INTRODUÇÃO

O homem supera amplamente todos os outros seres na capacidade de alterar o meio ambiente. Embora essas modificações tenham iniciado com o homem pré-histórico, foi com o surgimento da civilização moderna que estas mudanças atingiram uma velocidade acima do poder de recuperação da natureza.

O extraordinário avanço técnico e científico verificado a partir da segunda metade do século XVIII, com a Revolução Industrial, possibilitou a instalação de indústrias que, se de um lado facilitaram a vida do homem, por outro, passaram a descarregar resíduos indesejáveis no ambiente. Este processo, que vem aumentando cada vez mais a distância entre o homem e a natureza, atingiu o ponto mais alto nos grandes centros urbanos, devido ao acúmulo de substâncias tóxicas no ar, solo e água, ocasionando a permanente degradação do ambiente e, consequentemente, a extinção dos recursos naturais ainda disponíveis.

O armazenamento e transporte de grandes volumes de produtos considerados perigosos vêm gerando grande número de acidentes ambientais, ocasionando prejuízos incalculáveis não só ao meio ambiente, mas também de ordem econômica, em função da paralização de atividades, ou mesmo pela perda dos próprios produtos envolvidos.

Este trabalho aborda as causas e consequências dos principais acidentes ambientais ocorridos no Mundo e no Brasil, e em particular os ocorridos no Estado de São Paulo.

ACIDENTES AMBIENTAIS NO MUNDO E NO BRASIL

Em 1953 um episódio com consequências desastrosas ocorreu na baia de Minamata no Japão, envolvendo cerca de 120 moradores da região que consumiram alimentos marinhos contaminados por mercúrio.

Os primeiros sintomas foram observados quando o teor de mercúrio nos cabelos dos pescadores encontrava-se na faixa de 50 a 425 ppm.

Os despejos de mercúrio foram gerados pela Indústria "Shin Nhion Chisso", fabricante de aldeído acético. Das 120 pessoas afetadas diretamente pelo produto, 46 foram vítimas fatais, tendo os reflexos do "Mal de Minamata" estendido-se por mais de vinte anos.

Apesar da ocorrência de eventos como o acima citado, até 1962 o mundo apenas atentava superficialmente aos problemas ambientais. Nesse ano foi publicado "A Primavera Silênciosa", de Rachel Carson, um "best seller" alarmante que trouxe à luz os problemas do pesticida DDT e tornou pela primeira vez grande parte do governo americano e do público consciente de que todos os seres vivos dependem uns dos outros, e de um ambiente saudável para sobreviverem. Como prova, Rachel Carson referiu-se aos esforços empreendidos na cidade de East Lansing, Michigan, para acabar com os escaravelhos que estavam a destruir os seus ulmeiros. A municipalidade pulverizou as áreas com DDT: no outono, as folhas caíram e foram devoradas por vermes; os tordos ao regressarem da primavera, comeram os vermes; ao fim de uma semana, quase todos os tordos da cidade haviam morrido.

Os agricultores combateram Carson vigorosamente, afirmando que sem pesticidas as colheitas seriam reduzidas em 90%. Em resposta, Carson aconselhou a utilização do controle biológico por meio de outros insetos, fungos e bactérias, para combater as pragas que atacavam as plantações.

A "Primavera Silenciosa" levou o Senado Americano a rever o caso DDT e, finalmente, a decretar uma quase total proibição do seu uso nos E U A. Anos depois, os cientistas descobriram concentrações deste produto em pingüins e ursos polares da Antártida, longe de qualquer área onde tivessem sido feitas pulverizações contra insetos. Também foram encontrados vestígios de DDT em baleias criadas ao longo da costa da Groenlândia, situada a centenas de quilômetros das áreas agrícolas mais próximas.

O livro de Raquel Carson fez soar o alarme, e nos anos 60 países de todo mundo começaram a examinar cuidadosamente suas terras, rios e mares, tendo então sido detectados os mais diversos tipos de danos ambientais. A poluição tida como "crônica", ou seja, as descargas rotineiras de poluentes, que a médio e longo prazos vão agredindo o ambiente dos seres vivos, passou a ser alvo de estudos para adoção de medidas de controle destas fontes.

No entanto, o crescimento industrial, principalmente na área de produtos químicos e petroquímicos, passou a gerar novos tipos de problemas ambientais, os quais podem ser classificados genericamente como "Acidentes Ambientais", decorrentes do manuseio, armazenamento, industrialização e transporte destes produtos.

A seguir são apresentados alguns casos históricos de "Acidentes Ambientais".

Descarrilhamento do Trem de Carga- Houston, Texas - 1971

A 19 de outubro de 1971, o trem de carga nº 94 da Missouri Pacific Railroad Company descarrilhou em Houston, Texas e 16 vagões empilharam-se. Estre eles estavam seis vagões-tanque contendo cloreto de vinila, três de óleo combustível, um de acetona, um com butadieno e outro com formaldeído. Um dos vagões de cloreto de vinila com capacidade para 180.000 litros rompeu-se, tendo o produto vazado entrado em combustão imediatamente após o acidente.

O Corpo de Bombeiros de Houston esteve presente no local poucos minutos após a ocorrência e adotou as medidas para controle do fogo com água. Quarenta e cinco minutos após o descarrilhamento um segundo vagão contendo cloreto de vinila rompeu-se com violência. A explosão repentina e o fogo subsequente resultaram em morte de um dos bombeiros e em queimaduras ou contusões em mais 37 pessoas entre bombeiros, repórteres, fotógrafos e curiosos. Após a explosão encontrou-se grandes secções do vagão a cerca de 120 metros da área do descarrilhamento.

Vazamento de Amônia Anidra - Houston, Texas - 1976

Ocorrido em 11 de maio de 1976, este acidente foi gerado pelo tombamento de um caminhão tanque carregado com 28.400 litros de amônia anidra pertencente a "Transport Company of Texas - TCT", o qual colidiu e ultrapassou uma defensa numa rampa que fazia a ligação entre duas vias expressas.

Com a colisão e o consequente vazamento do produto, os vapores de amônia se expandiram rapidamente penetrando em automóveis e edifícios próximos ao local do acidente e, a medida em que seus ocupantes saíam, eram expostos a doses mais elevadas, sendo registrados 178 vítimas, das quais 6 fatais.Os acidentados indicavam o efeito de uma dosagem acumulativa durante um período de 2 a 5 minutos. As mortes ocorreram numa área de 60 metros do ponto considerado como o foco do derrame. Estima-se que nesta expansão, a concentração da amônia foi superior a 6.500 ppm durante, pelo menos, dois minutos. A amônia em concentração de 5.000 a 10.000 ppm é fatal, mesmo em rápidas exposições.

O National Transportation Safety Board - NTSB concluiu que a causa provável deste acidente foi o excesso da velocidade do veículo, combinado com um balanço lateral do líquido no tanque , que levou ao tombamento da carreta.

Contaminação da Estação de Tratamento de Esgotos de Louisville, Kentucky - 1977

No dia 26 de março de 1977, foi detectada a presença de uma substância, posteriormente identificada como hexaclorociclopentadieno, nas instalações de tratamento de esgotos de Louisville, Kentucky; tendo sido afetados 17 funcionários da empresa.

A EPA - Enviromental Protection Agency foi acionada no dia 28 e somente no dia 29, através de análise por cromatografia gasosa, pôde identificar o produto. A área foi evacuada para que pudesse ser localizada a fonte do vazamento; para tanto a EPA passou a averiguar todos os registros de locais e empresas que operavam com disposição, carregamento e tratamento de resíduos, sendo localizada no Município de Jefferson a Empresa Chen-Dyne. Os técnicos inspecionaram amostras de cinco locais utilizados para disposição de resíduos , sendo detectados num destes locais barris de hexaclorociclopentadieno enterrados, estando ainda alguns vazando. Estes recipientes foram removidos do local através de máquinas escavedeiras, tendo os técnicos tido o aparato do FBI e do exército norte-americano, dadas as dificuldades para entrar no local.

