5.2.8) Recursos Hídricos

5.2.8.1) Recursos Hídricos Superficiais

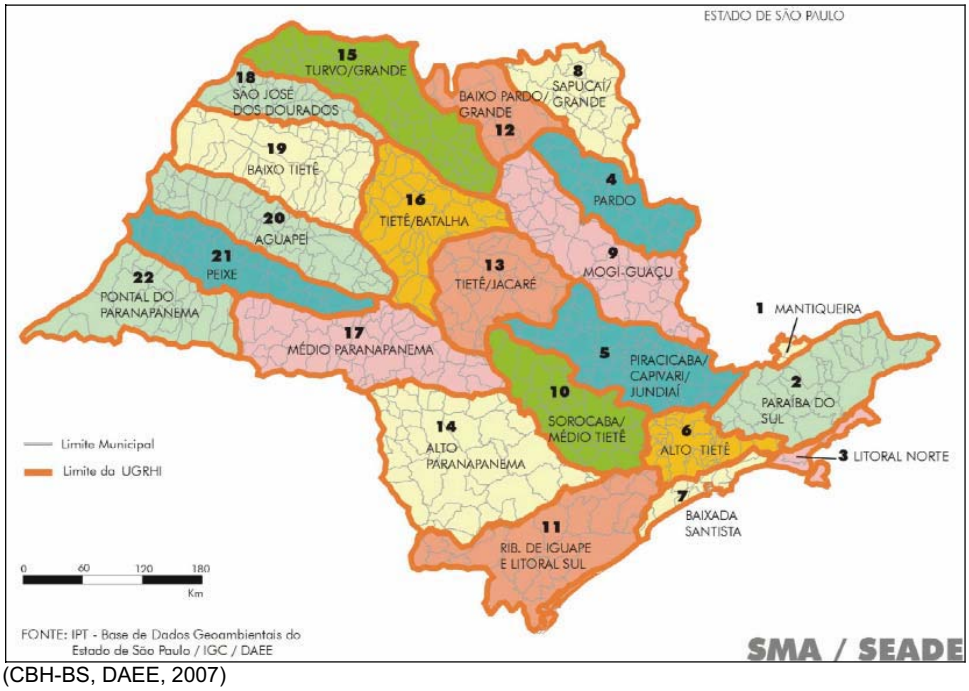
A Lei 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tem como princípios o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos das fases meteórica, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico; a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-terrritorial de planejamento e gerenciamento; compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente; dentre outros.

Em atendimento aos dispositivos desse instrumento legal, a Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo foi instituída pela Lei 9.034, de 27 de dezembro de 1994, que aprovou a divisão do Estado em 22 (vinte e duas) Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.

As UGRHIs constituem unidades territoriais "*com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos*" (art. 20 da Lei Estadual 7.663/91).

O empreendimento em questão encontra-se inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista – UGRHI 07, estabelecida no âmbito da Política Estadual de Recursos Hídricos A UGRHI 07 – Baixada Santista, segundo a Lei 9.034/94, integra nove municípios: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente. É classificada, de acordo com essa Lei, como uma UGRHI "***Industrial***". Sua localização no Estado de São Paulo é mostrada na Figura 5.2.8.1 -1.

Figura 5.2.8.1-1
Localização da UGRHI 07 no Estado de São Paulo



(CBH-BS, DAEE, 2007)

⇨ ***Caracterização Hidrográfica***

- **Área de Influência Indireta - AII**

Como Área de Influencia Indireta do Empreendimento será considerada a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista – UGRHI 07, que envolve os municípios integrantes da Região Metropolitana da Baixada Santista.

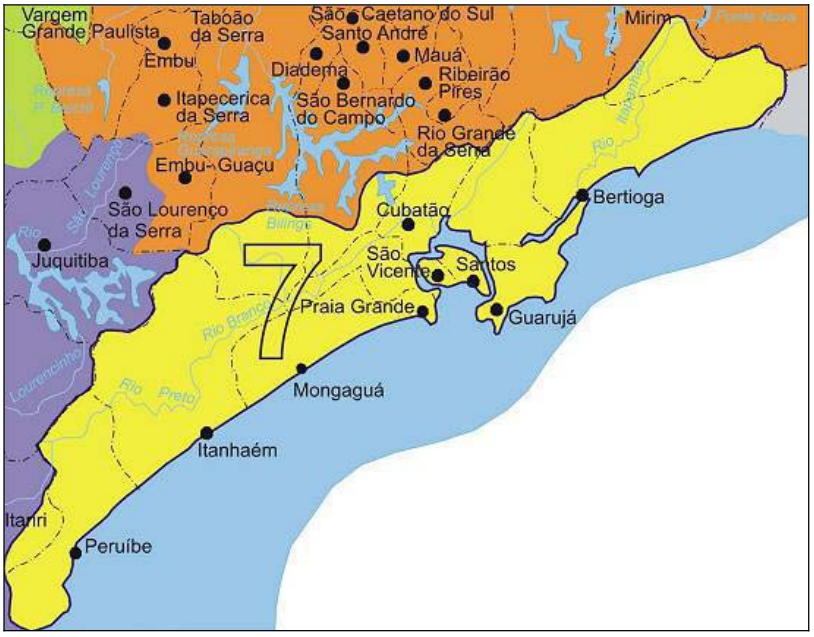
De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos, PERH 2004/2007(CHR, 2006) a UGRHI 07 – Baixada Santista está inserida na Região Hidrográfica da Vertente Litorânea, que envolve também a UGRHI 03 – Litoral Norte, e UGRHI 11 – Ribeira do Iguape e Litoral Sul. Essa Região Hidrográfica é construída pelas bacias dos inúmeros rios continentais e insulares que afluem ao Oceano Atlântico, e tem uma área de 14.444 km^2.

