

**RELATÓRIO TÉCNICO**  
**ACIDENTE COM O OLEODUTO OSBAT – PETROBRAS / TRANSPETRO**  
**GUAECÁ – SÃO SEBASTIÃO**

**INDICE**

<u>SUMÁRIO</u>	1
<u>1. OBJETIVOS</u>	2
<u>2. DESCRIÇÃO DO ACIDENTE / CENÁRIO ACIDENTAL</u>	2
<u>3. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO VAZADO</u>	3
<u>4. GERENCIAMENTO DA CONTINGÊNCIA / AÇÕES DE COMBATE</u>	4
<u>4.1. Identificação / Notificação / Acionamento e Mobilização</u>	4
<u>4.2. Organização do comando e frentes de trabalho</u>	5
<u>4.3. Definição dos pontos de referência no local do acidente</u>	7
<u>4.4. Ações de contenção, remoção e limpeza</u>	8
<u>4.5. Poda de vegetação marginal contaminada</u>	16
<u>4.6. Limpeza da praia de Guaecá</u>	18
<u>4.7. Mapeamento hidrogeológico / interceptação de pluma de contaminação</u>	21
<u>4.8. Monitoramento (aéreo, terrestre, marítimo), vistorias</u>	25
<u>4.9. Epis, aspectos de segurança e saúde</u>	26
<u>4.10 - Tratamento de animais petrolizados</u>	28
<u>5. REPARO DO DUTO</u>	28
<u>6. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO ATINGIDA</u>	30
<u>7. CONSEQÜÊNCIAS AMBIENTAIS DO ACIDENTE</u>	38
<u>7.1. – Impactos diretos gerados pelo óleo</u>	39
<u>7.2 – Impactos indiretos gerados pela operação emergencial</u>	46
<u>7.3. Impactos gerados pelas obras de reparo do OSBAT em Guaecá</u>	49
<u>8. CONSEQUÊNCIAS SÓCIO-ECONÔMICAS DO ACIDENTE</u>	58
<u>9. MONITORAMENTO AMBIENTAL</u>	60
<u>9. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS</u>	61
<u>10. CRONOLOGIA DA EMERGÊNCIA</u>	62
<u>11. INSTITUIÇÕES / EMPRESAS ENVOLVIDAS – FUNÇÕES</u>	92
<u>12. FINALIZAÇÃO DA EMERGÊNCIA</u>	93
<u>13. PENALIDADES / MULTAS</u>	93
<u>14. AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA</u>	96
<u>16. BIBLIOGRAFIA</u>	98
<u>17. EQUIPE TÉCNICA</u>	99
<u>ANEXOS</u>	100

## **SUMÁRIO**

Na manhã do dia 18 de fevereiro de 2004 foi constatado afloramento de petróleo e contaminação do rio Guaecá na região da Praia de Guaecá, em São Sebastião. A PETROBRAS/TRANSPETRO identificou a causa do vazamento como sendo uma fenda longitudinal no oleoduto OSBAT 24'', km 3 + 143m, quota 219 m. O vazamento ocorreu dentro de Unidade de Conservação (área do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo São Sebastião), atingindo o rio Guaecá, corpo d'água classe 1, afetando severamente a biota aquática e associada ao mesmo. Foram atingidos também a praia de Guaecá e outros ambientes como a Mata Atlântica / mata ciliar (área de preservação permanente), indiretamente afetados pelas ações de emergência e remediação implantadas. A operação de emergência envolveu mais de 600 pessoas e intensa logística, com atividades ainda em andamento por 12 meses, até o fechamento deste relatório. As ações de contenção, remediação hidrogeológica e monitoramento ambiental estão ainda em andamento (fevereiro de 2005). O evento teve intensa repercussão na mídia, estimulada ainda pela proximidade do carnaval. Houve impacto sócio econômico no turismo local e nas atividades de subsistência (comércio informal) da praia de Guaecá, Município de São Sebastião.

Os efeitos do vazamento sobre o meio ambiente foram agravados pelo episódio de intenso assoreamento do rio Guaecá e outras atividades impactantes, resultante de obras de reparo do duto no local realizadas pela PETROBRAS nesse período.

## **1. OBJETIVOS**

O presente documento tem como objetivo descrever tecnicamente o acidente envolvendo vazamento de petróleo do oleoduto OSBAT da PETROBRAS/TRANSPETRO na região de Guaecá, São Sebastião, identificado em 18 de fevereiro de 2004. O documento descreve as ações emergenciais adotadas bem como aspectos ambientais da ocorrência, avaliando também os aspectos operacionais da contingência.

