

## 5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Nesse capítulo são apresentados os resultados dos levantamentos realizados por diversos especialistas no entorno do projeto e no local da obra. Para cada aspecto analisado – físico, biótico e antrópico – foram definidas diferentes áreas de influência. Elas são classificadas da seguinte forma: Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA). A Área Diretamente Afetada (ADA) é a mesma para todos os meios analisados e representa o perímetro onde serão feitas as obras do empreendimento (Figura 5-1). As AIIs e AIDs são descritas a seguir:

Na análise do meio físico, foram consideradas a qualidade do ar, o clima e as condições meteorológicas, os recursos hídricos, a geologia e a geomorfologia, as vibrações e os ruídos.

A seguir são apresentadas as definições das áreas de influência adotadas.

### *Qualidade do Ar, Clima e Condições Meteorológicas*

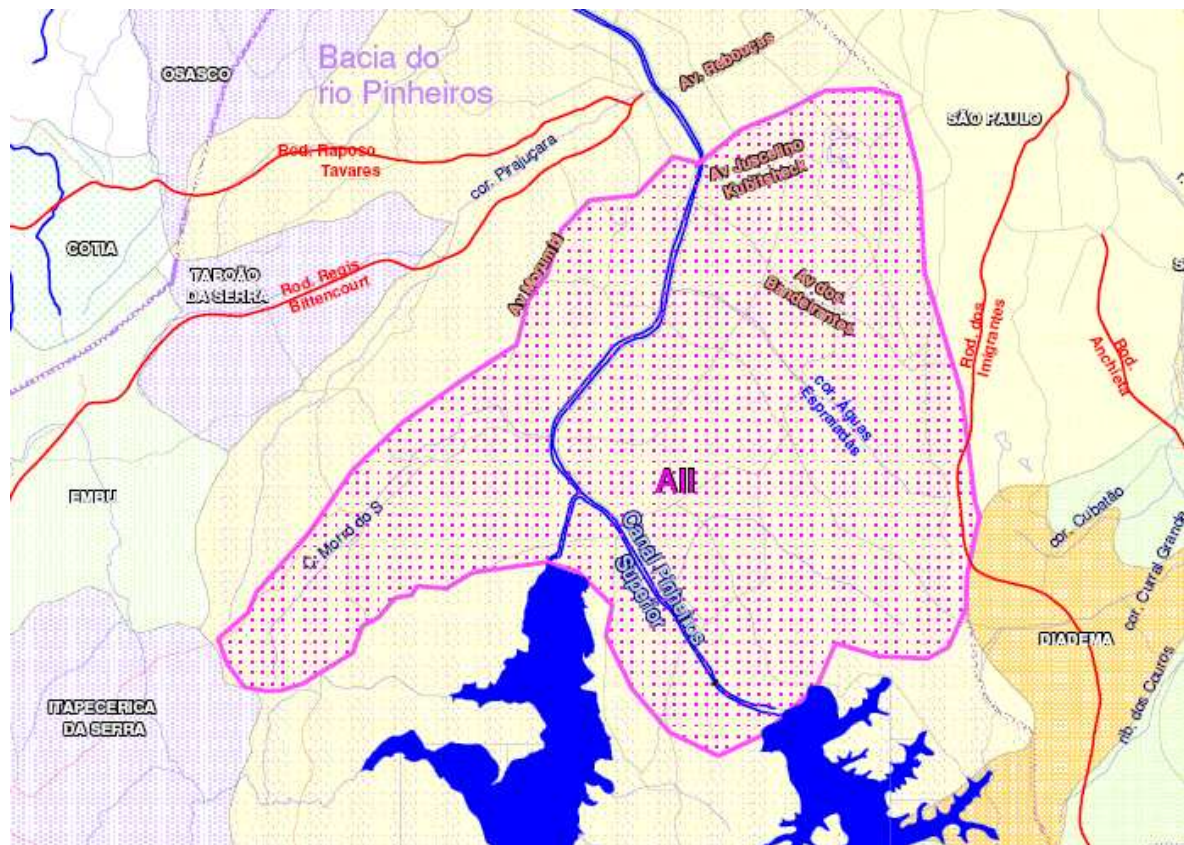
Para os aspectos climáticos foram analisados os dados e informações disponíveis para as estações meteorológicas da Cetesb – Santo Amaro e INMET, não sendo assim delimitado um perímetro de estudo, dada a natureza dos dados.