A UGRHI em questão localiza-se ao sul do Trópico de Capricórnio e a sudeste do Estado de São Paulo, ao longo do litoral. Seus limites abrangem integralmente os municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente; bem como parte dos seguintes municípios: Itariri, Biritiba Mirim, São Bernardo do Campo e São Paulo.

Situa-se na área central do litoral paulista, unindo as duas sub-regiões, Litoral Norte e Litoral Sul. Em sua totalidade, a UGRHI 07 possui uma área de drenagem de 2818,40 km^2, segundo dados divulgados no PERH 2004/2007 (CRH, 2006), e uma extensão aproximada de 160 km.

Compreende a região do estuário de Santos, São Vicente e Cubatão, as bacias do litoral norte em Bertioga, e as bacias do litoral sul e centro-sul em Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá e Praia Grande (Figura 5.2.8.1 -2). Limita-se a nordeste com a UGRHI-3 (Litoral Norte), a leste e sul com o Oceano Atlântico, a sudoeste com a UGRHI-11 (Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul), e ao norte com a UGRHI-6 (Alto Tietê). Pode considerar como limites físicos desta bacia a Serra do Mar e o Oceano Atlântico.

Figura 5.2.8.1-2
UGRHI 07 – Baixada Santista



(CBH-BS, DAEE, 2007)

As nascentes da UGRHI 07 encontram-se na vertente marítima da Serra do Mar e Planície Litorânea ou Costeira, e após vencer desníveis de até 1.100 m, conformam planícies flúvio-marinhas, drenam manguezais e deságuam no oceano ou canais estuarinos.

Apresenta ainda duas importantes ilhas, a de São Vicente e a de Santo Amaro, estreitamente ligadas ao continente. A altitude máxima verificada no território regional é de 1.175m, em ponto situado na divisa entre os municípios de Santos e Santo André. Sendo uma região litorânea, sua cota mínima é de 0,0 m, coincidindo com o nível do mar, sua amplitude topográfica é, portanto, de 1.175 m.

De acordo com o Relatório Zero, 2000 (apud CBH-BS, DAEE, 2007), a Rede Hidrográfica da Baixada Santista está dividida em 21 sub-bacias, conforme ilustrado no *"Mapa de Recursos Hídricos da AII"* **(MF-SIM/VLT-08)** / **ANEXO B**.

Por sua vez, a Tabela 5.2.8.1-1, a seguir, mostra a área de drenagem e os municípios correspondentes, sendo que os principais cursos d'água são: Rios Cubatão, Moji e Quilombo ao centro; Rios Itapanhaú, Itatinga e Guaratuba ao Norte; e, Rios Branco, Preto e Itanhaém, ao Sul.

Tabela 5.2.8.1 -1
Subdivisão da UGRHI 7 – Baixada Santista

Código	Sub-bacia	Área de Drenagem (km^2)	Municípios
1	Praia do Una	33,09	Peruíbe
2	Rio Perequê	64,34	Peruíbe
3	Rio Preto Sul	101,83	Peruíbe
4	Rio Itanhaém	102,57	Itanhaém
5	Rio Preto	324,63	Itanhaém
6	Rio Aguapeú	188,01	Itanhaém/Mongaguá
7	Rio Branco	411,66	Itanhaém
8	Rio Boturoca	182,84	Praia Grande
9	Rio Cubatão	175,55	Cubatão
10	Rio Piaçabuçu	58,6	Praia Grande
11	Ilha de Sao Vicente	85,81	São Vicente/Santos
12	Rio Mogi	68,39	Cubatão
13	Ilha de Santo Amaro	142,7	Guarujá
14	Rio Cabuçu	69,65	Santos
15	Rio Jurubatuba	79,36	Santos
16	Rio Quilombo	86,88	Santos
17	Rio Itapanhaú	149,32	Bertioga
18	Rio Itatinga	114,88	Bertioga
19	Rio das Alhas	108,27	Bertioga
20	Ribeirão Sertãozinho	131,66	Bertioga
21	Guaratuba	108,78	Bertioga
	Total	**2.788,82**	

Fonte: Relatório Zero (2000), apud CBH-BS, DAEE, 2007

A hidrografia principal da UGRHI 07 e a divisão dos municípios que a compõe podem ser visualizadas na Figura 5.2.8.1 -3.

Figura 5.2.8.1 -3
UGRHI 7 – Hidrografia Principal e Divisão de Municípios

(CBH-BS, DAEE, 2007)

No Estado de São Paulo há um conjunto de transferências de água inter-bacias estabelecidas entre as UGRHIs. Dentre elas destaca-se a reversão da UGRHI 06 (Alto Tietê) para a UGRHI 07 (Baixada Santista), através do Canal de Fuga da Usina Hidrelétrica de Henry Borden, localizada na base da Serra do Mar, em Cubatão.