## **2. DESCRIÇÃO DO ACIDENTE / CENÁRIO ACIDENTAL**

No dia 18 de fevereiro o oleoduto OSBAT da PETROBRAS / TRANSPETRO estava bombeando uma mistura de 2 produtos (blend), petróleo dos tipos MARLIN e ESPÍRITO SANTO, do Terminal Aquaviário de São Sebastião (TASS) para a RPBC em Cubatão (Refinaria Presidente Bernardes).

Nas primeiras horas da manhã do dia 18 de fevereiro de 2004, quarta feira, um morador do Bairro de Guaecá percebeu a presença de óleo na foz do rio Guaecá, o qual passa por uma ponte da rodovia BR 101 e deságua na porção norte da Praia de Guaecá, São Sebastião ( 23°49'25.9''S / 45°27'08.4''W). Tratava-se de um vazamento de petróleo a partir de uma fenda na parede metálica do oleoduto OSBAT 24'' na cota 219 m e posição km 3 + 143 m, (coordenadas 23°48'21.3''S / 45°25'50.3''W). Neste trecho o oleoduto estava enterrado a cerca de 1,5 m de profundidade.

O oleoduto OSBAT foi implantado em 1968, tem diâmetro de 24'' e extensão de 118 km entre o Terminal Aquaviário de São Sebastião e a Refinaria Presidente Bernardes em Cubatão. A pressão máxima de operação é de 60 kgf/cm<sup>2</sup> e a vazão de até 2.000 m<sup>3</sup>/h. A proteção catódica é do tipo corrente impressa.

As condições de bombeamento no OSBAT, no momento do vazamento eram: 39 kgf de pressão de bombeamento, com volume de 992 m<sup>3</sup>/h e temperatura de 38,8°C. (Dados apresentados no relatório GEOKLOCK, juntado ao processo CETESB, cadastro 65400020-8).

O petróleo aflorou a partir do sub-solo, cerca de 70 metros a jusante do duto, indicando claramente que o produto já estava vazando anteriormente à sua detecção. Foi detectado

o vazamento após a pluma atingir uma dimensão tal que aflorou na nascente do rio Guaecá, pelo solo e aquífero freático. Não se sabe precisamente por quanto tempo o produto vazou até que aflorasse no rio Guaecá e nem o volume real vazado. O cenário acidental constava, portanto, de uma pluma de contaminação de sub-solo bem como do aquífero freático, com vários pontos de afloramento a montante do rio Guaecá, um corpo d'água classe 1, dentro de Unidade de Conservação. A contaminação afetou toda a extensão do corpo d'água, na serra e na planície costeira, até a praia de Guaecá, que também foi atingida.

O evento agudo, resultante de um acidente isolado, adquiriu características crônicas, atuando como uma fonte de contaminação constante ao longo dos meses seguintes, por mais de um ano. Apesar do duto ter sido reparado, o solo e aquífero freático acumularam grande quantidade de petróleo, o qual vem aflorando em diversos pontos do rio Guaecá, 12 meses depois do acidente.

### **3. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO VAZADO**

O produto vazado é uma mistura de dois óleos dos tipos MARLIM e ESPIRITO SANTO, com as seguintes características básicas:

Tabela 1 – Petróleo Marlin 32 – Procedência da Bacia de Campos – RJ, plataforma 32

FAIXA DE DENSIDADE	0,9237 – 0,9370
GRUPO ITOPF	III
VISCOSIDADE CINEMÁTICA	144 cSt a 37,8°C
PONTO DE FLUIDEZ	-24°C

Tabela 2 – Petróleo Espírito Santo

FAIXA DE DENSIDADE	0,9320 – 0,9512
GRUPO ITOPF	III - IV
VISCOSIDADE CINEMÁTICA	24 cSt a 37,8°C
PONTO DE FLUIDEZ	-3 °C

Segundo a PETROBRAS, a mistura tem densidade média de 0,936 g/cm<sup>3</sup>.

Uma vez que não se sabe o momento em que efetivamente se iniciou o vazamento, desconhecem-se precisamente quais os produtos que vazaram pela fenda no duto, uma vez que diversos óleos e misturas são bombeados pelo OSBAT. A descrição acima se refere a informações de bancada, fornecidas pela PETROBRAS sobre o produto que passava pelo duto no dia da constatação do vazamento, 18 de fevereiro de 2004. Muito possivelmente, uma avaliação detalhada do produto presente no ambiente (sub-solo, aquífero freático e rio Guaecá) indicaria a presença de mais de um tipo de produto, uma vez que diferentes partidas são freqüentemente bombeadas no OSBAT 24'. No entanto, em vista desse desconhecimento, restringe-se a descrição do produto vazado à mistura MARLIM/ESPIRITO SANTO, bombeada no dia 18 de fevereiro.

