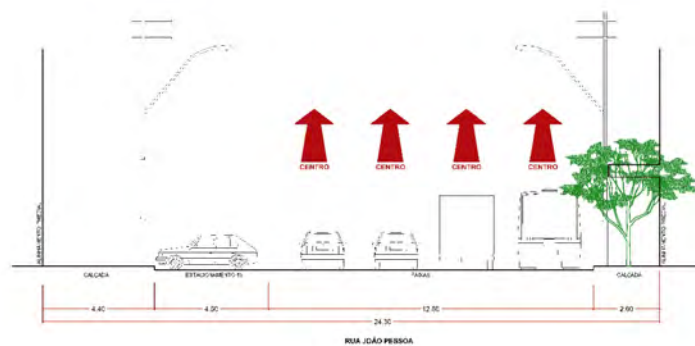
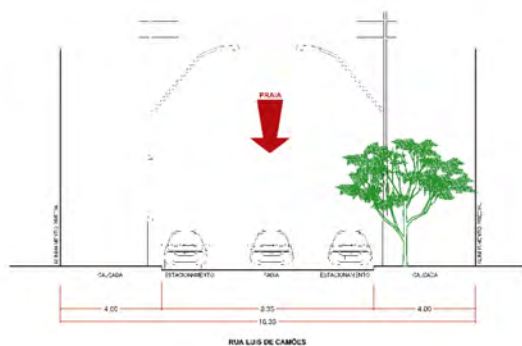
SITUAÇÃO PROPOSTA



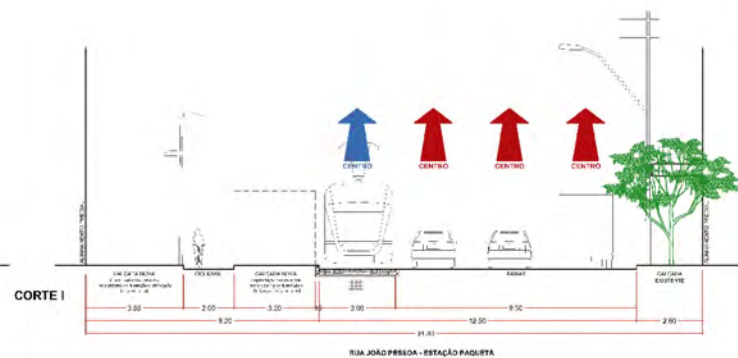
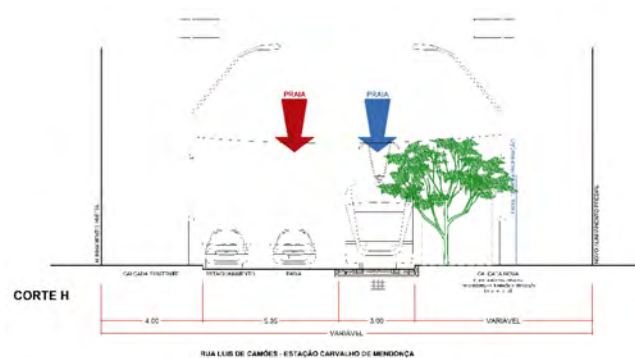
CLIENTE: Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP		ESTUDO: EIA/RIMA do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) - Fase 2	
LOCAL: Santos - SP		TÍTULO: SITUAÇÃO EXISTENTE E PROPOSTA (R. CONSTITUIÇÃO, R. CAMPOS MELO E R. AMADOR BUENO)	
ESCALA: Indicada	DATA: Nov./2014	DESENHO: Julierme Zero	RESP. TÉCNICO: Jacinto Costanzo Junior
CREA: 65844/D		REF: Figura 6.6	



		EMTU	
CLIENTE: Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP		ESTUDO: EIA/RIMA do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) - Fase 2	
LOCAL: Santos - SP		TÍTULO: SITUAÇÃO EXISTENTE E PROPOSTA (R. JOÃO PESSOA)	
ESCALA: Indicada	DATA: Nov./2014	DESENHO: Julierme Zero	RESP. TÉCNICO: Jacinto Costanzo Junior
CREA: 65844/D		REF: Figura 6.7	



SITUAÇÃO EXISTENTE



SITUAÇÃO PROPOSTA



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10m

CLIENTE: Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP		ESTUDO: EIA/RIMA do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) - Fase 2	
LOCAL: Santos - SP		TÍTULO: SITUAÇÃO EXISTENTE E PROPOSTA (R. LUÍS DE CAMÕES, EST. CARVALHO DE MENDONÇA, R. JOÃO PESSOA, EST. PAQUETA)	
ESCALA: Indicada	DATA: Nov./2014	DESENHO: Julierme Zero	RESP. TÉCNICO: Jacinto Costanzo Junior
		CREA: 65844/D	REVISÃO: Figura 6.8

→ SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES

O Sistema de Telecomunicações tem como objetivos principais dar suporte às comunicações de voz, dados e imagens para a perfeita operação, manutenção e administração do VLT, garantir os níveis de segurança, rapidez no atendimento em situações de emergência, garantir o desempenho operacional e estruturar os meios de comunicação para permitir uma interação dinâmica entre os diversos sistemas que serão implantados no Centro de Controle Operacional (CCO) embarcado no VLT, embarcado nos Veículos Auxiliares, nos Pátios, nas estações, nas subestações, nas vias e nos entornos por onde tráfegará o VLT.

O projeto do Sistema de Telecomunicações prevê as interfaces adequadas de hardware e software para garantir o cumprimento de todos os requisitos especificados. Os equipamentos do Sistema de Telecomunicações deverão enviar os alarmes de falhas para o Sistema de Apoio à Manutenção (SAM) que deverá ser instalado nos Pátios.

O Sistema de Telecomunicações está dividido nos seguintes subsistemas:

- Sistema de Comunicações Fixas (SCF)

O Sistema de Comunicações Fixas (SCF) basicamente deverá viabilizar as comunicações de voz internas e/ou externas no Centro de Controle Operacional (CCO), no Pátio, nas estações e subestações retificadoras do VLT. Nas estações consideradas terminal, deverá ainda prover telefones IP na sala dos condutores do VLT.

- Sistema de Comunicações Móveis (SCM)

O Sistema de Comunicações Móveis (SCM), basicamente, deverá ser uma plataforma para comunicação de voz e dados bidirecional, entre os Consoles de Operação do CCO / Rádios Móveis do VLT / Rádios Veiculares dos Veículos Auxiliares de Manutenção / Transceptores Portáteis, respeitando as prioridades e permissões estabelecidas de comunicações. Servirá ainda como caminho para a troca de informações não vitais do Sistema de Sinalização e Controle (SSC) do VLT, como por exemplo, posição do VLT na via.

- Sistema de Monitoração Eletrônica (SME)

O Sistema de Monitoração Eletrônica (SME) basicamente deverá permitir a monitoração através de câmeras de vídeo a partir do Centro de Controle Operacional (CCO), dos diversos espaços do Pátio, Estações, Subestações Retificadoras, ao longo da via, em todos os cruzamentos com a via pública e de pedestres, e também dos detalhes dos aparelhos de mudança de via, servindo ao pessoal da operação, manutenção e segurança, prevendo que as imagens dos cruzamentos com a via pública poderão ser visualizadas (sem comando das câmeras móveis) na Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), dependendo de sua localização através de porta óptica disponibilizada na sala técnica do Pátio.

- Sistema de Multimídia (SMM)

O Sistema de Multimídia (SMM) basicamente deverá ser uma plataforma multisserviços e incluir a veiculação de mensagens de áudio (voz ao vivo e pré-gravado), mensagens de texto (destino de trens, informação horária, institucionais e propagandas) e mensagens de multimídia (áudio pré-gravado e texto sincronizado) no Pátio e nas estações do VLT. Deverá ainda enviar arquivos para o VLT para posterior veiculação definida por agenda ou comandada pelo Conductor do VLT.

- Sistema de Transmissão Digital (STD)

O STD tem por objetivo proporcionar um meio de comunicação, capaz de interligar todos os Sistemas Usuários, possibilitando desta forma levar às localidades previstas, canais de comunicação de voz, dados e vídeo, para atender a operação, manutenção e administração do VLT. O STD deverá atender, simultaneamente, todos os requisitos de desempenho e interoperabilidade de todas as aplicações dos Sistemas Usuários.

→ SISTEMA DE SINALIZAÇÃO E CONTROLE

O Sistema de Sinalização e Controle será concebido adotando tecnologias atuais, consagradas e comprovadamente aplicáveis a empreendimentos semelhantes, de tal forma contemplar as seguintes funcionalidades:

- ✓ Proteção automática e vital dos veículos nas regiões de AMV: detecção, intertravamento, alinhamento de rotas, movimentação das máquinas de chave e controle dos sinaleiros ópticos;
- ✓ Detecção não vital dos veículos ao longo da linha (para funções de regulação do CCO);
- ✓ Interface com o CCO para transmissão das informações oriundas deste aos condutores dos VLTs (tempo de parada, tempo de atraso, etc.);
- ✓ Sinalização de limites de velocidade ao longo do trecho através das placas fixas instaladas à margem da via.

O Sistema de Sinalização e Controle deverá ser composto, entre outros, pelos seguintes sistemas / equipamentos:

- Sinaleiros

Nas regiões de AMV – Aparelho de Mudança de Via deverão ser instalados sinaleiros para o VLT, com padrão de pictogramas definido conforme a Figura 6.3 mostrada a seguir.

Símbolo	Aspecto do Sinal	Significado
	Barra horizontal acesa na cor branca	Pare
	Barra vertical acesa na cor branca	Siga
	Barra diagonal crescente à direita acesa na cor branca	Siga à direita
	Barra diagonal crescente à esquerda acesa na cor branca	Siga à esquerda

Figura 6-3: Padrão de pictogramas para os sinaleiros específicos para o VLT

- Placas Fixas

No Sistema de Sinalização e Controle de Tráfego do Sistema VLT, os condutores dos veículos serão os responsáveis pelo controle de toda a movimentação dos veículos (operação Marcha à Vista) e pela segurança do sistema, compartilhando o espaço viário no trânsito da cidade.

Como as informações a serem transmitidas aos condutores dos VLTs não são necessariamente as mesmas sinalizadas aos condutores de ônibus e automóveis, mostra-se necessária de instalação de placas de sinalização específicas para o VLT e distintas das placas já instaladas (estas regulamentadas pelo Conselho Nacional de Trânsito - Contran), cuja definição se dará em conjunto com os órgãos públicos responsáveis pela regulamentação do trânsito na Região Metropolitana da Baixada Santista.

Além das placas de sinalização aos condutores dos VLTs, serão instaladas também placas de sinalização para os condutores dos automóveis que compartilharão as vias de tráfego com o VLT, incluindo-se a placa de sinalização aos condutores dos automóveis, chamada de “Cruz de Santo André” (Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito). Esta placa é regulamentada pelo Contran e adverte ao condutor do veículo da existência, no local, de cruzamento com linha férrea em nível.

➔ SISTEMA DE CONTROLE SEMAFÓRICO

O Sistema de Controle Semafórico será responsável por transmitir aos usuários a informação sobre o direito de passagem em secções de via onde o espaço viário é disputado por dois ou mais movimentos conflitantes, ou advertir sobre a presença de situações na via que possam comprometer a segurança dos usuários.

Para tal, haverá um Controlador Semafórico, que receberá as informações providas pelos equipamentos de detecção (sensores) e comandará os diferentes tipos de semáforos a partir de lógicas de comando e algoritmos pré-configurados.

- Detectores de VLTs

Nas regiões semaforizadas de cruzamento do VLT com as vias de tráfego rodoviário serão instalados dispositivos que possibilitem a detecção da presença e aproximação de VLTs. Os detectores do VLT consistem em um conjunto de sensores posicionados estrategicamente ao longo da via do VLT e ao serem acionados, os detectores transmitirão ao controlador semafórico uma solicitação de tempo de “prosseguir” para a passagem do VLT, através da inserção de um estágio adequado. Existirão os três tipos de detectores listados abaixo:

- ✓ Detector de Solicitação de Passagem – DSP;
- ✓ Detector de Reativação de Passagem – DRP;
- ✓ Detector de Finalização de Passagem - DFP.

- Detectores Veiculares

Os detectores veiculares serão baseados na tecnologia de laços indutivos (“loops indutivos”) e proverão os controladores semafóricos com as informações em tempo real da situação da quantidade de veículos trafegando nas ruas adjacentes ao trajeto do VLT. O sistema instalado detectará a presença tanto de veículos pesados (ônibus, caminhões, etc) quanto de veículos leves.

- Detectores de Pedestres

Em locais de travessia de pedestres serão instalados detectores de pedestres. Estes detectores são conjuntos de botoeiras utilizados para solicitar ao controlador de tráfego a permissão de travessia em faixas de pedestres. Esta passagem é denominada de estágio de pedestres.

Ao serem pressionadas, estas botoeiras transmitem ao controlador uma solicitação de tempo de verde para os pedestres, através de inserção de estágios adequados.

- Semáforos

Existirão três tipos de semáforos: para o VLT, para os veículos rodoviários ou para os pedestres. Os semáforos cujas indicações são voltadas para os veículos rodoviários seguirão o padrão Vermelho / Amarelo / Verde definido pelo Conselho Nacional de Trânsito.

- Integração entre os Sistemas Ferroviários e Viários

A perfeita operação do Sistema VLT depende de uma atuação integrada de todos os Sistemas implantados, agregando as funcionalidades e facilidades providas por cada um. Nas arquiteturas apresentadas através das Figuras 6-4 e 6-5, a seguir, é possível identificar os sistemas e equipamentos acima citados e o modo como os mesmos interagem.

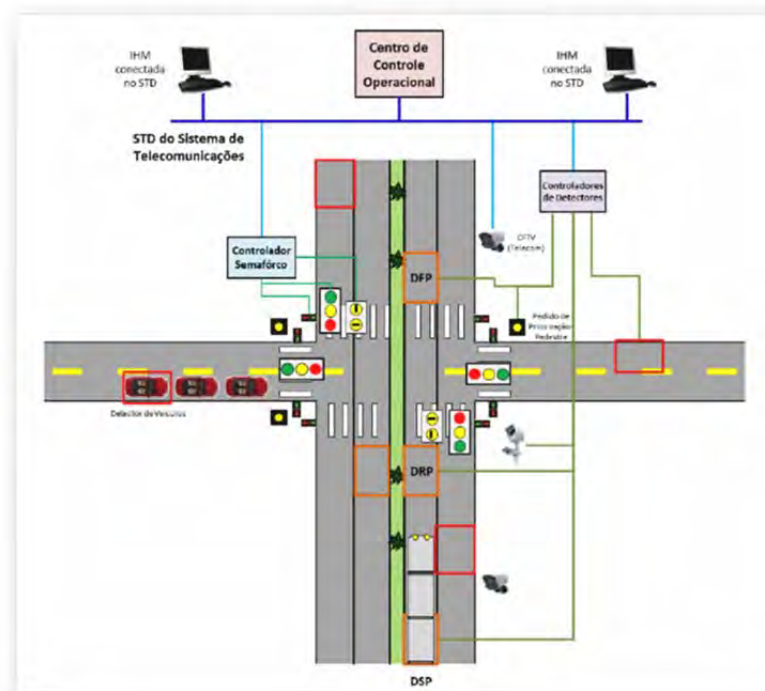


Figura 6-4: Controle operacional e integração dos sistemas de comunicação e sinalização

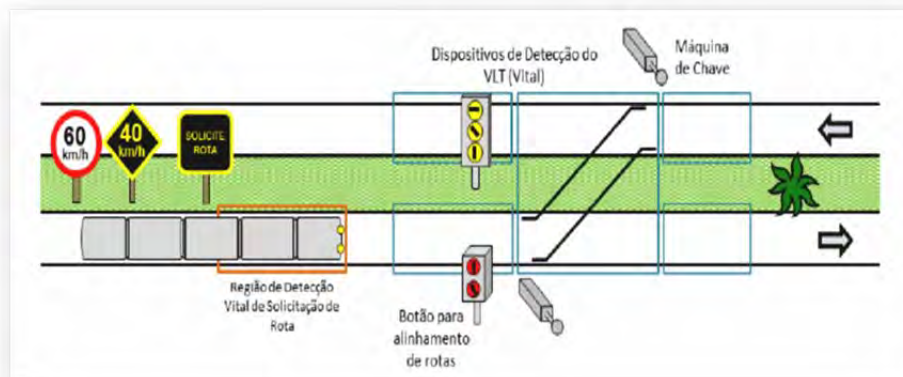


Figura 6-5: Integração dos sistemas de comunicação, sinalização e detecção de VLT, de veículos e de pedestres.

Obviamente que por se tratar de um modal de transportes novo no país e ainda desconhecido pela maioria da população da RMBS, a implantação do Sistema de VLT deverá impactar, por um breve período de tempo, na sinalização de trânsito e nos hábitos dos condutores de veículos, ciclistas e pedestres da região onde o mesmo se inserirá.

7. Haverá a contratação de mão de obra da RMBS para trabalhar na construção do VLT?

Mão de Obra

Está previsto de ser empregado durante as obras do VLT / Trecho Conselheiro Nébias - Valongo, especialmente em seus *meses de "pico"*, um contingente médio mensal da ordem de **800 trabalhadores**.

Esse número de trabalhadores que serão contratados, conforme aqui considerado, tem como base os dados de contratação nas obras já realizadas e em andamento do VLT / Trecho Barreiros – Porto (Fase 1).

Vale destacar que, da mesma forma como foi procedido no Trecho Barreiros – Porto (Fase 1), conforme indicado na Figura 6-6, abaixo, será priorizada também nas obras do VLT / Trecho Barreiros – Samaritá (Fase 2) a contratação de “mão de obra local”, residente na RMBS.

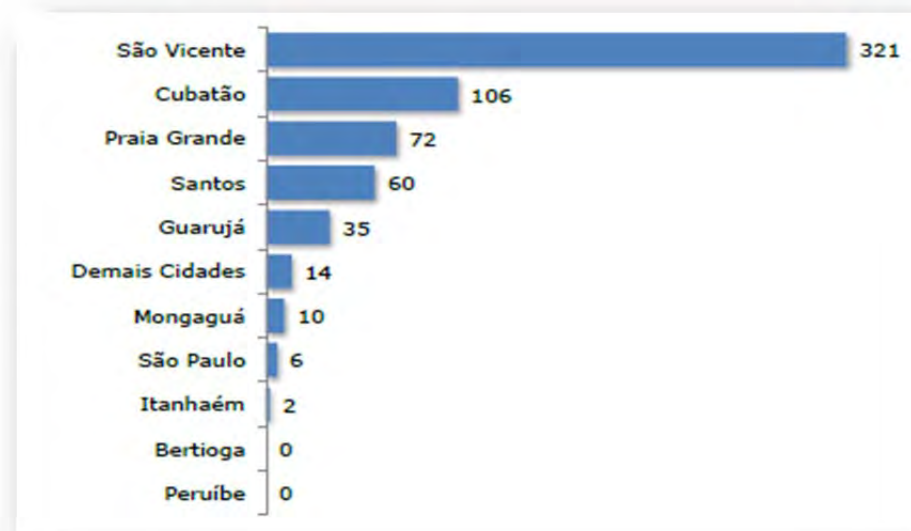


Figura 6-6: Origem referencial da mão de obra contratada para as obras do VLT / Trecho Barreiros – Porto / Fase 1 (dez/2013 a maio/2014).

8. Qual o prazo necessário para a construção do VLT e qual o custo estimado das obras?

Cronograma e Custo da Obra

O **cronograma referencial** para a etapa de obras indica um período de 24 meses, com início das obras previsto para imediatamente após encerrado o certame licitatório para a contratação da(s) empresa(s) construtora(s) e, principalmente, após a obtenção das licenças ambientais, em especial a Licença de Instalação – L.I.

Por sua vez, o **custo total** estimado para as obras civis do empreendimento é de **R\$ 270.000.000,00** (duzentos e setenta milhões de reais).

9. Foram realizados estudos ambientais visando conhecer as características da região onde se pretende implantar o VLT?

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

As características socioambientais da região onde será implantado o VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo foram estudadas e diagnosticadas através de um longo trabalho, que envolveu a busca de informações disponíveis em órgãos e instituições oficiais, além da execução complementar de específicos estudos e trabalhos de campo, sob a responsabilidade de uma equipe técnica composta por diferentes especialistas da área ambiental.

Toda essa caracterização socioambiental está consolidada no *EIA – Estudo de Impacto Ambiental* e no respectivo *RIMA – Relatório de Impacto*

Ambiental do VLT sendo que estes, posteriormente, servirão como uma das ferramentas técnicas voltadas à solicitação do licenciamento ambiental do empreendimento.

Vale mencionar que uma das fases que compõem o processo de diagnóstico ambiental se refere à definição e delimitação das “*áreas de influência*”.

Em quais áreas esses estudos foram realizados?

No âmbito do processo de licenciamento ambiental e de acordo com a Resolução CONAMA 001/86, a “*área de influência*” de um empreendimento corresponde à área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos *impactos* gerados no processo de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

Para o caso desse empreendimento, foram definidas 3 áreas de influência, quais sejam: AII – Área de Influência Indireta; AID – Área de Influência Direta e ADA – Área Diretamente Afetada.

Assim, no contexto do empreendimento em questão, a delimitação das áreas de influência do VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo (Fase 2) refletirá a natureza e a característica do empreendimento, sua localização, etapas de implantação e, principalmente, a abrangência territorial dos *impactos diretos e indiretos* mensurados nas diferentes vertentes do estudo ambiental. Desta forma, serão considerados:

- (i) O trecho (eixo principal projetado) Conselheiro Nébias – Valongo do VLT, objeto deste EIA, e suas respectivas estruturas de apoio, operacionais e de controle, incluindo ainda as áreas passíveis de desapropriação;
- (ii) As sub-bacias hidrográficas que se inserem no contexto territorial do empreendimento, com seus respectivos divisores de água, como previsto na Resolução CONAMA 001/86;
- (iii) Os limites coincidentes das unidades territoriais já previamente estabelecidas pelo poder público (tendo em vista a disponibilidade

de dados e informações oficiais), especialmente as unidades censitárias;

- (iv) As características de estrutura urbana, do sistema viário e do sistema de transporte coletivo das áreas possivelmente impactadas pelo VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo (Fase 2).

Para um melhor entendimento das inter-relações e dos limites referenciais /ou abrangências espaciais de cada uma das “áreas de influência” estudadas, apresenta-se a seguir a Figura 8-1.



Figura 8-1: Croqui esquemático das inter-relações e abrangências espaciais das áreas de Áreas de Influência (AII, AID e ADA).

Portanto, de uma maneira geral, a **Área de Influência Indireta (AII)** foi definida pelas áreas onde poderão incidir alterações originadas indiretamente pelo empreendimento, de forma difusa e com características menos previsíveis. Ou seja, trata-se das áreas onde haverá um menor número de alterações na qualidade ambiental, provocadas pelo VLT.

A **Área de Influência Direta (AID)**, por sua vez, compreende a área que poderá sofrer as influências diretas das alterações geradas nas fases de planejamento, implantação e operação do VLT.

Já a **Área Diretamente Afetada (ADA)** compreende o terreno onde efetivamente será implantado o empreendimento e suas principais estruturas de apoio operacional que, portanto, sofrerá diretamente as alterações projetadas para o mesmo. Entende-se que nestas áreas os efeitos decorrentes do empreendimento serão, de forma geral, imediatamente percebidos em todas as etapas, inclusive onde estão previstas as alterações mais significativas do cenário urbano.