### *Recursos Hídricos, Aspectos Geológicos e Geomorfológicos*

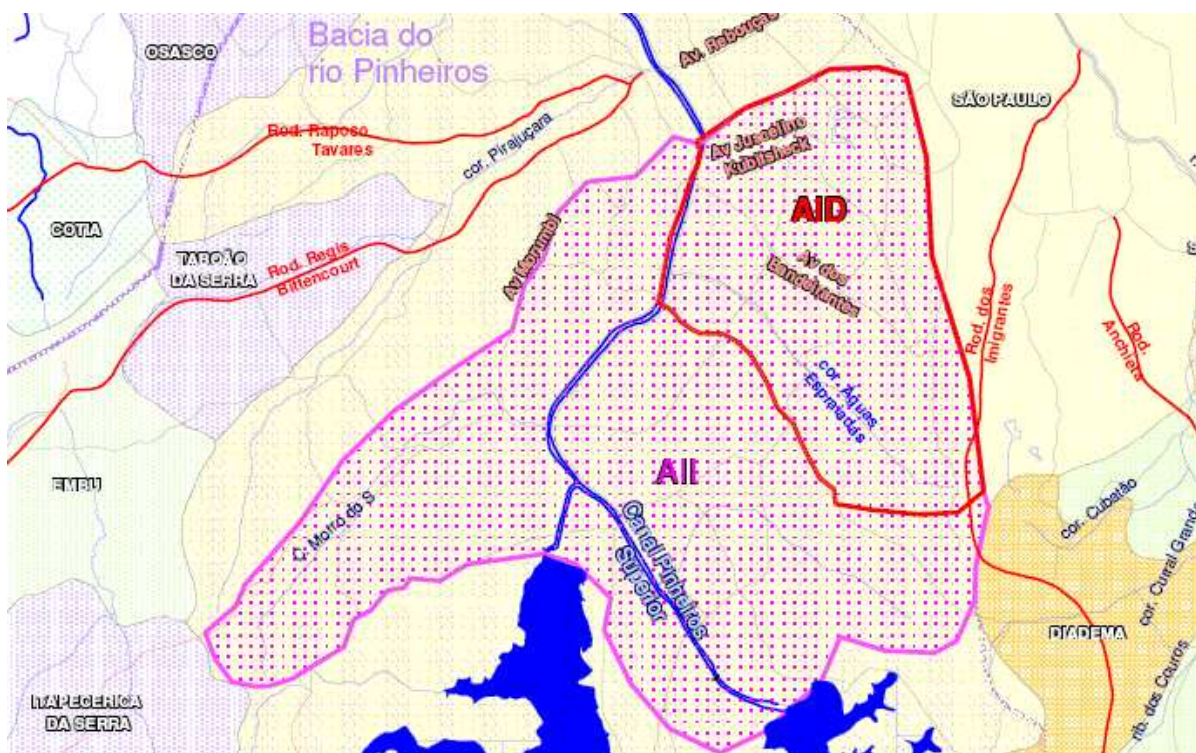
Área de Influência Indireta (AII): bacia do Rio Pinheiros entre a foz do Dreno do Brooklin e a Barragem de Pedreira (Figura 5-2).

Área de Influência Direta (AID): bacia do Dreno do Brooklin (Figura 5-3).

Inserir Figura 5-1: ADA



**Figura 5-2:** Área de Influência Indireta para Recursos Hídricos, Aspectos Geológicos e Geomorfológicos



**Figura 5-3:** Área de Influência Direta para Recursos Hídricos, Aspectos Geológicos e Geomorfológicos

*Ruídos e vibrações*

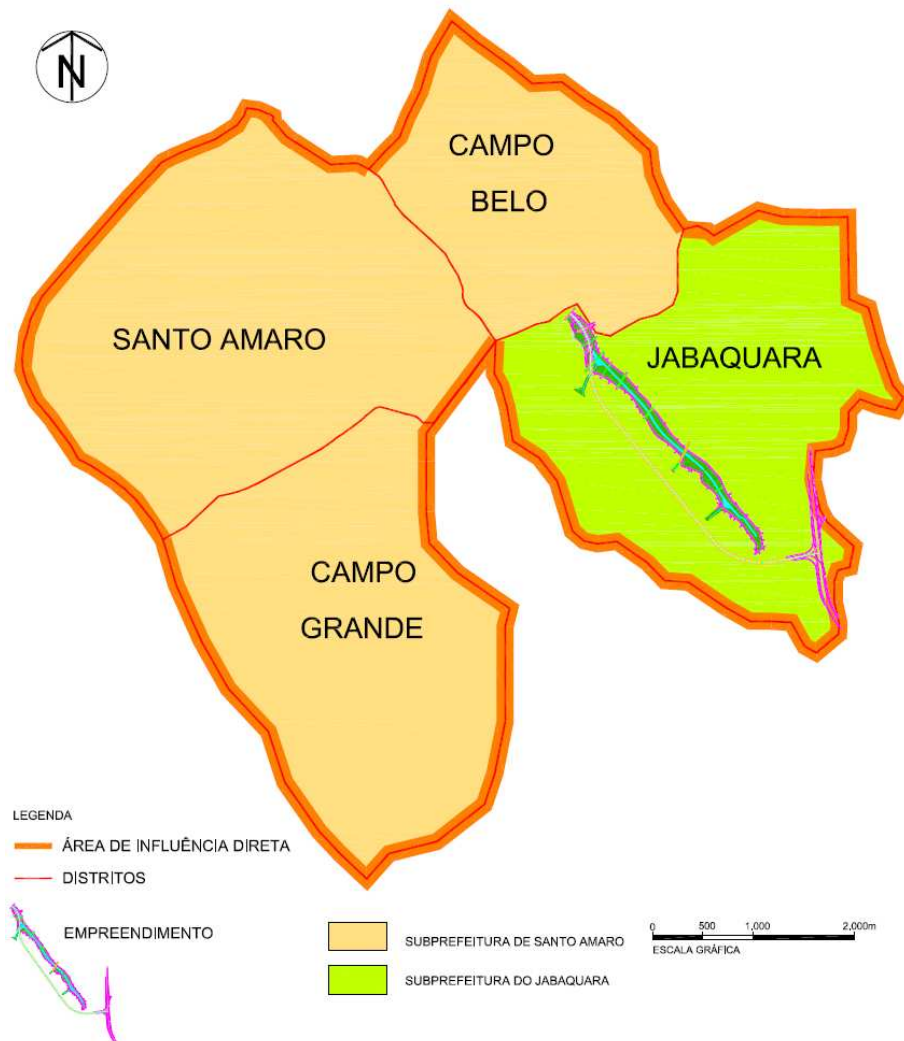
Área de Influência Direta (AID): distância de até cerca de 100 m de cada lado das vias analisadas, área que constitui o grupo de potenciais receptores do ruído (Figura 5-4).