#### **4. GERENCIAMENTO DA CONTINGÊNCIA / AÇÕES DE COMBATE**

A seguir são apresentadas e discutidas as principais etapas do atendimento, bem como avaliadas as conseqüências positivas e negativas das ações efetivamente adotadas para o meio ambiente atingido.

##### **4.1. Identificação / Notificação / Acionamento e Mobilização**

O vazamento foi identificado pelo vigia do condomínio, morador da Praia de Guaecá. Na noite do dia 17 de fevereiro, segundo ele, já se notava odor de petróleo no ar. Durante atividade de varredura e limpeza da praia, no início da manhã do dia 18 de fevereiro de 2004, o mesmo constatou a presença de óleo no rio Guaecá, próximo à foz, na praia de Guaecá. O morador então notificou a Defesa Civil do Município de São Sebastião. A Defesa Civil, por sua vez, acionou a TRANSPETRO às 9:15 hs, (segundo informações da PETROBRAS) e a Agência Ambiental da CETESB em Ubatuba. Segundo a PETROBRAS / TRANSPETRO, às 9:45 hs foi informada a CETESB (fato esse não confirmado pela agencia ambiental), bem como os outros órgãos previstos no Fluxo de Comunicação de Situação de Emergência da PETROBRAS.

Por parte da CETESB, a equipe de atendimento a emergências foi acionada pela Agência Ambiental de Ubatuba, a qual solicitou o apoio do Setor de Operações de Emergência, em São Paulo. O Setor foi acionado às 10:34 hs do dia 18, encaminhando imediatamente a equipe de plantão para o local. A CETESB contou, ao todo, com uma equipe de 8 técnicos diretamente envolvidos com o atendimento à emergência (3 técnicos da Agencia

Ambiental de Ubatuba e 5 técnicos do Setor de Operações de Emergência). Foram também envolvidos os setores de Amostragem em Ambientes Aquáticos e Ensaio Granulométricos e de Gestão de Áreas Contaminadas.

Após a notificação da emergência, a PETROBRAS acionou seu plano de Contingência, envolvendo a mobilização de sua estrutura interna e das empresas de apoio ao combate.

Cabe ressaltar que a PETROBRAS possui em seu planejamento de contingência o FLUXO DE COMUNICAÇÃO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA. Este fluxograma estabelece oficialmente as regras de acionamento interno e externo à empresa em caso de acidente, preconizando 20 minutos como o tempo máximo de comunicação (ANEXO I). Dentro deste fluxograma consta a comunicação imediata dos órgãos ambientais municipais, estadual e federal, bem como da Capitania dos Portos e Defesa Civil, pelo Coordenador do Terminal.

Cabe aqui ressaltar que durante o presente acidente, uma falha no acionamento ocorreu na PETROBRAS, quando da ocorrência simultânea do acidente com o navio N/T Maracá, em 19 de fevereiro, no Terminal de São Sebastião, um dia depois do acidente em Guaecá. A PETROBRAS constatou vazamento de óleo a partir da proa do navio para o mar, no píer sul, desencadeou ações de combate sem acionar adequadamente os órgãos ambientais, já presentes no local.

Em ambos os casos, uma vez que se trata de um protocolo oficial implantado pela empresa, o procedimento deveria ter sido seguido no prazo proposto. Em muitos casos, o retardo ou mesmo a não comunicação aos órgãos governamentais competentes pode agravar o cenário da contingência, especialmente no aspecto ambiental.

#### **4.2. Organização do comando e frentes de trabalho**

Foi implantado e seguido o ORGANOGRAMA DE COMBATE A EMERGÊNCIAS da TRANSPETRO no Terminal Aquaviário de São Sebastião (ANEXO II). No formato adotado, a coordenação da operação emergencial ficou sob responsabilidade da PETROBRAS e da CETESB. Todas as principais demandas geradas em uma emergência foram contempladas pelo organograma, com pessoal e recursos destinados efetivamente

para cada atividade. Esta estrutura (coordenação integrada) favoreceu a gestão da crise de forma a minimizar os efeitos negativos da desorganização das frentes de combate.

O centro de comando e organização ficou fisicamente instalado em um espaço denominado sala de crise, nas dependências do Terminal Aquaviário de São Sebastião, adequadamente estruturado para atender às demandas de coordenação. O centro contava com salas individualizadas para os órgãos ambientais, imprensa, reuniões, sistema de comunicação (rádios, computadores, telefones, celulares, internet, xerox, e televisores) e suporte logístico 24 horas por dia.

