

**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO À  
SAÚDE POR EXPOSIÇÃO A RESÍDUOS  
PERIGOSOS EM ÁREAS DE ITANHAEM E  
SÃO VICENTE/SP**

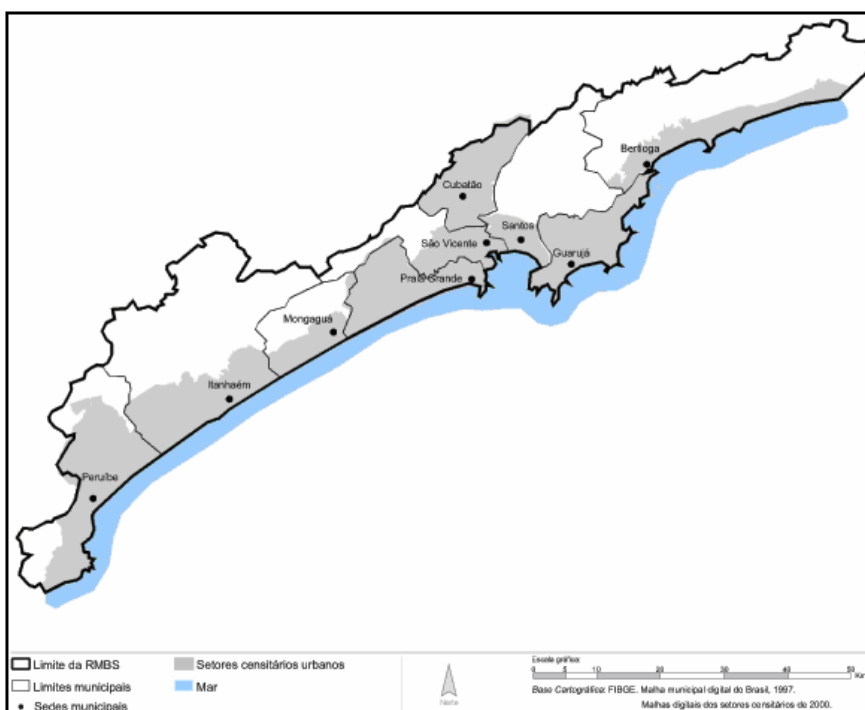
**CAPÍTULO I**

**ANTECEDENTES**

## 1. Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS

Criada oficialmente em julho de 1996 (Lei Complementar nº 815), a RMBS (Figura 1) está situada na porção leste do litoral do Estado de São Paulo e é formada por nove municípios: Peruíbe, Itanhaém, Praia Grande, São Vicente, Santos, Cubatão, Guarujá e Bertioga. Somente o município de Cubatão não é banhado pelo Oceano Atlântico (Carmo, 2004).

**Figura 1** – Região Político-Administrativa da Região Metropolitana da Baixada Santista



Fonte: [www.nepo.unicamp.br/vulnerabilidade/atlas/atlas\\_santos](http://www.nepo.unicamp.br/vulnerabilidade/atlas/atlas_santos)

O desenvolvimento da Baixada Santista está intimamente vinculado ao complexo portuário e ao centro industrial do Município de Cubatão. Este se configura no maior pólo siderúrgico e petroquímico da América Latina, tendo em sua população residente grande contingente de trabalhadores inseridos no setor secundário, embora os trabalhadores que constituem a grande maioria da força de trabalho dessas indústrias morem predominantemente nos municípios de Santos, São Vicente e Guarujá (Faria et al, 1999).

## 1.1. População

Em 1970, os municípios de Santos e São Vicente, considerados os mais centrais, concentravam mais de 70% da população da região. No ano de 2000, não abrigavam nem metade desta população e suas taxas médias geométricas anuais de crescimento populacional, em queda, mostravam seu estado de consolidação. O Município de Santos, com uma taxa de crescimento praticamente nula no período 1991-2000 apresenta indícios de consolidação, sem mais espaços disponíveis para ocupação. Já o Município de São Vicente se mostra em avançado estágio de consolidação (Jakob, 2004).

**Tabela 1** - População Residente, Taxas Anuais de Crescimento da Região Metropolitana da Baixada Santista e Estado de São Paulo, 1970-2000

Município	População Residente				Taxas de Crescimento (%a.a.)		
	1970	1980	1991	2000	1970/1980	1980/1991	1991/2000
Bertioga	3.575	4.233	11.473	30.039	1,70	9,49	11,29
Cubatão	50.906	78.631	91.136	108.309	4,44	1,35	1,94
Guarujá	94.021	151.127	210.207	264.812	4,86	3,05	2,60
Itanhaém	14.515	27.464	46.074	71.995	6,58	4,82	5,08
Mongaguá	5.214	9.928	19.026	35.098	6,65	6,09	7,04
Peruíbe	6.966	18.411	32.773	51.451	10,21	5,38	5,14
Praia Grande	19.704	66.004	123.492	193.582	12,85	5,86	5,12
Santos	342.055	412.448	417.450	417.983	1,89	0,11	0,01
São Vicente	116.485	193.008	268.618	303.551	5,18	3,05	1,37
RMBS	653.441	961.254	1.220.249	1.476.820	3,94	2,19	2,14
Estado SP	17.771.948	25.042.074	31.588.925	37.032.403	3,49	2,13	1,78

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1970 a 2000

## 1.2. Aspectos Físicos, Climáticos e Geográficos

A área total da RMBS é de 2.373 km<sup>2</sup>. Na Tabela 2 são apresentadas as áreas dos municípios e sua representação percentual na região, onde Itanhaém detém a maior extensão territorial.

**Tabela 2** – Áreas dos municípios da região Metropolitana da Baixada Santista e porcentagem em relação à área total

<b>Município</b>	<b>Áreas (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
Bertioga	482	20,3
Cubatão	148	6,2
Guarujá	137	5,8
Itanhaém	581	24,5
Mongaguá	135	5,7
Peruíbe	328	13,8
Praia Grande	145	6,1
Santos	271	11,4
São Vicente	146	6,2
RMBS	2.373	100

Fonte: IBGE

A RMBS encontra-se delimitada fisicamente pela Serra do Mar e pelo Oceano Atlântico, o que lhe proporciona um formato alongado, não característico de regiões metropolitanas.

O clima não apresenta uniformidades em toda a extensão da região. Encontra-se sob influência da massa de ar tropical atlântica, com características quente e úmida, e de massa de ar polar atlântica, fria e úmida. O confronto destas duas massas de ar na estação do verão, junto com os fatores topo climáticos da Serra do Mar, produz grande instabilidade, traduzida em elevados índices pluviométricos: pluviosidade anual entre 2.000 e 2.500 mm, sendo uma das áreas onde mais chove no Brasil. A temperatura média anual de é de 22° C, com diferença média de 7°C (Carmo, 2004).

O relevo apresenta três tipologias:

- Planície Litorânea: formada por silte e argila, sedimentos depositados pelo mar e pelos rios. É cortada por diversos canais sinuosos de água salobra, que são influenciados pela maré, colaborando para o desenvolvimento dos mangues;

- Maciço de São Vicente: Constituído por morros de formas arredondadas e afastado da Serra do Mar, possuem solos predominantemente argilosos. Localizam-se na região central da Ilha de São Vicente;
- Serra do Mar: escarpa abrupta do Planalto Atlântico que desce 800m de altitude em direção à planície, sendo constituída de granito e gnaisses.

As características dos solos em geral não apresentam fertilidades adequadas para o desenvolvimento das atividades agrícolas. Os recursos minerais compreendem basicamente matérias primas voltadas para a construção civil como areia, cascalho, brita e pedras.

A região apresenta seis ecossistemas:

- Matas de encosta: representam as matas da Serra do Mar, fazendo parte da Mata Atlântica. Possui vegetação exuberante, com grande diversidade de plantas, com condições favoráveis de umidade e iluminação, propiciando o desenvolvimento de árvores copadas e de vegetação baixa.
- Restinga: constitui-se de faixa de areia depositada ao litoral, e também conhecida como “jundu”. A vegetação padrão apresenta espécies de porte arbustivo-arbóreo, sendo algumas comestíveis. O solo é arenoso, pobre em argila e matéria orgânica. Encontra-se praticamente ocupada pelo avanço da expansão urbana.
- Estuário: é a desembocadura larga e funda de um rio no litoral, ficando sujeita aos efeitos da maré, e correspondendo a um vale submerso. São geralmente utilizados para instalações portuárias.
- Manguezais: estende-se por todo complexo estuarino e ao longo dos cursos d’água, até onde se faz o fluxo do mar, sob influência das marés. Constituem um ecossistema complexo e dinâmico, com tendências para o aterramento e ao assoreamento ao longo do tempo. A vegetação é densa, com espécies que suportam a umidade e a salinidade do solo. A fauna associada é composta de caranguejos, siris e camarões e algumas espécies de peixes, moluscos e larvas.
- Cordões de areia: são as praias arenosas expostas, desprovidas de vegetação e sem organismos visíveis na superfície.
- Costões rochosos; são os trechos de praias sem areia, mas com rochas.

Os mangues da região vêm sendo degradados por atividades poluidoras industriais e pelo crescimento das áreas urbanas, sendo que a expansão é viabilizada por extensos aterramentos, mesmo a legislação considerando-as como Áreas de Preservação Permanente.

Os principais cursos d'água da rede hidrográfica são os Rios: Cubatão, Mogi e Quilombo, ao centro; Itapanhaú, Itatinga e Guaratuba, ao norte; e Branco, Preto e Itanhaém, ao sul. Compõem a Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, componente da 7ª Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (Carmo, 2004).

### **1.3. Aspectos sócio-econômicos.**

Desde o início da industrialização brasileira, a Baixada Santista foi uma das áreas que atraiu várias indústrias multinacionais, sobretudo aquelas voltadas para o setor de base (petroquímicas, siderúrgicas, entre outras), originando o Pólo Industrial de Cubatão. Entre essas indústrias listavam-se também muitas daquelas que produziam agrotóxicos. Essas empresas, particularmente, tiveram, no final da primeira metade do século XX, um grande aumento no seu mercado consumidor, desenvolvendo-se rapidamente. O que proporcionou esse crescimento foi a demanda de agricultura, tornando o uso de produtos químicos indispensável nas lavouras, especialmente após a década de 70. (Nascimento *et al.*, 2001).

Abriga também outras atividades econômicas voltadas para os setores urbanos, destacando o terciário e secundário como os mais importantes na região. A economia é baseada no tripé porto, indústria e turismo.

Como descrito anteriormente, as atividades industriais estão concentradas em Cubatão, entretanto os municípios de Santos e São Vicente abrigam um grande número de indústrias. Estas três cidades também concentram os setores de comércio e serviços, largamente utilizados pelos demais municípios.

Os municípios localizados ao sul da região, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, dedicam-se mais ao turismo e ao veraneio. Em Itanhaém e Peruíbe, que possuem grandes áreas de planície, ainda pode-se considerar que a

atividade agropecuária seja significativa para a economia dos mesmos, porém, tende a vincular a economia básica ao setor turístico.

Guarujá e Bertioga, ao norte da região, também registram atividades ligadas ao turismo, com o distrito de São Vicente de Carvalho, em Guarujá, apresentando um crescimento de atividades industriais.

O complexo portuário de Santos, com aproximadamente 13 km de cais, é responsável por mais de um terço do comércio exterior do Brasil. O Porto de Santos estende-se para mais dois municípios. Guarujá na sua margem esquerda e Cubatão, no fundo do estuário. Tradicionalmente considerado o maior empregador da região, diminuiu seus quadros com a mecanização de várias funções, contribuindo para o desemprego regional (Carmo, 2004).

## **2. Cubatão**

### **2.1. História**

Cubatão iniciou sua formação a partir de 1530, como parada de descanso para os viajantes que percorriam o trecho entre o Planalto e a cidade de Santos. Nos três primeiros séculos após o descobrimento não havia ligação por terra entre Santos e este local no sopé, sendo utilizados canoas entre o Porto de Santos e um porto fluvial indígena situado na margem do Rio Mogi, chamado de “Piassaguerra”.