O produto que atingiu a estação de tratamento de esgotos criou sérios problemas para os trabalhos de limpeza, uma vez que sendo o mesmo insolúvel em água, instalou-se no fundo dos canais de esgoto, razão pela qual os técnicos decidiram transferir a maior quantidade possível para três disjuntores da estação. A limpeza dos interceptores foi realizada manualmente e através de jateamentos d'água sob alta pressão. Para a operação de tratamento do material impregnado com o produto foi utilizado um método de aquecimento do lodo num sistema de oxidação a baixa pressão, seguido de filtração a vácuo e incineração. As cinzas resultantes, livres de contaminação, foram dispostas num aterro sanitário.

Para a punição dos responsáveis um grande juri federal submeteu três responsáveis pela empresa causadora do acidente, entre outras, às seguintes acusações: descarga de poluentes e interferência nas instalações da estação de tratamento de esgoto.

A estação voltou a operar normalmente em julho de 1977, no entanto, por dois anos consecutivos foram realizados monitoramentos periódicos no ar e no lodo da estação.

Maré Vermelha

No dia 30 de março de 1978 ocorreu, no pequeno balneário de Hermenegildo, município de Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, um fenômeno que foi caracterizado como um dos

maiores desastres ecológicos do Brasil.

As conclusões divulgadas pelo Ministério da Saúde identificaram como sendo "Maré Vermelha" a natureza do desastre. Mas, muitas dúvidas e interrogações permaneceram, levantados por cientistas e técnicos de diversas partes.

Dentre as alterações observadas durante este episódio destacaram-se um avanço maior que o habitual das águas do mar nas praias, trazendo mariscos, peixes mortos e odor irritante em toda a costa afetada. Nos dias subsequentes, os ventos continuaram a soprar a substância irritante, batizada pelos pescadores como "gás venenoso", tendo sido constatados diversos animais afetados, como alguns cachorros que estavam pela praia se alimentando de animais, passaram a apresentar dificuldades para andar e latir, antes de terem o corpo sacudido por espasmos; o mesmo mal atacou os três únicos cavalos de Hermenegildo, os quais deitavam-se no chão com dificuldades respiratórias, olhos esbugalhados, a língua para fora , esperneando até a morte; dois lobos-marinhos provavelmente vindos da Ilha dos Lobos na costa uruguaia, apareceram mortos na praia, com sinais de aguda intoxicação.

A maré vermelha é caracterizada como um desequilíbrio ocasionado no ambiente aquático, gerado por um aumento considerável de sais de nitrogênio, fósforo e outros minerais, os quais servem de nutrientes para determinados tipos de algas que vivem nas camadas superficiais da água. Dependendo de fatores como a temperatura, volume d'água e salinidade, este excesso de nutrientes pode ocasionar uma proliferação excessiva dessas algas, formando uma camada, a qual impede a penetração de luz e, portanto a realização de fotossíntese nas camadas mais profundas. Além disso, o oxigênio produzido pelas algas escapa quase todo para o ar, reduzindo a taxa de oxigênio dissolvido na água, provocando a morte de seres aeróbios. Por outro lado a produção de gases e substâncias tóxicas, provenientes da morte e decomposição das algas pode não apenas intoxicar organismos marinhos, mas também irritar os olhos e as mucosas do nariz e garganta de pessoas próximas a orla marítima.

Nos locais onde ocorrem esses fenômenos, o mar geralmente adquire uma coloração vermelha, provocado pelos pigmentos das algas em decomposição. Por este motivo o fenômeno é denominado de "Maré Vermelha". Porém, dependendo do tipo de algas, o mar pode também apresentar colorações amarela , marrom ou mesmo branca.

Em 13 de janeiro de 1984 foi detectado pela Delegacia da Capitania dos Portos de São Sebastião a presença de uma grande mancha de cor avermelhada entre os Municípios de São Sebastião e Ilha Bela. O fato foi comunicado à CETESB,e temendo-se um novo fenômeno de maré vermelha como o de Hermenegildo, os órgãos competentes suspenderam, temporariamente, até que fossem apuradas as causas exatas do fenômeno, todas as atividades de pesca e consumo de alimentos provenientes do mar em todo o litoral Paulista.

Os técnicos da CETESB realizaram coletas de material e da água do mar, além de medirem por diversas vezes a temperatura da água e o grau de salinidade da mesma.

Nas análises realizadas foram obtidos os seguintes resultados:

- predominância de protozoários além de rotíferos, clodóceros e pouca quantidade de nauplii na parte de zooplânctons;
- nos fitoplânctons foi constatada a predominância de "Oscillatória spp" (algas azuis), seguidas de "Shizosolenia spp" e "Melosira spp" (diatomáceas).

Nas amostras analisadas em campo foi encontrada apenas uma célula "Ceratium sp", que além de ser muito comum no Brasil, trata-se de um dinoflagelado não tóxico.

A floresoência destes microorganismos pouco abaixo da superfície da água do mar foi atribuída aos seguintes fatores:

- aumento da temperatura por longo tempo;
- período prolongado de luminosidade na época (verão);
- alteração nas correntes marítimas, as quais favoreceram o movimento de águas do fundo para a superfície;

- alteração da salinidade das águas em decorrência de chuvas constantes na região;
- aumento de nutrientes por meios artificiais (causa considerada como menos provável para este caso).

Em razão de não toxicidade dos organismos presentes na mancha e , não havendo a possibilidade da mesma atingir as praias da região, o esquema de emergência foi desarticulado, tendo todas as atividades de pesca e consumo de alimentos sido liberadas pelas autoridades.

Petróleo

O petróleo, nos últimos anos, vem adquirindo grande importância na lista dos transportes náuticos, fato este que incentivou a indústria naval a desenvolver uma categoria específica de navios-tanques (petroleiros), os quais hoje chegam a ter mais de 400.000 toneladas de arqueação.

De um modo geral, todo e qualquer embarcação está sujeita a sofrer incidentes marítimos, sendo portanto os petroleiros relevantes fontes potenciais de poluição marítima.

A seguir são apresentados alguns episódios internacionalmente reconhecidos como grandes catástrofes ambientais gerados por navios petroleiros, relatando os riscos resultantes da poluição por petroleiros.

Torrey Canyon

Em 18 de março de 1967, o navio-tanque Torrey Canyon, de bandeira liberiana, transportando 119.328 toneladas de óleo crû de Mena Al Ahmadi, no Golfo Pérsico, para Milford Haven, no País de Gales, encalhou nos recifes de Seven Stones, ao longo das Cornualhas inglesas.

Em 21 de março, apesar de já haverem sido desencadeadas as operações de assistência, ocorreu uma explosão na casa de máquinas do navio, ocasionando uma fissura no casco, provocando o escoamento de aproximadamente 50.000 toneladas de petróleo para o mar. A partir deste momento surgiu o primeiro grande desastre ecológico gerado por um derramamento de óleo.

Dada a gravidade da situação, não foi possível a realização de transferência da carga restante para outra embarcação, sendo então o navio abandonado.

Em 22 de março iniciaram-se as preparações para os trabalhos de salvamento. No entanto todas tentativas foram em vão, devido às más condições meteorológicas da região, culminando no rompimento do navio em duas partes no dia 26 de março. Portanto, diante da total impossibilidade de resgate do navio, a Força Aérea Real Inglesa bombardeou sucessivamente seus destroços, com a finalidade de incendiá-los e destruir por completo a carga restante, tendo, a 30 de março, os restos do navio sido afundados definitivamente.

Em 11 de abril as costas da Grã Bretanha foram atingidas pelo óleo, sendo imediatamente desencadeadas as ações de recuperação das áreas atingidas. Estima-se que nos trabalhos de limpeza das praias foram utilizados cerca de dez mil toneladas de areia e cascalho, dispendendo-se para tal cerca de vinte milhões de francos.

Os danos ecológicos à flora e fauna marinhas foram comparados aos consequentes de uma explosão atômica e, calcula-se que cerca de vinte e cinco mil pássaros foram afetados pelo óleo.

Amoco Cadiz

Em 16 de março de 1978, o navio-tanque Amoco Cadiz , de bandeira liberiana, transportando cerca de 22.300 toneladas de petróleo, encalhou na rocha de Portssol, na Costa Norte

de Finistire, na Grã-Bretanha.