Os interlocutores, previamente definidos no organograma, podiam ser facilmente identificados e localizados em terra, mar ou ar. As principais equipes e frentes de ação, estabelecidas na contingência foram:

- Contenção e remoção
- Reparo do duto
- Monitoramento ambiental
- Limpeza dos ambientes atingidos
- Gestão de resíduos
- Diagnóstico hidrogeológico (subsolo e aquífero freático)
- Resgate e salvatagem
- Suporte material / logística
- Saúde e segurança
- Assistência social

### **4.3. Definição dos pontos de referência no local do acidente**

Tabela 3 – Descrição dos pontos de referência no rio Guaecá

	<b>COORD. GEOGRÁFICAS</b>	<b>DIST *</b>	<b>ATIVIDADES / OBSERVAÇÕES</b>
PONTO 0	23°48'21.3"S/45°25'50.3"W	2.990	Local do vazamento. Ações de reparo do duto; caracterização hidrogeológica e remediação; contenção e recolhimento de óleo.
PONTO 1	nd	nd	Deságua corpo d'água afluente do rio Guaecá; acesso faixa de duto. Está recebendo e drenando material terrígeno gerado nas obras na faixa de duto. Assoreado. Corpo d'água desviado pelas obras.
PONTO 2	nd	nd	300 metros a jusante do ponto 1.
PONTO 3	nd	nd	500 metros a jusante do ponto 1. Sopé da serra.
PONTO 4	23°48'29.1"S/45°26'20.8"W	2.220	Contenção e recolhimento de óleo Suporte de logística, acesso pela faixa de duto.
PONTO 5	23°48'32.0"S/45°26'37.4"W	1.890	Ponto original de barramento. Destruído pelas chuvas. Ponto de logística. Acesso à faixa de dutos.
PONTO 5A	23°48'30.7"S/45°26'34.1"W	1.970	Novo ponto de barramento fixo. Principal ponto de contenção e remoção de óleo.
PONTO 5B	nd	nd	Afluente do Rio Guaecá. Captação da SABESP. Corpo d'água não atingido pelo vazamento.
PONTO 7	nd	nd	Ponto do Rio Guaecá na transição para a planície costeira. Menor declividade. Ponto de recolha.
PONTO 10	23°49'25.9"S/45°27'08.4"W	0.0	Foz do rio na praia de Guaecá. Ultimo ponto de barramento. Barreiras de contenção instaladas. Ponto de logística. Monitoramento permanente.

\* - Distancia linear em metros entre o ponto e a foz do rio, na praia de Guaecá

nd – dado não disponível



Figura 1 - Ponto 10



Figura 2 - Ponto 7



Figura 3 - Ponto 5



Figura 4 - Ponto 5A



Figura 5 - Pt 4- Afluente do Rio Guaecá



Figura 6 - Ponto 0 – Local do vazamento

#### **4.4. Ações de contenção, remoção e limpeza**

Emergências envolvendo vazamentos em dutos na zona costeira, como o presente, são especialmente preocupantes por vários motivos. Primeiramente porque normalmente envolvem grandes volumes vazados, decorrentes das grandes pressões de bombeio (que podem superar os  $60 \text{ kgf/cm}^2$ ). Com estas pressões, pequenas fraturas ou perfurações no duto podem gerar volumes vazados de grandes dimensões, não só devido à pressão de operação, mas também pela dificuldade na sua detecção. No OSBAT, a TRANSPETRO monitora o duto de três formas distintas:

- *Fiscal de Faixa* – Técnicos treinados percorrem a faixa de duto monitorando-o visualmente e buscando identificar sinais de irregularidades estruturais e vazamentos.
- *Sistema Supervisório* – Sistema automático e remoto que avalia, através de balanço de massa, as quantidades de produto na origem e destino do bombeamento (a PETROBRAS utiliza o sistema SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition). Diferenças entre estas medidas podem indicar perda de produto (vazamento) no trajeto do duto. No entanto, este sistema tem se mostrado limitado para a identificação de pequenos vazamentos, os quais não resultam em perdas de massa significativas no destino.

*Pig Instrumentado* – sistema eletrônico e remoto de investigação da integridade do duto. Passando por dentro da tubulação, monitora e identifica irregularidades estruturais como pontos de redução de espessura, pontos de corrosão, trincas, etc. Segundo a PETROBRAS, as passagens de pig ultra-sônico e de corrosão, em 2003 e 2001, respectivamente, não indicaram defeitos ou irregularidades no ponto do vazamento.

Os três sistemas de supervisão e monitoramento não foram capazes de prever ou identificar o presente vazamento. A última passagem com o pig instrumentado em 2003 indicou a existência de cerca de 48 pontos com necessidade de intervenção no OSBAT, alguns deles nas proximidades do local do acidente em Guaecá, mas não no ponto do vazamento.