Entre 1553 e 1560 passou-se a utilizar outro caminho entre o Planalto e Cubatão, Caminho do Padre José, acarretando na construção de um novo porto fluvial, Porto de Santa Cruz, e provocando o deslocamento do pequeno povoado para as margens do Rio Perequê. No final do Século XVII surgiu um novo porto, Porto Geral de Cubatão, à margem esquerda do rio Cubatão, onde se instalou a Alfândega e a Casa da Guarda, levando a um novo deslocamento do povoado.

Somente no início do século XX Cubatão retomou o crescimento com a chegada das primeiras indústrias. Com a construção da Usina Henry Borden em 1926, fornecendo eletricidade e água em abundância, as condições para instalação de novas indústrias cresceram e a cidade entrou em nova fase. Em 1947 foi inaugurada a primeira pista da Via Anchieta para atender ao crescimento do transporte rodoviário, tendo provocado um aumento populacional no município, com os migrantes empregados na construção.

A instalação da Refinaria Presidente Bernardes, em 1950, impulsionou a transformação da cidade em pólo petroquímico. Após o início das suas atividades, instalaram-se, entre 1956 e 1959, a Companhia Brasileira de Estireno, Union Carbide do Brasil, Coperbrás e Alba Química; em 1963 foi construída a COSIPA, atraindo outras indústrias como a Carbocloro, Rhodia, Cimento Votorantim, Cargil, White Martins, entre outras (Carmo, 2004).

No final dos anos sessenta, devido aos freqüentes congestionamentos na Via Anchieta, que causavam transtornos aos usuários e prejuízos aos interesses da economia paulista, foi construída a Rodovia dos Imigrantes.

## 2.2. Caracterização

Cubatão possui extensão territorial de 148 km<sup>2</sup>, no pé da Serra do Mar. Fica a 57 km da cidade de São Paulo e 13 de Santos. O incremento populacional em Cubatão, assim como na sua expansão urbana, está intrinsecamente relacionado às construções de rodovias e às indústrias. A construção da Refinaria de Petróleo também provocou um incremento na população de 112,4%, constatada oficialmente no Censo de 1960 e 103% no Censo de 1970.

A década de 1980 contou com uma elevação populacional de apenas 15,9%, fato explicado pela crise econômica no país, que provocou a demissão de muitos trabalhadores na indústria e pela migração de parte da população cubatense para as cidades vizinhas.

Não se pode falar do município de Cubatão sem que se lembre dos graves problemas de poluição da área em questão. Nos anos 80 a cidade ficou conhecida como “Vale da Morte”. A configuração física do sítio onde Cubatão se desenvolveu contribui para o agravamento da poluição atmosférica. A Serra do Mar neste trecho específico tem a forma de uma “ferradura”, de modo que a parte da planície de Cubatão, onde está assentado o parque industrial está dentro de uma “cratera”, dificultando a circulação do ar e a dispersão dos poluentes.

As três primeiras estações de medição de poluição foram instaladas em julho de 1972 com o objetivo de controlar as taxas de corrosividade do ar. Em julho de 1983 teve início o Programa de Controle da Poluição Ambiental de Cubatão, sob o controle da Cetesb, que foi sistematizado em três frentes: controle de fontes de poluição; apoio técnico às ações de controle; e educação ambiental e participação comunitária. Em 1984 todas as indústrias do Pólo de Cubatão foram autuadas pela Cetesb e decretado “estado de emergência” na cidade em razão do alto índice de material particulado na atmosfera.

### 2.3. A Rhodia

Em 1965 foi implantada em Cubatão a Clorogil, uma sociedade do grupo internacional Progil, que em 1966 passou a operar, fabricando pentaclorofenol e seu sal, pentaclorofenato de sódio, conhecidos como "pó da China". O pentaclorofenol era produzido a partir da cloração do fenol por meio do uso de catalisadores. Em sua composição, de acordo com a literatura, encontram-se como subprodutos inúmeros contaminantes, principalmente as dibenzodioxinas policloradas (PCDDs) e policlorados dibenzofuranos (PCDFs) (Silva, 1998).

Em 1974 passou a fabricar também o tetracloreto de carbono e o percloroetileno, com capacidade média de produção de 18.000 ton/ano. As matérias-primas utilizadas, o propeno e o cloro, gerando como subproduto o ácido clorídrico. A composição aproximada dos resíduos gerados neste processo é de 70 a 80% de hexaclorobenzeno (HCB) e 10 a 15% de hexaclorobutadieno (HCBd). Outras substâncias aparecem em menor quantidade, como tetraclorobenzeno, pentaclorobenzeno, clorofórmio, percloroetileno e tetracloreto de carbono.

O grupo Progil fundiu-se, em 1976, com a estatal francesa Rhône-Poulenc, tendo a Rhodia, subsidiária do grupo no país, assumido a usina de Cubatão. Em 1978, devido a inúmeras complicações de ordem trabalhista na área de higiene e segurança do trabalho, a fábrica de pentaclorofenol foi fechada e seus trabalhadores transferidos para outras unidades de operação ou outros cargos. Foram registradas mortes por intoxicação pelos produtos fabricados, cuja manipulação acontecia de maneira rudimentar e perigosa.

Embora não tenha sido a única indústria a apresentar graves problemas operacionais e de controle da saúde de seus trabalhadores na década de 70, o fato de haver vítimas fatais ganhou notoriedade na imprensa, o que facilitou a ação da sociedade civil organizada, como o Sindicato dos Químicos e o Conselho de Defesa do Meio Ambiente (Condema). Essas organizações vistoriaram a fábrica e divulgaram um laudo com observações acerca do risco a que se expunham os trabalhadores.

O fechamento da fábrica ocorreu, segundo o que foi divulgado à época, devido à impossibilidade de adequação aos padrões de segurança exigidos. Muitos trabalhadores apresentavam cloracne e alguns tinham lesões hepáticas comprovadas, tendo sido reconhecido judicialmente o nexo causal ocupacional de muitos deles, que recebem adicional acidentário do INSS. A própria empresa concedeu estabilidade funcional para todos os 30 operários do setor, além de assumir o compromisso de acompanhamento médico periódico para detectar possíveis danos futuros.

A fábrica de tetracloreto de carbono e de percloroetileno operou normalmente até meados do ano de 1993, quando também foi fechada por liminar da Curadoria do Meio Ambiente de Cubatão. A Rhodia foi acusada de contaminar seus operários e o subsolo da área da indústria com HCB.

#### **2.4. Resíduos da Rhodia**

Os resíduos da produção da Rhodia tinham destinação variada. Parte era armazenada ou colocada em área de aterro da própria indústria e parte entregue as transportadoras contratadas pela Rhodia para transportar os resíduos. De acordo com o Processo 81/91 da Primeira Vara Cível de Itanhaém, em 1976 a Rhodia firmou o primeiro contrato de prestação de serviços por 2 anos para a retirada dos resíduos da Usina de Cubatão e disposição em terrenos de terceiros no município de São Vicente. Outro contrato de mesma natureza foi celebrado em 1978 também por 2 anos.

Os resíduos eram despejados em qualquer terreno cujo proprietário se dispusesse a receber. Desta forma, entre 1966 a 1979, a Rhodia depositou os resíduos da produção de Pentaclorofenol, Percloroetileno e Tetracloreto de Carbono em locais totalmente inadequados para esse fim.

Em 1983, levantamento da Cetesb, acerca da quantidade de resíduos sólidos industriais produzidos, estimou a produção de 4,6 milhões de t/ano, sendo 38 mil considerados perigosos e 3 milhões não inertes.

Somente em 1984, após denúncias e mobilizações populares, é que o assunto veio a público e os órgãos responsáveis pelo problema passaram a

analisar, quantificar e propor soluções. O Parecer nº056/84, da Cetesb, discorre sobre características da Rhodia, onde definiu a empresa como Indústria Química, com 120 funcionários e funcionamento de 24 horas/dia. Os resíduos possuíam as seguintes características: resíduos do processamento industrial; Origem na coluna de recuperação de solventes; Produção de 600 t/ano; e Estoque de 11.500 t.

**Tabela 3 – Produtos/Produção da empresa Rhodia**

Tipo	Quantidade	Unidade
<b>Matérias primas e produtos auxiliares principais</b>		
Cloro	92	T/dia
Propeno	8,4	T/dia
Soda (escama)	40	Kg/dia
Cloreto de cálcio	18	Kg/dia
Estabilizantes	4,2	Kg/dia
Sulfato de alumínio	42	Kg/dia
Cloreto de sódio	6,6	Kg/dia
Soda (solução 50%)	148	Kg/dia
<b>Produtos fabricados</b>		
Tetracloroeto de Carbono	32,7	Kg/dia
Percloroetileno	22	Kg/dia
Acido clorídrico (solução a 31%)	121,4	Kg/dia

**Tabela 4 - Composição aproximada do resíduo**

Hexaclorobenzeno (perclorobenzeno)	55-85%
Hexaclorobutadieno (perclorobutadieno)	20-25%
Tetracloroeto de carbono	0,5%
Percloroetileno	0,5%
Hexacloroetano	0,5%

Nas campanhas de amostragem realizadas nos pontos identificados de deposição de resíduos foram identificados os seguintes contaminantes: Clorofórmio, Tetracloroeto de Carbono, Tricloroetano, 1,2-Dicloroetano, Tricloroetileno, Tetracloroetileno (Percloroetileno), Hexacloroetano, Hexaclorobutadieno, Pentaclorofenol, Tetraclorobenzeno, Pentaclorobenzeno e Hexaclorobenzeno.

Em 1985, a Cetesb solicitou a empresa Rhodia um plano de destinação final de resíduos sólidos, entregue em outubro do mesmo ano. Este plano referenciava um sistema de armazenamento temporário, “Estação de Espera”,

com capacidade para 12.000 toneladas, construído no Km 67 da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (Processo 275/92). O Parecer nº 093/85, da Cetesb, aprovou o plano de transferência dos resíduos, desde que atendidas as ressalvas apresentadas.

Em novembro do mesmo ano, a Cetesb informou à Câmara Municipal de São Vicente que “dentre os produtos mencionados pela Rhodia houve omissão em não relacionar o Pentaclorofenol (Pó da China), que foi constatado pelo laudo da Cetesb”, e que em outubro realizou a coleta de sete amostras de sedimentos de fundo e água do Rio Branco, entre o loteamento Parque das Bandeiras até o Presídio de São Vicente, “ficando evidenciado que o citado rio está contaminado pelo Hexaclorobenzeno”. Concluiu que “desta maneira a pluma de poluição já alcançou o Rio Branco, comprometendo ainda mais o meio ambiente e a saúde pública da região”.

O Parecer nº 003/86, ponderou que após a realização de campanha de amostragem de poços da região do Km 69,5 da Rodovia Pedro Taques, em 1985, foi detectada “forte presença de poluentes nos poços”, assim solicitou proposição de novo programa de monitoramento dessa área.

A Informação Técnica nº 002/87, da Cetesb à Superintendência Regional de Santos – SURST, comunicou que a “construção de loteamentos em áreas próximas aos antigos depósitos só deve ser autorizada se houver certeza de que não há risco a população que vier a se instalar no local”.

Em junho de 1987, a Sabesp concluiu a instalação da rede de abastecimento de água do Loteamento Parque das Bandeiras – Gleba II – Samaritá. A obra foi realizada em caráter de urgência, por solicitação da Prefeitura, considerando a contaminação do lençol freático da região. Os custos da obra deveriam ser arcados pelo Município.

