

# **Resíduos tóxicos industriais organoclorados em Samaritá: um problema de Saúde Pública**

**AGNES SOARES DE MESQUITA**



Dissertação de Mestrado apresentada à  
Faculdade de Saúde Pública da  
Universidade de São Paulo,  
Departamento de Saúde Ambiental, para  
obtenção do título de "Mestre em Saúde Pública".

Orientador: PROF. DR. SÉRGIO COLACIOPPO

São Paulo, 1994

À população de Samaritá, na esperança de  
auxiliar sua luta em defesa do meio ambiente  
em que vivem.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Sérgio, meu orientador, por sua dedicação e paciência.

Ao professor Eliseu e ao professor Arlindo, que muito auxiliaram, com suas sugestões e comentários, na conclusão desse trabalho.

Ao Marcos Bussakos, que gentilmente auxiliou no tratamento estatístico dos dados.

À Enir, por proporcionar a chance do aprendizado nas questões ambientais.

Ao Luciano, pela feitura dos mapas e pela participação, junto com a Jaqueline e a Iracema, no Projeto Samaritá.

À equipe do serviço de saúde de São Vicente, pelo auxílio no trabalho de campo.

À Ju e à Laura, minhas filhas, por aceitarem pacientemente dividir a mãe com os livros e o computador.

Aos meus pais, por sua inabalável fé num futuro mais humano.

Ao Cláudio, pelo estímulo permanente e pelo companheirismo nos momentos mais difíceis.

Ao Gui e à Ângela, irmãos, amigos e companheiros, pela revisão e pelo suporte estratégico.

À Berta, ao Zé e ao Rodrigo pelo apoio logístico.

Ao Daniel, pelo estímulo afetivo.

*Seria um absurdo retroceder cinco séculos nas técnicas de produção; mas não é menos absurdo ignorar as catástrofes de um sistema que espreme os homens e arrasa as florestas e viola a terra e envenena os rios para arrancar maior lucro no menor prazo. Não é absurdo sacrificar a natureza e as pessoas nos altares do mercado internacional? Nesse absurdo vivemos; e o aceitamos como se fosse nosso único destino possível.*

*Eduardo Galeano*

## RESUMO

Foi feito um estudo sobre a disposição ambiental de resíduos sólidos industriais organoclorados na região de Samaritá (município de São Vicente, SP), e de prevalência dos níveis de hexaclorobenzeno (HCB) no sangue da população da região. Os principais objetivos foram: descrever, numa perspectiva histórica, aspectos econômicos, políticos e sociais que influíram na determinação do problema de Samaritá; buscar os dados existentes para a avaliação de impacto ambiental e sobre a saúde e organizá-los para serem submetidos à análise; estudar as medidas de controle adotadas e propor estratégias de monitoramento da população exposta aos resíduos químicos; avaliar criticamente as medidas adotadas e os dados existentes e identificar necessidades de estudos e intervenções futuras. Procedeu-se a um levantamento bibliográfico que incluiu fichas toxicológicas de indústrias, literatura técnico científica e publicações de organismos internacionais de pesquisa. Os dados de contaminação ambiental e os utilizados para o estudo de prevalência do HCB na população foram obtidos de fontes secundárias, assim como parte das informações para a caracterização da área em estudo. Para a análise estatística foi utilizada a técnica de análise de variância com 1 fator (ANOVA) que mostrou diferenças significativas de HCB sanguíneo da população estudada (n=234), relacionadas, principalmente, aos locais de moradia, sendo mais elevados no grupo de moradores mais próximo dos "lixões". As medidas de controle adotadas até o momento não impedem o contato da população vizinha com os resíduos. Sugere-se um acompanhamento de saúde da população na busca por alterações clínicas e epidemiológicas e maior controle das áreas contaminadas, delimitando sua extensão. Não há comunicação adequada com a população exposta que tem sido mantida alheia às medidas técnicas adotadas até o momento.

## ABSTRACT

A study of an environmental organochlorine industrial waste disposal in the area of Samaritá (São Vicente city, SP) and a prevalence study of the blood levels of hexachlorobenzene (HCB) on the population of the surrounding area was accomplished. The main objectives were: to describe, with a historical perspective, economical, social and cultural aspects that influenced the determination of the Samaritá problem; to search for and organize to analyze all environmental and health existent data; to study the control technique adopted and make a proposition of a monitoring strategy for the population exposed to the hazardous wastes; to make a critical analysis of the existing techniques to control the wastes' sites and identify needs for future research and interventions. A previous bibliography review was done, that included toxicological profiles of the chemicals; technical and scientific literature and official publications of international research agencies. Environmental contamination data and those used to make the prevalence study of HCB in the studied population were obtained from secondary sources, as most part of the information to characterize the surrounding area. The ANOVA test was used for the statistical analysis and it showed significantly differences between the blood level in the studied population ( $n=234$ ), especially related to the living place, the nearer to the disposal, the higher the blood HCB levels. The control techniques of the sites are not efficient and the surrounding populations are still exposed to the hazardous wastes. It was suggested a health monitoring of the population to look for chemical related diseases and changes in the epidemiological data. A better delimitation and control of the wastes' sites are suggested. There is no adequacy of the communication risk to the population as they are apart of the techniques adopted to control the site.

## ÍNDICE

<b>1. Introdução</b> .....	1
1.1. A "invasão química" no Brasil .....	1
1.2. Organoclorados: "marcando a Terra" .....	5
1.3. Acumulando experiência: breve histórico de alguns acidentes com produtos químicos .....	13
1.4. Das doenças da pobreza à poluição química: indicadores de saúde e da qualidade de vida.....	18
<b>2. Objetivos</b> .....	28
<b>3. Metodologia</b> .....	30
<b>4. Aspectos históricos, econômicos e sociais dos problemas ambientais</b> .....	39
4.1. Sobre o modelo de desenvolvimento do Brasil.....	39
4.2. Cubatão: "crônica de um problema ambiental anunciado" .....	45
4.3. O "caso Rhodia" .....	47
<b>5. Sobre os "lixões"</b> .....	51
5.1. Definição e classificação dos resíduos industriais .....	51
5.2. Sobre a destinação dos resíduos industriais e medidas mitigadoras de impacto ambiental e de saúde tecnicamente disponíveis	53
5.3. Descrição, localização e composição dos "lixões" da Rhodia .....	64
5.4. Características dos principais resíduos dos "lixões" de Samaritá e riscos potenciais à saúde e ao meio ambiente .....	71
<b>6. Samaritá: um problema de saúde pública</b> .....	79
6.1. Uso e ocupação do solo, recursos naturais e demografia da região de Samaritá .....	79
6.2. Níveis da contaminação ambiental de Samaritá .....	89
6.3. Aspectos sociais, econômicos e culturais da população.....	93
6.4. Níveis de HCB na população de Samaritá.....	96
6.4.1. Apresentação dos resultados da pesquisa dos níveis de HCB no sangue da população.....	98
6.5. Análise e discussão dos resultados de Samaritá.....	102
<b>7. Discussão</b> .....	108
<b>8. Considerações finais</b> .....	111
<b>9. Bibliografia</b> .....	116

## APRESENTAÇÃO

Em 1987 constituiu-se uma equipe de trabalho no Escritório Regional de Saúde - ERSA-52 - da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, em Santos, com a difícil tarefa de desenvolver um projeto de saúde para a região de Samaritá, parte continental do município de São Vicente, local onde foram encontrados resíduos industriais em "lixões" próximos a moradias, mangues e aos rios Branco e Mariana. Difícil porque havia, de um lado, uma grande pressão popular e política dos moradores que desconfiavam das instituições envolvidas com o problema e tinham pouca ou nenhuma informação técnica e do outro, instituições lentas para responder às ansiedades da população e desarticuladas política e tecnicamente.

Duas perguntas eram insistentemente formuladas tanto pela população como pela imprensa: a primeira, se havia risco para a saúde humana, e a segunda, o que seria feito para controlar ou diminuir esse risco.

Com uma equipe mínima composta de um arquiteto, uma assistente social e uma enfermeira, sob a coordenação da autora da presente dissertação, que é médica, foi elaborado um projeto que ficou conhecido como "Projeto Samaritá", que previa o diagnóstico da situação, a formulação de uma proposta de assistência à saúde da população da região e a integração das ações das vigilâncias epidemiológica e sanitária.

Inúmeras dificuldades de ordem política fizeram com que o projeto não levasse adiante grande parte de suas propostas, sendo desativado em 1990 sem que nenhuma assistência concreta aos moradores tivesse sido iniciada ou que sequer tivesse sido delimitada a extensão da contaminação ambiental. Os membros da equipe foram dispersos em outras atividades e todo material da pesquisa realizada até então foi engavetado na sede do ERSA ou repassado ao município de São Vicente.

Estas dificuldades passavam principalmente pela disputa da direção do ERSA-52 por diferentes grupos, alguns dentro do próprio PMDB, partido que estava na direção do

governo estadual em São Paulo, mas que representavam diferentes concepções de trabalho em saúde pública. Os sanitaristas haviam sofrido grande revés logo após o fim do governo de Franco Montoro, com o fim do acesso à carreira e do processo de escolha de cargos no Estado. As direções dos Centros de Saúde e das equipes técnicas dos departamentos passaram a ser tratadas como cargos de confiança, sendo nomeados de acordo com interesses político-partidários. Tal situação abriu espaço para que setores ligados a forças políticas locais dominadas por interesses clientelistas, tivessem seu peso acentuado na escolha da direção do ERSA.

As eleições municipais de 1989 potencializaram essa tendência no ERSA-52, pois trouxeram um novo quadro político para os municípios da região, fazendo com que a sede do ERSA fosse transformada numa espécie de refúgio para as forças conservadoras deslocadas do governo municipal de Santos, tornando-se portanto palco de intensa luta política. Como o Projeto Samaritá atuava numa situação necessariamente conflituosa do ponto de vista institucional e popular, confrontando ainda uma empresa de peso econômico muito grande na região - a Rhodia S/A - suas atividades foram sendo rapidamente desativadas pela nova equipe de direção do ERSA-52.

No mesmo período, houve uma sensível mudança de prioridades a nível da macrorregião 5, coordenação de regiões de saúde à qual pertence o ERSA-52, quando passou-se a privilegiar atividades de controle financeiro de pagamento de contas dos hospitais e da rede conveniada de serviços auxiliares de diagnóstico e terapia sobre o restante dos trabalhos. Isso fez com que os já poucos recursos humanos e materiais destinados ao Projeto Samaritá fossem mais uma vez desviados.

Com a maior parte das informações disponíveis sobre a região dispersas e desorganizadas, as questões formuladas no início continuavam sem resposta. A idéia de organizar essas informações, buscar seus determinantes e dar um sentido histórico ao episódio, de maneira a levantar hipóteses e facilitar o trabalho de futuros pesquisadores, foi o que motivou o tema da presente dissertação.

Perseguir respostas e explicações através do trabalho acadêmico pode ser, portanto, de grande ajuda. Sem a preocupação de ser original e definitivo, mas de abrir caminhos e levantar hipóteses, tem-se como princípio que Samaritá é um tema que a saúde pública deve decifrar. Elucidar quais são os eventos ou indicadores que melhor demonstram que esse é um problema e prever as suas conseqüências para a saúde e a qualidade de vida, a principal tarefa.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. A "invasão química" no Brasil

Embora a produção química tenha gerado forte impacto nas zonas urbanas das áreas de grande concentração industrial, tanto para a saúde dos trabalhadores que lidam diretamente na produção, como nos arredores das indústrias devido à poluição do ar, da água, e à contaminação do solo, também no campo os problemas ambientais e de saúde multiplicaram-se praticamente na mesma velocidade.

Mais preocupada em aumentar as divisas brasileiras através da exportação de soja do que em resolver o problema da fome, a ditadura militar levou o país, em 1979, à posição de terceiro maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Em 1964 havia 1.260 produtos registrados na Divisão de Defesa Sanitária do Ministério da Agricultura e, em 1980, aproximadamente 4.000.<sup>90</sup> Entre os anos de 1964 e 1974, o consumo bruto de agrotóxicos cresceu de 16.000 toneladas para mais de 100.000 toneladas, o que representa cerca de 521% de aumento.<sup>90</sup> Entre 1974 e 1980, a projeção de consumo (de agrotóxicos) aparente, considerando-se a produção nacional mais importação, saltou de 101.057 toneladas para 229.931\*.<sup>76</sup> Apesar da produção nacional de agrotóxicos ter passado de 4.071 ton., em 1964, para 22.468 ton., em 1974, a participação no total do mercado, que em 1964 era de 25,14% passou, entre 1967 e 1970, a ser de 37,71%, tendo caído para 22,23% em 1974, o que evidencia um aumento proporcionalmente ainda maior nas importações.<sup>76</sup>

O setor de agrotóxicos é, portanto, praticamente dominado pelas grandes empresas estrangeiras. Este não chega a ser um fenômeno nacional pois ocorre em todo o mundo. Quarenta empresas dominam o mercado internacional e destas, 16% detêm 75% das vendas gerais.<sup>90</sup> O Brasil, com seu vasto território agriculturável, representa, sem dúvida, um

---

\* II PND e IPEA apud Ministério da Agricultura.s/d <sup>76</sup>

mercado privilegiado, sofrendo, por isso, uma forte pressão para o consumo de insumos químicos.

Essa verdadeira "invasão agrotóxica" forçou, nos consumidores, um processo de assimilação, no que diz respeito à "naturalidade" de se conviver com produtos químicos. Um episódio relatado pela Revista Retrato do Brasil<sup>90</sup> dá a dimensão do trabalho desenvolvido para que essa assimilação ocorresse:

" Em junho de 1984, donas-de-casa do Rio Grande do Sul receberam pelo correio uma insólita propaganda. Era um pacotinho de "amostra grátis", contendo 5 miligramas de inseticida Diazinon, produzido pelo laboratório Ciba-Geigy e muito utilizado contra pragas na agricultura. Considerado medianamente tóxico, o Diazinon, porém, em contato com umidade, transforma-se num produto altamente tóxico. A dose recebida pelas mulheres gaúchas era potencialmente capaz de matar 55 crianças."

Durante muitos anos a imprensa e os meios técnico-científicos utilizaram-se de eufemismos para designar os venenos utilizados na agricultura, como "defensivos agrícolas", "pesticidas" etc. Veiculava-se, nas propagandas voltadas para as áreas rurais, a imagem do fazendeiro que usava esses "defensivos agrícolas" como bem sucedido e com uma agricultura pujante, voltada para a produção industrial ou para a exportação, livre das pragas e dos riscos. A intervenção para aumentar o consumo foi porém mais agressiva. Os bancos vinculavam um percentual fixo obrigatório do crédito rural oferecido aos agricultores ao consumo de agrotóxicos.<sup>107</sup>

Não foi preciso muito tempo para que se desmistificasse essa verdadeira falácia. O crescimento da produção agrícola não seguia a mesma curva de investimentos que os agrotóxicos. O Estado do Paraná, por exemplo, onde a modernização da agricultura tomou formas mais agressivas na década de 70, viu, em menos de 10 anos, seus mananciais poluídos e suas reservas florestais devassadas.

Entre 1958 e 1976 o número de pragas novas saltou de 93 para 593, trazendo problemas com o controle de pragas antes desconhecidas.<sup>90</sup> \* Um número crescente de

\* PASCHOAL, E. Pesquisador da ESALQ - USP/Piracicaba apud Rev. Retrato do Brasil nº5, 1984.<sup>90</sup>

intoxicações de trabalhadores rurais, com 3500 intoxicações e 207 mortes entre 1967 e 1979<sup>90</sup>,\*\* considerando-se a possibilidade de subnotificação, dá uma idéia da dramaticidade da situação. Associa-se a esse quadro a miséria estampada nos habitantes dos distritos rurais e das periferias das cidades, aspecto mais perverso da concentração fundiária e do processo de agricultura extensiva que provoca o êxodo rural. Estes fatos compunham a prova cabal de que esse modelo de "desenvolvimento" não previa também o desenvolvimento das condições de vida e de saúde da população.

Do ponto de vista do convívio com os produtos químicos, em uma avaliação global dos rios e mananciais de superfície mais afetados pela poluição de pesticidas, feita entre 1977 e 1983 pela Surhema - Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente do Paraná - constatou-se, por exemplo, que na bacia do Paranapanema 90% das 47 análises efetuadas apresentavam níveis inaceitáveis de pesticidas, sendo que a média de pesticidas encontrados por análise foi de três.<sup>106 107</sup> Dentre os mananciais de superfície mais afetados estavam Londrina, Maringá, Toledo e Cascavel, todos importantes pólos de desenvolvimento deste Estado.<sup>107</sup>

Uma informação fornecida por Nelton Friedrich, Secretário de Estado do Interior do governo de José Richa, no Paraná, em 1984, era ainda mais assustadora: praticamente todos os poços que abasteciam as escolas rurais do Estado estavam contaminados por resíduos de agrotóxicos\*.

É preciso ressaltar que os principais pesticidas encontrados eram organoclorados, o que faz supor que não serão eliminados completamente durante décadas, ainda que medidas enérgicas de controle tivessem sido tomadas para impedir maior contaminação ambiental, o que, de fato, não ocorreu.

Em 1984 a imprensa leiga passou a divulgar levantamentos feitos na zona rural do Paraná para medir a atividade da acetilcolinesterase em trabalhadores. Na região de Campo

\*\* ALMEIDA F. Pesquisador do Instituto Biológico de São Paulo. Idem <sup>90</sup>

\* Comunicação feita durante Encontro Popular de Saúde de Campo Mourão, em agosto/1984, realização da Pref. Mun. Campo Mourão

Mourão, praticamente 100% dos trabalhadores pesquisados apresentavam diminuição da atividade da enzima, evidenciando contato permanente e prolongado com produtos químicos organofosforados, muito utilizados nas culturas da área. Ao invés de provocar revolta e/ou consternação, laboratórios de análises clínicas da região utilizavam o episódio para propagandear, pelos meios de comunicação, a compra de tecnologia para fazer a dosagem da enzima no sangue dos assustados consumidores de legumes e hortaliças, moradores que eram das cidades próximas.

Diante de fatos como os descritos acima, não é de se estranhar que num centro urbano-industrial desenvolvido como Cubatão, uma empresa do porte da Rhodia, subsidiária da Rhoune-Poulenc, estatal francesa, entregasse seus resíduos produzidos durante as décadas de 60 e 70 a um transportador qualquer, para que ele se encarregasse de sua disposição final, gerando problemas como os de Samaritá, conforme será descrito no decorrer deste trabalho. Afinal, conviver com produtos químicos já fazia parte do cotidiano das pessoas. Nem mesmo para as pragas dos jardins residenciais bastavam mais as soluções caseiras, era necessário utilizar as "poções mágicas" adquiridas em qualquer loja de produtos agrícolas ou até mesmo num bom supermercado.

Porém, partir do princípio de que é preciso rejeitar a industrialização e a modernização da agricultura para que se possa livrar o mundo de suas mazelas, além de um romantismo pueril, tem conseqüências práticas funestas, já que imobiliza forças que poderiam agir na busca de soluções reais para problemas concretos e emergentes. Isso não quer dizer que se deva aceitar a forma predadora da tecnologia existente nem que não se deva investir mais em tecnologias alternativas, somente que não se pode ignorar a realidade quando se deseja a sua transformação.

Ilude-se também quem pensa que a destruição do meio ambiente é inerente ao modo de produção capitalista. Não há dúvida de que as fases mais antigas da produção humana viram tal destruição, mormente ligada à agricultura. Também é inegável o fato de que a moderna produção capitalista potencializou, como nunca, a destruição do meio ambiente.

Como afirma Medici ..."Se a poluição ambiental é, nos dias de hoje, fator de preocupação dos governos e de todas as classes sociais, é porque esta passou a afetar também as classes de médio e alto rendimentos..."<sup>74</sup>

De um artigo intitulado "Cleaning up" destaca-se o seguinte trecho :

"...Muitos ambientalistas desejariam que o mundo pudesse retornar a um passado utópico quando o impacto da atividade humana no planeta era muito pequeno para provocar muito efeito no equilíbrio da natureza. Este dia se foi para sempre: com 5 bilhões de seres humanos, a caminho de atingir 10 bilhões, mesmo a mais primitiva das sociedades alteraria irreversivelmente o meio ambiente em que vivesse. Ao invés disso, o mundo de hoje deveria ser visto, de acordo com Paul Gray, diretor do Massachusetts Institute of Technology, como "um paradoxo de tecnologia": a economia industrial causa dano ambiental, mas também oferece meios para reparar o dano".<sup>108</sup>

Não viver em estado de temor permanente, mas buscar formas de um convívio menos danoso ao homem e ao meio ambiente, além de mais produtivo do ponto de vista econômico, parece ser o desafio colocado pela moderna produção agrícola e industrial. Rejeitar as alternativas que compreendem o meio ambiente apenas como o local onde se dá a reprodução do capital e orientar o processo de reprodução social no sentido de torná-lo mais justo, onde toda humanidade possa usufruir do domínio da tecnologia, é tarefa colocada à presente geração.

## 1.2. Organoclorados: "Marcando a Terra"

Os mares, rios e oceanos cobrem 71% da superfície da Terra e os continentes apenas 29%. Destes, cerca de 12% são áreas de uso para a agricultura. Pode-se dizer que não há falta de água no planeta pois, ao menos teoricamente, há tecnologia que permite que a água, mesmo poluída, possa ser purificada até o nível desejado. O único problema é que o custo desse processo, na maioria das vezes, inviabiliza sua execução. Para o solo, no entanto, que é tão menos disponível, não se conhece nenhuma técnica capaz de devolver sua pureza original.<sup>60</sup>

<sup>108</sup> \* Revista *The Economist*, publicada em setembro de 1990

O ecossistema é a unidade onde convivem e trocam energia seres de complexidade diversas, desde os autotróficos, como as plantas verdes, e os heterotróficos, como os animais, até os seres que vivem da decomposição de outras plantas ou animais, como os fungos e bactérias.

Quando um produto não degradável é colocado no meio ambiente, seja numa cultura para protegê-la das pragas ou num "lixão", como resíduo, ele pode permanecer no local por longos períodos, ou ser carregado pela chuva para o lençol freático ou para lagos, rios e o mar. Uma vez na água, pode ser consumido por microorganismos, algas e moluscos, que vão por sua vez servir de alimento para répteis e peixes. Poderão estes, servir de alimento para aves e mamíferos. Caso este produto permaneça no solo e se fixe na vegetação, pode tomar um outro rumo e acumular-se, por exemplo, em animais de corte que utilizam as pastagens ou ser eliminado pelo leite das fêmeas e ser consumido depois pelo homem. Essa propriedade do tóxico de acumular-se nos organismos é denominada *bioacumulação*. A transferência do tóxico através dos vários elos da cadeia alimentar recebe o nome de *biomagnificação*, e significa que mesmo concentrações pequenas no ambiente, quando acumuladas nos seres vivos, tornam-se maiores conforme se avança na cadeia alimentar.<sup>16</sup> Como muitos animais fazem parte de mais de uma cadeia alimentar, forma-se uma rede complexa e o homem, consumidor ainda mais complexo dessa cadeia, acaba por se tornar o mais exposto.

Muitas das avaliações feitas com a finalidade de monitorar essas substâncias no meio ambiente, que tranquilizam os mais ingênuos por se encontrarem em níveis muito baixos, podem, na verdade, trazer uma perspectiva futura sombria para as próximas gerações.

Tem-se o exemplo dos PCBs - Policlorados de Bifenilas, cujas concentrações detectadas hoje estão em níveis de partes por bilhão (ppb). Considerando-se que a tecnologia possa se desenvolver de maneira semelhante ao passado, e que o crescimento da produção química tenha uma taxa média de 2% ao ano, o que é uma previsão próxima da

realidade atual, em 100 anos as concentrações de PCB no ambiente passarão de ppb a ppm (partes por milhão).

Não se conhecem casos descritos de intoxicações em níveis de ppb, mas há registro de problemas de saúde e até mesmo mortes de seres humanos com exposição a concentrações de PCB a nível de ppm<sup>60</sup>. O que não representa risco imediato é motivo de preocupação atual, porque pode vir a ser um problema insolúvel no futuro. Os PCBs são compostos extremamente estáveis, que se degradam apenas 50% em 20 anos<sup>60</sup>. Uma vez disperso globalmente no ambiente, não há como recuperar um produto químico, ou como diria Conti (1986), "*a natureza não faz xixi*".<sup>30</sup>

Formados por estruturas orgânicas de carbono e hidrogênio, aos quais se juntam átomos de cloro, os compostos organoclorados são os produtos sintetizados pelo homem que mais impacto causam à natureza. Isso deve-se basicamente a seu alto poder de acumulação e sua resistência à degradação.<sup>104</sup> Em 1966, causou sensação a divulgação de que pesticidas jamais utilizados em Londres apareciam em quantidades mensuráveis no ar, na água de chuvas e nos rios.<sup>60</sup> Primeiramente interpretados como erro analítico, hoje é senso comum que os químicos orgânicos dispersam-se por todo o planeta.

A persistência é definida como o tempo que um produto químico leva para perder pelo menos 95% de sua atividade sob condições ambientais e usos habituais, não como depósitos. Aqueles que não são persistentes levam de uma a três semanas para serem degradados, ou seja, decompõem-se em estruturas mais simples, basicamente de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O. Os de persistência moderada, de um a dezoito meses e os persistentes, dois ou mais anos. A maioria absoluta dos organoclorados é classificada como persistente.<sup>104</sup> Devido exatamente a essa característica, têm maior chance de penetrar nas diversas cadeias alimentares e permanecer, por tempo indeterminado, no ecossistema. O que torna estes compostos danosos, além de sua persistência, é o fato de que são pouco hidrossolúveis e têm uma grande afinidade por gorduras sendo, portanto, lipossolúveis. Como as gorduras

estão presentes em toda cadeia animal, inclusive no homem, passam a constituir-se como verdadeiros compartimentos de reserva destes produtos.<sup>80</sup>

Essa acumulação em tecidos gordurosos é a característica que determina sua capacidade de biomagnificação. Assim, supondo uma ingestão pequena como 1/10 de 1 parte por milhão na dieta, resulta em cerca de 10 a 15 partes por milhão no organismo, um incremento de 100 vezes ou mais####.

A seguinte tabela com dados da Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD), de 1979, exemplifica, para alguns organoclorados mais comuns, o tempo de persistência no solo e o fator de bioacumulação estudado para as espécies especificadas:

**Tabela 1 - Persistência no solo e fator de bioconcentração dos organoclorados**

ORGANOCOLORADOS	PERSISTÊNCIA NO SOLO (SEMANAS)	FATOR DE BIOCONCENTRAÇÃO
Aldrin	530	4.444 (peixes)
Dieldrin	312	3.300 (peixes)
Endrin	624	1.000 (peixes)
DDT	546	70.000 (ostras)
HCB	208	60 (ostras)
Lindano	728	60 (ostras)

(OECD,1979)<sup>81</sup>

O composto mais conhecido e mais utilizado em todo mundo<sup>3</sup> é o DDT (Dicloro-Difenil-Tricloro-etano).<sup>70 104</sup> Considerando que este leva cerca de doze anos para ser degradado, pode dispersar-se durante muito tempo através da água, dos ventos e sobretudo carregado por organismos vivos.<sup>104</sup> Essa é a razão de não haver lugar no mundo que não se

####Carson, 1962 apud Lowrance, 1976.<sup>70</sup>

encontre o DDT ou seus metabólitos em tecidos e secreções animais analisados. Carson\* fornece dados que confirmavam essa postulação já em 1962: de acordo com vários estudos, indivíduos que nunca estiveram em contato com o DDT, a não ser da forma inevitável, através da ingestão diária de alimentos contaminados, tinham em seu organismo uma média de 5,3 a 7,4 ppm deste composto; trabalhadores de campos agrícolas, cerca de 17,1 ppm; e trabalhadores em fábricas deste inseticida, chegavam a ter 648 ppm.<sup>70</sup> O mais dramático é que os níveis mínimos encontrados na época estavam acima daqueles que podem desencadear dano hepático ou para outros tecidos ou órgãos.

Sintetizado em 1874 pelo químico alemão Othman Zeidler como parte de sua tese de doutorado, o DDT passou a ser produzido comercialmente somente na segunda grande guerra mundial. A descoberta de sua capacidade inseticida por Paul Mueller, pesquisador suíço da indústria química Geigy, rendeu-lhe um prêmio Nobel em 1948. Pensava-se, na época, que os riscos advindos do uso correto do DDT eram desprezíveis face ao imenso benefício que proporcionava. Milhares de vidas foram poupadas durante a guerra devido ao seu uso extensivo. Soldados em campos inimigos morriam, antes, mais de dengue, tifo, malária e outras pragas, do que de perfurações pelas balas e baionetas ou mesmo pelas bombas. Com o uso do DDT, a segunda guerra mundial foi a primeira em que os soldados morreram mais de ferimentos em combate do que de enfermidades transmitidas por insetos.<sup>70 104</sup>

O sucesso no controle de pragas tão antigas da humanidade fez acirrar nos homens das ciências a mesma postura que tinham em relação a outras doenças. Não se tratava mais de estudar as pragas no seu conjunto, nas complexas relações entre os vetores e os microorganismos patogênicos, e a relação destes com a complexa organização social humana e sua forma de ocupação dos espaços na Terra. Bastava aspergir veneno para aumentar a produção, eliminar doenças e controlar insetos indesejáveis.

---

\* apud Lowrance (1976)<sup>70</sup>

Apesar da euforia inicial, houve um recrudescimento da malária, apontado pela Organização Mundial de Saúde - OMS, nos países dependentes e colonizados. Na Índia, por exemplo, eram 100.000 casos em 1965, 350.000 em 1969, 1.600.000 registrados em 1973 e o espantoso número de 2.500.000 notificações em 1974<sup>11</sup>. A avaliação oficial era de que houve relaxamento das medidas de controle, ineficiência administrativa e escassez de inseticida. Para Farvar<sup>43</sup>, que baseou suas investigações nos países centro-americanos, no entanto, "...a causa é a estratégia global de erradicação simplista baseada em inseticidas." Comenta que além da resistência do vetor produzida pelo uso exclusivo, há resistência cruzada do mesmo aos inseticidas utilizados nas monoculturas. Farvar insiste, porém, que ainda que não produza resistência, o uso de DDT enquanto controle está fracassado, porque não causa impacto epidemiológico, pois não atua sobre as taxas de transmissão, mas apenas sobre a população de mosquitos.

Interferir tão profundamente nos ecossistemas do mundo trouxe conseqüências que não tardaram a ser sentidas pelos homens. O livro de Carson, *Silent Spring*, é uma aterradora descrição dos efeitos danosos dessa postura. Fala dos pássaros desaparecidos devido à fragilidade causada nas cascas de seus ovos e das mortes por ingestão de sementes contaminadas; da distribuição do DDT por todo o planeta e da impossibilidade de eliminá-lo da face da Terra\*.

Já no início dos anos 60, seu uso começou a ser questionado devido ao surgimento de insetos resistentes ao mesmo e aos danos causados a inúmeras espécies de aves e peixes. Calcula-se que 25% de todo DDT utilizado está acumulado nos oceanos atualmente.<sup>104</sup>

O DDT, utilizado aqui como exemplo, poderia ser, como de fato foi, substituído por inúmeros outros organoclorados. A produção de Aldrin, hexaclorociclohexano, e outros, que foram sintetizados depois, foi estimulada devido às resistências que surgiam nas pragas das culturas tratadas com o DDT.