Após a constatação do vazamento, a PETROBRAS interrompeu o bombeamento no OSBAT. Apesar de cessada a fonte, volume desconhecido de petróleo havia se acumulado no solo e aquífero freático na área do duto. As equipes iniciaram as escavações no próprio dia 18, com o objetivo de localizar a fenda no duto que estava enterrado a 1,5 m de profundidade no solo. A fenda de 240 mm, localizada no km 3 + 100 m, foi identificada e reparada. No entanto, a cava do duto permaneceu exposta e o solo movimentado (solo classificado como resíduo) permaneceu inadequadamente no local pelos meses seguintes (vide item Resíduos).



*Fig. 7- Escavação do duto*



*Fig. 8 - Duto exposto após escavação*



*Fig. 9 - Ponto de vazamento identificado*



*Fig. 10 - Ações de reparo do OSBAT*

No mar, ao largo da praia de Guaecá, embarcações especializadas e cativas em combate a vazamentos de óleo foram posicionadas pela PETROBRAS e permaneceram de prontidão 24 horas por dia durante os primeiros dias da emergência, até que a situação estivesse sob controle. Foi destacada a embarcação REBELO XV além de 2 barcos de apoio, preparados para lançamento de barreiras e recolhimento de óleo em mar, em uma eventual situação de contaminação das águas costeiras.

Diversas estratégias foram utilizadas na contenção do óleo aflorando no rio Guaecá. A prioridade máxima foi manter o óleo no rio e impedir que a praia e a zona costeira fossem

atingidas. A contenção foi realizada basicamente com lances de barreira de contenção do tipo SEAFENCE e SHOREFENCE. Estas barreiras foram posicionadas em pontos estratégicos do rio Guaecá, na porção mediana do rio (ponto 5), no ponto 10 (foz do rio, Fig. 11) e em alguns pontos ao longo do curso d'água. A PETROBRAS disponibilizou ao todo 2000 m de barreiras de contenção.



*Figura 11 - Barreiras de contenção instaladas na noite de 18-02-04*

Em cenários como o presente, procedimentos específicos precisam ser adotados na contenção de manchas de petróleo em corpos d'água fluviais, devido à vazão e correnteza, inerentes ao sistema. Em Guaecá, as barreiras precisavam ser posicionadas em ângulo, inclinadas em relação às margens, com o objetivo de conter e defletir o óleo para as mesmas, onde era recolhido. Diversos lances de barreira precisaram ser instalados em série em cada local, para interceptar com sucesso o óleo descendo com o fluxo do rio.

Constante orientação de campo foi imprescindível para manter o correto posicionamento das barreiras, pois muitas das equipes contratadas não tinham experiência com cenários acidentais envolvendo vazamentos de óleo em rios. Barreiras posicionadas perpendicularmente ao corpo d'água são pouco eficientes, permitindo o escape de óleo por baixo das mesmas (barreiras embarrigadas, Fig. 13).



*Fig. 12 - Barreiras posicionadas em ângulo Fig. 13 - Barreiras mal posicionadas*

Uma estratégia importante adotada no acidente foi a construção de barragens sólidas em 3 pontos do rio Guaecá, visando interceptar tanto quanto possível a passagem do óleo para jusante. Foram então construídas barragens nos pontos 0, 5 e 10 (Figs. 14, 15 e 16). Estas construções, feitas com solo-cimento, terra, argila e madeira, tinham sistemas de drenagem com tubos de pvc para controle de vazão e fluxo do rio, e tinham o objetivo de represar o óleo flutuante nesses pontos para que pudesse ser bombeado.



*Fig. 14 - Dique de contenção com drenos de PVC no ponto 0 (24-02-04)*



*Figura 15 - Dique de contenção de argila no ponto 5 (18-02-04)*



*Figura 16 - Dique de contenção de madeira no ponto 10 – foz do rio Guaecá (20-02-04)*

Com estas duas técnicas (barreiras de contenção e barragens), grande quantidade de petróleo pode ser contida e recolhida do rio através do bombeamento a vácuo, estratégia esta que se manteve por vários meses após o acidente. Cerca de 27 caminhões-vácuo foram utilizados na operação (Figs. 17 e 18), bombeando óleo diretamente do rio através de mangotes, atividade que nos primeiros dias foi ininterrupta (24 horas por dia).



Figura 17 - Bombeamento a vácuo na ponte da BR 101 – madrugada de 19-02-04



Fig. 18 - Bombeamento à vácuo – ponto 5

Foram também utilizados *skimmers* recolhedores de óleo do tipo SKIMPACK, ROLOS COLETORES e MANTIS (Fig. 19). O petróleo bombeado era transferido para tanques portáteis e tanques flutuantes e posteriormente bombeado para os caminhões vácuo.