Quais foram os temas analisados e que serviram para fazer a caracterização socioambiental da região em que será implantado o VLT?

De acordo com as Resoluções CONAMA 01/86 e 237/97, que regulamentam a exigência de estudos de impacto ambiental no Brasil, distinguem-se três meios que, para efeito de abordagem do ambiente, devem ser considerados: **Meio Físico, Meio Biótico e Meio Socioeconômico.**

Para cada um desses “meios” são desenvolvidos estudos para uma série de temas e/ou assuntos ambientais, conforme resumidos a seguir.

MEIO FÍSICO

- Características Climáticas
- Qualidade do Ar
- Níveis de Ruídos e Vibrações
- Geologia / Geotecnia / Solos
- Formas de Relevo
- Áreas Contaminadas
- Dinâmicas do Relevo
- Qualidade das Águas (superficial / subter.)

MEIO SOCIOECONÔMICO

- Perfil Socioeconômico
- Indicadores Qualidade de Vida
- Uso e Ocupação do Solo
- Infraestrutura existente
- Sistema Viário / Trânsito
- Padrões de Acessibilidade
- Áreas de Desapropriação
- Patrimônios Arqueológico, Cultural, Arquitetônico

MEIO BIÓTICO

- Caracterização da Vegetação
- Cadastramento Arbóreo
- Unidades de Conservação
- Áreas de Proteção Ambiental
- Caracterização das Faunas

Alguns desses assuntos e/ou temas ambientais, conforme mostrados nos quadros anteriores e aqui entendidos como mais relevantes, serão apresentados de forma resumida no presente RIMA, logo a seguir.



II. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO

1. Clima e Condições Meteorológicas

O subclima dominante na região da Baixada Santista é o predomina o tipo super úmido, sem seca, e é muito influenciado pelas atuações do anticiclone marítimo tropical, bem como pelas frentes frias que adentram pelo litoral. Destaca-se também a grande variação da precipitação nessa região devido à circulação atmosférica propulsionada pela diferença de aquecimento das superfícies terrestre e marítima, havendo uma grande influência da convergência da brisa marítima na variação diurna de precipitação sobre os municípios litorâneos.

Na Figura 1-1, a seguir, é possível observar o comportamento das temperaturas mínimas, médias e máximas mensais na região do empreendimento, de acordo com os dados da estação meteorológica do INMET. O gráfico apresentado na referida figura revela que as menores temperaturas são observadas de junho a agosto, com uma média de 19,1°C. Já as máximas expõem uma média de 25,1°C, com picos nos meses de novembro a março. A máxima absoluta, no intervalo dos 30 anos analisados (1961-1990), foi de 39 °C e a mínima absoluta foi de 6,2 °C.

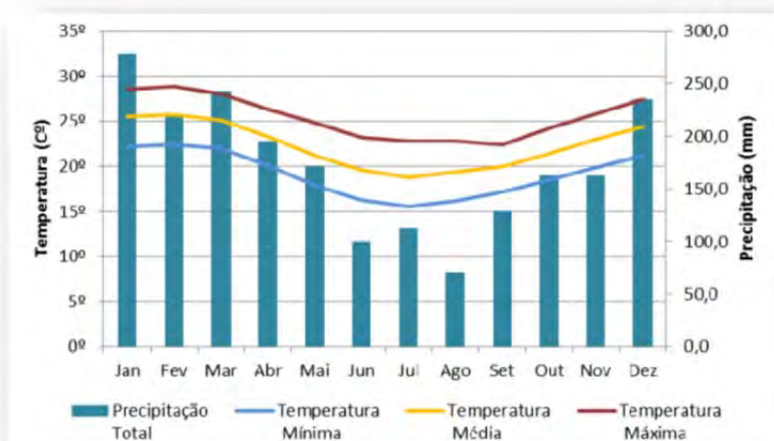


Figura 1-1: Precipitação e temperaturas mínimas, médias e máximas mensais (1961-1990).

Por sua vez, a caracterização do *regime pluviométrico* (chuvas) da área de influência do empreendimento foi realizada com base no registro das chuvas mensais acumuladas na estação Pluviométrica de São Vicente (E3-056), do DAEE, referente ao período de 1937 a 2004.

A Figura 1-2, a seguir, apresenta em forma de gráfico, as médias mensais da precipitação entre os anos mencionados.

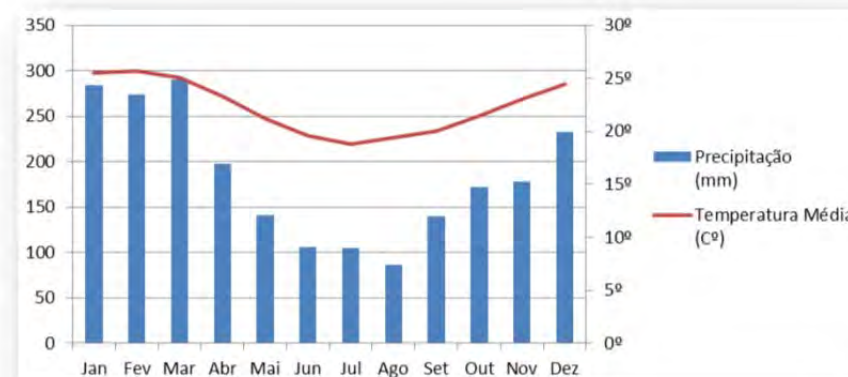


Figura 1-2: Média mensal pluviométrica – DAEE 1937-2004

Com base no pluviograma apresentado acima é possível aferir que o menor índice pluviométrico mensal acumulado se estabelece na estação de inverno, com particular destaque ao mês de agosto. Logo, o período chuvoso se concentra nos meses mais quente do ano, se estendendo de dezembro a março. O total anual de aproximadamente 2000 mm confirma as características típicas de uma região litorânea subtropical, com chuvas no ano inteiro, sem estação seca.

2. Qualidade do Ar

A Resolução CONAMA 003/90 estabeleceu os *padrões de qualidade do ar* para todo o território nacional, estabelecendo dois tipos de padrões: (a) *Primários*: são aqueles que, quando ultrapassados, poderão afetar a saúde da população; (b) *Secundários*: são aqueles abaixo dos quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Na verdade, a qualidade do ar é determinada pela interação entre as fontes de poluição e a atmosfera e pelas condições meteorológicas locais, que determinam uma maior ou menor dispersão dos poluentes presentes; ou seja, é determinada através de medidas de concentração de poluentes, escolhidos como indicadores da qualidade do ar, considerando-se aqueles poluentes que ocorrem em maior frequência e que causam maiores danos ao meio ambiente. Esses poluentes podem ocorrer sob as seguintes formas: material particulado e gases.

Especificamente na área de implantação do empreendimento (ADA) não há estações de monitoramento da qualidade do ar; a estação mais próxima, denominada Santos (integrante da rede de monitoramento automático da CETESB), cuja operação foi iniciada em 2011, está situada a aproximadamente 500 metros da área do empreendimento. Além dela, vale mencionar também a estação de monitoramento Ponta da Praia; entretanto, esta está sob influência direta das atividades desenvolvidas no Porto de Santos e distante mais de 3 km da área de interesse.

De forma geral, os resultados obtidos do monitoramento dessas duas estações, e extrapolados para a área de implantação do VLT, mostram que especificamente para o parâmetro “*Material Particulado*” (poeira, neblina, fumaça e/ou fuligem originadas dos processos de combustão - industrial e veículos automotores -, bem como movimento de solo), em todas as estações de monitoramento consideradas, o padrão de qualidade definido pela legislação nacional (CONAMA 03/90) não foi ultrapassado. No

entanto, conforme pode ser observado nas Figuras 2-1 e 2-2, a seguir, quando analisado o padrão final estabelecido pela Organização Mundial da Saúde e pelo Decreto Estadual nº 59.113/ 2013, observa-se que os valores são ultrapassados na Estação Móvel Santos – Ponta da Praia nos anos de 2012 e 2013. Nota-se que a Estação Móvel Santos não ultrapassa a meta intermediária vigente ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), embora esteja bastante acima dos Padrões Finais (PF) de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

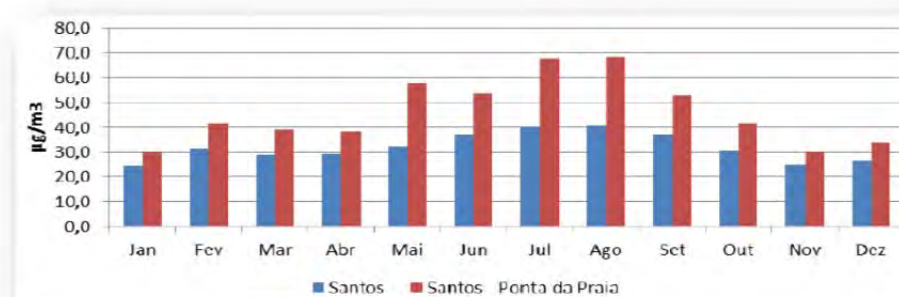


Figura 21: Média Mensal de Material Particulado

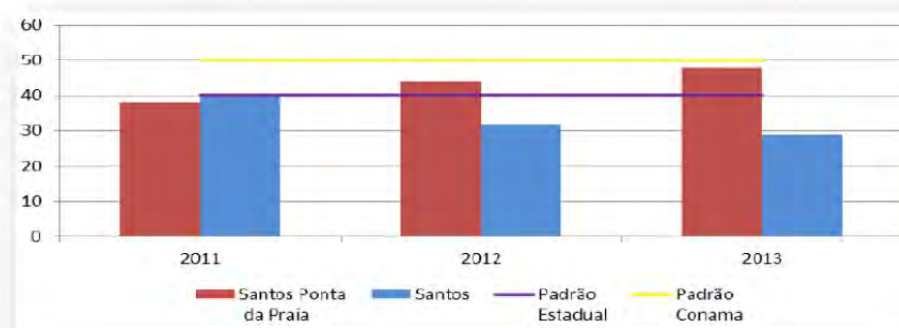


Figura 2-2: Média Aritmética Anual de Material Particulado para região do empreendimento

É possível especular que a proximidade da Estação de monitoramento Ponta da Praia com o Porto Aduaneiro de Santos esteja diretamente

vinculado a ultrapassagens dos padrões legais de qualidade do ar relativamente ao parâmetro “material particulado”

Outra questão de relevância é o padrão de concentração de poluentes ao longo do ano. Por meio da Figura 2-1, é possível constatar que os meses de inverno apresentam valores mais agravantes de poluição do que os demais, tal informação é justificável pela maior incidência de calmarias e inversões térmicas neste período.

3. Formas do Relevo (Aspectos Geomorfológicos)

Na área de influência direta (AID) definida para o empreendimento, que abrange também a área da efetiva implantação do VLT, predominam (aproximadamente 95%) as formas de relevo relacionadas à *Planície Costeira*, a exceção de parte das encostas do Morro do Bufo e do Monte Serrat.

A Figura 3-1, a seguir, ilustra, o limite da AID (destacado na cor rosa) sobre as encostas dos morros mencionados.



Figura 3-1: Imagem em 3D de elevação do terreno de parte da AID.

A *Planície Costeira* se caracteriza como terrenos planos, compostos por materiais inconsolidados. Estes sedimentos são arenosos de origem marinha, bem como sedimentos areno-silticos-argilosos originados na interface entre sistemas fluviais e marinhos.

4. Solos (Aspectos Pedológicos)

O desenvolvimento dos diferentes tipos de solos de uma região é o resultado de um longo processo de interação entre o substrato rochoso, o clima predominante e a cobertura vegetal existentes no local.

Os terrenos das áreas de influência do VLT estão totalmente inseridos em zona urbana e fortemente antropizada, onde as *superfícies naturais dos terrenos se mostram pavimentadas e/ou remobilizadas, dificultando a identificação / visualização dos horizontes de “solo natural”*.

Sendo assim, optou-se por se tratar os aspectos pedológicos das áreas de influência do projeto com base nos dados bibliográficos, consolidados no *Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000* (EMBRAPA, 1999) e no *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos* (EMBRAPA, 2006).

Do referido mapa se inferiu que na área correspondente à faixa de implantação do VLT / Trecho Conselheiro Nébias - Valongo e seu entorno imediato predominam duas unidades pedológicas: *cambissolos* (com predomínio de textura argilosa) e *gleissolos* (com predomínio de textura arenosa).

5. Dinâmica Superficial dos Terrenos (erosão, assoreamento, escorregamentos e movimentos de massa, inundações)

O estudo da dinâmica superficial dos terrenos incidentes nas áreas de influência do empreendimento objetivou caracterizar a *fragilidade ambiental* dessas áreas com relação aos processos que lhe são inerentes

inerentes, dos quais se destacam: erosão, assoreamento, escorregamentos e movimentos de massa, inundações. Especificamente para a AID e ADA, os processos de dinâmica superficial incidentes estão diretamente relacionados à forma do relevo e ao processo de ocupação urbana dessas áreas, sendo suscetível a ocorrência de processos erosivos, assoreamento, movimentação de massas e inundação.

De uma maneira geral, considerando-se que a área de implantação do VLT está inserida na unidade *Planície Costeira*, onde predominam relevo plano (baixa declividade), conforme ilustrado pela Figura 5-1), entende-se que os processos erosivos não são comuns; entretanto, destacam-se a suscetibilidade desses terrenos para os processos de assoreamento, bem como aos eventos de inundação

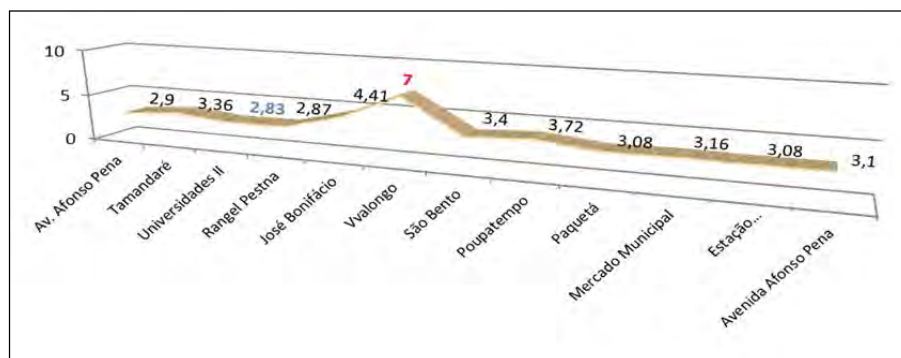


Figura 5-1: Perfil esquemático das cotas altimétricas do terreno, verificadas ao longo do eixo referencial de implantação do VLT.

Do perfil esquemático consolidado na Figura 5-1, observa-se que a menor cota da ADA é de 2,83 metros (Estação Universidades II) e a maior de 7m ocorre (Estação Valongo), nas proximidades do sopé dos morros isolados.

Vale aqui a menção que, em vistoria de campo, a população local foi consultada quanto a ocorrência de eventos de inundação nas imediações do traçado proposto ao VLT / Conselheiro Nébias – Valongo; no entanto, não foi identificada e/ou informada área suscetível a este processo. Alguns moradores, entretanto, mencionaram que na ocorrência de fortes chuvas, o escoamento das águas nas imediações do Mercado Municipal e Rua

Campos Melo é demorado, embora não seja possível caracterizar uma enchente. Segundo essas informações / descrições, é possível aferir que o problema de escoamento pode estar relacionado ao sistema de microdrenagem, no que tange a capacidade de escoamento das estruturas, bem como a manutenção periódica de limpeza para desobstrução das redes coletoras de águas pluviais.

6. Aspectos Geológicos e Geotécnicos

De maneira simplificada, pode-se afirmar que os diferentes grupos de rochas que ocorrem na região são facilmente reconhecíveis devido às características do relevo; ou seja, relevo acidentado no caso das rochas cristalinas proterozóicas (gnaisse, migmatitos, granitos) e relevo aplainado na área de ocorrências dos sedimentos cenozoicos.



No que concerne à espacialização dessas rochas, o embasamento cristalino está representado pelos morros e morrotes observados a extremo oeste da AII. O restante da área de estudo é ocupado pelos sedimentos marinhos flúvio-lagunares. A denominação “marinho-flúvio-lagunares” faz referência ao material transportado e depositado pela ação do mar, decorrente de antigas praias e dunas, intercaladas com depósitos de manguezais. Trata-se de depósitos sedimentares de idade quaternária, constituídos por camadas arenosas, com granulometria fina a média, podendo localmente apresentar fragmentos de conchas e restos vegetais intercaladas com camadas argilosas, ricas em matéria orgânica, muito plásticas e deformáveis, de cor

preta a cinza escura, conhecidas pela denominação de argilas orgânicas. A Figura 6-1 apresentada a seguir, ilustra e especializa as ocorrências dos diferentes tipos de rochas observadas nas áreas de influência do VLT.

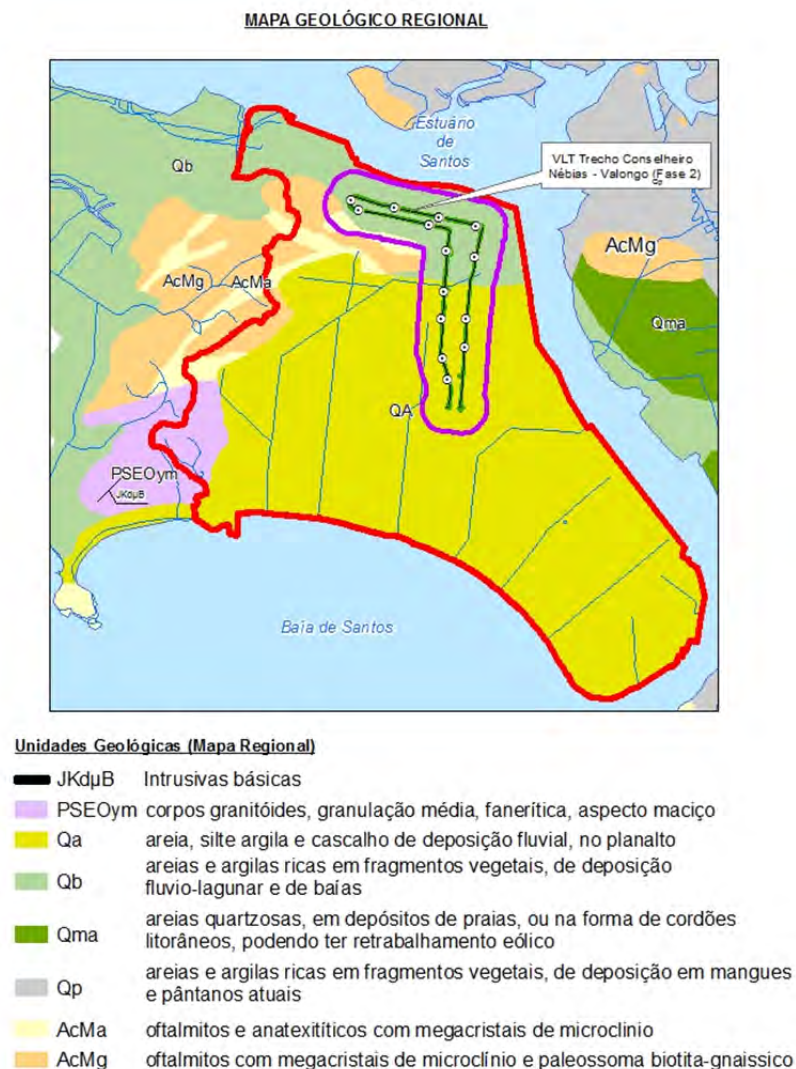


Figura 6-1: Unidades geológicas incidentes nas áreas de influência do VLT

Relativamente aos aspectos geotécnicos, pode-se afirmar que a maior parte da área de influência direta definida para esse empreendimento é composta por sedimentos quaternários, cujas características peculiares são devidas às oscilações do nível do mar durante o período quaternário.

Em síntese, na região que compõe a AID foram identificados os seguintes condicionantes geológico-geotécnicos:

- ✓ Sedimentos de mangue;
- ✓ Sedimentos flúvio-lagunares (SFL);
- ✓ Argilas transicionais (AT) e
- ✓ Áreas de morros.

Os terrenos sedimentares possuem sua topografia aplainada, próximo ao nível do mar, em algumas situações encontra-se, sob pequenas camadas de aterro, areia medianamente compacta com espessuras entre 6 e 20m, com predominância entre 10 e 15m, bem como SPT variando entre 9 a 30 golpes.

Abaixo ocorrem camadas de argila muito mole, classificadas como sendo argilas SFL, em profundidades entre 10 e 30m e valores de SPT entre 00 e 04.

Em maior profundidade ainda é possível encontrar camadas de areia de compactidade variável.

Nas profundidades de 20 – 25m são encontradas as argilas transicionais - AT, de consistência média rija, que apresentam valores de STP maiores que 05 golpes.

Abaixo das argilas transicionais é possível encontrar camadas de areia compacta e/ou sedimentos continentais. Em profundidade encontrar-se material residual ou saprolítico das rochas do embasamento.

Nas áreas de morros, que fazem parte da AID, o intemperismo afeta profundamente as rochas do maciço, produzindo espessos solos de alteração nos topos dos morros, argilo-siltosos ou e areno-silto-argilosos.

A Figura 6-2 apresentada a seguir, ilustra e especializa as características geotécnicas passíveis de ocorrência nas áreas de influência do VLT.

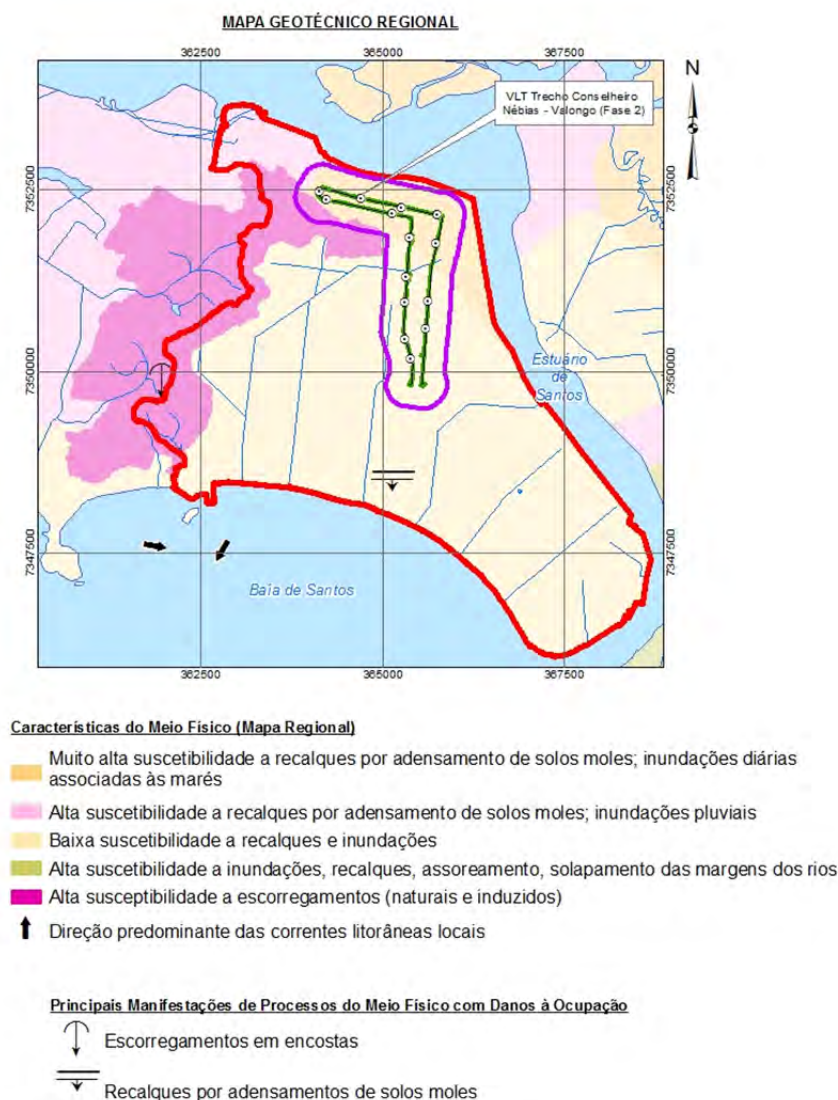


Figura 6-2: Características geotécnicas incidentes nas áreas de influência do VLT

7. Recursos Hídricos (Águas Subterrâneas e Superficiais)

Na RMBS e nas áreas de influência do VLT a ocorrência das **águas subterrâneas** está condicionada, basicamente, a dois *sistemas aquíferos* distintos, caracterizados por formações rochosas diferentes em relação aos aspectos hidrogeológicos: o *aquífero cristalino* e o *aquífero sedimentar*. Os limites referenciais desses dois sistemas aquíferos estão apresentados na Figura 7-1, a seguir.