---

\* apud Lawrence (1976) ( )

A partir da década de 70, inúmeros países passaram a impor restrições ao seu uso, até sua proibição, que nos EUA ocorreu em 1974.<sup>71</sup> No Brasil, a Portaria nº329, de 02/09/85 do Ministério da Agricultura, proibiu a comercialização e a distribuição dos organoclorados. Porém, a própria Portaria abriu exceções à proibição. A Lei 7.802/89 exigiu uma reavaliação do registro de cada agrotóxico organoclorado.<sup>76</sup> O impacto da proibição destes produtos, em larga escala, fez-se sentir em todo mundo. Bancos de dados ecológicos acompanham a evolução da concentração dos organoclorados nos diversos meios físicos e biológicos a fim de avaliar a desaceleração da concentração dos mesmos nos alimentos e nos tecidos e secreções humanas. Apesar de haver uma tendência à queda nas concentrações encontradas, não há nenhum trabalho publicado sobre o tema, em toda a bibliografia consultada, que descreva a ausência de resíduos organoclorados, seja no meio ambiente, nos alimentos, em animais selvagens ou domésticos, ou no sangue, leite materno ou tecido gorduroso de seres humanos.

Após cerca de trinta anos de uso extensivo dos organoclorados em todo mundo, somente no início da década de 70 intensificaram-se os estudos clínico-epidemiológicos para verificar a existência de relação entre seu uso e o câncer. Isso provavelmente deve-se ao fato de que entre a exposição a um cancerígeno e o surgimento da doença, geralmente há um período muito longo, dificultando a correlação entre os eventos. Essa polêmica aumenta quando se leva em conta a multiplicidade de produtos químicos com os quais o homem entra em contato, sendo praticamente impossível isolar um único agente em estudos feitos após décadas de exposição. Apesar de toda controvérsia, há muitos trabalhos publicados na tentativa de buscar a correlação esperada.

Embora haja evidências de carcinogenicidade para muitos dos compostos organoclorados, a maioria não figura nas listas das agências internacionais de pesquisa do câncer. O hexaclorobenzeno, por exemplo, embora tenha sua ação carcinogênica experimental demonstrada, não acumula evidências epidemiológicas suficientes para ser considerado carcinogênico para o homem. Há evidências indiretas suficientemente fortes

para torná-lo fonte de preocupação, pois enquanto o HCB desencadeia a Porfíria Cutânea Tarda (PCT), o carcinoma hepatocelular é significativamente maior dentre os portadores de PCT e cirrose do que entre aqueles portadores apenas de cirrose hepática\* .

Uma das substâncias estudadas mais famosas é a 2,3,7,8-tetracloro-dibenzo-p-dioxina (TCDD), conhecida por ter sido usada durante a guerra do Vietnã pelos EUA como desfolhante, para localizar guerrilheiros no campo. Esse produto teve seu uso proibido na década de 70, mas outros produtos quimicamente relacionados a ele, como o 2,4-D, continuam sendo produzidos, inclusive no Brasil.<sup>68</sup> Um desses estudos foi realizado em Kansas, EUA. Agricultores que usavam o herbicida 2,4-D tinham risco até oito vezes maior de apresentar linfoma não-Hodgkin, confirmando achados de trabalhos anteriores com o produto.<sup>54</sup>

Assim como os estudiosos utilizam o Carbono-14 para determinar a idade de achados arqueológicos, é possível que a Terra tenha adquirido uma "marca" desses tempos modernos da química industrial, que carregará, através de inúmeras gerações das mais diferentes espécies, para contar sua história aos habitantes do futuro.

O homem se fez "criador" e resolveu acrescentar moléculas novas à natureza. Só que esqueceu-se de inventar a outra parte. Não é como a natureza, que se fez perfeita, *"para cada molécula construída, há uma enzima que a destrói"*.<sup>30</sup> Tamanha "heresia" não poderia passar assim impunemente. Deixar de lado o impulso mercadológico que há na base de toda pesquisa neste setor, fugindo das armadilhas da substituição de um produto por outro, porque isso só estimula a corrida tecnológica de resultados duvidosos, pode ser a forma de se rebelar contra um futuro sinistro que vem sendo descuidadamente traçado.

---

\* Axelson, 1985 In MORRIS,C.R., CABRAL,J.R.P. ed. *Hexachlorobenzene: Proceedings of an International Symposium*. Held at IARC, Lyon, France, June 1985<sup>77</sup>

### 1.3.. Acumulando Experiência: Breve histórico de alguns acidentes com produtos químicos

Muitos são os problemas ambientais que chegam ao conhecimento público através da imprensa, envolvendo ora o derrame de produtos químicos em áreas de mananciais, ora os arredores de uma fábrica denunciada por poluir o ar e aumentar as doenças respiratórias de uma região, ou por transportar irregularmente lixo tóxico oriundo do primeiro mundo para o terceiro mundo. Muitos outros casos poderiam ser enumerados. Porém, dificilmente seria possível organizar e acompanhar toda essa informação.

Algumas dessas situações, quer pela gravidade do ocorrido, quer pela importância da região envolvida ou pelas lições que delas se pode tirar, acabam por se tornar exemplos clássicos que são reproduzidos, recontados e às vezes até romanceados ou eternizados em filmes, como ocorreu com o episódio "Love Canal" nos EUA. Os exemplos que se seguem têm a pretensão de cumprir esse papel. Alguns são famosos, outros nem tanto, mas suficientes para chamar a atenção para o problema em si através da descrição do caso, sua evolução e as soluções apontadas a partir do diagnóstico.

Um dos acidentes mais graves envolvendo agravos à saúde devido à ingestão inadvertida de resíduos químicos em alimentos ocorreu durante os anos de 1954 a 1959 na Turquia. Grãos de trigo tratados com o fungicida hexaclorobenzeno (HCB) para serem usados como sementes foram utilizados com fins alimentares. Aproximadamente 4.000 pessoas ingeriram produtos feitos com farinha contaminada durante anos, o que deu origem a uma epidemia da doença que ficou conhecida como Porfíria Turca.<sup>58 77 110</sup>

Em muitos vilarejos atingidos, quase todas as crianças menores de dois anos, contaminadas através da placenta ou do leite materno, apresentaram lesões graves e foram a óbito.<sup>32 33 34 77 110</sup> Após o episódio houve um acréscimo nos índices de mortalidade da população exposta.<sup>32 77 110</sup> Estudos epidemiológicos continuam sendo desenvolvidos na região. Vinte e cinco anos depois, há uma incidência de 25 a 65% de tireomegalia respectivamente em homens e mulheres<sup>33</sup>, índice maior que em outras áreas não afetadas que

é de 5% conforme Cripps et al.<sup>34</sup> Estão presentes, ainda, sinais e sintomas da Porfíria Cutânea Tarda ou Porfíria Turca, isto é, alterações do metabolismo das porfirinas resultando em lesões hepáticas, manchas cutâneas hiperocrômicas fotossensíveis, hirsutismo, cólicas, fraqueza intensa e porfirinúria; além de neuropatia periférica residual, artrite e redução do crescimento esquelético, marcadamente das mãos.<sup>33</sup>

Problemas com disposição inadequada de resíduos químicos industriais remetem imediatamente ao caso conhecido como Love Canal. Sua história começa no final do século passado quando William T. Love iniciou a construção de um canal navegável, onde também pretendia usar a força das cataratas de Niágara, nos EUA, para produzir energia elétrica. Com o projeto abandonado, entre 1940 e 1950 a Hooker Chemical Plastics Corporation depositou aproximadamente 21.000 toneladas de pesticidas, solventes e outras substâncias tóxicas no seu leito seco.<sup>53</sup>

Nos anos que se seguiram, a área foi ocupada por uma escola e projetos residenciais. Em 1970 crianças começaram a apresentar erupções cutâneas dolorosas e havia um odor forte e desagradável permanente na região. Aos poucos, no decorrer da mesma década, os produtos começaram a aflorar, primeiro nos porões das casas, depois, obstruindo bombas d'água, até que, grande parte das casas mais próximas ao canal apresentavam-se úmidas e tinham uma espécie de fuligem em seus quintais. Partes do Canal sofreram um colapso e expuseram barris rotos ou amassados. Houve grande reação popular que repercutiu em toda imprensa dos EUA.<sup>53</sup> Estudos identificaram cerca de 200 produtos tóxicos diferentes, a maioria organoclorados. Foram imediatamente removidas 23 famílias moradoras de áreas mais críticas e toda população foi cadastrada e submetida a investigação para identificar possíveis danos à saúde. Estudos epidemiológicos continuam em curso; foi observado aumento relativo de abortamentos espontâneos e de recém-nascidos de baixo peso na

população\*, além de alterações hepáticas aparentemente reversíveis com a cessação da exposição.<sup>53\*\*</sup>

As ações de diagnóstico, tratamento e controle foram feitas em 1979 pelo Estado de Nova York com custos iniciais de US\$4 milhões, dos quais cerca de US\$600.000 para avaliação de risco e US\$500.000 para estudos epidemiológicos.<sup>53</sup>

Ainda nos EUA, um outro caso envolvendo resíduos químicos no ambiente externo à fábrica, com exposição de população, ocorreu em Triana, Alabama. Moradores de uma pequena aldeia de pescadores apresentavam níveis elevados de Dicloro-difenil-tricloro-etano (DDT) e Policlorobifenilas (PCB) em dosagens efetuadas em 1978, oriundas de contaminação de fontes d'água e de peixes por milhares de toneladas de resíduos industriais despejados na região por uma indústria química. Praticamente todas as crianças apresentavam alterações dentárias e de crescimento.<sup>35</sup>

Um acidente tornou-se exemplar sobre o risco que envolve a fabricação de produtos químicos. Em julho de 1976 numa região próxima a Seveso, Itália, houve o rompimento de um disco de segurança do reator de produção do 2,4,5 triclorofenol da indústria química Icmesa, liberando uma grande quantidade de Dioxina numa nuvem densa de gases, vapores e gotículas líquidas, além de partículas sólidas que, carregadas pelos ventos, atingiram campos próximos à fábrica e casas situadas a sudeste da mesma.<sup>89</sup>

Os níveis de dioxina encontrados no solo da área mais contaminada atingiram uma concentração que ficou entre 1.300 e 15.840ug/m<sup>2</sup>. Milhares de animais de pequeno porte e centenas de animais de grande porte morreram logo nos primeiros meses.<sup>89</sup>

Uma mulher que morava ao lado da fábrica morreu, sete meses após o acidente, de câncer de pâncreas, e apresentava altos teores de dioxina identificada em laudo "pós-mortem". Tiveram que ser removidas de suas casas 736 pessoas, sem perspectiva de retorno,

---

\* Kim, S., 1982 In HIGHLAND, J.H. *Hazardous Waste Disposal*. Ann Arbor Science Publishers, Michigan. 1982<sup>53</sup>  
\*\* Paigen, 1982. Idem

pois habitavam a área mais duramente atingida, onde a produção agrícola e a criação de animais para consumo humano foi condenada.<sup>89</sup>

Havia grande temor em relação a um provável aumento de abortamentos espontâneos e malformações congênitas devido a efeitos encontrados em animais de laboratório nas experiências desenvolvidas com a dioxina. Não foram observadas até o momento diferenças significativas destes parâmetros em relação a outras regiões da Itália, embora se possa questionar a qualidade dessa informação, já que inúmeras malformações congênitas só se manifestem tardiamente após o nascimento.\*

A presença de cloracne diferia significativamente entre as regiões com níveis diferentes de contaminação pela dioxina e as alterações citogenéticas encontradas diferem significativamente entre as regiões com diferentes concentrações de dioxina e entre os portadores ou não de cloracne.

A região toda foi subdividida de acordo com os níveis de contaminação encontrados no solo, animais e plantas. A área mais atingida felizmente não era densamente povoada e foi condenada, sendo sacrificados animais e plantas sobreviventes ao episódio. Houve a remoção do solo superficial, folhas e grama desta área, que foram estocadas provisoriamente em aterro controlado preparado especialmente para este propósito numa área da zona mais afetada. Carcaças de animais foram guardadas em sacos plásticos contendo soda cáustica.<sup>89</sup>

Em todo restante da região o solo agriculturável cujas concentrações de TCDD eram maiores do que  $15 \text{ ug/m}^2$  foi removido e também transportado para o aterro. Nas zonas passíveis de recuperação, o solo foi insistentemente arado e semeado com grama. Foi feita a limpeza da fábrica e remoção do reator de triclorofenol e toda instalação conectada ao mesmo.<sup>89</sup>

As casas das subzonas que voltariam a ser ocupadas foram limpas através de fotodegradação, aspiração e lavagem até que atingissem níveis de concentração máximos de

---

\* Tuchmann-Duplessis, H. (1982). *Adv. Pharmacol. Ther.* 5, 177-97. apud REGGIANI, G. Anatomy of a TCDD Spill: The Seveso Accident, *Hazard Assessment of Chemicals: Current Developments*, Vol. 2, 1983<sup>89</sup>

0,75ug/m<sup>2</sup> de TCDD na parede externa e de 5 ug/m<sup>2</sup> numa camada de 7 cm do solo superficial.<sup>89</sup>

A evacuação da área mais atingida e as medidas de proteção para as áreas de risco ao redor tiveram impacto imediato nas atividades produtivas agrícolas, industriais e comerciais da região, afetando mais de 700 pessoas ou estabelecimentos. O custo das medidas de controle e de reparação econômica para os atingidos foi arcado pelo governo com uma verba de emergência de US\$150 milhões. Posteriormente, em 1980, a Givaudan, matriz da Icmesa, empresa responsável pelo acidente, assinou um acordo com o governo, especificando a indenização por todos os danos causados.<sup>89</sup>

Histórias semelhantes e inúmeros outros exemplos, como o caso clássico de contaminação por metil-mercúrio em Minamata, no Japão, e a contaminação de arroz pelo PCB, também no Japão, devido ao vazamento para o processador de arroz, do óleo usado na máquina, repetem-se em todas as partes do planeta, atingindo em maior ou menor grau populações mais ou menos numerosas.<sup>29 60 58 60</sup> É possível continuar relatando inúmeros outros acidentes que apresentam risco atribuído ou presumido à saúde humana e ao meio ambiente, mas aqueles descritos acima são suficientes para indicar a dimensão do problema que se apresenta ao se estudar as conseqüências da exposição a resíduos químicos industriais perigosos, particularmente quanto aos riscos à saúde e aos custos financeiro e social quando grandes populações são envolvidas.

No Brasil, sabe-se que, até muito recentemente, a destinação de resíduos industriais não constituía em problema prioritário para as autoridades sanitárias e de proteção ambiental. Talvez, por isso mesmo, não haja farta bibliografia a respeito de casos que possam ser citados como exemplares, tanto pelos efeitos do ocorrido quanto pela investigação do impacto causado às populações envolvidas. Esta é, ao que parece, uma tarefa ainda a ser realizada.

#### 1.4. Das doenças da pobreza à poluição química: indicadores de saúde e da qualidade de vida

"...o quadro nosológico humano e o grau de equilíbrio do nosso ecossistema (em outras palavras, a patologia humana e a patologia ambiental) representam duas entre as medidas mais eficazes para julgar tanto o bem estar como o desenvolvimento em uma dada sociedade"

Berlinguer<sup>8</sup>

A moderna produção agrícola e industrial fez gerar, em todo o mundo, um nível de conhecimento e riqueza capaz de transformar o perfil epidemiológico das populações. A morbidade e a mortalidade por doenças infecciosas foram diminuindo, ao mesmo tempo em que aumentou a importância das doenças e das mortes provocadas ou desencadeadas pela exposição ambiental e ocupacional.<sup>64</sup>

Essa distribuição, porém, não é regular e equânime por toda a sociedade. São diferentes as chances de adoecer e morrer dentre as diversas classes sociais.<sup>8</sup> As doenças são, por isso mesmo, o melhor "espelho" da forma como os homens se relacionam para sua reprodução social, isto é, as doenças são social e historicamente definidas.<sup>11</sup>

Os índices de mortalidade de diferentes classes sociais e ocupações mostram como, através dos tempos, "*quem é pobre morre antes*" e que, dentre as classes dominantes, os que mais sobrevivem são aqueles que mais distantes se encontram das contradições do processo de produção, como os cientistas e professores universitários.<sup>8</sup> Ao analisar a esperança de vida ao nascer no Brasil, por exemplo, Madeira(1976)\* mostra os resultados de acordo com a faixa salarial estudada:

**Tabela 2 - Esperança de vida ao nascer segundo a faixa salarial**

Menos de 1 salário mínimo	55,4 anos
Entre 1 e 2 salários mínimos	59,6 anos
Entre 2 e 5 salários mínimos	64,2 anos
Mais de 5 salários mínimos	69,8 anos
Conjunto	60,8 anos

\* apud POSSAS,C., 1981<sup>87</sup>

Evidencia-se assim, no Brasil, que a expectativa de vida, reflexo do ganho salarial, aumenta em mais de 14 anos entre o primeiro e o último grupo.<sup>87</sup>

Nos Estados Unidos foram identificados 1.177 locais de disposição inadequada de resíduos industriais perigosos considerados prioritários pela Agência de Proteção Ambiental - EPA.<sup>1</sup> No entanto, a probabilidade de haver por perto um depósito de lixo tóxico também difere na sua população. É maior quanto mais pobre é o bairro e quanto mais escura é a cor da pele de seus habitantes, confirmando a postulação feita acima sobre a distribuição irregular do dano e das doenças. Mais da metade de todos os negros e hispano-americanos vivem em comunidades onde há, no mínimo, um depósito de lixo tóxico e três quartos dos depósitos das terras onde há lixo perigoso, no sudeste da América do Norte, situam-se em bairros de baixa renda.<sup>12\*</sup>

Inúmeros estudos confirmam que os mais ricos sempre usufruem dos ambientes menos poluídos e trabalham nas ocupações menos agressivas. O contrário é verdadeiro para os mais pobres<sup>112</sup>, com tendência a piorar devido ao acelerado processo de urbanização onde pessoas aglomeram-se em áreas poluídas tanto pelos dejetos industriais como pelo lixo e dejetos humanos das cidades, sofrendo o impacto de um grande número de agressões tanto de origem infecto-contagiosa como decorrente da atividade industrial.<sup>14</sup> Este é o principal motivo do ressurgimento de doenças como cólera, que não ocorria no continente americano desde o século passado, e tornou-se endêmica em grande parte dos países da América Latina.<sup>112</sup>

Os pobres dos países desenvolvidos também sofrem as mesmas agressões mas são os pobres do países menos desenvolvidos que enfrentam os maiores perigos, pois os riscos ambientais decorrentes da pobreza juntam-se aos do super-desenvolvimento das zonas industriais e das grandes cidades.<sup>112</sup>

---

\* DURING, A.B. In BROWN, L.R. (org), Salve o Planeta - Qualidade de Vida 1990<sup>12</sup>

Porém, os danos ao meio ambiente que sem dúvida punem os mais pobres com muito mais severidade do que fazem com os ricos, não tardam também em fechar o círculo onde todos, de uma maneira ou outra, acabarão sendo atingidos.<sup>12</sup> É somente nesse momento que a maioria dos problemas ambientais mais sérios vêm à tona.

Ao tratar das questões do ambiente, assim como da doença humana, como um processo dinâmico, sujeito a interferências externas e do próprio homem, qualificáveis e mensuráveis apenas como momento desse processo, desmistifica-se a questão ambiental, pois evidenciam-se os mediadores do problema, isto é, as formas que ele toma em sua representação social.<sup>11 8</sup>

O mesmo progresso tecnológico que facilita a vida do homem pode ameaçar sua integridade de vida, demonstrando que, se não é certo afirmar que somente em nossa história mais recente o uso da tecnologia tem determinado impacto sobre a saúde e as condições de vida humana, também não se pode afirmar que até agora o desenvolvimento da técnica foi sempre orientado para ajudar o homem. O que há de novo em nosso tempo é apenas a *"difusão do dano"*<sup>8</sup>. Os meios de existência do homem, seu ambiente externo, o ar, o solo e a água tornaram-se adulterados e contaminados, impondo obstáculos a sua própria sobrevivência. O novo é o *"contágio crescente da fábrica sobre o ambiente"*, a *"difusão da nocividade."*<sup>8</sup>

Karl Marx\* dizia que o fato de a vida física e espiritual do homem estar vinculada à natureza não tem nenhum outro sentido a não ser o de que esta está vinculada consigo mesma, pois o homem é parte da natureza.<sup>74</sup> Portanto, ao se investigar os determinantes dessa "cadeia epidemiológica", é preciso contrariar algumas das correntes ecológicas mais influentes do nosso tempo, que fazem da busca pelo equilíbrio do homem com a natureza seu objeto de trabalho. O homem, nesse caso, seria um destruidor ativo e a natureza, sem a ação do homem, passiva e imutável. A luta pela preservação da natureza intacta em verdadeiros santuários ecológicos é a meta principal desses movimentos. Para estes, não é

---

\* Apud MEDICI, 1983 <sup>74</sup>

preciso mudar a relação entre os homens para que esse "equilíbrio" se restabeleça, já que eles são meros componentes externos dessa relação.<sup>74</sup>

Já para Berlinguer, o conceito de *proteção da natureza*<sup>75</sup> implica no reconhecimento que a primeira *natureza*<sup>76</sup> violentada na sua integridade é a natureza do homem e, sobretudo, a dos operários.<sup>8</sup> Segundo essa compreensão é, pois, a partir do processo de trabalho que se dá o rompimento desse equilíbrio e a partir de onde difunde-se às esferas de consumo e nas outras dimensões da vida humana, como lazer e moradia.

Impossível, portanto, tratar das relações entre ambiente e saúde sem concomitantemente correlacionar à degradação da natureza e à exploração do homem.

Uma das conseqüências do pensar a natureza de forma ecológico-funcional é, dentro da medicina, o surgimento de teorias que acumulam conhecimentos desde Haeckel<sup>9</sup>, no século XIX, que via a ecologia como um ramo da zoologia. Transley<sup>10</sup>, em meados da década de 30 deste século, desenvolveu a teoria dos ecossistemas; Bates<sup>11</sup>, em 1935, ao definir ambiente, passou a incluir além das características físicas, químicas e biológicas, aspectos da cultura humana. Mais recentemente Smith<sup>12</sup>, em 1972, desenvolveu o conceito de fluxo energético como pedra angular da ecologia. Essas teorias compreendem o homem como um dos componentes da natureza, porém não em toda sua dimensão cultural, histórica e social, mas apenas em seu aspecto de coletividade animal que, como todo restante da natureza, sofre influências dos sistemas presentes em seu meio.<sup>11</sup>

Neste sentido, a trilogia "homem-agente-meio", primeiro postulada por Cockburn, em 1963, e desenvolvida por Leavell e Clark, em 1965, tem sido até hoje a melhor expressão da incorporação do conhecimento das ciências naturais para tentar explicar a

---

<sup>74</sup> Grifo do autor<sup>8</sup>

<sup>75</sup> Idem

<sup>76</sup> Apud Breilh<sup>11</sup>

<sup>77</sup> Idem

<sup>78</sup> Ibidem

<sup>79</sup> Idem ibidem

doença como um fenômeno natural, aplicando-se à coletividade humana os princípios e as regras da teoria de sistemas.<sup>11</sup>

Essas teorias reduzem a vida humana a sua dimensão meramente animal, na medida em que interpretam o processo humano e suas relações com os objetos do meio como a-históricas, convertendo a produção ou a cultura da sociedade apenas em um elemento a mais do meio ambiente. Interpretar os fenômenos humanos apenas em sua dimensão externa, como se dá com estas teorias, significa mistificar a sociedade, esconder suas contradições internas e sua concatenação com a natureza. São teorias atrativas, já que permitem manejar uma série de variáveis que empiricamente demonstram relação com o processo "saúde-doença", sem questionar o modo como se dá a reprodução social. Geram a falsa sensação de ter o conhecimento verdadeiro do problema e funcionam como uma espécie de acomodação do sistema capitalista, pois, "...se os "fatores ambientais" e os "fatores do agente" somente estabelecem conexões externas com o "fator humano", então é possível atuar sobre eles com medidas do tipo ecológico, sem necessidade de modificar a organização social, posto que a mesma não as condiciona essencialmente...".<sup>11</sup>

Bosquet<sup>\*\*</sup> diz o seguinte a respeito das teorias ecológicas:

"...Encontramo-nos diante de uma sensibilidade subversiva e uma aspiração revolucionária sem a base de classe, uma rebelião moral que frequentemente rejeita o conjunto da civilização capitalista sem colocar explicitamente a questão da natureza de classe da sociedade da qual é fruto a civilização".

A partir desse raciocínio, não é difícil constatar que o discurso ecológico não é necessariamente anti-capitalista, podendo, inclusive, funcionar em sua própria defesa. Até mesmo os problemas adquirem valor de troca e, em tempos de crise, assim como os investimentos de guerra, os recursos para operar o controle do meio ambiente ou da poluição passam a ser também um campo de realização do capital.<sup>37</sup>

---

<sup>\*</sup> Apud Breilh<sup>11</sup>  
<sup>\*\*</sup> Idem

Para constatar a veracidade dessa afirmação não é preciso ir muito longe: a maior parte do trabalho efetuado pela Cetesb - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, em Cubatão, a fim de melhorar a qualidade ambiental, dirige-se à utilização de equipamentos de controle e não a mudanças no processo de produção ou da organização social.

A tragédia da Vila Socó\* e o exemplo da Vila Parisi\*\* não ensinaram a lição de que as pessoas devem morar com segurança e dignidade. As tubulações continuam no mesmo lugar e as favelas em áreas de mangue e ao lado de indústrias só aumentaram nos últimos anos porque continuam presentes os mesmos determinantes, quais sejam, o atrativo do emprego para migrantes de diversas regiões do país, a ausência de uma política de habitação para o município somados à escassez de áreas urbanizáveis a baixo custo e a manutenção da distribuição desigual das riquezas geradas pela produção industrial, tanto diretamente pelos salários, quanto indiretamente, via políticas sociais.

Colocar filtros e barreiras para impedir o escape de poluentes das fábricas para o ambiente externo obedece à mesma lógica que faz desenvolver o uso de EPIs (Equipamento de Proteção Individual) e responsabiliza o trabalhador pelos acidentes e intoxicações sofridos durante o processo de trabalho.

A poluição do meio ambiente extra-fábrica é mais difícil de ser medida, já que, embora seja a expressão do processo de produção, não está contida intra-muros e, muitas vezes, associam-se poluentes que reagem entre si de forma adicional ou sinérgica. Alguns trabalhos, por vias diferentes, tentam estabelecer a relação causal entre os níveis de poluição e a saúde.

Um exemplo é a "Avaliação de efeitos da poluição do ar sobre a saúde, através do estudo da mortalidade diária na grande São Paulo no ano de 1973" feito por Mendes.<sup>75</sup> Foram considerados picos de mortalidade aqueles que ultrapassavam a média diária mais

---

\* Favela construída sobre ductos da Petrobrás parcialmente destruída por um incêndio em 1984 onde morreram centenas de pessoas  
 \*\* Foi desativada e seus habitantes transferidos no final do anos 80 pois concentrava poluentes em níveis incompatíveis com a ocupação urbana

dois desvios-padrão. Separados os casos em que outros fatores, por si só, explicavam o aumento de mortes, como queda brusca de temperatura, dois picos foram avaliados em particular. Um deles não pode ser explicado pela metodologia utilizada e o outro, pôde ser correlacionado através do coeficiente de correlação de Pearson, com a variável "dióxido de enxofre" em  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dia a dia. Os óbitos ocorreram predominantemente entre os idosos, por causas circulatórias e respiratórias, que são aquelas que classicamente estão presentes nos "excessos de mortalidade" relacionados à poluição do ar. Se verdadeira a relação causa-efeito, o que Mendes afirma é que pessoas morreram precocemente em função da poluição do ar, mas que não é o caso de se afirmar, com esses dados, que a poluição do ar cause a morte.

Cubatão, por ser palco de inúmeras tragédias humanas, divulgadas amplamente pela imprensa leiga, acabou por se tornar o exemplo-símbolo das conseqüências da poluição industrial para a saúde humana e o meio ambiente. Poucos não ouviram falar do "vale da morte", local de "privilegiada" concentração de poluentes, que destrói a vegetação e provoca o assoreamento dos rios e o agravamento dos casos de escorregamentos de encostas; ou do excesso de casos de anencefalia na população, fato não evidenciado pelos estudos feitos por Monteleone (1985)<sup>\*</sup>, mas que requer maior investigação do ponto de vista de outras malformações, como demonstraram os estudos de Area-Leão et al, 1989<sup>4</sup> e Rocha et al, 1986.<sup>94</sup>

Hofmeister & Fisher estudaram, em 1986, a função respiratória de crianças de pré-escolas de bairros com diferentes níveis de poluição do ar em Cubatão.<sup>55</sup> Encontraram variações da função pulmonar principalmente nas pré-escolas localizadas próximo à indústria petroquímica e à fábrica de estireno, sendo ruins também os valores encontrados em uma pré-escola situada próximo a uma grande rodovia e à refinaria.

Area-Leão, Otto e Monteleone estudaram o perfil demográfico de quatro bairros de Cubatão e o desempenho reprodutivo de suas moradoras, em 1989.<sup>4</sup> Houve tendência a um

---

<sup>\*</sup> Apud Arêa-Leão et al<sup>4</sup>

maior número de abortamentos nos bairros mais poluídos e não naqueles de menor salubridade. A taxa de natimortalidade foi significativamente maior em Vila Parisi, local de grande concentração de poluentes.

Rocha et al. analisaram, em 1986, os Boletins de Morbidade Hospitalar coletados pela Secretaria de Estado da Saúde - SES desde 1971.<sup>94</sup> Apesar dos limites inerentes a esse tipo de estudo, já que não se tem o controle da fonte de dados e sabe-se que apenas casos mais graves são internados e destes, somente aqueles que tiveram acesso ao hospital, os achados são muito interessantes. Comparando-se o perfil da morbidade hospitalar de Cubatão com o restante de Estado, observaram, dentre outras coisas, que, tal como no restante do Estado, as por complicações da gravidez, do parto e do puerpério são a principal causa de internação, mas o número de cesáreas é muito mais elevado. Isso ocorre mesmo quando se avalia por tipo de fonte pagadora, o que leva os autores a suporem uma possível influência de outros fatores, além do econômico, sugerindo uma maior incidência de patologias na gravidez. Para os autores, o fato de o número de abortos, hemorragias, partos prematuros ou falsos também ser mais elevado corrobora com essa hipótese. As doenças do aparelho respiratório, embora ocupem o segundo lugar, como no Estado, são mais frequentes em Cubatão, sendo as taxas 22,08%, e 14,1% respectivamente.

Do ponto de vista da qualidade de vida, é preocupante que a água captada pela Sabesp-Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, para abastecer a maior parte da Baixada Santista, provenha do Rio Cubatão, após sua confluência com o rio Pilões, na divisa dos municípios de São Vicente e Cubatão. De acordo com a legislação vigente, este é um rio Classe II, isto é, próprio para o consumo doméstico após tratamento convencional. Sofre, porém, alterações na qualidade de sua água a montante da estação de captação sub-álvea, em função das seguintes situações: há um depósito de resíduos sólidos industriais perigosos próximo a sua margem direita, juntamente com lixo doméstico; recebe esgoto doméstico de sítios e residências próximas; há extração artesanal de areia,

aumentando a turbidez da água; há atividades agrícolas, particularmente bananicultura, próximas as suas margens.<sup>17</sup>

Análises realizadas pela Cetesb revelam valores elevados de metais pesados e resíduos organoclorados na margem direita e no sedimento do Rio Cubatão. Estão fora dos parâmetros estabelecidos pela legislação federal o fósforo total, chumbo, cobre, zinco, fenol e manganês, além de altos níveis de coliformes fecais.<sup>17</sup>

Também foram encontrados no sedimento do Rio Cubatão o hexaclorobenzeno 0,008ug/g, antes da confluência com o Rio Pilões, e 90,2ug/g a jusante do "lixão" dos Pilões e pentaclorofenol 5,5 ug/g e 7,5ug/g, respectivamente, nos mesmos locais. No Rio Pilões, antes da captação da Sabesp, foi identificado o pentaclorofenol 21,6ug/g e, após a ETA-Sabesp, 3,8ug/g. Na água, os níveis encontrados são mais baixos, mas aparecem em quase todos os pontos pesquisados, sendo que no local de captação da Sabesp no Rio Pilões, foi encontrado 21,6ug/l de pentaclorofenol e 0,89ug/l de hexaclorobenzeno.<sup>17</sup>

Esses dados são importantes porque a cloração de água contendo altos níveis de compostos fenóis pode levar, mesmo após a passagem pela estação de tratamento, à formação de compostos de clorofenol<sup>17</sup>, acrescentando mais um fator agravante a esse verdadeiro "coquetel Molotov". É preocupante o fato de que a água servida à população, com a qualidade garantida pela Sabesp, sem um adequado monitoramento dos parâmetros assinalados acima, pode estar servindo também como mais um veículo para a "*difusão da nocividade*".