Fig. 19 - Skim-Pac – ponto 5

Outra estratégia de contenção e recolhimento foi o intenso uso de barreiras absorventes em todo o traçado do rio. Ao longo dos 8 km (não lineares) de rio haviam, nos primeiros dias, mais de 50 barreiras absorventes instaladas, também em ângulo. Durante o período crítico e ao longo dos meses subseqüentes, as barreiras absorventes foram importantes

para interceptar o óleo no rio. Nestes casos, o recolhimento de óleo era feito manualmente, com baldes e canecas, e acondicionado em tambores de 200 litros. Mais de 5000 m de barreiras absorventes foram disponibilizados pela PETROBRAS.



*Fig. 20 - Barreiras absorventes com turfa vegetal*

Para viabilizar maior eficiência de recolhimento, foi intensamente utilizada a turfa vegetal, um material absorvente natural com propriedades adsorventes e biodegradável. Para o cenário existente não era recomendável o uso de absorventes sintéticos a granel. Dentre os absorventes naturais, optou-se pela turfa vegetal devido a suas características de granulometria, fluutuabilidade e eficiência de absorção/adsorção. As equipes de coleta manual eram orientadas para aplicar e recolher a turfa tanto quanto possível. No entanto, resíduos desse material que não fossem recolhidos não gerariam impactos adicionais ao ambiente devido à suas características de elevada adsorção e biodegradabilidade.

Mantas absorventes foram também intensamente utilizadas, especialmente no ponto 10, próximo à foz do rio Guaecá. Nesta área, turfa vegetal e mantas oleofílicas absorviam pequenas manchas iridescentes que apareciam, vindas de montante ou mesmo formadas no local a partir do sedimento contaminado da calha do rio.

Com a redução da quantidade de óleo presente no corpo d'água, o bombeamento e uso de skimmers se tornaram pouco eficientes, recolhendo grande quantidade de água e pouca quantidade de óleo (e conseqüentemente aumentando desnecessariamente a quantidade de resíduos). Nesse momento, foram interrompidos os trabalhos de bombeamento a vácuo e mantidos os procedimentos de contenção e remoção manual e com absorventes naturais. Durante os meses de abril e maio, foi necessária a aplicação intensiva e aguda de turfa ao longo do rio, operação denominada *choque de turfa*. Em

cada operação eram espalhados absorventes a granel pelas margens do rio e na base das rochas, nos nichos de difícil acesso e onde o recolhimento manual era inviável. Com isso, formava-se uma “armadilha” para o óleo acumulado no sedimento, embaixo das rochas e seixos do rio e no solo marginal. Com as chuvas, fortes e freqüentes nessa época, a água deslocava grande quantidade de óleo que era retido e absorvido pela turfa. Todo esse material ficava retido nas dezenas de barreiras estrategicamente instaladas e



posteriormente recolhido manualmente. Este procedimento mostrou grande eficiência na limpeza do rio, melhorando sensivelmente a sua condição geral. No entanto, precisou ser realizado repetidas vezes, uma vez que o corpo d'água é recontaminado constantemente pela pluma de óleo a montante (Fig. 21).

*Figura 21 - Aplicação de Turfa no rio Guaecá (25-03-04)*

#### **4.5. Poda de vegetação marginal contaminada**

Uma semana após a constatação do acidente, o bombeamento a vácuo e mecânico (skimmers) foi encerrado, mantendo-se todos os esforços na contenção e remoção manual do óleo, com uso intenso de absorventes naturais. Nesta fase, foi planejada e estruturada a remoção de vegetação marginal no rio Guaecá.

Uma vez que se trata de um ambiente bastante vulnerável, com elevada importância biológica e presença de espécies sensíveis, a vegetação marginal merece cuidados especiais no sentido de minimizar impactos adicionais. Para tanto, foi planejada a poda controlada das frondes vegetais contaminadas. Com a poda parcial, as plantas têm condições de crescer vegetativamente, uma vez que parte da folha, caule e sistema de raízes são preservados. A preservação das plantas enraizadas nas margens do rio também foi fundamental para evitar erosão marginal e conseqüente assoreamento do corpo d'água. Uma vez que as gramíneas e vegetações herbáceas características dessa

área, têm crescimento vegetativo intenso, tendem a se recuperar rapidamente, e foi o que ocorreu nos meses seguintes.