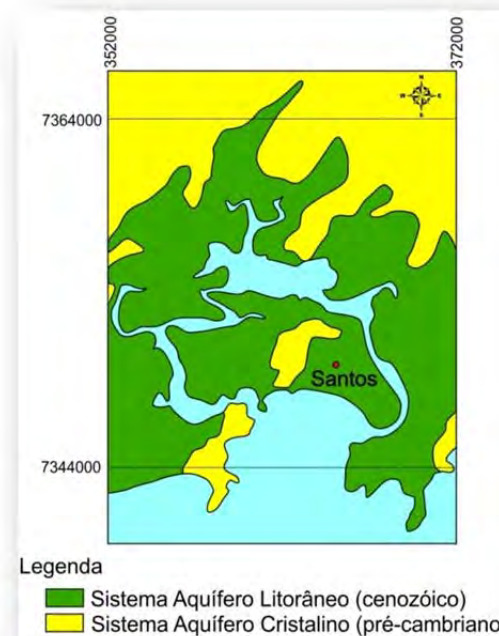


Figura 8.1.8.2-1: Sistemas de aquíferos na região de Santos.

O Sistema Aquífero cristalino é constituído de aquíferos heterogêneos, descontínuos e eventuais, de extensão regional, embora limitados. No caso

da All, o aquífero se restringe às áreas do embasamento cristalino pré-cambriano, aflorantes nos maciços rochosos a oeste do empreendimento. Estão presentes ao longo de lineamentos geológicos correspondentes às estruturas, como falhamentos, fraturas e zonas de contato entre litologias distintas geradas por corpos intrusivos.

Por sua vez, o arcabouço do Sistema Aquífero Sedimentar é formado por camadas de areia fina conglomeráticas, interdigitadas com material lamítico, argilas e siltes, as quais variam de maneira significativa em sentido vertical e horizontal, formando sub-bacias distintas.

Essas camadas de areia formam um aquífero de extensão limitada, heterogêneo e descontínuo, cuja espessura total varia desde alguns poucos metros próximo ao contato com o cristalino aflorante, até cerca de 200 m junto à linha da costa.

Relativamente aos recursos hídricos superficiais vale destacar que no âmbito da Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), a área de inserção do VLT está inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista – UGRHI 07, e mais especificamente na Sub bacia 11 – Ilha de São Vicente. A sub bacia da Ilha de São Vicente possui área de drenagem de 85,81 km², abrangendo parte do município de Santos e a totalidade de São Vicente.

No âmbito das AID e ADA, definidas para esse estudo, vale ser destacada a ausência de uma rede hidrográfica natural ressaltando-se, porém, a existência apenas de uma *drenagem urbana artificial*, representada pelo Canal 1 (situado na ADA e que será “atravessado” pelo VLT em dois pontos distintos) e pelo Canal 3 (situado na AID).



Nestes dois canais, assim como nos demais outros cinco canais que compõem a rede de drenagem artificial de Santos, não há registros de monitoramento contínuo da qualidade dessas águas. Entretanto, um estudo acadêmico empreendido na região, no ano de 2012, contemplou a amostragem das águas dos 7 canais, abrangendo parâmetros físico-químicos (salinidade, pH e Oxigênio Dissolvido - OD), surfactantes aniônicos (proveniente de detergentes, são indicadores de esgoto doméstico), parâmetros microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*) e toxicidade.

Os resultados obtidos pela referida amostragem estão consolidados no Quadro 7-1, a seguir, com destaque apenas aos resultados relativos à qualidade das águas dos Canais 1 e 3.

Quadro 7-1:
Qualidade das Águas / Canais 1 e 3 (Santos)

Parâmetro	Padrão - CONAMA 357/05 - Água Salobra			Canal 01	Canal 03
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		
Temperatura (°C)	-			22	23
Salinidade (‰)	-			1	2
pH	6,5 a 8,5			7,933	7,853
OD	≥6	≥5	≥4	8,6	6,6
Surfactantes (mg/L)	-			1,592	2,992
UFC de Coliformes totais/100mL	-			23567	5600
UFC de <i>E. coli</i> /100mL	-			1133	467

Fonte: Coelho, 2012. Adaptado por Walm.

Os resultados destacados em cores são referentes ao enquadramento frente aos padrões da Resolução CONAMA 357/2005. Verifica-se que, caso os canais fossem considerados como corpos hídricos naturais e, levando em consideração somente os parâmetros analisados, as águas dos Canais 1 e 3 seriam enquadrados como água salobra Classe 01.

Da mesma forma verifica-se, com base na legislação em vigor, que as quantidades de coliformes totais e *E. coli* indicam que há aporte de esgotos

domésticos nos canais, assim como mostram os resultados positivos para surfactantes.

8. Níveis de Ruídos e de Vibrações

O ruído em excesso também contribui significativamente para a geração de diferentes incômodos nas populações, podendo gerar estresse e esgotamento físico em caso de interferência no sono.

As obras e as atividades diversas que serão desenvolvidas durante a fase de implantação do VLT / trecho Conselheiro Nébias – Velongo poderão emitir ruídos e vibrações, em diferentes graus de intensidade, passíveis de causarem interferências em agentes receptores localizados no entorno do perímetro em estudo.

Diante dos possíveis impactos mencionados, torna-se importante efetuar o monitoramento do nível de ruído decorrente das ações projetadas para assegurar que as emissões estejam em concordância com a legislação federal, estadual e municipal, ou seja, que o conforto, a saúde e o bem-estar da população e da fauna local estejam garantidos.

Vale aqui mencionar que, de acordo a legislação vigente, caso o nível de ruído avaliado *anteriormente* à implantação do empreendimento seja superior aos padrões pré-estabelecidos para o horário e uso do solo local, o Nível de Critério de Avaliação assume o valor aferido nessa campanha pretérita.

Assim, no âmbito da área de influência definida para o projeto e, mais especificamente, nos arredores do eixo referencial da implantação do VLT, procedeu-se à definição dos pontos de amostragem para a realização de uma campanha de monitoramento, composta por 33 pontos, baseada principalmente na busca de receptores potencialmente críticos no entorno imediato da ADA do empreendimento (áreas residenciais, unidades de saúde com leito hospitalar, unidades educacionais, assim como bens

tombados pelo conselho federal, estadual ou municipal de patrimônio histórico), cujas localizações estão apresentadas na Figura 8-1, a seguir.

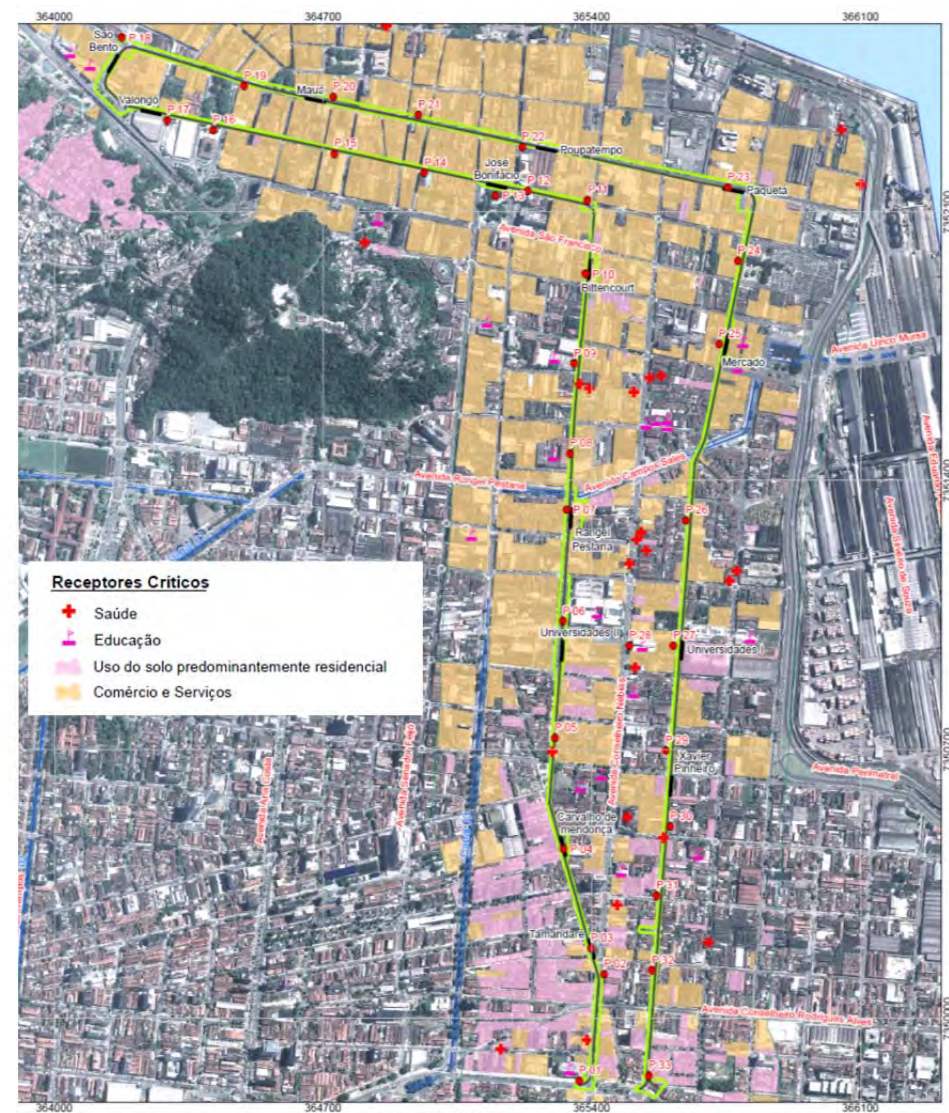


Figura 8-1: Localização dos pontos de monitoramento dos níveis de ruídos e vibrações e dos receptores críticos

Os resultados do monitoramento realizado para os níveis de ruídos e de vibrações induzidas no solo mostraram que dos 33 pontos monitorados para o item “**ruídos**”, todos apresentaram níveis acima do limiar estabelecido pela ABNT NBR10151:2000, para uso e horário local, tendo variado entre um máximo de 76 dB (ponto 32 / área mista, predominantemente residencial) e um mínimo de 61 dB (ponto 13 / área mista com vocação recreacional).

Trata-se, portanto, de uma região acusticamente degradada. A maioria das “fontes sonoras” geradoras de ruídos de referiu ao trânsito de veículos automotores.



Relativamente aos níveis de “vibrações” observados nos 33 pontos de amostragem, a maior parte se mostrou abaixo do limiar de percepção e abaixo do padrão CETESB.

No entanto, embora a média de energia vibratória de pouco mais de 60% dos locais aferidos esteja abaixo do limiar pré-determinado, é válida atenção aos picos vibratórios vinculados ao tráfego automotivo de grande porte, podendo atingir valores superiores a 02 mm/s. Tal cenário, quando contínuo pode produzir desconforto à população, embora não represente dano arquitetural às construções normais.

Vale menção, também, os depoimentos de funcionário da Casa Portuguesa (Ponto 14), bem como moradores das residências localizadas em frente aos Pontos 07 e 32. Todos os casos, a população entrevistada afirmou problemas constantes com vibração induzida pelo tráfego de ônibus urbanos (PT14) e caminhões (PT 07 e PT32).

9. Áreas Contaminadas (*Passivos Ambientais*)

Em uma área contaminada os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente como, por exemplo, no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções.

No âmbito do EIA-RIMA do VLT o diagnóstico dos “passivos ambientais” foi realizado com foco nas **áreas com potencial de contaminação (APs)**, inseridas na ADA e raio de 50 m, cuja realização se deu através da consulta dos dados do Sistema de Fontes de Poluição – SIPOL, de agosto de 2014, que contempla os estabelecimentos onde são ou já foram desenvolvidas atividades *potencialmente contaminadoras* do meio ambiente, disponibilizados pela CETESB através dos CEPs inseridos na área de interesse de 50 metros.

Complementarmente, também foi realizado o diagnóstico das **áreas contaminadas (ACs)** inseridas na AID/ADA com base na consulta do Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB (dezembro/2013).

No presente RIMA serão apenas apresentados os resultados das áreas contaminadas (ACs) situadas na AID e ADA definidas para este estudo e constantes do cadastro/ CETESB.

Do referido cadastro constatou-se o registro de 10 áreas contaminadas situadas na AID / ADA, das quais apenas 3 delas (AC-02, AC-09 e AC-10) estão situadas nas proximidades dos limites da ADA. Dessas, apenas 1 (AC-10), está relacionada à contaminação em água subterrânea, incluindo a possibilidade da contaminação estar se estendendo além dos limites do imóvel.

Portanto, assumindo-se que as contaminações em solo e subsolo se restringem, de modo geral, ao interior dos imóveis contaminados, não se prevê que haverá interferências das obras em plumas de contaminação na fase retida.

A Figura 9-1, apresentada a seguir, ilustra de forma referencial a localização das 10 áreas contaminadas (ACs), segundo o Cadastro / CETESB, relativamente ao eixo referencial do VLT e das principais obras a serem executadas.



Fonte: Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB (Dez/13)

Figura 9-1: Áreas Contaminadas da AID/ADA



III. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO

I. Vegetação

Para a caracterização dos diferentes tipos de vegetação presentes nas áreas de influência do VLT foram utilizados dados bibliográficos secundários, associados aos dados da cobertura vegetal e uso do solo, e complementados por levantamentos de campo específicos que incluíram a realização do cadastramento arbóreos de indivíduos isolados, passíveis de supressão.

Especificamente na ADA – Área diretamente Afetada, as fitofisionomias foram analisadas com base nos parâmetros definidos na Resolução CONAMA nº 1, de 31 de janeiro de 1994 e Resolução Conjunta SMA-IBAMA/SP nº 1, de 17 de fevereiro de 1994.

Conjunta SMA IBAMA/SP nº 1, de 17 de fevereiro de 1994, e Resolução CONAMA nº 1, de 31 de janeiro de 1994. Para a identificação de espécies vegetais ameaçadas, encontradas no levantamento da vegetação na ADA, foi realizada uma consulta aos seguintes documentos:

- ✓ Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção apresentada na Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 6 de 23 de setembro de 2008;
- ✓ Lista Oficial das Espécies da Flora do Estado de São Paulo Ameaçadas de Extinção apresentada na Resolução SMA nº 48 de 21 de setembro de 2004;
- ✓ Lista Vermelha da IUCN das espécies ameaçadas (IUCN, 2014).

Com relação ao grau de endemismo, as espécies foram classificadas segundo informações disponíveis na Lista de Espécies da Flora do Brasil (JBRJ, 2013).

Dentro dos limites da AID, a vegetação presente no sistema viário é a tipicamente encontrada na arborização urbana do município de Santos, com destaques para o jerivá, guanandi, chapéu-de-sol, entre outras. Além dessas, foram observadas vegetação em pelo menos 17 praças inseridas na

AID, em áreas particulares e também no Monte Serrat (parcialmente inserido na AID). Dentre as praças citadas anteriormente, cinco delas (Praça dos Andradas, Praça Rui Barbosa, Praça Visconde de Mauá, Praça Barão de Rio Branco e Praça José Bonifácio) merecem destaque em decorrência da área abrangida pelas mesmas e/ou da abundância de indivíduos arbóreos nelas existentes.

Os dados obtidos no levantamento florístico revelam que do total de espécies levantadas na AID, 41,5% são nativas do Brasil e 51,2% são exóticas.

Especificamente no âmbito da ADA – Área Diretamente Afetada, e considerando que a implantação de algumas das estruturas de apoio operacional do VLT poderá exigir a supressão de indivíduos arbóreos, isolados na maioria das vezes, procedeu-se ao longo do eixo referencial do mesmo o levantamento de dados primários (“cadastramento arbóreo”), através de uma campanha de campo realizada no mês de agosto de 2014.

Para o cadastramento dos indivíduos arbóreos isolados, foi utilizada uma plaqueta metálica contendo numeração impressa correspondente a cada indivíduo, que foi afixada por meio de barbante (Foto 1-1).

Foram cadastrados todos os indivíduos arbóreos com DAP (Diâmetro à Altura do Peito) maior ou igual a cinco centímetros, passíveis de supressão. Cada indivíduo arbóreo teve seu DAP, parcial e total, calculado a partir da medição do CAP (Circunferência à Altura do Peito) / (Foto 1-2), com fita métrica graduada maleável. Complementarmente, foram mensuradas as respectivas alturas.

Todos os exemplares arbóreos foram fotografados, georreferenciados por meio da utilização de um GPS de precisão e identificados, atribuindo-se seus nomes científico e popular, além da família botânica a qual pertencem. O estado fitossanitário de cada indivíduo também foi avaliado.

Para os espécimes da vegetação não identificados em campo foram coletados e herborizados ramos para posterior identificação através de literatura especializada.



Foto 1-1: Procedimento metodológico para o cadastramento dos indivíduos arbóreos na ADA (plaqueamento)



Foto 1-2: Procedimento metodológico para o cadastramento dos indivíduos arbóreos na ADA (medição do CAP)

A localização dos indivíduos arbóreos cadastrados (Mapa MB-CNV-02), a listagem completa (identificação / classificação) e os respectivos registros fotográficos dos mesmos poderão ser verificados diretamente nos volumes que consolidam o EIA – Estudo de Impacto Ambiental.

Na Área Diretamente Afetada – ADA foram **cadastrados 337 indivíduos arbóreos**, representando 44 espécies pertencentes a 19 famílias. Das espécies identificadas, 23 são exóticas e 20 são nativas. Uma única espécie não foi identificada quanto à origem.

Embora o número de espécies exóticas registrado na ADA seja maior que o de nativas, a cidade de Santos tem um alto número de espécimes arbóreos nativos, uma vez que dos 337 indivíduos cadastrados, 111 são espécimes de origem exótica e 221 são espécimes nativos do Brasil. A abundância de indivíduos arbóreos nativos sobre os exóticos é um fator positivo, uma vez que a cidade, em decorrência de seu processo de urbanização, apresenta praticamente toda a sua área natural degradada.

Por outro lado, observou-se também que a *diversidade* de espécies utilizada na arborização urbana revelou-se muito baixa, uma vez que 67% dos indivíduos nativos amostrados são representados por apenas duas espécies.

Dentre as espécies registradas na ADA, apenas *Handroanthus impetiginosus* é classificada como “quase ameaçada”, segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (JBRJ, 2013).

Das espécies registradas, nenhuma está inserida na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 6, de 23 de setembro de 2008), Lista Oficial das Espécies da Flora do Estado de São Paulo Ameaçadas de Extinção (Resolução SMA nº 48, de 21 de setembro de 2004) e Lista Vermelha da IUCN (IUCN, 2014).

No cadastramento arbóreo foram levantadas seis espécies endêmicas de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (JBRJ, 2013), são elas: *Licania tomentosa*, *Libidibia ferrea*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Tibouchina granulosa*, *Ficus enormis* e *Cecropia glaziovii*.

2. Fauna

No contexto de áreas completamente urbanizadas, como é o caso da área de inserção do VLT / Trecho Conselheiro Nébias - Valongo, a vegetação que serviria de abrigo e alimento para a fauna é, na verdade, caracterizada de forma predominante por espécies exóticas ou dispostas de forma dispersa em meio a diversos fatores promotores do afastamento da fauna.

Desse modo o ambiente torna-se favorável às *espécies generalistas*, que afetam a biodiversidade de forma tanto direta quanto indireta ao competir com resquícios de populações nativas um pouco mais sensíveis ou especialistas que podem estar presentes.

Considerando, ainda, a implantação do empreendimento em uma região tão antropizada, fica claro que esforços de campo para a *amostragem de espécies da fauna de mamíferos, répteis e anfíbios não seriam produtivos*, já que o tamanho das áreas com vegetação e o forte efeito do entorno proporcionam um ambiente não favorável à ocorrência de populações significativas destes grupos.

Contudo, para grupos como a *avifauna* (pássaros), a arborização urbana, as áreas verdes representadas por parques e praças, como ocorre na região em estudo, permitem a ocorrência de uma diversidade de espécies, ainda que muitas vezes não provendo suporte para as espécies mais sensíveis do grupo. Complementarmente, também é sabido que o grupo das aves é um *bioindicador* ideal para ambientes urbanos.

Dessa forma, o levantamento da avifauna foi priorizado nas diferentes áreas de influência do projeto.

Especificamente para a AID e ADA do empreendimento, o estudo da fauna de pássaros foi realizada através de uma campanha de campo (levantamento de dados primários) entre os dias 01 a 04 de setembro de 2014. As amostragens foram realizadas no período matutino, censos das 06:30 às 11:00hs, e no período vespertino, das 15:00h às 17:30hs, totalizando em um esforço amostral de 28 horas / campanha.

Foram percorridos trajetos não lineares na AID e ADA do empreendimento, onde foram priorizadas para a amostragem áreas arborizadas, como, praças (Foto 2-1), áreas verdes (Foto 2-2) e associadas aos canais de drenagem (Foto 2-3).

Os registros foram realizados por meio de observação direta e/ou vocalização, o que permite uma abordagem qualitativa e quantitativa da avifauna na área de estudo. Para auxiliar na identificação visual das espécies foram utilizados binóculos Nikon 10x42.



Foto 2-1: Remanescente de mata no Monte Serrat, na AID (Ponto 09).



Foto 2-2: Praça dos Andradas, na ADA (Ponto 1).



Foto 2-3: Área urbana próxima ao canal de drenagem, na AID (Ponto 10)

Na AID, especificamente foram registradas *40 espécies de aves, distribuídas em 21 famílias*. Todas as espécies registradas possuem hábitos generalistas e estão distribuídas em todo o território nacional. São muito comuns no meio urbano com a presença de árvores.

Na ADA, por sua vez, o levantamento de avifauna registrou *27 espécies, distribuídas em 16 famílias*.

Com base nas observações sobre a avifauna registrada nas áreas de AID e ADA, conclui-se que a mesma é *pouco representativa quanto à riqueza e composição*. São espécies comuns em ambientes urbanos ou bordas de mata, incluindo parques urbanos. A maioria das espécies registradas é composta de espécies de hábitos generalistas, pouco exigentes quanto ao

ambiente que ocupam e demonstram tolerância quanto às alterações ambientais.