O conhecimento sobre os riscos à saúde decorrentes da presença de resíduos tóxicos industriais perigosos continua insuficiente. Embora a maioria dos estudos feitos nas vizinhanças de "lixões" industriais tenham sido inconclusivos ao tentar correlacionar doença à exposição, alguns efeitos adversos como baixo peso ao nascer, aumento da frequência de malformações congênitas e abortos e da ocorrência de alguns tipos de câncer, têm sido relatados, e a necessidade de novos estudos tem sido insistentemente colocada.<sup>112 \*</sup>

\* Expressão utilizada por Berlinguer<sup>8</sup>

\* Upton, A.C. et al. In WHO. *Our Planet, our health - Report of the commission on health and environment*. Geneva, 1992<sup>112</sup>.

É preciso lembrar que a toxicidade das substâncias pode ser modificada no ambiente, sendo um dos maiores problemas da epidemiologia ambiental a estimativa da concentração de determinado tóxico, seja nos alimentos, na água, no ar ou no solo, a fim de calcular a exposição dos diferentes indivíduos. A variabilidade destes dados limita a utilidade dos mesmos, mas geralmente são os únicos disponíveis.<sup>64</sup>

Em alguns casos, a monitorização biológica é possível para estimar a dose do tóxico no ambiente e inclusive observar se há biomagnificação. Nesse caso, é o dado mais direto que se pode obter. Não se deve esperar por uma relação dose-resposta clássica, pois há muitos fatores intervenientes no processo. Além disso, para a saúde pública, nem sempre importa se existe ou não um nível onde os efeitos tóxicos não são observados para uma determinada substância, mas sim, qual é o risco adicional presente na população estudada devido à dosagem do tóxico, mesmo em baixas concentrações no ambiente.<sup>64</sup>

A preocupação com a qualidade do ambiente parece ocorrer também muito mais por fatores econômicos, que acabam por determinar onde, quando e como essas questões são levantadas. Por isso mesmo, os problemas são bem mais difíceis de se resolver do que aqueles do passado. O antagonismo das forças em disputa tem que necessariamente ser levado em consideração na busca de soluções. Para as doenças infecto-contagiosas parece que não havia, ao menos teoricamente, quem se propusesse a defender sua manutenção. Já para a exposição ambiental, sempre haverá um residual que tenderá a ser considerado aceitável, embora ainda possa implicar risco para alguns segmentos da população. Esse segmento será menor tanto maior for o seu poder de negociação na sociedade e quanto maior for o conhecimento técnico acerca do problema. Essa é a razão de se afirmar que o controle dos danos ambientais é, ainda hoje, e provavelmente será também no futuro, um dos maiores desafios da saúde pública.<sup>64\*</sup>

---

\* FRANK, A.L. In LAST, J. M. (ed.). Public Health and Preventive Medicine. p.495-6<sup>64</sup>

## 2. OBJETIVOS

Os danos ambientais não ocorrem ao acaso. São consequência de uma série de eventos, facilitadores ou desencadeadores, cuja base é o modo de produção de uma determinada sociedade. Partindo-se desse pressuposto, os objetivos norteadores deste trabalho e que procuramos atingir durante sua elaboração, foram os seguintes:

Descrever, numa perspectiva histórica, os aspectos econômicos, políticos e sociais que influíram na determinação do problema de Samaritá, onde resíduos tóxicos industriais foram despejados em locais próximos a núcleos populacionais.

Com base na experiência internacional sobre disposição de resíduos industriais discutir aspectos da legislação que regulamenta essa questão no Brasil.

A partir da investigação sobre a composição dos resíduos e suas características principais, apresentar os possíveis efeitos à saúde e ao meio ambiente, bem como o risco potencial presente em Samaritá.

Relatar as medidas já adotadas para conter ou diminuir o impacto ambiental e na saúde em áreas contíguas ou próximas a depósitos de resíduos industriais perigosos que possam auxiliar na discussão daquelas adotadas em Samaritá e subsidiar a proposição de alternativas viáveis.

Descrever alguns detalhes da história de uso e ocupação do solo de Samaritá, bem como aspectos geográficos, geológicos e climatológicos de relevância e sua relação com o restante da região, para melhor compreender e dimensionar o problema.

Caracterizar a população de Samaritá de acordo com sua origem, composição social e sua distribuição, levando-se em consideração aspectos econômicos, culturais e sociais.

Reunir os dados sobre a contaminação ambiental de Samaritá dispersos nas diferentes instituições envolvidas, em setores da Cetesb e da Secretaria de Estado da Saúde, onde foram gerados, e os dados que compõem os laudos que subsidiam as ações públicas na Curadoria do Meio Ambiente de Cubatão. Partindo da análise das informações institucionais

reunidas, estabelecer o caminho a ser seguido na investigação dos riscos de exposição a que pode estar submetida a população.

Descrever a metodologia utilizada para o levantamento de informações toxicológicas da população de Samaritá realizado entre os anos de 1988 a 1990 com o fim de auxiliar na avaliação do impacto à saúde da população exposta.

Organizar e apresentar os dados toxicológicos da população exposta, avaliando-se criticamente os parâmetros utilizados para mensurar o impacto da presença dos resíduos na região, dando-lhes tratamento estatístico que permita detectar e apontar eventuais diferenças no nível de contaminação conforme as características da população estudada.

Analisar as medidas concretas de controle adotadas pela empresa poluidora de Samaritá, visando principalmente aspectos de proteção à saúde humana.

Identificar e propor soluções alternativas para os possíveis entraves políticos e institucionais existentes no processo de resolução do caso.

Demonstrar o risco existente e propor estratégias de monitoramento da saúde da população exposta aos resíduos químicos industriais de Samaritá.

Apontar aspectos relevantes não abordados no presente estudo que merecem futuras investigações.

### 3.METODOLOGIA

Para estudar os aspectos históricos, políticos, econômicos e sociais, as fontes bibliográficas consultadas foram formais, como livros e revistas científicas, e informais, como revistas de teoria política de caráter ideológico definido, jornais e revistas da imprensa leiga, bem como cadernos especiais que versavam sobre a matéria. A opção por uma linha de análise mais claramente definida do ponto de vista ideológico deve-se ao fato de que o marco teórico referencial para essas questões não poderia ser discutido no âmbito desse trabalho, sem que tomasse proporções maiores do que o próprio tema principal proposto. Apesar do risco contido nessa definição e das limitações próprias da bibliografia restrita, não levantar esses aspectos traria uma lacuna ainda maior do que a assumida neste trabalho. Maior ênfase foi dada aos aspectos que influenciaram mais diretamente na história de Samaritá, como a implantação da indústria química em questão na cidade de Cubatão e a interferência do processo de industrialização na região como um todo.

A destinação de resíduos industriais perigosos foi pesquisada em bibliografia técnica de saúde pública, em publicações de órgãos de controle ambiental e de saúde pública em outros países, na legislação federal e estadual e em literatura sobre direito ambiental. Aspectos da situação atual do problema na região foram obtidos através de documentos da Cetesb, entrevistas com técnicos da área ou consultas à indústria ou aos seus órgãos de representação.

As medidas mitigadoras de impacto ambiental e de saúde foram pesquisadas em bibliografia técnica de saúde pública, em publicações técnicas dos órgãos de controle ambiental e de saúde de outros países, em publicações de órgãos técnicos de cooperação internacional como a Organização Mundial de Saúde - OMS, Organização Panamericana de Saúde - OPAS e o Centro Pan-americano de Ecologia Humana e Saúde - ECO. As informações sobre as medidas de controle dos "lixões" adotadas pela empresa poluidora sob a exigência e supervisão da Cetesb foram obtidas através dos planos de remoção e

estocagem aprovados, consultando-se a própria indústria e a Cetesb, ou através de documentos, entrevistas e por matérias veiculadas pela imprensa leiga e visitas às áreas atingidas. Após a observação de campo, com os dados coletados e com o apoio da literatura técnica disponível, fez-se uma avaliação das medidas adotadas pela empresa poluidora e aceitas pela Cetesb.

A avaliação crítica dessas medidas foi baseada em informações obtidas em literatura específica, principalmente aquela proveniente de organismos de controle ambiental de outros países e de organismos internacionais de pesquisa.

A composição aproximada dos resíduos dos "lixões" foi fornecida pela Cetesb e pela própria indústria. Os efeitos à saúde e ao meio ambiente foram pesquisados em livros de toxicologia, publicações de indústrias e de organismos técnicos internacionais como a OMS, a Agência Internacional de Pesquisa do Câncer - IARC, a OPAS, nas revistas especializadas, nos anais de congressos e seminários específicos da área e nos informes técnicos de agências de controle ambiental e de saúde de outros países. No entanto, as informações de literatura sobre produtos químicos provêm, em sua maior parte, de experiências de exposição ocupacional ou de experimentação em animais de laboratório, por isso servem para subsidiar a ação investigativa mas não são, *per si*, definitivos na avaliação do risco.

A Carta do Meio Ambiente para a Baixada Santista, publicada pela Cetesb<sup>27</sup>, e registros do Escritório Regional de Governo e da Companhia de Habitação de Santos forneceram a maior parte das informações técnicas sobre o clima, a geologia e sobre o uso e ocupação do solo disponíveis.

O perfil da população de Samaritá foi obtido junto à Companhia de Desenvolvimento da Habitação - CDH, do Escritório Regional de Governo<sup>41</sup>, confirmadas por entrevistas domiciliares realizadas pela equipe do Projeto Samaritá em amostragem aleatória de residências.<sup>42</sup> Um questionário aplicado a parcela dessa população, durante o processo de elaboração da dissertação, e informações obtidas através da participação em reuniões com movimentos populares e de trabalhadores da Rhodia complementaram esses dados.

No processo de preparação do cálculo da amostra do Projeto Samaritá foram utilizados alguns recursos para estimar a população, dentre eles, o relatório do trabalho de foto-interpretação feito por Carlstran<sup>15</sup>, o número de ligações elétricas, fornecido pela Eletropaulo, Agência São Vicente, para os anos de 86, 87 e 88<sup>88</sup>, e uma contagem rápida de casas em campo. Na contagem rápida de moradias em campo, estas foram numeradas em sentido horário e as residências a serem entrevistadas foram escolhidas através de sorteio sistemático.<sup>42</sup> <sup>59</sup> Os mapas foram baseados em croquis de loteadoras da região, em informações da Prefeitura Municipal de São Vicente <sup>88</sup> e nos relatórios históricos de foto-interpretação aérea.<sup>15</sup> A pirâmide populacional de São Vicente, em projeção fornecida pelo IBGE para 1988, foi utilizada para fazer inferências populacionais.<sup>88</sup> Essas entrevistas levantaram parâmetros e variáveis que serviram de base para a pesquisa de hexaclorobenzeno - HCB no sangue da população.<sup>42</sup>

Todos os laudos de análises realizados em água, solo e espécies aquáticas da região de Samaritá são provenientes da Cetesb, tendo sido a maior parte deles enviados ao Projeto Samaritá<sup>42</sup>; outros laudos são parte de processos em andamento no Ministério Público, de onde foram retirados<sup>17</sup>, e acessíveis, portanto, ao público; alguns foram ainda apresentados em seminários sobre o tema e publicados na imprensa leiga<sup>103</sup>, ou em trabalhos internos da própria Cetesb, e estão disponíveis na biblioteca localizada em sua sede em São Paulo. Os resultados das análises foram organizados por ordem cronológica e por localização. Sua apresentação se fez de forma a facilitar sua interpretação na avaliação de risco para a saúde.

A primeira dificuldade encontrada para avaliar a exposição aos resíduos dos "lixões" foi definir os critérios para a escolha dos indicadores dessa exposição<sup>45</sup>. Optou-se pelo estudo da prevalência de hexaclorobenzeno - HCB no sangue da população pelos seguintes aspectos: os "lixões" contêm uma grande quantidade de HCB e este é um composto estável no meio ambiente, sendo utilizado pela Cetesb como uma espécie de marcador nas avaliações feitas no solo, água, animais aquáticos e mangue<sup>25</sup>; o HCB tem metodologia

analítica bem estabelecida para seu reconhecimento e mensuração, sendo detectado através de técnicas não invasivas, como dosagens no sangue periférico e no leite materno.<sup>77</sup>

O fato de não ser um produto largamente utilizado em nosso meio, nem mesmo como contaminante de outros pesticidas, faz do HCB um bom indicador de exposição, já que não é comum encontrar resíduos deste no sangue e/ou leite materno ou mesmo em alimentos "in natura" ou industrializados, como ocorre com outros organoclorados como o DDT ou o HCH, que aparecem com frequência em todos os levantamentos publicados no Brasil, como demonstram os exemplos descritos a seguir.

Lara et al, em estudo sobre o leite comercializado em São Paulo em 1979, analisaram 44 amostras diferentes do produto para avaliar níveis de organoclorados e encontraram isômeros de hexaclorociclohexano (HCH) em todas elas e pp'DDE, metabólito do DDT, em 95,4% das mesmas. Dos valores de HCH encontrados, 88,6% em níveis acima do máximo permitido pela legislação vigente.<sup>62</sup> Repetindo o estudo em 80 e 81 em leite pasteurizado do tipo B, em São Paulo, para avaliar efeitos das medidas regulamentadoras do uso de organoclorados, encontraram isômeros de HCH e DDT em todas as amostras coletadas, embora tenha havido queda nestes valores de 80 para 81, sendo que 72% delas em 80 e 50% em 81, tinham também níveis baixos de Dieldrin.<sup>63</sup> Beretta & Dick analisaram 68 amostras de leite pasteurizado de diferentes marcas, em Porto Alegre - RS, em 1987; 97% delas apresentavam isômeros do HCH, 98,5% tinham DDT e/ou seus metabólitos e 85,3% Dieldrin.<sup>7</sup>

Schvartsman et al e Almeida et al, em 1974, encontraram DDT no sangue da população geral respectivamente de São Paulo e Rio de Janeiro, em níveis médios de 42,6ng/ml(São Paulo) e 336,0ng/ml (Rio de Janeiro).<sup>83</sup> Lara et al analisaram, em 1982, 25 amostras de leite humano em São Paulo e encontraram isômeros de HCH e DDT em todas as amostras e Dieldrin em uma delas.<sup>63</sup> Willrich & Dick, em Porto Alegre, em 1988, encontraram organoclorados em amostra da população; das 55 análises realizadas, DDT e/ou seus metabólitos estavam presentes em 100% delas, Dieldrin em 98% e HCH em 95%.

Foram pesquisados, mas não foram encontrados, outros organoclorados, inclusive o HCB.<sup>115</sup> Costa et al encontraram organoclorados em leite materno e sangue de mulheres da zona urbana e zona rural nos municípios paulistas de Botucatu, Vitoriana e César Neto; no leite materno, em zona rural, 80% tinham isômeros de HCH, 50% de Aldrin e 30% de Dieldrin; na zona urbana 40% tinham HCH, 40% Aldrin e 25% Dieldrin; no sangue, na zona rural, 40% tinham HCH, 70% Aldrin e 70% Dieldrin e na zona urbana 80% com HCH, 80% com Aldrin e 60% Dieldrin. Não foi relatada a presença do HCB em nenhuma amostra.<sup>31</sup>

O HCB apresenta bioacumulação, fixando-se no tecido gorduroso, fígado, rins, pâncreas e sistema nervoso central, havendo uma certa correspondência entre os diversos meios, por isso pode ser dosado mesmo após anos de exposição.<sup>40 77</sup> Apresenta, ainda, biomagnificância, isto é, quanto mais elevado o ser vivo na cadeia alimentar, maior deve ser sua concentração no organismo.<sup>32 52 58 61 77 32</sup>

Além de todos estes argumentos, o HCB constitui um problema de saúde pública pelos seguintes aspectos: existem episódios conhecidos de patologia humana importante, que é a Porfíria Cutânea Tarda<sup>52</sup>; conhece-se patologia experimental importante, havendo evidências claras de ação carcinogênica em algumas espécies<sup>52</sup>; é um produto que está disperso em diversos meios: água, sedimentos, alimentos, vegetais, carnes<sup>52</sup>; está comprovada sua presença em tecidos da espécie humana, acumulando-se de preferência em tecidos ricos em lipídeos<sup>52</sup>; existem medidas tecnicamente disponíveis para evitar ou controlar a exposição dos indivíduos e evitar sua acumulação no ambiente.<sup>39 40 77</sup>

O HCB tem uma meia vida em torno de 4 anos sob condições controladas. Para diferentes composições do solo, tem sido demonstrado que não há qualquer alteração do mesmo quando observado pelo período de um ano. É resistente à degradação microbiana e é totalmente insolúvel na água. Quando na água pode ser absorvido pelos organismos aquáticos, ficar adsorvido aos sedimentos ou evaporar-se na superfície.<sup>77</sup>

Como o HCB está sendo utilizado pela Rhodia e pela Cetesb para indicar contaminação ambiental, é possível supor algumas rotas prováveis de contaminação para a

população. Embora possa questionar-se a validade de medições do HCB na água como indicador, já que é praticamente insolúvel, ele está presente em grande quantidade no meio e pode ser encontrado na sua forma original, o que facilita sua identificação.<sup>40</sup>

Por sua característica de persistência e acumulação no tecido gorduroso dos seres vivos, pode ser um bom indicador dos níveis de contaminação tanto do meio ambiente como da população.<sup>77</sup>

Para auxiliar na avaliação da metodologia a ser utilizada, foi feita a coleta de sangue de dez moradores de um bairro de Itanhaém, cinco homens e cinco mulheres, todos com idade acima de 15 anos, para pesquisar a presença de resíduos organoclorados no sangue. A análise foi feita pelo Instituto Adolfo Lutz - IAL/São Paulo. Assim, como observado na literatura disponível, nenhuma das amostras apresentou níveis detectáveis de HCB no sangue, o que indicou uma possibilidade real de que a dosagem deste no sangue pudesse servir de indicador de exposição aos "lixões" de Samaritá.<sup>42</sup>

O estudo de prevalência de HCB no sangue dos moradores da região de Samaritá, descrito nesta dissertação, foi desenvolvido nos bairros próximos aos "lixões" localizados nos Km 67 e Km 69 da Rodovia Pe. Manoel da Nóbrega e no Quarentenário, com a coleta de sangue em moradores com idade igual ou superior a 15 anos, entrevistados na amostragem inicial de residências da região.<sup>42</sup>

As amostras de sangue foram colhidas em jejum pela manhã, com seringa descartável, e colocadas em frascos de vidro preparados pelo Instituto Adolfo Lutz - IAL São Paulo, para aguardar processo de coagulação. Depois de centrifugadas, as amostras foram encaminhadas para análise no Setor de Análise de Aditivos e Resíduos de Pesticidas no IAL - São Paulo, conservadas em caixas de isopor com gelo.

O método laboratorial utilizado para a análise foi o Dale G. Milles. O limite de detecção 0,02ug/dl. Valores situados entre 0,02ug/dl e 0,05ug/dl foram apresentados como Traços ( T ) e aqueles situados abaixo de 0,02ug/l, como Não Detectado ( ND ). Valores iguais ou acima de 0,05ug/dl foram quantificados. (Anexo A1. Cromatograma de padrões)

Após a recuperação dos resultados das análises de sangue, estes foram, então, submetidos a tratamento estatístico. A região foi subdividida em 7(sete) áreas diferentes para facilitar sua análise, respeitando-se os limites naturais e o histórico de ocupação de cada um desses setores, que ficaram assim definidos: (Figura 1: Mapa de Samaritá e seus bairros)

Setor A - Quarentenário e proximidades do lixão do Km 67
Setor B - Jardim Rio Branco
Setor C - Parque das Bandeiras
Setor D - Gleba II
Setor E - Vila Samaritá
Setor F - Vila Erma, Vila Iolanda, Vila Mathias
Setor G - Humaitá e Parque Continental

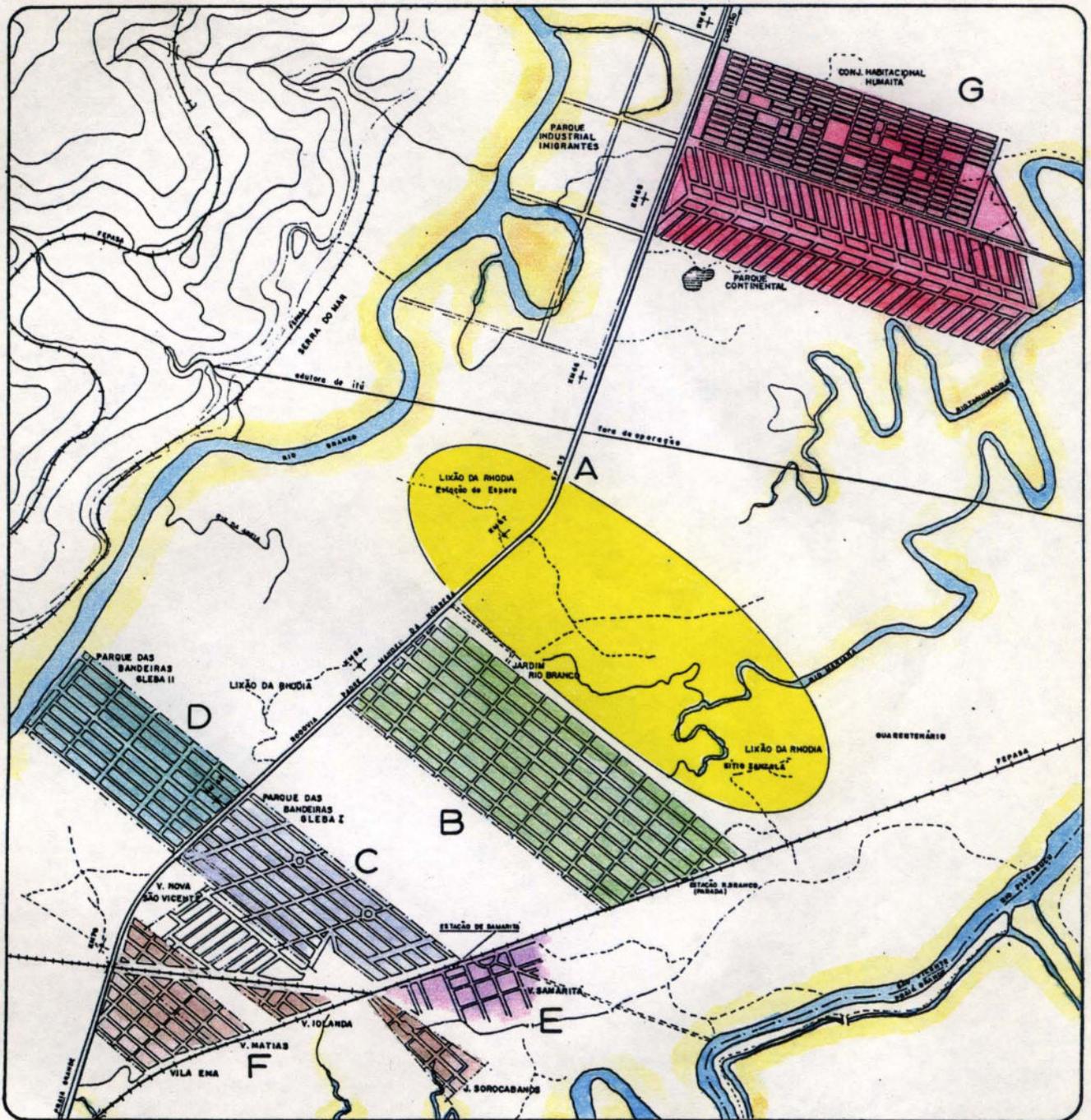
O setor G não foi incluído neste estudo por razões de ordem operacional. Como está localizado a mais de 2 (dois) Km dos locais de depósito conhecidos na época, além de conter apenas núcleos populacionais mais recentes, não foi priorizado para o levantamento inicial.

Para fins de análise estatística, os valores apresentados pelo IAL como ND (<0,02ug/dl), foram considerados como sendo o próprio valor do limite de detecção, isto é, 0,02ug/dl. Valores situados entre 0,02ug/dl e 0,05ug/dl (Traços) foram considerados como 0,05ug/dl. A diferença, do ponto de vista analítico, entre o que foi considerado Traços e ND, está exemplificada no Anexo A 1.

A análise estatística foi feita através da utilização do *software* Microstat. Para as variáveis quantitativas: nível de HCB, idade em anos, tempo de moradia em anos, utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) com 1 fator para os seis setores considerados. Para as variáveis qualitativas: sexo, uso de água de poço e consumo de alimentos da região, aplicou-se o teste do Qui-Quadrado.

As informações foram organizadas e analisadas em seu conjunto de forma semelhante à metodologia proposta pela Agência de Controle de Substâncias Tóxicas e

FIGURA 1: MAPA DE SAMARITÁ E SEUS BAIRROS



**SETORES :**

- A** QUARENTENÁRIO E PROXIMIDADES DO LIXÃO DO Km 67
- B** JARDIM RIO BRANCO
- C** PARQUE DAS BANDEIRAS
- D** GLEBA II
- E** VILA SAMARITÁ
- F** VILA EMA · VILA MATIAS · VILA IOLANDA
- G** HUMAITÁ · PARQUE CONTINENTAL

Registro de Doenças - ATSDR do Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos da América - EUA.<sup>2</sup> O risco existente foi avaliado a partir do conjunto de informações relacionadas.

O posicionamento diante das medidas gerais de controle, de organização institucional, de monitoramento e de assistência à saúde foi sugerido a partir da experiência adotada por outros países, observando-se aspectos históricos, políticos e culturais próprios do país, das organizações populares e das instituições envolvidas com o problema.

Futuras investigações foram sugeridas a partir da literatura internacional e após avaliação crítica de todo trabalho já realizado.

## 4. ASPECTOS HISTÓRICOS, ECONÔMICOS E SOCIAIS DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS

### 4.1. Sobre o modelo de desenvolvimento do Brasil

Muito se fala, hoje em dia, sobre a internacionalização da economia do Brasil como uma espécie de salvação dos males que nossa estrutura de produção não conseguiu resolver. Há quem questione mesmo o conceito de dependência. Esse debate está presente nas páginas de economia e política de qualquer jornal de grande circulação, revistas e noticiários de televisão, nos programas partidários e, freqüentemente, no Congresso Nacional. Alguns argumentos fazem pensar que já não há mais necessidade, no quadro atual da economia mundial, de se estabelecer fronteiras. Porém, é impossível tratar do modelo de desenvolvimento do país sem questionar suas origens e determinações externas.

No Brasil, somente a partir da década de 30 do presente século, aproveitando o vácuo de poder gerado pelo desgaste sofrido por ocasião da divisão e do enfrentamento entre as grandes potências mundiais nas duas grandes guerras, é que se instituíram as bases de uma economia, dita moderna. Ou seja, uma economia voltada para a produção industrial de base. Livre da influência colonialista absoluta da Inglaterra, que se dava desde a passagem de D. João VI pelo país, no século passado, surgiram inúmeros movimentos nacionalistas e um projeto de desenvolvimento nacional começou a ser delineado. Romperam-se as bases políticas da Velha República e um pensamento moderno de construção nacional ganhou apoio popular. A necessidade de dominar os recursos naturais e energéticos para proporcionar esse desenvolvimento culminaram com a criação da Petrobrás e da Eletrobrás.<sup>6</sup>

Ao final da segunda grande guerra, com os EUA assumindo para si o comando da economia mundial do bloco capitalista, novas regras impõem-se e a vantagem que o Brasil havia conseguido, acumulando reservas internacionais e uma boa infra-estrutura de base para o

desenvolvimento da indústria, praticamente esvai-se durante o governo Dutra. Um novo alento de progresso surgiu por ocasião do segundo governo do presidente Vargas, quando são retomadas as idéias de uma indústria nacional e de uma economia forte e independente. Porém, o confronto com o capital internacional já se fazia com violência, culminando no trágico desfecho com o suicídio do presidente.<sup>6</sup>

De acordo com Oliveira, nos anos que se seguem, chamados "anos JK", internacionaliza-se de forma brutal a economia no Brasil, acelera-se nosso endividamento externo, abrem-se as portas às grandes corporações internacionais e enterra-se para sempre a incipiente indústria nacional.<sup>82</sup> Um mercado externo ávido por matéria-prima e alimentos possibilitou ao país, que tinha um modelo essencialmente agro-exportador, passar ao modelo de substituição de importações.<sup>69</sup>

No início, havia uma grande disponibilidade de divisas, o que sem dúvida gerou reflexos positivos nas condições gerais de vida da população. Entre os anos 1960 e 1979, o emprego cresceu no setor industrial a uma taxa média de 2,7 a.a. e o PIB per capita duplicou entre 1961 e 1969.<sup>66</sup> Como resultado de uma dramática diminuição da mortalidade infantil e geral, cresceu significativamente a expectativa de vida das gerações recentes. No mesmo período, porém, aprofundou-se a pobreza rural e a população urbana cresceu muito, provocando um desequilíbrio entre população e serviços.<sup>65</sup>

A desnacionalização crescente pode ser medida com alguns exemplos, como o da indústria farmacêutica nacional, que dominava 70% do mercado na década de 30 e, na década de 60, tinha em suas mãos apenas 5%.<sup>85</sup> Outro exemplo é do setor automobilístico, que simplesmente sucumbiu ao capital internacional.<sup>6</sup>

O esforço de crescimento "50 anos em 5" do presidente Juscelino Kubistchek, embora tenha trazido ares de modernidade ao país, abarrotando-o de bens de consumo duráveis e

gerando empregos concentrados em grandes aglomerados urbanos, não trouxe, entretanto, como consequência, o desenvolvimento das condições de vida e de saúde da população.<sup>69</sup>

Governando dentro de uma concepção empresarial e desenvolvimentista, sem levar em conta os custos, concedeu privilégios a vários setores, em particular à indústria de bens de consumo duráveis e de bens intermediários. Iniciou um processo de concentração da riqueza e deu origem a uma crescente marginalização social. Em 1960, 50% da população ficava com cerca de 1/6 da renda nacional e, dez anos depois, com menos de 1/7.<sup>69</sup>

Além disso, o governo JK endividou o país e emitiu dinheiro internamente para financiar o desenvolvimento, estimulando a inflação. Manteve uma política cambial extremamente liberal, tornando o país presa da insaciável sede de lucro das grandes indústrias estrangeiras. A Lei de Remessa de Lucros foi uma tentativa de reação tardia a essa política; por isso, encontrou obstáculos do capital estrangeiro investido no país, que desejava uma política de retorno também liberal.<sup>82</sup>

As reformas de base propostas no início da década de 60, como a reforma agrária, a reforma do ensino e a democratização institucional, contavam com grande apoio popular e passaram a representar aumento de risco para os investimentos estrangeiros no país. Isso fez reforçar a articulação das forças associadas ao capital internacional com os militares; o golpe militar de 1964 foi uma das consequências dessa aliança.<sup>69</sup>

A partir de 1964 aprofundou-se o modelo de dependência sob a insígnia da força. Foram abolidas as já parcas leis de controle do capital estrangeiro no país e aumentou a sangria da emissão dos lucros aqui obtidos para o exterior em transações nem sempre legítimas. Como ressalta Lopez<sup>69</sup>, a base da economia passou a depender quase que exclusivamente da captação de recursos externos e do incentivo à exportação.