Após discussão técnica sobre os procedimentos a serem adotados nessa atividade durante as reuniões de contingência, as equipes de campo foram diretamente orientadas pela CETESB sobre a forma de trabalho, bem como acompanhadas de perto durante a sua execução. A forma de trabalho foi acompanhada e aprovada também por técnicos do IF e DEPRN. Mesmo com intensa fiscalização, houve situações onde os operários da limpeza realizaram excesso de poda em alguns pontos e até mesmo supressão da vegetação marginal, causando erosão localizada das margens. Nesses casos, as equipes foram veementemente esclarecidas sobre as ações inadequadas.



*Figura 22 - Orientação de campo para poda de vegetação*

A poda controlada se estendeu desde a foz do rio Guaecá, até o ponto zero, próximo ao duto, com maior concentração de trabalho na planície costeira, entre os pontos 5 e 10, onde naturalmente ocorrem maiores concentrações de vegetação marginal e macrófitas aquáticas. Toda a vegetação contaminada foi acondicionada em sacos e *bags* e transferida para o Terminal para posterior destinação.



*Figura 23 - Poda da vegetação marginal contaminada*



*Figura 24 – Poda controlada e recolhimento da vegetação contaminada*

#### **4.6. Limpeza da praia de Guaecá**

Na noite do dia 21 de fevereiro, quando o vazamento já estava controlado e restrito à calha do rio Guaecá, um forte temporal ocasionou a destruição de todos os sistemas de contenção, entre eles as barragens fixas, barreiras e diques. Com isso, quantidade significativa de óleo saiu pela foz do rio Guaecá, atingindo praticamente toda a extensão da praia de Guaecá.



Figuras 25 e 26 - Ponto 5 após tempestade. Diques de contenção totalmente destruídos.

Na mesma noite do ocorrido, foi criada e organizada uma nova frente de combate emergencial para a limpeza da faixa de areia entre-marés contaminada. Considerando o cenário ambiental local, a CETESB definiu o procedimento de limpeza em duas etapas:



Fig. 27 - Trabalho de limpeza de praia

1 – Inicialmente implantou-se a remoção manual do óleo na areia, com rodos de madeira. A remoção se concentrou na parte superior da zona entre-marés (franja do supralitoral) a fim de proteger a comunidade biológica da praia dos impactos do pisoteio e remoção de areia. Não foi permitido o uso de máquinas pesadas como retro-escavadeiras, tratores e caminhões na praia, devido aos danos mecânicos que causam no ecossistema. Uma vez que o ciclo de marés estava em sizígia (lua cheia), as águas concentravam o óleo bem acima na praia, facilitando a sua remoção.

2 – Após a remoção manual do óleo, foram iniciadas as aplicações de absorventes naturais a granel na praia. Foi utilizada turfa vegetal para absorver/adsorver o óleo residual presente na areia, já inviável de remover mecanicamente. Com a subida da maré na praia, o óleo remobilizado era absorvido/adsorvido pela turfa a qual era então recolhida manualmente no supralitoral. Com esta estratégia feita repetidamente, a praia foi adequadamente recuperada, sem que danos adicionais fossem gerados com os

procedimentos de limpeza. Cerca de 200 homens trabalharam na operação que foi concluída em 3 dias e 2 noites. O resíduo gerado na operação foi temporariamente depositado no Terminal da Petrobrás, para posterior destinação.



Figura 28 - Aplicação e remoção de material absorvente (turfa) em Guaecá (23-02-04)

Aspecto relevante foi a necessidade de interdição da praia, por solicitação da CETESB, realizada pela Defesa Civil de São Sebastião. A interdição foi feita pelos seguintes motivos:

- Na semana de carnaval, grande quantidade de turistas e banhistas estavam na praia, sujeitos à contaminação com o petróleo e inalação de vapores tóxicos. A interdição protegeu a população do contato direto com o poluente.
- As ações de limpeza não poderiam ser conduzidas adequadamente com a praia liberada aos freqüentadores.



Figura 29 - Bandeira vermelha em Guaecá – praia imprópria

Cabe ressaltar que a condição de balneabilidade da praia de Guaecá já estava imprópria desde os primeiros dias da emergência devido ao risco de contaminação da praia a partir do Rio Guaecá. Portanto, a bandeira vermelha da CETESB já estava sinalizando que a praia não estava em condições adequadas para uso.

#### **4.7. Mapeamento hidrogeológico / interceptação de pluma de contaminação**

Desde os primeiros dias da emergência a CETESB justificou e exigiu a necessidade de implantação urgente e imediata de medidas de caracterização hidrogeológica da pluma de contaminação e medidas de interceptação e remediação. Estava claro para todos os envolvidos que apenas estas ações poderiam interromper ou minimizar o fluxo de óleo presente no sub-solo e aquífero freático para dentro do rio Guaecá.

Foi então contratada pela PETROBRAS a empresa CSD Geoklock para esta função, já a partir do dia 20 de fevereiro.