Ainda assim, na AID, o Ponto 9 (Monte Serrat) é o único que apresenta maior densidade arbórea, apresentando vegetação nativa e com espécies que necessitam de áreas mais florestadas; sendo assim, merece atenção, uma vez que, ele tem potencial de abrigar espécies animais mais florestais, e de receber novas espécies colonizadoras.

Mesmo que a comunidade de aves registradas não apresente em sua composição critérios conservacionistas mais rigorosos, como endemismos e ameaças, as aves urbanas não são menos importantes e, assim como aves florestais, necessitam de manejo adequado. Em ambientes urbanos, as aves continuam a desempenhar serviços ecossistêmicos importantes, tais como o controle de pragas e dispersão de sementes, entre outros.

3. Unidades de Conservação

As áreas de influência estabelecidas para este empreendimento não interferem diretamente nos perímetros que delimitam as Unidades de Conservação estabelecidas na região, de acordo com as definições do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Entretanto, a área de Influência Indireta (AII) abrange uma parcela da “Zona de Amortecimento” estabelecida para o *Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ)*.

O Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ) é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, criada pelo Decreto Estadual nº 37.536 de 27 de setembro de 1993, e possui 901 hectares distribuídos entre os municípios de São Vicente (347 ha) e Praia Grande (554 ha), sendo 600 ha em terra e outros 301 em faixa marítima. O Parque foi criado com o objetivo de preservar grande valor histórico, cultural, paisagístico e ambiental.



IV. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO SOCIOECONÔMICO

I. Perfil Demográfico

O estudo da população contribui para a análise das variáveis demográficas, tais como a distribuição etária (idade), migração, razão de sexos, esperança de vida ao nascer, entre outras, as quais constituem informações importantes para a composição da projeção do cenário populacional, visando o melhor planejamento ou adequação da estrutura urbana e previsão de atendimentos de serviços básicos a população.

No âmbito regional da RMBS, conforme mostrado na Tabela 1-1, abaixo, as variáveis populacionais para os municípios que a compõem indicam que Itanhaém apresenta o maior território da região e que Santos concentra a maior percentual de população, representando 25,2% do total da RMBS. São Vicente é o município com a maior densidade demográfica, de 2.232,28 hab./km².

Tabela 1-1

Dados demográficos dos municípios da RMBS, 2010.

Município	Área (km²)	População 2010		Densidade (hab./km²) 2010
		Número absoluto	%	
Bertioga	490,0	47.645	2,9%	97,23
Cubatão	142,4	118.720	7,1%	833,81
Guarujá	142,9	290.752	17,5%	2.034,91
Itanhaém	599,6	87.057	5,2%	145,20
Mongaguá	142,1	46.293	2,8%	325,72
Peruibe	311,4	59.773	3,6%	191,95
Praia Grande	147,5	262.051	15,7%	1.776,09
Santos	281,1	419.400	25,2%	1.492,23
São Vicente	148,9	332.445	20,0%	2.232,28
Total RMBS	2.405,90	1.664.136	100,00%	691,68

Fonte: IBGE, 2010.

De acordo com os dados do IBGE, no ano de 2010 a população da área onde se projeta a implantação do VLT e seu entorno (AID/ADA), registrou 39.096 pessoas inseridas em 67 setores censitários estabelecidos pelo censo demográfico. Em 2000, esta população era de 41.791; ou seja, em

dez anos, a área em questão perdeu 2.695 habitantes (6,5%). A Tabela 1-2 mostra o número de habitantes da ADA por bairro, sendo que o mais populoso é o Boqueirão com 5.339 pessoas.

Tabela 1-2

Número de habitantes por bairro da AID/ADA, 2010.

Localidade	Qtde. Homens	Qtde. Mulheres	Total
Boqueirão	2.347	2.992	5.339
Centro	532	476	1.008
Encruzilhada	4.206	5.008	9.214
Macuco	3.225	3.656	6.881
Monte Serrat	654	721	1.375
Morro Fontana	279	252	531
Morro Pacheco	222	249	471
Morro São Bento	1.571	1.699	3.270
Paquetá	492	516	1.008
Valongo	129	122	251
Vila Matias	2.604	2.668	5.272
Vila Nova	2.215	2.261	4.476
Porto Paquetá	0	0	0
Porto Valongo	0	0	0
Total	18.476	20.620	39.096

Fonte: IBGE, 2010.

A Figura 1-1, adiante, apresenta a **pirâmide etária** para o período seguinte de análise referente ao ano 2010. A faixa etária com maior quantidade de pessoas correspondia a de 25 a 29 anos.

No referido ano, a população com mais de 60 anos passou a representar 15,60% do todo, já os jovens em idade escolar diminuíram a sua participação, passando a representar 20% do total. E as crianças de 0 a 04 anos compuseram 6% do total.

No período entre 2000 e 2010, a AID/ADA diminuiu sua população nas seguintes faixas etárias: 0 a 44 anos e 65 a 74 anos. O saldo positivo ocorreu nas idades de 45 a 64 anos e mais de 75 anos.

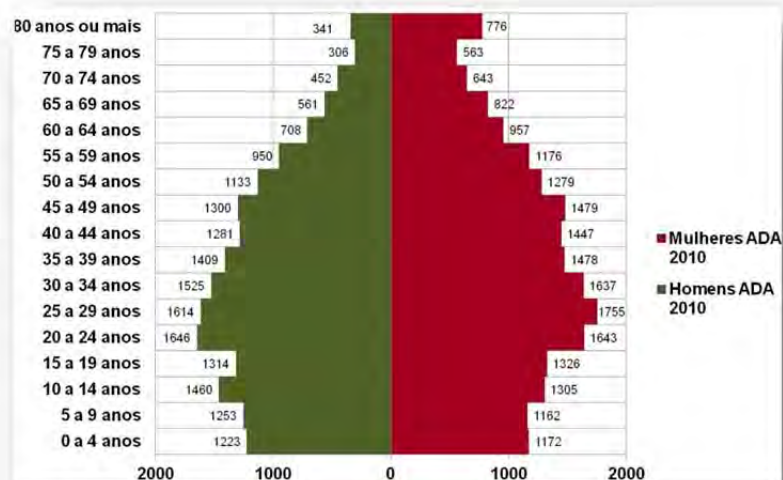


Figura 8.3.1.3-3 - Pirâmide etária – AID/ADA, 2010.

2. Perfil Econômico

O diagnóstico do perfil econômico elaborado neste estudo se baseou, entre outros, em dados relativos à renda, abordando a distribuição entre domicílios e população residente nas áreas de interesse.

O Quadro 2-1, a seguir, apresenta o rendimento médio nominal dos domicílios dos municípios componentes da RMBS, para 2000 e 2010. Verifica-se que todos os municípios, exceto Cubatão, apresentaram variação negativa. Destaca-se que na AII, Santos teve um decréscimo maior em comparação a São Vicente.

Quadro 2-1

Rendimento Médio Nominal dos Domicílios da RMBS, 2000 e 2010.

Municípios	Rendimento Médio Nominal dos Domicílios			
	2000	2010	Variação 2000/2010	
	TOTAL	TOTAL	Δ	%
Bertioga	2.214,50	2.008,66	-206	-9,30%
Cubatão	1.822,87	1.842,07	19	1,05%
Guarujá	2.134,73	2.056,24	-78	-3,68%
Itanhaém	1.869,00	1.721,46	-148	-7,89%
Mongaguá	2.007,79	1.715,34	-292	-14,57%
Peruíbe	2.097,97	1.818,16	-280	-13,34%
Praia Grande	2.504,00	2.083,10	-421	-16,81%
Santos	4.366,19	3.943,13	-423	-9,69%
São Vicente	2.259,17	2.159,29	-100	-4,42%
RMBS	2.857,67	2.545,13	-313	-10,94%
Estado de SP	2.971,40	2.739,69	-232	-7,80%
RMBS/ ESP	3,83%	7,10%	-	-

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010.

Por sua vez, o Quadro 2-2, a seguir, mostra número de domicílios particulares por classes de renda (2010), da RMBS, de onde se destacam os números consolidados para os municípios de Santos e São Vicente.

Quadro 2-2

Rendimento Médio Nominal dos Domicílios da RMBS, 2000 e 2010.

Municípios	Número de Domicílios Particulares por classes de renda								
	2010								
	Sem rendimento	Até R\$ 510,00	R\$ 510,00 a R\$ 1020,00	R\$ 1020,00 a R\$ 1530,00	R\$ 1530,00 a R\$ 2.550,00	R\$ 2.550,00 a R\$ 5.100,00	R\$ 5.100,00 a R\$ 7.650,00	R\$ 7.650,00 a R\$ 10.200,00	Mais de R\$ 10.200,00
Bertioga	524	1.295	3.261	2.866	3.482	2.382	410	173	143
Cubatão	2.586	3.821	7.924	6.480	8.152	5.802	1.149	322	228
Guarujá	4.087	8.625	18.580	15.039	19.466	14.368	2.673	1.110	1.020
Itanhaém	1.436	4.372	6.777	4.957	5.842	3.765	625	264	211
Mongaguá	732	2.219	3.449	2.582	3.114	1.979	319	112	82
Peruíbe	1.011	2.991	4.641	3.398	3.671	2.562	567	220	212
Praia Grande	3.622	7.903	17.442	14.757	19.770	15.192	2.791	1.089	879
Santos	4.014	6.475	15.554	16.908	30.293	40.482	13.576	7.963	9.357
São Vicente	3.884	9.011	19.523	17.656	24.763	20.457	3.851	1.441	1.011
RMBS	21.996	46.712	97.151	84.641	118.553	106.969	25.961	12.594	13.143
Estado de SP	532.545	1.032.521	2.383.203	2.069.789	2.899.203	2.505.019	634.913	340.992	428.968
RMBS/ ESP	4,13%	4,52%	4,08%	4,09%	4,09%	4,27%	4,09%	3,72%	3,06%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Especificamente na região de implantação do empreendimento (ADA), levantamentos estabelecidos pelo IBGE, no ano de 2010, indicaram que

27% dos “responsáveis por domicílio” auferiam entre R\$ 510,00 e R\$ 1.020,00. Em seguida, 16% deles declararam receber entre R\$ 1.530,00 e R\$ 2.550,00. Destaca-se que 1% declarou renda mensal de R\$ 255,00; e apenas 4% tinham rendimentos mensais superiores à R\$ 5.100,00.

3. Qualidade de vida

A qualidade de vida das populações é aferida atualmente por diversos organismos públicos e que levam em consideração uma série de “variáveis e/ou índices de medição”.

Um deles é o **IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal**. No caso da RMBS o IDH-M foi tratado nos anos de 1991, 2000 e 2010, cujos dados estão apresentados e consolidados no Quadro 3-1, a seguir. Dele se percebe que em todos os períodos, para todas as localidades da RMBS, houve evolução deste índice. Entre 1991 e 2010, a maior evolução ficou por conta do município de Peruíbe (+0,256), enquanto a menor esteve associada à Santos (+0,151). No entanto, este último município foi o que apresentou maiores valores em todos os anos.

Quadro 3-1
IDH-M, dos municípios da RMBS, 1991, 2000 e 2010.

Município	IDH-M		
	1991	2000	2010
Bertioga	0,510	0,634	0,730
Cubatão	0,517	0,634	0,737
Guarujá	0,497	0,636	0,751
Itanhaém	0,523	0,652	0,745
Mongaguá	0,516	0,641	0,754
Peruíbe	0,493	0,655	0,749
Praia Grande	0,538	0,686	0,754
Santos	0,689	0,785	0,840
São Vicente	0,561	0,689	0,768

Fonte: PNDU, 2013.

Outro índice importante é o **IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social**. A análise consolidada desse índice, para os municípios da RMBS, pode ser feita através do Quadro 3-2 onde são mostradas as porcentagens da população exposta aos 7 grupos de IPVS para o ano de 2010.

Em Santos, nota-se que a maior parte das pessoas (quase 70%) manteve-se inserida no Grupo 2, de *Vulnerabilidade Muito Baixa*. Em São Vicente, 42,2% da população também integrava este Grupo 2. No Grupo 6 de *Vulnerabilidade Muito Alta*, estavam respectivamente 5,4% e 16,1% das populações santista e vicentina.

Quadro 3-2
Indicadores demográficos do IPVS -2010 para RMBS
(% da população exposta).

Grupos	Bertioga	Cubatão	Guarujá	Itanhaém	Mongaguá	Peruíbe	Praia Grande	São Vicente	Santos	RMBS
IPVS - Grupo 1 Baixíssima Vulnerabilidade	0,3	-	0,6	-	-	-	-	0,5	11,1	3,1
IPVS - Grupo 2- Vulnerabilidade Muito Baixa	21,1	27,7	30,3	26,5	24,8	26,6	41,7	42,2	69,8	43,6
IPVS - Grupo 3- Vulnerabilidade Baixa	33,4	18,2	11,2	4,2	2,9	7,1	13,1	8,9	2,7	9,2
IPVS - Grupo 4 Média Vulnerabilidade	4,4	21,3	28,9	47,7	51,2	40,1	13,5	27,8	8,7	21,8
IPVS - Grupo 5 Vulnerabilidade Alta	24,3	1,8	6,5	20,8	20,7	25,8	25,5	4,4	2,4	9,9
IPVS - Grupo 6 Vulnerabilidade Muito Alta	16,5	31	22,5	-	-	-	6,2	16,1	5,4	12,2
IPVS - Grupo 7- Vulnerabilidade Alta (Rurais)	-	-	-	0,9	0,4	0,5	-	0,2	-	0,1

Fonte: IPVS, 2013.

4. Uso e Ocupação do Solo

O desenvolvimento da **Região Metropolitana da Baixada Santista** ocorreu principalmente a partir do final do século XIX, em função da crescente expansão da economia cafeeira paulista, que tinha na referida região seu maior porto exportador do produto. A combinação do porto com a estrada de ferro contribuiu neste sentido, impulsionando também para que Santos se especializasse em atividades associadas ao café, a exemplo da

corretagem deste produto, assim como em atividades terciárias, como agências bancárias e de câmbio, comércio varejista, construção civil e transportes.

Diversas modificações no município foram impulsionadas pelo comércio e exportação de café, tal como o aterramento de um mangue próximo à Igreja do Valongo, para a construção de um porto na área, e o remanejamento na ocupação de determinados bairros, passando o Valongo a ser caracterizado por grandes armazéns ao invés de antigos casarões, tendo se mudado esta população que ali antes vivia para a Vila Nova. Também foi criada a primeira linha regular de bonde em direção aos bairros à beira-mar, região que nesta época começava a ser ocupada por chácaras e casas de verão.

A área dos morros, assim como da porção insular do município como um todo, teve sua ocupação intensificada com o fenômeno da imigração no fim do século XIX e início do XX. Esta se iniciou pelo Morro de São Bento, tendo sequência no Morro da Nova Cintra, após a construção do funicular que o ligava ao bairro do Jabaquara; com considerável participação especificamente dos imigrantes portugueses da Ilha da Madeira.

A construção dos canais também foi um ponto decisivo no padrão de ocupação de Santos. Entre 1906 e 1907 a execução deste projeto de Saturnino de Brito foi associada ao aterramento de áreas alagadiças, construção de passeios, calçamento de ruas e arborização no entorno, dando condições ao estabelecimento dos bairros nestas áreas.

Outro momento que contribui para modificações na ocupação deste espaço foi a construção da Rodovia Anchieta no fim dos anos 40, o que impulsionou na década seguinte o turismo de veraneio de massa. Desta tendência resultou o movimento de verticalização da orla da praia, onde os prédios tomam o lugar dos antigos palacetes dos “barões do café”, que foram em sua maioria demolidos por conta da alteração da dinâmica do mercado imobiliário na região.

Por sua vez, os **bairros Centro, Valongo, Paquetá, Vila Nova e Vila Martins** diferenciam-se dos demais principalmente pela *alta concentração de*

equipamentos públicos e de patrimônios históricos e culturais. A região abriga os principais órgãos da administração pública, tais como a sede da Prefeitura Municipal, na Praça Visconde de Mauá, e a Câmara Municipal de Santos, na Rua XV de Novembro. Além disso, lá também estão a Estação Rodoviária de Santos, os Terminais de pedestres e de catraias, este último na Bacia do Mercado Municipal, que interligam Santos e Guarujá, a Alfândega, e o Terminal de Integração de Ônibus do Valongo.



Nesta área, em geral, se observa um *uso misto residencial e de comércio e serviços*. Como um todo, esses bairros possuem boa infraestrutura, com saneamento, iluminação, telecomunicação, transportes, equipamentos de saúde, ensino, cultura e lazer.

O **Centro** concentra as atividades financeiras, comerciais e de serviços do município. O comércio acabou se voltando para segmentos de menor poder aquisitivo, remanescendo, no entanto, alguns estabelecimentos de tradição na área. Além disso, também se observa o uso residencial, misto horizontal e vertical, mas principalmente em edifícios, distribuídos por toda sua extensão.

No **Valongo** é característica a presença de imóveis antigos, deteriorados, incluindo galpões e depósitos associados aos negócios do porto, e também residências, que correspondem, no geral, à casas térreas e sobrados.

- ✓ Imóveis / ocupação residencial horizontal, de médio e alto padrão;
- ✓ Imóvel / edifício residencial de três andares, de médio padrão.

5. Áreas Passíveis de Desapropriação

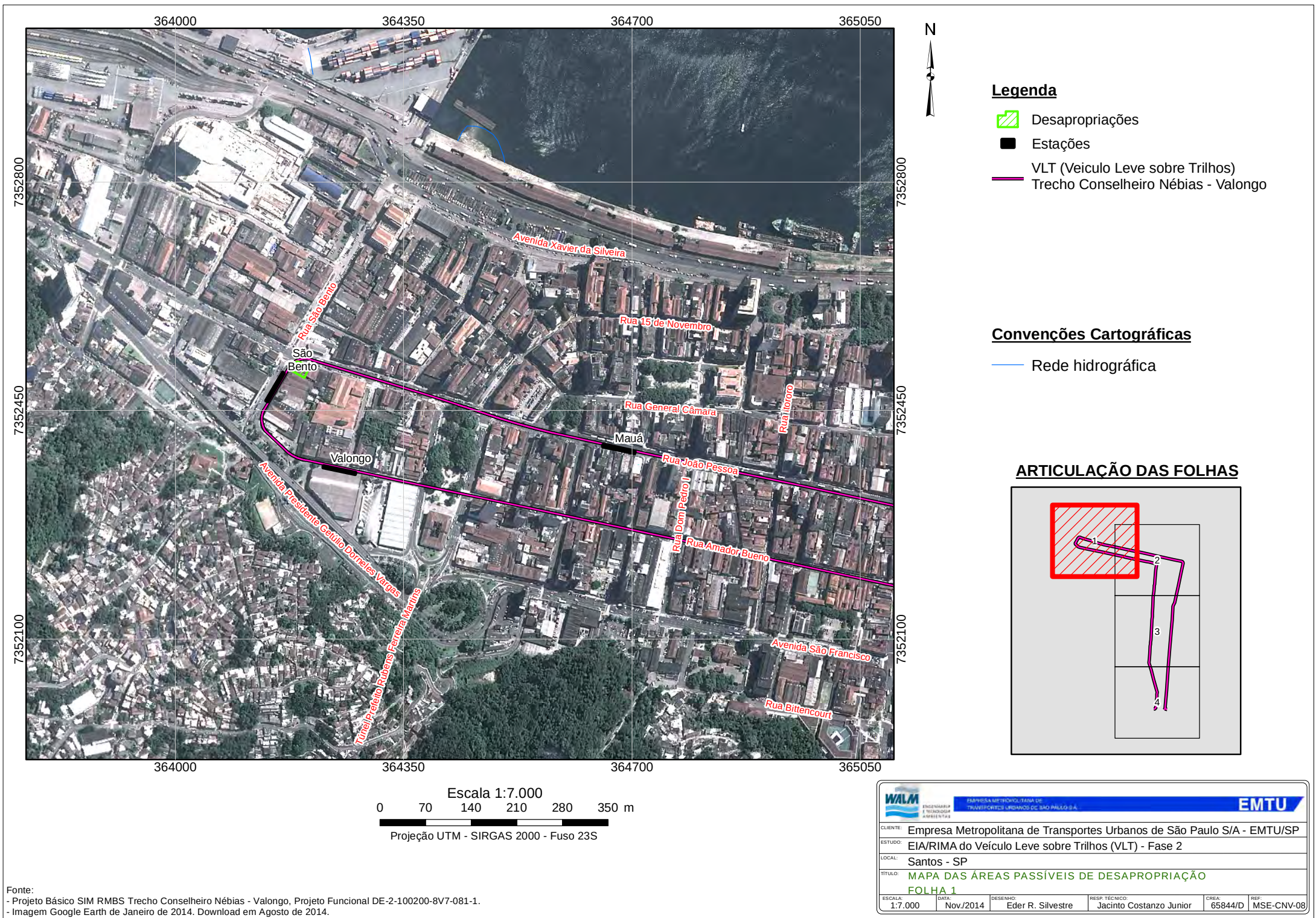
A realização de empreendimentos de infraestrutura de grande abrangência, como é o caso do VLT / trecho Conselheiro Nébias - Valongo, pode requerer que sejam feitas algumas desapropriações.

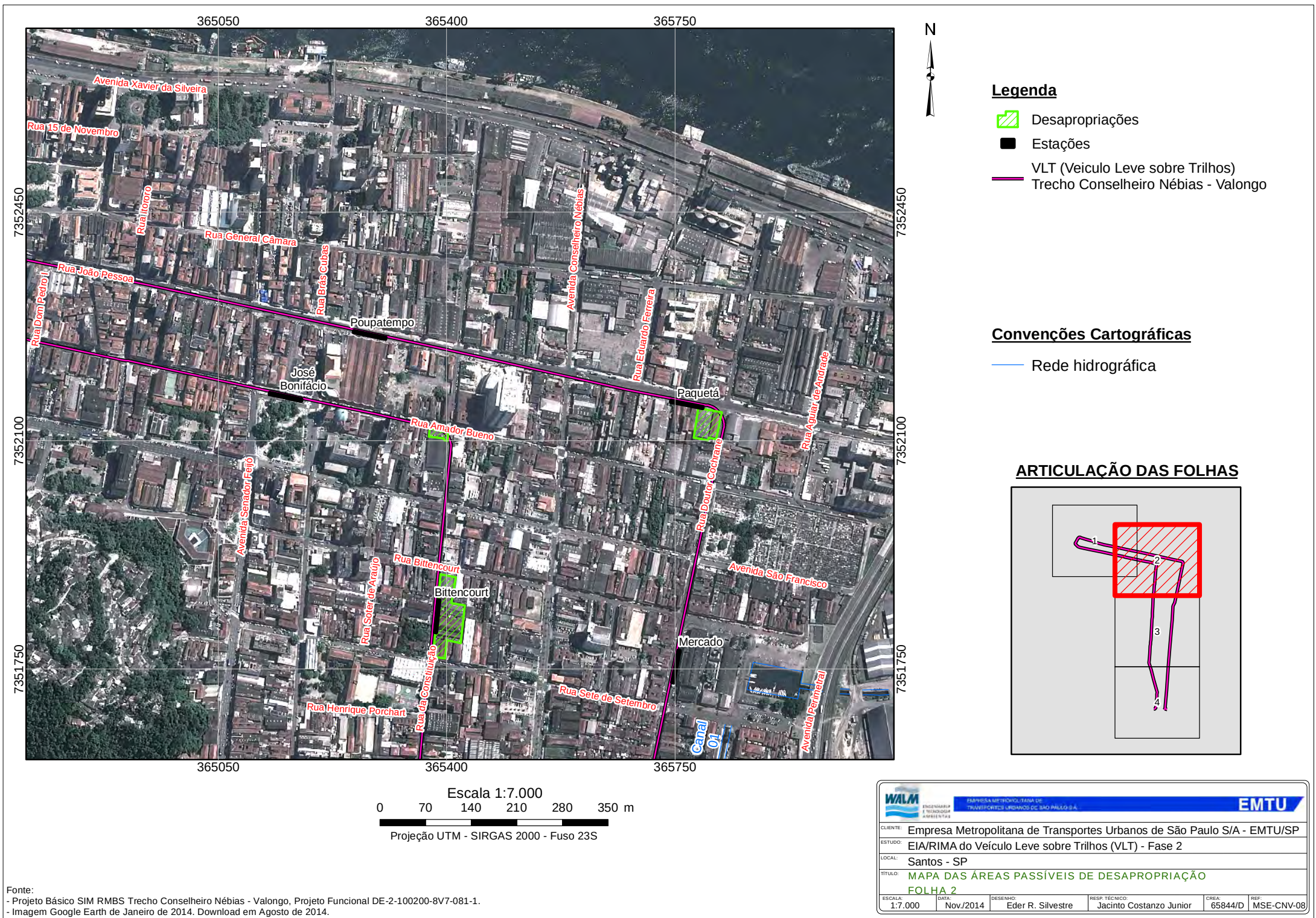
No presente caso elas se mostram necessárias em locais onde são projetadas as instalações de apoio operacional do VLT, em especial as estações de embarque/desembarque e as subestações elétricas, ou, então, em áreas onde há a necessidade de adequações do viário local de tal forma permitir a perfeita instalação do leito da pista do VLT.