**Figura 5-4:** Área de Influência Direta para os estudos de Ruído e Vibração

No meio biótico, foram delimitadas AIIs e AIDs para vegetação e fauna:

*Vegetação*

Área de Influência Direta (AID): vegetação das regiões do entorno do empreendimento, mais especificamente os territórios abarcados pelas subprefeituras de Santo Amaro e Jabaquara, conforme a Figura 5-5, a seguir.



**Figura 5-5:** Área de Influência Direta para caracterização da vegetação.

*Fauna*

Área de Influência Direta (AID): fauna (sinantrópica e avifauna) dentro de uma faixa de 100 metros a partir da Área Diretamente Afetada (ADA)

**Figura 5-6:** Área de influência Direta para caracterização da fauna.

Já no meio antrópico, foram delimitadas as áreas de descritas a seguir.

*Socioeconomia*

Área de Influência Indireta (AII): conjunto das subprefeituras que compõem as regiões oeste e sul, com exceção de Parelheiros, no extremo sul, que está muito distante do empreendimento e situado na área de influência direta do Rodoanel - Trecho Sul (Figura 5-7).

Área de Influência Direta (AID): distritos de Campo Belo e Jabaquara, do município de São Paulo (Figura 5-8).



**Figura 5-7: AII Meio Antrópico**

**Figura 5-8: AID Meio Antrópico**

*Tráfego*

Área de Influência Indireta (AII): os aspectos referentes ao tráfego dentro do perímetro formado pelas vias: Avenida dos Bandeirantes, Avenida Afonso D'Escragnotte Taunay, Rodovia dos Imigrantes, Avenida Fúlfaro, Rua Ventura Garcia Calderon, Rua Padre Antonio de Gouveia, Avenida Cupecê, Avenida Vereador João de Luca e Avenida Washington Luis (Figura 5-9).

Área de Influência Direta (AID): perímetro formado pela Avenida Lino de Moraes Leme e pela Rodovia dos Imigrantes, limitado em 200 metros a sul dos túneis propostos e 200 metros a norte do Parque Linear (Figura 5-10).



Área de Influência Indireta

**Figura 5-9:** Área de Influência Indireta para estudo do tráfego.

**Figura 5-10:** Área de Influência Direta para estudo do tráfego.

## 5.1. Aspectos físicos

### 5.1.1. Condições geotécnicas

A maior parte das obras do prolongamento da Avenida Roberto Marinho será realizada sob a superfície, por meio de um túnel de aproximadamente 3,6 km. As partes superficiais da obra encontram-se na ligação do túnel com a Rodovia dos Imigrantes e na adequação do sistema viário junto à Avenida Jornalista Roberto Marinho. Isso significa a implantação de conexões entre as ruas transversais, passarelas e viadutos, como nos outros projetos de melhoria nos cruzamentos com as avenidas Engenheiro Luís Carlos Berrini e Santo Amaro. Essas medidas servirão para qualificar todo o trecho entre a Marginal Pinheiros e a Rodovia dos Imigrantes.

Ao se avaliar o tipo de solo encontrado no local das obras, verifica-se que, no trecho superficial (partindo da Rodovia Imigrantes) há solo de alteração de rocha cristalina e um pequeno trecho – menos de 20 metros – de sedimentos aluvionares, ou seja, levados pelos rios e córregos.

Já o trecho em túnel irá atravessar solo de alteração de rochas cristalinas e rocha alterada mole. É importante notar que a profundidade em que se encontra o lençol freático é diferente ao longo do prolongamento da Avenida Roberto Marinho. A cota mais elevada – 800 metros – está próxima à Rodovia dos Imigrantes e a mais baixa – 747 metros – na atual Avenida Jornalista Roberto Marinho.

A obra do Parque Linear será realizada sobre depósitos de composição variada feitos pelo homem (aterro). Sob este aterro ocorre uma camada de argila e areia referentes aos sedimentos aluvionares. Sob estes sedimentos aparecem os sedimentos da Bacia de São Paulo e também rochas Pré – Cambrianas do Embasamento Cristalino.

Foram observados alguns pontos à jusante do “piscinão”, no sentido Jabaquara, que devem ser investigados em função da sua disposição a diferentes processos erosivos. Isso ocorre devido, principalmente, à ocupação não consolidada, às declividades mais elevadas e à exposição de solos.