Os numerosos bancos de areia ao redor do navio, associados às más condições meteorológicas e oceanográficas da região, tornaram impossíveis as tentativas de resgate da embarcação que, rapidamente, rompeu-se, ocasionando o vazamento de sua carga.

No dia 17 de março as autoridades marítimas de Brest reuniram-se com autoridades civis, militares e científicas,a fim de desencadear os trabalhos de recuperação das áreas atingidas. Foram articulados todos recursos disponíveis na França e Europa para a minimização dos danos causados pelo derrame. Embora estas operações tenham sido desencadeadas,boa parte da mancha atingiu Pointe Saint-Mathieu, deslocando-se posteriormente para oeste, aumentando a zona afetada de Brehat.

Os trabalhos desenvolvidos em conjunto pela Grã-Bretanha e França, com o apoio norte-americano e canadense, tiveram como objetivo a análise da poluição ocasionada ao meio marinho e o impacto às comunidades naturais. Nestes trabalhos, foram constatados que as principais áreas afetadas localizavam-se nos Canais Benoit e Wrach e nas baías de Molraix e Lannion. As consequências em relação às comunidades naturais foram constatadas pela enorme mortalidade de pássaros na costa nordeste da França e Anglo-Normanda, estimando-se em 0,1 pássaro por tonelada de petróleo.

Nas praias, praticamente todas espécies foram afetadas, as algas e rochas, numa extensão de 375 km, da Baía de Trepones à Brehat, foram grandemente atingidas.

Tarik

O petroleiro iraquiano "Tarik Ibn Ziyad", com 42.000 toneladas de arqueação e um calado de 52 pés, construído por estaleiros japoneses, foi agenciado pela FRONAPE - Frota Nacional de Petroleiros. Em 30 de janeiro de 1975 partiu para o Iraque, onde recebeu sua primeira carga de petróleo destinado ao Brasil.

No dia 24 de março de 1975, após descarregar parte de sua carga no TEBAR - Terminal Marítimo Almirante Barroso, localizado no Município de São Sebastião em São Paulo, seguiu viagem para o Rio de Janeiro com 104.311 toneladas do produto, entrando na Baía de Guanabara no dia 25 de março, onde fundeado próximo à Ponte Rio-Niterói permaneceu aguardando ordem para atracar no Terminal da Petrobrás no Rio de Janeiro - TORGUÁ. Na noite de 26 de março, o navio começou a atritar-se com o fundo lodoso da baía, parando, finalmente, sem que se tivesse notado um choque. Em virtude do forte odor e da claridade da lua, foi possível verificar grande quantidade de óleo vazando do navio, quantidade esta estimada posteriormente em 6.000 toneladas.

Além de algumas circunstâncias desfavoráveis quando da ocorrência do acidente, como horário do vazamento (20:45 horas), tripulação nova (primeira viagem do navio), feriados de semana santa e despreparo dos órgãos competentes,impediram que fossem tomadas algumas medidas iniciais, como transferência da carga e contenção do óleo através de barreiras, as quais poderiam minimizar os danos ocasionados pelo vazamento, que durou cerca de dez horas, fazendo com que o óleo levado pelos ventos e correntes marítimas atingisse diversas praias, principalmente na Ilha do Governador, além de entrar pelo Rio Jequiá, destruindo a reserva biológica desta área (manguezais).

Quase quarenta horas após o início do vazamento, no dia 28 de março, sucederam-se dois incêndios. O primeiro na parte nordeste da Ilha do Fundão, o qual foi ocasionado pela queima de lixo na praia. Estima-se que este incêndio durou perto de trinta minutos, tendo o fogo se espalhado por cerca de cem metros, com labaredas atingindo perto de dez metros de altura.

O segundo incêndio, bem mais grave, ocorreu no Rio Jequiá. Trata-se de área bastante povoada, situando-se o Rio neste trecho entre a Estrada de Jequiá e a Estação de Rádio da

Marinha, onde localiza-se a Colônia de Pesca Z-1. O fogo iniciou por volta das 16:30 hs, durando cerca de 90 minutos, não tendo sido determinadas suas causas. O fogo espalhou-se rapidamente numa extensão de 300 metros do rio, destruindo as árvores situadas à beira da estrada, bem como a flora das margens. O vento soprando na direção da estrada, impediu que o fogo destruísse as casas da Colônia de Pesca e a vegetação que circunda a Estação de Rádio da Marinha, porém grande extensão da rede elétrica da Estrada de Jequiá foi destruída. A ação dos bombeiros impediu que as chamas se alastrassem para a ponte situada entre o rio e a Baía da Guanabara, onde as consequências seriam imprevisíveis, já que naquela área situam-se os terminais da Shell e Atlantic.

No dia 30/03 iniciaram-se os trabalhos de limpeza de praias pela COMLURB - Cia. Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro. Os trabalhos de limpeza e remoção de óleo duraram onze dias, tendo todas as operações sido terminadas no dia 06/04/75.

O caso foi apreciado pelo Tribunal Marítimo que decidiu por maioria de votos:

- quanto à natureza e extensão do acidente: colisão, ruptura do chapeamento de fundo , perda de parte da carga;
- quanto à causa determinente: colisão com corpo estranho, desconhecido à navegação e submerso no canal de acesso ao Terminal Marítimo Almirante Tamandaré;
- julgar, nas circunstâncias, o acidente fortuito, exculpar o representado, arquivando-se o processo.

HISTÓRICO DOS ACIDENTES AMBIENTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO

A preocupação no Estado de São Paulo com acidentes ambientais surgiu com a ocorrência do primeiro grande derrame de petróleo no Litoral Paulista em janeiro de 1978, quando o navio-tanque Brazilian Marina, ao entrar no Canal de São Sebastião colidiu com uma rocha submersa, ocasionando o vazamento de aproximadamente 6.000 toneladas de óleo cru, o qual atingiu todo o Litoral Norte de São Paulo e parte do Litoral Sul do Estado do Rio de Janeiro.

Nesta época o governo paulista não se encontrava estruturado para enfrentar uma ocorrência deste porte, razão pela qual solicitou a colaboração de técnicos da EPA - Enviromental Protection Agency e da Guarda Costeira Americana, para a realização dos trabalhos e limpeza do óleo derramado.

A partir deste episódio foi criado, através do Decreto Estadual nº 11.762 de 26 de junho de 1978, o CODEL - Comitê de Defesa do Litoral, que congrega dez entidades , sendo cinco federais e cinco estaduais: Secretaria de Obras e do Meio Ambiente, CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, CPRN - Coordenadoria de Pesquisa de Recursos Naturais da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, SUDELPA - Superintendência de Desenvolvimento do Litoral Paulista, SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente, PETROBRÁS - Petróleo Brasileiro S.A., PORTOBRÁS - Empresa de Portos do Brasil S.A., CTA - Centro Técnico Aeroespacial do Ministério da Aeronáutica e DPC - Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha.

A partir de então, a CETESB começou a preparar-se e a desenvolver tecnologia para a atuação em episódios críticos de poluição, tanto para acidentes no litoral, uma vez que a mesma é o órgão executivo do CODEL, bem como para ocorrências no interior do Estado de São Paulo

No período de janeiro de 1978 a dezembro de 1984 a CETESB atuou no atendimento a setenta e cinco ocorrências e, no período de janeiro a abril de 1985 quinze atendimentos foram realizados, o que demonstra uma tendência crescente na incidência de acidentes, como pode ser observado na Figura 1.