A água é revertida do Reservatório Billings, que por sua vez recebe água do Rio Pinheiros, através da Estação Elevatória de Pedreira. Desde outubro de 1992, há restrições para a operação deste sistema que, de acordo com a Resolução Conjunta SMA/SES 03/92, de 04/10/92, atualizada pela Resolução SEE-SMA-SRHSO-I, de 13/03/96, permite o bombeamento das águas do Rio Pinheiros para o Reservatório Billings somente para o controle de cheias. No ano de 2007, a partir do mês de agosto, também ocorreram bombeamentos esporádicos de 10 m^3/s, devido aos testes do Sistema de Flotação (CETESB, 2008).

Apesar da restrição, continua ocorrendo a reversão de uma vazão mínima de 6 m^3/s, com aumentos significativos quando o sistema opera para o controle de cheias. Essa vazão mínima é necessária para garantir o nível d'água para a captação da SABESP no rio Cubatão.

Além da Usina Hidrelétrica Henry Borden, existe ainda outra usina de pequeno porte, denominada Usina Hidrelétrica de Itatinga, da CODESP – Companhia Docas do Estado de São Paulo, com uma potência instalada de 15 MW (aproximadamente 600 m de queda) e uma capacidade de engolimento de 3,3 m^3/s.

Da vertente marítima, por sua vez, duas pequenas transposições de água são efetuadas para reforçar os sistemas produtores da Região Metropolitana de São Paulo:

- ✓ transferência de cerca de 1 m^3/s das cabeceiras do rio Capivari, formador do rio Branco, para o reservatório de Guarapiranga;
- ✓ transferência de aproximadamente 0,5 m^3/s das cabeceiras do rio Guaratuba para a bacia do rio Claro, no Alto Tietê.

- **Área de Influência Direta - AID**

Será estabelecida como área de influência direta, no que se refere aos recursos hídricos, os limites da sub-bacia 11 – Ilha de São Vicente, que corresponde à porção insular dos municípios de Santos e São Vicente, que será atravessada pelo traçado proposto para o VLT.

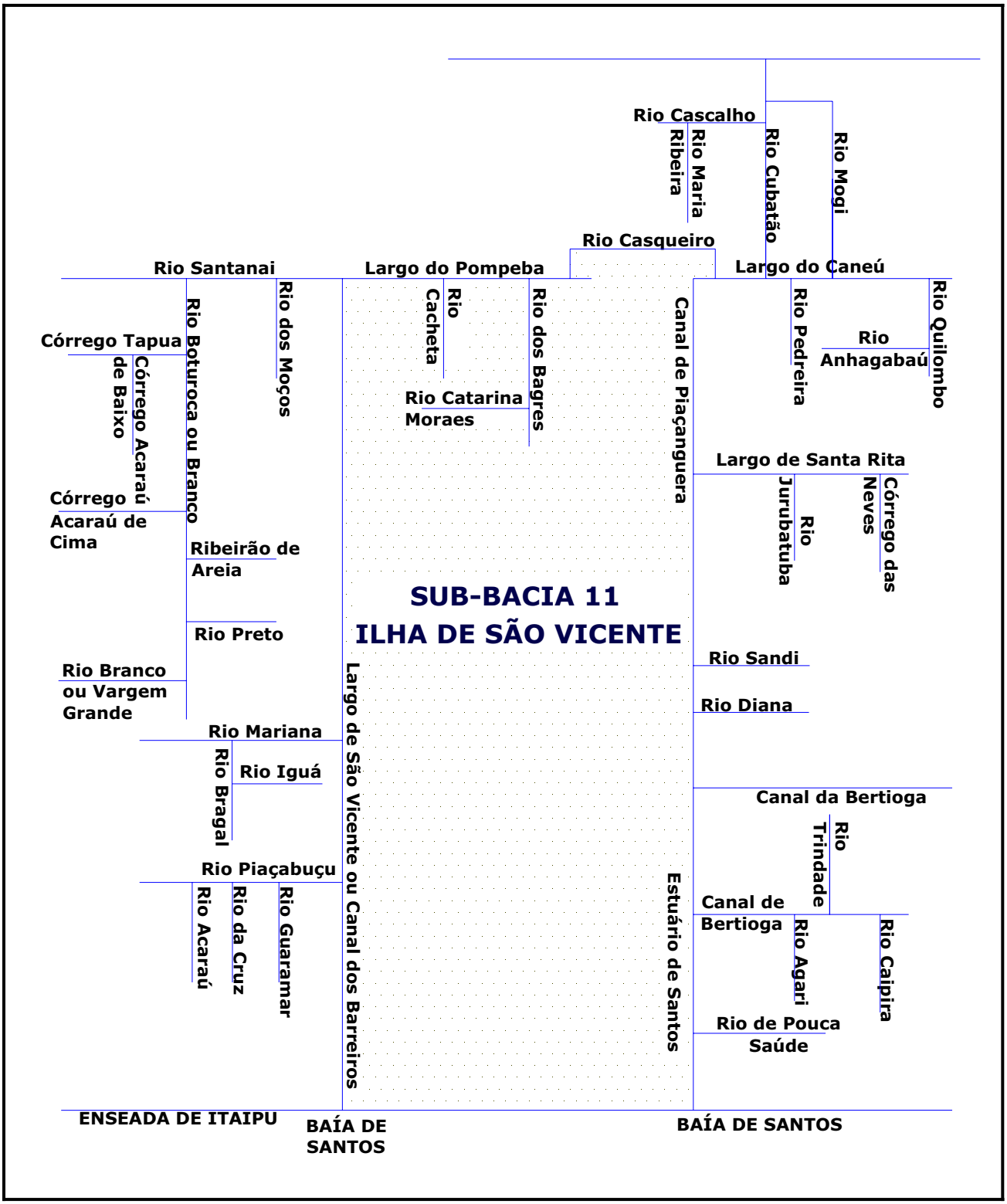
Conforme já explicitado a área de drenagem dessa sub-bacia hidrográfica é de 85,81 km^2, e envolve os cursos d'água que drenam a área insular dos municípios de São Vicente e Santos, inclusive os canais existentes nesse último Município.