Dentre os processos observados, destacam-se:

**Escorregamentos:** Movimento rápido de massas de solo ou rocha



**Foto 5.1.1-1:** Ocupação na encosta e margem do córrego.

Na foto acima (5.1.1-1), verifica-se a ocupação na encosta e nas margens de um tributário do córrego Água Espraiada. Este ponto apresenta-se suscetível à ocorrência de escorregamentos e processos erosivos lentos de encosta e de canal. A infiltração, embora mais lenta devido à compactação do solo, é maior do que na área efetivamente ocupada. Com isso, as águas escoadas e a drenagem precária podem levar à saturação dos solos e, em períodos chuvosos, aumentar a suscetibilidade a escorregamentos.

**Assoreamento:** Acumulação de partículas sólidas (sedimentos) em meio aquoso (levadas por cursos d'água) ou aéreo (carregadas pelo vento). A intensificação deste processo por atividades humanas decorre, em geral, do aumento da erosão pluvial ou de infra-estrutura precária de urbanização.



**Foto 5.1.1-2:** Córrego tributário apresentando solapamento das margens (linha azul).

Na foto 5.1.1-2, verifica-se que em alguns trechos (A) a inclinação das margens aumenta o volume dos sedimentos transportados e depositados no canal. Em outros trechos (B), o lixo das margens também é transportado para o córrego. Ambos os processos levam a um aumento dos sedimentos e conseqüente ao assoreamento do córrego.

### 5.1.2. Clima e Condições Meteorológicas

O clima e as variações climáticas exercem influências significativas nas atividades antrópicas, na fauna e na flora de uma região. Por outro lado, atividades como urbanização, industrialização, desmatamento, agropecuária e construção de represas influenciam no clima da região, e a maior mudança no clima ocorre nas áreas urbanas.

A precipitação pluviométrica medida na Estação Climatológica de São Paulo no período de 2003 a 2007 apresentou a média de 1.633 milímetros por ano. A temperatura ambiente medida na mesma estação entre 1961 e 1990 apresentou média anual de 19,3 °C.

### 5.1.3. Gerenciamento de áreas contaminadas

Uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno onde há poluição ou contaminação causadas pela introdução de quaisquer substâncias ou



resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. (CETESB, 2009).

O levantamento de áreas contaminadas ou com suspeitas de contaminação considerou o limite da Área Diretamente Afetada (o traçado de prolongamento da Av. Roberto Marinho e a intervenção na área do Parque Linear). Foi elaborado através de análise de campo e consulta ao cadastro de áreas contaminadas da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

A análise de campo apenas evidencia possíveis áreas que possam estar contaminadas, devido ao tipo de atividade existente no local, enquanto a consulta ao cadastro da CETESB indica as áreas comprovadamente contaminadas. Por isso o levantamento foi dividido em duas etapas:

– *Áreas Comprovadamente Contaminadas*

O cadastro da CETESB de novembro 2008 evidencia a presença de uma área contaminada no limite da ADA. A área passou pelo processo de avaliação de risco baseado em princípios de toxicologia humana e no conhecimento das propriedades físico-químicas e comportamento ambiental dos contaminantes. O processo de remediação já está em curso.

– *Áreas Potencialmente Contaminadas*

As áreas potencialmente contaminadas, de acordo com o Decreto Municipal 42.319, de 21 de agosto de 2002, são aquelas onde estão sendo ou foram desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras. Foram levantadas na ADA 12 áreas potencialmente contaminadas (Figura 5.1.3-1), considerando apenas o tipo de atividade existente no local. Essas áreas não sofreram nenhuma análise que comprove a existência de contaminação, prevista para a fase de detalhamento do projeto e obtenção de licença de instalação.