Alguns economistas explicam o endividamento do período através do "excesso de liquidez" no mercado internacional, isto é, havia muita moeda circulante, o que garantia

empréstimos a juros baixos. Porém, a estratégia norte-americana do tratado de Breton Woods, que instituiu o dólar americano como moeda de compensação internacional, logo após a vitória na Segunda Guerra Mundial, mostrava a sua face mais cruel quando os EUA, em 1971, decidiram unilateralmente decretar o fim da correspondência em ouro, podendo emitir moeda para garantir o crescimento de sua economia às custas da espoliação alheia.<sup>100</sup>

Escolhido como um local privilegiado de valorização do capital, independente de sua atividade produtiva, o Brasil praticamente foi obrigado a contrair empréstimos para garantir interesses imperialistas. Assim, a dívida externa, em 1970, era de 5,3 bilhões de dólares e, 10 anos depois, já era seis vezes maior devido principalmente aos juros flutuantes de mercado.<sup>100</sup>

O nível de espoliação pode ser medido com dados fornecidos, em 1976, pelo Comitê de Relações Públicas do Senado dos EUA e que foram debatidos no Simpósio do *Financial Times* realizado no Rio de Janeiro: os investimentos americanos na América Latina, no período de 1960-72, foram da ordem de US\$ 4,0 bilhões, e as remessas enviadas aos EUA somaram US\$ 13,0 bilhões. Entre 1968 e 1970, apenas 16% dos fundos utilizados pelas filiais das multinacionais procederam de suas matrizes; 84% daqueles fundos foram obtidos pelas subsidiárias nos países hospedeiros.

Embora não seja objeto da presente dissertação entrar no mérito das discussões de modelo econômico, é preciso ressaltar que a rápida industrialização do país, imposta de forma a gerar mais dependência do que desenvolvimento, trouxe sérias conseqüências do ponto de vista da organização social e dos danos ambientais que promove.<sup>\*\*\*\*100</sup>

Mas não é apenas a dependência a causa de todos os problemas. Inúmeros são os indicadores que mostram que os países mais ricos, embora consumam a maior parte dos

<sup>100</sup> Bautista Vidal, em entrevista à revista *Principios*, nº16, São Paulo, 1988

<sup>93</sup> Citado por Euzébio Rocha por ocasião do lançamento do Movimento Nacionalista em Curitiba e publicado em 1986

<sup>93</sup> Severo Gomes, apud Rocha

<sup>\*\*\*\*</sup> Em 1970, a dívida externa bruta correspondia a 6% do PIB; em 1980, 27% e em 1987, 42% (Revista *Principios* nº.16, dez.1988, p.37-  
<sup>100</sup>

recursos naturais não renováveis do planeta e provoquem a maior emissão de poluentes que levam ao efeito estufa, além de eliminar resíduos tóxicos em grande quantidade, não são os que mais sofrem os efeitos da poluição. Países mais pobres, embora usem os recursos do planeta em menor quantidade, muito mais freqüentemente têm suas terras devastadas e seu ambiente de vida e trabalho degradados.<sup>112</sup>

As migrações, que forçosamente ocorreram com o modelo de desenvolvimento adotado no país, aliadas à pauperização de grandes camadas da população, contribuíram de forma determinante não apenas para o desgaste das condições de saúde mas também dificultaram a "...consolidação dos direitos da cidadania, fundamentais para a concretização da proteção à saúde e ao meio ambiente...".<sup>66</sup>

A verdadeira tragédia que se observa no trato com as substâncias químicas, seja na fabricação, no manuseio ou transporte, é indício inequívoco de uma modernização incompleta, ..."uma absorção de tecnologia e utilização de produtos sem o domínio adequado dos processos e sem o controle social necessário".<sup>65</sup>

Assim é que, entre os atrativos para a instalação de indústrias estrangeiras no Brasil no início da década de 70, além da facilidade de enviar recursos para a sede em outro país, da mão de obra desorganizada, pouco reivindicativa, numerosa e com seus sindicatos controlados pelo regime autoritário, da relativa - porque imposta pelas forças militares - estabilidade econômica e principalmente política e institucional, estavam uma legislação pouco exigente e um controle ambiental praticamente inexistente. Somente no final da década, muito mais por pressão dos técnicos do que propriamente pela organização social, é que a Cetesb - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental - passou a desempenhar algum papel nesse sentido e avanços na legislação ambiental foram incorporados.

É certo que grande parte da dificuldade estava no fato de que inexistia o controle social das instituições. O corpo técnico, principalmente da Cetesb, havia sido formado, em parte, no

exterior, onde os movimentos ambientalistas já tinham alguma representatividade e as instituições afins, mais poder, o que contrastava muito com as condições vividas pelo país. Em plena vigência da ditadura militar, até mesmo a divulgação de informações sobre a qualidade do ar ou da água constituía "ameaça à segurança nacional", gerando grande desconfiança e insegurança na própria instituição e a total ausência de qualquer tipo de pressão externa para o bom funcionamento dos organismos governamentais.

Com suas estruturas geralmente verticalizadas, os diversos órgãos e instituições que deveriam atuar em conjunto, como os da saúde, a Sabesb, a Cetesb e os órgãos de meio ambiente, desperdiçavam tempo e recursos, omitindo ou retardando a troca de informações e nem sempre trabalhando na mesma direção e com o mesmo objetivo, ainda que na mesma área geográfica e sobre o mesmo problema.

Embora não resolvesse o problema institucional, a Constituição de 1988 deu um sério passo para a punição da ofensa ao ambiente. Atualmente, mesmo que uma determinada conduta ou atividade seja autorizada pelo Poder Público, se ela for lesiva, ainda assim poderá ser incriminada penalmente.<sup>10 71</sup> Apesar disso, não se consegue enquadrar todas as ações lesivas ao meio ambiente, porque somente são tipificadas pela legislação aquelas que efetivamente desequilibrem o meio ambiente. A legislação atual previne, porém, um certo liberalismo administrativo, muito presente nos anos da Ditadura Militar, onde os técnicos nem sempre dispunham da necessária independência para fixar padrões de qualidade, e acabavam por "liberar" a poluição.<sup>71</sup>

As conseqüências funestas deste modelo de acelerada industrialização ou "desenvolvimento" a qualquer preço, são exemplificadas, com grande propriedade, na história da industrialização e da ocupação urbana de Cubatão.

#### 4.2. Cubatão: "crônica de um problema ambiental anunciado"

A Baixada Santista\*, região de particular interesse para este estudo, somente integra-se definitivamente ao circuito da industrialização pesada a partir da década de 50, com a implantação da Refinaria Presidente Bernardes, da Petrobrás, em Cubatão.<sup>101</sup>

Cubatão, um município de apenas 160 quilômetros quadrados, concentrou um grande parque industrial, representando o pólo mais rico de toda região. Localiza-se entre a Serra do Mar e o litoral, contando com infra-estrutura energética e água para uso industrial<sup>101</sup>. Sua posição estratégica, com saída para o porto e com ligação, através da rodovia Anchieta, com a Grande São Paulo, distando desta apenas 44 Km, propiciou, a partir da década de 50, um rápido desenvolvimento, principalmente no final dos anos 60 e início dos anos 70, acompanhando o restante da economia do país que experimentava, nesse período, o que ficou conhecido como "milagre brasileiro".<sup>101</sup>

Embora fosse previsível a dificuldade de dispersão de poluentes devido ao paredão rochoso da Serra do Mar em forma de "U" que envolve a cidade, composto de colinas e montanhas que atingem entre 700 e 1000 metros acima do nível do mar, e o complexo sistema climático e de ventos que atinge a região, com ocorrência freqüente, durante os meses de inverno, de episódios de inversão térmica, as indústrias foram ampliando suas atividades e ocupando espaço.<sup>55</sup>

Quase que simultaneamente à implantação da Refinaria, outras indústrias químicas que operam com subprodutos do petróleo foram montadas na mesma área. A Companhia Siderúrgica de São Paulo, COSIPA, entrou em funcionamento em 1965 e as indústrias de fertilizantes, na década de 70.<sup>101</sup> No total, são 23 indústrias de ponta, nove das quais, de produtos químicos, como a Rhodia S/A, e sete de fertilizantes.<sup>19</sup>

\* Baixada Santista é composta por 5 municípios: Santos, São Vicente, Cubatão, Guarujá e Praia Grande

Embora pareça estranho, grande parte dos investimentos de expansão do parque industrial na região ocorreram entre os anos de 1973 a 1981, período em que o restante da economia já conhecia os efeitos danosos do "milagre" e amargava a crise econômica que desembocou no período recessivo dos anos 80. Isso, em parte, deve-se ao fato de que a crise que seguiu-se ao "milagre" teve seu impacto diminuído com altos investimentos das empresas estatais, como era o caso de Cubatão, onde o nível de emprego permanecia em franca expansão.<sup>101</sup>

Além do problema para dispersão dos poluentes, não havia infra-estrutura para receber a corrente migratória que se formaria a partir da geração de empregos. Mas esses fatores não foram levados em consideração.<sup>101</sup> 58% do território de Cubatão é composto por morros e serras e 24% por mangues, o que fez com que o valioso espaço urbano, equivalente a 18% do território, fosse disputado entre as indústrias e a população da cidade.<sup>91</sup>

Como as indústrias é que trouxeram a população para o município, que cresceu somente a partir de sua implantação, estas ocuparam lugar privilegiado e passaram a pressionar os arredores com seus projetos de expansão. Apesar da riqueza aparente do município, as condições de saneamento são extremamente precárias, sendo a rede de esgoto praticamente inexistente.<sup>94</sup>

Sem qualquer infra-estrutura para acolher os trabalhadores dessas mesmas indústrias, parte do operariado mais qualificado morava nas cidades vizinhas como Santos, Guarujá e São Vicente. Outros, migrantes, menos qualificados, trazidos pela expansão da construção civil e das estradas, e que em 1984 representavam 50% da população<sup>94</sup>, ocuparam encostas das serras e morros, parte dos mangues ou áreas vizinhas às indústrias, em precárias condições de habitação.<sup>91</sup> Por isso estavam constantemente expostos a graves riscos ambientais, como escorregamentos de encostas, manguezais pútridos pelo esgoto e lixo domésticos e/ou dejetos industriais e ainda altos níveis de poluição do ar, ocasionada tanto por partículas sólidas como

industriais e ainda altos níveis de poluição do ar, ocasionada tanto por partículas sólidas como pelos oxidantes fotoquímicos.<sup>19</sup>

Inúmeros ductos que conduzem produtos perigosos cortam a área do município, passando sob ou ao lado de habitações geralmente precárias, como as que ficaram conhecidas nacionalmente após o acidente por vazamento de gasolina que incendiou a Vila Socó, em 1984, cujas vítimas, carbonizadas, não têm sequer registro oficial adequado. Estima-se, pelo número de crianças que deixaram de freqüentar a escola depois deste acidente, que teriam morrido entre 600 a 900 pessoas, embora oficialmente o número de mortos não chegue a uma centena.<sup>91</sup>

Parte destes trabalhadores que não encontraram abrigo em Cubatão, fizeram, ainda, desenvolver favelas de outros municípios da região, ou engrossaram núcleos habitacionais distantes e empobrecidos, como é o caso dos diques de Santos e São Vicente e da região de Samaritá, parte continental de São Vicente.<sup>27</sup> É exatamente por essa estreita ligação que existe entre os diversos municípios da Baixada Santista que os problemas ambientais originados em Cubatão causam danos em toda região.

Fruto do desprezo pela vida, que foi deixada ao acaso no processo de industrialização e conseqüente ocupação urbana, Cubatão não ocorreu por simples “acidente de percurso”. Cumpriu a mesma infeliz trajetória de inúmeros outros municípios escolhidos, por sua posição estratégica, para sediar um “pólo de desenvolvimento”. O agravante, no caso, é que as condições ambientais são frágeis e complexas, armando-se, assim, uma verdadeira “cilada” para aqueles que chegaram em busca de trabalho e de melhores condições de sobrevivência.

#### 4.3 - O "caso Rhodia"

Dentre as indústrias de Cubatão, está a Rhodia S/A, centro das atenções deste trabalho devido aos danos ambientais decorrentes de sua atividade. Em 1965, por ocasião de sua

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 através do uso de catalizadores. Em sua composição, de acordo com a literatura, encontram-se como subprodutos inúmeros contaminantes, principalmente os PCDDs, dibenzodioxinas policloradas e policlorados dibenzofuranos (PCDFs), dos quais o H<sub>6</sub>CDD é o mais relevante. A 2,3,7,8-T<sub>4</sub>CDD sempre aparece em análises feitas em amostras do produto comercial.<sup>39 110</sup> Os resíduos da produção do pentaclorofenol têm, portanto, composição variada e bastante perigosa para a saúde humana.

Em 1974 passou a fabricar também o tetracloreto de carbono e o percloroetileno. A capacidade média de produção de tetracloreto de carbono e percloroetileno na unidade química de Cubatão era, de acordo com a Rhodia, 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 o tetraclorobenzeno, pentaclorobenzeno, clorofórmio, percloroetileno e tetracloreto de carbono.<sup>25</sup>

Em 1976, o grupo Progil fundiu-se 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.\*\*

---

\* Lisé Monteiro, Gerente de Segurança Industrial e Meio ambiente da Rhodia, em documento enviado à autora através do Depto. de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP.

\*\* Dois operários, Mário de Andrade Araújo e Vanderval Leão Santana, apresentaram quadro compatível com intoxicação aguda ao pentaclorofenol e evoluíram rapidamente para óbito em 1975, fatos divulgados pela imprensa e pelos sindicatos, com processos tramitados na Justiça.

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 através da imprensa, o que facilitou a ação da sociedade civil organizada, como o Sindicato dos Químicos e o Condema (Conselho de Defesa do Meio Ambiente) de Cubatão. Essas organizações vistoriaram a fábrica e divulgaram um laudo\* com observações acerca do risco a que se expunham os trabalhadores do setor. 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.\*\*

A fábrica de tetracloreto de carbono e de percloroetileno operou normalmente até meados do ano de 1993, quando também foi fechada através de uma liminar concedida pela Curadoria do Meio Ambiente de Cubatão. A Rhodia foi acusada de contaminar seus operários e o subsolo da área da indústria com hexaclorobenzeno - HCB. O processo encontra-se ainda em tramitação na Justiça.

De acordo com informações da própria Rhodia, entre os 74 empregados que fizeram exame de sangue para dosagem de organoclorados, encontrou-se concentrações que variaram de 0,1 a 16ug/dl de HCB.\*\*\* Como não há, na legislação brasileira, níveis máximos de tolerância para o produto, têm sido utilizadas recomendações internacionais como parâmetros para se estabelecer o risco.

Os resíduos da produção da Rodhia tinham destinação variada. Parte era armazenada ou colocada em área de aterro da própria indústria e parte entregue a transportadoras sem qualificação, para ser despejada em qualquer terreno cujo proprietário se dispusesse a receber. Assim é que, entre os anos de 1966 e 1979, a Rhodia S/A depositou os resíduos da produção

\* Laudo anexo ao Proc 75/89 3.a Vara Civil da Comarca de Cubatão

\*\* Forum de Cubatão: Proc.75/89-3ªVara; Proc.66/89-1ªVara; Proc.58/91-2ªVara; Proc.460/89-2ªVara; Proc.110/91-1ªVara; Proc.105/91-3ªVara; Proc.213/90-1ªVara; Proc.299/91-1ªVara; Proc.65/89-1ªVara; Proc.460/89-2ªVara; Proc.62/89 - 2ª Vara.

\*\*\* Lisé Monteiro, Gerente de Segurança Industrial e Meio ambiente da Rodhia, em documento enviado à autora através do Depto. de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP.

de Pentaclorofenol, Percloroetileno e Tetracloroeto de Carbono em locais totalmente inadequados para esse fim, seja pela proximidade com populações ou pela possibilidade de contaminar rios e mangues da região. Embora um documento da Cetesb de 1978<sup>25</sup> já descrevesse a presença de alguns desses "lixões", 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.

De acordo com a Gerência Regional da Cetesb de Santos, a maior parte dos problemas de resíduos tóxicos encontrados na Baixada Santista são consequência do "caso Rhodia" . Portanto, embora não seja a única indústria a produzir resíduos tóxicos, a Rhodia ocupa grande parte da atenção e vigilância dos serviços públicos de saúde e meio ambiente, tanto pela extensa área de abrangência como pela quantidade e qualidade dos resíduos gerados.

---

\* Comunicação pessoal em entrevista realizada na sede da Cetesb - Regional de Santos, em Jan/93

## 5. SOBRE OS "LIXÕES" DA RHODIA

### 5.1. Definição e classificação dos resíduos sólidos industriais

A industrialização traz, como consequência, a poluição ambiental. Nos grandes centros urbanos a poluição atmosférica tem particular significado pela elevada concentração e pela complexidade da mistura de gases e partículas. Um verdadeiro reator químico é posto em ação na atmosfera, com todos esses poluentes reagindo entre si sob a influência da luz solar. Porém, é nos meios hídricos e terrestres que a poluição revela-se de forma mais intensa, principalmente devido ao grande número de substâncias despejadas na água e depositadas no solo, o que indiretamente também aumenta a poluição do ar. Apesar dos aglomerados humanos produzirem esgoto e lixo, é a atividade industrial que responde pela grande maioria dos poluentes.<sup>46</sup>

Os resíduos sólidos compreendem substâncias das mais variadas, por isso chama-se resíduo de risco, ou seja, "...aquele que requer manuseio especial, sem o que poderá trazer consequências à saúde".<sup>46</sup>

De acordo com a NBR-10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), resíduos sólidos são "resíduos em estado sólido e semi-sólido que resultam de atividade da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição"(NBR-10.004).<sup>78</sup> Inclui lodos dos sistemas de tratamentos de água gerados nos equipamentos de controle de poluição, e líquidos cuja particularidade os torna inviáveis para lançamento em esgoto.<sup>23</sup> A periculosidade dada em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, que provocam risco à saúde pública, detonando ou acentuando, de forma significativa, um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou riscos, ao meio ambiente, quando manuseado ou destinado de forma inadequada.<sup>78</sup>

Os resíduos podem ser agrupados em três classes, a saber: Resíduo Classe I - Perigoso; Resíduo Classe II - Não Inerte; e Resíduo Classe III - Inerte. Mais detalhadamente tem-se que:

Resíduos Classe I - Perigosos, são aqueles que apresentam uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.<sup>78</sup>

Resíduos Classe II - Não inertes: são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - perigosos ou de resíduos classe III - inertes, nos termos da NBR10.004. Podem ter propriedades do tipo combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.<sup>23</sup>

Resíduos Classe III - Inertes: são aqueles que, submetidos a teste de solubilização, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor. Exemplos: rochas, vidros, tijolos e alguns tipos de plásticos e borrachas.<sup>78</sup>

O armazenamento, transporte e destinação final são de complexidade diferenciada para cada uma dessas categorias.

A Convenção de Basileia, Suíça, de 22 de março de 1989, define como rejeito perigoso "...as substâncias ou objetos que se tem a intenção de eliminar ou se é obrigado a eliminar em virtude das disposições do direito nacional".<sup>71</sup>

Nos EUA, a Lei 94-580 de 21 de outubro de 1976 classifica como resíduos sólidos perigosos todo rejeito sólido ou uma combinação de rejeitos sólidos que, devido a sua quantidade, concentração ou características físicas, químicas ou infecciosas, pode causar incremento da mortalidade ou de enfermidades irreversíveis ou incapacitantes reversíveis, ou contribuir de forma genérica para referido incremento, e apresentar um considerável perigo, atual ou potencial, para a saúde humana ou para o meio ambiente, quando se trate, armazene, elimine ou de outro modo, se maneje de forma não apropriada.<sup>2 71</sup>

A resolução de representantes dos países da América Latina e do Caribe, em 19 de fevereiro de 1993, no Chile\*, propôs a assinatura de um convênio proibindo a importação de resíduos perigosos, inclusive daqueles destinados à reciclagem, o que é alentador, uma vez que a exportação de resíduos ocorre porque é mais barato do que dar tratamento adequado no lugar de origem, obedecendo a todos os preceitos de segurança. Pode até gerar algum recurso para o país importador mas traz embutido o desrespeito ao povo e o desprezo ao meio ambiente destes países.

De acordo com o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas, a cada ano são gerados cerca de 400 milhões de toneladas de resíduos perigosos. Destes, 85% são produzidos nos Estados Unidos, 7% entre os países da Comunidade Européia e o restante no conjunto de todos os países em desenvolvimento.<sup>111</sup> Com a exportação de resíduos, aqueles que menos geram resíduos perigosos correm o risco de sofrer as conseqüências de sua inadequada disposição no ambiente. Parece mesmo uma distribuição de valores às avessas, concentra-se a riqueza, distribui-se o "prejuízo".

A classificação dos resíduos tem um sentido prático importante. que é o cuidado necessário para seu manuseio e destinação. Se por um lado é a qualidade do resíduo que importa, por outro, a quantidade e a forma de armazenagem ou de depósito é que vão influir mais decisivamente no risco que os mesmos representam para a saúde e o meio ambiente.

## **5.2. Sobre a destinação dos resíduos industriais e medidas mitigadoras de impacto ambiental e de saúde**

Apenas nos últimos anos a destinação inadequada de resíduos industriais tem sido relacionada com problemas para a saúde humana e com danos ambientais devido à

---

\* Reunião organizada pela CEPAL - Comissão Econômica para América Latina e o Caribe

contaminação de recursos hídricos, do solo e do ar.<sup>64</sup> Por isso, a destinação desses resíduos passou a ser tratada com maior suporte de tecnologia, que rapidamente vem se desenvolvendo, ou evoluindo, para manejar esses riscos.

A forma mais comum de destinação de resíduos sólidos é em depósitos a céu aberto, geralmente nos "lixões" municipais, sem qualquer controle de emissões ou de contaminação do lençol freático e arredores. Esta prática é proibida, quando em caráter definitivo, em todo país\*. O Estado de São Paulo é mais restritivo e proíbe qualquer depósito de resíduos a céu aberto\*\*<sup>71</sup>. Porém, por negligência em relação aos riscos advindos dessa prática e como os custos do tratamento e disposição adequada são cerca de 10 a 40 vezes maiores que os métodos inaceitáveis para o ambiente, essa prática é bastante disseminada.<sup>71</sup>

O aterro sanitário, que pressupõe controle de emissão de gases e efluentes líquidos, além de práticas de engenharia para conter a contaminação do solo e lençol freático, tem sido a opção mais segura para destinação de resíduos sólidos.<sup>64</sup>

Há, ainda, a opção de incineração, forma adotada por inúmeros países, que reduz o volume do lixo e facilita sua destinação final, embora seja uma solução um tanto controversa, já que o processo de incineração também pode ser fonte de poluição.<sup>51</sup> Apontada, a princípio, como uma solução limpa, acabou transformando-se no "pesadelo" de inúmeras comunidades pois, na maioria das vezes, fez acomodar a busca por processos mais limpos de produção.

A idéia de incinerar é muito simples: usar o calor como forma de quebrar compostos orgânicos em substâncias como água e dióxido de Carbono. Na prática, porém, atingir estes objetivos é muito diferente. A temperaturas elevadas os compostos são quebrados, mas recombina-se ao sair pelas chaminés e formam produtos às vezes ainda mais tóxicos do que os que foram incinerados. Estes produtos de combustão incompleta (PIC), no caso da queima

---

\* Item X da Portaria 053/79<sup>71</sup>  
\*\* Decreto 52.497 de 21.7.70<sup>71</sup>

de organoclorados, trazem risco imediato e futuro pois são, em sua maioria, cancerígenos, como as Dioxinas e os Furanos, por exemplo.

Como a maioria dos incineradores são construídos para atender demandas de diferentes procedências, com frequência não se sabe exatamente o que está sendo queimado no momento. Com isso, qualquer atividade de monitoramento torna-se, a princípio, mais difícil. Considerando que, até mesmo pela variação dos produtos queimados, nenhum incinerador opera com 100% de eficiência. Parte do que está sendo queimado apenas muda de local no ambiente, entra como sólido e sai como fumaça nas chaminés.

É por isso mesmo que há grande polêmica sobre o uso de incineradores como solução para o lixo de qualquer espécie. Movimentos ecológicos de envergadura travam verdadeira batalha contra a incineração. Organizações não Governamentais, como o Greenpeace, elegeram essa a sua principal bandeira de luta e registram vitórias em diversos países do mundo.<sup>51</sup>

Para a lei norte-americana, o armazenamento de rejeitos perigosos não é destinação final, apenas contenção transitória ou por um período de anos. A partir de inúmeros casos de poluição por resíduos perigosos, como o episódio do Love Canal, os EUA viram-se obrigados a reforçar sua legislação.<sup>71</sup> Diversos países, como a Itália e a Alemanha, exigem todas as informações de produtos e rejeitos perigosos, em todo o processo de produção até a destinação final. Isso evita o uso indevido de áreas para depósito e ajuda na detecção de poluentes. Nos EUA, um Manifesto que é elaborado pelo gerador do resíduo guarda todo o itinerário, da produção à eliminação.<sup>71</sup>

A definição de áreas próprias para o manejo e o armazenamento de resíduos perigosos é bem estabelecida em alguns países. A França classifica o solo em categorias de acordo com sua permeabilidade, orientando a remoção dos resíduos do mesmo quando em local impróprio; em Quebec, no Canadá, os centros de transferência de rejeitos perigosos não podem estar localizados: em locais que sofreram alagamentos nos últimos 100 anos, ou que sejam próximos

a zonas residenciais ou comerciais, escolas, parque, vias públicas, estradas, parques, reservas ecológicas e de fauna, serviços de saúde, de locais de manipulação ou transformação de alimentos e quaisquer outros locais de atividade humana, inclusive de lazer, como campos de esqui e de golfe. Devem estar ainda a mais de 300 metros do mar e de áreas cobertas por maré, de qualquer curso d'água, represa, lagos ou pântano. Devem também estar distantes de locais de acampamento e de estabelecimentos hoteleiros e restaurantes.<sup>71</sup>

O Brasil, assim como a maioria de outros países no passado, separa a autorização de produzir da autorização para eliminar<sup>71</sup>, o que determina um certo vazio da legislação e dificulta a responsabilização do gerador. Essa questão é essencial quando se almeja a redução de resíduos. Quando uma indústria solicita a licença para funcionamento, ela não é obrigada a apresentar o seu plano para a eliminação e o controle de seus resíduos. Para manipulá-los, ela deve solicitar outra autorização, com projeto específico.

Na Alemanha, o produtor de rejeitos perigosos é o responsável pela eliminação dos mesmos, ainda que delegue o trabalho a terceiros. Na França, o rejeito também é responsabilidade do fabricante e a administração pública pode, inclusive, eliminar os resíduos e repassar os custos ao produtor.<sup>71</sup> Os EUA, a partir do "Superfundo" (Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act of 1980 - CERCLA) definem quatro classes de responsáveis: proprietários e operadores do local da instalação de eliminação de rejeitos; proprietários e operadores passados; geradores de rejeitos e receptores com finalidade de transportá-los para estações de eliminação.<sup>71</sup> A responsabilidade integral foi estabelecida para encorajar pesquisas de técnicas seguras de produção e de eliminação de rejeitos.

Um local de disposição de resíduos industriais deveria obedecer os seguintes critérios: a segurança do local de depósito, o monitoramento de problemas possíveis a longo prazo e a prevenção de poluição da água.<sup>102</sup>

Qualquer depósito de resíduos industriais, ainda que controlado, representa um problema, sendo que o monitoramento de suas emissões deve ser permanente e uma área de segurança deve ser traçada ao redor para impedir o contato direto com os produtos. Embora seja difícil na prática, é preciso separar os locais não controlados de disposição inadequada dos resíduos industriais em pelo menos três situações. Uma é aquela em que o local está abandonado, sendo necessário tratamento do solo para ser reutilizado devido a um alto grau de contaminação, geralmente locais abandonados de mineração ou a área de uma fábrica poluente; outra é o aterro não controlado, que pode ter problemas de contenção ou de contaminação de lençol freático ou dispersar poluentes no ambiente; por último, os depósitos a céu aberto, a maioria clandestinos.<sup>23</sup>

Ainda que se faça um diagnóstico da situação atual, levantando todos os locais de disposição inadequada de resíduos industriais, nada vai mudar o fato de que de alguma forma deverão existir depósitos de resíduos em algum lugar. A diferença está simplesmente em controlar ou não os efeitos destes para o meio ambiente, a economia e a saúde.<sup>102</sup>

A alternativa seria questionar se é esse tipo de sociedade que interessa, uma sociedade de consumo, que desperdiça recursos e joga no lixo a maior parte do que retira da natureza. 90% dos materiais ativos empregados na produção de bens duráveis são convertidos em resíduos tão logo são extraídos\* .

Rovers et al<sup>95</sup> relatam que quando os técnicos indicaram o aterro como solução para destinação final de resíduos sólidos, tinham em conta estudos que demonstravam que o lixiviado proveniente dos mesmos sofria depuração do próprio solo, não constituindo problema a ser equacionado. Com o surgimento de denúncias e de queixas de moradores das proximidades, locais desativados há anos têm sido reavaliados em sua capacidade de causar dano, em todo o mundo. Este trabalho, como bem demonstra o "superfundo" nos EUA, tem

---

\* Cortese, A. Introdução ao Conceito de Metabolismo Industrial. Palestra proferida no International Seminar on Environmental Risk Assessment & Management. 27-29/04/93 FSP/São Paulo.

levantado muitas situações críticas. Devido ao descaso durante décadas, os EUA têm hoje mais de 50.000 locais de depósitos de resíduos industriais perigosos não controlados\*\* . Com o processo de levantamento e tratamento dos principais depósitos, vieram à tona riscos mesmo onde não se esperava que houvesse . O custo disso é astronômico. Somente em 1988 o controle destes locais custou algo em torno de US\$19.000 milhões<sup>112</sup>. O que a sociedade exige é o controle destes riscos até os limites de segurança aceitáveis, o que muitas vezes é o ponto zero de detecção.<sup>56 95</sup>

Cada local é um problema único e particular, por isso a melhor solução é aquela pensada para o problema concreto, considerando todas as variáveis<sup>95</sup>. Até 1980 as ações de controle consistiam em escavação e remoção do solo contaminado do local de disposição inadequada para incineração e/ou recolocação num aterro controlado. Atualmente existe tecnologia disponível para tratamento "*In situ*". Este consiste basicamente em reforçar as barreiras para impedir a dispersão do contaminante e controlar o processo de lixiviação e, eventualmente, na descontaminação do solo ou das águas subterrâneas.

Ao se pensar na solução para os locais de depósito clandestino ou não controlado, deve-se levar em conta que será necessário fazer uma opção entre caracterizar o "lixão" ou começar a solucionar o problema imediatamente enquanto se faz essa caracterização, investindo nas formas de tratamento "*In situ*". As maiores vantagens da segunda alternativa são que ela elimina todos os riscos associados com a escavação e o transporte de produtos perigosos e que os custos são freqüentemente muito menores<sup>95</sup>. Do ponto de vista de proteção ao meio ambiente e à saúde, geralmente soluciona-se mais rapidamente o problema, pelos mesmos motivos expostos acima.<sup>38</sup>

Os critérios aceitos pela legislação nos EUA de acordo com a EPA (1990) para que se inicie o processo de tratamento "*In situ*" são os seguintes: proteção total à saúde humana e ao

---

\*\* Molak, V. Enfoques Institucionais na Avaliação de Riscos Causados por Produtos Tóxicos. Palestra proferida no International Seminar on Environmental Risk Assessment & Management. 27-29/04/93 FSP/São Paulo.

meio ambiente, acordo com requisitos da legislação, efetividade a curto e a longo prazo da solução encontrada, redução da toxicidade, mobilidade ou volume dos resíduos, viabilidade técnica, custo aceitável e aprovação da comunidade envolvida. Estes critérios, por sua vez, são divididos em três grupos. O primeiro é composto pelas condições que devem necessariamente ocorrer para que o tratamento *In situ* seja feito, isto é, a proteção à saúde e a conformidade com requisitos da legislação. O segundo grupo, pelos requisitos modificadores de decisão, ou seja, a aprovação pelo Estado e pela comunidade. O terceiro traz o restante dos fatores usados como balanceadores para valorar uma ou outra estratégia viável que tenha passado pelo crivo dos requisitos anteriores.<sup>38</sup>

Os meios até o momento disponíveis para tratamento "*In situ*" são: remoção dos resíduos através de lavagem do solo com água ou solventes sob pressão; solidificação e estabilização do solo contaminado, através de processos de calcinação ou vitrificação; degradação do solo por meios químicos ou biológicos; controle de materiais voláteis e técnicas de separação química e física.<sup>38 64</sup>

Algumas dessas técnicas ainda não foram empregadas em situações críticas de fato, apenas em situações controladas experimentalmente.