Em 1988, o Parecer nº 004/88, após a coleta de 3 amostras de solo e 1 de água subterrânea, concluiu que “o loteamento Nova São Vicente é seguro para ocupação”. Os resultados máximos encontrados foram 0,14 µg/kg de no solo e 7,9 µg/kg de PCP; e 0.005 µg/l de HCB na água.

A Rhodia construiu um incinerador que passou a operar em 1987, inicialmente para destruir, por exigência da Cetesb, os resíduos tóxicos

encontrados em Samaritá. A capacidade de queima do incinerador era de até 50 toneladas/dia de resíduos. Em abril de 1989, a Cetesb (Correspondência nº 168/89) autorizou o funcionamento do incinerador na Unidade da Rhodia em Cubatão. Pelos mesmos riscos que foram apresentados para o fechamento da fábrica, o incinerador também teve sua atividade paralisada por ordem judicial em 1993.

A Tabela 5 apresenta a produção média da Usina de Cubatão, incluindo massa de resíduos, em 1990.

**Tabela 5** - Produção média da Usina de Cubatão

Ano	Tetracloroeto de Carbono	Percloroetileno	Total	Resíduos
1987	9877	7773	17650	489
1988	8011	9065	17076	707
1989	6478	6942	13420	754
1990 (jan-set)	3573	3919	7492	410

Fonte: Rhodia

Até 1990, apenas três locais de disposição de resíduos da Rhodia haviam sido localizados, todos na região de Samaritá no município de São Vicente: um no lugar conhecido como Quarentenário, entre a Rodovia Padre Manoel da Nóbrega e a linha férrea, próximo ao Rio Mariana, e dois à beira da mesma rodovia, porém do outro lado da pista, entre a rodovia e o rio Branco, nos km 67 e km 69. Esta Rodovia é a principal via de acesso ao litoral sul de São Paulo, por isso, durante algum tempo, procurou-se por outros locais de disposição ao longo da mesma estrada (Silva, 1998).

Outros locais de disposição irregular de resíduos foram encontrados fora da região após 1990, sendo quatro em Itanhaém e dois em Cubatão. Sendo que o primeiro depósito encontrado em Itanhaém fica a cerca de 80 km da sede da Rhodia em Cubatão, no local denominado como "Sítio do Coca", Estrada do Rio Preto. Os outros três foram encontrados na periferia da mesma estrada nos km 6,2, 5 e 1,8. Em Cubatão, foram encontrados um "lixão" à beira do Rio Perequê e um outro próximo à margem direita do Rio Cubatão, nos Pilões (lixão municipal desativado).

A correspondência da Cetesb (148/93) ao Engenheiro Mário Toshiyuki Ono, de 31.05.93, informa que “análises laboratoriais realizadas nas vísceras de alguns peixes e crustáceos do Rio Mariana apresentaram contaminação por HCB, demonstrando que o contaminante entrou na cadeia alimentar”.

De acordo com Silva (1998), os moradores da região onde se encontravam os resíduos informaram que esses eram fornecidos pelos transportadores como adubos e que melhoraria a fertilidade do solo. Desta forma a comunidade local não se incomodava com a presença dos resíduos, nem com os odores liberados.

Durante o rastreamento por sensoriamento remoto em todo litoral sul e Baixada Santista, realizado pela empresa por exigência da Cetesb, no ano de 1993, outros dois locais de depósito foram encontrados na região de Samaritá: um na altura do km 65 da rodovia Padre Manoel de Nóbrega outro na região do Quarentenário.

Em correspondência à Rhodia (066/93/M), de 01.06.93, a Cetesb informa o prazo de 30 dias para cumprimento integral da carta nº 110/92/M, de 29.07.92, para as áreas do Km 67, Km 69 e Quarentenário, “observando que a remoção de todos os resíduos não deve ultrapassar um ano e atendendo, ainda, o residual de HCB – hexaclorobenzeno no solo de 50 µg/kg – base seca”.

### **3. Itanhaém**

#### **3.1. História**

O povoado de Itanhaém, segunda cidade mais antiga do Brasil, foi fundado em dezembro de 1532 às margens do Rio Itanhaém por Martim Afonso de Souza, sendo suas terras exploradas por Pero Corrêa.

Em 1560 chegou ao povoado a primeira imagem de Nossa Senhora da Conceição, passando-se a aglomeração a chamar-se Conceição de Itanhaém. Em 1561 obteve o foro de Vila, Pelourinho e Câmara Municipal. Entre 1623 e 1624, devido a pendência entre os herdeiros de Martim Afonso e de seu irmão Pero Lopes de Souza instituiu-se a donatária de Itanhaém à Condessa de Vimieiros e a Capitania de São Vicente ao Conde de Monsanto.

No ano de 1700, Conceição de Itanhaém se tornou sede de município e, em 1711, foi instituída em baronia a favor de Manoel Souto Maior. Em 1906 a povoação foi elevada à categoria de cidade, denominada apenas Itanhaém. A primeira parte do seu território foi perdida em 1938 para a formação do Distrito de Itarai, em seguida ocorreram novos desmembramentos com a criação dos municípios de Mongaguá e Peruíbe (Carmo, 2004).

Fato relevante à evolução do município foi a construção da estrada de ferro da Southern São Paulo Railway Company, mais tarde denominada Estrada de Ferro Sorocabana, iniciada em 1913. Até meados dos anos de 1940 a estrada de ferro constituía quase o único meio de comunicação com os outros núcleos, visto a longa extensão de praia até Praia Grande nem sempre estar acessível. Os trabalhos de conservação da ferrovia proporcionam a formação da Vila Operária, hoje Vila São Paulo.

Entre os anos de 1945/46, Itanhaém recebeu imigrantes japoneses, que se estabeleceram às margens do Rio Itanhaém para o cultivo de hortaliças e outras culturas. Porém, a devastação causada por uma enchente de grande porte levou-os a se deslocarem para outras cidades do Vale do Ribeira.

Itanhaém possui edificações históricas, tombadas pelo Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, como igrejas e o Convento de Itanhaém (Carmo, 2004).

### 3.2. Caracterização

Itanhaém possui uma extensão territorial total de 581 km<sup>2</sup>, sendo aproximadamente 140 km<sup>2</sup> de área urbana, 100 km<sup>2</sup> de área rural e o restante da área são reservas ecológicas e a Serra do Mar. É o maior município da RMBS.



**Foto 1** – Visão geral da cidade de Itanhaém

Faz limite com São Vicente e São Paulo a nordeste, Juquitiba a noroeste, Pedro de Toledo a oeste, Peruíbe a Sudeste, Mongaguá a leste e com o Oceano Atlântico ao sul. Está a 110 km da capital do estado e a 60 km de Santos. O acesso rodoviário se dá pelas Rodovias Padre Manoel da Nóbrega e Pedro Taques. Conta ainda com um serviço aéreo para aeronaves de pequeno porte.

De acordo com o censo de 2000 (IBGE, 2003) a população total era de 71.995 habitante, sendo 71.148 urbana e 847 rural. Nas temporadas de férias de verão recebe uma população flutuante de aproximadamente 200.000 pessoas e de 40.000 pessoas nas férias de inverno.

O município é geograficamente composto por uma vasta planície litorânea, com alguns morros e trechos de serra dispersos. Apresenta uma pequena área de manguezais próxima ao Rio Itanhaém, sendo que o trecho localizado na área central da cidade é habitado. A orla marítima, com 26 km de extensão, está praticamente toda ocupada.

A região está localizada na baixada do Rio Itanhaém situada entre Santos e Cananéia, se caracteriza pelos mangues, jundus e florestas. É uma baixada ampla, que se encontra repartida em unidades menores, devido a intercalação dos esporões da Serra de Paranapicaba e de pequenos morros.

Na região a coleção hídrica é formada por vários rios, canais, lagoas e pântanos que são encontradas desde as proximidades do mar até o sopé da serra. O rio centralizador dessa baixada é o Itanhaém que recebe esse nome após a confluência com os Rios Branco da Conceição e Preto. O Rio Preto, por seu elevado volume de água, tem grande importância na Bacia e corre em traçado paralelo a orla da praia, o rio é navegável até quase a sua cabeceira.

A vegetação predominante é a restinga com algumas faixas de Mata Atlântica e nesta mesma região, próxima às áreas contaminadas, encontra-se a Reserva Ambiental de Restinga do Rio Preto.

Os terrenos da região são possivelmente de idade pleistocênica, englobando sedimentos recentes localizados apenas ao longo dos rios e nas várzeas de inundação.

Os solos possuem características argilo-silicosos que cobrem vastas extensões, fazendo suspeitar de certa espessura, nada mais são que o resultado da decomposição, por longo tempo, dos gnaisses decompostos da Serra de Paranapicaba e dos morros isolados espalhados na planície. Os solos com grande teor de areia estão menos presentes quando se aproxima do sopé da Serra, pois das encostas dos morros e dos esporões da serra vêm os sedimentos argilosos carregados de elementos humíferos.

Na sub-região de Araraú, onde se localizam os depósitos irregulares no Município de Itanhaém, as chácaras e sítios são interligados pela Estrada do Rio Preto. A região não dispõe de rede de abastecimento de água e as populações fixas e flutuantes utilizam águas dos poços (Processo 81/91, 1991).

As atividades econômicas estão voltadas para o turismo, com grande parte da população empregada no comércio e setor de serviços. Possui área de 3.448 hectares destinada a bananicultura, a maior área dentro da RMBS (Carmo, 2004).

### 3.3. Áreas contaminadas do Município de Itanhaém

As áreas identificadas como contaminadas por depósitos irregulares da Rhodia, localizadas no município de Itanhaém, estão localizadas ao longo da estrada do Rio Preto, com acesso pela Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, km 336, tendo como referência o Auto Posto Gaivota.

O descobrimento das áreas do Município de Itanhaém se deu a partir do ano de 1990 em virtude de denúncias da população, onde a primeira área descoberta foi o Sítio do Coca, em novembro de 1990. No ano seguinte foram descobertas a área do Km 6.2, e as áreas do Km 1.8 e Km 5 (GEOKLOCK, 1993).

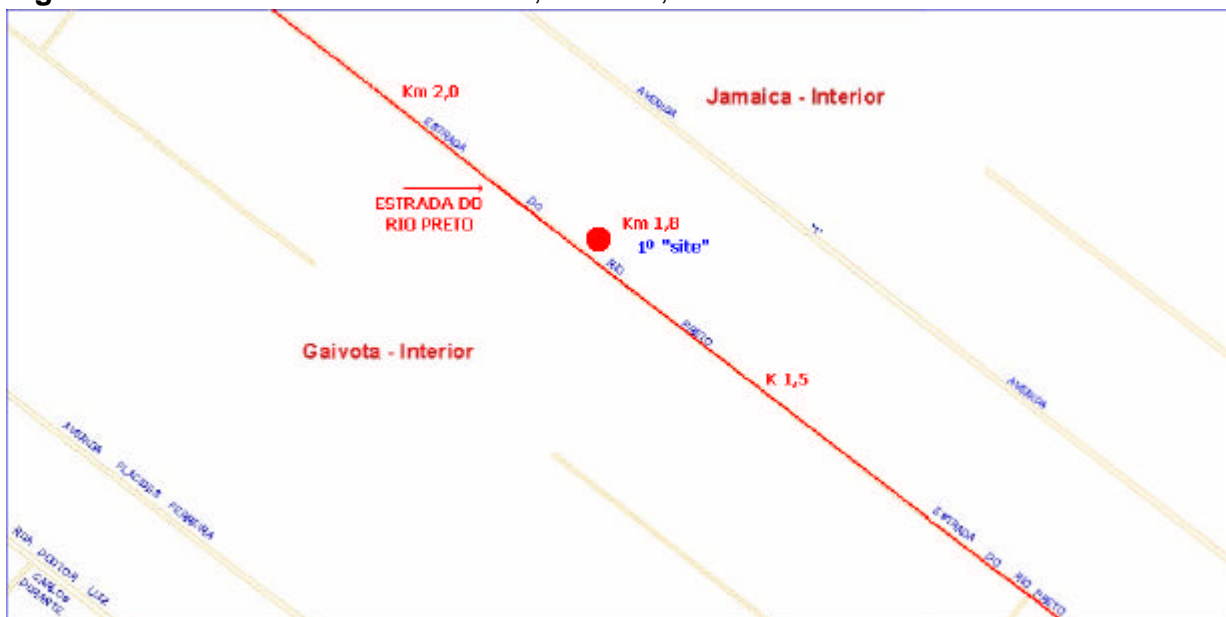
O acesso para as áreas é de estrada de terra. Nas Figuras 2 e 3 visualiza-se a estrada do Rio Preto e o sitio contaminado denominado km 1.8. As demais áreas estão entre o km 1.8 e o km 8 da mesma estrada.