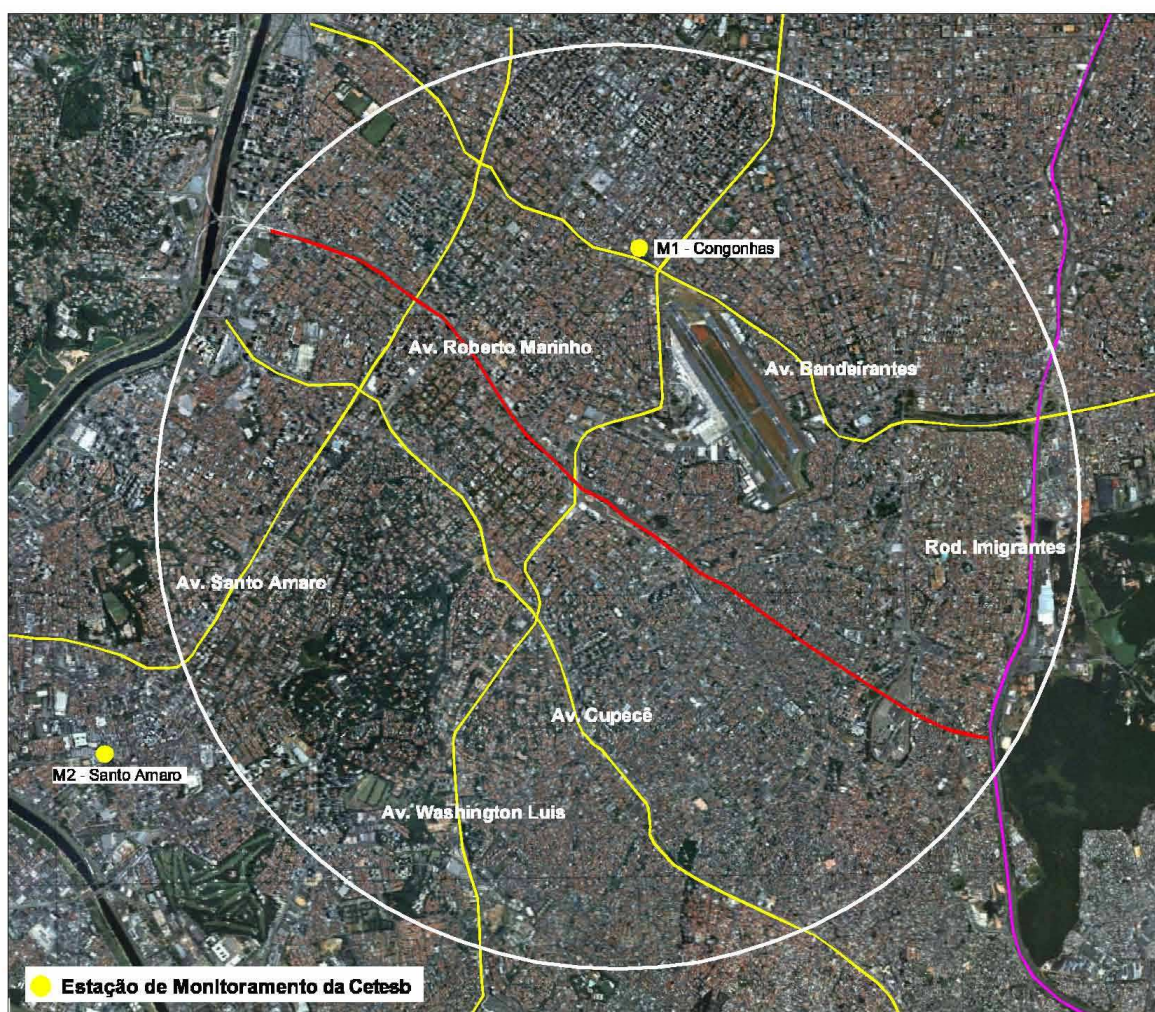
**Figura 5.1.3-1: Levantamento de Áreas Contaminadas Roberto Marinho**

**MAPA de áreas contaminadas**

#### 5.1.4. Qualidade do Ar

A qualidade do ar de uma área ou região é determinada por meio de avaliações de poluentes atmosféricos, que são comparados com os padrões de concentrações de poluentes estabelecidos na legislação ambiental. Entendem-se como poluentes atmosféricos quaisquer forma de matéria ou energia em desacordo com os níveis estabelecidos ou que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde e ao bem estar público.

Os níveis de poluição atmosférica estão vinculados a um sistema de fontes emissoras (industriais, móveis, antrópicas, naturais e reações na atmosfera) e de receptores (comunidades, fauna e flora), associados com as condições meteorológicas para dispersão de poluentes. As estações de monitoramento de qualidade do ar da CETESB que caracterizam a qualidade do ar da região são Congonhas e Santo Amaro, conforme Figura 5.1.4-1 a seguir.



Fonte: Google Earth Pro 2009

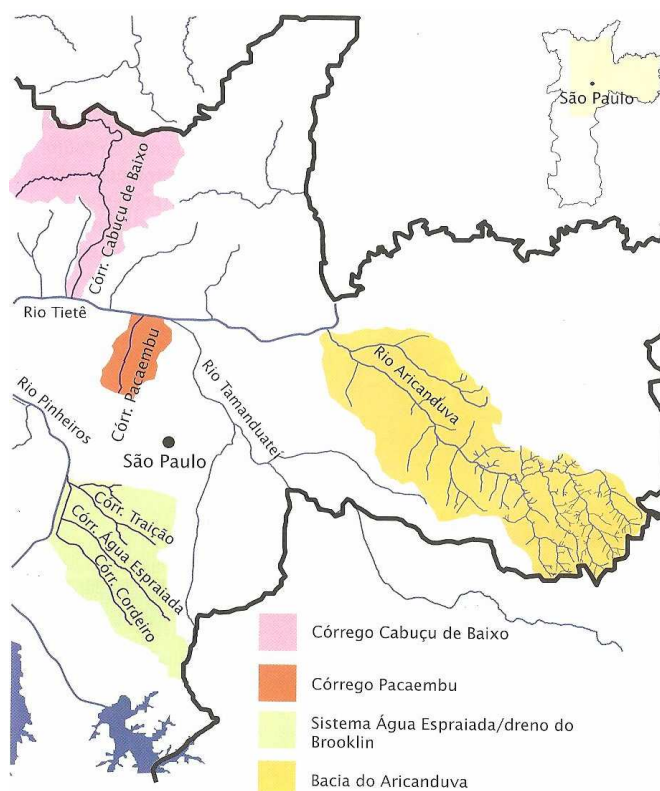
**Figura 5.1.4-1:** Área do Empreendimento e Estações de Monitoramento de QAr da CETESB

A região do empreendimento caracteriza-se por apresentar índices de qualidade do ar boa (dióxido de enxofre), regular (partículas inaláveis, dióxido de nitrogênio e monóxido de carbono) e má (ozônio).