Na prática, a manutenção dos resíduos onde foram encontrados pode consistir apenas de uma ou mais das seguintes operações: cobertura (colocação de camada impermeável) e isolamento dos resíduos ou área contaminada; impermeabilização para impedir infiltrações; controle do fluxo das águas superficiais para diminuir a produção de lixiviado; tratamento do lixiviado; controle e tratamento dos gases emitidos; monitoramento e manutenção do local.<sup>95</sup>

O que é preciso lembrar, no entanto, é que não há meios de se reparar totalmente uma situação de desequilíbrio ecológico. Uma vez desfeito o equilíbrio das relações internas do meio, as alterações são inevitáveis. É possível que se restabeleçam relações de equilíbrio entre os diversos componentes dos sistemas envolvidos mas nunca na forma anterior a um acidente,

uma interferência externa, uma agressão a esse meio. Ao contrário dos organismos vivos, o meio ambiente não tem como eliminar ou expelir substâncias tóxicas, conserva tudo que recebe e não consegue degradar a maioria das substâncias sintéticas; não tem como libertar-se delas.<sup>30</sup>

Muitas indústrias, prevendo a dificuldade e adaptando-se às novas exigências sociais, têm implementado programas de desenvolvimento de produção limpa. O que era lixo antes, vira recurso. A Dow Chemical Company iniciou um programa de prevenção de poluição em 1986 com o lema "Reduzir Resíduos Sempre Vale a Pena" (em inglês: *WRAP - Waste Reduction Always Pays*). Em cinco anos o programa fez juz ao nome. A Dow reduziu suas emissões no ar ao menos pela metade nos EUA, em níveis que poucos técnicos especialistas consideravam possíveis. Para isso envolveu seus próprios trabalhadores e as comunidades atingidas por suas fábricas, estimulando a participação em todo processo. Grande parte dos resíduos são hoje reciclados e apenas 1% é conduzido para aterros<sup>67</sup>, numa demonstração de que é possível diminuir a produção de resíduos.

Em Cubatão, durante todo o período de implantação e expansão do seu parque industrial, praticamente não houve, por parte das autoridades sanitárias e de controle ambiental, qualquer preocupação manifesta quanto à destinação dos resíduos da produção, ficando qualquer iniciativa a cargo da própria indústria. Como não havia movimentos preservacionistas ou ecológicos de porte em nenhum lugar do mundo, senão a partir da década de 70, essas questões, muito provavelmente, não faziam parte do imaginário social. As instituições não exigiam o controle porque, dentre outros fatores, não havia um fato social que pressionasse para que isso ocorresse. Cubatão foi considerada área de segurança nacional durante todo período de ditadura militar no país, dificultando qualquer forma de organização e de ação questionadora do processo de industrialização do país e do município.

De acordo com a Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental (Cetesb), no ano de 1980 Cubatão emitia cerca de 30.000 toneladas de poluentes no ar, entre material particulado e gases.<sup>90</sup>

Em 1983, também em levantamento feito pela Cetesb acerca do volume de resíduos sólidos industriais produzidos, encontrou-se nada menos que 4.603.045,4 toneladas ao ano, sendo que destes, 38.650,3 considerados perigosos e 3.298.343,5 não inertes.<sup>19</sup>

A Cetesb, responsável pelo controle da poluição, aplicou, anualmente, dezenas de multas e advertências às indústrias poluentes durante toda década de 70. Porém, sem força junto aos organismos de poder tanto pela ausência do movimento popular como devido às conhecidas pressões exercidas pela indústria e seus representantes no poder, com instrumental de pouca precisão e sem nenhuma articulação social devido ao regime autoritário vigente, sua ação quase não influenciava no efetivo controle da qualidade ambiental. Mais difícil ainda quando considera-se a importante posição de Cubatão na economia do país e o conseqüente poder político que isso representava.<sup>101</sup>

Parece ser um problema de difícil solução, no entanto, a total ausência de aterros sanitários industriais disponíveis na Baixada para receber os resíduos gerados na produção. Santos e São Vicente nem mesmo têm aterro sanitário adequado para receber seu lixo doméstico. Somente a partir de 1993 o município de Santos passou a fazer estudos no sentido de conhecer os usuários do "lixão da Alemoa". Já a cidade de São Vicente sequer tem controle sobre os usuários do "lixão" de Sambaiatuba.

Embora não sejam numerosas, São Vicente tem indústrias de fertilizantes e químicas e seus "lixões" são de fácil acesso às indústrias de outras cidades da região.

Cubatão tem um incinerador apenas para o lixo hospitalar, laboratorial e farmacêutico, com coleta específica, sendo o lixo doméstico disposto em aterro sanitário. Algumas empresas dispõem os resíduos em sua própria área - é o que inclusive acontece com a Rhodia atualmente.

A Rhodia construiu um incinerador que está em operação desde 1987, inicialmente para destruir, por exigência da Cetesb, os resíduos tóxicos encontrados em Samaritá.<sup>92</sup> Tem capacidade de queima de até 50 toneladas/dia de organoclorados. Mesmo utilizando sua capacidade máxima, ainda levará anos para incinerar a quantidade de resíduos que a empresa tem nos "lixões" de Samaritá, estimados hoje em mais de 33.000 toneladas.<sup>28</sup> Como a fábrica, quando em operação, continua produzindo Tetracloreto de Carbono e Percloroetileno, seus resíduos têm composição semelhante aos "lixões" até agora encontrados. Por isso são incinerados junto com a mistura de produtos químicos e areia proveniente dos mesmos, para melhorar sua eficiência. Nessa situação, é praticamente certo que a curto e médio prazo, o incinerador não poderá servir de alternativa para a queima de resíduos de outras indústrias.

Algumas empresas não possuem sequer área física disponível para armazenar seus próprios resíduos e por isso têm que transportá-los para fora da região, com todos os riscos que advêm desta manipulação. A Hoescht, sediada no ABC, tem vendido serviços de incineração para algumas empresas da Baixada Santista. Os aterros sanitários existentes na região não recebem resíduos industriais pois não foram planejados para este fim\* .

No relatório da Cetesb de Cubatão divulgado em junho de 1992, há um balanço de sua ação. Vinte e três empresas geradoras de resíduos sólidos são avaliadas, assinalando as modificações ocorridas desde o início do Programa de Controle da Poluição em Cubatão em 1983<sup>19</sup>. Do total de resíduos gerados, 2.763.252,9t/ano são reciclados, isto é, são reutilizados como matéria-prima de outras indústrias; 9.130,3t/ano passam por tratamento e estocagem; 1.830.682,2t/ano estão sendo dispostos no solo, sendo 970.044,1t/ano de forma adequada e 860.438,1t/ano de forma inadequada.<sup>19</sup>

Mas esse não é um problema só da Baixada Santista. Em levantamento preliminar para dimensionamento do problema de resíduos sólidos na Grande São Paulo, em 1989, a Cetesb identificou 49 locais de depósito de lixo nos 38 municípios que compõem a região, que foram

\* Comunicação pessoal através de entrevista da gerência Regional da Cetesb/Santos Jan/93

classificados como "aterro sanitário" ou "lixão". O primeiro é considerado obra de engenharia com o objetivo de acomodar resíduos sólidos no solo no menor espaço possível, sem causar danos ao meio ambiente ou à saúde e, o segundo, simples descarga de dejetos sem qualquer estudo sobre as condições do solo e sem qualquer infra-estrutura como drenagens, tratamento de líquidos percolados etc. Dos 49 locais encontrados, 40 eram lixões a céu aberto sem qualquer controle, 34 recebiam resíduos industriais diversos, sete estavam em áreas de proteção de mananciais e nenhum deles, mesmo os aterros autorizados, apresentavam condições aceitáveis de funcionamento, com controle de líquidos percolados e de emissões.<sup>23</sup>

É certo que a situação pode ter se modificado desde então, mas o mais provável é que ela tenha se agravado, já que nenhuma solução foi dada para o problema até a presente data. Assim, fica mais difícil pensar numa solução final, pois inexitem áreas apropriadas para receber todo lixo produzido. De acordo com a Cetesb, são mais de 35.000\* indústrias na região da Grande São Paulo, gerando todo tipo de resíduos, numa região com alto grau de urbanização e com a presença de muitas áreas de proteção de mananciais, o que impediria, a princípio, a utilização do solo para este fim.

Portanto, o "caso Rhodia", longe de ser um problema isolado e acidental, é apenas um caso conhecido dentre os muitos que certamente seriam detectados caso fossem pesquisados.

Soluções ideais para resíduos industriais perigosos não existem. Melhor não ter que lidar com eles. Mas uma vez diante do problema, é preciso trabalhar com a idéia de que não são apenas técnicas as soluções. Faz parte das medidas mitigadoras de impacto estabelecer e comunicar abertamente para todos os envolvidos os riscos existentes e todas as possibilidades de solução. É preciso lembrar que as indústrias tinham técnicos a seu serviço e que foram elas que provocaram o problema, muitas vezes com a negligência do Estado. Para conquistar a

---

\* De acordo com a Fiesp/Ciesp, apenas na capital são 44.851 indústrias e, de acordo com a Eletropaulo, que utiliza dados indiretos como gasto de energia para obter a informação, são cerca de 60.560 indústrias na região metropolitana de São Paulo. (Informações fornecidas, via fax, à Secretaria de Comércio, Indústria e Turismo de Santos, SP)

confiança de que o problema vai ser remediado a contento, é preciso muito mais do que destinar recursos financeiros. É preciso ser transparente. E isso, com frequência, é muito mais do que as empresas poluidoras e agências de controle ambiental têm a oferecer.

### 5.3. Descrição, localização e composição dos "lixões da Rhodia"

Até 1990, apenas três "lixões" com resíduos da Rhodia haviam sido localizados, todos na região de Samaritá, município de São Vicente: um no lugar conhecido como Quarentenário, entre a rodovia Pe. Manoel da Nóbrega na altura do Km 67 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 "lixões" ao longo da mesma estrada. ( Figura 2. Mapa da Baixada Santista e localização dos "lixões" em São Vicente).

Outros "lixões" foram encontrados fora da região depois de 1990, sendo quatro em Itanhaém e dois em Cubatão. O que mais surpreendeu, tanto os técnicos quanto a população em geral, é que o primeiro depósito encontrado em Itanhaém fica a cerca de 80 km da sede da Rhodia em Cubatão, no sítio do Coca, Estrada do Rio Preto, Km 9. Os outros três, cada um com características diferentes por conterem mais ou menos cristais dos resíduos, 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\*, um "lixão" municipal desativado.<sup>103</sup>

Relatos de populares residentes em áreas próximas aos "lixões" da Rhodia, com exceção dos Pilões, ou de familiares dos antigos proprietários dos terrenos onde estes foram depositados, coletados durante os trabalhos de pesquisa, atestam que a informação fornecida

---

\* Para localização de Pilões ver Figura 1

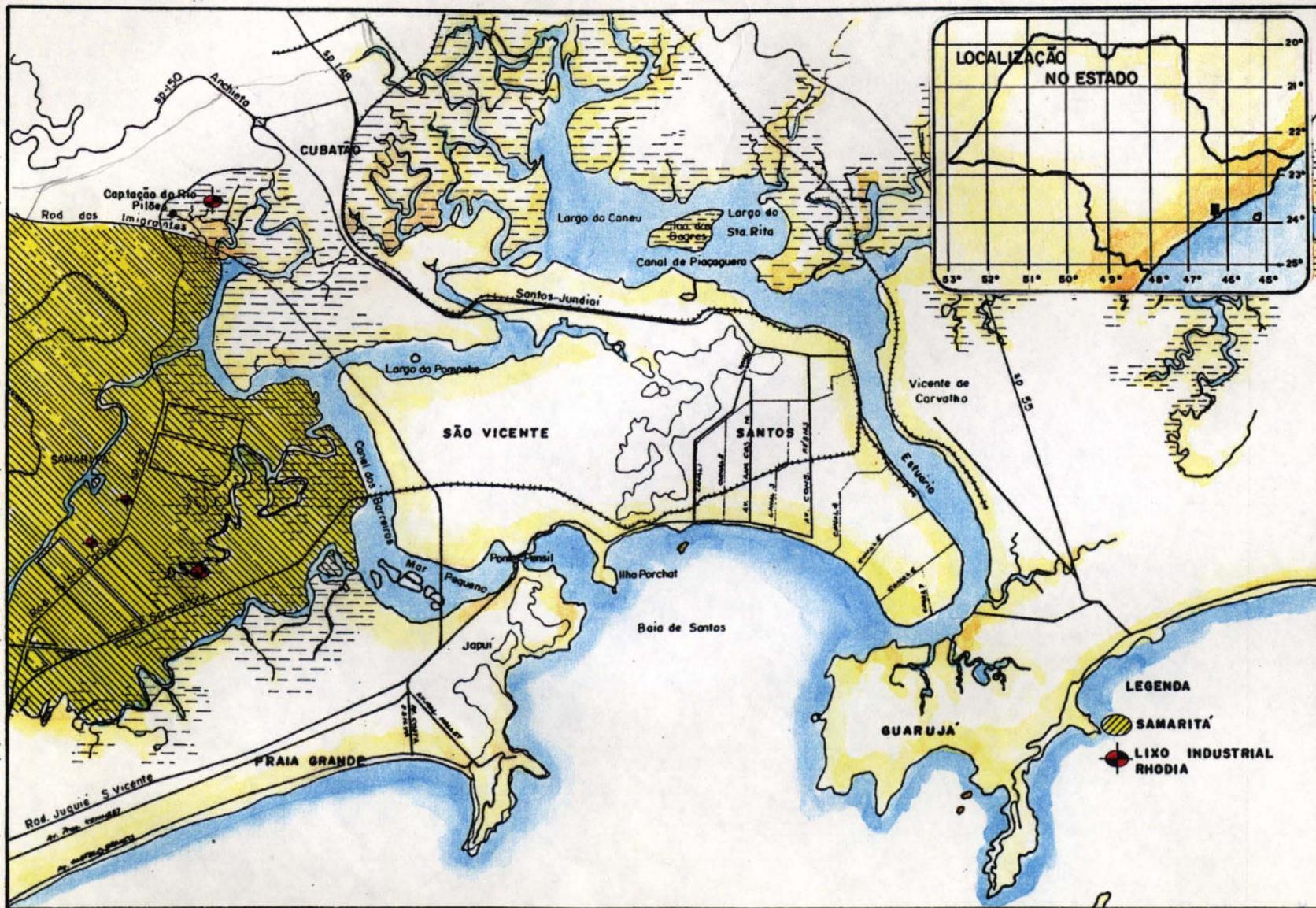


FIGURA 2 : MAPA DA BAIXADA SANTISTA E LOCALIZAÇÃO DOS LIXÕES EM SÃO VICENTE

por ocasião dos despejos era de que se tratava de adubo e que, portanto, melhoraria a fertilidade da terra. Por isso ninguém se incomodava com sua presença \*\* .

Durante o rastreamento através de 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 no Quarentenário. Estes, porém, pelo menos aparentemente, contém menor quantidade de resíduos do que os outros, havendo mesmo a discussão se aquele encontrado no Quarentenário não foi causado por despejo acidental durante os trabalhos de remoção.\*

O sítio dos Pilões é habitado e fica próximo e a montante de um manancial que serve grande parte da Baixada Santista e contém, além de resíduos da Rhodia, outros contaminantes como metais pesados e lixo doméstico, sendo que a proporção de resíduos industriais, de acordo com a Rhodia, não passa de 0,5% do total\*\* . Estima-se que cerca de 120 pessoas morem sobre o local do "lixão" dos Pilões.<sup>103</sup>

A região dos Pilões, durante a década de 70 e 80, serviu como local de disposição de lixo doméstico pela Prefeitura Municipal de Cubatão. No mesmo local, sem qualquer controle da Prefeitura, indústrias de Cubatão passaram a dispor também seus resíduos na região, mesmo após a paralização desta atividade pelo município em 1983. Dentre estas, foram identificadas a Ultrafertil, a Alba, a Carbocloro e a Rhodia, que só deixaram de depositar seus resíduos na região após o início do plano de controle estipulado pela Cetesb, em 1984.<sup>19</sup>

Moradores afirmam ainda que parte dos resíduos industriais despejados na região, principalmente os organoclorados, foram jogados diretamente no leito do rio para que não

---

\*\* depoimento de um ex-morador do Km 67, ao lado de um dos "lixões" da Rhodia, em set/93, durante pesquisa realizada pela autora na região

\* Lisé Monteiro, Gerente de Segurança Industrial e Meio ambiente da Rhodia, em documento enviado à autora através do Depto. de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP.

\*\* Idem

provocassem odores, tal como aconteceu em diversos outros locais, onde os depósitos foram geralmente feitos à beira de cursos de água, lagoas, charcos ou alagados.<sup>17</sup>

Apesar de existirem inúmeros depósitos assumidos pela Rhodia em toda Baixada Santista e Litoral Sul, em Itanhaém, Cubatão e Samaritá, os principais "lixões", tanto pela quantidade de produtos encontrados como pelo problema social e ambiental gerados, estão na região de Samaritá. Os resíduos de Samaritá, quando encontrados, 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.

O Quarentenário, região compreendida entre a Rodovia Pe. Manoel da Nóbrega e a linha férrea, na altura do Km 67, é, ainda hoje, uma das situações mais complexas: foram encontrados dois locais bem definidos de depósito, sendo que um deles sobre uma área periodicamente inundada por um braço do Rio Mariana durante a movimentação de águas das marés. Quando as primeiras investigações foram feitas, havia poucas casas bem próximas, uma das quais era habitada por uma senhora há mais de 17 anos. De acordo com a mesma\*, antes de começarem a remoção dos resíduos, a chácara era bastante visitada pois havia muitas frutas no local, além do acesso ao mangue, que naquela região era mais fácil pegar pitu e caranguejos. A pescaria, como lazer ou como complementação alimentar, era muito freqüente, apesar da presença do lixo químico nas proximidades.

As queixas mais freqüentes dos moradores tinham relação com o forte odor que exalava do sítio do depósito, provocando cefaléias e náuseas, principalmente nos dias quentes após um período de chuvas. Falavam também que a movimentação dos resíduos, tanto quando foram depositados como na escavação para sua retirada, foram os momentos que mais os

---

\* em relato pessoal à autora durante o processo de trabalho de campo, em 1988

incomodaram, não só porque o odor ficava mais forte, mas também porque o vento carregava muita poeira da área que estava sendo revolvida\* .

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 fica a uns 10 metros da casa mais próxima. Uma área escavada de mais de dois metros de profundidade e mais de dez metros de extensão é o resultado dos trabalhos de remoção até o momento. A Rhodia encerrou suas atividades de remoção neste local mas a Cetesb ainda não definiu o fim dessa etapa do trabalho. Todo resíduo retirado do Quarentenário encontra-se armazenado na estação de espera construída no Km 67 da rodovia.

No Km 67 da Rodovia Pe. Manoel da Nóbrega, à direita de quem segue em direção ao litoral sul, quando foram localizados os "lixões", havia uma grande quantidade de resíduos e um pequeno lago bem próximo à área, para onde drenavam as águas do depósito.

Como havia espaço ao lado do "lixão" e o terreno era mais alto, foi escolhido como local para construção de um aterro controlado com capacidade para armazenar 12.000 toneladas de resíduos até sua destinação final, a exemplo do que foi feito em Seveso. por ocasião do acidente com liberação de Dioxina\*.

Sem autorização da Cetesb, no início dos trabalhos de construção do aterro, a Rhodia drenou o pequeno lago para as áreas de taboas que desembocam no rio Branco e foi multada pela ação, já que provavelmente carregou grande quantidade de resíduos para o leito do rio e arredores.<sup>42</sup>

Uma área foi escavada, o solo sedimentado e coberto por uma camada de argila compactada e por uma lona de polietileno bastante resistente. Os resíduos foram sendo removidos do solo e ensacados em mag-sacs de cerca de uma tonelada cada. Através de um

---

\* ver cap. 1.3

guindaste eram içados para o local de depósito após receberem uma numeração. Ao final do dia uma cobertura de lona impermeável deveria impedir o acúmulo de água na bacia<sup>92</sup>.

Uma casa bem ao lado da estação de espera era ocupada por duas famílias que se recusavam a sair porque temiam perder direitos sobre a casa. Apenas recentemente, há cerca de um ano, é que esta casa foi demolida e seus moradores transferidos para outro lugar\*\* .

O caseiro que habitava uma outra casa e tomava conta da área onde foram depositados os resíduos no Km 67 relatou que mesmo quando ainda estavam despejando os resíduos, ele e sua família já sentiam um grande mal estar, apresentando cefaléia, náuseas e pruridos pelo corpo, por isso solicitou ao proprietário do terreno que impedisse a deposição dos mesmos, apesar de ter havido um acordo deste com o caminhoneiro de Cubatão que fazia o transporte. Após a identificação dos produtos, o caseiro e sua família mudaram-se para o outro lado da rodovia para fugir do contato mais direto com os mesmos\*.

No Km 69, embora a área ocupada pelos depósitos seja aparentemente mais extensa, é a área 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 se faz em direção ao rio Branco, passando também pelo local posteriormente ocupado pela gleba II do bairro Parque das Bandeiras. As atividades de escavação não foram encerradas neste local.

Os outros dois locais, descobertos em 1993 através de sensoriamento remoto feito pela própria empresa poluidora, um no Km 65 e outro em área próxima àqueles do Quarentenário, tem menor quantidade de resíduos mas também permitem o acesso fácil de qualquer pessoa. Nenhuma medida foi tomada até o momento para iniciar os trabalhos de remoção destes locais.

---

\*\* constatado em visita à área em junho/93.

\* em entrevista pessoal à autora em 1993

Embora a Rhodia afirme que 92% dos resíduos já foram removidos do solo em Samaritá\*, a Cetesb não liberou a indústria da operação de escavação e controle da região.

Cerca de 33.000 toneladas destes resíduos estão na estação de espera\*\*, cuja 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 e se desse solução definitiva para o caso.

A quantidade de resíduos foi muito maior do que o previsto, principalmente porque grande parte do solo e da vegetação em contato estavam contaminados 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.<sup>15</sup>

A solução proposta pela Rhodia, e aceita pela Cetesb para os "lixões" de Samaritá, previa a incineração de todo resíduo encontrado, procedendo-se inicialmente a escavação enquanto fosse observada, através de critério visual, a presença de resíduos no solo<sup>92</sup>. Atualmente a Cetesb negocia com a Rhodia os limites aceitáveis para uso genérico do solo, usando, para isso, referências de recomendações e normas internacionais. Verdadeiras crateras foram formadas nos locais de depósito e, até o momento, não há estudos conclusivos da Cetesb a respeito da extensão da mancha de contaminação ou que indiquem a finalização definitiva das atividades de escavação. A indústria poluidora, que deveria custear tais estudos, já que é o agente causador do problema, fez levantamentos da contaminação do solo apenas nas áreas já escavadas, o que não ajuda na tomada de decisão quanto ao destino dos terrenos da vizinhança.

Apesar da grande controvérsia acerca da incineração de organoclorados, essa foi a única solução aprovada pela Cetesb que exigiu investimento num sistema complexo para os

---

\* Lisé Monteiro, Gerente de Segurança Industrial e Meio Ambiente da Rhodia, em documento enviado à autora através do Depto.Saúde Ambiental da Fac.Saúde Públ./USP

\*\* Lisé Monteiro, Gerente de Segurança Industrial e Meio Ambiente da Rhodia, em documento enviado à autora através do Depto.Saúde Ambiental da Fac.Saúde Públ./USP

padrões nacionais. Porém, mesmo queimando 15.000 toneladas/ano, pode-se prever que a região de Samaritá terá que conviver durante muitos anos com os produtos lá depositados. Isso porque já foram queimadas cerca de 70.000 toneladas. Mas ainda há resíduos presentes no solo e todo depósito da estação de espera está para ser incinerado\* . Como a Usina de Cubatão poderá retomar suas atividades, continuará gerando mais resíduos e parte do tempo do incinerador terá que ser usado para esse fim.

Há que se considerar, ainda, o risco que representa o excesso de carga sobre a camada impermeabilizada da estação de espera. Segundo informações fornecidas por técnicos da Cetesb de Santos responsáveis pelo acompanhamento do caso, já houve o rompimento de uma de suas camadas de segurança, com vazamento de líquidos percolados oriundos de chuvas que caíram sobre as lonas de cobertura que estavam rotas ou soltas e que são coletados em cisterna própria e tratados junto com os resíduos no processo de incineração\*. Como as atividades de incineração também estão paralisadas devido à ação judicial, o tempo previsto para a finalização dos trabalhos de remoção, esvaziamento da estação de espera e incineração deverá ser ainda maior.

De acordo com a Rhodia, em ofício à Cetesb datado de 13 de junho de 1984\*\*, a quantidade total de resíduos depositados na região de Samaritá está em torno de 9.000 m<sup>3</sup> e a composição média dos lixões encontrados a seguinte: hexaclorobenzeno - 55 a 85%, hexaclorobutadieno - 20 a 35%, Tetracloroeto de Carbono - 0.5%, Percloroetileno - 0.5%, e hexacloroetano - 0.5%. Não há referência ao Pentaclorofenol, resíduo dosado pela Cetesb na proporção de 0.2 a 3.68% <sup>28</sup>, de acordo com relatórios técnicos feitos no mesmo período, nem à Dioxina que provavelmente seria encontrada caso fosse pesquisada, pois é contaminante comum de formulações de Pentaclorofenol e de hexaclorobenzeno.<sup>39</sup>

---

\* Lisé Monteiro, Gerente de Segurança Industrial e Meio Ambiente da Rhodia. em documento enviado à autora através do Depto. Saúde Ambiental da Fac. Saúde Públ./USP

\* comunicação pessoal da Gerência da Cetesb em Santos

\*\* Arquivos do Projeto Samaritá/ERSA 52<sup>42</sup>

#### 5.4. Características dos principais resíduos e riscos potenciais à saúde e ao meio ambiente

Os resíduos da Rhodia são organoclorados, isto é, compostos de Carbono, Hidrogênio e Cloro\*. Estes produtos são tóxicos, sendo absorvidos e armazenados nos seres vivos em sua forma original, acumulando-se particularmente no fígado, nos rins e tecidos gordurosos.

Dentre os componentes dos "lixões" de Samaritá, o hexaclorobenzeno-HCB é o mais importante deles devido à grande quantidade em que se apresenta e a sua capacidade de bioacumulação e biomagnificação. Dados de literatura mostram que mesmo após anos de exposição ele pode ser detectado como resíduo no sangue, no leite materno e em biópsias do tecido gorduroso. Tem sido utilizado como uma espécie de marcador nas avaliações do impacto ambiental devido a sua elevada persistência no meio ambiente e a sua capacidade de bioacumulação e biomagnificação.<sup>32</sup>

O pentaclorofenol e o tetracloreto de carbono, devido à toxicidade e ao fato de terem sido encontrados tanto nos "lixões" como na água dos rios e do lençol freático são também descritos neste estudo como contaminantes importantes. O hexaclorobutadieno, encontrado como um dos grandes constituintes dos "lixões", é apresentado aqui devido ao seu potencial também cancerígeno.

É importante salientar que a exposição ambiental difere muito da ocupacional, principalmente porque não há contenção de qualquer espécie. Mesmo considerando-se que a exposição ocupacional tende a ser muito maior, no ambiente externo todas as pessoas expõem-se indistintamente<sup>110</sup>, independentemente de idade, estado imunitário e de saúde prévios, exposição a outros produtos e diferenças de suscetibilidade. O nível para o qual não se observam efeitos indesejáveis (NOEL - No Observed Effect Level) nem sempre pode ser

---

\* ver também cap.1.2

estimado, principalmente quando o efeito é o câncer. Outros fatores também têm que ser considerados, como a exposição múltipla e continuada.<sup>68</sup>

As principais características destes resíduos encontrados em Samaritá são descritas a seguir.

### **HEXACLOROBENZENO - HCB**

#### Características principais:

É uma substância cristalina, virtualmente insolúvel em água. É usada para controlar fungos em sementes de cereais, participa de inúmeras sínteses orgânicas industriais e aparece como resíduo numa série de outras. Desde que foi proibida sua fabricação e uso na maioria dos países a partir de meados de 70, a maior fonte de contaminação ambiental tem sido a produção de tetracloreto de carbono e de percloroetileno.<sup>77 110</sup> É importante notar, devido à confusão que isso pode causar, que o HCB difere do inseticida BHC - hexaclorociclohexano pela presença do anel benzeno insaturado. (Figura 3 : Diferença estrutural entre HCB-hexaclorobenzeno e BHC-hexaclorociclohexano) É um composto bastante estável por isso pode ser encontrado em todos os sistemas do meio ambiente, no ar, na água e nos sedimentos, desenvolvendo, desse modo, um grande potencial de participar das cadeias alimentares.<sup>110</sup>

#### Absorção:

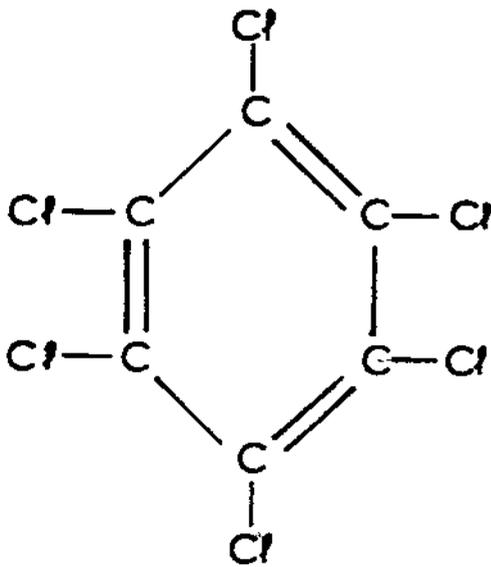
Ocorre no trato gastrointestinal e por inalação. As partículas contaminadas pelo HCB constituem a principal fonte de exposição para os habitantes das zonas industriais.<sup>110</sup> Parece não haver absorção através da pele intacta, porém ocorre irritação discreta.<sup>77</sup>

#### Metabolização, distribuição e excreção:

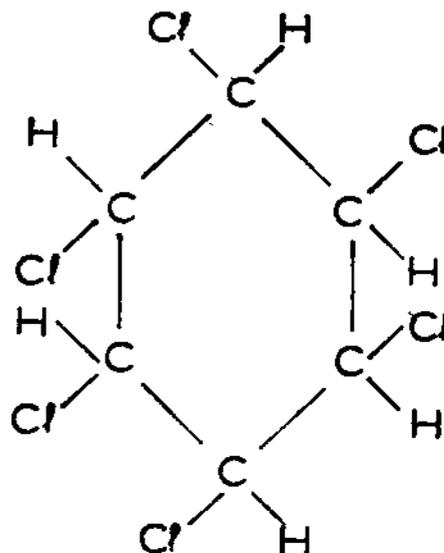
HCB é metabolizado no fígado, sendo pouco excretado intacto no trato digestivo. O pentaclorofenol é um de seus metabólitos principais. Não se encontram excreções de metabólitos pela urina ou pulmões. Acumula-se no fígado, em tecido gorduroso, nos rins e no sistema nervoso central.<sup>77 110 32</sup>

**Figura 3 : Diferença estrutural entre HCB - Hexaclorobenzeno e BHC - Hexaclorociclohexano**

HCB



BHC



### Dados clínico-epidemiológicos:

HCB é armazenado no tecido gorduroso numa concentração de 7 a 9 vezes maior do que o nível a que esteve exposto. Tem uma meia vida de 10 a 18 semanas, dependendo da quantidade ingerida.<sup>77</sup> Provoca alterações do tamanho do fígado e do metabolismo das porfirinas, causando danos hepáticos e uma doença conhecida como Porfíria Cutânea Tarda. A fotossensibilidade pode ocorrer mesmo após muitos anos de exposição, levando a manchas hipercrômicas em áreas expostas da pele.<sup>96 29 110 33 34</sup>

Dogmaci et al, em 1962 e Cam e Nigogosyan, em 1963, relataram uma exposição prolongada e intensa, com ingestão total de 50 a 200mg de HCB por pessoa, que ocorreu na Turquia e levou à mortalidade 10% dos expostos.<sup>77</sup> Estudos prospectivos após o acidente ocorrido no final da década de 1950 demonstraram que alterações do metabolismo das porfirinas e sinais e sintomas da intoxicação persistem passados mais de 20 anos da exposição.<sup>29 34 33</sup>

Hardell sugere uma associação entre a ocorrência de câncer primário de fígado e a presença de porfirias<sup>52</sup>, o que também é relatado por outros autores.<sup>110</sup>

### Limites de exposição:

Considerando os efeitos tóxicos, com exceção do câncer, a Organização Mundial da Saúde - OMS -, estabeleceu em 1975 o limite de 0,0006ug/Kg/peso por dia como ingestão máxima aceitável.<sup>40</sup> Esse limite deixou de ser relevante a partir de 1977 quando Cabral et al demonstraram efeitos de carcinogenicidade<sup>77</sup>, o que implica em afirmar que qualquer nível de exposição pode significar algum risco.<sup>1</sup> A Environmental Protection Agency (EPA) estimou, em 1980, que uma concentração de 0,00072ppb de HCB na água pode aumentar até um caso de câncer por milhão de habitantes, assumindo-se a ingestão de água e peixes durante toda vida.<sup>77</sup>

De acordo com o IARC - International Agency for Research on Cancer - o HCB recebe a classificação IIa, isto é, apresenta evidência de carcinogenicidade experimental suficiente e evidência epidemiológica insuficiente.<sup>77 114 110</sup>

### **PENTACLOROFENOL-PCP**

#### Características principais:

Apresenta-se na forma de flocos opacos claros; quando sublimados, resultam em cristais brancos em forma de agulhas com odor característico. Não é considerado cancerígeno pela EPA nem foram demonstrados efeitos mutagênicos. É contaminante de alguns pesticidas e quando na forma comercial é freqüentemente contaminado pelas dioxinas que se formam durante seu processo de produção. É muito utilizado em todo mundo, principalmente como conservante de madeira.