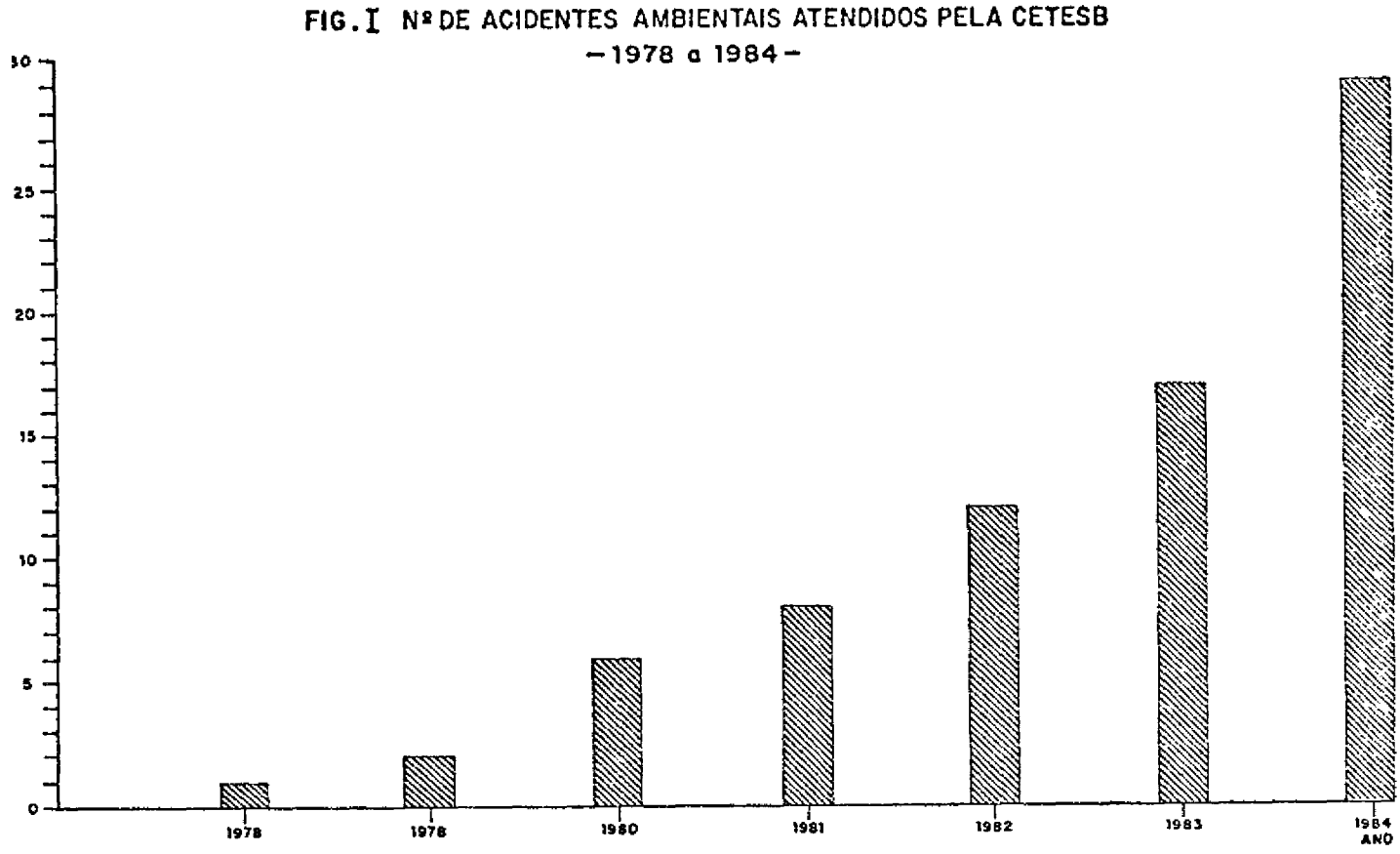

Figura 1 - Número de acidentes ambientais atendidos pela CETESB - 1978 a 1984

O Litoral Norte do Estado de São Paulo é a região onde registrou-se o maior número de ocorrências (40% dos casos - Tabela 1); isto deve-se ao fato de no Município de São Sebastião estar localizado um dos principais terminais petrolíferos do Brasil, o TEBAR - Terminal Marítimo Almirante Barroso. No ano de 1981 foram desembarcadas 20.701.100 toneladas de óleo cru (1), o que representa cerca de 30% do movimento total do Brasil. Portanto, em razão do maior número de ocorrências registrarem-se nesta região, pode-se concluir que a maioria dos acidentes ambientais em São Paulo é decorrente de vazamentos de petróleo (Tabela 2), sendo os navios destinados ao transporte deste produto a principal fonte geradora destes episódios (Tabela 3).

(1) Estatística Portuária - DEZ/81 - PORTOBRÁS

TABELA 1 - INCIDÊNCIA DE ACIDENTES AMBIENTAIS EM DIFERENTES REGIOES DO ESTADO DE SÃO PAULO - JANEIRO/78 A ABRIL/85

LOCAL	NÚMERO DE ACIDENTES	%
Litoral Norte	36	40,0
Grande São Paulo	23	25,6
Baixada Santista	17	18,9
Interior	10	11,1
Outros Estados	4	4,4
Total	90	100,0

LITORAL NORTE: São Sebastião, Caraguatatuba, Ubatuba e Ilha Bela;GRANDE SÃO PAULO: Região Metropolitana de São Paulo; BAIXADA SANTISTA: Cubatão, Santos, São Vicente, Praia Grande, Bertioga, Guarujá.

TABELA 2 - PRODUTOS ENVOLVIDOS EM ACIDENTES AMBIENTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO - JANEIRO/78 A ABRIL/85

LOCAL	NÚMERO DE ACIDENTES	%
Petróleo	36	40,0
Derivado de Petróleo	32	35,6
Produtos Químicos	21	23,3
Fenômenos Naturais	1	1,1
Total	90	100,0

PETRÓLEO: óleo cru; DERIVADOS DE PETRÓLEO -Claros: gasolinas, nafta, G L P e querosenes ; Escuros: óleos combustíveis; PRODUTOS QUÍMICOS: quaisquer produtos químicos não classificados como petróleo ou derivados; FENÔMENOS NATURAIS: qualquer ocorrência que gere implicações ambientais, independente da ação do homem.

TABELA 3 - FONTES GERADORAS DE ACIDENTES AMBIENTAIS

NO ESTADO DE SÃO PAULO - JANEIRO/78 A ABRIL/85

FONTE	NÚMERO DE ACIDENTES	%
Navios Petroleiros	31	34,4
Dutos	18	20,0
Caminhões	16	17,8
Outros Navios e Embarcações Diversas	14	15,5
Terminais e Indústrias	6	6,7
Outros	5	5,6
Total	90	100,0

NAVIOS PETROLEIROS: embarcações destinadas ao transporte de petróleo como carga (óleo cru); DUTOS: quaisquer tubulações destinadas ao transporte de produtos perigosos (líquidos ou gasosos); OUTROS NAVIOS E EMBARCAÇÕES DIVERSAS: embarcações destinadas ao transporte de quaisquer produtos, a menos de óleo cru, incluindo derivados de petróleo, produtos químicos diversos e carga geral; CAMINHÕES: veículos destinados ao transporte rodoviário de produtos perigosos (sólidos, líquidos e gasosos); TERMINAIS E INDÚSTRIAS: complexos armazenadores de produtos perigosos e indústrias que fabricam, manipulam ou geram sub-produtos e resíduos, que em casos de acidentes, possam comprometer o meio ambiente; OUTROS: quaisquer fontes geradoras de acidentes ambientais, não enquadradas nos ítens anteriores. Por exemplo: atos de vandalismo, ação de terceiros, etc.

Os derivados de petróleo seguem este bem de perto. No período de janeiro de 1984 a abril de 1985 a CETESB atendeu a trinta e dois eventos gerados por estes produtos. No entanto estes acidentes são, em sua grande maioria, gerados por sistemas de dutos. Vale ressaltar que estes sistemas transportadores de produtos líquidos ou gasosos são fontes potenciais de risco, não só em relação a vazamentos de petróleo e derivados, mas também de produtos químicos, principalmente na Baixada Santista e, em particular no Município de Cubatão, onde localiza-se o principal pólo petroquímico de São Paulo. Na Tabela 3 pode-se observar que após os navios petroleiros, os dutos são os principais responsáveis pelos acidentes ambientais do Estado, representando 20,0% do total das ocorrências.

Ainda em relação a produtos químicos, os acidentes gerados por estes, vêm preocupando de forma significativa a CETESB, dado o constante aumento destes episódios nos últimos dois anos. Além dos vazamentos de produtos químicos gerados por dutos, os transportes por via rodiviária vêm contribuindo significativamente na incidência de episódios críticos de poluição (17,8% dos casos - Tabela 3).