A sub-bacia 11 constitui-se em uma ilha, separada do continente pelo Largo de São Vicente ou Canal dos Barreiros (que forma a Baía de São Vicente), a oeste; Largo do Pompeba e Rio Casqueiro, a norte; e, Canal de Piaçanguera e Estuário de Santos, a leste. Ao sul situa-se a Baia de Santos, no Oceano Atlântico. Os rios Cubatão, Moji, Canal de Piaçanguera, Santana, Boturoca ou Branco e Canal do Barreiro afluem para a Baía de Santos.

O Diagrama Unifilar (Figura 5.2.8.1-4) permite visualizar a disposição desses cursos d'águas em relação à Ilha de São Vicente. O diagrama integra o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista – Relatório I (CBH-BS, DAEE, 2007), elaborado a partir dos rios cadastrados pelo DAEE e demais corpos d'água observados a partir da base gráfica, cartas do IBGE 1:50.000.

Cabe lembrar que não é objetivo dos diagramas unifilares a determinação precisa da localização das entradas e saídas de afluentes no corpo d'água, captações e lançamentos, mas fornecer um desenho esquemático.

Figura 5.2.8.1-4
Diagrama Unifilar, Área de Influencia Direta



(Fonte: CBH-BS, DAEE, 2007)

- **Santos**

Na sua porção norte a área insular de Santos é drenada pelo rio São Jorge, separando a área urbana do bairro da Alemoa. Esse curso d' água tem sua foz no rio Casqueiro (Largo da Pompeba).

Nas vertentes dos Morros Itararé e Votoruá, situados na divisa dos municípios de Santos e São Vicente, situam-se as nascentes de pequenos córregos. Um deles nasce no Morro Itararé e drena para Santos, nas proximidades da Gruta Nossa Senhora de Lourdes. Merece registro ainda outro pequeno córrego, que nasce no Morro do Voturuá, tem parte do seu curso na divisa nos dois municípios e sua foz na Praia José Menino.

Figura 5.2.8.1-5
Córrego que nasce no Morro do Itararé e drena para Santos, próximo à Gruta N. Sra. de Lourdes.

Os córregos que nascem nas demais elevações existentes na área insular de Santos (Morros de São Jorge, do Marap, Nova Cintra, dentre outros) drenam, em direção ao Rio Casqueiro (ao norte) ou para o conjunto de canais existentes no Município, que deságuam no Oceano Atlântico.

Os canais de Santos foram construídos no início do século pelo Engenheiro Saturnino de Brito, a fim de drenar as águas das chuvas e das nascentes dos rios que ficavam retidas nos terrenos da planície santista, devido à baixa declividade, e assim tentar eliminar a epidemia de febre amarela que ocorria em Santos.

> "*Os rios e ribeirões, como o São Bento, o Rio dos Soldados, o Macaia, o São Jerônimo, Itororó e o Dois Rios, repletos de materiais putrefatos, tinham a sua vazão para o mar dificultada, pois as marés formavam bancos de areia e bloqueavam as saídas. Dessa forma, até mesmo junto à zona comercial, era comum a presença de pequenos cursos d'água, poças e pequenas lagoas, que propiciavam a proliferação de mosquitos e moscas. Todos esses fatores tornavam Santos extremamente insalubre e deixavam seus moradores à mercê de doenças e epidemias*." (Viva Santos, 2004-2007)

Em 1905, o engenheiro Francisco Saturnino de Brito elaborou o projeto do Plano de Saneamento, constituído de duas fases, sendo que a primeira fase compreendia a abertura de canais de drenagem de águas das chuvas e canalização das águas de rios e ribeiros.

A segunda fase consistia nos serviços de esgoto, na ampliação da rede coletora e na construção dos emissários, das estações elevatórias e das usinas de recalque para o bombeamento do esgoto, uma vez que o terreno plano não propiciava a condução por gravidade.

Os Canais foram construídos na seguinte seqüência:

- 1907 - Canal 1(hoje Avenida Pinheiro Machado);
- 1910 - Canal 2 (Avenida Bernardino de Campos);
- 1911 - Canal 7 (ao lado da Santa Casa, Avenida Francisco Manoel),
  Canal 9 (Avenida Barão de Penedo)
  Canal 4 (Avenida Siqueira Campos);
- 1912 - Canal 8 (Avenida Moura Ribeiro, no Marapé);
- 1917 - Canal 6 (Avenida Joaquim Montenegro);
- 1923 - Canal 3 (Avenida Washington Luís), acompanha o curso do antigo rio Dois Rios;
- 1927 - Canal 5 (Avenida Almirante Cochrane).