**Figura 2:** Estrada do Rio Preto – km 0,0 a km 1,0



Fonte: Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM  
Município: ITANHAÉM Bairro: Jamaica - Interior Folha AO-25  
<http://www.agem.sp.gov.br/navegar/mosaico/NIVEL2/NIVEL3/04/AM25.HTM>. Visitado em 21/08/06.

**Figura 3:** Estrada do Rio Preto – km 1,0 a km 2,0



Fonte: Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM  
Município: ITANHAÉM Bairro: Gaivota-Interior Folha AN-26  
(<http://www.agem.sp.gov.br/navegar/mosaico/NIVEL2/NIVEL3/04/AN26.htm>) Visitado em 21/08/06.

Os primeiros 300 metros da estrada do Rio Preto dividem os bairros “Gaivota Interior” e “Jamaica Interior”. Posteriormente aos bairros, a estrada do Rio Preto é margeada por chácaras e sítios distribuídos por todo percurso, incluindo uma escola localizada na altura do km 7.

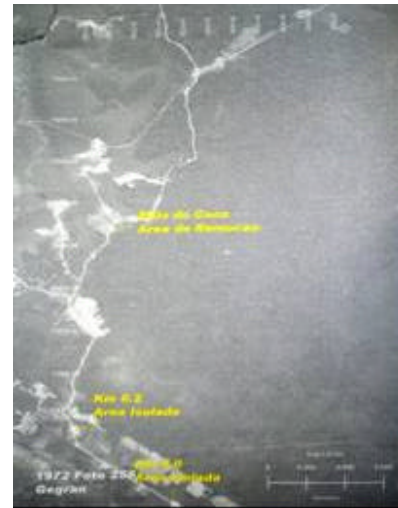
As áreas contaminadas são identificadas por placas, muradas na face de frente a estrada e cercadas nas outras extremidades. Durante o dia, em cada área existe um guarda responsável pela vigia. Durante a noite é realizada uma ronda geral nas áreas por um vigia.

Na Figura 4 são apresentadas fotos da evolução da ocupação populacional na região com as áreas contaminadas pela Rhodia no Município de Itanhaém.

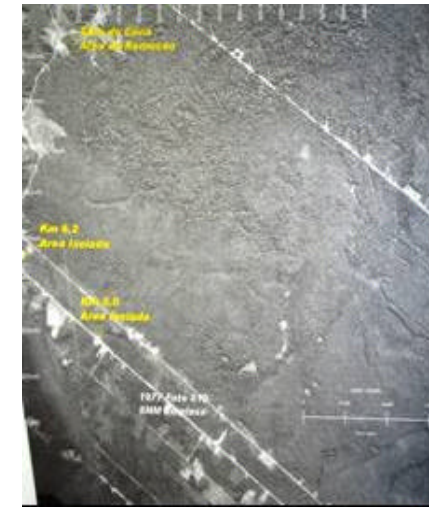
**Figura 4** – Evolução da ocupação populacional na região das áreas contaminadas de Itanhaém.



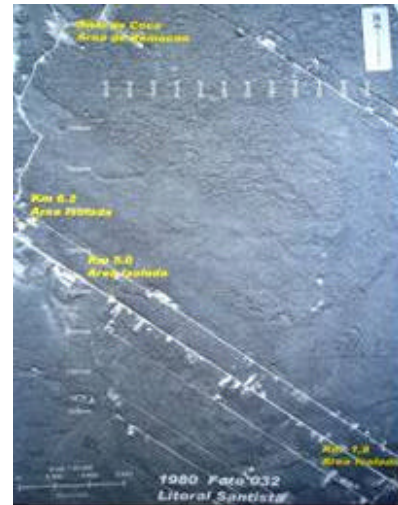
2004



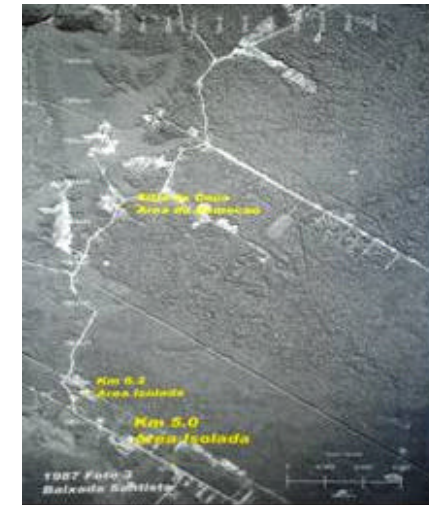
1972



1977



1980



1987

Fonte: RHODIA, 2006

### 3.4. Km 1,8

A área total do *site* é de 20.000 m<sup>2</sup>, com área contaminada de aproximadamente 10 m<sup>2</sup>, atualmente cercada e murada. Esta entre as coordenadas geográficas: S-24° 13' 245" e W-046° 54' 534". A rede de poços de monitoramento do *Site* Km 1,8 é composta por 5 poços de monitoramento e 3 medidores de nível d'água.

A área está em zona litorânea, caracterizando-se por terrenos baixos, mais ou menos planos, e próximos ao nível do mar. Nesta região ocorrem sedimentos quaternários holocênicos (aluvionares, marinho/lagunares e continentais indiferenciados) e pleistocênicos (marinhos) e rochas do embasamento cristalino, de idade Pré-Cambriana. Os sedimentos quaternários aluvionares ocorrem nas várzeas dos rios costeiros e possuem constituição variada, de acordo com a área drenada. Os sedimentos de origem continental englobam depósitos colúvio/aluvionares compostos de areias, argilas e cascalhos.

Os sedimentos recentes da bacia costeira são representados através das areias marinhas litorâneas, sedimentos flúvio-lagunares e baías (areias/argilas) e sedimentos de mangue/pântano (argilas/areias) aflorando em cotas entre 0,0 e 5,0 metros. Frequentemente no subsolo correm camadas limonitizadas, podendo incluir lentes de argila. As rochas Pré-Cambrianas do embasamento cristalino existentes nos arredores correspondem a migmatitos e gnaisses do Complexo Costeiro, migmatitos e xistos do Grupo Açungui e Suítes Graníticas Sintectônicas.

Durante a estação chuvosa a região de estudo apresenta diversas áreas alagadas, inclusive partes do *site*. Nestas localidades os solos apresentam grande quantidade de matéria orgânica oriunda da deposição de serrapilheira da cobertura vegetal, bem como alguns níveis com maior presença de argila orgânica (GEOKLOCK, 2004).

O chamado Aquífero Costeiro, presente no subsolo deste *Site*, é composto predominantemente por sedimentos arenosos interdigitados a termos argilosos. A partir dos perfis dos poços de monitoramento instalados, estima-se uma espessura de 20m para o chamado aquífero superior. A profundidade máxima do nível d'água, observada nos altos topográficos é ao redor de 3,6 m.

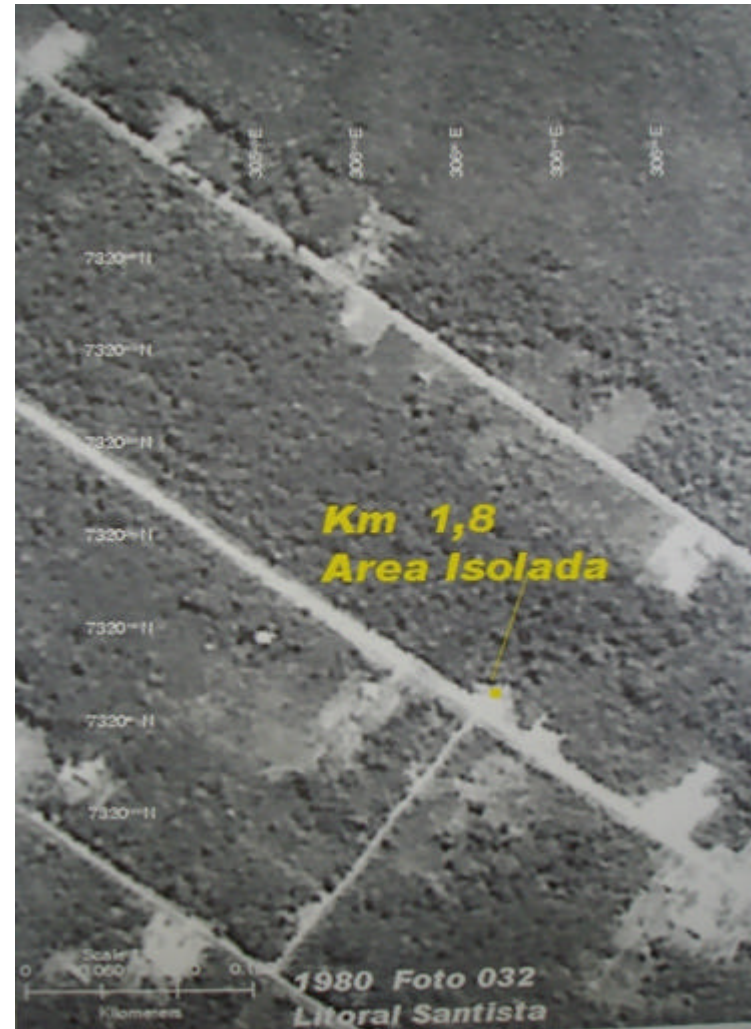
O aquífero superior possui dois horizontes sendo um suspenso e o outro livre. No primeiro horizonte, a presença de água está condicionada à existência de areias finas limonitizadas, localmente pouco permeáveis, contendo crostas limoníticas que dificultam a passagem das águas infiltradas no solo. Estes níveis limonitizados alcançam profundidades de 2,0 m. O segundo horizonte é livre, sendo constituído de areia fina e possuindo espessura média saturada em torno de 18 m no *Site* (GEOKLOCK, 2004).

Na Figura 5 é mostrado a ocupação no entorno da área nos anos de 1980 e 2004.

**Figura 5** – Evolução da ocupação populacional na região do Km 1,8 entre os anos de 1980 e 2004.



2004



1980

Fonte: RHODIA, 2006

### 3.5. Km 5

O *site*, entre as **coordenadas geográficas** S-24° 12' 175" e W-046° 55' 997", tem área total de 15.000 m<sup>2</sup> e o local onde foram dispostos os resíduos está cercado por tela. A rede de poços de monitoramento do *site* Km 5,0 é composta por 5 poços de monitoramento e 3 medidores de nível d'água.

A área apresenta características similares a área descrita anteriormente, com localização em zona litorânea, caracterizando-se por terrenos baixos, mais ou menos planos, e próximos ao nível do mar. As características granulométricas e de formação dos solos são semelhantes às encontradas no *site* do Km 1.8.

O Aquífero Costeiro, presente no subsolo deste *site*, é composto predominantemente por sedimentos arenosos interdigitados a termos argilosos. A partir dos perfis dos poços de monitoramento, estima-se uma espessura de 14m para o aquífero superior. A profundidade máxima do nível d'água, observada nos altos topográficos é ao redor de 1,5 m. O aquífero superior possui dois horizontes sendo um suspenso e o outro livre.