A Tabela 4 apresenta as principais causas geradoras dos acidentes ambientais, independentemente da fonte. Observa-se que as falhas mecânicas e operacional são as mais significativas, representando, respectivamente, 36,7% e 24,4% do total de eventos.

TABELA 4 - CAUSAS DE ACIDENTES AMBIENTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO - JANEIRO/78 A ABRIL/85

C A U S A	NÚMERO DE ACIDENTES	%
Falha Mecânica	33	36,7
Falha Operacional	22	24,4
Acidentes Rodoviários	16	17,8
Fenômenos Naturais	4	4,4
Outros	15	16,7
Total	90	100,0

FALHA MECÂNICA: defeito de material e/ou equipamento, independente da ação do homem; FALHA OPERACIONAL: erro de operação, gerado pelo homem; ACIDENTES RODOVIÁRIOS: ocorrência com veículos rodoviários transportadores de produtos perigosos, sem consideração da causa (falha mecânica ou operacional); FENÔMENOS NATURAIS: acidentes ambientais cujas causas independem da ação do homem, material ou equipamento; OUTROS: acidentes com causas não apuradas.

Uma falha mecânica pode ser agravada por um erro operacional, como exemplo podemos citar o caso de uma tubulação destinada ao transporte de produtos químicos, a qual estando em adiantado processo de corrosão pode ter seu rompimento acelerado por uma sobrecarga de pressão aplicada inadequadamente à linha.

As Tabelas 5, 6, 7, 8 e 9 apresentam um resumo de todos os acidentes atendidos pela CETESB de janeiro/78 a abril/85, demonstrando que o Estado de São Paulo vem sendo palco para grandes desatres ecológicos, que ocorrendo esporadicamente, somam seus efeitos aos da poluição rotineira existente por seus grandes centros industriais.

Desde 1978 a CETESB vem tomando as providências cabíveis junto aos causadores de acidentes, para ressarcimento de despesas operacionais relativas aos trabalhos de recuperação desenvolvidas durante sua atuação nestes episódios. Em noventa acidentes atendidos pela CETESB neste período, estes custos somam 54.640.07 ORTN's (Tabela 10), que em valores de abril de 1985 equivalem a Cr$ 1.866.874.

TABELA 5 - ACIDENTES AMBIENTAIS ATENDIDOS PELA CETESB - 1978 A 1981

OPERAÇÃO	DATA	LOCAL	PRODUTO	QTDE. (m^3)	CAUSA	DURAÇÃO (dias)
Brazilian Marina	09.01.78	São Sebastião	Petróleo	6.000	Colisão do navio com rocha submersa	60
Malteza S	26.05.79	Laguna-SC	Óleo Diesel e Combustível	-	Encalhe do navio na Praia do Gi	90
Gunvor Maersk	27.10.79	Manaus-AM	Gasolina, Querosene e Óleo Diesel	-	Vazamento seguido de explosão e incêndio	8
Hamilton Lopes	05.01.80	São Sebastião	Petróleo	-	Furo no casco do navio	5
Good Mariner	31.01.80	Santos	Produtos Químicos Diversos	-	Inundação de tanques ocasionando avaria na carga	17
Itanagé	04.02.80	Santos	Cianeto de Potassio e Pesticidas Organofosforados	0,4	Avaria na carga devido a agitação do mar durante a viagem	13
Stolt Nordess	05.05.80	Santos	Etil-Acrilato	-	Vazamento de gás durante carregamento do navio	1
Alemoa	21.05.80	Santos	Óleo Combustível	-	Sobrecarga de pressão durante bombeamento do oleoduto	11
Capivari	18.07.80	Paulínia	Óleo Combustível	-	Corrosão em oleoduto	120
World Gala	03.03.81	São Sebastião	Petróleo	60	Falha operacional durante bombeamento	23
Bragança	04.04.81	São Sebastião	Petróleo	-	-	1
Grand Wisdom	07.04.81	São Sebastião	Petróleo	-	Rompimento do braço de descarga do terminal	1
Horta Barbosa	30.04.81	São Sebastião	Petróleo	-	Defeito em válvula do navio	2
Cassarongongo	10.05.81	São Sebastião	Petróleo	-	Fissura em tanque do navio	1
Uruguai	22.06.81	Punta Negra Uruguai	Óleo Combustível	-	Naufrágio do navio Angelina na Costa Uruguaia	3
Presidente Epitácio	21.10.81	São Sebastião	Petróleo	-	Falha operacional durante descarga do navio	1
Fortaleza	01.11.81	Fortaleza CE	Óleo Combustível	-	Naufrágio de navio	4

TABELA 6 - ACIDENTES AMBIENTAIS ATENDIDOS PELA CETESB - 1982

OPERAÇÃO	DATA	LOCAL	PRODUTO	QTDE. (m^3)	CAUSA	DURAÇÃO (dias)
Replan/Atibaia	18.04.82	Paulínia	Óleo Combustível	-	Rompimento de oleoduto	30
Tebar	06.05.82	São Sebastião	Petróleo	1	Rompimento de tubulação de ligação do pier ao terminal	1
Guararema	29.05.82	Guararema	Nafta/Óleo Diesel	200	Vazamento de oleoduto decorrente de falha operacional	68
World Petrobrás	26.06.82	São Sebastião	Petróleo	-	Rompimento de braço de descarga do terminal junto ao navio	4
Henrique Dias	08.08.82	São Sebastião	Petróleo	-	Falha operacional durante descarga do navio	1
Barueri - Billings	25.08.82	São Paulo	Óleo Combustível	-	Rompimento de oleoduto	7
Mafra	01.09.82	São Sebastião	Petróleo	-	Defeito em válvula do navio	2
Punta Angeles	03.09.82	Santos	Óleo Diesel	-	-	1
Almustansiriyah	22.09.82	São Sebastião	Petróleo	-	Falha operacional durante o fechamento de válvula de bloqueio do navio	1
Sandra Faber	10.10.82	Santos	Óleo Cumbustível	-	-	1
Guararema	28.10.82	Guararema	Petróleo	250	Rompimento de oleoduto	10
Ubatuba	01.11.82	Ubatuba	Petróleo	-	Lavagem de tanques de navio não identificado	4

TABELA 7 - ACIDENTES AMBIENTAIS ATENDIDOS PELA CETESB -1983

OPERAÇÃO	DATA	LOCAL	PRODUTO	QTDE. (m^3)	CAUSA	DURAÇÃO (dias)
Bauru	07.01.83	São Sebastião	Petróleo	-	Rompimento do braço de descarga terminal-navio	5
A.Sea/Carmópolis	01.02.83	São Sebastião	Petróleo	300	Colisão entre os navios Arabeansea e Carmópolis	8
Ilha Bela	09.02.83	Ilha Bela	Petróleo	-	Lavagem de tanques de navio não identificado	3
Cotia	23.02.83	Cotia	Óleo Combustível	15	Erro operacional durante abertura de dreno de tanque de armazenamento	13
José do Patrocínio	27.02.83	São Sebastião	Petróleo	9	Defeito no automático de válvula do tanque do navio	3
World Petrobrás II	21.04.83	São Sebastião	Petróleo	30	Deslocamento de junta elástica de tubulação do convés do navio	6
Cassarongongo II	30.04.83	São Sebastião	Petróleo	30	Falha operacional durante transferência de tanques do navio	6
Porto Feliz	31.05.83	Porto Feliz	Solventes organo-clorados	400	Colisão de caminhão-tanque com válvula de tanque de armazenamento	45
B.Splendor	30.07.83	São Sebastião	Petróleo	10	Falha operacional durante transferência de tanques do navio	4
Cassarongongo III	06.09.83	São Sebastião	Petróleo	-	Furo no casco do navio	2
Hamilton Lopes II	11.10.83	São Sebastião	Petróleo	0,2	Defeito em válvula de fundo do navio	1
Bertioga	14.10.83	Bertioga	Petróleo	2.500	Rompimento de oleoduto devido a tombamento de rocha sobre a tubulação	60
Docepolo	16.10.83	São Sebastião	Petróleo	0,1	Defeito em bomba de recalque ocasionando reflexo na coluna e rompimento do braço de descarga	1
Billings II	20.10.83	São Bernardo	Gasolina	200	Corrosão em oleoduto	3
Maracá	13.11.83	São Sebastião	Petróleo	5	Ruptura de junta elástica de tubulação do navio	2
Imigrantes	21.11.83	São Bernardo	Estireno	30	Colisão de caminhão-tanque	1
São José do Rio Preto	23.12.83	São José R. Preto	Óleo Combustível	25	Tombamento de caminhão-tanque	7