No total, o sistema do Eng° Saturnino de Brito compreendia nove canais, em direção ao mar e ao estuário, que atravessavam a ilha, com muitos trechos subterrâneos e pontes. O maior trecho subterrâneo localiza-se na Rua Brás Cubas, no centro da área urbana.

A terra retirada para a abertura dos vãos era usada para aterrar os brejos e alagadiços da planície. Em 1911 teve inicio a segunda fase, que consistiu no sistema de esgotamento sanitário com a ampliação da rede coletora do esgoto urbano, bem como construção de dois emissários, da estação elevatória do José Menino, e instalação de usinas e bombas de recalque.

Figura 5.2.8.1 –6
Canal 1 recém-construído, na altura da Rua Constituição com a Rua Campos Sales

(Fonte: Obras Completas de Saturnino de Brito, apud Viva Santos, 2004-2007)

Fazia-se necessário que os canais se prolongassem de mar a mar de forma a permitir a renovação das águas nas grandes marés, evitando que as mesmas ficassem paradas. Para garantir essa renovação das águas e impedir que as areias acumuladas pelo mar obstruíssem as descargas, foram instaladas comportas para represar as águas de preamar e descarregá-las em baixa-mar, e o impulso carreava folhas e detritos para poços ou caixas de areia construídos no fundo do canal.

Figura 5.2.8.1-7
Construção do canal na praia e o sistema de comportas (à esquerda); e atual sistema de comporta no Canal 1 (à direita)

(Fonte: Obras completas de Saturnino de Brito, apud Viva Santos, 2004-2007; e WALM, 2008)

Em 1968, o sistema de drenagem projetado pelo Eng° Saturnino de Brito foi incrementado pela Prefeitura Municipal, que construiu o atual Canal 7 (Ponta da Praia), que fica no final da Av. Afonso Pena, e um na Zona Noroeste (Rua Jovino de Melo). Assim, somando todos os canais superficiais, Santos conta atualmente com um total de 12 canais.

- **São Vicente**

Na parte insular do Município de São Vicente os principais cursos d'água existentes são o Rio dos Bagres e seu afluente, Rio Catarina de Moraes; o Rio Cacheta; e, o Rio D'Avó.

O Rio dos Bagres desenvolve-se na direção norte e se constitui no limite noroeste com o Município de Santos. Tem sua foz no Rio Casqueiro, limite norte do Município.

Seu principal afluente é o Rio Catarina Moraes, que drena a área urbana de São Vicente desde a Avenida Martins Fontes, até a sua foz no Rio dos Bagres. Constitui-se em um canal a céu aberto ao longo da Avenida Vereador Lourival Moreira.

O Rio Cacheta desenvolve-se no sentido noroeste do Município e recebe as águas que correm pelos canais existentes na Avenida Eduardo Souto e Avenida José Rossindo dos Santos Filho. Tem sua foz no rio Casqueiro, limite norte do Município.

Por sua vez, o Rio D'Avó desenvolve-se no sentido sul, drenando a porção sudoeste do Município, e desaguando no mar. Recebe as águas oriundas do canal de drenagem paralelo à Rodovia dos Imigrantes (SP-160).

O canal ao longo da Avenida Monteiro Lobato/Avenida Minas Gerais desenvolve-se desde a linha férrea da Ferroban até o limite municipal. A partir desse ponto segue no canteiro central da Avenida Eleonor Roosevelt, indo desaguar no canal da Rua Jovino Mello, na região noroeste de Santos.

Cabe registrar também o canal ao longo da Avenida Paula Lourenço Oliveira, situado no extremo sudoeste da área urbana de São Vicente, que deságua no mar.

Existem ainda pequenos córregos que tem suas nascentes nos morros de Itararé e Votoruá e drenam para S. Vicente, a exemplo daquele que nasce no Morro do Itararé e tem sua foz na praia de mesmo nome.

- **Área Diretamente Afetada - ADA**

A Área Diretamente Afetada pelo Empreendimento corresponde aos corpos d'água situados nas áreas adjacentes: à linha de VLT e travessias existentes; às estruturas de apoio (paradas intermediárias, estações de transferência, terminais e pátio de manutenção/manobras; aos locais onde serão implantados os canteiros de obras, áreas de empréstimo e de bota-fora.

- **<u>Santos</u>**

No município de Santos o traçado projetado do VLT deverá atravessar os seguintes pontos:

- ✓ Córrego situado na divisa dos municípios de Santos e São Vicente (entre as ruas Dr. Euclides de Campos e Cel. Cândido Gomes), que deságua na praia Itararé, no Município de São Vicente
- ✓ Córrego situado próximo à Gruta Nossa Senhora de Lourdes. Esse é drenado por um canal que, por sua vez, deságua no canal 1 à altura da Praça John Kennedy;
- ✓ Canal 1, situado ao longo da Avenida Pinheiro Machado;
- ✓ Canal 2, situado ao longo da Avenida Bernardino de Campos;
- ✓ Canal 3, situado ao longo da Avenida Washington Luís.

As figuras a seguir mostram os locais dessas travessias (à exceção da primeira citada). No item caracterização do empreendimento são mostradas, em detalhe, as travessias da linha do VLT projetada, sobre os canais 1, 2 e 3, bem como aquela existente sobre o córrego próximo à Gruta N. Sra. De Lourdes (Planta do Túnel José Menino).