No primeiro horizonte, a presença de água está condicionada à existência de areias finas limonitizadas, localmente pouco permeáveis, contendo crostas limoníticas que dificultam a passagem das águas infiltradas no solo. Estes níveis limonitizados alcançam profundidades de 1,0 m. O segundo horizonte é livre, sendo constituído de areia fina e possuindo espessura média saturada em torno de 13 m no *site* (GEOKLOCK, 2004).

Na Figura 6 é mostrada a evolução da ocupação na região do km 5,0.

**Figura 6**– Evolução da ocupação populacional na região do km 5,0.



2004



1972



1977



1980



1987

Fonte: RHODIA, 2006

### 3.6. Km 6,2

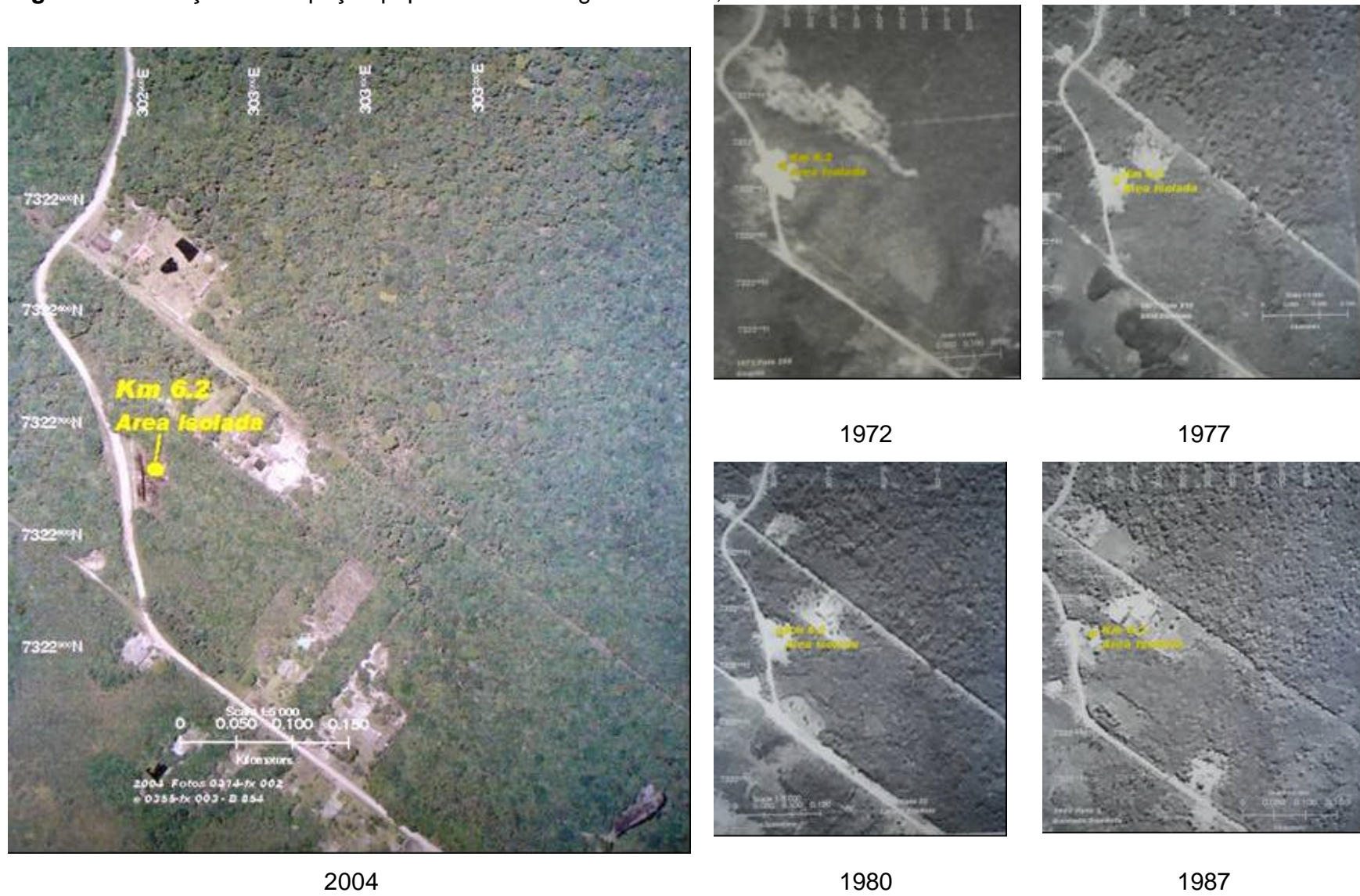
Área localizada na altura do km 6,2 da Rodovia do Rio Preto, entre as **coordenadas geográficas** S-24° 11' 775" e W-046° 56' 445", com uma área de aproximadamente 25.000 m<sup>2</sup>. Estima-se que aproximadamente 100 toneladas de resíduos foram dispostos na área de forma irregular. Neste *site* o foco principal de disposição está cercado, com aproximadamente 200 m<sup>2</sup> de superfície. A rede de poços de monitoramento do *site* Km 6,2 é composta por 4 poços de monitoramento e 3 medidores de nível d'água.

A área apresenta as mesmas características de granulometria e formação de solos descritos nos *Sites* do Km 1,8 e Km 5.

O chamado Aquífero Costeiro, presente no subsolo deste *site*, é composto predominantemente por sedimentos arenosos interdigitados a termos argilosos. A partir dos perfis dos poços de monitoramento, estima-se uma profundidade média de 11m para o aquífero superior. A profundidade máxima do nível d'água, observada nos altos topográficos é ao redor de 2,0 m. O aquífero superior possui dois horizontes sendo um suspenso e o outro livre. No primeiro horizonte, a presença de água está condicionada à existência de areias finas limonitizadas, localmente pouco permeáveis, contendo crostas limoníticas que dificultam a passagem das águas infiltradas no solo. Estes níveis limonitizados alcançam profundidades de 2,0 m. O segundo horizonte é livre, sendo constituído de areia fina e possuindo espessura média saturada em torno de 9 m no *site* (GEOKLOCK, 2004).

No Figura 7 é mostrada a evolução da ocupação populacional na região do km 6,2.

**Figura 7** – Evolução da ocupação populacional na região do km 6,2



Fonte: RHODIA, 2006

## 2.5. Sítio do Coca

A denominação da área tem origem no antigo proprietário do local, Sr. José Francisco Coca, localizada na altura do Km 8 da Rodovia do Rio Preto, entre as coordenadas S-24° 10' 741" e W 046° 56' 211", com uma área de aproximadamente 48.000 m<sup>2</sup>.

De acordo com depoimento relatado no Processo 81/91 da Primeira Vara Cível de Itanhaém, foi oferecido ao Sr. Coca, por volta de 1978/79, caminhões de aterro para o sítio. Porém, tão logo iniciada a descarga do material, que apresentava forte odor, foi questionada a qualidade e procedência do material, tendo sido esclarecido pelo ofertante, que se tratava de adubo e que poderia ser utilizada nas plantações do sítio. Entretanto, o proprietário suspendeu o recebimento do material, depois de descarregados no local cerca de 4 ou 5 caminhões.

A Rhodia adquiriu a referida área em janeiro de 1992, do Espólio de José Francisco Coca, para iniciar o processo de remediação ambiental do local.

Conforme o Laudo Pericial (Cordella, 2004), os resíduos químicos industriais depositados na área não se concentravam massivamente em um único ponto, mas estavam dispostos em um foco principal (hoje denominado cava) que irradiava, descontinuamente, para outros focos secundários, bem menos expressivos.

A área principal da contaminação, segundo Auto de Inspeção nº 460078 da Cetesb, de janeiro de 1992, logo após a remoção dos resíduos organoclorados, foi transformada em uma cava de aproximadamente 200 m<sup>2</sup>.

Segundo o Estudo de Metais na Área do Sítio do Coca, a remoção dos resíduos e solos contaminados tiveram início em janeiro de 1992, com a quantidade estimada de 165 toneladas.

No local utiliza-se a técnica de barreira hidráulica, como remediação para o aquífero contaminado, captando e tratando as águas subterrâneas contaminadas. Em 2005 foram instaladas as ETAS (Estação de Tratamento de Água Superficial), utilizando carvão ativado como técnica de tratamento. O sistema é composto por

um regulador de pH (pH da água subterrânea é 6), um filtro de areia e 6 colunas de carvão ativado, com uma capacidade de 1 a 2 m<sup>3</sup>/h. Após a saturação das torres por compostos organoclorados elas são armazenadas para posterior destinação final.

A água do aquífero é captada por 3 poços distribuídos sobre a pluma de contaminação e bombeada até a ETAS. Após o tratamento, os efluentes são injetados em 10 poços distribuídos em uma área externa à pluma de contaminação, que varia entre 200 e 400 metros do local de tratamento. Para o monitoramento da pluma de contaminação foram instalados 28 postos de monitoramento distribuídos no entorno da área contaminada até uma distância de 300 metros das instalações da ETAS.

Como nas demais áreas contaminadas pela Rhodia no Município de Itanhaém, o Sítio do Coca situa-se em zona litorânea, caracterizada por terrenos baixos, com ocorrência de sedimentos quaternários halocênicos (aluvionares, marinhos/lagunares e continentais) e pleistocênicos (marinhos) e rochas do embasamento cristalino de idade pré-Cambriana.

O chamado Aquífero Costeiro, presente no subsolo deste *site* é composto predominantemente por sedimentos arenosos interdigitados a termos argilosos, imprimindo ao mesmo um caráter do tipo multicamadas. No Sítio do Coca, este aquífero pode ser subdividido em dois níveis – um denominado superior, com dois horizontes e outro inferior confinado a semi confinado. Sua espessura total é cerca de 15 metros e a profundidade do nível d'água nos poços varia de 0,64 m a 2,42 m, apresentando-se surgente nas porções baixas do terreno.

O pacote sedimentar assenta-se sobre o embasamento cristalino alterado nos primeiros metros, composto por biotita-gnaisse. A circulação de água abaixo deste horizonte alterado ocorre somente nas descontinuidades da rocha, ao contrário das camadas arenosas e argilas superiores, onde o fluxo se dá nos espaços intergranulares da matriz dos sedimentos.

No local existem 2 aquíferos distintos um inferior composto por areias finas que se assentam sobre o embasamento cristalino com espessura variando de 0,8 a 2,5 m e um outro dividido por uma camada de argila siltosa a arenosa com espessura saturada em torno de 5 m, que se comporta como um nível confinante

a semi-confinante, separando hidráulicamente os dois aquíferos. O aquífero superior é condicionado pela topografia local e o inferior pelo potencial hidráulico regional (GEOKLOCK, 2004).

O aquífero superior possui dois horizontes sendo um suspenso e o outro livre. É composto por areias finas, com maior ou menor grau de cimentação limonítica, que se tornam localmente mais argilosas (GEOKLOCK, 2002).

Na Figura 8 é mostrado a evolução da ocupação populacional na região do Sítio do Coca.

**Figura 8** – Evolução da ocupação populacional na região do Sítio do Coca



2004



1972



1977



1980



1987

Fonte: RHODIA, 2006

## **4. São Vicente**

### **4.1. História**

São Vicente foi fundada oficialmente em 22 de janeiro de 1532 por Martim Afonso de Souza, ocasião em que recebeu a denominação de Vila. A povoação já era conhecida na Europa como eficiente ponto de parada para reabastecimento de mantimentos e tráfico de escravos índios. Logo após sua chegada Martim Afonso instalou a primeira Câmara de Vereadores das Três Américas, o Pelourinho, a Cadeia e a Igreja. Foram demarcadas terras e distribuídos lotes aos colonos, tendo início o cultivo organizado de vários produtos, destacando a cana de açúcar, que levou à construção do primeiro engenho. Em outubro de 1700 São Vicente foi elevada a condição de Município e em 1895, por Lei Municipal a sede foi elevada à categoria de cidade (Carmo, 2004).