TABELA 8 - ACIDENTES AMBIENTAIS ATENDIDOS PELA CETESB - 1984

OPERAÇÃO	DATA	LOCAL	PRODUTO	QTDE. (m^3)	CAUSA	DURAÇÃO (dias)
Maré Vermelha	13.01.84	São Sebastião	-	-	Proliferação de algas	2
Hoescht	13.02.84	São Paulo	Produtos Químicos Diversos	-	Incêndio em galpão de armazenamento	10
Vila Socó	25.02.84	Cubatão	Gasolina	1.200	Falha operacional durante bombeamento de oleoduto	12
Anchieta	04.03.84	São Bernardo	Óleo Combustível	-	Suspeita de vazamento em oleoduto	1
Horta Barbosa II	17.03.84	São Sebastião	Petróleo	-	Defeito em válvula de fundo de navio	1
Hamilton Lopes III	04.04.84	São Sebastião	Petróleo	-	Defeito em válvula de fundo de navio	2
Billings II	02.05.84	São Paulo	Resina Fenólica	-	Lançamento clandestino de tambores contendo resina fenólica, junto a Represa Billings	1
Obati	04.05.84	São Paulo	Gasolina	120	Rompimento de oleoduto devido à movimentação de solo	5
V. Antonieta	07.05.84	São Paulo	Gasolina	-	Infiltração de gasolina no solo e devido a vazamento de tanque de posto gasolina	10
Atibaia	17.05.84	Atibaia	Petróleo	2	Defeito em válvula de bloqueio de oleoduto, durante operação de manutenção	4
Obati II	20.05.84	São Paulo	Nafta	250	Rompimento de oleoduto devido a movimentação de solo	9
Tebar II	04.06.84	São Sebastião	Petróleo	-	Vazamento de tanque de armazenamento seguido de incêndio	7
Alemoa II	17.06.84	Santos	Óleo Combustível	-	Furo em casco de barcaça-tanque	1
Telesp	23.06.84	São Paulo	Gasolina	-	Infiltração de gasolina em galeria subterrânea de cabos telefônicos, devido à vazamento de tanque armazen/o	5
Benzeno	20.07.84	Cubatão	Benzeno	15	Tombamento de caminhão-tanque na Via Anchieta	15
Fernão Dias	09.08.84	Guarulhos	Alcool e Gasolina	17	Tombamento de caminhões na Rodovia Fernão Dias	1
Cebolão	10.08.84	São Paulo	Alcool, Diesel e Gasolina	-	Colisão de caminhão tanque seguido de incêndio	1
Eletrocloro	08.08.84	Ribeirão Pires	Hipoclorito	-	Tombamento de caminhão-tanque	1
Kyrnizcos	12.08.84	São Sebastião	Petróleo	-	Defeito em válvula de fundo do navio	1
Alemoa III	25.08.84	Santos	Óleo Combustível	-	Furo no casco de barcaça-tanque	1
Casqueiro	07.09.84	Cubatão	Gasolina	-	Corrosão em tubulação de oleoduto	1
Alemoa IV	10.09.84	Santos	Óleo Combustível	450	Emborcamento de barcaça-tanque devido à furo no casco da mesma	15
Bauru II	26.09.84	São Sebastião	Petróleo	-	Defeito em válvula de fundo do navio	2
Basan *	30.11.84	Cubatão	Nafta	100	Falha operacional durante bombeamento	3
Barra do Turvo	12.12.84	Barra do Turvo	Ácido Sulfúrico	10	Tombamento de caminhão-tanque	2
Juquiá	13.12.84	Juquiá	Amônia	-	Tombamento de caminhão-tanque	3
Bororé	15.12.84	São Paulo	Produtos organo-clorados	4	Lançamento clandestino de tambores em terreno baldio	4
Riacho Grande	28.12.84	São Bernardo	Gasolina	-	Corrosão em tubulação de oleoduto	1
Porto Grande	29.12.84	São Sebastião	Petróleo	-	Lavagem de tanques de navio não identificados	2

TABELA 9 - ACIDENTES AMBIENTAIS ATENDIDOS PELA CETESB - JANEIRO/ABRIL 1985

OPERAÇÃO	DATA	LOCAL	PRODUTO	QTDE. (m^3)	CAUSA	DURAÇÃO (dias)
Obati III	04.01.85	São Paulo	Álcool	-	Fechamento de válvula de bloqueio em tubulação	1
Punta Ancla	09.01.85	Santos	Cobalto	-	Acompanhamento de carga de cobalto radioativo disposta em containers em navio cargueiro	1
ALEMOA V	15.01.85	Santos	G L P	-	Vazamento de gás durante carregamento, devido à falha mecânica em válvula do navio	1
Imigrantes II	16.01.85	São Bernardo	Cloreto de Potássio	-	Tombamento de caminhão	2
Ultrafértil	25.01.85	Cubatão	Amônia	15	Rompimento de tubulação devido à movimentação de solo	3
Nitrogênio	01.02.85	São Paulo	Nitrogênio	-	Colisão envolvendo caminhão transportador de cilindros de nitrogênio	1
Nitrocelulose	05.02.85	São Paulo	Nitrocelulose	-	Colisão envolvendo caminhão transportador de tambores de nitrocelulose	1
Cairu	15.02.85	São Sebastião	Petróleo	100	Defeito em válvula de fundo do navio	6
Caçapava	20.02.85	Caçapava	Óleo Combustível	-	Rompimento de tanque de armazenamento	1
Blasting	05.03.85	São Paulo	Blasting(Explosivo Plástico)	-	Tombamento de caminhão	1
Rifaina	07.03.85	Rifaina	Ácido Sulfúrico	14	Tombamento de caminhão tanque	4
Marina	18.03.85	São Sebastião	Petróleo	2.500	Colisão de navio-tanque com pier de atração	40
Paulínia	13.04.85	Paulínia	G L P	-	Tombamento de caminhão-tanque	1
Rudge	29.04.85	São Paulo	Ácido Sulfúrico	0,15	Tombamento de caminhão-tanque	1
Cesari	29.04.85	São Paulo	Ácido Fosfórico	0,10	Rachadura em tanque de caminhão	1

A seguir descrevemos sucintamente alguns acidentes notáveis ocorridos neste período no Estado de São Paulo, procurando apresentar os mais diversos tipos de situações geradas por estes episódios:

Porto Feliz:

Em 31 de maio de 1983, durante a realização de uma manobra nas dependências da empresa U.S.A. Chemicals Ltda., localizada no Município de Porto Feliz, um caminhão colidiu com um tanque de armazenamento, ocasionando o derrame de aproximadamente 400 m^3 de um produto composto de resíduos orgânicos, dentre os quais identificou-se o tetracloreto de carbono; clorofórmio; 1-2 dicloroetano; 1, 1,2-ticloretano e outros.

O produto derramado, além de se infiltrar no solo comprometendo os lençóis freático e subterrâneo da região, atingiu o Rio Avecuia, manancial de abastecimento do Município além de condenar diversos lagos, minas, filetes d'água e poços artesianos de residências.

Face a alta toxicidade dos compostos dispostos e à proximidade de núcleos habitacionais, a CETESB buscou, a nível de emergência remover e isolar a maior quantidade possível do produto, afim de minimizar os efeitos nocivos aos mananciais atingidos e reduzir os riscos aos quais a população local se encontrava exposta.

A fase emergencial durou cerca de quinze dias e durante mais trinta dias foram desenvolvidos trabalhos de recuperação das áreas afetadas e desativação das atividadès da empresa. Até hoje a CETESB, através da sua Unidade Regional monitora periodicamente a qualidade das águas atingidas por este vazamento.