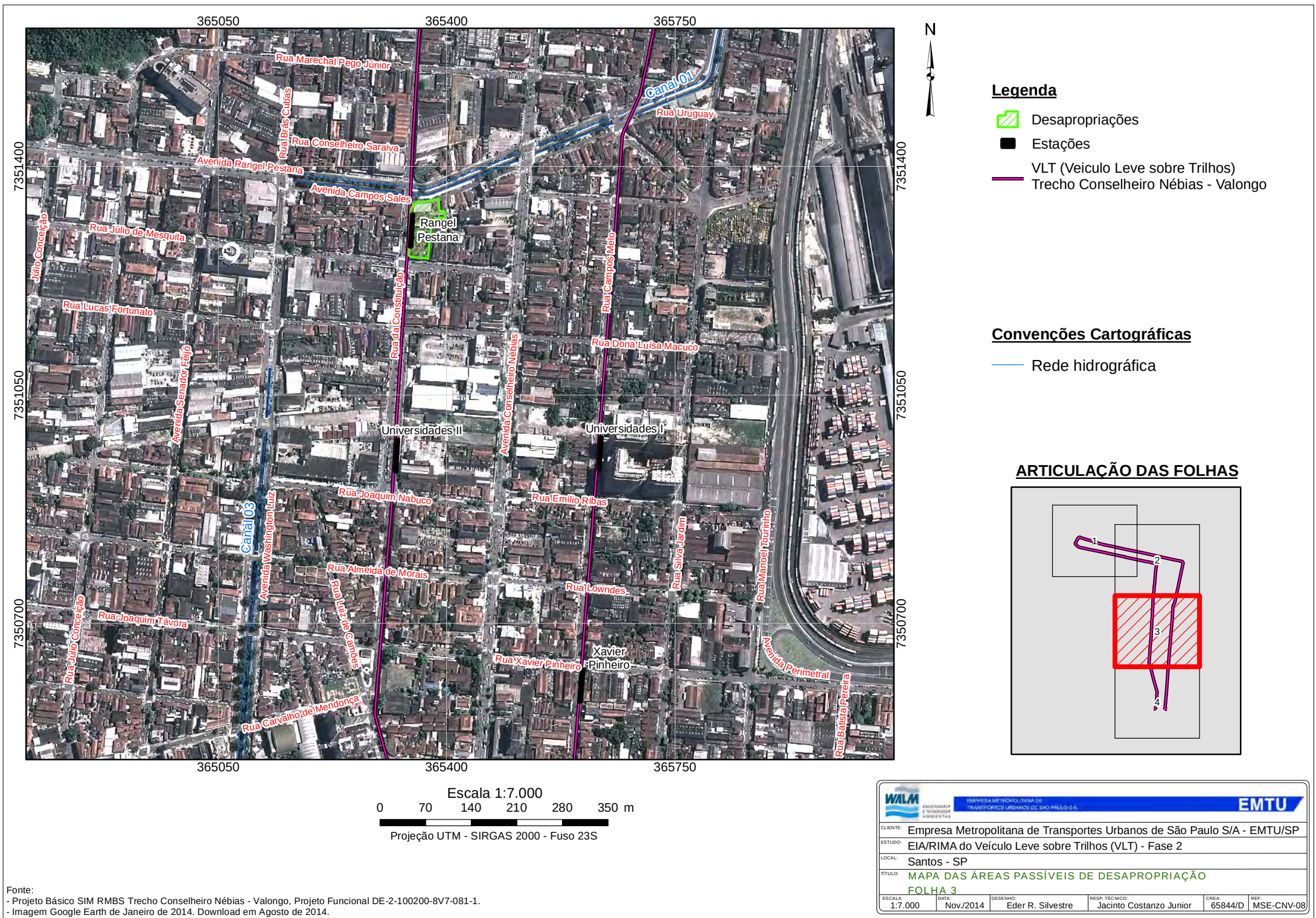
A visualização da localização “referencial” dessas áreas passíveis de desapropriação é possível de ser feita através das figuras mostradas a seguir, e que se referem à reprodução do “*Mapa das Áreas Passíveis de Desapropriação*” (MSE-CNV-08), apresentado originalmente no EIA.

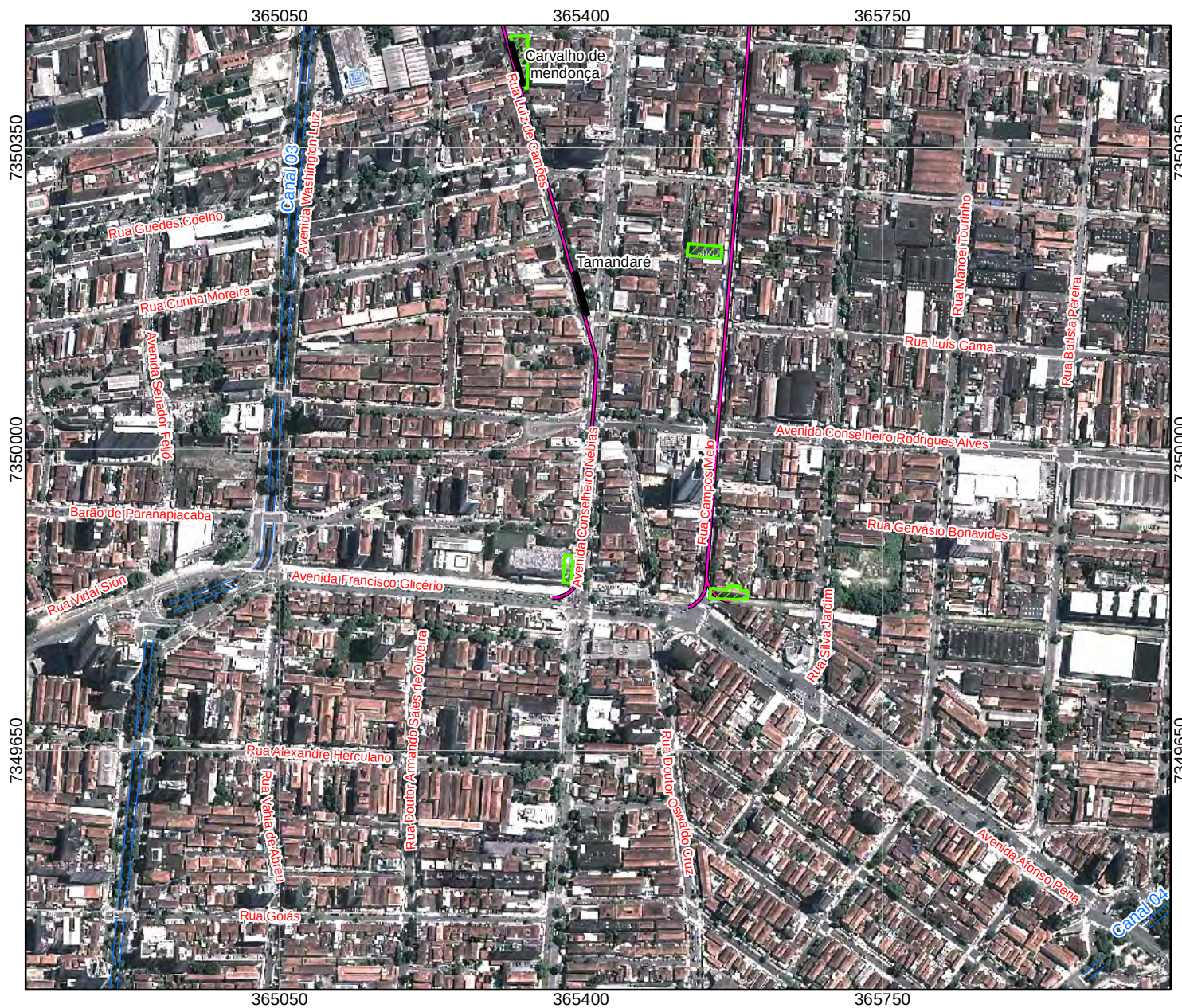
Das referidas figuras será possível se constatar que serão desapropriadas 10 áreas, representando diferentes usos e classes, entre eles:

- ✓ Imóveis / comerciais, de padrões médio e alto;
- ✓ Imóveis / serviços, de médio padrão;
- ✓ Imóveis / comércio e serviço, de médio padrão;
- ✓ Imóveis / serviços de transporte (estrutura associada a um galpão);









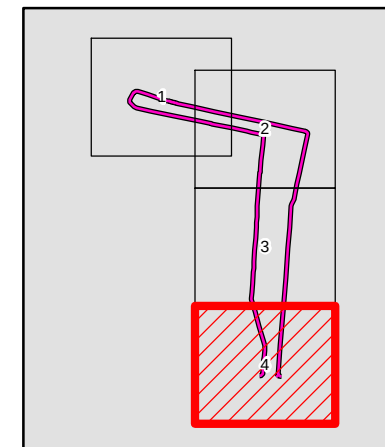
Legenda

-  Desapropriações
-  Estações
-  VLT (Veículo Leve sobre Trilhos)
-  Trecho Conselheiro Nébias - Valongo

Convenções Cartográficas

-  Rede hidrográfica

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



Escala 1:7.000
0 70 140 210 280 350 m
Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Fonte:
- Projeto Básico SIM RMBS Trecho Conselheiro Nébias - Valongo, Projeto Funcional DE-2-100200-8V7-081-1.
- Imagem Google Earth de Janeiro de 2014. Download em Agosto de 2014.

 ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL		EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS DE SÃO PAULO S/A			
CLIENTE:		Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S/A - EMTU/SP			
ESTUDO:		EIA/RIMA do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) - Fase 2			
LOCAL:		Santos - SP			
TÍTULO:		MAPA DAS ÁREAS PASSÍVEIS DE DESAPROPRIAÇÃO			
		FOLHA 4			
ESCALA:	DATA:	DESENHO:	RESP. TÉCNICO:	CREA:	REF:
1:7.000	Nov./2014	Eder R. Silvestre	Jacinto Costanzo Junior	65844/D	MSE-CNV-08

6. Sistema Viário

A circulação de veículos realizada atualmente nos bairros que integram a Área de Influência Direta do VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo, ocorre principalmente por meio de alguns eixos viários de importância, que são identificáveis pela maior intensidade de veículos, assim como por se configurarem como rotas frequentes nos trajetos do sistema de ônibus municipal que servem essa região. Estas podem ser divididas facilmente em *direções de circulação*, devido à estrutura em quadrícula que se observa no município.

Têm-se alguns elementos como principais referenciais nas vias de circulação santistas, sendo estes os “*canais de drenagem*”, algumas avenidas importantes intermediárias aos canais, e a antiga “*linha da máquina*”. Os canais vão de 1 a 7 e circulam em ambos os sentidos, de modo que os 3 primeiros ligam a praia ao centro, e os demais a praia às docas. Entre os canais 2 e 3 está a Av. Ana Costa, e entre o 3 e o 4 a Av. Conselheiro Nébias, ambas também ligando as praias à região central.

Já a Av. Francisco Glicério, cuja continuação é a Av. Afonso Pena, pelas quais antigamente passava a linha férrea e por onde irá passar o Trecho Barreiros - Porto do VLT (Fase 1), tem como característica predominante o fato de cruzar os canais, se constituindo desta forma como o outro sentido de circulação existente na cidade. Algumas vias paralelas, como a Av. Pedro Lessa e Rua Doutor Carvalho de Mendonça, e até um trecho do Canal 1 (Av. Senador Pinheiro Machado) mais próximo ao centro, também se destacam nesta circulação.

Ainda pode-se citar como de importância a Av. da Praia (Presidente Wilson, Vicente de Carvalho, Bartolomeu de Gusmão), que também cruza com os canais; a Av. dos Portuários/Cidade de Santos, que acompanha as docas da praia ao centro e que possui intenso tráfego de caminhões; além da avenida que interliga estas duas, a Almirante Saldanha da Gama.

Já para na Área Diretamente Afetada - ADA pelo empreendimento, pode-se destacar *vias de circulação segundo as direções praia-centro e leste-oeste*, uma vez que a estrutura em quadrícula se torna ainda mais definida próximo ao centro, estando elas apresentadas no Quadro 6-1 na sequência.

Nele também consta o sentido destas vias (aonde levam), havendo geralmente para cada via que vai, uma que volta imediatamente paralela, facilitando assim a circulação pela cidade.

Quadro 6-1
Principais vias de circulação da ADA

Nome da Via	Sentido de Circulação
Direção Praia-Centro	
Rua Senador Feijó	Praia
Rua Brás Cubas	Centro
Avenida Washington Luiz	Ambos
Rua da Constituição*	Praia
Avenida Conselheiro Nébias*	Ambos
Rua Dr. Cochrane*	Centro
Avenida Cidade de Santos	Ambos
Direção Leste-Oeste	
Rua General Câmara	Oeste
Rua João Pessoa*	Oeste
Rua Amador Bueno*	Leste
Rua Sete de Setembro	Leste
Avenida Rangel Pestana/Avenida Campos Sales*	Ambos
Avenida Conselheiro Rodrigues Alves	Ambos
Avenida Francisco Glicério/Avenida Afonso Pena	Ambos

* Vias por onde o projeto do VLT está previsto

7. Reivindicações Sociais

A metodologia adotada para composição e desenvolvimento desta temática do diagnóstico do meio socioeconômico foi desenvolvida em duas etapas distintas. A primeira correspondeu ao levantamento de *dados secundários*, buscando o conhecimento de qualquer manifestação por parte da população da área afetada, seja ela feita diretamente ao empreendedor, às entidades do governo, ou aos veículos de comunicação (jornais ou rádios).

A segunda etapa foi baseada no levantamento de *dados primários*, com a aplicação de questionários (entrevistas) em empresas e domicílios estabelecidos na ADA, visando identificar preliminarmente nessa população o nível de conhecimento acerca das características do empreendimento que ali será implantado e de suas respectivas consequências (impactos) diretas e indiretas, entre outras.

As entrevistas ocorreram entre os dias 10 e 24/10/14, tendo sido abrangidas parcialmente áreas de seis bairros, a saber: Centro, Paquetá, Vila Nova, Vila Mathias, Encruzilhada e Macuco.

Com base nas quantidades de domicílios e de empresas existentes nos bairros interceptados pelo traçado, que foram estimadas por meio de dados do Censo 2010 em 8.996 domicílios e em 5.320 estabelecimentos, foi determinada com base na literatura (GIL, 2010) uma amostra de 200 questionários, sendo 100 a serem aplicados nos imóveis de uso residencial e 100 a empresas. Na prática foram aplicados 105 questionários em empresas e 97 em residências, distribuídos da seguinte forma:

▫ *Questionários das “empresas” respondidos por bairro*

Bairro	Centro	Paquetá	Vila Nova	Vila Mathias	Encruzilhada	Macuco
Respostas	37	10	15	21	11	11

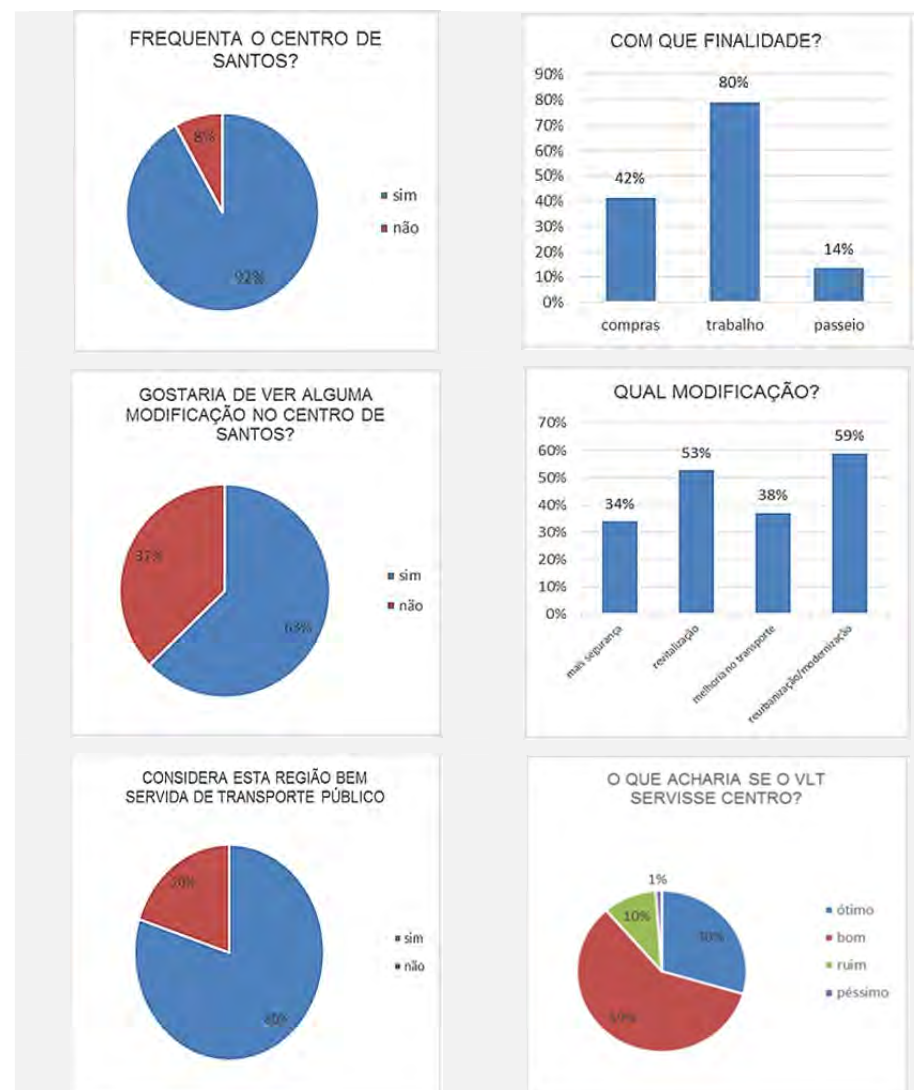
▫ *Questionários dos “domicílios” respondidos por bairro*

Bairro	Centro	Paquetá	Vila Nova	Vila Mathias	Encruzilhada	Macuco
Respostas	0	4	17	16	38	22

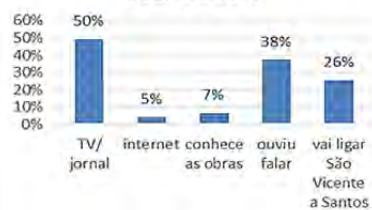
Ressalta-se que foi dirigida especial atenção às residências e às empresas localizadas nas vias por onde se pretende que o trajeto do VLT passe, sendo estabelecido que ao menos 20% dos questionários deveriam ser aplicados a domicílios e empresas ali situados.

Os principais dados provenientes dos levantamentos de campo estão apresentados a seguir, de forma resumida.

✓ Empresas



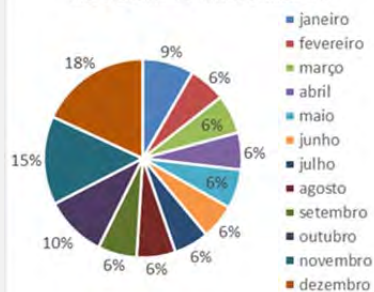
QUAIS INFORMAÇÕES CONHECE SOBRE O VLT?



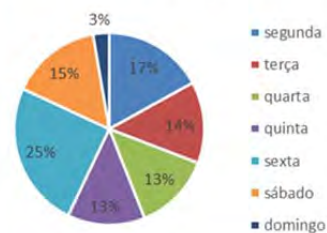
VOCÊ ACHA QUE O VLT TRARIA BENEFÍCIOS PARA SUA EMPRESA?



MÊS DE MAIOR MOVIMENTO

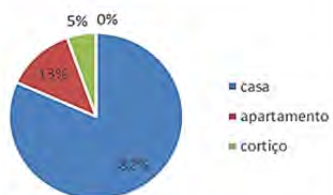


DIA DA SEMANA DE MAIOR MOVIMENTO

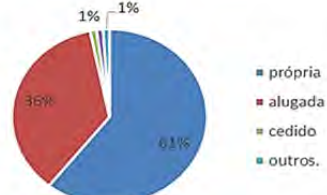


✓ Domicílios

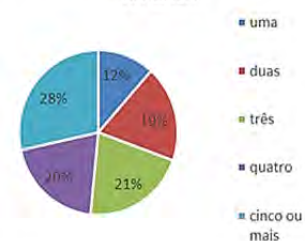
TIPO DE MORADIA



TIPO DE PROPRIEDADE



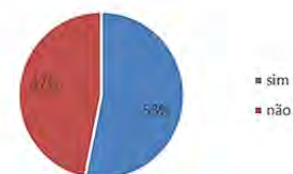
Nº DE PESSOAS RESIDENTES NA CASA



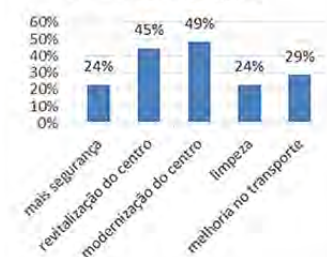
FREQUENTA O CENTRO DE SANTOS?



GOSTARIA DE VER ALGUMA MODIFICAÇÃO NO CENTRO DE SANTOS?



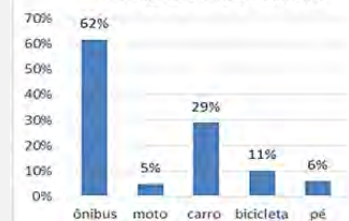
QUAL MODIFICAÇÃO?



CONSIDERA ESTA REGIÃO BEM SERVIDA DE TRANSPORTE PÚBLICO



MEIO DE TRANSPORTE MAIS UTILIZADO PELA FAMÍLIA



CONHECE O VLT?



O QUE ACHARIA SE ESTE TRANSPORTE SERVISSE CENTRO?