O município sofreu vários retalhamentos em sua extensão territorial. O primeiro desmembramento ocorreu em 1545, quando a Cidade de Santos recebeu seu foral de Vila. Em 1561, desmembrou-se a área que se constitui na Freguesia de Conceição de Itanhaém. Em 1944 perdeu Evangelista de Souza, no alto da Serra do Mar, que se anexou ao distrito de Palheiros no Município de São Paulo. Em 1948, por plebiscito, ficou sem o Bairro de Mongaguá, que se agregou a Itanhaém. De 1940 a 1960 sofreu as “retificações” de suas divisas com o Município de Santos, perdendo 20 Km<sup>2</sup> de área dentro da cidade. Em 1966, perdeu o Distrito de Solemar e o Bairro do Boqueirão da Praia Grande para constituição do Município de Praia Grande. Na década de 40 São Vicente possuía uma área municipal de 476 Km<sup>2</sup>, porém no início da década de 80 estava reduzida a 146 Km<sup>2</sup>.

Desde 1965, pela Lei Federal nº 4603, São Vicente detém o título de “Cidade Monumento da História Pátria”, “Cellula Mater da Nacionalidade”. A Foto 2 assinala uma visão geral da cidade de São Vicente.



**Foto 2 – Visão geral da Cidade de São Vicente**

#### **4.2. Caracterização**

São Vicente está a 71 km da Capital de São Paulo. Divide a Ilha de São Vicente com Santos, limitando-se ao norte e ao noroeste com Cubatão, São Bernardo do Campo e São Paulo, ao sul e sudeste com Praia Grande, Mongaguá e Itanhaém, sendo banhado ao sul e sudeste pelo Oceano Atlântico.

Possui uma superfície de 146 Km<sup>2</sup>, divididas em uma porção de 18 km<sup>2</sup> na Ilha de São Vicente, e outra Continental de 117 km<sup>2</sup>, separados pelo canal dos Barreiros, tendo ainda, 11 km<sup>2</sup> de rios e canais. Cabe ressaltar que dos 117 km<sup>2</sup> da área continental, 71 km<sup>2</sup> compõe a Área de Preservação da Serra do Mar e 6 km<sup>2</sup> a área rural.

A maior parte do território de São Vicente era originalmente coberta pela Mata Atlântica, representando 52% do total. As matas de restinga representavam 24% e os manguezais 16%, sendo os 8% restantes constituídos de rios e canais.

No período de 1980 a 1991, o município registrou um crescimento de 3,05% ao ano, e de 1991 a 2000, de 1,37%, resultando em uma taxa de urbanização de 99,95%. Considerando o período das décadas de 70 a 90, houve um aumento da densidade demográfica superior a 100%. A densidade demográfica apresenta diferenças significativas, considerando as características físicas do município, isto

é, ilha e continente, as diferenças são expressivas: 12.294,22 hab/km<sup>2</sup> na parte insular e 1064,13 hab/km<sup>2</sup> na área continental.

Nota-se também uma tendência ao envelhecimento da população, com o aumento do extrato acima de 50 anos e da redução da presença do extrato mais jovem com menos de 20 anos. Isso se deve, em parte, por São Vicente ser uma estância balneária, próxima a um grande centro industrial e de serviços (Região Metropolitana da Grande São Paulo), que acaba recebendo parcelas do contingente que se retira do setor produtivo.

No intenso processo de industrialização e urbanização que caracterizou a Baixada Santista nas décadas de 1960 e 70, São Vicente cumpriu papel e funções auxiliares, não registrando uma implantação industrial significativa. O comércio local sofreu e sofre uma forte concorrência de Santos, voltando-se para a população local e parcela de Praia Grande. O setor de serviços é voltado exclusivamente às demandas internas. Apesar de desfrutar de uma orla atrativa e de grande capacidade turística, se caracteriza como cidade-dormitório, fornecendo mão de obra para Santos e Cubatão.

#### **4.3. Áreas contaminadas do Município de São Vicente**

Por ocasião da implantação do “Plano de Controle de Poluição Ambiental em Cubatão”, em 1983, a Cetesb elaborou estratégia de controle das fontes de poluição ambiental e exigiu da Rhodia a remoção dos resíduos dispostos de forma inadequada no terreno localizado no Km 69 da Rodovia Padre Manoel.

No segundo semestre de 1984 foram denunciados à Cetesb, pela Prefeitura Municipal de São Vicente, a existência de resíduos inicialmente no Km 69 e posteriormente no Km 67 e Quarentenário.

O Projeto da Estação de Espera foi aprovado pela Cetesb e sua construção foi concluída em junho de 1996. Essa medida foi necessária, uma vez que a estratégia de controle exigia a destruição dos resíduos por queima, melhor tecnologia prática disponível, o que implicava na implantação de um incinerador nas dependências da Usina da Rhodia em Cubatão, que demandaria tempo.

Em agosto de 1986, após determinação judicial, iniciaram as operações de remoção, acondicionamento em “mag-sacs”, transporte e armazenamento na Estação de Espera. A Cetesb, por sua vez, realizou amostragem de espécies aquáticas (peixes, crustáceos), caracterizando contaminação por HCB, bem como realizou coleta de amostras de água de poços de residências da região de Samaritá, cujos resultados foram encaminhados às autoridades de saúde para desencadeamento de ações de sua competência visando à proteção da saúde pública.

Os resíduos removidos das áreas contaminadas foram conduzidos para a Estação de Espera até fins de novembro de 1987, ocasião em que a estação foi fechada. Nesse período a estação estava com 33.400 toneladas e, portanto, saturada em relação a sua capacidade nominal de projeto (12.000 toneladas). Após o fechamento da Estação, tentou-se a estocagem dos “mag-sacs”, com cobertura de lona plástica, atividade que foi proibida pela Cetesb.

Em 1988, a Cetesb detectou a contaminação por HCB através da análise de líquido coletado nos poços testemunhas situados nas laterais da estação, que permitem controlar a estanqueidade do sistema de impermeabilização. Assim, foi exigida a instalação de rede de piezômetros para monitoramento das águas subterrâneas.

Em maio de 1988 iniciou-se o transporte dos resíduos para incineração. Foi dada prioridade para os “mag-sacs” estocados de forma inadequada e retomada a remoção no Quarentenário, pois, segundo a Cetesb, “os resíduos afloravam dos taludes da cava aberta”. A remoção prosseguiu até julho de 1990, ocasião em que os trabalhos passaram para a área do Km 69. Até abril de 1992 a quantidade total removida era de 41.700 toneladas.

**Figura 9:** Distribuição das áreas com disposição de resíduos ocasionados pela Rhodia no Município de São Vicente.



Fonte: GEOKLOCK, 2006.

Em outubro de 1994, a empresa CSD elaborou o documento “Simulação de Impacto Futuro por Modelamento Matemático – sites 67, Quarentenário e 69”, que conclui “que a alternativa de remoção dos solos, com teores remanescentes de compostos organoclorados acima de 1% (10.000 mg/kg), aliada à cobertura impermeabilizante dos depósitos, oferece condições seguras de recuperação ambiental dos locais. Estas medidas, aliadas ao bombeamento/tratamento das atuais plumas (geradas no passado), irão garantir que não hajam impactos externos às áreas controladas”.

Dentre os depósitos assumidos pela Rhodia em toda Baixada Santista e Litoral Sul, em Itanhaém, Cubatão e São Vicente, os principais locais de disposição de resíduos, tanto pela quantidade de produtos encontrados como pelo problema social e ambiental gerados, estão na região de Samaritá. Os resíduos dispostos nessa região chamaram a atenção da população, que apresentou denúncia pública, pois estavam aflorando no solo. Não havia qualquer medida de controle para impedir a circulação de pessoas e de animais ou qualquer obra de engenharia para contenção dos mesmos no local despejado (SILVA, 1998).

No “Relatório Gerencial Atualizados – Municípios de São Vicente”, de 2001, são apresentadas: Planilhas de Produção; Planilhas de Análise de Organoclorados nas ETAS – Controle de Desempenho das ETAS; Fluxograma da ETAS; dos sites Quarentenário (saída para o Rio Mariana), P105 (saída para o Rio Taquimboqui), Km 69 (saída para o Rio Branco) e Km 67 (saída para o Rio Branco). A maioria das análises realizadas não detectou organoclorados acima dos limites de detecção do método utilizado, porém algumas acima da Portaria nº 518 e abaixo da Resolução Conama Nº 20.

O Geólogo José Antônio D’Ambrosio, em seu Laudo Pericial (Processo nº 890/85) informa que “a Prefeitura Municipal de São Vicente e a Sabesp irão disponibilizar recursos para abastecer as residências domiciliares do loteamento Parque das Bandeiras (Gleba 2), em virtude da contaminação dos poços residenciais.

Na Figura 10, é mostrado a ocupação das áreas do Município de São Vicente de 1966 até 2006, onde é possível visualizar a ocupação da região.

Figura 10 – Evolução da ocupação populacional nas áreas de São Vicente.



1966



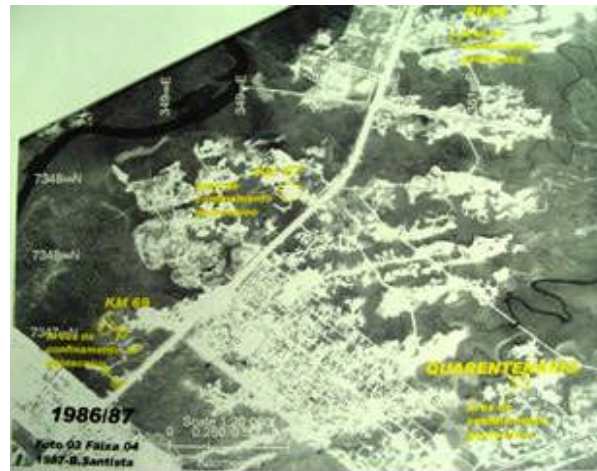
1975



1977



1980/81



1986/87



2006

Fonte: RHODIA, 2006.

#### 4.4. Quarentenário

O antigo Quarentenário era o local onde, na década de cinquenta do século passado, o gado ficava de quarentena aguardando o abate. A área foi povoada após a invasão e loteamento da região. Desse processo originaram-se dois bairros, divididos pela linha férrea da antiga Fepasa, sendo ao lado direito da linha o Quarentenário e ao lado esquerdo a Vila Ponte Nova, tendo como referências o marco zero do município, a Ponte dos Barreiros e a Avenida Angelina Pretty. Ao mesmo tempo, ocorreu expansão do Pólo Petroquímico e Siderúrgico de Cubatão, iniciando assim a disposição de resíduos industriais na região (Oliveira, 2003).

Em 1985, o Prefeito interditou a área, por meio do Decreto 3.460. No entanto, o decreto foi desrespeitado e dezenas de moradias foram construídas na área, sem critério. O Prefeito seguinte baixou Decreto declarando estado de calamidade pública no trecho entre o Jardim Rio Branco e o Quarentenário. O decreto proibia a construção de novas casas nas imediações dos depósitos de lixo químico industrial da Rhodia (A Tribuna, 1990, *apud* Oliveira, 2003).

Em setembro de 1989, o jornal *A Tribuna* denunciou a ocupação por dezenas de famílias em ritmo acelerado das áreas próximas a cava do Quarentenário. A área foi ocupada no final da década de 80 devido ao grande déficit habitacional popular na região.

A população é formada, em sua grande maioria, por migrantes de zonas rurais e nordestinos, que vieram para a região atraídos pela expectativa de emprego no Pólo Petroquímico e Siderúrgico de Cubatão.

A ocupação da região foi liderada por Antonio Carlos Silva, o “China”, e José Alves de Barros, o “Maguila”. No início, as terras eram distribuídas gratuitamente, mas logo começaram as cobranças de taxas para melhorias.