#### Absorção:

Inalação, percutânea, inclusive através da pele íntegra, e digestiva, .

#### Distribuição/metabolização/eliminação:

Estudos experimentais em exposição para as diversas vias de absorção para mamíferos demonstram que 40% do PCP é eliminado puro na urina e 5 a 25% na forma de C-Tetracloro-hidroquinona. Os mesmos compostos foram detectados na urina de trabalhadores expostos.<sup>111</sup>

Sua meia vida foi medida após exposição por via respiratória de aproximadamente 10 horas. Há uma relação sangue/urina de 1,2/2,5 em exposição ocupacional. Parece que ao atingir 10 ppm, o PCP no sangue atinge um platô, enquanto a urina tende a aumentar. Pode ser que o PCP una-se a proteínas e seja distribuído pelos diversos tecidos. É eliminado pelos rins e metabolizado no fígado, por isso são estes órgãos de máxima concentração corpórea por ocasião da intoxicação.<sup>115</sup>

### Dados clínicos e epidemiológicos:

A intoxicação aguda pode ser letal. A hiperpirexia e a falência cardíaca são aparentemente as causas de morte na intoxicação aguda por PCP. Isso porque o PCP interfere no processo de fosforilação oxidativa, estimulando ou liberando ATPase e resultando em pronunciado aumento do índice de metabolismo basal. Casos menos graves podem levar à irritação e danos à pele.<sup>47 111 115</sup>

Dentre os sintomas mais comuns estão as conjuntivites, queimaduras da pele, acne ponteadas, furunculose, pigmentação parda, tosse, dispnéia, náuseas e vômitos, contrações abdominais, sudorese marcante, febre, aumento da velocidade do pulso, debilidade das extremidades inferiores e posteriores, perda de peso, convulsões, dermatites, comprometimento do parênquima hepático. A morte advém nos casos mais severos.<sup>47 115</sup>

Alguns autores sugerem que parte dos efeitos tóxicos agudos atribuídos ao Pentaclorofenol são devido a contaminantes, como algumas formulações de Dioxina (exceto a TCDD). É o caso da irritação da pele, da cloracne e dos danos hepáticos.<sup>115</sup>

Os efeitos podem ser mais ou menos pronunciados também de acordo com o produto utilizado para dissolvê-lo. Solventes orgânicos, óleo de parafina ou combustível produzem efeitos mais acentuados.<sup>115</sup>

Pouco se sabe a respeito dos efeitos crônicos do PCP nos trabalhadores, a não ser que é possível encontrar-se alterações enzimáticas ou funcionais e aumento do tamanho do fígado.<sup>115</sup>

A cloracne é um distúrbio de pele caracterizado pela distensão do folículo piloso por um tecido córneo e pelo decréscimo ou ausência de glândula sebácea na área de infecção. Pode aparecer semanas ou meses após a exposição e tanto pode ser causada pelo PCP como por seus contaminantes.<sup>111</sup>

Todas as doses causam aumento da atividade enzimática do fígado. Exames histológicos revelam profunda vacuolização de hepatócitos, inclusões e necrose hepatocelular,

fibrose intersticial e uma pigmentação escura em macrófagos e células de Kupffer. Também encontram-se aumento do retículo endoplasmático e muitos vacúolos e mitocôndrias atípicas.<sup>111 115</sup>

Limites de exposição:

Para o ar o limite é de  $0,05 \text{ mg/m}^3$ <sup>58</sup>

### **TETRACLORETO DE CARBONO - $\text{CCl}_4$**

Características principais:

É um solvente industrial que decompõe-se produzindo fosgênio.<sup>47</sup>

Absorção:

Absorção pelas vias oral, respiratória e percutânea.<sup>58</sup>

Metabolização, distribuição, excreção:

Metabolizado no fígado, é eliminado pelo ar expirado, pela urina e pelas fezes. Não se acumula, em sua forma original, nos tecidos.<sup>58</sup>

Dados clínico-epidemiológicos:

Deprime e lesa quase todas as células do organismo, do sistema nervoso central, do fígado, dos rins e dos vasos sanguíneos.

Na intoxicação aguda pode provocar edema, icterícia e dermatite; astenia, convulsões, narcose semelhante ao clorofórmio, sonolência e coma, lacrimejamento, conjuntivite e transtornos da visão, zumbido, coriza e rinite, tosse e dispnéia, hipotensão arterial, náuseas e vômitos, cólicas intestinais, diarreia e gastroenterites.<sup>58</sup>

A exposição crônica pode provocar: atrofia amarela do fígado e hepatite tóxica; glomerulonefrite, degeneração gorda dos rins, oligúria ou anúria, uremia, hipoglicemia, proteinúria e hemoglobinúria.<sup>47</sup>

Limites de exposição:

O limite de exposição , de acordo com o ACGIH, é de 5 ppm. Outras fontes citam que até 25 ppm pode ser mantido. São limites para atividades ocupacionais.<sup>58</sup>

**HEXACLOROBUTADIENO - HCB**Características principais:

É um solvente e aparece como subproduto da cloração de hidrocarbonetos alifáticos. Quando aquecido, o HCB emite gases altamente tóxicos e corrosivos, como o Fosgênio e o HCl.<sup>73</sup>

Absorção:

Principalmente inalatória.<sup>73</sup>

Dados clínico-epidemiológicos:

Para o homem, há apenas relatos de cefaléia devido à exposição crônica baixa, repetida e prolongada ao HCB. Através da inalação, outros efeitos tóxicos foram observados como: irritação dos olhos e nariz, dificuldade respiratória, perda de peso e anemia discreta. Em altas concentrações, age no sistema nervoso central, provocando narcose e distúrbio de comportamento.<sup>58 73</sup>

Há evidência experimental de câncer em animais de laboratório, através de absorção oral. Pode causar dano renal e, em alguns experimentos animais, câncer de rim foi também observado. Ocorreu ainda uma ação tóxica nos óvulos tanto antes como depois da implantação.<sup>73</sup>

Sobre os riscos advindos do contato através dos "lixões" no ambiente, o gerente regional da Rhodia de Cubatão, Otacilio Miguel, afirmou o seguinte para a revista alemã *Geo*: "...nenhum ser humano deve ter contato com essa coisa, o lugar onde foi depositado é irrecoverável, lá ninguém deve morar, lá ninguém deve cultivar nada, lá ninguém deve beber água."<sup>49</sup>

Não se pode chamar de acidental o que pode ser previsto. Também não basta conhecer o risco para evitá-lo.

## 6. SAMARITÁ: UM PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA

### 6.1. Localização geográfica, uso e ocupação do solo, recursos naturais e demografia da região de Samaritá

A região conhecida como Samaritá corresponde à parte continental do município de São Vicente. São 69 Km<sup>2</sup> de área que faz limite com os municípios de Cubatão e Praia Grande, tendo a Serra do Mar de um lado e o Canal dos Barreiros, que a separa da Ilha de São Vicente, do outro\*. O acesso à região é feito através da via férrea ou através da Rodovia Pe. Manoel da Nóbrega, passando por Cubatão ou Praia Grande.<sup>88</sup>

Há uma ponte sendo construída no Canal dos Barreiros que vai diminuir sensivelmente a distância entre o continente e a Ilha, ficando o centro comercial de São Vicente a cerca de 20 minutos dos bairros da região. Diante dessa perspectiva, embora ainda com terrenos mais baratos em relação às faixas mais nobres dos municípios da região, há grande especulação imobiliária e inúmeros núcleos de ocupação clandestina e irregular surgiram nos últimos anos, além de favelas, antes ausentes ou com pequena expressão.<sup>15</sup>

Samaritá posiciona-se na Província costeira, porção do Estado drenada diretamente para o mar, constituindo-se no rebordo do Planalto Atlântico, onde se individualizam duas zonas: Serrania Costeira e Baixadas Litorâneas. Enquanto a Serrania Costeira é um conjunto contínuo, as Baixadas Litorâneas são descontínuas no espaço regional. Do ponto de vista geológico, dominam as Baixadas, os sedimentos detriticos do Quaternário.<sup>27</sup>

Nas Baixadas Litorâneas, a forma de escoamento das águas superficiais pode demandar elevados custos dos serviços públicos para a recuperação das várzeas, principalmente para a implantação de esgotos. Considerando o atual ritmo de expansão das áreas urbanas ou urbanizadas, esses aspectos tornam-se cada vez mais importantes.<sup>3</sup>

---

\* Ver Fig.2

Há uma grande variedade de unidades geomorfológicas que, associadas às condições regionais de clima, formam um sistema ecológico bem definido. Os projetos de recuperação das áreas alagadas pode, assim, representar um processo de diminuição do balanço hídrico, com conseqüências diretas sobre a cobertura vegetal, já intensamente modificada pela ação antrópica.<sup>41</sup> A proximidade com o oceano influi decisivamente nas condições climáticas da região, que sofre os efeitos da atuação de três massas de ar: subtropical, polar, equatorial e continental. A massa de ar equatorial possui atuação máxima durante os meses de verão, enquanto a subtropical e a polar predominam durante o resto do ano. O período do inverno é altamente desfavorável para a dispersão atmosférica devido à estabilidade termo-dinâmica provocada pela influência da ação do sistema anticiclônico semi-fixo subtropical atlântico alternado, em menor freqüência, com o polar. No verão, ao contrário, o sistema dominante é de baixa pressão tropical úmido, provocando grande instabilidade termodinâmica, favorável à dispersão atmosférica.<sup>27</sup>

A umidade relativa do ar varia entre 70 e 90%, o que também influi desfavoravelmente na dispersão de poluentes, pois provoca a reação com compostos gasosos como o SO<sub>2</sub> ou o NO<sub>x</sub>, levando à formação da chamada chuva ácida, extremamente danosa à flora e à fauna da região.<sup>27</sup> Apesar de ser maior o índice pluviométrico durante os meses de verão, não há um só mês durante o ano em que se verifica déficit de precipitação, considerando-se o balanço entre a evapotranspiração e a precipitação. Pela média anual de precipitação, há um "superávit" de cerca de 300 mm nos pontos mais secos e cerca de 2.000 mm nos locais mais úmidos.<sup>27</sup>

Do ponto de vista da vegetação que cobre a área, encontram-se zonas de florestas, de capoeiras, de mangue e vegetação rasteira ou terreno limpo. Florestas incluem vegetação densa, composta por árvores de diversas alturas, intermediadas por vegetais mais baixos, tipo arbustos, e por vegetação rasteira, sendo classificada como secundária devido a uso anterior da região para bananicultura, extração de madeira, carvoejamento etc. Capoeira é caracterizada

por uma vegetação secundária, constituída por árvores de baixo porte e arbustos que se desenvolvem em terrenos previamente desmatados. Mangue é um ambiente característico, com topografia muito plana, situada pouco acima, no máximo 0,5 m, do nível dos rios e canais que possuem gradiente muito baixos e que sofrem refluxos cíclicos causados pelo efeito da maré. Vegetação rasteira ou terreno limpo correspondem a áreas recentemente desmatadas e áreas onde obras de terraplanagem encontram-se suspensas, sendo a vegetação constituída por gramíneas e bromeliáceas.<sup>15</sup>

Carlstran, em estudo histórico de foto-interpretção aérea dos anos de 72, 77 e 88\* avaliou que as florestas e capoeiras correspondiam, em 1972 a cerca de 1.724,5 ha, sendo praticamente equivalentes, concentrando-se na parte nordeste de Samaritá, mas também distribuídas em toda área, entremeadas por mangues e intercaladas com outras formas de uso e ocupação do solo; em 1977, a única área de floresta que não tinha sido degradada ficava ao sul do Rio Mariana, ao Norte do Quarentenário. As demais, de menor expressão, distribuíam-se por toda região e estavam parcialmente derrubadas. Em 1988, as áreas de florestas e capoeiras diminuíram, principalmente às custas de florestas, sendo que estas eram 750 ha em 72 e 485 ha em 88, ficando em cerca de 1.319,7 ha no total.<sup>15</sup>

As áreas de mangue ocupavam, em 1972, cerca de 976,9 ha e, em sua maior parte, não apresentavam sinais de degradação. São áreas que margeiam o Rio Branco, Rio Mariana e seus afluentes, Piaçabuçu e Taquimboque, principalmente na direção nordeste de Samaritá, a jusante destes rios. A maior parte das áreas de terraplanagem eram inexpressivas, com exceção de uma, no limite leste da região, junto ao rio Mariana, onde obras de dragagem retiravam areia para a construção da Rodovia dos Imigrantes.

---

\* Foram utilizadas para o estudo de Carlo Carlstran, as seguintes fotos aéreas:

1972 - IBC-GERCA - DEZ/1972 - escala 1:20.000

1977 - TERRAFOTO - 1977 - escala 1:40.000<sup>15</sup>

1988 - SEP/CAR-IGC - 1988 - escala 1:35.000

As áreas de depósito de lixo industrial diferenciavam-se das demais por apresentarem movimentação de terra e alteração da topografia. Foram identificadas já nas fotos de 1972, a partir da localização atual observada em campo pelo autor. Naquela data não havia qualquer denúncia da população, sendo o primeiro registro a respeito um documento da Cetesb de 1978.<sup>25</sup>

Chama a atenção o fato de que Carlstran identificou que as linhas de drenagem superficiais, isto é, de águas pluviais, correm das áreas de depósitos de lixo químico para as áreas de mangue dos Rios Branco, Mariana e Taquimboque. No caso do Rio Branco, trata-se dos "lixões" dos Km 67 e 69, sendo que a sudoeste do 69, por onde se observavam linhas de escoamento, é o local onde, na década de 80, foi feita a terraplanagem e implantado o loteamento Gleba II do Parque das Bandeiras. No caso dos rios Mariana e Taquimboque, trata-se do "lixão" do Quarentenário e as áreas aterradas a jusante, distando pouco mais de 2 km, foram ocupadas pelos loteamentos do Parque Continental e do conjunto Humaitá. A montante do rio Mariana encontra-se o Jardim Rio Branco, por onde passa um dos canais desse rio e que ciclicamente inverte seu fluxo de acordo com a maré.<sup>15</sup>

A degradação ambiental mais importante, depois da presença do lixo tóxico industrial, é a terraplanagem para extração de areia que, em 1972, não era muito expressiva mas em 1977 aumentou significativamente, expandindo-se para áreas de capoeiras e de florestas. Elas ocorriam principalmente a nordeste dessas áreas e próximo ao Jardim Rio Branco e nas regiões onde se implantaram depois o conjunto Humaitá e o Parque Continental, perfazendo um total de 139,6 ha. Em 1988 houve diminuição das áreas em atividade, que passaram a se localizar mais próximas aos atuais núcleos habitacionais, longe da rodovia, ocupando principalmente a área onde antes estava localizada a maior floresta de Samaritá, ao norte do Quarentenário.<sup>15</sup>

As áreas desmatadas associadas ao encerramento das atividades extrativas eram bastante significativas em 1988, totalizando cerca de 140,2 ha. A retirada de areia, muitas vezes

de maneira agressiva, ilegal e intempestiva, ocasionou uma grande desorganização dos sistemas naturais de drenagem. No mesmos anos de 1988 e 89, durante as obras de ampliação do retroporto em Santos, 500 caminhões de areia eram retirados por dia por uma firma que tinha autorização para operar durante 300 dias na região.<sup>42</sup> Deve ser considerado ainda o risco de que parte dessa areia pudesse estar contaminada por resíduos tóxicos, uma vez que não foi feita qualquer investigação a respeito.

A dragagem dos rios é contínua, principalmente do leito do rio Branco, sendo muitas vezes feita clandestinamente, na "calada da noite", como informaram trabalhadores do setor\* ; buracos enormes são deixados e muita areia, provavelmente contaminada pelos "lixões" tóxicos localizados em sua área de drenagem, é carregada para fora da região.

Grande parte dos loteamentos foi implantada em áreas onde a extração de areia tornou-se inviável devido à superficialização do lençol freático. Por isso a implantação de infraestrutura nestes locais é difícil e onerosa; problemas com terrenos alagadiços são comuns, principalmente naqueles onde se encontram as linhas de drenagem natural da área.<sup>42</sup>

Apesar de conhecer as dificuldades de ocupação descritas acima, o crescimento urbano de toda Baixada Santista não apresentou qualquer desaceleração nas últimas décadas. Em 1960 a população da Baixada Santista era, de acordo com o IBGE, de 260.252 habitantes e em 1980, de 820.538. Considerando apenas o município de São Vicente, este apresentou um acréscimo de 67% à sua população somente na década de 70 a 80, superando, em crescimento, os municípios de Cubatão e Santos, fortes pólos de atração regional, o primeiro pela concentração industrial e o segundo, por ser o centro comercial e financeiro da região.

Fenômeno comum aos cinco municípios da Baixada é a proliferação de favelas, caracterizando sério problema de moradia que, embora crônico no país, foi acentuado mais recentemente em decorrência da grave crise econômica, principalmente a do período pós "milagre econômico" da década de 70.<sup>27</sup> Novas áreas foram povoadas e até mesmo os diques

\* Em entrevista pessoal durante os trabalhos de campo do Projeto Samaritã

de contenção do mar e parte dos mangues tornaram-se, em Santos e São Vicente, opções de moradia.

No município de São Vicente, essas precárias habitações abrigam mais de 35% do total de habitantes da Ilha. A região de Samaritá, por não ser um distrito e por não haver divisão formal por bairros em São Vicente, não possui informações oficiais do IBGE, que nos censos decenais não avaliou a região em particular. Por isso, os dados provenientes da mesma são geralmente de fonte primária dos pesquisadores ou dados indiretos fornecidos pela Sabesp, Eletropaulo ou até mesmo por croquis de loteadoras, ficando prejudicada a avaliação das informações sobre população.

Do ponto de vista do histórico dessa ocupação, a abertura da rodovia SP-55 Cubatão-Pedro Taques, na década de 50, estabelecendo a ligação da rodovia Anchieta ao litoral sul, melhora as condições de acesso à região mas não é suficiente para impulsionar sua ocupação em larga escala. Os loteamentos de Vila Ema, Vila Iolanda, Vila Samaritá, Vila Mathias e Jardim Rio Branco foram aprovados no decorrer da década mas permaneceram com ocupação rarefeita até o final dos anos 70.<sup>15</sup>

Com a crise de habitação na Baixada, a população, para escapar dos altos custos com aluguéis, das favelas e dos diques, bem como das perigosas encostas das serras e da poluição de Cubatão, acabou por buscar alternativas em Samaritá, principalmente por permitir acesso relativamente rápido ao parque industrial de Cubatão. A ocupação, no entanto, parece ter se dado muito mais em função da especulação imobiliária do que pelas reais necessidades de habitação da população, demonstrada pela descontinuidade da mesma, pela quantidade de núcleos existentes e pela absoluta falta de infra-estrutura. Após fixarem moradia, a demanda por melhorias passa a ocorrer junto à Prefeitura que, quando atende, valoriza os terrenos adjacentes onde o loteador obterá maiores lucros.<sup>88</sup>

Somente na década de 80, com a implantação, pela Cohab, do conjunto Humaitá, com capacidade de abrigar 20.000 habitantes, é que se dá definitivamente um grande impulso para a ocupação da região. De acordo com a própria Cohab<sup>41</sup>, a origem de seus mutuários é basicamente de Santos e Cubatão, constituindo-se, em sua maior parte, de migrantes nordestinos que se estabeleceram na Baixada por ocasião das grandes obras viárias e da instalação do pólo industrial de Cubatão. O Escritório Regional de Planejamento (Erplan) encontrou cerca de 41% da População Economicamente Ativa (PEA) da região ocupada direta ou indiretamente nas indústrias de Cubatão.<sup>41</sup>

O crescimento explosivo da ocupação nas últimas décadas pode ser medido com os seguintes dados fornecidos por Carlstran.<sup>15</sup> Em 1972 a mancha de ocupação urbana correspondia a cerca de 272 ha mantendo-se quase inalterada até 1977. Em 1988, porém, já correspondia a 560 ha, mais do que dobrando a área urbanizada. O crescimento do número de edifícios construídos foi bem maior do que o crescimento da área urbana, pois este número mais que triplicou; entre os anos de 77 e 88 o fator de multiplicação é superior a 5,5, o que significa um incremento anual de cerca de 25% .<sup>15</sup>

O adensamento dos bairros não se deu de maneira uniforme e regular, sendo que o conjunto Humaitá, a partir de sua implantação em 1980, foi o único a apresentar ocupação de todos os lotes demarcados, com uma população estimada em cerca de 18.000 habitantes. O restante dos bairros tem uma história de ocupação diferenciada.<sup>15</sup>

A primeira vila a se organizar na região foi ao lado da estação ferroviária. Em 1972, a área de maior adensamento ainda era próxima à estação, sendo a única a apresentar ocupação entre 50 a 80% dos lotes. O Parque das Bandeiras e o Jardim Rio Branco estavam apenas parcialmente ocupados, com níveis de adensamento abaixo de 30% em sua maior parte apresentando inúmeras áreas vazias. Os lotes próximos à rodovia Pe. Manoel da Nóbrega eram praticamente desocupados.<sup>15</sup>

Em 1977, foi observado um aumento significativo do número de edificações no Jardim Rio Branco, porém sem nenhuma área de maior adensamento. No Parque das Bandeiras houve aumento da área ocupada e um grande aumento do número de edifícios, principalmente à beira da rodovia, que é a área mais adensada do bairro. Os outros loteamentos, com exceção da Vila Ema, não apresentaram crescimento significativo.<sup>15</sup>

Já em 1988 houve um grande aumento da área urbana, com a implantação de 3.500 casas populares no Humaitá e a abertura do Parque Continental ao lado deste; do outro lado da rodovia, no Km 69,5, foi implantado, no início da década, a Gleba II do Parque das Bandeiras. Ao mesmo tempo, houve um grande adensamento do Parque das Bandeiras, que se apresentava quase todo ocupado, havendo o dobro de edificações em relação a 1977 e mais de 7 vezes o de 1972. O Jardim Rio Branco sofreu adensamento e também aumento da área ocupada, sendo observadas as primeiras habitações precárias, típicas de favela, numa área do bairro mais próxima à ferrovia.<sup>15 41</sup>

Do ponto de vista de infra-estrutura, a pior situação, dentre os loteamentos regularizados junto à prefeitura, é a do Jardim Rio Branco, pois seus terrenos são irregulares e, por problemas de drenagem, muitos deles são permanentemente alagados. As ruas, muitas intransitáveis, apresentam buracos, estão alagadas e a vegetação toma parte das mesmas. O Parque das Bandeiras, embora contando com um pouco mais de infra-estrutura, não tinha, ainda em 1988, calçamento nem rede de drenagem pluvial e de esgoto. A rede de abastecimento de água não atendia parte dos moradores do Jardim Rio Branco e não havia rede da Sabesp na área do Quarentenário, como não há até hoje.

Em 1988, por ocasião de um levantamento feito pelo ERSA/52\*, foram detectadas 16 edificações no Quarentenário, sendo que uma delas era uma fábrica de blocos de cimento, três estavam em construção e três desocupadas por solicitação judicial devido à proximidade com

---

\* Relatórios - Projeto Samaritá/ERSA 52

os "lixões". A casa mais próxima havia sido demolida e a moradora transferida para outra casa no Jardim Rio Branco. Um dos moradores era funcionário de uma empresa que prestava serviços para a Rhodia e fazia a guarda do local onde estava sendo escavado o lixo tóxico. Não havia cercas e nenhuma placa advertia a presença dos resíduos. O acesso era livre até mesmo nas áreas próximas às máquinas que faziam a escavação.

Em uma das visitas que fizemos durante a pesquisa de campo, uma senhora foi vista atravessando a área dos "lixões" de mãos dadas com uma criança de cerca de 4 anos, ao lado de áreas já escavadas, para chegar à beira do rio Mariana.

Meses depois, a população havia aumentado e a casa, antes desocupada, bem ao lado dos locais de escavação, estava habitada por uma família com cinco crianças pequenas que brincavam inadvertidamente na areia a menos de 10 metros do local onde operários da Rhodia faziam a remoção de resíduos, protegidos com máscaras, luvas e roupas descartáveis. Aqueles que estavam trabalhando com o ensacamento vestiam uma roupa que lembra muito um escafandro, ligados a uma bomba que lhes fornecia ar puro, captado à distância, para respirar. Apesar do "surrealismo" da paisagem, parecia que aos moradores pouco importava todo aquele aparato de proteção.

Um pequeno comércio foi instalado nessa mesma casa, com venda de leite, cerveja, refrigerante e pequenas guloseimas como pipocas em saquinhos coloridos ou doces de potinhos. Uma mesa de bilhar e um radinho ligado faziam do bar improvisado o ponto de encontro dos homens do local, que também pareciam não se importar com toda a movimentação ao redor. Essa casa não foi removida e o pequeno comércio persiste até hoje, garantindo a sobrevivência da família, como foi observado durante todo período de estágio na Unidade de Saúde do Jardim Rio Branco e nas visitas feitas durante o ano de 1993.

Palco de disputa pela posse legal de terrenos, cujo litígio judicial impede sua legalização, a presença dos "lixões" não foi suficiente para inibir a ocupação do Quarentenário.

De acordo com informações fornecidas pela Rhodia\*, a única área com depósitos de resíduos de Samaritá não adquirida pela empresa foi o Quarentenário, devido exatamente a essa disputa legal. Mesmo durante as atividades de escavação, a área foi loteada e incautos compradores lotavam a região nos finais de semana. Algumas placas de aviso sobre o perigo da contaminação\*\* eram sistematicamente arrancadas, de acordo com moradores, pelos loteadores "clandestinos"\*\*\*. Houve mesmo o caso de uma pessoa que, dizendo-se proprietário do recém-adquirido terreno, queria impedir o avanço das escavações da Rhodia para remoção dos resíduos. Alguns piezômetros alocados pela empresa em áreas estratégicas para o monitoramento da mancha de contaminação nas águas subterrâneas foram mesmo inutilizados devido a essa ocupação.

O caráter criminoso desse loteamento é previsto pela Lei 6766/79<sup>71</sup>, estando o loteador sujeito às penalidades cabíveis. No entanto, a omissão da autoridade municipal no caso, que não tomou providências no sentido de impedir a atividade, torna-a co-responsável civil, pois independente de laudos técnicos demonstrando a extensão da contaminação, o local não tinha um plano de loteamento aprovado pela Secretaria de Planejamento do município. Além disso, as informações preliminares disponíveis já eram suficientes para impedir que qualquer projeto de ocupação da área fosse levado adiante sem a necessária investigação dos níveis de contaminação do solo e da água.

A região do Quarentenário, além da presença dos "lixões", conta, por isso, com a pior situação do ponto de vista da oferta de infra-estrutura urbana. No local das 16 edificações encontradas em 1988, o Serviço de Saúde de São Vicente contou cerca de 200 casas em 1991, sendo que grande parte já ocupadas, ou em fase final de construção. Mais de 3.000 famílias moram hoje nas proximidades das áreas escavadas do Quarentenário, esparramadas pelos dois

\* Lisé Monteiro, Gerente de Segurança Industrial e Meio Ambiente da Rhodia, em documento enviado à autora através do Depto. Saúde Ambiental da Fac. Saúde Públ./USP

\*\* As placas foram feitas e colocadas pela Prefeitura Municipal de São Vicente a pedido da Cetesb e do ERSA/52

\*\*\* As placas devem-se ao fato de que somente são clandestinos porque não obtiveram autorização da Prefeitura para o loteamento mas a venda era feita por pessoas conhecidas e sediadas em imobiliárias com endereço fixo que inclusive afixavam placas de vendas e distribuíam panfletos pelas ruas de Samaritá e São Vicente

lados da linha férrea. Uma Igreja foi construída nas proximidades e a sede da Sociedade de Melhoramentos é movimentada, denotando intensa atividade social. A partir de meados de 1994, uma nova unidade de saúde, construída com fundos de entidades assistenciais internacionais ligadas à Igreja, foi inaugurada e entregue ao serviço municipal de saúde, que alocou recursos humanos e materiais e a administra. Está, portanto, na prática, aceita pelo poder municipal a ocupação definitiva da região, ao menos nas proximidades da Unidade de Saúde.