8. Patrimônio Arqueológico e Bens Tombados

O diagnóstico do patrimônio arqueológico, histórico, cultural e arquitetônico das áreas de influência do VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo (fase 2), insere-se como parte dos estudos que consolidam este EIA, atendendo, dessa forma, as orientações e diretrizes do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, de acordo com a Portaria IPHAN MinC nº 230/2002, que define os procedimentos necessários à compatibilização de licenças ambientais com estudos preventivos de arqueologia, além da Resolução SMA 34/03, que dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental.

Assim, os estudos realizados nas áreas de influência do empreendimento, consolidados em relatórios técnicos específicos, protocolados no IPHAN, CONDEPHAAT e CONDEPASA, tiveram por objetivo diagnosticar o potencial arqueológico, histórico e arquitetônico dessas áreas, de modo a prevenir riscos ao conjunto do patrimônio cultural regional, através da adoção de medidas de proteção física e / ou de resgate de qualquer bem que por ventura possa estar inserido nas áreas a serem diretamente afetadas pelas obras de implantação do VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo (fase 2).

Estudos mais detalhados, incluindo pesquisas de campo e ações prospectivas interventivas (sondagens no solo), serão realizados tão logo sejam obtidas as autorizações municipais necessárias.

Esses estudos deverão ser realizados na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento, resultando no Diagnóstico Arqueológico Interventivo do VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo.

Dessa forma, atendendo à legislação federal referente ao patrimônio arqueológico, deverá ser efetuada a observação do terreno em subsuperfície, através da adoção de cortes e sondagens arqueológicas.

Caso esses estudos resultem na definição de potencial arqueológico positivo para a área ou, então, sejam identificados vestígios arqueológicos (pré-históricos ou históricos), deverão ser indicados, objetivando a mitigação ou prevenção de impactos, programas arqueológicos específicos, como prospecção intensiva, proteção ou salvamento acompanhado de curadoria e análises de laboratório.

Por enquanto, o que se pode afirmar é que as fontes de documentação histórica disponíveis para a região, bem como as pesquisas arqueológicas realizadas, suportam a possibilidade da ocorrência de vestígios materiais na ADA do empreendimento, especialmente relacionados à época pré-colonial e histórica recente.

Complementarmente, também ficou evidente na ADA e AID a presença de vários bens arquitetônicos tombados e/ou protegidos pelos órgãos de diferentes esferas, inclusive municipal, os quais deverão ser consultados para posterior manifestação no processo de licenciamento ambiental do VLT.



V. IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

A Resolução CONAMA 001/86, define **impacto ambiental** como sendo “... *qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais*”.

Ou seja, o impacto ambiental é definido a partir da relação entre os processos e os mecanismos desencadeados pelo empreendimento e as suas *relações de causa e efeito*, considerando-se as diferentes fases do projeto (planejamento, implantação, operação) e as potencialidades e fragilidades das áreas de influência onde o projeto se inserirá.

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

Para tanto, deverão ser cumpridas as seguintes principais etapas:

- Definição dos “*fatores e/ou ações geradoras*” de potenciais impactos ambientais;
- Definição prévia dos “*atributos de avaliação*” dos potenciais impactos ambientais;

- “*Análise, mensuração e avaliação*” dos potenciais impactos ambientais.

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

Assim, a identificação e a avaliação dos impactos serão realizadas relacionando-se às *ações do empreendimento*, nas suas distintas fases de planejamento, implantação e operação, conforme mostrado a seguir.

Com o conhecimento das áreas de influências definidas e estudadas no Diagnóstico Ambiental dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e, ainda, com o entendimento de como serão a implantação e a operação da Linha 15, será possível elaborar uma relação das ações/atividades que serão implementadas e que poderão causar algum impacto ambiental nos meios estudados.

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

✓ Fase de Planejamento

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

✓ Fase de Implantação

- Recrutamento e contratação de mão de obra;

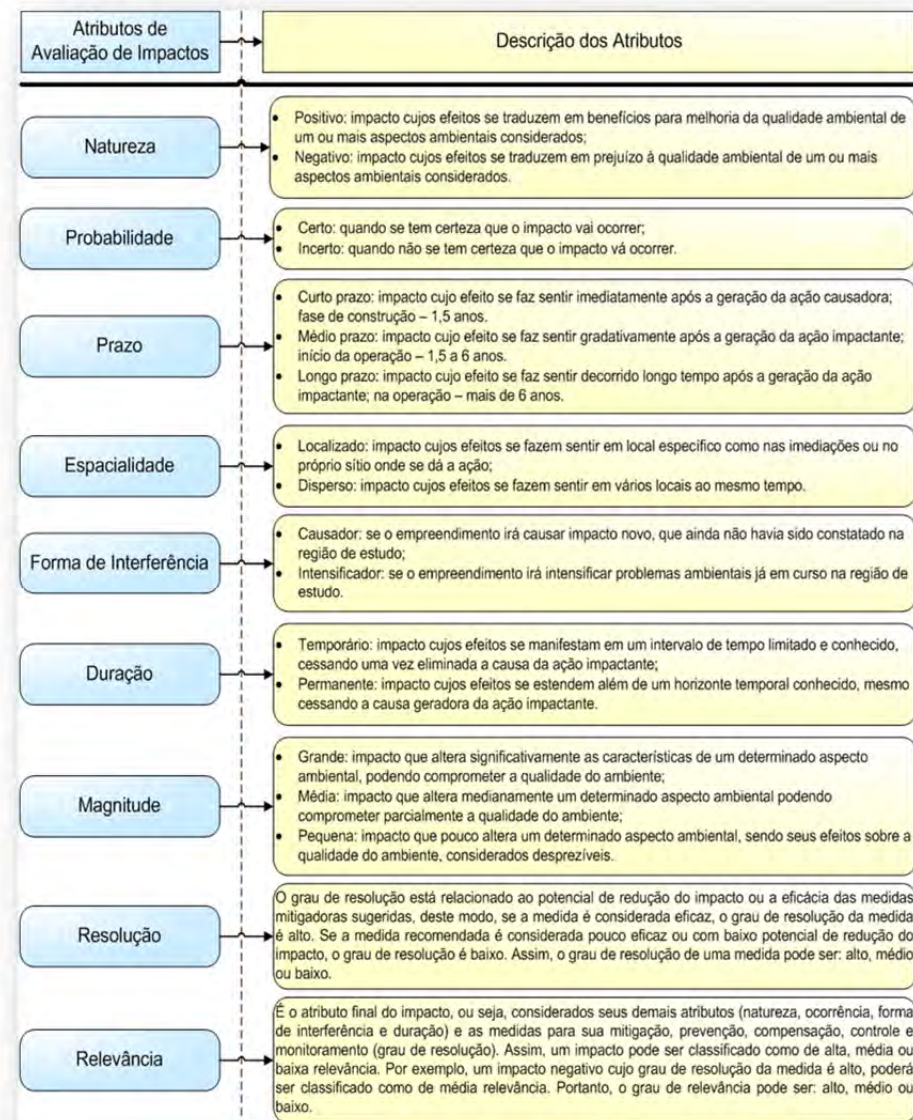
- Investigações e serviços geotécnicos (sondagens / fundações)
- Implantação dos canteiros de obras;
- Terraplenagens e escavações;
- Interferências pontuais no sistema viário atual;
- Tráfego / movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Manutenções corretivas / operações de abastecimento dos veículos e equipamentos;
- Remoção da vegetação rasteira, indivíduos arbóreos isolados e limpeza da área;
- Implantação de projeto paisagístico no entorno das estações;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio à implantação e operação do empreendimento.

✓ Fase de Operação

- Operação rotineira do VLT (Fase 2) – Trecho Conselheiro Nébias - Valongo;

Conhecido o processo potencial de mudança na qualidade ambiental preexistente, os impactos serão avaliados segundo um conjunto de **atributos**, conforme mostrados na Figura ao lado, sendo que todo este conjunto de atributos permitirá classificar a magnitude dos impactos.

Na *avaliação dos impactos* ainda será possível a mensuração de alguns deles, por meio de indicadores.



Em contra partida aos impactos ambientais identificados será proposta uma série de *medidas mitigadoras / ações de controle ambiental*, cuja adoção visa prevenir, corrigir e/ou compensar impactos de natureza negativa e potencializar aqueles de natureza positiva. Assim, define-se:

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

Vale salientar que uma ação / medida de controle pode ter influência sobre mais de um impacto identificado. Do mesmo modo pode ter efeito, ao mesmo tempo, preventivo, corretivo, compensatório ou potencializador sobre um ou vários impactos.

A consolidação e o detalhamento dessas *ações de controle*, visando as suas efetivas aplicações durante as diferentes fases do projeto, se darão através de **“Programas Ambientais”** (descritos adiante, em item específico deste RIMA).

Apresentam-se, a seguir, *de forma simplificada e resumida*, a descrição e a classificação dos principais impactos ambientais passíveis de ocorrências

nas diversas fases do empreendimento projetado, bem como as suas respectivas ações de controle / medidas mitigadoras.

Fase de Planejamento

Geração de expectativas positivas na população da AID e AID.

A perspectiva de aumento na mobilidade da população tanto de São Vicente como de Santos para área central santista é o principal fator gerador da expectativa na população da AII e da AID.

A possibilidade da existência de um transporte coletivo interligado e da redução do tempo de deslocamento em nível local e regional está diretamente ligada ao aumento da qualidade de vida, almejado pela população.

✓ **Medida Potencializadora:**

O *Programa de Comunicação Social*, por meio da divulgação oficial das informações pertinentes ao empreendimento, contribui no atendimento das expectativas na população da AII e da AID. Este Programa também contribuirá por meio do relacionamento com a imprensa, mantendo atualizados todos os meios de comunicação, como jornais, rádios e televisão, evitando-se a disseminação de informações incorretas e/ou incompletas.

Impacto positivo, certo, de médio prazo, disperso, causador, temporário, de média magnitude e de *baixa relevância*.

Geração de ansiedade e insegurança na população da ADA.

No decorrer da fase de planejamento de empreendimentos de grande porte, como a implantação do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), a população diretamente afetada pode apresentar o sentimento de insegurança perante as transformações geradas, sobretudo no que se refere às mudanças que afetam as propriedades e a dinâmica de vida local.

Nos terrenos passíveis de remoção encontram-se instaladas empresas e domicílios podendo haver diferenças na forma como a ansiedade e a insegurança se manifestam frente a necessidade de se realocar um negócio ou uma família.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

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

Impacto negativo, certo, de curto prazo, disperso, causador, temporário, de grande magnitude e de *média relevância*.

Fase de Implantação

(ou nas fases de Implantação e Operação)

Alteração dos padrões de qualidade do solo e das águas subterrâneas.

Considera-se que uma eventual contaminação do solo e das águas pelo empreendimento se dará em consequência de eventos localizados e

pontuais, como acidentes e vazamentos de óleos e combustíveis, bem como atividades de abastecimento de veículos, disposição inadequada de resíduos sólidos, percolação de água pluvial em pilhas de rejeitos, entre outros.

Adicionalmente, todos os serviços típicos de obras civis a serem executados durante a fase de instalação do VLT – Trecho Conselheiro Nébias – Valongo, poderão resultar na exposição do solo, o que aumenta a sua vulnerabilidade natural para as contaminações em caso de contato direto com substâncias potencialmente contaminantes.

Por ser uma obra linear e itinerante, o empreendimento prevê diversos canteiros de obras e frentes de obras espacialmente dispersos. Assim, a geração de resíduos e efluentes ocorrerá de maneira difusa, o que deverá dificultar o controle efetivo dos colaboradores e subcontratadas para que cumpram medidas ambientais de controle e mitigação.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Durante a fase de implantação do empreendimento, algumas medidas também deverão estar contempladas no “Plano de Controle Ambiental das Obras (PCA)”, “Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento (PGA)”, o “Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos” e o “Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.” com o objetivo de evitar e/ou minimizar os potenciais impactos causados nos solos e águas subterrâneas nas áreas de influência do empreendimento em tela.

Impacto negativo, provável, de curto – médio prazo, localizado na ADA, intensificador, de duração temporária, de moderada a grande magnitude e de *média relevância*.

Deflagração de novos processos de dinâmica superficial e de aporte de sedimentos nos corpos hídricos.

A implantação do VLT irá demandar alguns serviços típicos de obras civis (terraplanagens, escavações, remoção de pavimentos e enterramento de

rede de infraestrutura, entre outros) que se refletirão na movimentação e exposição temporária do solo natural e/ou de aterros pré existentes.

As atividades mencionadas, se não conduzidas de forma adequada, poderão dar início a processos morfodinâmicos, com particular destaque aos “fenômenos erosivos” (laminar e linear concentrado, entre outros), incluindo a potencialidade de geração de material de diferentes granulometrias (e detritos em geral) em condições de serem carregados e aportados aos cursos d’água ou no próprio sistema de microdrenagem urbano.

✓ Medidas Mitigadoras:

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

Impacto negativo, provável, de curto prazo, localizado na ADA, intensificador, de duração temporária, de média magnitude e de *baixa relevância*.

Alteração pontual da qualidade do ar.

A possibilidade de ocorrerem alterações na qualidade do ar, no período de implantação do VLT / Trecho Conselheiro Nébias - Valongo, está associada:

(i) ao aumento da concentração de material particulado em suspensão, de natureza mineral e quimicamente inerte, inerente às operações de movimentação de terra e entulhos da construção civil (terraplenagens e escavações em geral); ao trânsito de veículos leves, pesados e de máquinas

e equipamentos; à montagem de estruturas de apoio às obras civis; ao manuseio de insumos e materiais pulverulentos; ao trânsito dos caminhões que farão o transporte dos materiais escavados e, também, às ações dos ventos locais; (ii) ao aumento dos poluentes associados, principalmente, à emissão de gases dos motores dos veículos, máquinas e equipamentos que serão utilizados durante o período de obras; e (iii) às ações dos ventos locais.

✓ Medidas Mitigadoras:

O “*Plano de Controle Ambiental das Obras*” (PCAO), através do “*Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar*”, irá contemplar as principais medidas de controle para este impacto.

Complementarmente, propõe-se que os controles da geração de emissões de material particulado em suspensão e das descargas de poluentes dos motores de veículos, máquinas e equipamentos se deem através da implementação de um permanente monitoramento das condições de manutenção / operação da frota veicular que será utilizada nas obras do VLT.

Também deverá ser realizada, quando pertinente, a umectação das principais praças / frentes de serviços (onde se constatar solo exposto), durante os períodos de baixa pluviosidade

Impacto negativo, de ocorrência certa, de curto prazo, localizado - restrito quase exclusivamente à ADA, intensificador, temporário, de pequena magnitude e de *baixa relevância*.

Alteração pontual dos níveis de ruídos.

Durante a fase de implantação do VLT / Trecho Conselheiro Nébias - Valongo serão emitidos, pontualmente, ruídos provenientes das máquinas e equipamentos necessários às obras civis, tais como equipamentos para escavações, carregamentos e transporte (caminhões, tratores,

retroescavadeiras, etc.), perfuratrizes e rompedores, entre outros. Prevê-se que esses ruídos variem em função das condições de operação dos equipamentos citados e o cronograma físico da obra, com maior destaque ao período estimado para as etapas de escavação/limpeza do terreno e de demolição dos imóveis a serem desapropriados.

No que se refere à *fase de operação* do empreendimento, vislumbra-se que o contato entre o material rodante e a via permanente do VLT (interação roda/trilho), bem como o movimento do trem, poderão emitir perturbações sonoras; entretanto, estas, com base em experiências anteriores, tendem a ser consideravelmente inferiores aos ruídos perceptíveis atualmente no sistema viário atual. Ou seja, a tendência de uma diminuição do tráfego automotivo na ADA (dada a maior oferta de transporte público), a readequação do sistema público de transporte (diminuição da frota de ônibus e vans na rua) e a readequação do sistema viário local (inviabilidade de tráfego de veículos de grande porte em parcela da ADA, particularmente Rua da Constituição), promoverá positivamente uma redução dos níveis atuais de ruídos.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

O *Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações* irá contemplar as principais medidas de controle para este impacto, das quais se destacam:

- Realizar periodicamente, segundo os requisitos da norma ABNT NBR 10151, medições do nível de pressão sonora, em pontos estrategicamente localizados ao longo do traçado projetado;
- Adequações dos horários para a realização de determinadas atividades (que possam provocar ruídos excessivos), durante a implantação e também durante a operação do empreendimento;
- Inspeções e manutenções sistemáticas de motores, silenciadores e escapamentos de máquinas, equipamentos e veículos utilizados durante as obras;

Na *fase de implantação*: impacto negativo, ocorrência certa, de curto prazo, localizado, intensificador, temporário, de pequena magnitude e de *baixa relevância*.

Na *fase de operação*: impacto positivo, localizado, de ocorrência certa, no médio prazo, causador pelo empreendimento e permanente. O impacto é de grande magnitude e de *média relevância*.

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

Na fase de instalação do empreendimento, é possível se imaginar que as atividades inerentes à ruptura e remoção dos pavimentos, eventuais estaqueamentos, demolição de edificações em áreas passíveis de desapropriação, bem como os serviços de terraplenagem em geral necessários à implantação da nova via férrea, possam induzir à propagação de vibrações induzidas no solo e com eventuais reflexos nas edificações lindeiras, inclusive naquelas relacionadas aos bens tombados por instituições de proteção ao patrimônio histórico cultural edificado.

Já para a fase de operação do empreendimento entende-se que a implantação de um específico “tratamento antivibratório” nas vias projetadas para o VLT, conforme previstas no projeto de engenharia, mitigará qualquer possibilidade de se ter vibrações induzidas no solo, decorrentes da operação do mesmo.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Preventiva e preliminarmente ao início das obras de implantação do empreendimento sugere-se que seja promovido um levantamento geral do atual estado de conservação das construções / edificações existentes ao longo do traçado previsto para a implantação do VLT e sob influência direta

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

Impacto negativo, provável, de curto-médio prazos, localizado, intensificado pelo empreendimento, temporário, de média magnitude e de *média relevância*.

Interferências das obras em áreas contaminadas existentes.

De acordo com as informações apresentadas no diagnóstico ambiental do Meio Físico, é prevista a desapropriação de 04 áreas consideradas com potencial de contaminação (APs). Não é prevista a desapropriação de nenhuma área já considerada contaminada (AC).

Ressalta-se que quem adquire um imóvel que está contaminado, assume seu passivo ambiental. Sendo assim, o empreendedor que desapropriar um local com potencial de contaminação terá que realizar as atividades das etapas de gerenciamento ambiental conforme preconizado pela CETESB, até que a área possa ter sua contaminação descartada ou se realmente houver contaminação, que a área possa ser considerada reabilitada para o uso previsto.

✓ Medidas Mitigadoras:

Sugere-se a elaboração e execução de um *Plano de Gestão Ambiental das Obras*, que contemple um *Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*. Neste deverão ser definidos procedimentos para ações de gerenciamento ambiental a serem realizadas nos seguintes casos: (i) interferências das obras no lençol freático; e (ii) realização das obras em locais adjacentes a áreas contaminadas ou com potencial de contaminação.

Para tanto, deverão ser seguidas as diretrizes da Lei Estadual nº 13.577/09, da Resolução CONAMA nº 420/09 e, ainda, as diretrizes técnicas estabelecidas no *Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas – CETESB*.

Impacto negativo, provável, de curto – médio prazo, localizado na ADA, intensificador, temporário, de média-alta magnitudes e de *média relevância*.

Perda de cobertura vegetal - supressão de indivíduos arbóreos.

Ao longo do traçado projetado do VLT, a vegetação presente e passível de supressão é composta por indivíduos arbóreos isolados, de espécies nativas e exóticas, com caráter paisagístico e tipicamente utilizada na arborização urbana do município de Santos. Não foi reconhecido nenhum fragmento de vegetação em qualquer estágio sucessional dentro da ADA do empreendimento.

De acordo com levantamento realizado no Diagnóstico do Meio Biótico, para a ADA, foram cadastrados 337 indivíduos arbóreos com potencial de supressão, pertencentes a 44 espécies e 19 famílias. Deste total, 20 (45,4%) espécies são nativas, 23 (52,3%) são exóticas e uma (2,3%) não foi identificada.

A potencial supressão dos indivíduos arbóreos e arbustivos cadastrados não apresenta elevada relevância em termos de conservação da biodiversidade, uma vez que se trata de indivíduos isolados, representantes de espécies nativas e exóticas comumente utilizadas para fins paisagísticos na arborização urbana deste município.

✓ Medidas Mitigadoras:

A compensação para a perda de indivíduos arbóreos poderá ser feita através da execução de um *Programa de Manejo e Recomposição Arbórea*

Urbana que contemple o plantio de mudas e priorize o transplante de exemplares arbóreos para locais próximos à área afetada. Espécies nativas, endêmicas, ameaçadas de extinção, com grande importância ecológica e que sejam adequadas à paisagem urbana deverão ser priorizadas.

Caso seja necessária a supressão de todos os indivíduos arbóreos isolados cadastrados na ADA, o plantio compensatório deverá observar a Decisão de Diretoria Nº 287/2013/V/C/I, de 11 de Setembro de 2013, que dispõe sobre procedimentos para a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados, assim como a Lei Municipal (Santos) Complementar 719/2011 que disciplina o corte de árvores nativas e exóticas em vias públicas.

Impacto negativo, de ocorrência certa, em curto prazo, localizado, intensificador, permanente, de pequena magnitude e de *baixa relevância*.

Risco de ocorrência do afugentamento da avifauna.

As atividades de implantação do VLT implicarão, de forma pontual e por um determinado período, em um aumento do tráfego de veículos / maquinários e, por consequência, na elevação dos níveis de ruídos locais que, por sua vez, poderá resultar no afastamento progressivo da avifauna.

O diagnóstico realizado na ADA constatou que a maioria das espécies registradas (89%) apresenta baixa sensibilidade a perturbações antrópicas, o que é condizente com o ambiente estudado: uma área alterada, com reduzida cobertura vegetal.

O Programa de Manejo e Recomposição Arbórea Urbana irá contemplar as principais medidas de controle para este impacto, das quais se destacam:

- Adequações dos horários para a realização de determinadas atividades (que possam provocar ruídos excessivos), durante a implantação;
- Inspeções e manutenções sistemáticas de motores, silenciadores e escapamentos de máquinas, equipamentos e veículos utilizados durante as obras;
- Realizar periodicamente, segundo os requisitos da norma ABNT NBR 10151, medições do nível de pressão sonora, em pontos estrategicamente localizados ao longo do traçado projetado do VLT; conforme consolidado no Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibrações;
- Remover o menor número possível de indivíduos arbóreos na implantação do empreendimento.

Impacto negativo, de ocorrência provável, em curto prazo, disperso, intensificador, temporário, de pequena magnitude e de baixa relevância.

Impacto social pelo processo de desapropriação.

Com a ampliação da faixa de domínio para implantar e operar o VLT haverá a necessidade da desocupação de alguns imóveis. Este impacto deve ocorrer durante a fase de implantação do empreendimento e será concentrado exclusivamente nesses imóveis.

A população desapropriada pode ficar mais distante do seu local de trabalho, estudo, lazer, e de outras práticas cotidianas, e também perder vínculos sociais. O processo de desapropriação poderá resultar, para os imóveis comerciais, em perdas econômicas e desarticulação, ao menos temporária, de suas atividades, visto que alguns dos empreendimentos encontrados em locais passíveis de remoção estão instalados ali há mais de uma década, e mesmo aqueles mais recentes já possuem clientela

estabelecida, uma logística e “ponto” comercial consolidado. A desapropriação de um ponto comercial também pode representar uma perda à população que ali vive e conta com determinado estabelecimento.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

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

O *Programa de Acompanhamento do Processo de Desapropriação* deve organizar todas as medidas de mitigação e compensação, seguindo a legislação e as normativas vigentes, com elaboração de cadastro físico e documental dos imóveis desapropriados, cadastro socioeconômico das famílias desapropriadas visando, deste modo, atender às necessidades da população residente e/ou proprietária da área afetada.