Segundo relatos dos moradores, as ruas foram abertas pelos próprios moradores, utilizando instrumentos rudimentares como pás, enxadas e carrinhos de mão, modificando o relevo e a vegetação, pela utilização de aterro retirado de dunas existentes no local, aterrando áreas de mangue e restinga.

Inicialmente, para o abastecimento de água, a população contava apenas com o poço do “Jacob”. A partir de 1994, a Sabesp instalou duas caixas d’água,

uma perto da igreja, no atual bairro do Quarentenário e outra na rua Rio de Janeiro, na Vila Ponte Nova, que eram abastecidas duas vezes ao dia por um caminhão pipa, havendo dias em que o abastecimento não era feito. Somente em 1997, o Governo do Estado, após muitos protestos da população, implantou a ligação de água encanada.

O posto de saúde foi inaugurado em 1994, com recursos da organização não governamental espanhola Manos Unidas, conseguidos pela Mitra Diocesana, por acordo com a Prefeitura de São Vicente. A Diocese, apesar de não ser proprietária do terreno, cedeu as instalações para o funcionamento da Poli-Saúde, administrado pelo Serviço de Saúde de São Vicente – SESASV (Martins, 1999; *apud* Oliveira, 2003).

A Casa do Parto, como é popularmente conhecida, foi inaugurada em 2002, sendo um projeto da VIP/Vila Ponte Nova Instituição Promocional, em parceria com Ministério da Saúde, Prefeitura Municipal de São Vicente e Universidade Católica de Santos.

Os bairros contam com Regionais Administrativas da Prefeitura, sendo os administradores regionais lideranças comunitárias, como o “Maguila”, que exerceu o cargo no Quarentenário até ser violentamente assassinado em sua residência, em dezembro de 2001, sendo substituído pelo Sr. Gilberto Baía, outra importante personagem no processo de ocupação.

No comércio, há predominância de bares, havendo ainda padarias, mercados, farmácias, casa de material de construção, vídeo locadora, bicicletarias, borracharia, mecânica, pizzaria, imobiliária, peixeiros que vendem o produto passando pelas ruas de bicicleta ou fixos em pontos movimentados, salões de cabeleireiros, barracas de lanches, pastelaria, lojas de roupas, feira livre aos sábados e alguns camelôs (Oliveira, 2003).

Na Figura 11 é apresentada a ocupação da região do Quarentenário de 1966 até 2006, onde é possível visualizar o desmatamento do local onde ocorreu a disposição dos resíduos a partir do ano de 1977, ano em que também é possível perceber o início da ocupação de populações no entorno.

**Figura 11 – Evolução da ocupação populacional na região do Site Quarentenário.**



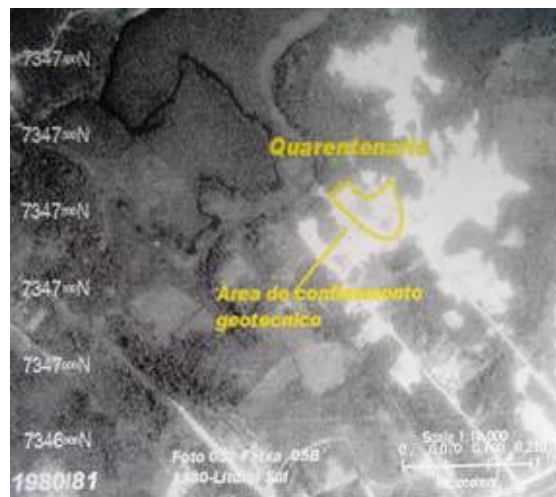
1966



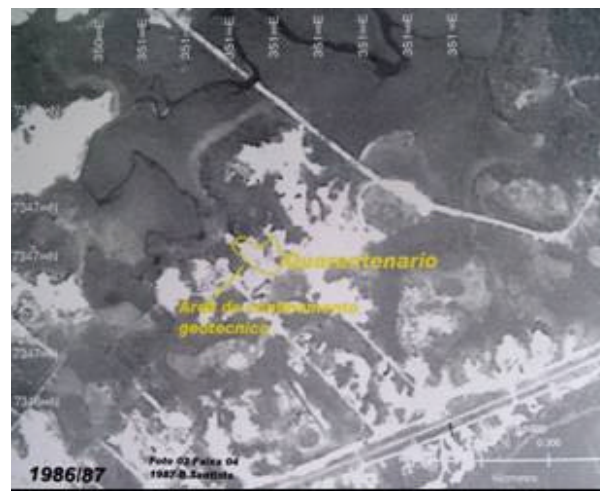
1975



1977



1980/81



1986/87



2006

Fonte: RHODIA, 2006

#### 4.4.1. O *site* Quarentenário

A área do Quarentenário é de propriedade do Estado, entre as coordenadas geográficas S 23° 58' 836" e W 046° 27' 777". A Rhodia já tentou adquirir o terreno, mas não conseguiu. O local era utilizado para extração de areia e nas cavas deixadas por essa exploração eram dispostos os resíduos da Rhodia.

A Rhodia desenvolveu as primeiras investigações em 1986. Durante o ano de 1987, 27.700 toneladas de resíduos e solos contaminados foram removidos por solicitação da Cetesb e encaminhados para a Estação de Espera, no Km 67. No mesmo ano, com o início da operação do incinerador na Unidade Química de Cubatão os resíduos retirados começaram a ser gradualmente incinerados.

O local possui aproximadamente 45.000 m<sup>2</sup>, cercado, vigiado com segurança 24 horas e identificado por placas. O local está em perímetro urbano, circundado pelo Bairro Quarentenário, onde não há rede de coleta de esgoto. Na extremidade oposta ao bairro, na parte dos fundos do *site*, flui o Rio Mariana.

Na área existe um local de disposição de resíduos, delimitado por moirões amarelos e cerca, com cobertura vegetal escolhida especificamente para o local, com as características de não possuir raízes profundas.

Em 1990, a Rhodia cercou a área de trabalho e montou um posto de vigilância para funcionar permanentemente. A cerca e todo o aparato de vigilância está a cerca de 10 metros da casa mais próxima.

Em 1997 foi implantada a Estação de Tratamento de Água Subterrânea (ETAS), utilizando carvão ativado como técnica de tratamento, e a instalação de barreira hidráulica.

A água do aquífero é captada por 3 poços, com vazão de captação entre 3,0 a 3,7 m<sup>3</sup>/h, distribuídos sobre a pluma de contaminação e bombeada até a ETAS. Para o monitoramento da pluma de contaminação foram instalados 50 postos de monitoramento distribuídos no entorno da área contaminada.

A caracterização regional da hidrogeologia enquadra-se no chamado aquífero costeiro, o qual, neste *site*, é composto predominantemente por sedimentos arenosos interdigitados a termos argilosos, imprimindo ao mesmo um caráter do tipo multicamadas.

Este aquífero pode ser dividido em dois níveis – um denominado superior, com dois horizontes (suspenso e livre), e outro inferior, semiconfinado. A profundidade máxima do nível d'água é de 5,5 metros nos altos topográficos, apresentando-se surgente nas porções baixas do terreno (áreas de descarga). O fluxo subterrâneo no *site* é normalmente condicionado pela topografia, onde as águas subterrâneas escoam das partes mais elevadas em direção ao Rio Mariana, o qual provavelmente constitui-se no nível de base local (GEOKLOCK, 2004).

A pluviosidade local é elevada, próxima a 2.500 mm ao ano. A temperatura média anual é de 23°C e a umidade relativa é alta.

O solo local é arenoso, derivado a deposição sedimentar de origem marinha, com formação de crosta ou camada limonítica não muito profunda. A camada limonítica é característica da formação Cananéia, podendo ser descrita como camada endurecida e impermeabilizante do solo (Onuki, 2004).

#### 4.5. Km 67 – Estação de Espera

A área, de propriedade da Rhodia, é denominada Km 67, pois correspondia ao trecho da antiga Rodovia Pedro Taques. Hoje é denominada Rodovia Padre Manoel da Nóbrega e a área tem acesso pelo km 283, entre as coordenadas geográficas S-23° 58' 419" e W-046° 28' 570". A área total é de 250.000 m<sup>2</sup>, cercada, identificada com placas e com a presença de vigia 24 horas.

Na Figura 12, é mostrado a ocupação da região do *Site* do km 67 de 1966 até 2006, onde é possível visualizar o a ocupação da área desde 1966.

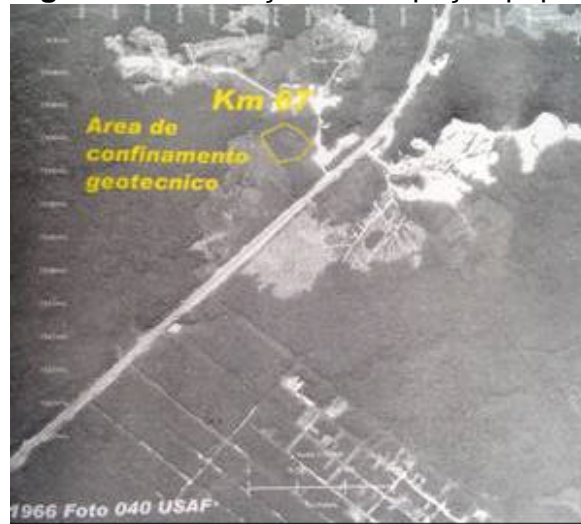
Nesta área foi construída a estação de espera, onde os resíduos removidos dos demais *sites* eram armazenados até a destinação final. Como não houve destinação final, os resíduos permanecem no local. Segundo planta de confinamento geotécnico da CSD-Geoklock, é observado um único foco principal, situado entre a ETAS e a Estação de Espera.

A Estação de Espera foi construída em 1986 para o armazenamento de solo contendo compostos organoclorados, embalados em *Big Bags*, totalizando uma quantidade de aproximadamente 33.000 t (Geoklock, 2003). No entanto, a capacidade de armazenamento foi ultrapassada em quase três vezes, pois esta foi planejada para abrigar até 12.000 toneladas dos resíduos e funcionava como medida provisória até que se construísse o incinerador como solução definitiva para os resíduos.

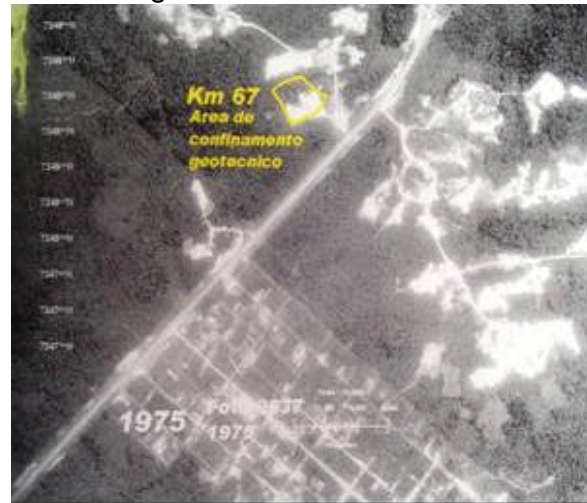
A quantidade de resíduos foi muito maior do que o previsto, principalmente porque grande parte do solo e da vegetação estava contaminada pelos produtos químicos. Isso se deve ao tempo que estiveram expostos, à quantidade de resíduos presentes e à qualidade do solo na região, que é bastante úmido e sujeito à ação das marés, o que acelera a dispersão dos resíduos no meio ambiente.

Entre 1997/1998 foi concebido e implantado um projeto de melhoria da cobertura da Estação de Espera, pela implantação de um confinamento superior com manta sintética de bentonita, com o objetivo de aumentar a vida útil e a segurança da Estação.

Figura 12 – Evolução da ocupação populacional na região do Site km 67.