Bertioga:

O episódio "Bertioga", ocorrido em 14.10.83, pode ser caracterizado como outra grande catástrofe ambiental ocorrida no Brasil, devido aos danos ocasionados aos mangues da região, os quais quais até hoje vêm sendo monitorados, com o objetivo de se acompanhar o desenvolvimento da fauna e flora seriamente prejudicadas pela ação de aproximadamente 2.500m^3 de óleo, que através do Rio Iriri atingiram o canal de Bertioga. O acidente ocorreu durante a dinamitação de uma pedreira num canteiro de obras da Rodovia Rio-Santos, quando uma rocha de vinte toneladas atingiu uma das tubulações do oleoduto que interliga o Terminal Almirante Barroso em São Sebastião à Refinaria Presidente Bernardes em Cubatão.

Os trabalhos de remoção de óleo e limpeza de aproximadamente 34 km de praias atingidas, duraram cerca de 60 dias. Nesta operação foram envolvidas diretamente vinte entidades, somando um contingente em torno 260 pessoas, entre técnicos e mão-de-obra não especializada. No entanto,vale ressaltar que por mais eficientes que tenham sido as operações de restauração, os danos ecológicos à fauna e flora dos manguezais afetados pelo óleo ao longo do Canal de Bertioga foram considerados de grande monta.

Hoescht:

Às 14:30hs do dia 13 de fevereiro de 1983 irrompeu um incêndio num galpão destinado ao armazenamento de produtos químicos, da Indústria Hoescht do Brasil S.A.. Segundo pôde-se apurar o incêndio iniciou-se devido a um curto-circuito nas instalações elétricas do galpão, gerando uma reação em cadeia, com a consequente queima de grande variedade de produtos ali armazenados, nos mais diversos tipos de embalagens.

Após o controle do fogo, a CETESB desencadeou uma série de medidas no sentido de prevenir que os resíduos gerados pelo incêndio se alastrassem gerando danos ainda maiores. Para tanto foram construídos diques de contenção nas portas de acesso ao galpão, vedados os

ralos e portas de visitas subterrâneas. Foram ainda realizados serviços de remoção de resíduos, limpeza de canaletas de drenagem e monitoramento da qualidade da água em poços de residências vizinhas à área afetada.

Vila Socó:

O episódio conhecido como " A Tragédia de Vila Socó" demonstra que além de danos ambientais, estes tipos de ocorrências podem ocasionar prejuízos sociais irreparáveis.

No dia 25 de fevereiro de 1984 em decorrência do rompimento de uma tubulação do sistema de oleodutos Santos-São Paulo, ocorreu um vazamento de gasolina, estimado em 1.200 m^3. A causa do rompimento do duto foi atribuída a um erro operacional durante abertura de uma válvula de bloqueio, o qual associado a um estado de corrosão na tubulação, culminou no rompimento da mesma. O combustível derramado alastrou-se por entre as residências do tipo "palafitas" do núcleo residencial de Vila São José (Socó), ocasionando um incêndio que durou cerca de nove horas, culminando na morte de noventa e três pessoas, segundo dados oficiais.

Operação Ultrafértil:

Mais uma vez o Município de Cubatão foi palco de uma situação de emergência, gerada por um vazamento de produtos químicos, desta vez amônia.

O evento ocorreu nos primeiros minutos do dia 25 de fevereiro de 1985, quando rompeu-se uma tubulação de três polegadas de diâmetro, destinada ao transporte de amônia da Indústria Ultrafértil à Fafer- Fábrica de Fertilizantes, ambas situadas nas proximidades da Rodovia Cubatão-Guarujá (SP-55).

Segundo pôde-se apurar o rompimento da tubulação foi gerado por uma movimentação de solo, devido a incidência de fortes e constantes chuvas na região.

O vazamento, estimado em cerca de 15m^3, formou uma densa nuvem gasosa, a qual passou a se deslocar, em função da direção dos ventos, pelo Município de Cubatão.

Apesar de não haverem sido registradas vítimas fatais, diversas pessoas intoxicadas foram internadas nos hospitais da região, além de serem desalojadas cerca de seis mil pessoas, entre moradores de Vila Parisi e operários do parque industrial do Município.

ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICO

A identificação das repercussões econômicas de desastres ecológicos é bastante complexa, principalmente pela falta de dados estatísticos que possibilitem uma análise mais profunda para o estabelecimento de um balanço dos efeitos causados por estes episódios.A maior parte dos estudos existentes considera somente os danos e consequências imediatas, sem levarem em conta os efeitos indiretos ou induzidos que pesam posteriormente sobre as pessoas , atividades e meio ambiente afetados.

Para um maior esclarecimento destas repercussões pode-se classificar os efeitos gerados por um acidente ambiental em duas classes a saber:

Efeitos Diretos: São aqueles gerados quando da ocorrência do desastre:
- perda do material ou produto gerador do acidente;
- comprometimento ecológico das regiões atingidas;
- custos operacionais para recuperação das áreas efetadas;
- danos ao patrimônios público e privado;
- danos à saúde pública.

Efeitos Indiretos e/ou induzidos: são aqueles que poderão ocorrer como consequência dos efeitos diretos:

- comprometimento ecológico das áreas afetadas a médio e longo prazos;
- paralização de serviços de utilidade pública (fornecimento de energia elétrica,abastecimento de água, serviços de telecomunicação, transportes, etc.);
- paralização de atividades econômicas (industriais, agrícolas, turísticas e artesanais);
- repercussões psicossomáticas.

Todos estes efeitos, diretos ou indiretos, podem ocorrer em conjunto ou isoladamente , dependendo da gravidade e repercussão do evento. Em relação aos aspectos econômicos, os efeitos diretos são normalmente mensuráveis, ou seja, são facilmente identificados em valores os custos destes efeitos, exceto o comprometimento ecológico e danos à saúde pública ; já os efeitos indiretos são difíceis de serem avaliados. A título de exemplificação pode-se citar um acidente ocorrido em 04.06.84 no Terminal Almirante Barroso em São Sebastião,quando em consequência do transbordamento de petróleo de um tanque de armazenamento e posteriormente o extravazamento do dique de contenção houve o escoamento do produto para um córrego que atravessa a área urbana do município, gerando um incêndio de grandes consequências , entre as quais pode-se destacar: pânico na população, ocasionando diversos acidentes de trânsito e morte de uma pessoa por ataque cardíaco; interrupção do abastecimento de água, serviços telefônicos e fornecimento de energia elétrica na região; contaminação do corpo d'água e consequentemente da praia junto a sua foz; destruição do patrimônios público (praças e jardins) e privado (automóveis e residências).

O acidente acima citado exemplifica a dificuldade de se avaliar os danos anteriormente caracterizados como praticamente imensuráveis. Neste caso especificamente cabe a pergunta: como valorar a morte de uma pessoa e o clima de pânico gerado à população? O dano ecológico pode, hoje, ainda ser considerado de difícil valoração, uma vez que para a avaliação do mesmo é preciso que se tenha um conhecimento prévio da fauna e flora existente numa determinada região, para que após a ocorrência de um acidente ambiental na mesma, possam ser realizados levantamentos com o objetivo de se caracterizar o que "foi perdido". Portanto, apesar da existência da Lei nº 6.938 de 31.08.81, a qual em seu 1º parágrafo do art.14, fornece o amparo legal para a indenização de danos ambientais, a quantificação destes é passível de discussão.

Um caso histórico (1) a respeito do ressarcimento de danos ecológicos ocorreu em Porto Rico, quando o navio grego "Zoe Colocotroni", proveniente do Panamá, encalhou próximo a baía de Súcia. Devido a inúmeras irregularidades presentes na embarcação, como equipamentos de navegação quebrados, falta de cartas náuticas da região, etc, o comandante, ao invés de comunicar-se com as autoridades navais, resolveu aliviar sua carga para desencalhar o navio e seguir viagem, para tanto, despejou cerca de 5.000 toneladas de óleo ao mar. Assim que o produto atingiu a baía de Súcia e foi detectado o derrame, o navio foi interceptado pelas autoridades navais. Por tratar-se de uma importante reserva ecológica de Porto Rico, as autoridades tinham estudos bastante profundos a respeito da fauna e flora da região, razão pela qual o governo resolveu exigir indenização tanto aos trabalhos de recuperação das áreas afetadas como dos danos ecológicos.