## 6.2. Níveis de contaminação ambiental de Samaritá

A Cetesb divulgou laudos com a avaliação dos níveis de organoclorados, em 1985, onde o HCB aparecia nos "lixões em níveis de até 16% do peso total dos mesmos; o pentaclorofenol, entre 2,0 e 36,8 mg/g; o tetracloreto de carbono entre 6,7 a 842 ug/kg e tetracloroetileno entre 295 4590 ug/kg. Afluente do Rio Branco (km 69) apresentou níveis que variavam entre 0,90 a 4,2 ug/l e água da taboa (km 67) níveis de HCB entre 0,30 ug/l a 6,2 x 10<sup>2</sup> ug/l e traços de pentaclorofenol. Dois poços rasos no Parque das Bandeiras tinham entre 28 e 42 ug/l de HCB.<sup>28 26 21 20 24</sup>

No decorrer do ano de 1986, foram analisadas amostras de água de poços de 25 locais diferentes da região. Em seis delas não foi detectado qualquer nível de HCB - nove apresentaram níveis acima do recomendado pela OPAS (1987), que é de 0,01 ug/l.<sup>32</sup> Os valores mais elevados foram 0,15 e 0,19 ug/l.<sup>22</sup>

Em 1987, no "lixão" do Quarentenário, detectou-se HCB na superfície do depósito em valores de 342 a 815 mg/kg. No mangue próximo, estes eram de 54,4 a 122 mg/kg; e no solo profundo, entre 111 e 570 mg/kg.<sup>22</sup>

Dez pontos foram demarcados a partir do local de depósito até a última residência, que corresponde ao ponto 10, próximo à Rua Jequié, no Quarentenário. Os resultados para solo e água nestes pontos foram os seguintes:

**Tabela 3 - Níveis de HCB na água de poço na região do Quarentenário ( $\mu\text{g/l}$ )**

Poço	HCB	Pentaclorofenol	$\text{CCl}_4$	Tetracloroet
1	0,50	0,43	ND	Traços
2	0,75	5,10	16,5	129
3	1,70	1,70	37,0	39,0
4	3,80	2,30	31,5	88,0
5	6,70	1,20	ND	Traços
6	2,20	0,56	ND	Traços
7	0,064	0,55	ND	ND
8	0,35	1,80	ND	ND
9	0,0016	-	ND	ND
10	0,25	Traços	ND	ND

(Fonte: Cetesb, 1987)<sup>9</sup>

**Tabela 4 - Níveis de HCB no solo da região do Quarentenário ( $\mu\text{g/kg}$ )**

Ponto	HCB	Pentaclorofenol
1	72,0	2,4
2	40,7	4,7
3	9,8	5,8
4	26,3	2,7
5	10,7	3,8
6	325,0	46,9
7	5,6	2,6
8	1,1	0,52
9	2,04	123,0
10	21,2	7,8

(Fonte: Cetesb, 1987)<sup>9</sup>

No início de 1988 foram analisados pela Cetesb algumas espécies de animais aquáticos de Samaritá com os seguintes resultados:

**Tabela 5 - Níveis de HCB em espécies aquáticas de Samaritá**

Espécie	HCB (ug/Kg)
Uca	2,2
Pitu	2,2
Siri	7,1
Cará (musc)	0,6
Cará (vísceras)	23,6

(Fonte: Cetesb, 1988)<sup>18</sup>

Durante o processo de remoção e transporte dos resíduos do Quarentenário, houve uma grande movimentação de areia pela região toda, principalmente próximo ao Jardim Rio Branco, por onde passa a única via de acesso aos locais de depósito. Além disso, todo transporte de areia faz-se pelo mesmo caminho, levantando muita poeira em toda área, já que a via não é asfaltada.

Considerando as informações obtidas, supõe-se que a população teria risco de exposição aos resíduos químicos dos "lixões". A população do Quarentenário, devido à contiguidade e o fácil acesso à área contaminada, além do uso de água de poço, pois a mesma não é servida pela Sabesp; o Jardim Rio Branco, devido à exposição através da areia carregada pelos ventos, tanto vinda do Quarentenário com os caminhões, como do depósito do Km 67, que fica do outro lado da rodovia Pe. Manoel da Nóbrega. Também córregos que margeiam o sítio contaminado e desembocam no rio Mariana sofrem refluxo para o bairro por ocasião das marés cheias; as casas ao lado e na frente do depósito do Km 67, pela contiguidade; e, mais remotamente, a Gleba II do Parque das Bandeiras, por ter tido sua topografia modificada por ocasião do loteamento, mas cujas linhas de drenagem superficiais vinham de área contaminada

do "lixão" do Km 69; moradores do Parque Continental e Conjunto Humaitá, por terem casas erguidas em área aterradas de mangue, cujas águas podem ter carreado resíduos químicos através do transporte de sedimentos contaminados no Quarentenário, considerando que são rios de baixa vazão, podendo ter acumulado algum grau destes resíduos na área aterrada; moradores mais antigos da região tanto do Parque das Bandeiras como de Samaritá e outras vilas menores, devido ao contato persistente com os resíduos e, de uma maneira geral, toda a população pode estar exposta devido aos hábitos de pescar e pegar caranguejos na região.

Deixa dúvidas quanto à real distribuição dos resíduos na região um fato relatado por um morador do Parque das Bandeiras, em 1993, numa reunião do Forum de Saúde e Meio Ambiente da Baixada Santista, uma organização não-governamental com atuação na área. De acordo com o mesmo, o aterro utilizado no terreno de sua casa e na duplicação da Rodovia Pe. Manoel da Nóbrega continha torrões com odor característico dos resíduos da Rhodia, sendo muito provável que o mesmo tenha ocorrido com outras construções da região. Como não havia comprovação laboratorial para aceitar ou descartar o fato, é preciso atentar também para essa possibilidade.

Levando-se em conta o fato de que não há qualquer estudo da Cetesb ou da Rhodia avaliando a extensão da mancha de contaminação atual dos lixões; que não há infra-estrutura adequada para a ocupação territorial, como água tratada, arruamento e rede coletora de esgoto; que há um grande estímulo para a ocupação da região devido a promessas de término de construção da Ponte dos Barreiros que une a parte Continental (Samaritá) à Ilha de São Vicente, insistentemente divulgadas pela imprensa local e regional; que o poder público municipal, não dispondo de informações para delimitar a área passível de ocupação, vem atendendo demanda por serviços públicos na área já ocupada, podemos estar assistindo à instalação de uma "bomba" de efeito retardado e deixando às futuras gerações uma herança de

problemas de difícil solução. Modificar esse prognóstico sombrio depende muito mais de uma decisão política do que de possibilidades técnicas e operacionais.

### 6.3. Aspectos sociais, econômicos e culturais da população

Um questionário familiar foi aplicado pela equipe do Projeto Samaritá em 1988/89 numa amostra aleatória de residências através de entrevista domiciliar.<sup>42</sup> Além das informações gerais coletadas, ele serviu de base para a identificação daqueles que deveriam submeter-se à análise de sangue. Os dados sobre a população que foram analisados são os que se seguem.

Em relação à caracterização da população estudada, encontrou-se que 91,6% dos entrevistados tinham renda familiar até 5 salários mínimos, sendo que 51,6% até 3 salários e 13,4% menor que um salário mínimo, em valores da época da entrevista.

Quanto à ocupação, 37,62% responderam que sua ocupação principal era "do lar", 15,15% mão de obra temporária, 12,12% operários da construção civil, também sem local fixo de trabalho, 10,10% estão no comércio, 7,07% são metalúrgicos e o restante está disperso em atividades diversas; 57,78% dos que trabalham, fazem-no fora da região de Samaritá; 42,22% das empresas empregadoras estão localizadas na região de Samaritá, 30% em Cubatão, sendo o restante dividido entre o centro de São Vicente (5,5%) e outros municípios da Baixada Santista, confirmando estatísticas anteriores sobre a forte influência do município de Cubatão na região.

Responderam à questão sobre procedência imediata, 190 pessoas. Destes, 84 (44,21%) vieram de Cubatão, mais uma vez, confirmando dados de pesquisas anteriores. Em relação à naturalidade, 50,3% são de diferentes Estados do Nordeste do Brasil, 15,9% são de outros Estados da região Sudeste, 10,4% de Santos e 6,9% de Cubatão. Apenas 1,7% nasceram na

região de Samaritá, o que também confirma levantamentos anteriores, principalmente em relação à grande influência da migração nordestina.

Indagados sobre problemas de saúde, 43,40% responderam à questão; a maior parte queixou-se de problemas relacionados ao aparelho circulatório (15,53%), seguido de sinais e sintomas mal definidos (11,65%) e doenças do aparelho respiratório (10,67%). A relação causal entre a presença dos "lixões" na região e a presença de doença ou queixas de saúde não é objeto desse estudo, mas chama a atenção o fato de que em levantamento anterior feito na Gleba II, por uma equipe do Instituto de Saúde, a maior parte dos moradores queixava-se de problemas osteo-articulares,<sup>48</sup> o que praticamente não ocorreu por ocasião deste levantamento.

Em relação à possibilidade de contato com as áreas contaminadas pelos resíduos, apenas 20,39% dos 201 que responderam à questão afirmaram frequentar com assiduidade áreas de mangue e rios para pesca ou lazer.

Em 1993, durante o trabalho de campo para a preparação da presente dissertação, havia a intenção de examinar parcela amostral da população de Samaritá, que foi submetida à análise de sangue e/ou leite materno para buscar possíveis alterações que pudessem estar associadas à presença dos "lixões".

Com a mudança da administração municipal de São Vicente, que assumiu em 1993, criou-se uma enorme expectativa na população, que imaginou que suas reivindicações seriam prontamente atendidas. Pelo mesmo motivo, o objetivo de atuar na reorganização de um projeto específico para a região parecia viável. A idéia de examinar essa população viria, assim, inserida numa perspectiva de continuidade e não apenas como um interesse acadêmico.

As dificuldades principalmente de ordem econômica e financeira, mas também, e talvez até mesmo como consequência indireta desta dificuldade, de recursos humanos habilitados, enfrentadas pela administração municipal na área da saúde, fizeram com que inúmeros problemas entrassem na fila de espera de soluções. Dentre estes, o problema de Samaritá.

A Unidade ambulatorial de Saúde, localizada no Jardim Rio Branco, é precária e ressent-se da falta de programas básicos de atenção à saúde. Assim como em todo serviço municipal de saúde, somente recentemente iniciou-se um programa de treinamento e reciclagem em vacinação, atividade que poucos profissionais da rede estavam habilitados a realizar, o que demonstra o enorme trajeto a ser ainda percorrido na melhoria da qualidade de assistência à população.

A crise do setor saúde, num momento em que a queda do poder aquisitivo da população estava em franco declínio, fez com que a demanda aumentasse e os problemas fossem agudizados. Atuar com a dimensão do futuro é praticamente impossível quando se luta para sobreviver ao presente. Por isso, houve muitas barreiras de ordem operativa para a concretização deste objetivo, retardando muito o início do trabalho. A continuidade do mesmo não estava garantida e não havia infra-estrutura mínima para sua operacionalização.

Apesar disso, a população local foi reunida e, na medida do possível, foi esclarecida quanto a suas dúvidas e ansiedades em relação aos "lixões" e à saúde. Também, um cronograma inicial foi traçado para que todos que assim o desejassem fossem submetidos a avaliação clínica e laboratorial. 62 pessoas foram examinadas, entre homens, mulheres e crianças. Porém, não foi possível submetê-los a investigações laboratoriais devido às mesmas dificuldades já relatadas. Como a população examinada é pequena e pouco representativa e as alterações encontradas não se justificam somente com a presença dos resíduos na região, os resultados deste trabalho, um tanto insano, não puderam ser relatados na presente dissertação.

No entanto, merece reflexão a avaliação das respostas às questões apresentadas, em questionário aberto, durante a entrevista precedendo a consulta médica, relacionadas ao conhecimento sobre os "lixões" e à percepção do risco existente.

Teoricamente, as pessoas que agendaram a consulta médica sabiam exatamente do que se tratava. Por isso, correndo o risco do viés próprio da amostra, encontrou-se o seguinte: dos

40 adultos que responderam ao questionário, apenas 10 (25%) levantaram a presença dos "lixões" como um dos três principais problemas na região; 7 sabiam do que eram compostos os "lixões"; 15 mencionaram conhecer algum risco para a saúde e 28 sabiam dizer sua localização. Sobre quem o entrevistado considerava culpado pela situação, 32% acusavam a Rhodia e o restante, o governo, o transportador e a vizinhança que autorizou a deposição dos resíduos. Como solução, 50% propunha a remoção dos resíduos, 27% a retirada das pessoas e 25% indenização individual dos atingidos. 10,7% achavam que deveriam tratar os contaminados e outros propunham a reparação coletiva do dano, com arruamento, calçamento, etc, feito pela Rhodia.

Embora não seja uma amostra significativa, é preocupante o grau de desinformação da população. Considerando que as pessoas entrevistadas são as mais motivadas da região, já que prontamente atenderam ao chamado para a investigação, pode-se ter uma idéia das dificuldades esperadas ao se tratar do tema com a população como um todo. Os "lixões" têm, ao que parece, uma dimensão diferente para cada um, de acordo com o grau de sofrimento causado por tantos outros problemas, tão ou mais agudos do que esse.

#### **6.4. Níveis de HCB na população de Samaritá**

Em 1989 foram colhidas amostras de leite materno de 10 (dez) mulheres da região. Uma das amostras foi perdida durante o transporte até o IAL, onde estas foram processadas e analisadas. Todas as mulheres residiam na região há mais de 12 meses e estavam amamentando entre 2 e 24 semanas. O tempo de moradia em anos variava entre 1 ano e 15 anos; a idade variava entre 17 e 30 anos. Os níveis de HCB encontrados variaram entre 0,07ug/Kg de gordura e 29,03ug/Kg, estando presente, portanto, em todas as amostras.

Dentre as três mulheres que apresentaram valores mais elevados (1,32ug/Kg, 8,67ug/Kg e 29,03ug/Kg), todas faziam uso de alimentos da região, residiam entre 300 e 600 metros de distância dos "lixões" e moravam há mais de três anos no local. As duas que apresentaram os valores mais elevados (8,67ug/Kg e 29,03ug/Kg) faziam uso cotidiano de água de poço. Outros organoclorados também foram encontrados, inclusive o hexaclorociclohexano, conhecido como BHC, que é contaminante comum de muitos alimentos.

O fato de que todas apresentaram algum nível de HCB, indicou serem fortes as evidências de que a população estava exposta a este resíduo. Embora o leite materno seja melhor indicador da presença de resíduos organoclorados devido ao seu alto teor de gordura, que é mobilizada do organismo materno, a dificuldade de encontrar doadoras na região é maior e a análise laboratorial muito mais dispendiosa. To-Figueiras sugere, no entanto, que o leite materno é muito melhor indicador do montante de HCB presente no organismo, uma vez que no sangue este sofre uma interferência maior da ingesta recente e da lipemia do indivíduo, o que é descrito também por inúmeros outros pesquisadores.\* <sup>77 110</sup>

Os resultados da pesquisa por amostragem aleatória dos níveis de HCB no sangue serão apresentados a seguir.\*\*

---

\* TO-FIGUERAS, J. Serviço de Toxicologia do Hospital Clínic I Provincial de Barcelona. estuda a relação entre a alta prevalência de PCT na população Catalunha e os altos níveis de HCB da mesma população. Em comunicação pessoal de Jan/94.

\*\* Parte destes resultados foram apresentados do ponto de vista analítico-laboratorial durante o III Encontro de Analistas de Resíduos de Pesticidas em São Paulo em setembro/89 e no Workshop Internacional em Estratégias de Monitoramento Ambiental<sup>117</sup>, realizado em Salvador em dezembro/89. Os resultados completos não foram publicados e as informações colhidas através de um questionário estavam dispersas \*\*

#### 6.4.1 Apresentação dos resultados da pesquisa dos níveis de HCB no sangue da população de Samaritá

234 pessoas, 102 homens (43,59%) e 132 mulheres (56,41%), submeteram-se ao exame de sangue no período de dezembro/88 a março/89, assim distribuídos nos diferentes setores analisados:

**Tabela 6 - Distribuição da população segundo sexo**

SETOR	SEXO		Total
	Masculino	Feminino	
A	5	9	14
B	32	36	68
C	39	59	98
D	9	8	17
E	7	6	13
F	10	14	24
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>	<b>132</b>	<b>234</b>

Aplicando-se o teste do Qui-quadrado para a variável sexo, entre os seis setores, não foram observadas diferenças em sua distribuição:

$$\text{Qui-quadrado} = 2,456 \quad \text{G.L.} = 5 \quad \text{Prob.} = 0,7830$$

Para a variável idade, foi aplicada a análise de variância e não foram observadas diferenças significativas entre os diferentes setores:

**Tabela 7 - Distribuição da população segundo idade**

SETOR	n	MEDIA
A	14	30,786
B	68	36,638
C	98	35,333
D	17	31,412
E	13	42,923
F	24	33,708
<b>TOTAL\MEDIA GERAL</b>	<b>234</b>	<b>35,416</b>

FONTE VARIACÃO	GL	SOMADOS QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	F OBSERVADO	p
Entre Setores	5	1478,986	295,797	1,530	0,1813
Resíduo	229	43883,632	193,920		
<b>TOTAL</b>	<b>234</b>	<b>45362,618</b>			

Para a variável nível de HCB (ug/l) comparou-se os níveis médios nas seis regiões estudadas e obteve-se o seguinte resultado, que apresenta diferença significativa entre a média encontrada no setor A e nos demais setores estudados:

**Tabela 8 - Níveis de HCB na população de Samaritá (µg/l)**

SETOR	n	MEDIA
A	14	* 4,095
B	68	0,414
C	98	0,378
D	17	0,341
E	13	0,397
F	24	0,363
<b>TOTAL</b>	<b>234</b>	<b>0,607</b>

FONTE VARIACÃO	GL	SOMADOS QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	F OBSERVADO	p
Entre Setores	5	181,248	36,250	22,915	<0,001
Resíduo	229	362,499	1,517		
<b>TOTAL</b>	<b>234</b>	<b>543,509</b>			

Ao retirar-se o setor A para avaliar se existem diferenças entre as outras regiões estudadas, as diferenças passaram a não ser significativas:

FONTE VARIACÃO	GL	SOMADOS QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	F OBSERVADO	P
Entre Setores	4	0,107	0,027	0,592	0,6684
Resíduo	216	9,783	0,045		
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>9,890</b>			

A variável consumo de água de poço significa que, durante algum tempo, inclusive atualmente, o entrevistado fez uso de água de poço da região. Esta variável foi estabelecida para estudar possíveis rotas de exposição aos resíduos dos "lixões".

O resultado, avaliando as seis regiões estudadas, em relação ao consumo de água de poço, demonstrou haver diferenças significativas entre os setores ( $p < 0.001$ ):

**Tabela 9 - Frequência do consumo de água de poço na população de Samaritá**

SETOR	SIM	NAO	TOTAL
A	14	0	14
B	51	17	68
C	40	58	98
D	2	15	17
E	1	12	13
F	18	6	24
<b>TOTAL</b>	<b>126</b>	<b>108</b>	<b>234</b>

Qui-quadrado = 58,517, G.L. = 5, Prob.  $< 0,001$

O consumo de peixes, siris, caranguejos, pitus, aves, suínos, legumes e verduras da região foi pesquisado e categorizado, com a finalidade de buscar possíveis rotas de exposição aos resíduos dos "lixões". As diferenças são significativas ( $p < 0,05$ ):

Tabela 10 - Frequência de consumo de alimentos da região

SETOR	SIM	NAO	TOTAL
A	8	3	11
B	32	34	66
C	42	56	98
D	4	13	17
E	9	4	13
F	7	17	24
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>	<b>127</b>	<b>229</b>

Qui-quadrado = 14,384 GL = 5 Prob. = 0,0132

O tempo de moradia foi comparado entre os seis setores e uma diferença altamente significativa apareceu em relação ao setor E, que corresponde ao núcleo mais antigo da região:

Tabela 11 - Tempo de moradia em Samaritá

SETOR	n	MÉDIA OBSERVADA
A	11	6,182
B	68	8,956
C	95	8,768
D	17	2,000
E	12	19,000
F	22	6,955
<b>TOTAL</b>	<b>225</b>	<b>8,556</b>

FONTE VARIACÃO	GL	SOMADOS QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	F OBSERVADO	P
Entre Setores	5	2173,192	434,638	13,260	<0,001
Resíduo	219	7178,364	32,778		
<b>TOTAL</b>	<b>224</b>	<b>9351,556</b>			

Retirando-se os setores D (mais recente) e o E (mais antigo), cujas médias eram, respectivamente, 2,0 e 19,0 anos de moradia, as diferenças desaparecem:

FONTE VARIACÃO	GL	SOMADOS QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	F OBSERVADO	P
Entre Setores	3	132,590	44,197	1,764	0,154
Resíduo	192	4810,364	25,054		
TOTAL	195	4942,954			

### 6.5. Análise e discussão dos resultados de Samaritá

A região de Samaritá é povoada quase que totalmente por famílias com baixa renda, sendo que 51,6% abaixo de 3 salários mínimos. Como a média de pessoas por família gira em torno de cinco, a renda per capita é menor que 2/3 do salário mínimo. 13,4% da população tinha uma situação ainda mais grave, com uma renda familiar menor que um salário mínimo.

A maioria dos trabalhadores da região é pouco qualificada, mesmo a que se emprega no setor industrial. Prova disso é que, das ocupações mais frequentes, 27,37% não tem local fixo de trabalho, isto é, trabalham provavelmente para empreiteiras e não diretamente para as indústrias.

Grande parte das pessoas que se mudaram para a região (44,21%) morava antes em Cubatão, município que oferece poucas opções para abrigar a população trabalhadora. Para a população de baixa renda, a oportunidade de adquirir um terreno e possuir sua própria casa, mesmo num local de difícil acesso como Samaritá, representa a esperança de uma vida melhor.

O fato de que grande parte da população economicamente ativa trabalha em Cubatão deve-se à oferta de empregos no parque industrial e às facilidades de transporte no que se refere ao tempo de percurso e à disponibilidade de horários de condução. Para Santos ou São Vicente-Ilha, o transporte mais barato é a via férrea, o que diminui muito a disponibilidade de horários. Além disso, o acesso dá-se somente nas paradas das estações, o que, via de regra, requer uma caminhada maior do que ir até os pontos de ônibus à beira da rodovia.

A migração nordestina, que aparece nesta pesquisa como a naturalidade de 50,3% dos entrevistados, ocorreu principalmente atraída pelo pólo industrial de Cubatão, geralmente através de empreiteiras que construíram praticamente toda a infra-estrutura do município, tanto as instalações industriais, como as grandes estradas que fazem a ligação com a Grande São Paulo. Atualmente, estas empreiteiras têm assumido também inúmeras funções operacionais e de manutenção industrial, num processo de terceirização que faz baixar os salários e diminuir a segurança no trabalho. Atraem as pessoas porque fazem aumentar a rotatividade no emprego, gerando a sensação de oportunidade de trabalho para a mão de obra menos qualificada.

Apenas 1,7% dos moradores nasceram em Samaritá, o que confirma o que foi observado no processo histórico de ocupação da região. A maior parte dos habitantes instalaram-se na região após a década de 70. Por isso, eram poucos, dentre os que tinham mais de 15 anos na época em que foi feita a pesquisa, os que nasceram em Samaritá.

Existe contaminação do meio ambiente em Samaritá, diagnosticada pela Cetesb, em níveis mensuráveis de hexaclorobenzeno (HCB) e outros organoclorados. Esta contaminação é proveniente da presença de depósitos inadequados de resíduos industriais organoclorados da Rhodia S/A, empresa com sede em Cubatão, SP.

O HCB, usado como marcador de exposição aos resíduos, foi encontrado no solo, na água e sedimento dos rios, nas águas subterrâneas e em peixes, siris, caranguejos e pitus da região.

As medidas de controle adotadas até agora não impedem o contato da população com áreas contaminadas. Não há delimitação da área contaminada.

Na avaliação da exposição humana aos "lixões", o HCB mostrou ser um indicador adequado. Foi detectado no leite materno de nove mulheres em níveis semelhantes àqueles encontrados na literatura de populações expostas.

Os níveis de HCB no sangue mostraram-se significativamente diferentes ( $p < 0,001$ ) entre o setor A e os demais setores. Excluindo-se este setor da avaliação, as diferenças deixam de ser significativas para os demais. Os níveis de HCB entre os setores estudados indicam uma clara relação entre o convívio mais próximo com os resíduos e os níveis de HCB ali encontrados, o que leva a pensar que a proximidade com o local é o fator mais importante em termos de risco de exposição.

O consumo de água de poço e de alimentos dessa região pode ser outra forma de exposição, já que a diferença também é significativa entre o consumo do setor A e os demais setores. Urge encontrar formas de dificultar ou impedir a exposição. Essa observação tem particular importância porque sugere que algumas medidas práticas podem ser adotadas.

Diante dos dados apresentados, é preciso assumir que a população está exposta aos resíduos dos "lixões" mas que essa exposição ocorre de maneira desigual. Moradores do setor A, têm nível médio de HCB cerca de dez vezes maior que o restante da região sendo, por isso, este o local mais problemático. Mais preocupante é o fato de que é o local onde vem ocorrendo a ocupação mais acelerada nos últimos anos.

Para explicar a diferença existente entre o setor A e o restante, pode-se levantar alguns fatos. Dentre eles, que o setor A é o único que não dispõe de água tratada da Sabesp, sendo que seus moradores fazem uso contínuo de água de poço; há contaminação do solo superficial e de poços nas áreas próximas aos "lixões", medido em alguns pontos pela Cetesb; também não há barreiras naturais para impedir ou dificultar o acesso à área; o consumo de alimentos provenientes da região parece não pesar significativamente na economia dos indivíduos, mas por ser cumulativo e apresentar biomagnificância, o HCB tem, na ingestão, a principal forma de contaminação; a população deste setor esteve exposta tanto no período de disposição como no período de remoção dos resíduos, já que não houve a preocupação de controlar as condições de dispersão de todo pó levantado durante a operação. Considerando que no episódio "Love

Canal", no período de remoção e tratamento *in situ* dos resíduos, houve um recrudescimento de queixas, de partos prematuros e abortamentos<sup>53</sup>, essa variável tem que necessariamente ser considerada.

Não é o caso de se categorizar a variável HCB para proceder à análise estratificada em relação ao consumo de água e alimentos e sua relação com os níveis deste no sangue nas outras regiões, pois a maioria das pessoas que apresentam algum nível de HCB fora do setor A têm apenas traços deste no sangue, o que dificultaria a percepção da diferença mais sensível, que aparece em relação à variável, que é a localização da moradia. Outros fatores como tempo de moradia, idade e sexo não se diferenciam, em sua distribuição, entre os setores estudados.

Apesar da necessidade de prosseguir no acompanhamento e investigação dessa população, duas medidas poderiam ser adotadas imediatamente, pois não requerem grande investimento e teriam grande impacto social. A primeira seria limitar o acesso às áreas comprovadamente contaminadas apenas às pessoas que estivessem trabalhando na remoção dos resíduos ou na manutenção do local. A segunda seria delimitar a área do solo que apresenta níveis de HCB e/ou outros resíduos incompatíveis com seu uso nobre, seja para agricultura ou habitação, estabelecendo uma margem de segurança a partir da qual seu uso estaria liberado para qualquer forma de ocupação, mantendo-se o monitoramento ambiental e de saúde.

Estas medidas, além de tranquilizar a população, evitariam a exposição mais intensa e o conseqüente acúmulo destes resíduos no organismo. O uso de água de poço está estreitamente vinculado à legalização dos terrenos ocupados, já que a Sabesp não instala sua rede de distribuição de água em locais não autorizados pela Prefeitura. Uma vez estabelecido o limite de segurança ao redor dos "lixões", é preciso urgentemente providenciar a ampliação da rede de água para toda população, evitando uma possível fonte de exposição através do uso de água de poço.

O consumo de água de poço preocupa muito do ponto de vista da saúde, pois além da possível contaminação química, as águas subterrâneas da região são muito ruins por conterem muito ferro e, em sua maior parte, serem salobras, conforme laudos fornecidos pela Cetesb. Além disso, como o esgoto corre a céu aberto, a maioria encontra-se também contaminada por coliformes fecais.

Na avaliação das rotas possíveis de contaminação da população foram pesquisados também os hábitos de lazer. Embora apenas 20,39% das pessoas entrevistadas afirmem freqüentar os rios e mangues da região, é difícil aceitar que isso seja a expressão da verdade, uma vez que aos domingos e nos dias quentes, uma legião de banhistas e pescadores costumava freqüentar o Rio Branco, principalmente na margem que fica aos fundos da Gleba II. Turistas desavisados também invadem a região à procura de lazer. No rio Mariana, invariavelmente, encontram-se pessoas vindo ou partindo das suas margens e do mangue, geralmente motivados pela pesca ou à cata de caranguejos, cada vez mais raros devido às inúmeras alterações ocorridas no seu habitat natural.

É preciso lembrar que ninguém deveria estar exposto a esses resíduos industriais e portanto, não há limite considerado normal. Qualquer nível destes no organismo é considerado indesejável. Por isso, ainda que não seja possível estabelecer correlações com queixas ou doenças encontradas na população com o presente estudo, ele é suficiente para demonstrar que os resíduos sólidos industriais organoclorados de Samaritá são um problema para a saúde, pois além de contaminar o meio ambiente, são encontrados nos seres vivos, inclusive sendo detectados nos seres humanos.

A retirada do solo mais contaminado ou daquele que apresentar níveis impraticáveis de tratamento *in situ*, isto é, de medidas de contenção de contaminação e monitoramento do solo e do lençol freático, garantindo a segurança dos limites estabelecidos para a ocupação residencial ou de lazer, é essencial e deveria ser priorizada pela Cetesb. Não estabelecer esses limites significa, na

prática, aceitar que a área seja ocupada sem qualquer controle, como de fato ocorre, a olhos vistos; é acompanhar, sem qualquer interferência, a formação de verdadeiras coortes humanas que certamente servirão de material de estudo para futuros pesquisadores.

Não romper com a cadeia de contaminação proporcionada pela presença dos "lixões" significaria aceitar que estes continuem a "marcar" o ambiente de Samaritá e a penetrar na cadeia alimentar, acumulando-se no organismo das pessoas que tiverem a infelicidade de viver na região. Estes estudos devem porém, ser custeados pela empresa poluidora e não pelo setor público pois, caso contrário, além do custo social do problema, a população indiretamente também estaria arcando com o custo de sua resolução.

É necessário atentar para o fato que os "lixões" vêm apenas acrescentar mais um grave problema aos mais antigos - porém não menos graves - riscos ambientais. Expõem-se, assim, populações carentes, sujeitas cotidianamente às inúmeras doenças advindas de sua baixa qualidade de vida e de contaminantes orgânicos e infecto-contagiosos, a mais um possível agravo à sua saúde, desta feita, semelhante a qualquer nação desenvolvida: a poluição química. Engano porém pensar que os riscos, embora de qualidade diferente, têm determinantes diversos. Igualam-se, assim, os trabalhadores do mundo. Todos têm "direito" a sua parcela de poluição industrial, não importa o quanto ainda não se livraram das doenças do atraso e da pobreza.

Para aqueles que questionam o fato de que a maior parte da população residente na região instalou-se posteriormente aos depósitos, não sendo pois portadores dos mesmos direitos que os demais cidadãos, já que, consciente ou inconscientemente optaram pelo risco, Machado lembra que a legislação federal não legitima a ausência de limites para agir, no caso de anterioridade no exercício da atividade. Isto significa que o poluidor não tem o direito de determinar o uso posterior de sua vizinhança devido a sua atividade danosa ao meio ambiente. Ninguém precisa se conformar com o "...status quo ante, caso em que se converteria em verdadeira servidão." <sup>71</sup>

## 7. DISCUSSÃO GERAL

Ainda que não seja uma causa desta degradação, a pobreza é um passaporte para que outros cometam abusos. Por isso ela convive com todos os perigos que ameaçam o meio ambiente, tanto do subdesenvolvimento como do superdesenvolvimento. O ambiente insalubre das moradias, geralmente úmidas e mal ventiladas, aumenta os riscos de doenças, principalmente as respiratórias; a poluição do ar, pela proximidade com indústrias ou dos centros urbanos congestionados, ampliam esses riscos. A falta crônica de água ou seu fornecimento intermitente empurra as populações mais carentes para o uso de águas sabidamente contaminadas por esgotos urbanos e industriais. Revendo-se o histórico de acidentes industriais em quase todo o mundo, são os pobres que morrem ou vivem nas situações mais perigosas, às vezes morando não ao lado, mas sobre depósitos químicos perigosos.

Por outro lado, não se consegue eliminar todos os perigos da atividade produtiva. Há alguns riscos que são inerentes ao processo e inclusive legal e socialmente aceitos. Porém, isso não garante impunidade em caso de dano, não havendo, qualquer norma ou autorização que isente a sanção penal.

Também, não podemos ser otimistas a ponto de achar que a natureza se arranjará por si mesma frente a todas as degradações, nem pessimistas a ponto de achar que não há saídas viáveis. Não é preciso impedir a industrialização para lutar contra a poluição, pois esta luta é exequível mesmo - e principalmente - com o desenvolvimento, pois a pior poluição é aquela causada pela miséria e a degeneração da vida.