Os índices "boa" e "regular" da região do empreendimento atendem aos padrões de qualidade do ar da Resolução CONAMA 03/90. A classificação "má" representa o não atendimento, caracterizado pelo ozônio. Este gás é classificado como poluente secundário e é formado na atmosfera na presença de luz solar e de outros poluentes de origem da região ou de outras áreas da Região Metropolitana.

### 5.1.5. Recursos hídricos

O empreendimento da Operação Urbana Consorciada Água Espraiada insere-se no contexto das obras de macrodrenagem da Bacia do Dreno do Brooklin, afluente ao rio Pinheiros. A Figura 5.1.5-1 mostra a localização dos principais afluentes da rede principal de drenagem e a inserção do Córrego Água Espraiada no sistema de macrodrenagem da região do Dreno do Brooklin.



**Figura 5.1.5-1:** Localização da área do empreendimento (APUD Canholi, 2005)

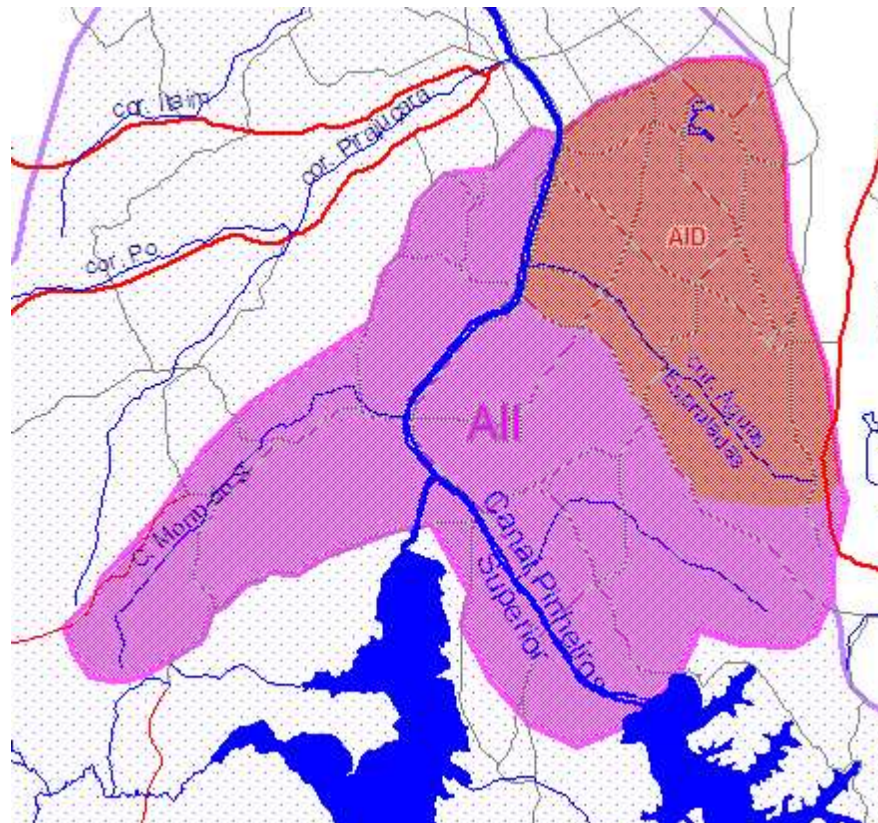
### **5.1.5.1. Histórico**

Em relação ao córrego Água Espraiada, que se insere na bacia de drenagem do Dreno do Brooklin, os problemas relacionados às enchentes iniciaram-se na década de 1960, quando, juntamente com o imenso crescimento da metrópole, tem início a ocupação de suas várzeas. Esta ocupação foi intensificada após 1964, quando da desapropriação de áreas para construção de uma via expressa. Com a demora na implantação do projeto, estas áreas foram sendo ocupadas por habitações sub-normais que persistem, em parte, até hoje.

O Dreno do Brooklin foi idealizado na década de 1970 com o intuito de impedir que a elevação do nível do canal Pinheiros superior afogasse a foz dos córregos do Cordeiro e Água Espraiada – e de seus contribuintes diretos – e conseqüentemente provocasse a inundação dos trechos de montante destes córregos. Esse canal a céu aberto, com um traçado paralelo ao canal Pinheiros, foi interligado ao córrego da Traição, cuja foz situava-se imediatamente a jusante da usina de mesmo nome, no canal Pinheiros Inferior. Este canal, atualmente coberto pela Av. Luiz Carlos Berrine, recebe as águas de uma área de contribuição de cerca de 47 km<sup>2</sup>, lançando-as a jusante da Usina de Traição.