Figura 5.2.8.1-8
Travessia do traçado do VLT sobre o córrego próximo à Gruta Nossa Senhora de Lourdes –Parada N. Sra. De Lourdes, Município de Santos.

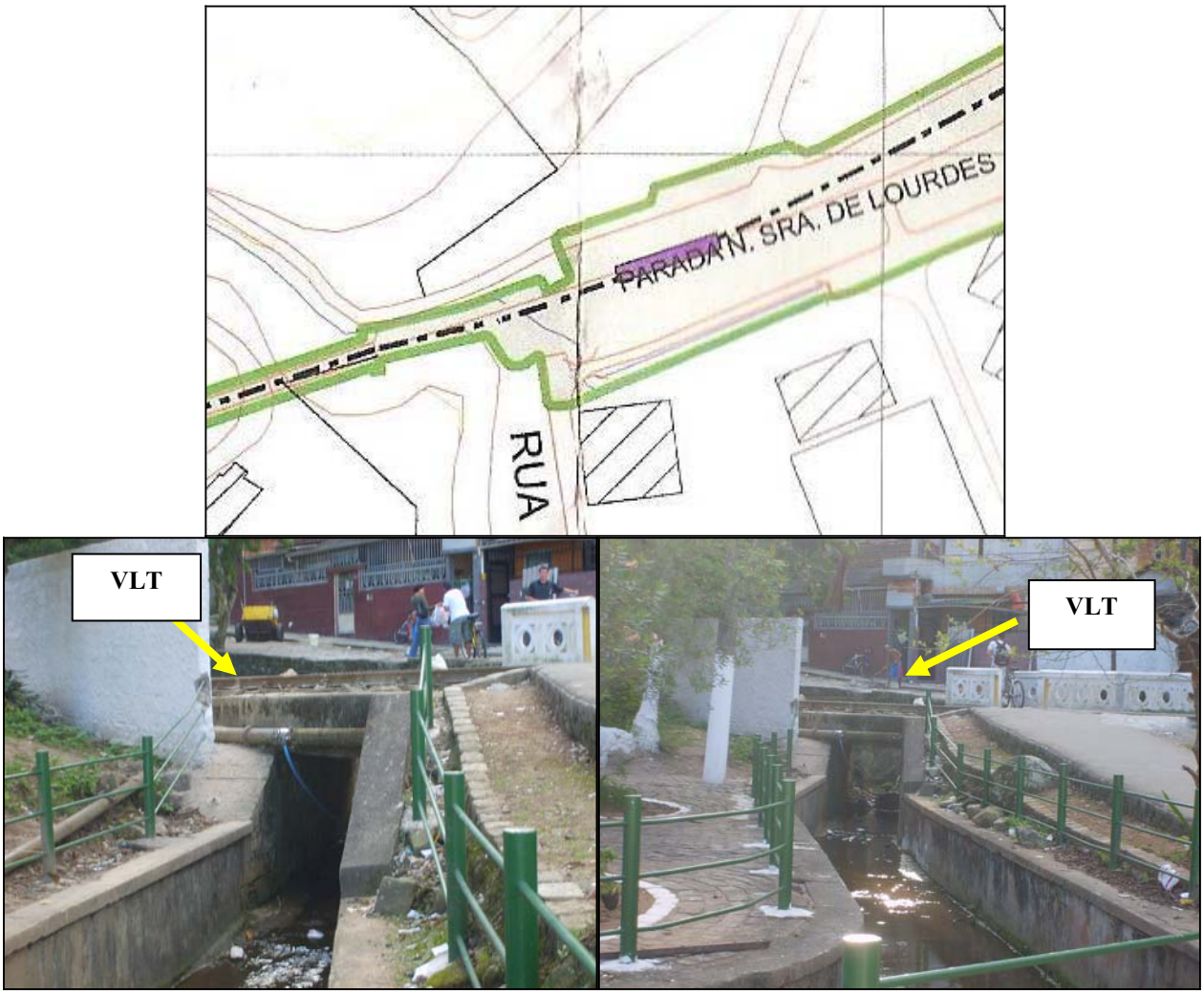


Figura 5.2.8.1-9
Travessia do traçado do VLT sobre o canal 1 - Parada Pinheiro Machado, Município de Santos.

Figura 5.2.8.1-10
Travessia do traçado do VLT sobre o canal 2 – Parada Bernardino de Campos, Município de Santos