1966



1975



1977



1980/81



1986/87



2006

Fonte: RHODIA, 2006

Segundo dados da empresa Geoklock (2004), o Projeto de Confinamento Geotécnico para o *site* foi elaborado para conter a infiltração de águas pluviais e a conseqüente lixiviação dos compostos orgânicos para as águas subterrâneas. Ele previu a remoção parcial, o remanejamento e o confinamento de solos contaminados, evitando, também, o contato direto e a volatilização de poluentes para a atmosfera. O confinamento foi executado pela construção de um sistema tipo "Barreiras Múltiplas", que propicia simultaneamente o isolamento da área impactada e a reintegração paisagística do *site* e seu entorno.

Em 2001 constatou-se que o nível d'água dentro das células de estocagem encontrava-se aproximadamente 3 m acima da base, sendo implantado sistema de bombeamento destas águas e sistema de drenagem pluvial superficial. Além disso, foi construída uma rede de monitoramento de águas subterrâneas constituídas por 12 postos de monitoramento ao redor da Estação de Espera e 4 no seu interior.

No *site* Km 67 encontra-se em funcionamento, desde 1988, um sistema de bombeamento e tratamento de águas subterrâneas, com 5 poços de captação, com capacidade total de 5 m<sup>3</sup>/h e doze piezômetros para monitoramento, distribuídos no entorno da estação de espera. Após a saturação por compostos organoclorados, as torres são armazenadas para posterior definição de destinação final. O lançamento das águas tratadas é realizado no Rio Branco, que esta localizada a cerca de 500m do local da ETAS.

O solo é arenoso, devido à deposição sedimentar de origem marinha, com formação de crosta ou camada limonítica não muito profunda. A camada limonítica é característica da formação Cananéia, podendo ser descrita como camada endurecida e impermeabilizante do solo.

A pluviosidade local é elevada, próxima a 2.500 mm ao ano, com temperatura média anual de 23°C e umidade relativa alta (ONUKEI, 2004).

No *site* Km 67, o fluxo subterrâneo, no aquífero freático, é condicionado pela topografia, ou seja, as águas subterrâneas escoam das partes mais elevadas para as mais baixas, em direção à Bacia do Rio Mariana e Sub-Bacia do Rio Branco (Geoklock, 2004).

## 4.6. Km 69

### Coordenadas Geográficas

Área localizada na altura do km 285 da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega ao lado da gleba 2 e em frente ao Bairro Rio Branco que é densamente povoado, localizado a aproximadamente 700m do local. A área aproximada é de 600.000 m<sup>2</sup>, com três pontos distintos de confinamento de resíduos, distribuídos desde as margens da rodovia ate as proximidades do Rio Branco, nas coordenadas: Ponto 1 S-23° 58' 589" e W-046° 29' 170"; Ponto 2 S-23° 58' 763" e W-046° 29' 243"; e Ponto 3 S-23° 58' 798" e W-046° 29' 218".

No km 69, embora a área ocupada pelos depósitos seja aparentemente mais extensa, é mais protegida do ponto de vista do contato das pessoas. Não havia moradias em áreas próximas e sempre houve uma cerca ao redor do terreno, limitando o acesso aos locais de depósito. A maior preocupação deve-se ao fato de que a drenagem do terreno é em direção ao Rio Branco, passando pelo local posteriormente ocupado pela Gleba II, do Parque das Bandeiras.

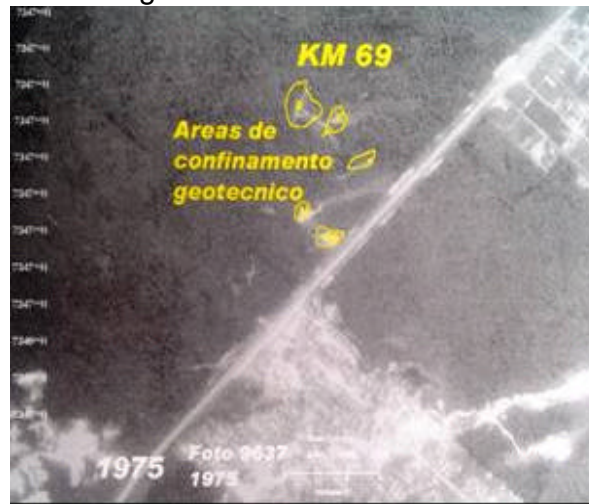
Na Figura 13 é mostrada a ocupação da região do *site* km 69 de 1966 até 2006, onde é possível visualizar o desmatamento do local onde ocorreu a disposição dos resíduos a partir do ano de 1975, ano em que também é possível perceber o início da ocupação de populações no entorno.

Nesta área também se encontra em funcionamento um sistema de bombeamento e tratamento de águas subterrâneas, onde a água do aquífero é captada por 10 poços de bombeamento até a ETAS e seus efluentes são lançados no Rio Branco que está localizado a cerca de 700m. A ETAS funciona com 8 colunas, com uma vazão de 10 m<sup>3</sup>/h. Existem 40 piezômetros instalados para monitoramento.

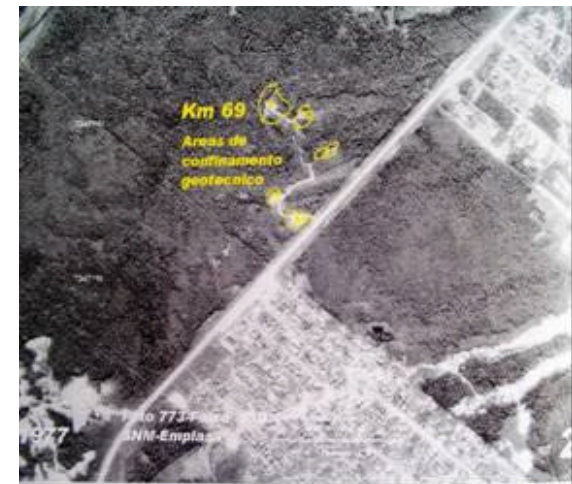
**Figura 13** – Evolução da ocupação populacional na região do Site km 69.



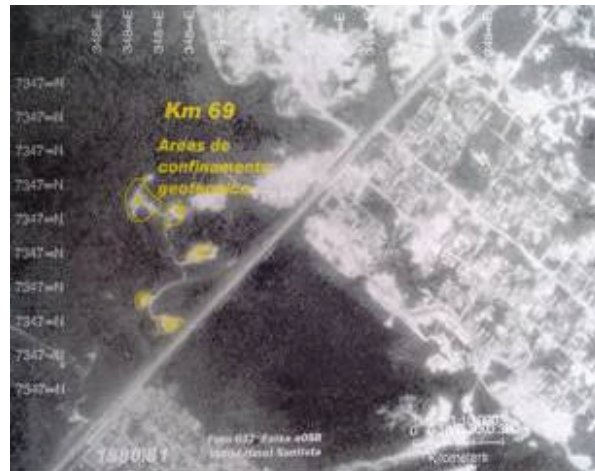
1966



1975



1977



1980/81



1986/87



2006

Fonte: RHODIA, 2006

O solo local é arenoso, derivado da deposição sedimentar de origem marinha, com formação de crosta ou camada limonítica não muito profunda. A camada limonítica é característica da formação Cananéia, podendo ser descrita como camada endurecida e impermeabilizante do solo.

A pluviosidade local é elevada, próxima a 2.500 mm ao ano, com temperatura média anual de 23°C e umidade relativa alta (Onuki, 2004).

No *Site* 69, o fluxo subterrâneo, no aquífero livre, é condicionado pela topografia, ou seja, as águas subterrâneas escoam das partes mais elevadas para as mais baixas, em direção ao Ribeirão Areias (Geoklock, 2004).

#### 4.7. PI 05

A área do *site* é de 14.000 m<sup>2</sup> de propriedade privada, não pertencente à Rhodia, entre as coordenadas S-23° 57' 611" e W-046° 27' 954". O acesso é realizado pelo km 282,5 da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, distando aproximadamente 500 m da estrada, ao lado de uma área alagada. A área do *site* é cercada, identificada com placas e com a presença de vigia 24 horas. No local já foram removidos cerca de 250 toneladas de resíduos e solos contaminados que eram distribuídos em dois focos distintos. No Figura 14 é mostrada a ocupação da região do *site* PI 05 de 1966 até 2006, onde é possível visualizar o desmatamento do local onde ocorreu a disposição dos resíduos a partir do ano de 1975.

No local existe uma ETAS com quatro colunas de carvão ativado. O aquífero freático contaminado está a 6 m de profundidade da superfície. Para a alimentação das colunas existe um poço de bombeamento, além de sete poços de monitoramento. O lançamento das águas tratadas é realizado em um córrego que flui à 700 m ao fundo do *site*.

Segundo a Geoklock (2004), o material geológico subjacente ao *Site* é composto por sedimentos pertencentes à Formação Cananéia, de idade Pleistocênica. Nas investigações realizadas na área foram caracterizadas 3 unidades litológicas distintas. A unidade superficial é composta por um pacote arenoso (areia fina) limonitizado de cor marrom a ocre, contendo fragmentos de crosta limonítica. A espessura desta unidade varia de 1,5 a 3,0 m, sendo que a crosta limonítica possui espessura média de 13 m. A unidade intermediária é composta por areia fina bem selecionada, coloração variando de cinza esverdeado a cinza amarelado, contendo delgadas e descontínuas intercalações de material argilo-siltoso de coloração esverdeada. A espessura média desta camada é de 13 m. A unidade inferior é composta por argila maciça, plástica, de coloração cinza escura, referido como a base do aquífero local. Sua espessura estimada é da ordem de 10 m. Análises granulométricas realizadas em amostras provenientes das unidades arenosas (entre 0,30 a 3,50 m) determinaram que a fração areia fina (0,075 a 0,42 mm) é predominante (99,7 a 100% em massa).

**Figura 14** – Evolução da ocupação populacional na região do Site PI 05.



1966



1972



1975



1977



1980/81



2006

Fonte: RHODIA, 2006

O aquífero é do tipo freático, de horizonte livre, com características locais de aquífero suspenso associado às crostas ferruginosas (areia com cimento limonítico) e condicionado às ocorrências de chuvas (Geoklock, 2004).

A pluviosidade local é elevada, próxima a 2.500 mm ao ano, com temperatura média anual de 23°C e umidade relativa alta. O solo local é arenoso, derivado da deposição sedimentar de origem marinha, com formação de crosta ou camada limonítica não muito profunda. A camada limonítica é característica da formação Cananéia, podendo ser descrita como camada endurecida e impermeabilizante do solo (Onuki, 2004).

#### 4.8. PI 06

Área pertencente ao Governo do Estado de São Paulo, de difícil acesso, cercada, identificada com placas, com vigilância esporádica durante o dia. Não há população no entorno, distando a mais próxima 800 m do local

O *site* PI 06 possui uma área cercada de 6.450 m<sup>2</sup> e foi utilizado pela Rhodia como pátio de manobras e estocagem temporária de resíduos removidos do *site* Quarentenário entre Janeiro – Maio/87 e Abril 88 – julho de 89. O impacto ambiental anteriormente existente deveu-se a perdas de pequenos fragmentos de resíduos, solos e materiais durante o manuseio.

Os resíduos manuseados na área possuíam duas origens distintas. O primeiro denominado TETRAPER era proveniente da fabricação do tetracloreto de carbono; o segundo, designado como PENTA, era obtido na produção do pentacloro de sódio. No local foram instalados 3 poço de monitoramento e 3 poço de medição de nível d'água (Geoklock , 2001).

De acordo com o Parecer Técnico nº064/ESCC/03, processo Cetesb nº 18/00290/02, o *site* PI 06 está remediado e encerradas as atividade de monitoramento. O Parecer assinala que esta área não apresenta concentrações de organoclorados acima dos valores orientadores de referência estabelecidos pela Cetesb, nem, para aqueles onde não foram estabelecidos valores, acima dos *target values* estabelecidos na Lista Holandesa.