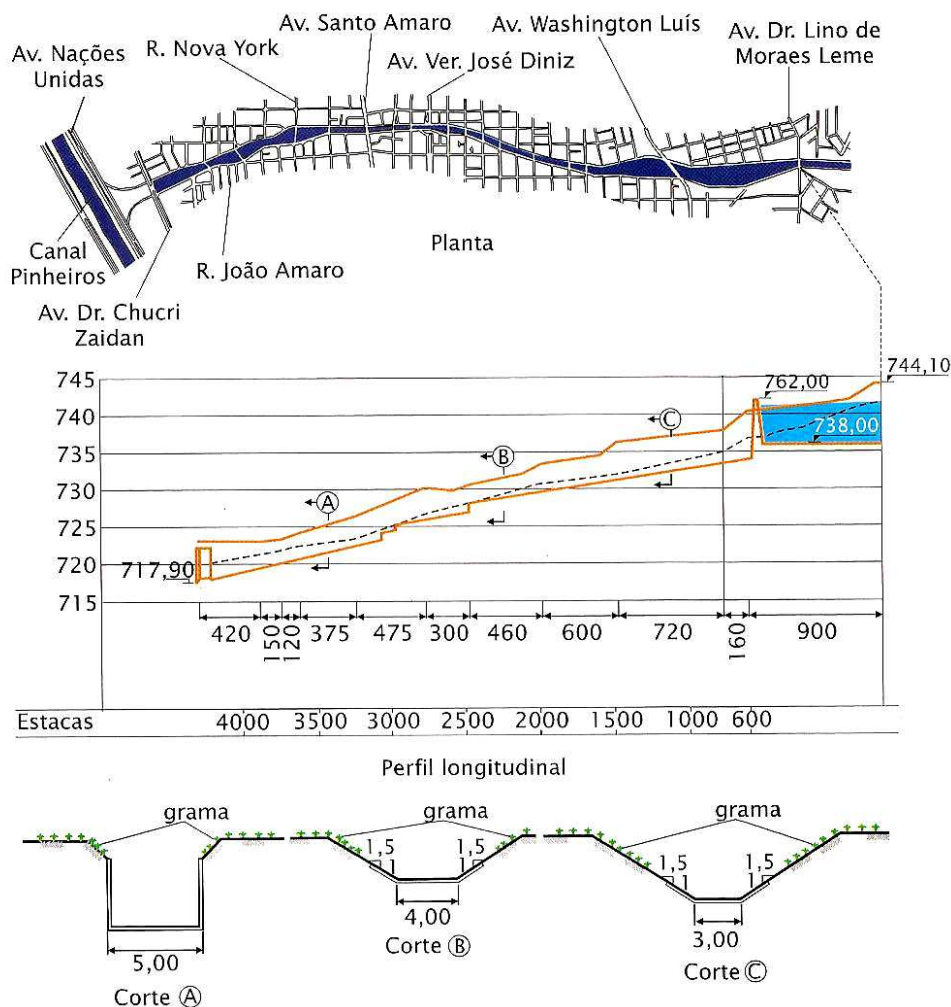
### **5.1.5.2. Hidrologia e Drenagem**

A área de influência direta da operação interligada Águas Espraiadas é a bacia do Dreno do Brooklin, mostrada na figura seguinte.



**Figura 5.1.5.2-1:** Área de influência direta

A Figura 5.1.5.2-2 apresenta o esquema geral do projeto implantado no sistema de drenagem Águas Espraiadas/Dreno do Brooklin.



**Figura 5.1.5.2-2:** Esquema do projeto da canalização do Córrego das Águas Espriadas e Piscinão do Jabaquara (APUD Canholi 2005)

O desempenho do sistema é satisfatório, sendo o maior problema o dos resíduos sólidos e detritos, que são retirados na estação de bombeamento e que causam problemas operacionais.

Já o Reservatório Jabaquara (Piscinão), onde foram instalados quadras desportivas e outros equipamentos nos patamares mais elevados, vem sendo utilizado pela população do entorno.