Chama particularmente a atenção no caso de Samaritá o fato de que em todo processo, apesar da mobilização popular que foi gerada a partir das denúncias de moradores, há uma total ausência de comunicação, tanto da empresa poluidora, como dos órgãos estatais. O Projeto

Samaritá, que tinha como objetivo articular os diversos setores envolvidos no caso, foi precocemente desativado, fornecendo um elemento a mais para o descrédito da população quanto às medidas adotadas.

Embora garantida pela legislação (Lei Fed. 6938/81 art 6º, parágrafo 3º), as informações das análises efetuadas para diagnóstico, controle e monitoramento da situação não são periodicamente publicadas e divulgadas para a população envolvida, mesmo quando solicitadas. Uma vez estabelecida uma relação de desconfiança entre as partes envolvidas, surgem naturalmente resistências para a adoção de qualquer medida, que tornam-se às vezes insuperáveis. A legislação nos EUA, assim como em inúmeros outros países, prevê a informação do público, pois só assim esse difícil relacionamento mediado por dúvidas e temores podem ser dissipados.

Para a indústria, o reconhecimento da culpa, bem como sua disposição em informar e reparar o dano, pode facilitar o encontro de soluções antes não cogitadas, diminuindo o tempo de resolução dos problemas e o desgaste dos confrontos inúteis.

Indústrias signatárias de um acordo por uma produção limpa ganham não só o respeito público mas também aumento de produtividade e de qualidade do produto oferecido à sociedade. A disposição de limpar, aceitando a discussão dos limites mais seguros e dos recursos disponíveis para alcançá-los, pode ser o caminho da "paz dinâmica", pois que pressupõe luta e contradições, e a ponte que possibilitará o resgate da dignidade e da cidadania de milhares de pessoas neste e em outros países do mundo.

A prática democrática pressupõe a convivência e a disputa de forças políticas com interesses antagônicos. Aceitar que haja essa diferença, respeitar as verdades contidas em sua expressão social, radicalizar na defesa do direito à vida em toda sua plenitude, pois " O direito à vida é um valor preponderante, que há de estar acima de quaisquer considerações como as de

desenvolvimento, como de respeito ao direito de propriedade, como as da iniciativa privada" \*  
é, com certeza, a única saída para o verdadeiro desenvolvimento da humanidade.

Num raciocínio centrado na sobrevivência e no equilíbrio do homem sobre a Terra, ou integram-se os conhecimentos colocando-os a serviço do bem estar da maioria, ou não restará muito o que dividir quando a resolução das contradições internas da sociedade provocar essa redistribuição de bens e valores.

Resta saber o caminho que deve tomar o desenvolvimento da humanidade . O homem pode padecer ou perecer por perder o controle sobre a forma como se dá sua própria reprodução social, ou aperfeiçoar sua consciência sobre o coletivo, que leve a um maior domínio do seu meio e à possibilidade de utilização de todo potencial de recursos do Universo ou da parte que nos é dado conhecer.

---

\* Direito à Qualidade do Meio Ambiente. in Revista do Advogado n.18/48, citado por Édis Milaré, Procurador de Justiça na proposição de Ação Civil Pública Ambiental em face da Rhodia S/A e da CETESB, maio de 1992

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geração de resíduos sólidos industriais é um problema para toda Terra, mesmo para os países subdesenvolvidos, pois se estes não os produzem em quantidade, com frequência recebem-no na forma de lixo tóxico.

O modelo de desenvolvimento econômico adotado no Brasil acelerou o processo de acumulação de riquezas nas mãos de uns e a espoliação de outros, aumentando as contradições internas da sociedade. Fez sucumbir a indústria nacional e deu origem a grandes pólos de industrialização no país. Estes pólos atraíram mão de obra recém-saída do campo de todos os Estados, provocando grandes migrações internas e a criação de aglomerados urbanos nas periferias das grandes cidades e nos locais de difícil ocupação, quer pelos riscos ambientais, quer pela ausência de infra-estrutura urbana, como encostas de morros, mangues e arredores de indústrias.

A pobreza acentuada, perpetuada pela baixa qualificação profissional dos migrantes, fez nascer o convívio previsível de doenças infecto-contagiosas, ainda não superadas na população, com as doenças causadas pela poluição química-industrial. O mesmo pode-se dizer dos trabalhadores do campo, cujo ambiente foi dominado pelos grandes empreendimentos capitalistas, o que acrescentou, além da produtividade, novas pragas, poluição de mananciais e intoxicações agudas e crônicas da população rural.

A entrada de tecnologia, avançada para os padrões nacionais, mas frequentemente superada nos países mais desenvolvidos, trouxe uma produção "suja" que desperdiça recursos e polui o ambiente em larga escala. A ausência de planejamento cuidadoso dos pólos industriais agudiza e potencializa os problemas, cultivando um verdadeiro "caldo de cultura" para eclosão de graves problemas ambientais.

Ainda, a inexistência de uma política clara de controle de produção de resíduos industriais facilitou o surgimento de situações-limite, como o da emblemática história do pólo industrial de Cubatão. Uma vez estabelecido o problema, sua resolução é onerosa e muitas vezes inviável do ponto de vista técnico ou econômico. A omissão das autoridades públicas estatais frente à instauração do dano tem um preço difícil de ser quantificado, como nos casos de contaminação de mananciais ou de degradação de ambientes marinhos ou encostas de serras.

Os danos não podem ser pensados senão regionalmente, pois a figura de fronteiras municipais não corresponde às barreiras naturais. Para avaliação do impacto, o caminho a ser percorrido inicia-se no processo de produção e segue até o acúmulo de resíduos nos organismos de trabalhadores e população em geral, eventualmente atingida. A ausência de indicadores biológicos dessa exposição não torna negativos os efeitos à saúde.

É problema a ser equacionado a destinação de resíduos industriais nos pólos industrializados do país. Porém, um inventário de sua localização não fará mais senão causar espanto aos leigos no assunto, caso não haja, ao mesmo tempo, a decisão de propor alternativas concretas, localizando os problemas e oferecendo prazos para sua solução. Este inventário, se elaborado com técnicas simples de coleta de dados pelo órgão de controle ambiental, em conjunto com as prefeituras dos municípios onde se localizam as fábricas, e apoiado no envolvimento de movimentos ecológicos com base social local, pode ser de grande valia na prevenção de problemas futuros. A partir dessas informações, um plano seria elaborado e seu cronograma de aplicação cuidadosamente acompanhado por todas as partes envolvidas. Muito embora essas informações possam estar recolhidas em algum documento de circulação interna, elas só ganham conteúdo prático quando são divulgadas, adquirem peso político e se transformam em senso comum.

Grandes planos, sem inserção local, tendem sempre a ser esquecidos, de nada servindo o enorme esforço demandado para sua elaboração. Mesmo cidades grandes como São Paulo

não sentem o reflexo de um problema no seu conjunto. Há sempre uma comunidade mais envolvida, uma região mais afetada. Utilizar a força contida na insatisfação para resolver problemas não deixa de ser aproveitamento de energia, freqüentemente desperdiçada.

Divulgar as campanhas existentes por uma produção mais limpa, não só entre os movimentos sociais, mas também entre as indústrias, pode não ter força para impor ação imediata mas, com certeza, causa constrangimento e impacto na sociedade. Acelera o processo para uma legislação mais exigente e a apropriação de tecnologia mais avançada.

Nesse sentido, a postura de omitir informações nenhuma ajuda ou benefício traz para a resolução dos problemas. Não há nada de errado em reconhecer limitações para resolver e até mesmo para diagnosticar problemas. É óbvio também, que quando a informação ocorre somente quando os ânimos estão acirrados, dificilmente ajudará na busca de alternativas. É preciso estabelecer contato permanente, prestar contas, oferecer informações. Do contrário, ainda que correta, qualquer medida carregará sempre mais temores que aprovação.

A Cetesb guarda um patrimônio técnico e humano que a credencia como órgão de referência para as questões ambientais. É necessário defender esse patrimônio que corre grande risco de sucateamento e esvaziamento devido ao esvaziamento do próprio Estado, ficando à mercê das indústrias; ao mesmo tempo, é preciso exigir uma postura mais aberta e democrática da Cetesb para que coloque seu arsenal técnico à disposição da sociedade e aceite as organizações populares como aliadas na defesa e na preservação do meio ambiente. Os técnicos a serviço dos órgãos públicos têm que ter a comunidade como aliada. Do contrário, dificilmente sua dedicação e seus estudos servirão como garantia de controle da qualidade de vida, da saúde e do meio ambiente.

É preciso um grande esforço das instituições e órgãos públicos para a atuação conjunta na prevenção, fiscalização e controle dos problemas ambientais. A atuação isolada da Cetesb

traz inúmeras dificuldades pois seus parâmetros de qualidade são estabelecidos através de legislação, o que para a proteção à saúde pode ser insuficiente.

Não há como negar que a desarticulação entre os diversos setores envolvidos no problema de Samaritá tenha dificultado a tomada de decisões, ficando a proteção à população na dependência quase que exclusiva da própria empresa poluidora. Por isso, medidas simples como a determinação da mancha de contaminação do solo e do lençol freático não foram tomadas. Enquanto a Rhodia gastou tempo e dinheiro fazendo pesquisa de locais de depósito através de sensoriamento remoto, os terrenos ao redor dos "lixões" do Quarentenário foram sendo criminosamente ocupados sem qualquer laudo que os liberasse para qualquer tipo de uso. A pesquisa de outros locais de depósito deveria ter sido feita mas, com certeza, caso todas as partes envolvidas tivessem opinado acerca das prioridades no trabalho, a determinação da extensão da contaminação já teria sido efetivada.

Para soluções mais radicais, como remover as casas localizadas em áreas de maior risco é preciso quantificar os danos e solicitar a participação da população na tomada da decisão. Por isso teria sido muito mais sensato, devido ao enorme problema social que uma atitude dessas tende a criar, ter impedido a ocupação da área.

Muito embora a desorganização da sociedade como um todo dificulte a conquista prática de direitos de cidadania, as diversas instâncias de poder político institucional não podem fugir a sua responsabilidade de zelar por eles. Punir os responsáveis, assim como propor alternativas de controle que priorizem a proteção à população, são medidas que não requerem grande debate para serem socialmente aceitas.

É preciso delimitar a área efetivamente contaminada através do solo e lençol freático de Samaritá a fim de definir o uso e ocupação do mesmo. A ausência destes limites faz com que a pressão pela ocupação vença o receio de adoecer. No geral, ninguém acredita no que não vê e

não sente, por isso, o risco de se contaminar, uma vez que é apenas teórico, não comove a população em busca de casa própria.

Não se pode tomar como único efeito da presença destes "lixões" na região, a contaminação pelo HCB. A divulgação de resultados sem a necessária contextualização corre o risco de ser interpretada como uma doença, presente ou não, de acordo com os valores observados. Esse não é o sentido da pesquisa realizada.

Novas investigações são necessárias, mormente no que se refere ao diagnóstico e acompanhamento de saúde desta população. Não bastam estudos e investigações científicas. É preciso oferecer assistência e, ao mesmo tempo, registrar dados sobre morbidade, mortalidade, abortamentos, prematuridade e malformações, sem os quais, qualquer inferência tem uma grande margem de especulação. Uma Unidade de Saúde que sirva de sentinela, que tenha a confiança da população, cultivada com serviço de boa qualidade e boa resolutividade, certamente trará muitas e precisas informações.

O acompanhamento dos níveis de HCB na população pode servir de parâmetro para avaliar a evolução da exposição da população aos "lixões", embora não deva ser usado como o único indicador de exposição. Procurar por indicadores clínicos pode ser tarefa das unidades de saúde da região.

Finalmente, mas não menos importante, é preciso informar a população e articular todos os órgãos e setores envolvidos para uma ação conjunta e coordenada. Do contrário, para um problema tão antigo, só restarão soluções também antigas e reconhecidamente ineficientes.

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. A.T.S.D.R - Agency for Toxic Substances and Disease Registry. *Toxicological Profile for Hexachlorobenzene*. (TP-90-17), USA, Dez/90.
2. A.T.S.D.R *Evaluación de Riesgos por Resíduos Peligrosos*. U.S. Dep. of Health and Human Services/Public Health Services//Agency for Toxic Substances and Disease Registry . Atlanta, Georgia. Tradución Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud/HPE/OPAS/OMS. Metepec, México, 1993.
3. ALMEIDA, F. *Fundamentos Geológicos do Relevô Paulista*. São Paulo, Edusp, 1974.
4. ARÊA-LEÃO, S. et al. Perfil demográfico de quatro bairros de um município com alto índice de poluição industrial (Cubatão-SP) e desempenho reprodutivo de suas moradoras. In *Revista da Sociedade Brasileira de Toxicologia*, vol II, (Supl. especial) São Paulo, VI Congresso Brasileiro de Toxicologia, 1989.
5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA PREVENÇÃO DE ACIDENTES.- ABPA *Abquim e Indústrias Químicas assumem o "Responsible Care"* São Paulo, Rev. ABPA.maio/junho, 1993.pag 3-10
6. BAUTISTA VIDAL, J.W. *De Estado Servil a Nação Soberana*, 2.<sup>a</sup>ed. Petrópolis, RJ, Vozes/Ed. UnB, 1988.
7. BERETTA, M. & DICK, T. Background Pollution: Chlorinated Hydrocarbon Pesticides Residues In *Rev. da Sociedade Bras. Toxicologia*, vol.II, (Suplemento especial), São Paulo, VI Congresso Brasileiro de Toxicologia, 1989.
8. BERLINGUER, G. *Medicina e Política*. São Paulo, Hucitec, 1978.
9. BERNARDES C. JR., R. CLEARLY, Contaminação de águas subterrâneas por poluentes orgânicos tóxicos e cancerígenos: um estudo de caso. (Trabalho apresentado durante o Encontro Regional sobre Resíduos Sólidos Urbanos, Industriais e Hospitalares. Santos, SP, 1988).
10. BRASIL. Constituição 1988. Constituição: República Federativa do Brasil. Brasília, Senado Federal, 1988. p.146/7: Seção VI. Do meio Ambiente.

11. BREILH, J. *Epidemiologia: economia, política e saúde*. São Paulo Hucitec/Ed. Unesp, 1991
12. BROWN, L. R. org. *Salve o Planeta! Qualidade de vida - 1990*. Worldwatch Institute. São Paulo, Ed. Globo, 1990.
13. BROWN, R.L. org. *Salve o Planeta - Qualidade de Vida 1991*. Worldwatch Institute. São Paulo, Ed. Globo., 1991
14. BROWN, R.L. org. *Salve o Planeta - Qualidade de Vida 1992*. World watch Institute . São Paulo, Ed. Globo, 1992
15. CARLSTRAN, C. *Uso e Ocupação do Solo do Distrito de Samaritá - São Vicente (SP) nos anos de 1972, 1977 e 1988*. GEPRO - Saúde e Meio Ambiente/CVS/ São Paulo. 1988.
16. CASTRO, V.L. & PALERMO-NETO, J. "Contaminação Ambiental por Inseticidas Organoclorados" In *Rev. Ciência e Cultura* nº 39 (5/6):465-70. São Paulo, 1987.
17. CETESB - Laudo Pericial enviado à Curadoria do Meio Ambiente de Cubatão - Set/92
18. CETESB Boletins de análises. (*Uca, siri, caranguejo, pitu*) amostra n. 875004. São Paulo, 1988.
19. CETESB- Ação da Cetesb em Cubatão. Junho, 1992.
20. CETESB- Boletins de análises. Amostras 77340 a 77349. São Paulo, Dez/89.
21. CETESB- Boletins de análises. Amostras 80988 a 80985. Convênio SEMA/Cetesb. Jan/88.
22. CETESB- Boletins de análises. Amostras n.16382 ao 16386, n.16370, n.16533 ao 16538, n.76163 ao 76171. DAEE/Cetesb. São Paulo, 1987.
23. CETESB- *Diagnóstico da Destinação de Resíduos Sólidos no Solo na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)*. São Paulo, Out/1989.
24. CETESB- Processo Administrativo - *SURST 02/0275/84* 1984

25. CETESB- *Resíduos Sólidos Industriais na Bacia do RioCubatão* - VI, São Paulo, 1978.
26. CETESB- *Boletins de análises*. Amostras 41275 a 41278. São Paulo, Set/89
27. CETESB- *Carta do Meio Ambiente e de sua Dinâmica - Baixada Santista*. São Paulo, 1985
28. CETESB/GURST . Proc.02/0297/85. Caracterização de amostras de água e resíduos provenientes dos Km 67 e 69.5 da Rodovia Pedro Taques - São Vicente, SP. São Paulo, Setembro/85.
29. CLAYTON, G.D; CLAYTON, F.E., ed. *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology*. 3<sup>rd</sup> ed. Vol.2B Toxicology. s.l.,s.e., s.d.
30. CONTI L. *Ecologia* . Hucitec, São Paulo, 1986.
31. COSTA, D.C.A. et cols. Avaliação de Organoclorados no leite e no sangue materno nos municípios paulistas de Botucatu, Vitoriana e César Neto em 1992. *Rev. Bras. Toxic.* Vol. 6 (supl. esp.) 1993. Curitiba, setembro/1993.
32. COURTNEY K.D. "Hexachlorobenzene (HCB): a Review" In *Environmental Research*. 20:225-266, 1979.
33. CRIPPS, D.J.; PETERS, H.A.; GOCMEN, A.; DOGRAMICI, I. Porphyria turcica due to hexachlorobenzene: a 20 to 30 year follow-up study on 204 patients. In *British Journal of Dermatology*, III, 413-422, 1984.
34. CRIPPS, D.J.; GOCMEN, A.; PETERS, A. Porphyria Turcica . *Arch. Dermatol.*-vol. 116:46-50, Jan 1980
35. DANIELS, E. & PAGE SNEAD, M. *The effects of environmental pollutants on enamel hypoplasia and dental attrition* In HIGHLAND, J.H., Ed. *Hazardous Waste Disposal* - Ann Arbor Science Publishers, Michigan, 1992. p 161-72.
36. DRT/SP. Laudo Técnico: Ind. Química Matarazzo S/A, fábrica de BHC - Interdição da fábrica, 1985
37. ENZENSBERGER, H.M. *Para una crítica de la Ecología Política* 1.ed. Barcelona, Editorial Anagrama, 1973. p.31.

38. EPA - Environmental Protection Agency - /540/2-90/002. *Handbook on In Situ Treatment of Hazardous Waste-Contaminated Soils*. January, 1990.
39. EPA - FEDERAL REGISTER, VOL.43, NO.202-Wednesday, October, 18,1976.
40. EPA - Research and Development - *Drinking Water Criteria document for hexachlorobenzene*. (Final Draft). USA, Sept. 1988.
41. ERPLAN - Escritório Regional de Planejamento e CDH - Companhia de Desenvolvimento Habitacional. *Diretrizes de uso e ocupação da área de Samaritá*. São Paulo, 1885.
42. ERSA - 52. *Projeto Samaritá - Relatórios de trabalho -1987 a 1990*. Programa de Saúde e Meio Ambiente da SES. Santos,SP.
43. FARVAR,T. *Residues and Resistance relative Contribution of Public Health and Agriculture Inseticide Spraying with Particular Enphasis on Central America*. Lima: United Nations Environment Programme In BREIHL,J. *Epidemiologia: Economia, Política e Saúde*, São Paulo, Hucitec 1991.
44. FICHE TOXICOLOGIQUE No 11 - FT 11 *Pentachlorophénol et sel de sodium*. Édition 1988.
45. FISCHER, F.M.; GOMES,J.R.; COLACIOPPO,S. org. *Tópicos de Saúde do Trabalhador*. Ed. Hucitec - Abrasco. São Paulo-Rio de Janeiro, 1992.
46. FORATINI, O.P. *Ecologia, epidemiologia e sociedade*. São Paulo, Artes Médicas - Edusp, 1992. pp. 279-87.
47. FUNDACENTRO. Banco de Dados Toxicológicos. 1987. (Mimeografado)
48. GALVÃO,C.A. et al. *Levantamento de Morbidade Referida na Gleba II doParque das Bandeiras*. SES/Inst. de Saúde/ERSA 52, 1986.
49. GEO - Das Reportage-Magazin. Die Cubatão Legende. seite 166-190. Hamburgo, 05/92
50. GOVERNO DE SÃO PAULO. *Programa de Saúde e Meio Ambiente*, 1988.
51. GREENPEACE. *Jugando con fuego: incineracion de residuos peligrosos*. Fev. de 1991.

52. HARDELL, L. *Aspects of primary liver cancer and its relation to porphyria cutanea tarda and porphyria acuta intermittens.* In MORRIS C.R., CABRAL, J.R.P. ed.. *Hexachlorobenzene: Proceedings of an International Symposium*. Held at IARC, Lyon, France, June 1985) Oxford, Oxford University Press, 1985.
53. HIGHLAND, J.H., *Hazardous Waste Disposal*. Ann Arbor Science Publishers, Michigan, 1982
54. HOAR, S. K. et al *Agricultural herbicide use and risk of lymphoma and soft tissue sarcoma*, 1986 JAMA; apud LOPES, E. R. et al *Câncer e meio ambiente - saúde, ambiente edesenvolvimento*, vol.2. São Paulo, Hucitec/Abrasco, 1992.
55. HOFMEISTER, V.A. & FISCHER, F.M. "Spirometric Changes in Normal Children living in diferent areas with air pollution, Cubatão (SP-Brasil)" In *International Conference of Combined Effects of Environment Factors*. Kanazawa, october, 1986.
56. HOLLAND, W.W., DETELS, R., KNOX, G. *Oxford Text Book of Public Health*. 2.<sup>a</sup> ed. 1991
57. HUSHON, J.M; CLERMAN, R.J. *Estimation of Exposure to Hazardous Chemicals*. In SAXENA, J, FISHER, F., ed. *Hazardous Assessment of Chemicals*. USA. s.e., 1981. p.323-85
58. INTERNATIONAL LABOUR OFFICE (OIT). *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*. PARMEGGIANI, L. (Ed. Technical) . Third ed. Geneva, 1983
59. KALTON, G. *Introduction to Survey Sampling*. USA, Sage publications, 1983.
60. KORTE, F. *Environmental chemicals today* In INTERNATIONAL LABOUR OFFICE (OIT). *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*. OIT. Geneva, 3<sup>a</sup> ed. 1983 p.705-709,
61. KOSS, G. et al . *Studies on the Toxicology of Hexachlorobenzene*. *Arch. Toxicol.* 40. 285-294 , 1978.
62. LARA, W.H. et al. *Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite pasteurizado Tipo B, distribuído na cidade de São Paulo, de 1980 a 1981*. In *Rev.Inst.Adolfo Lutz*, 45(1/2), São Paulo, 1985.

63. LARA, W.H. et al. Resíduos de Pesticidas Organoclorados em Leite Humano, São Paulo, Brasil, 1979-1981. *Rev.Inst. Adolfo Lutz*, 42(42); 45-52, 1982.
64. LAST, J.M., ed. Maxcy-Rosenau. *Public Health and Preventive Medicine*. 12ª ed. Appleton-Century-Crofts, Norwalk, Connecticut, USA, 1986.p.
65. LEAL, M. C. et al *A ética do desenvolvimento e as relações com saúde e meio ambiente*. Rio de Janeiro, SDE/ENSP, 1992.
66. LEAL, M.C.; SABROZA, R.H.R.; BUSS, P.M. (org) *Saúde, Ambiente e Desenvolvimento*. vol II .São Paulo - Riode Janeiro. Ed. Hucitec - Abrasco.1992.
67. LINDSLY, J. "*Dow Chemical: a redução de resíduos vale a pena*" In SCHMIDHEINY, S. *Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente*. Rio de Janeiro, FGV, 1992.
68. LOPES, E. R. et al *Câncer e meio ambiente* In: LEAL, M.C.; SABROZA, R.H.R.; BUSS, P.M. (org) - *saúde, ambiente e desenvolvimento*, vol.2. São Paulo-Rio de Janeiro, Hucitec/Abrasco, 1992, pp. 197-250.
69. LOPEZ, L.R. *História do Brasil Contemporâneo* (Série Revisão, 3). Porto Alegre, Mercado Aberto, 1980.
70. LOWRANCE W.W., *Of Acceptable Risk*. Los Altos, California, USA. William Kaufmann, Inc., 1976.
71. MACHADO, P.A.L. *Direito Ambiental Brasileiro*, 4ª ed. São Paulo, Malheiros, 1992
72. MARC (Monitoring and Assessment Research Centre) . *Exposure Commitment Assessment for Hexachlorobenzene*. Technical Report. London, MARC, 1987.
73. MARTENS, M. et.al. *Hexachloro-1,3-butadieno*. E.E.C. n.602. Commission of the European Communities. Anexo I of the directive 67/548/EEC, 1981.
74. MEDICI, A.C. *Marx e o Meio Ambiente* In KONDER, L. et al, (org.) *Por quê Marx?*. Rio de Janeiro. Ed. Graal , 1983.
75. MENDES, R. *Avaliação de efeitos da poluição do ar sobre a saúde, através do estudo da mortalidade diária na grande São Paulo - 1973*. CETESB/ Projeto 36/76 - Parte I.

76. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Divisão de Defesa Sanitária Vegetal. Seção de Produtos Fitossanitários. *Catálogo dos Defensivos Agrícolas*, DF, s/d
77. MORRIS C.R., CABRAL, J.R.P. ed.. *Hexachlorobenzene: Proceedings of an International Symposium*. (Held at IARC, Lyon, France, June) Oxford, Oxford University Press, 1985.
78. NBR - 10.004 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. DF, s/d
79. NOGUEIRA, D.P. et al. "Acúmulo de Policloreto de Bifenila na População da Grande São Paulo". *Brasil. Rev. Saúde Públ.* São Paulo, 1987.
80. ODUM, E.P., *Ecologia*. 3.<sup>a</sup> s.l. ed. Nueva Ed. Interamericana, 1980 . p. 79-82.
81. OECD - *The State of the Environment in OECD Member Countries*. Paris, 1979. In *Evaluación Epidemiológica de Riesgos Causados Por Agentes Químicos Ambientales*. ECO/OPAS/OMS, 1988 p.111
82. OLIVEIRA, F. *A Economia da dependência imperfeita*. Rio de Janeiro, Ed. Graal, 1977
83. OPAS/OMS. *Evaluación Epidemiológica de riesgos causados por agentes químicos Ambientales*. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, 1988.
84. PAUMGARTTEN, F.J.R. Risk Assessment for Chemical Substances: The Link Between Toxicology and Public Health. *Cad.Saúde Pública*. Rio de Janeiro, 9(4): 439-447, out/dez, 1993.
85. PEREIRA, J.C. *Formação Industrial do Brasil e outros estudos*. São Paulo. Hucitec/Sec.Est.Cultura. 1984
86. POSSAS, C. *Epidemiologia e Sociedade: Heterogeneidade Estrutural e Saúde no Brasil*. São Paulo. Ed. Hucitec, 1989
87. POSSAS, C. *Saúde e trabalho*. Rio de Janeiro. Ed. Graal, 1981.
88. PROJETO SAMARITÁ, *Samaritá: Descrição, história e problemas do uso e ocupação do solo.*; organizado por Luciano Ricardo Azevedo Roda, arquiteto. ERSA 52/Santos, 1988.

89. REGGIANI, G. *Anatomy of a TCDD Spill The Seveso Accident* In JINTENDA-SAXENA, ed. *Hazard Assessment of Chemicals: Current Developments*, vol. s.l. 2ed. Academic Press, 1983
90. RETRATO DO BRASIL. *A Terra Envenenada*, vol. 5. São Paulo, Ed. Política, 1984a.
91. RETRATO DO BRASIL. *As duas caras do milagre*, vol. 12. São Paulo, Ed. Política, 1984b.
92. RHODIA S/A. *Plano de remoção, estocagem e incineração*. São Paulo, 1985.
93. ROCHA, E. *Mensagem aos brasileiros*. Curitiba, Ed. CQ Ltda, 1986.
94. ROCHA, L.E. et al. *Morbidade Hospitalar em Cubatão*. Sec.Est.Saúde/ São Paulo, 1986.
95. ROVERS, F.A., JONES, M. *Remedial Site Containment*. In HIGHLAND, J.H., ed. *Hazardous Waste Disposal Michigan*, Ann Arbor Science Publishers, 1992 pag. 188-197
96. SCHMID, R. Cutaneous Porphyria in Turkey. *New England Journal of Medicine*. n.8:397-98 Aug. 25, 1960
97. SCHMIDHEINY, S. *Mudando o Rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e Meio Ambiente*. Fund. Getúlio Vargas, trad. VIGNOLI, M.L. Rio de Janeiro, 1992. .
98. SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Plano Regional do Litoral -*, 1978.
99. SESASV - SERVIÇO DE SAÚDE DE SÃO VICENTE. *Relatórios de trabalho do Projeto Samaritá*, 1991 a 1992
100. SILVA, A. *"O peso da Dívida Externa Brasileira"* In *Revista Princípios*, nº16. São Paulo, dez/88.
101. SILVA, E.C.C. et al *"O grande desafio"* In *Jornal Cidade de Santos. (suplemento especial)*. Santos, 26/01/1983.

102. SMITH, E.T. et al, *The British Experience - Clean-up: Technical Aspects* In HIGHLAND, J.H., ed. *Hazardous Waste Disposal* Michigan, Ann Arbor Science Publishers, 1992 pag. 202-212
103. SOUZA, A. C. "*Lixo tóxico cancerígeno ameaça 12 mil na Baixada, diz governo*" In *Jornal Folha de São Paulo*. São Paulo, 14/12/1991.
104. STOKER, H.S., SEAGER, S.L. *Química Ambiental. Contaminación del aire y del agua*. Blume Ecología, n.12. Ed.Blume, 1981.
105. STRIK, J.J.T.W.A. *Porphyryns in Urine as an Indication of Exposure to Chlorinated Hydrocarbons*. *Annals New York Academy of Sciences*. vol 514 1989.
106. SUREHMA-Relatório: estatística das análises cromatográficas. período:01/01/80 a 31/07/84
107. SUREHMA. *Poluição das Águas Internas do Paraná por Agrotóxicos* Curitiba, Governo do Estado do Paraná, 1984.
108. THE ECONOMIST. "*Cleaning Up - a Survey of Industry and the Environment*". (Supl. esp.) London, The Economist Newspaper Ltd., 08.09.90.
109. TIMBRELL, J.A. *Principles of Biochemical Toxicology*. Taylor & Francis LTD , London, 1982. Reprinted 1987.
110. Universitat de Barcelona/Soc. Catalana de Med. Legal i Toxicologia/Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears *Hexaclorobenceno, 1<sup>as</sup> Jornadas Nacionales. - Libro de Actas.*. Barcelona, 23-24 de Mayo de 1988.
111. WHO - *Environmental Criteria for Pentachlorophenol*. Hanover, Oct.1986
112. WHO - World Health Organization. *Our Planet, Our Health. Report of the WHO Commission on health and Environment*. Geneva, 1992.
113. WHO : *Guidelines on Studies in Environmental Epidemiology*. Environmental Health Criteria 27. Geneva, United Nations Environmental Programme/ILO/WHO. 1983
114. WHO/FAO - VBC/DS/77-26 - *Datasheets on Pesticides n.26 Hexachlorobenzene*.

115. WILLIAMS, P. L. "Pentachlorophenol, an assessment of the occupational hazard" In *Am. Ind. Hyg. Assoc. Journal*, 43. Nov./1982.
116. WILLRICH, F.C. & DICK, T. "*Background Pollution: Chlorinated Hydrocarbon Pesticides Residues*" - Human Blood (Normal Urban Population - Porto Alegre, RS - 1988) In *Revista Brasileira de Toxicologia*, vol1 - Suplemento Especial. VI Congresso Brasileiro de Toxicologia, 1989
117. WORKSHOP INTERNACIONAL EM ESTRATÉGIAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL. Org. British Council/IARC/IBAMA/FINEP/CNPq/CETREL. *Annals*. Salvador, BA. 04 a 09/12, 1989