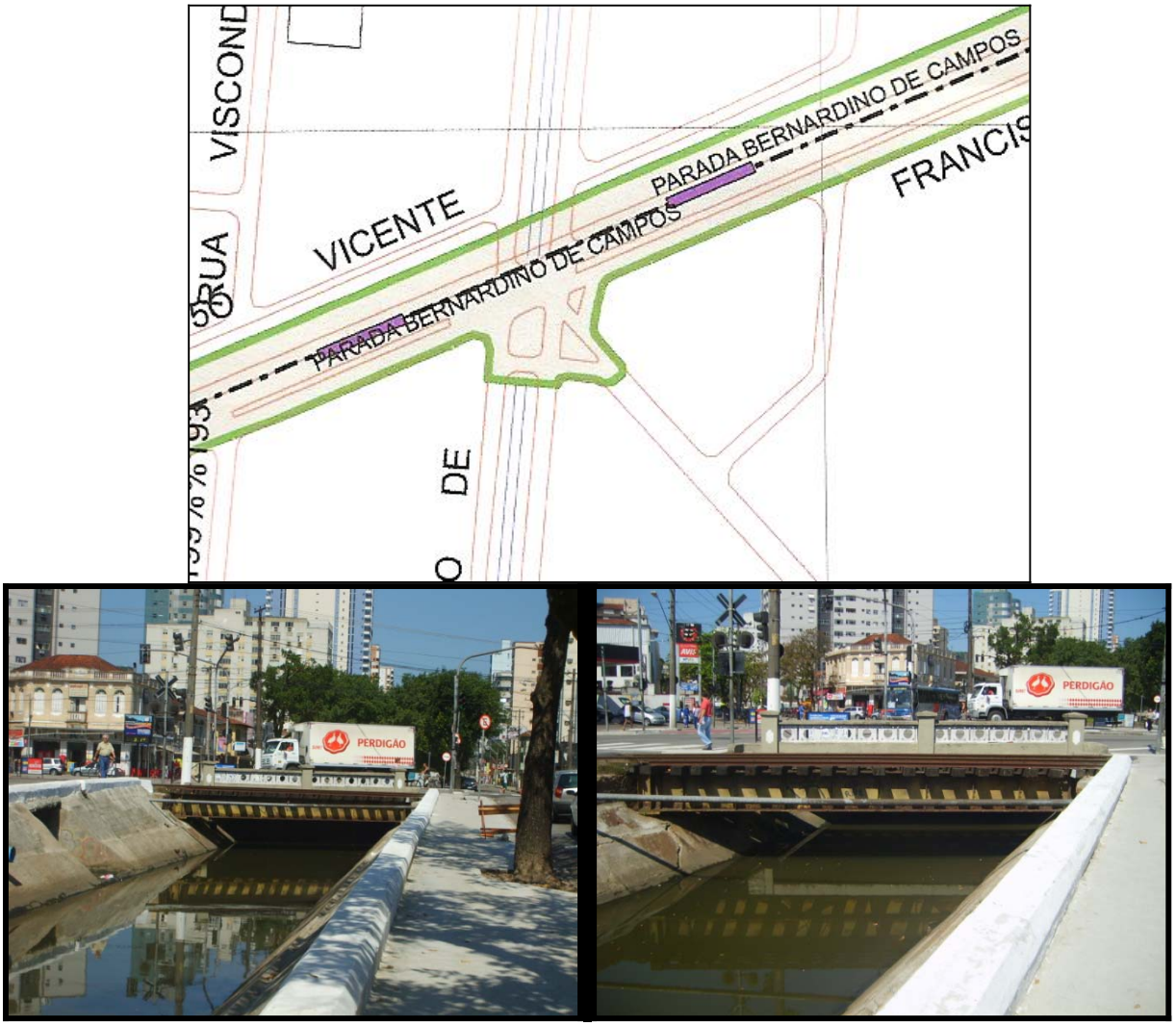
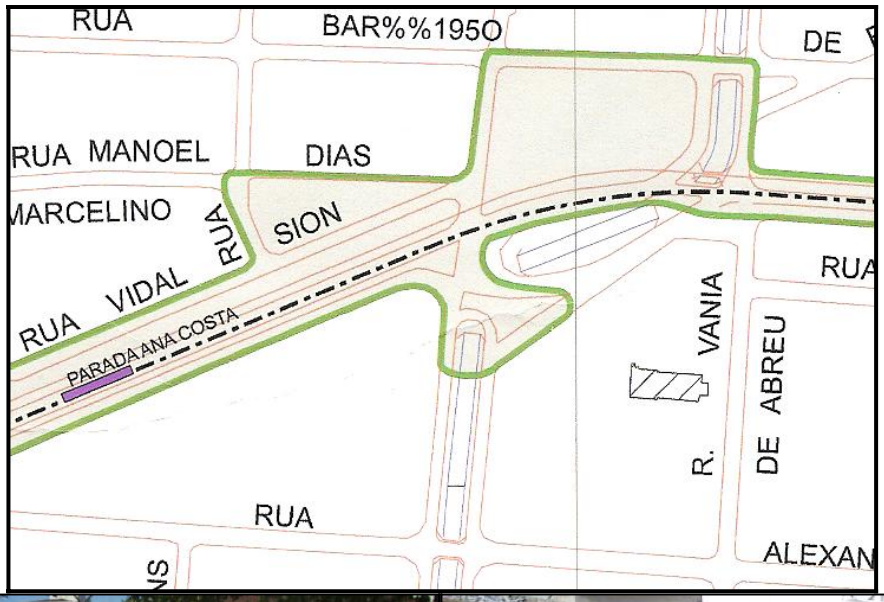


Figura 5.2.8.1-11
Travessia do traçado do VLT sobre o canal 3 – Parada Ana Costa, Município de Santos.



- **São Vicente**

No Município de São Vicente, existe um pequeno córrego e trechos de canais de drenagem margeando a atual linha da Ferroban (correspondente ao traçado projetado do VLT), conforme segue:

- ✓ Córrego que margeia o lado esquerdo da atual via férrea (sentido São Vicente - Santos), desde a Rodovia dos Imigrantes, desaguando no Rio Catarina de Moraes. Esse córrego no trecho de montante encontra-se assoreado, permitindo o crescimento de vegetação no seu leito.