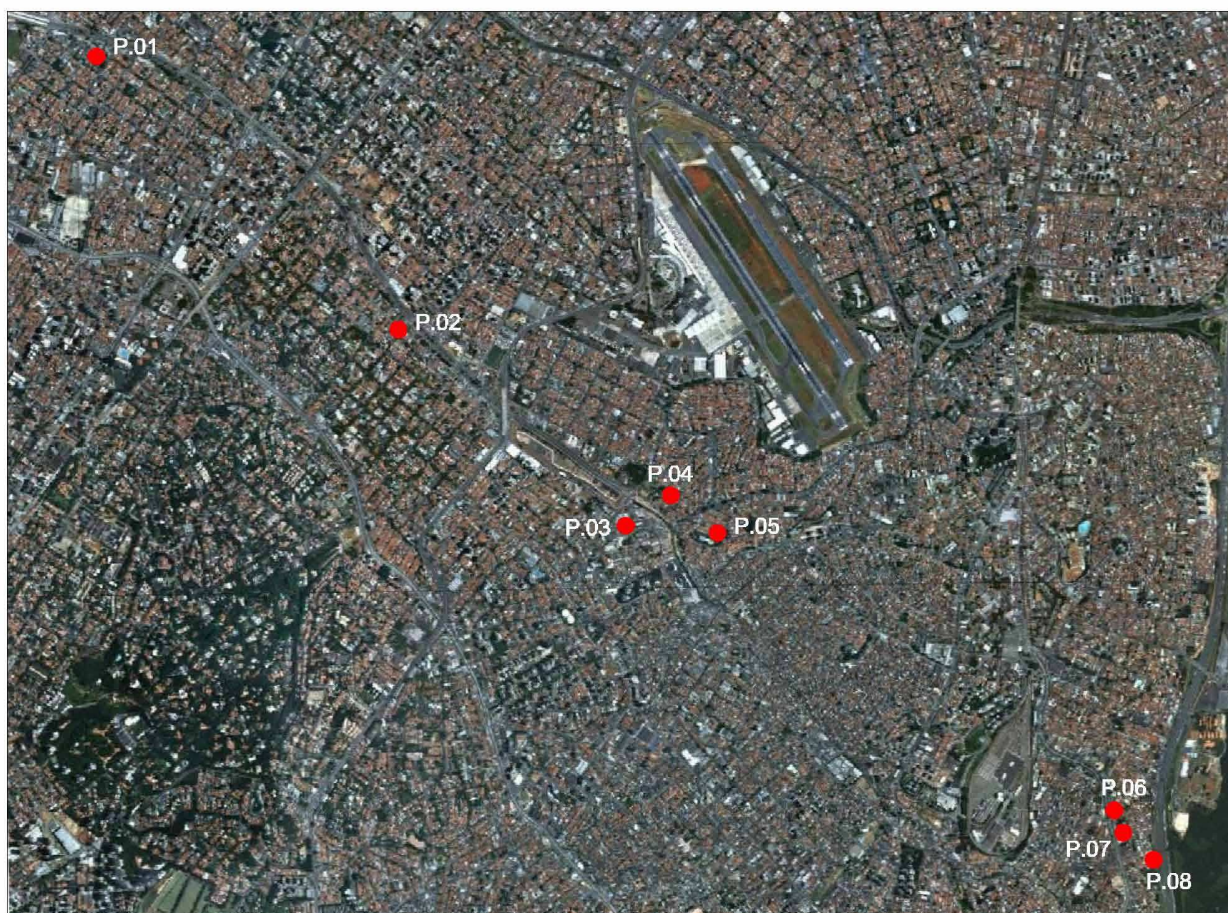
As vazões médias obtidas no monitoramento da região, mesmo para tempo seco, estão acima das vazões médias calculadas pela regionalização de vazões, fato que evidencia a presença de vazões não naturais. Isso se dá, provavelmente, pela presença de esgotos sanitários provenientes tanto das áreas não atendidas pela concessionária, quanto de esgotos lançados de forma clandestina. Pode-se afirmar

que as águas do córrego Água Espriada constituem-se, proporcionalmente, de uma parte de esgoto para uma parte de água.

### 5.1.6. Ruído e vibrações

A reação pública a uma fonte de ruído normalmente só ocorre se for ultrapassado o limite normalizado, e é tanto mais intensa quanto maior o valor desta ultrapassagem. É importante ressaltar que esses padrões legais referem-se a ruído ambiental, ou seja, que ocorre fora dos limites do empreendimento em questão.

No Brasil não são encontradas legislações específicas para avaliação de vibração. Entretanto, existem diversos estudos internacionais que visam determinar o grau de incômodo de vibrações sobre o ser humano e em construções. Dentre estes, adotou-se neste RIMA o critério de avaliação das possíveis interferências a serem causadas no meio ambiente pelos eventos de vibração



Fonte: Google Earth Pro 2009

**Figura 5.1.6-1:** Localização dos pontos de avaliação de ruído e vibração



Os oito pontos avaliados foram escolhidos buscando caracterizar a área de influência acústica do empreendimento. Sendo assim, o trecho por onde a via será em túnel não foi avaliado. Em todos os pontos os padrões recomendados foram ultrapassados, sendo o tráfego de veículos a fonte sonora predominante, o que indica que toda a área de influência do empreendimento encontra-se acusticamente degradada. Se, por um lado, isso caracteriza a região como "saturada", por outro indica que os receptores existentes são pouco sensíveis a novas fontes sonoras, por já se encontrarem em um ambiente ruidoso.

Para vibração, os pontos 02 e 05, apresentaram um valor dentro da faixa de limiar de percepção, enquanto os pontos 03, 04 e 05 apresentam valores acima do limiar de percepção, porém sem potencial de danos de nenhum tipo. Apenas o ponto 01 apresentou valor abaixo do limiar de percepção.

O quadro a seguir apresenta os resultados das medições de ruído e vibração para os seis pontos de avaliação.

**Quadro 5.1.6-1:** Níveis de ruído e vibração medidos na área de estudo.

Ponto	Nível de ruído equivalente $L_{eq}$	Vibração		
		Acel. RMS ( $mm/s^2$ )	Vel. RMS ( $mm/s^2$ )	Vel. Pico ( $mm/s^2$ )
01	63,8 dB(A)	6,73	0,138	0,127
02	68,6 dB(A)	7,02	0,134	0,195
03	67,3 dB(A)	9,11	0,139	0,596
04	71,1 dB(A)	7,58	0,134	0,331
05	61 dB(A)	8,63	0,138	0,376
06	70 dB(A)	*		
05	65 dB(A)	*		
06	67 dB(A)	*		

Fonte: EIA – Prolongamento da Av. Jornalista Roberto Marinho.

\*Para os pontos 6, 7 e 8 não foram avaliados os níveis de vibração.