Este mesmo programa também tem como responsabilidade buscar e apoiar a inserção destes moradores em programas habitacionais governamentais (considerando os moradores classificados como vulneráveis).

Impacto negativo, certo, de médio prazo, localizado, causador, permanente, de grande magnitude e de *alta relevância*.

Interrupções temporárias dos serviços básicos de infraestrutura urbana

No desenvolvimento da obra, podem ser necessárias interrupções temporárias de determinados serviços urbanos essenciais, tais como o

fornecimento de água potável, de energia elétrica, serviços de telefonia e TV a cabo, de fornecimento de gás de rua, funcionamento de galerias de águas pluviais, entre outras estruturas.

Considerando que a ADA e AID possuem alta taxa de densidade demográfica, a interrupção de quaisquer tipos de serviço, especialmente água, energia elétrica e telefonia, acarretará em transtorno a um grande contingente populacional.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

O *Programa de Comunicação Social* deve incluir todas as ações necessárias para a devida orientação, informação e divulgação prévias à população afetada sobre cortes previstos. Visto que as potenciais interferências das obras com os serviços urbanos poderão ser previstas com antecedência, os cortes temporários poderão ser alvo de programação prévia.

Impacto negativo, certo, de curto prazo, localizado, causador, temporário, de grande magnitude e de *média relevância*.

Riscos de remobilização e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos

Independentemente da área de inserção do projeto estar totalmente antropizada e urbanizada e, ainda, o fato de alguns vestígios encontrados em sítios arqueológicos serem cronologicamente recentes (ao contrário do possam pensar os que vinculam a arqueologia apenas ao passado antigo), não se pode tirar o interesse do estudo arqueológico dos testemunhos materiais históricos inseridos no solo urbano, uma vez que todo vestígio antigo foi um dia recente e, exatamente por isso, a arqueologia, hoje em dia, tem como uma de suas mais novas linhas de pesquisa o denominado “passado recente”.

Destaca-se, também, que os dados secundários obtidos na bibliografia disponível atestam ser a região da Baixada Santista uma área bastante profícua no que concerne ao potencial para a ocorrência de remanescentes culturais pretéritos. O diagnóstico do patrimônio arqueológico e histórico-cultural também indicou que as áreas a serem atingidas pelas obras de implantação do VLT apresentam potencial para a ocorrência de vestígios arqueológicos de interesse.

Portanto, evidencia-se aqui o risco que esse empreendimento poderá causar ao patrimônio arqueológico local, em eventuais sítios de interesse não visíveis em superfície, como implicações diretas na destruição total ou parcial dos mesmos.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Como ações preventivas, de controle e mitigação propõe-se a implementação do Plano de Gestão do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico, contemplando entre outros o Programa de Arqueologia Preventiva, de acordo com a Portaria IPHAN nº 230/2002, de tal forma consolidar os seguintes subprogramas:

- *Subprograma de Prospecção, Monitoramento e Resgate Arqueológico;*
- *Subprograma de Educação Patrimonial.*

Impacto negativo, provável, de curto prazo, localizado, intensificador, permanente, de média magnitude e de *baixa relevância*.

Riscos de interferência no patrimônio histórico tombado, não tombado e em processo de tombamento.

Na fase de implantação de todas as estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio do VLT poderá acarretar, mesmo que pontualmente, a necessidade de desapropriações / desocupações de

determinados imóveis, muitas vezes não tombados, mas de interesse histórico para a cidade de Santos.

Da mesma forma, o tráfego de veículos pesados, a movimentação de máquinas e equipamentos e as escavações e/ou serviços de terraplenagens também podem apresentar potencial de interferência no patrimônio histórico, em decorrência da vibração induzida no solo local, podendo causar fissuras e/ou outros abalos estruturais nas construções lindeiras.

Por sua vez, também na fase de implantação do VLT e mesmo após esta, poderão ocorrer movimentos de especulação imobiliária, predatória ou não, e o consequente desenvolvimento das áreas circundantes ao eixo referencial do VLT. Nesse contexto, o eventual patrimônio identificado na ADA e AID, e ainda não protegido, poderá sofrer consequências negativas, como a sua demolição para a construção de edifícios, edifícios comerciais e residenciais, entre outros.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Como ações preventivas, de controle e mitigação propõe-se a implementação do Plano de Gestão do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico, contemplando entre outros o Programa de Arqueologia Preventiva, de acordo com a Portaria IPHAN nº 230/2002, de tal forma consolidar os seguintes subprogramas:

- *Subprograma de Prospecção, Monitoramento e Resgate Arqueológico;*
- *Subprograma de Educação Patrimonial.*

Impacto negativo, provável, de curto prazo, localizado, intensificador, permanente, de média magnitude e de *baixa relevância*.

Geração de Empregos

Do ponto de vista da economia, os aproximadamente 800 empregos gerados pelas obras do VLT deverão ser benéficos para a população e para

as trocas econômicas locais, na medida em que os trabalhadores também se tornam consumidores na localidade e região em que trabalham.

Na fase de implantação do empreendimento será necessária mão de obra de diferentes qualificações, conforme apontadas neste EIA no item 6.5 “Estimativas Quantidade de Mão de Obra, do Cronograma de Execução e dos Custos da Obra”, havendo, assim, a possibilidade de geração de emprego para a população em geral, em especial para aquelas residentes na AII e AID e que possua afinidade com o tipo de trabalho necessário a esta implementação.

Por outro lado, na fase de operação deste empreendimento, haverá novas possibilidades de empregabilidade por parte da população da AID, que poderá promover maiores deslocamentos em menor espaço de tempo, permitindo uma maior mobilidade na busca de postos de trabalho que estejam localizados em diversos pontos do município de Santos, em especial nas regiões do centro e Valongo.

✓ **Medidas Potencializadoras:**

O Programa de Comunicação Social será o responsável pela divulgação da necessidade de mão de obra. Para potencializar este impacto positivo, indica-se à EMTU e aos consórcios construtores, a abertura de vagas de empregos para população residente nas áreas de influência desse empreendimento e de toda a RMBS.

Para as fases de implantação e operação do VLT o impacto é positivo, certo, de médio prazo, disperso, causador, temporário, de grande magnitude e de *alta relevância*.

Readequação do sistema viário nas proximidades do empreendimento

A implantação do empreendimento poderá provocar a reestruturação do sistema viário, sobretudo no entorno das futuras estações, seja de forma

temporária (durante as obras), ou mesmo de forma permanente (durante a operação do empreendimento), devendo ocasionar efeito sobre:

- (i) a composição e volume de tráfego;
- (ii) os tempos de viagem;
- (iii) o desempenho operacional do fluxo de veículos;
- (iv) a circulação de pedestres nas proximidades das obras;
- (v) as atividades econômicas / comerciais estabelecidas naquela área

Na fase de implantação são previstas alterações temporárias no sistema viário que, de alguma forma, poderão causar transtornos para o trânsito local. Além disso, também pode afetar o acesso a estabelecimentos comerciais, de serviços, institucionais e residenciais localizados no entorno das obras.

Adicionalmente, a implantação do VLT pressupõe a reorganização dos itinerários do bonde e trólebus, os quais deverão sofrer pequenas alterações, de modo a reduzir os impactos com a rede aérea do VLT.

Especificamente em relação às atividades econômicas / comerciais, prevê-se que ocorra maior dificuldade de acesso à algumas importantes ruas de comércio do centro, tais como a João Pessoa, Amador Bueno, e travessas destas. Desta forma, é possível que durante as obras haja uma redução na dinâmica das atividades da ADA, afetando tanto os lojistas quanto os consumidores.

Na fase de operação a reestruturação do sistema viário ocorre justamente pela inserção desse novo meio de transporte na região. Ele se torna mais uma opção de deslocamento para a população afetada, o que permite uma melhor distribuição entre os modais de transporte atualmente existentes na região, aliviando especialmente aqueles sistemas que atualmente já se mostram sobrecarregados.

Da mesma forma, com a maior acessibilidade da população à área, espera-se que as atividades econômicas ali instaladas sejam estimuladas e tenham melhor desempenho.

✓ **Medidas Mitigadoras e Potencializadoras:**

O Programa de Comunicação Social irá divulgar informações acerca das alterações do sistema viário, sejam elas temporárias ou permanentes, por meio dos veículos de comunicação oficiais e de massa, com a devida antecedência.

Por sua vez, o Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento, por meio de “diretrizes específicas” de transporte de materiais e equipamentos / desvio de tráfego / sinalização da obra, procurará implantar itinerários adequados e promover uma logística que contemple frequência e horários, de forma a minimizar os transtornos da circulação de caminhões no entorno da obra.

Também deverão ser previstas neste Plano de Gestão as adequações necessárias ao planejamento e cronograma de execução das obras, de tal forma se ter minimizadas, em tempo, as intervenções previstas para aquele local e, sempre que possível, de forma conjugada às especificidades do “calendário comercial” local.

Por fim, através do e o Programa de Controle de Tráfego deverão ser incrementadas as sinalizações e o controle do tráfego para veículos e pedestres, principalmente no entorno das estações e das principais frentes de obras.

Na fase de implantação, impacto negativo, certo, de curto prazo, localizado, causador, temporário, de grande magnitude e de *média relevância*.

Na fase de operação, impacto positivo, certo, de longo prazo, localizado, causador, permanente, de grande magnitude e de *alta relevância*.

Alteração da paisagem da ADA

A alteração da paisagem local durante a fase de implantação ocorre em função da instalação de frentes de obras, que exigem isolamento de áreas específicas por meio da colocação de tapumes de proteção das infraestruturas temporárias, o que se constitui como uma obstrução na paisagem urbana.

Já na fase de operação, as estações e o próprio traçado / eixo referencial do VLT, no trecho Conselheiro Nébias – Valongo, se consolidarão como um novo elemento referencial na paisagem. Como principalmente as estações tornam-se pontos nodais na região de implantação, o partido arquitetônico adotado e construído transforma-se em uma referência urbana no local.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Por meio do Programa de Paisagismo e Reurbanização poderão ser desenvolvidos projetos paisagísticos específicos à implantação do empreendimento, em especial das estações, adequando-as à paisagem da área urbana em que se implantarão, com fim de garantir uma equilibrada inserção do empreendimento.

Na fase de implantação, impacto negativo, certo, de curto prazo, localizado, causador, temporário, de pequena magnitude e de *baixa relevância*.

Na fase de operação, impacto negativo ou positivo, certo, de médio-longo prazo, localizado, causador, permanente, média magnitude e *média relevância*.

Riscos de impactos nas condições de saúde e segurança ocupacional

As obras planejadas para a fase de implantação do empreendimento requererão a execução de determinadas tarefas específicas, com níveis

variados de periculosidade e/ou insalubridade, em especial aquelas relacionadas às frentes de serviços, terraplenagens em geral, transportes e manuseios de material pulverulento, montagens elétricas, hidráulicas e de estruturas metálicas, entre outras.

Da mesma forma, as diferentes atividades laborais do contingente de trabalhadores relacionadas à fase de operação do VLT possuem elementos que podem acarretar riscos de impacto a saúde ocupacional dos mesmos.

Portanto mesmo que condicionada à variante risco, as possibilidades de acidentes durante as fases de implantação e operação são factíveis e, dessa maneira, devem ser identificadas em paralelo à fase de planejamento do empreendimento e de consolidação do projeto executivo. Com isso será possível identificar as situações de risco aos funcionários durante a implantação e operação.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

No âmbito do Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento deverá ser incentivado e fiscalizado o uso de EPI's específicos e adequados aos riscos de cada atividade executada pelos trabalhadores, que é obrigatório.

Da mesma forma e no âmbito do Programa de Educação Ambiental, (incluindo o Subprograma de Controle Ambiental das Condições de Saúde e Segurança Ocupacional) deverá ser prevista a aplicação de cursos e treinamentos específicos aos trabalhadores das obras e da operação, focando prioritariamente em ações de prevenção de acidentes de trabalho, de emergências e no uso correto dos EPI's.

Para ambas as fases do projeto, o impacto é negativo, provável, de curto a longo prazos, localizado, causador, permanente, de média magnitude e de baixa relevância.

Fase de Operação

Redução das emissões de poluentes atmosféricos e dos níveis de ruídos

O serviço de transporte público de Santos é representado, atualmente por uma rede de linhas de ônibus circulares que ligam as regiões noroeste, central, intermediária e da orla marítima, além de um serviço seletivo, por micro-ônibus e vans. Complementarmente, há de se considerar também o contingente populacional que se desloca diariamente fazendo uso de veículo próprio.

Neste cenário, então, além dos elevados níveis de ruídos observados na ADA, muito em função do trânsito de veículos, tem-se que os principais poluentes emitidos na atmosfera pelo funcionamento de motores a combustão dessa frota de veículos coletivos e individuais são: Hidrocarbonetos (HC), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de nitrogênio (NOx), Dióxido de Enxofre (SO₂) e Materiais Particulados.

Portanto, a implantação e a operação do VLT remetem à expectativa de se ter reduzida a circulação de uma parcela dessa frota de veículos, particulares e coletivos, mencionada anteriormente, em função da disponibilidade de uma nova modalidade de transporte coletivo com tração elétrica; qual seja, o VLT.

Assim, se confirmada a expectativa comentada anteriormente, entende-se que haverá uma importante contribuição para a diminuição da quantidade de poluentes emitidos pelos motores dos veículos e para a redução dos níveis de ruídos atualmente observados na ADA e AID.

✓ **Medidas Mitigadoras:**

Implantação de mecanismos de divulgação maciça da nova modalidade de transportes coletivos (VLT) que estará à disposição da população residente

e que trabalha nas áreas de influência do empreendimento, ressaltando a agilidade nos deslocamentos e os ganhos socioambientais promovidos pelo VLT. Sugere-se que estas propostas sejam incorporadas ao Programa de Comunicação Social.

Impacto positivo, certo, de curto-médio prazo, disperso, causador, permanente, de média magnitude e de *média relevância*.

Benefícios socioambientais amplos

Considerando-se o número de passageiros a ser atendido por mais esse trecho do VLT, é possível se estimar que, além da melhoria da mobilidade da população em geral, outros benefícios socioambientais traduzidos sob a forma de *impactos positivos*, serão perceptíveis às populações das áreas de influência, entre eles:

- *Redução (economia) no tempo de viagem;*
- *Redução do número de horas de trabalho perdidas;*
- *Redução dos congestionamentos de trânsito;*
- *Redução do número acidentes de trânsito;*
- *Redução de custos de tratamentos de saúde;*
- *Redução da emissão de poluentes atmosféricos (CO, HC, CO₂, entre outros) e de gases de efeito estufa (GEE);*
- *Redução do consumo de combustíveis;*
- *Redução do custo de operação e de manutenção de vias públicas, utilizadas por ônibus e automóveis.*

Estes benefícios se inserem de forma mais ampla no contexto das *Políticas de Mudança do Clima*, que tem como uma de suas diretrizes a priorização da circulação do transporte coletivo sobre o transporte individual na ordenação do sistema viário.

Da mesma forma, ressalta-se que as atuais políticas públicas de mobilidade urbana fomentadas pela maioria dos municípios de grande porte, incorporaram medidas para a *mitigação dos gases de efeito estufa* e potencializando, portanto, a ampliação da oferta de transporte público e o estímulo ao uso de meios de transporte com menor potencial poluidor, com ênfase na rede ferroviária, metroriária, trólebus e outros meios de transporte utilizadores de combustíveis renováveis.

✓ Medida Potencializadora:

O Programa de Comunicação Social deverá implementar mecanismos de divulgação da nova linha do Metrô à população em geral, principalmente aos usuários de ônibus, vans e veículos particulares.

Impacto positivo, certo, de longo prazo, disperso, causador, permanente, de grande magnitude e de *alta relevância*.

Readequação do sistema de transporte público

No município de Santos o serviço de transporte urbano é representado por uma rede de linhas de ônibus circulares, que ligam as regiões noroeste, central, intermediária e da orla marítima, além de um serviço seletivo, por micro-ônibus. Ou seja, o principal sistema de transportes se dá por meio dos ônibus circulares, micro-ônibus e vans.

A implantação do VLT demandará um replanejamento e a readequação do atual sistema de transporte público municipal, especialmente na região atendida pelo “sistema” VLT, havendo a necessidade de redistribuir essas linhas de ônibus, micro-ônibus e vans para atender a demanda nas

plataformas/estações do VLT. Ou seja, este novo Sistema de Transporte Público estará incumbido de fazer a integração entre os modais de ônibus urbano e o VLT.

Entende-se, dessa forma, que este impacto se refletirá no planejamento estratégico de transportes da Prefeitura Municipal de Santos (e as respectivas empresas concessionárias do serviço de transporte público), bem como da EMTU, que é a empresa responsável pelo transporte metropolitano na RMBS.

✓ **Medidas Potencializadoras:**

O Programa de Comunicação Social deverá ser o responsável pela divulgação das etapas e prazos de conclusão do empreendimento, das eventuais mudanças no itinerário a que venham ocorrer no sistema de transporte público, da readequação do mesmo e das novas interligações entre os diferentes modais de transporte.

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

Impacto positivo, certo, de longo prazo, disperso, causador, permanente, de grande magnitude e de *alta relevância*.

Impactos sobre os equipamentos urbanos e sociais

A implantação do VLT irá aumentar a mobilidade da população nas áreas de influência do empreendimento projetado o que, por consequência, também aumentará de forma positiva a acessibilidade da população aos equipamentos públicos (escolas e instituições de saúde, entre outras), especialmente aqueles localizados na ADA e AID e concentrados principalmente no entorno da Av. Conselheiro Nébias.

Da mesma forma, a região do centro de Santos também passará pelo mesmo processo de aumento de acessos aos equipamentos urbanos ali existentes e que são, em sua maioria, de uso institucional.

Ainda, outra importante questão para a população da ADA é a circulação pela Praça dos Andradas, que pelo projeto será seccionada dividindo a área verde e a cadeia antiga. Se a intervenção for realizada de forma a permitir a passagem dos pedestres, melhorando a condição paisagística e contribuindo para a revitalização desta área, pode ser benéfica. Caso o contrário, estará prejudicando a circulação existente na área e descaracterizando um patrimônio histórico santista.

✓ **Medidas Preventiva:**

No caso específico dos equipamentos sociais, sugere-se que seja realizado preventivamente pela Prefeitura de Santos um levantamento detalhado das atuais condições operacionais e da capacidade de atendimento dos mesmos, de tal forma se prever antecipadamente a necessidade de eventuais ajustes/adequações nesses serviços visando atender à um potencial incremento de demandas.

Quanto ao aumento da acessibilidade da população aos equipamentos urbanos e sociais, trata-se de um impacto positivo, certo, de médio prazo, localizado, causador, permanente, de grande magnitude e *alta relevância*.

Quanto à pressão nos equipamentos sociais, trata-se de um impacto negativo, provável, de médio prazo, localizado, causador, temporário, de média magnitude e *média relevância*.

Um Balanço Geral sobre os Impactos Socioambientais Identificados

Foram identificados **22 impactos ambientais, positivos e negativos**, incidentes nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, podendo alguns deles se apresentarem, de forma repetida, em mais de uma das fases aqui consideradas para o empreendimento.

- ✓ Daquele total de impactos identificados, 7 (32%) são relacionados ao meio físico; 2 (9%) ao Meio Biótico e 13 (59%) ao Meio Socioeconômico.
- ✓ Do total de 22 impactos identificados, 2 (9%) deles ocorrem na fase de planejamento, outros 16 (73%) deles ocorrem predominantemente na fase de implantação (ou implantação e operação) e, por fim, mais 4 (18%) ocorrem exclusivamente na fase de operação.
- ✓ Daquele total de 22 impactos ambientais identificados, 5 (23%) foram categorizados como de natureza exclusivamente *positiva* e 13 (59%) como exclusivamente de natureza *negativa*; outros 4 (18%) podem ser classificados como impactos *positivos ou negativos*, dependendo da fase do empreendimento a que se relacionarem.
- ✓ Dos 5 impactos ambientais identificados como de natureza exclusivamente *positiva*, 4 deles (80%) foram classificados como de média e alta relevâncias e apenas 1 (20%) foi classificado como de baixa relevância.
- ✓ Dos 13 impactos ambientais identificados como de natureza exclusivamente *negativa*, 1 (8%) é classificado como de alta relevância; 5 (38%) são classificados como de média relevância e 7

(54%) são classificados como de baixa relevância; portanto, a maioria (92%) dos impactos negativos apresenta média e baixa relevâncias.

- ✓ Daquele total de 22 impactos ambientais identificados, todos eles (100%) poderão ser mitigados, compensados ou potencializados através das Medidas de Controle e/ou Programas Ambientais propostos no presente EIA, cujas implementações são na maioria das vezes de responsabilidade do empreendedor, via consórcios construtores e/ou empreiteiras.

As interferências negativas estarão limitadas, na sua grande maioria, à ADA do empreendimento projetado. Dentre os *impactos ambientais negativos*, identificados nas três fases do empreendimento, destacam-se:

- Geração de ansiedade e insegurança na população da ADA e AID;
- Impacto social pelo processo de desapropriação;
- Alteração da paisagem da ADA;
- Interrupções temporárias dos serviços básicos de infraestrutura urbana;
- Riscos de interferência no patrimônio histórico tombado, não tombado e em processo de tombamento

Por outro lado, dentre os impactos ambientais positivos, identificados nas fases do empreendimento, destacam-se:

- Readequação do sistema de transporte público;
- Redução das emissões de poluentes atmosféricos e ruídos;
- Aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência;
- Geração de empregos;
- Benefícios socioambientais amplos.



VI. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Para a implantação das *medidas de controle ambiental*, conforme propostas e apresentadas de forma simplificada, no item anterior, voltadas à mitigação, prevenção, compensação e/ou potencialização dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do Trecho Conselheiro Nébias – Valongo do SIM-VLT (fase 2), o empreendedor deverá implantar os *planos ou programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais*, conforme detalhados a seguir, e como já ocorre nos demais empreendimentos da EMTU.

Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento - PGA

▪ Justificativa

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

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

Assim, o *Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento - PGA*, aqui detalhado, será estruturado a partir da aplicação das orientações básicas das Normas NBR ISO 14001, além das normas internas da EMTU, e buscará

coordenar todas as atividades e articular os setores envolvidos com os aspectos ambientais e sociais do projeto do VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo.

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

▪ Objetivos

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

Para dar agilidade e maior abrangência a esse Plano em todas as fases do empreendimento projetado e assim incorporar ao sistema de licenciamento ambiental os instrumentos de gestão ambiental visando à melhoria contínua e o aprimoramento do desempenho ambiental, conforme preconizado na Resolução CONAMA nº 237 de 19/12/97, será proposta a consolidação de um sistema de gestão ambiental baseado na norma NBR ISO 14.001.

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

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

competências e responsabilidades na gestão ambiental do empreendimento.

Portanto, em resumo, os objetivos do PGA são:

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

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

Plano de Controle Ambiental das Obras - PCA

Como forma de se dar cumprimento às especificações técnicas e às normas ambientais vigentes, além de se garantir as condições ambientais adequadas durante a etapa de implantação e de obras do VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo (Fase 2), propõe-se no presente estudo a implantação do Plano de Controle Ambiental das Obras (PCA).