- ✓ Canal de drenagem que margeia o lado direito da atual via férrea (sentido São Vicente - Santos):

  - Trecho I - desde a altura da Rua Cidade de Santos, indo desaguar no rio Catarina de Moraes;
  - Trecho II - desde a altura da Rua Tibiriçá, indo desaguar no canal da Avenida Monteiro Lobato;
  - Trecho III - desde a Rua Floriano Peixoto até o fim da Avenida Quintino Bocaiúva, indo desaguar no Oceano Atlântico (Praia Itararé).

As Figuras abaixo permitem visualizar esses locais.

O traçado do VLT deverá atravessar, ainda, um pequeno córrego que nasce no Morro Itararé e deságua na praia de mesmo nome. Esse curso d'água encontra-se canalizado e coberto no trecho que corre sob a Rua Coaracy Paranhos, Rua da Constituição e a via férrea, próximo à Parada das Praias.

Figura 5.2.8.1-12
Córrego paralelo ao traçado do VLT (margem esquerda, no sentido S. Vicente – Santos). Ao fundo a Rodovia dos Imigrantes (à esquerda) – Parada Imigrantes, Município de São Vicente.

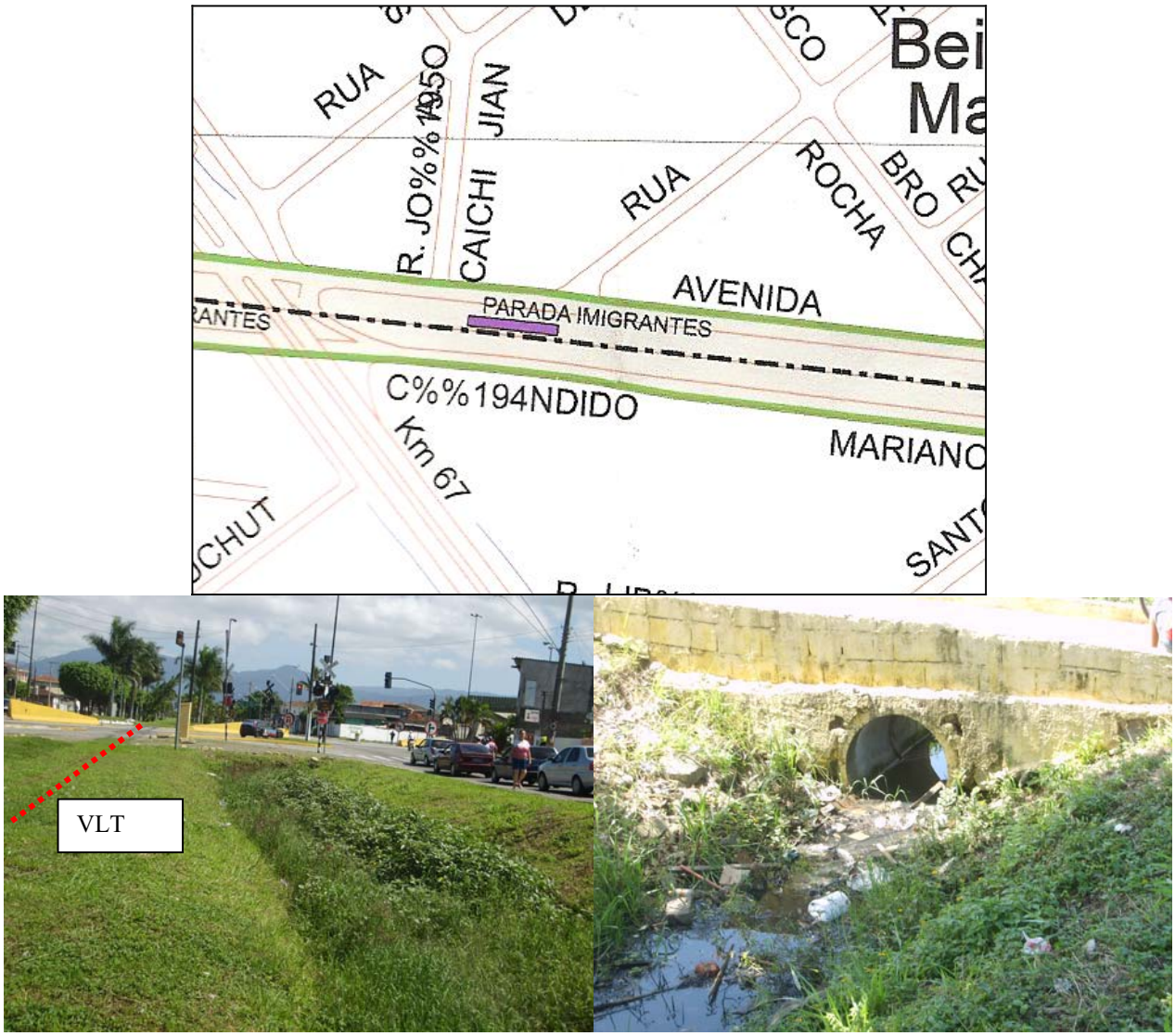


Figura 5.2.8.1-13
Trecho do córrego paralelo ao traçado do VLT
(margem esquerda, no sentido São Vicente – Santos), e canal paralelo à VLT, Trecho I
(margem direita) – Parada Mascarenhas de Moraes,
Município de São Vicente.