Como parâmetro para cobrança destes danos utilizou-se o valor de US$ 6 cents por animal morto, uma vez que este valor era o preço de venda, no comércio local, da concha mais barata. Segundo os levantamentos realizados 92.102.720 animais foram mortos em decorrência do óleo, totalizando um valor de U$5.526.583, que somado aos custos de recuperação e danos à vegetação totalizou US 13.340.555.

(1)Palestra- Prof.Luiz Roberto Tommasi - IOUSP. 1º Treinamento de Combate à Poluição do Mar-Santos,SP -OUT/84.

TABELA 10 - DEMONSTRATIVO DE CUSTOS DA CETESB EM OPERAÇÕES DE EMERGÊNCIA

OPERAÇÃO	DATA	CUSTO DA OPERAÇÃO (em ORTN)	OPERAÇÃO	DATA	CUSTO DA OPERAÇÃO (em ORTN)
Brazilian Marina	09.01.78	(1)	S.José do Rio Preto	23.12.83	748.66
Malteza S	26.05.79	(1)	Maré Vermelha	13.01.84	169.61
Cuivor Maersk	27.10.79	144.82	Hoechst	13.02.84	1.458.96
Hamilton Lopes	05.01.80	(1)	Vila Socó	25.02.84	620.36
Good Mariner	31.01.80	533.18	Anchieta	04.03.84	78.14
Itamagé	04.02.80	184.53	Horta Barbosa	17.03.84	8.24
Stolt Nordeas	05.05.80	(1)	Hamilton Lopes III	04.04.84	101.09
Alemoa	21.05.80	625.56	Billings II	02.05.84	(1)
Capivari	18.07.80	9.820.50	Obati	04.05.84	516.35
World Cala	03.03.81	4.163.57	Vila Antonieta	07.05.84	104.24
Bragança	04.04.81	52.85	Atibaia	17.05.84	188.45
Grand Wisdom	07.04.81	119.27	Obati II	20.05.84	597.04
Horta Barbosa	30.04.81	111.97	Tebar II	04.06.84	513.69
cassarongongo	10.05.81	199.45	Alemoa II	17.06.84	104.00
Uruguai	22.06.81	172.25	Telesp	23.06.84	162.66
Presidente Epitácio	21.10.81	93.99	Benzeno	20.07.84	499.58
Fortaleza	01.11.91	48.39	Fernão Dias	09.08.84	28.09
Replan - Atibaia	18.04.82	2.390.29	Cebolão	10.08.84	38.94
Tebar	06.05.82	(1)	Eletrocloro	08.08.84	143.42
Guararema	29.05.82	1.205.26	Kyrnizcos	12.08.84	65.71
World Petrobrás	26.06.82	798.66	Alemoa III	25.08.84	19.75
Henrique Dias	08.08.82	(1)	Casqueiro	07.09.84	22.24
Barueri Billings	25.08.82	620.62	Alemoa IV	10.09.84	3.173.46
Mafra	01.09.82	198.60	Bauru II	26.09.84	173.30
Punta Angeles	03.09.82	52.28	Basan	30.11.84	195.93
Almustansiriyah	22.09.82	239.24	Barra do Turvo	12.12.84	222.09
Sandra Faber	10.10.82	(1)	Juquiá	13.12.84	189.30
Guararema II	28.10.82	1.125.43	Bororé	15.12.84	89.02
Ubatuba	01.11.82	295.19	Riacho Grande	28.12.84	35.83
Bauru	07.01.83	219.62	Porto Grande	29.12.84	81.69
A. Sea/Carmópolis	01.02.83	1.270.90	Obati III	04.01.85	17.32
Ilha Bela	09.02.83	31.40	Punta Ancla	09.01.85	186.81
Cotia	23.02.83	115.37	Alemoa V	15.01.85	27.93
José do Patrocínio	27.02.83	202.84	Imigrantes II	16.01.85	59.58
World Petrobrás	21.04.83	704.31	Ultrafértil	25.01.85	789.60
Cassarongongo	30 04.83	239.17	Nitrogênio	01.02.85	17.87
Porto Feliz	31.05.83	3.088.78	Nitrocelulose	05.02.85	70.61
Brazilian Splendor	30.07.83	114.42	Cairú	15.02.85	(2)
Cassarongongo III	06.09.83	129.87	Caçapava	20.02.85	955.02
Hamilton Lopes II	11.10.83	23.55	Blasting	05.03 85	(3)
Bertioga	14.10.83	10.942.18	Rifaina	07.03.85	(2)
Docepolo	16.10.83	(1)	Marina	18.03.85	(2)
Billings	20.10 83	111.15	Paulínia	13.04.85	(3)
Maracá	13.11.83	297.14	Rudge	29.04.85	(3)
Imigrantes	21.11.83	36 44	Cesari	29.04.85	(3)

(1) Custo não calculado; (2) Custo parcial; (3) Em fase de composição de custo.

Vale ressaltar que estes custos restringem-se aos gastos da CETESB, não sendo portanto considerados gastos de outras entidades, nem danos ecológicos e efeitos indiretos. Em termos de ressarcimentos de danos ecológicos alguns casos como "Bertioga e Gisela (Alemoa IV)", vêm sendo discutidos em juízo, para tanto a SOMA - Secretaria de Obras e do Meio Ambiente de São Paulo, vem contando com o apoio do Ministério Público desde 1984, quando foi firmado convênio entre estas duas entidades.

CONCLUSÃO

Conforme procurou-se apresentar neste trabalho os acidentes ambientais podem afetar seriamente a saúde humana, tanto de forma imediata, como de maneira retardada, além de ocasionarem prejuízos irreparáveis ao meio ambiente. O surpreendente aumento do número de acidentes devido ao grande desenvolvimento industrial ocorrido nos últimos anos no Brasil, e em particular no Estado de São Paulo, demonstra a necessidade da existência de Programas de Prevenção de Acidentes Ambientais, de ações coordenadas, rápidas e eficazes.

Portanto tem-se que considerar, que além da existência de planos de contingência, deve-se investir na prevenção dos mesmos, pois embora estes ocorram, o número de episódios poderá ser sensivelmente reduzido, caso haja uma política voltada para o controle de fontes potenciais geradoras de emissões acidentais. Para tanto precisa-se desenvolver trabalhos exaustivos primeiramente de identificação e classificação destas fontes, para posteriormente adotar-se medidas de controle e prevenção, visando a maior segurança possível, de modo a se evitar a ocorrência de acidentes ambientais.

Após a implantação de um projeto deste vulto há que manter-se o sistema permanentemente atualizado através de fiscalização e cadastramentos permanentes. No tocante ao transporte rodoviário, por tratar-se de um sistema delicado, é necessário que as autoridades locais estudem rotas alternativas para a movimentação de cargas perigosas, além de fiscalizarem permanentemente as condições dos veículos destinados a este fim, de modo a garantir um transporte seguro, principalmente em regiões urbanas.

A partir da experiência adquirida em noventa acidentes, após estudos a respeito de um sistema preventivo de acidentes ambientais a CETESB iniciou no ano de 1985 a implantação, a nível estadual do "Programa de Prevenção de Acidentes Ambientais", visando, a médio prazo, a diminuição do número de desastres ecológicos. Além do levantamento de fontes potenciais de poluição e aplicação de medidas preventivas nos complexos industriais e armazenadores de produtos perigosos e no sistema de transporte dos mesmos, este programa prevê a aquisição de equipamentos de proteção individual e de monitoramento, e específicos de combate à poluição para diversas Unidades Regionais da CETESB, visando a implantação de um Plano de Ação de Emergência, o qual prevê equipes regionais para atendimento a episódios críticos de poluição ambiental.

BIBLIOGRAFIA

SILANO, V. *Evaluacion de Riesgos para la Salud Publica Asociados con Accidentes Causados por Agentes Químicos* Lima, OPS/OMS/ECO, 1984.

NACIONES UNIDAS, Neuva York. *Prevencion Y Mitigación de Desastres: aspectos econômicos* Nova York, 1979.

ROLIM, M.H.F.S. *Poluição Marítima por Óleo Decorrente dos Transportes Marítimos.* Instituto Municipal de Ensino Superior de São Caetano do Sul. Departamento de Comércio Exterior, 1980.