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

1. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

▪ Justificativa

Durante a fase de implantação do empreendimento prevê-se a utilização de veículos, máquinas e equipamentos, cujos motores a combustão são emissores de gases poluentes. Adicionalmente, prevê-se também que algumas das operações típicas de terraplenagens e de escavações necessárias às obras de implantação do Trecho Conselheiro Nébias – Valongo do VLT, irão gerar material particulado em suspensão.

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

▪ Objetivos

O objetivo final de qualquer avaliação das emissões é assegurar que a qualidade do ar seja adequada. Portanto, o monitoramento das concentrações de poluentes no ar ambiente deve ser focado segundo a legislação em vigor. Os poluentes que deverão constar do monitoramento proposta pelo presente Programa são os seguintes: Partículas totais em suspensão – PTS; Dióxido de Enxofre - SO₂; Monóxido de Carbono – CO; Dióxido de Nitrogênio – NO₂

2. Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e de Vibrações

▪ Justificativa

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

Assim, na fase de implantação do empreendimento, sugere-se a realização de medições dos níveis de ruídos e de vibrações induzidas no solo e a consequente verificação da relevância dos mesmos, frente aos atuais níveis observados / aferidos nessas áreas.

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

▪ Objetivos

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

3. Programa de Monitoramento de Recalques

▪ Justificativas

Na faixa lindeira do traçado projetado para a implantação do VLT é observada a presença de várias edificações de importância histórica, cultural e/ou arquitetônica, tombadas ou não pelos órgãos do patrimônio.

Da mesma, sabe-se que em toda a área de inserção do empreendimento o substrato do terreno local é predominantemente constituído por sedimentos marinhos arenosos, cujas características geotécnicas normalmente refletem média-alta suscetibilidade a recalques por adensamento de solos moles

Assim, entende-se que a execução das obras e as escavações necessárias à implantação do VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo ensejarão a necessidade de monitoramento sistemático de recalques, passíveis de ocorrer por diversas ações, a saber: (i) escavações em geral; (ii) desestabilização indireta do subsolo, devido às vibrações induzidas no solo por equipamentos pesados, entre outros.

▪ Objetivos

Objetiva-se com a implantação deste Programa fornecer um conjunto de diretrizes e ações que permitam a adoção de procedimentos técnico-administrativos, lógicos e devidamente estruturados, que propiciem *prever antecipadamente situações emergenciais e/ou de risco* e fornecer soluções adequadas e seguras para tais cenários.

4. Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas

▪ Justificativas

Algumas desapropriações no eixo da Rua da Constituição serão realizadas em terreno onde já houve ou há alguma atividade com potencial de contaminação do solo e/ou da água subterrânea. Além disso, em terrenos lindeiros à ADA foram identificados usos industriais (considerados como alto potencial de contaminação), áreas contaminadas cadastradas na CETESB e áreas potencialmente contaminadas levantadas através do SIPOL.

Sendo assim, o presente programa é de fundamental importância, a fim de apontar as principais diretrizes para o gerenciamento destas áreas com potencial de contaminação a serem desapropriadas, assim como eventuais interferências em plumas de contaminação existentes provenientes de terrenos lindeiros à área diretamente afetada.

▪ Objetivos

O desenvolvimento de um Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, no contexto da implantação das obras do Sistema Integrado Metropolitano e do Veículo Leve sobre Trilhos – VLT - Fase 2 - Trecho Conselheiro Nébias – Valongo é conduzido com o objetivo de identificar e eliminar ou reduzir a níveis aceitáveis os riscos potenciais para a saúde humana e para o meio ambiente que sejam resultado da exposição a substâncias provenientes das áreas contaminadas.

5. Programa de Gerenciamento de Material Excedente

▪ Justificativas

A implantação das obras do VLT demandará a retirada de materiais formados por solos, materiais terrosos e/ou rochas, considerados material excedente.

Este material, quando inerte, deverá ser encaminhado a um aterro de resíduos inertes ou a um depósito de material excedente - DME, devidamente licenciado pela CETESB.

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

▪ Objetivos

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

6. Programa de Gerenciamento de Resíduos

▪ Justificativas

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

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

Este programa será implementado através de 3 subprogramas, à saber: (i) *Controle de Resíduos da Construção Civil e de Material de Demolição*; (ii) *Controle e Gerenciamento de Resíduos Perigosos*; e (iii) *Controle e Gerenciamento de Produtos Químicos*

▪ Objetivos

O objetivo principal de implantação desse programa é gerenciar de forma plena a geração de resíduos decorrentes das diversas atividades de construção das obras projetadas garantindo que todos esses resíduos sejam devida e adequadamente acondicionados e/ou armazenados provisoriamente, para posterior transporte e disposição em local devidamente licenciado, conforme estabelece a legislação em vigor. Com isso, busca-se reduzir qualquer possibilidade de uma potencial contaminação dos solos e ou das águas (superficiais e subterrâneas).

7. Programa de Educação Ambiental (PEA)

▪ Justificativa

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

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

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

▪ Objetivos

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

8. Programa de Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento

▪ Justificativas

No contexto da execução das obras do VLT o controle dos processos erosivos é fundamental para evitar focos de degradação e requer a adoção de cuidados operacionais, que procurem evitar ao máximo a sua ocorrência, particularmente, em situações que envolvam: (i) obras de terraplenagem; (ii) obras de drenagem; (iii) execução de aterros, cortes e bota-fora; (iv) instalação e operação de canteiros de obras, instalações administrativas e de apoio operacional; (v) limpeza de terrenos; e (vi) carregamento de materiais / sedimentos inertes para o interior de cursos d'água, entre outros.

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

▪ Objetivos

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

9. Programa de Controle de Tráfego

▪ Justificativa

As obras do VLT demandarão, por um determinado período de tempo, interferências diretas no viário local, incluindo desvios do tráfego, em especial no entorno e proximidades das principais frentes de obra e, ainda, um aumento do tráfego de veículos pesados nas rotas de transporte previstas, em especial para o transporte do material excedente originado das escavações.

Nesse contexto, justifica-se a implantação desse Programa uma vez que ele determinará os procedimentos gerais para a interrupção de tráfego e formação de desvios, necessários em obras localizadas em áreas urbanas e, também, os procedimentos aplicáveis nos casos de necessidade de recuperação das condições do pavimento.

Cabe ressaltar que o transporte de cargas deverá envolver a necessidade de obtenção junto à Prefeitura Municipal e à CET de Santos de autorização especial para o tráfego em vias com restrições de horários para o tráfego de veículos pesados.

▪ Objetivos

O objetivo do Programa é especificar as medidas necessárias para mitigar as interferências no tráfego e no sistema viário decorrente das atividades de transportes (de pessoas, de insumos de construção, de equipamentos e de material escavado) à serviço das obras projetadas para esse trecho do VLT. Assim, vale ressaltar que em termos de “abrangência espacial” este programa deverá envolver todas as frentes de obra e de apoio operacional, assim como todas as vias de tráfego necessárias para o transporte de pessoas e insumos, com destaque para as rotas para acesso ao bota fora de materiais escavados e também para a eventual necessidade de transporte de material contaminado.

10. Programa de Paisagismo e Reurbanização

▪ Justificativa

Para a implantação do VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo e de suas estruturas de apoio operacional serão necessárias algumas intervenções que acarretarão em alterações da paisagem ao longo do traçado, bem como nas áreas das estações e em uma parcela da área da Praça dos Andradas, entre outras.

A execução deste programa justifica-se, portanto, pela necessidade de integração dessas novas estruturas originadas do VLT à paisagem urbana local, temporárias e/ou permanentes, a partir da implantação de um projeto paisagístico no entorno das estações, revitalização da paisagem na área da Praça dos Andradas e a partir da incorporação de mobiliário urbano, além da redefinição do desenho urbano local quando necessário.

▪ Objetivos

O objetivo deste programa é a revitalização da paisagem em na área de inserção do VLT / Trecho Conselheiro Nébias Valongo e nas áreas das principais estruturas de apoio operacional, além da redefinição do desenho urbano nos locais onde ocorrerá interferência em função da implantação do empreendimento, visando à incorporação desse novo equipamento, de forma harmônica, na paisagem urbana da região.

II. Programa de Manejo e Recomposição Arbórea Urbana

▪ Justificativas

As obras previstas para a implantação do VLT poderão demandar a supressão de 337 indivíduos arbóreos, cadastrados na ADA.

De acordo com a avaliação de impacto ambiental, a supressão de vegetação poderá impactar negativamente a qualidade ambiental e qualidade de vida da população usuária do local, em decorrência da perda habitats para a fauna, perda de cobertura vegetal, perda dos serviços ecossistêmicos oferecidos pela vegetação, entre outros impactos cumulativos, como aumento da impermeabilização do solo e redução da taxa de infiltração de água, alteração de condições climáticas, entre outros.

Desta maneira, entende-se que a reposição dos indivíduos arbóreos removidos da ADA, em decorrência da implantação da infraestrutura operacional e de apoio do VLT é de suma importância para a manutenção da qualidade ambiental e de vida da região e justificando, assim, a implantação deste plano de manejo.

Este programa será implementado, também, com os ações de controle definidas pelo Subprograma de Monitoramento da Avifauna

▪ Objetivos

O objetivo deste programa é o atendimento das obrigações legais relativas à compensação ambiental pela supressão de vegetação, em especial aquela relativa ao corte de exemplares arbóreos isolados, no município de Santos (Lei Municipal Complementar 719/2011 que disciplina o corte de árvores nativas e exóticas em vias públicas).

12. Programa de Comunicação Social

▪ Justificativa

A implantação do VLT no trecho Conselheiro Nébias – Valongo provocará algumas alterações na região de sua implantação, tais como, desapropriações, supressão de vegetação, alteração da paisagem, readequação e reestruturação do sistema viário, interferências em infraestruturas urbanas, aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência, entre outras.

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

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

▪ Objetivos

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

13. Programa de Acompanhamento do Processo de Desapropriação

▪ Justificativa

A implantação do VLT resultará em intervenções em algumas áreas situadas ao longo do traçado, especialmente para instalação das estações e seus respectivos acessos.

Neste cenário, as intervenções que se derem sobre imóveis particulares implicarão no pagamento de indenizações. As intervenções em áreas institucionais também ocorrem de forma pontual, devendo-se proceder à abertura de processo de desafetação da área.

▪ Objetivos

O objetivo principal do programa é viabilizar a aquisição das áreas necessárias à implantação do empreendimento, acompanhar o processo de indenização dos imóveis afetados e atentando para os desdobramentos sociais deste processo, de tal forma preservar os interesses das partes envolvidas no processo, sem qualquer prejuízo às mesmas.

Especial atenção deverá ser dada ao atendimento dos critérios estabelecidos pela Norma ABNT/NBR-14653, bem como as normas e diretrizes do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE), ambos para avaliação dos imóveis e negociação com a população afetada.

14. Plano de Gestão do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

▪ Justificativa

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

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

O Plano de Gestão do Patrimônio Cultural e Arqueológico, conforme aqui proposto, deverá ser composto por dois programas, conforme discriminados a seguir: (i) *Subprograma de Prospecção, Monitoramento e Resgate Arqueológico*; e (ii) *Subprograma de Educação Patrimonial*.

▪ Objetivos

Os *objetivos gerais*, principais, inerentes dois subprogramas mencionados anteriormente são:

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

VII. Conclusões e Recomendações

A implantação do SIM-VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo (Fase 2) se constituirá em uma grande contribuição à mobilidade urbana, refletindo-se significativamente na melhoria das condições de deslocamento da população de Santos e com efeitos positivos para a mobilidade em toda a RMBS.

Além disso, as novas ligações propiciadas pelo empreendimento deverão integrar os sistemas estruturais de transporte de ônibus municipal e metropolitano, alterando de forma positiva a acessibilidade da população, de forma planejada e com previsibilidade para atender suas necessidades diárias.

A construção desse segundo trecho do SIM-VLT da RMBS, complementarmente ao primeiro trecho já em construção (Barreiros – Porto), será feita com o emprego de uma moderna e inovadora tecnologia ainda pouco utilizada no país, porém, já com larga experiência de aplicação na Europa e em outros continentes.

A implantação do SIM-VLT da RMBS, incluindo o trecho Conselheiro Nébias – Valongo, justifica-se pelo crescimento significativo da demanda de transporte nesta região metropolitana, conforme prognosticado nos estudos realizados pelo Governo do Estado de São Paulo, especialmente aqueles relacionados às atividades portuárias, de gás e petróleo e demandas de transporte. Nesse contexto, o empreendimento projetado virá ao encontro das demandas de transporte previstas para darem atendimento, principalmente, às novas atividades atraídas pela implantação da base da Petrobrás para atendimento ao Pré-Sal e, da mesma forma, pela expressiva ampliação Porto de Santos, incluindo o seu respectivo terminal de passageiros.

A avaliação ambiental consolidada neste EIA, especificamente para as diferentes componentes ambientais passíveis de interferência, considerando-se as diferentes etapas do projeto (planejamento, implantação e operação), demonstrou que dentre os *impactos ambientais negativos*, previstos de ocorrerem, destacam-se:

- o Supressão de indivíduos arbóreos - alteração da paisagem;
- o Perdas de imóveis e impacto social pelo processo de desapropriação;
- o Indução à alteração do uso e ocupação do solo da ADA e seu entorno imediato
- o Geração de ansiedade e insegurança na população da ADA e AID
- o Interrupções temporárias dos serviços básicos de infraestrutura urbana
- o Alteração pontual dos níveis de ruídos, decorrentes das obras de implantação e da operação do VLT / trecho Conselheiro Nébias – Valongo.

Da mesma forma, dentre os *impactos ambientais positivos*, previstos nas diferentes fases do empreendimento, destacam-se:

- o Redução das emissões de poluentes atmosféricos e ruídos, decorrente da diminuição da frota de veículos coletivos e particulares, em circulação;
- o Aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência;
- o Aumento da arrecadação tributária;
- o Geração de empregos;
- o Readequação do sistema de transporte público;

- o Aumento da renda da população da ADA;
- o Benefícios socioambientais do VLT / Trecho Conselheiro Nébias – Valongo.

No cenário mostrado acima deve ser ressaltado que para cada um dos impactos identificados são propostas as correspondentes medidas de controle ambiental que, por sua vez, poderão ter características mitigadoras e/ou compensatórias (para os impactos negativos), ou potencializadoras (para os impactos positivos), cujas implementações são na maioria das vezes de responsabilidade do empreendedor, via empresas construtoras contratadas.

Os benefícios previstos de ocorrem com a implantação do VLT / Trecho Conselheiro Nébias - Valongo são positivos especialmente para o município de Santos; entretanto, quando analisado no contexto do SIM – Sistema Integrado Metropolitano, inúmeros reflexos positivos deverão ser esperados para toda a RMBS, contribuindo para a racionalização do sistema de transporte metropolitano, para uma redução generalizada dos tempos gastos no transporte, para economias nos custos de transportes e para uma grande diversidade de outros benefícios socioeconômicos, diretos e indiretos, que asseguram que o balanço socioambiental geral é amplamente positivo.

Complementarmente, também é possível se afirmar que o empreendimento projetado VLT / Trecho Conselheiro Nébias - Valongo vai ao encontro das diretrizes de desenvolvimento urbano e das necessidades logísticas previstas para a cidade de Santos e para toda a RMBS, além de conjugar-se com os preceitos das cidades sustentáveis..

Assim, detalhando o anteriormente exposto, entende-se que o empreendimento projetado localiza-se em área urbanizada, total e fortemente antropizada; portanto, com baixíssima tendência de afetar o ambiente natural. Haverá, entretanto, a necessidade de manejo de alguns indivíduos arbóreos existentes ao longo do eixo referencial do traçado do VLT. Entretanto, para compensar estes efeitos, foram propostos medidas de compensação pela supressão de vegetação nativa e exemplares arbóreos

isolados, conforme determina a legislação vigente, além do próprio Plano de Compensação Ambiental (SNUC).

Em relação à fauna terrestre, especialmente a avifauna, embora a vegetação existente na ADA do empreendimento já se encontre bastante degradada pela atividade humana, a supressão de indivíduos arbóreos isolados poderá trazer consequências para a fauna, entre elas a perda de habitat, embora a fauna da ADA se caracterize pela predominância absoluta de espécies de baixa sensibilidade a alterações ambientais. Neste caso, o plantio compensatório de mudas também é uma medida mitigatória a esse impacto, uma vez que depois de revegetadas as áreas propostas servirão de habitat para avifauna regional.

Relativamente aos potenciais impactos do meio físico, ressalta-se que todos terão caráter temporário e ocorrência predominantemente na fase de obras, refletindo na maioria das vezes as atividades e os serviços típicos de escavações e terraplenagens (emissão de poeiras / particulados e ou gases poluentes, ruídos e vibrações, contaminações pontuais de solos e/ou águas subterrâneas)

Por fim, relativamente aos potenciais impactos do projeto no meio antrópico, entende-se que os mesmos incidirão na etapa de obras, principalmente, sobre a população residente no entorno imediato do traçado projetado do VLT e sobre os trabalhadores alocados nas diferentes frentes de serviços, com o que a ênfase maior é dada às medidas de controle, segurança e conforto ambiental dos moradores e usuários das áreas afetadas, e da mesma forma os trabalhadores das obras.

Por sua vez, as desapropriações previstas para a implantação do empreendimento e os deslocamentos involuntários constituem-se em impacto negativo, irreversível e permanente, para o qual haverá a afetação principalmente de moradias, serviços e usos mistos, regulares, que demandarão atividades de desapropriação, seguidas das respectivas avaliações e indenizações. As desapropriações deverão ser precedidas de uma avaliação técnica pericial dos imóveis e de justa indenização aos proprietários, conforme determina a legislação em vigor.

No que se refere aos patrimônios arqueológico, histórico, cultural e arquitetônico, podendo estes serem tombados ou não, entende-se que preliminarmente à qualquer eventual intervenção das obras projetadas, deverão ser obtidas as respectivas manifestações e/ou aprovação prévia dos órgãos de proteção do patrimônio, além da efetiva implementação do Plano de Gestão do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico (incluindo o Subprograma de Prospeção, Monitoramento e Resgate Arqueológico e o Subprograma de Educação Patrimonial), conforme proposto neste EIA.

Portanto, tomando-se como base todos os aspectos expostos anteriormente e entendendo-se que o empreendimento projetado poderá desenvolver-se em bases sustentáveis e de integração com o meio ambiente local, conclui-se que é possível, através da implantação das medidas de controle e dos programas ambientais recomendados no presente EIA, se atingir uma situação de conciliação dos interesses e obrigações de cunho social, legal e de preservação ambiental do empreendedor e, da mesma forma, de atendimento das necessidades e direitos da população residente no município de Santos e de todos os demais da RMBS.

Assim, diante dos resultados obtidos pelos estudos multitemáticos ora apresentados e, também, das considerações apresentadas anteriormente, a equipe técnica responsável pela elaboração deste EIA-RIMA considera viável, do ponto de vista ambiental, a implantação do projeto do VLT / Trecho Conselheiro Nébias - Valongo (Fase 2) com base nas medidas preventivas e programas definidos para a mitigação e compensação dos impactos negativos do empreendimento, e em vista disso, recomenda o licenciamento prévio do empreendimento pela CETESB.

VIII. Equipe Técnica

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	ÁREA / ATUAÇÃO GERAL (EIA)
Jacinto Costanzo Junior	Geólogo	CREA: 0600658443	Responsável Técnico e Coordenador Geral do EIA-RIMA
Walter Sérgio de Faria	Geólogo	CREA: 0601194981	Coordenador Técnico do EIA-RIMA Caracterização do Empreendimento Aspectos Legais Diagnósticos do Meio Físico Impactos e Programas Ambientais Revisão Geral do EIA-RIMA
Karina Barbosa de Aguiar	Geógrafa	CREA: 5063370419	Coordenação Geral do Meio Físico; Níveis de Ruídos e Vibrações; Impactos e Programas Ambientais.
Bruno Pontes Costanzo	Engº Produção	CREA: 5062440285	Caracterização do Empreendimento
Caetano Pontes Costanzo	Geólogo	CREA: 5062983540	Meio Físico: Passivos Ambientais

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	ÁREA / ATUAÇÃO GERAL (EIA)
Leonardo Vieira G. da Silva	Engº Ambiental	CREA: 5063848472	Meio Físico: Passivos Ambientais
Maira Daronco Teruya	Engª Ambiental	CREA: 5063133800	Meio Físico: Recursos hídricos superficiais, Qualidade das águas, Passivos ambientais Impactos e Programas Ambientais
Fernanda Bardelli	Geógrafa	CREA: 5063504390	Meio Físico: Aspectos climáticos e meteorológicos, Geomorfologia, Pedologia, Dinâmica do terreno. Impactos e Programas Ambientais
Celine Coutinho	Geóloga	CREA: 5069339544	Meio Físico: Geologia, Geotecnia, Recursos hídricos subterrâneos. Impactos e Programas Ambientais
Laura Rocha de C. Lopes	Arquiteta e Urbanista	CAU: A33632-7	Coordenação Geral do Meio Socioeconômico; Diagnósticos do Meio socioeconômico; Sistema Viário; Impactos e Programas Ambientais
Rita Monteiro Falcão	Geógrafa	CREA: 5063856693	Meio Socioeconômico: Perfil econômico (AII/AID/ADA), Perfil demográfico (AII/AID/ADA), Qualidade de vida (AII/AID/ADA), Reivindicações sociais. Impactos e Programas Ambientais

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	ÁREA / ATUAÇÃO GERAL (EIA)
Natália T. Margarido	Engª Ambiental	CREA: 5068965709	Meio Socioeconômico: Saneamento (AII/AID/ADA), Paisagem urbana (ADA), Áreas passíveis de desapropriação, Uso e ocupação do solo (AID/ADA), Reivindicações sociais Impactos e Programas Ambientais
Lúcia Juliani	Arqueóloga	---	Meio Socioeconômico: Patrimônio Histórico e Arqueológico Impactos e Programas Ambientais
Mariana A. Adas	Bióloga	CRBio: 074657/01-D	Coordenação Geral do Meio Biótico; Fauna terrestre; Impactos e Programas Ambientais
Fausto Carnier	Biólogo	CRBio: 74476/01-D	Meio Biótico: Flora / Cadastro Arbóreo Impactos e Programas Ambientais
Raquel Colombo Oliveira	Bióloga	CRBio: 79597/01-D	Meio Biótico: Avifauna Impactos e Programas Ambientais
Brenda B. R. Corrêa	Bióloga	CRBio: 100254/01-P	Meio Biótico: Flora; Impactos e Programas Ambientais

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	ÁREA / ATUAÇÃO GERAL (EIA)
Arthur Macarrão	Biólogo	CRBio: 056145/01-D	Meio Biótico Avifauna
Julierme Z. Lima Barboza	Geógrafo	CREA: 5063220828	Coordenação da Cartografia / Geoprocessamento
Eder Silvestre	Geógrafo	CREA 5063505098	Cartografia e Geoprocessamento
Roger Biganzolli	Geógrafo	CREA: 5069227370	Cartografia e Geoprocessamento
Apoios Técnico e Operacional	▪ Ruy de Carvalho Monteiro (estagiário em Geografia) ▪ Nathalee Bosquê Fernandes (estagiária em Geografia) ▪ Marina Bianchi Nurchis (estagiária em Geografia) ▪ Isadora Bagnariolli Petinari (estagiária em Gestão Ambiental) ▪ Mariana Tonon (estagiária em Biologia)		