A partir desta data, foram então iniciadas atividades de sondagem hidrogeológica, caracterização da pluma no sub-solo e lençol freático e caracterizações geofísicas (realizadas também por empresa subcontratada da GEOKLOCK, BRAIN TECNOLOGIA).



*Figuras 30 e 31 - Instalação de poço de monitoramento no ponto 0*

Segundo relatório de atividades da GEOKLOCK, ao todo foram realizadas 119 sondagens de reconhecimento com trado manual e instalados 28 poços de monitoramento, sendo que a partir destas investigações foi diagnosticada uma pluma de contaminação com extensão variando entre 562 e 1355 m<sup>2</sup>, atingindo uma distância máxima de 60 metros do ponto do acidente (ponto 0) no sentido oeste/noroeste. A espessura da pluma de fase

livre de petróleo no lençol freático, encontrada na malha de poços de monitoramento, variou bastante, atingindo o valor máximo de 125 cm (Fig. 32).

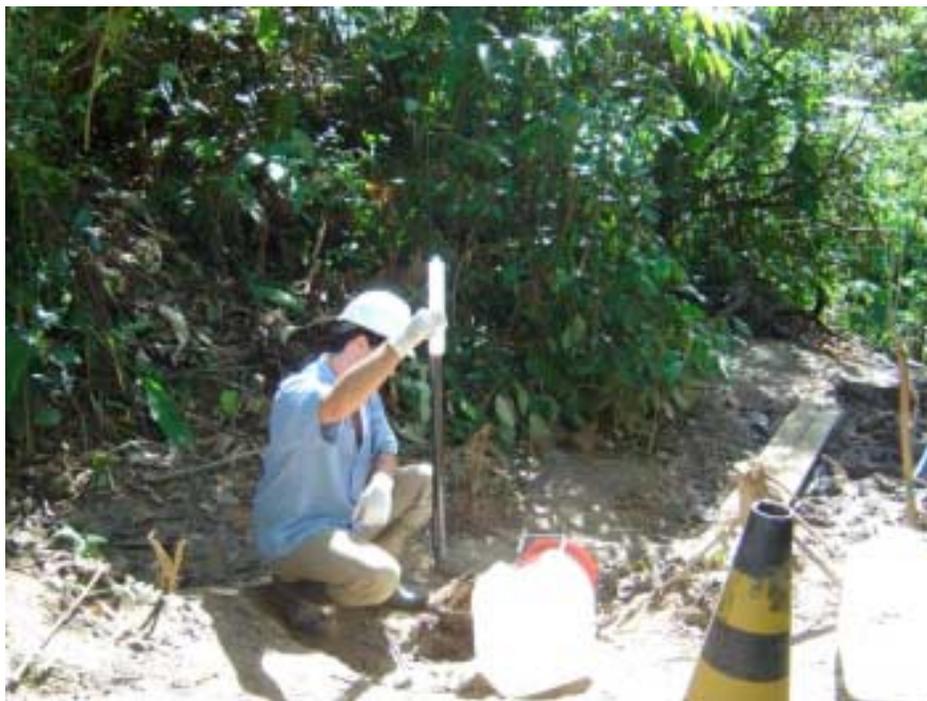


Fig. 32 - Tubo amostrador indicando fase livre de petróleo em poço de monitoramento

O NA (nível da água subterrânea) local variou extremamente (entre 2 e 17 metros de profundidade), indicando um sistema bastante dinâmico, heterogêneo e instável, o que dificultou os trabalhos de caracterização da pluma de contaminação. Quanto à pluma presente no sub-solo, a GEOKLOCK estimou entre 255 e 800 m<sup>3</sup> de solos contaminados.



Figura 33 - Afloramento de petróleo na cabeceira do rio Guaecá (26-02-04)

Trincheiras foram também instaladas no ponto 0 visando interceptar o óleo presente nas camadas superficiais do solo, a montante da nascente do rio Guaecá. No entanto, as taxas de recuperação destas trincheiras foram insignificantes.



*Figuras 34 e 35 - Construção das trincheiras no ponto 0 para recuperação de óleo no subsolo (13-04-04)*

Concomitantemente às sondagens, foram também realizadas amostragens para análises químicas no solo, água subterrânea e água superficial, especialmente HPAs e BTEX. Os resultados destas análises constam nos relatórios da GEOKLOCK apresentados à CETESB (processo CETESB 65400020-8).



Apesar dos intensos trabalhos desenvolvidos na caracterização hidrogeológica e no diagnóstico da contaminação subterrânea, medidas efetivas de bombeamento visando a interceptação da pluma foram iniciadas apenas a partir de 11 de maio, quase 3 meses depois do acidente, através da instalação de 9 poços de bombeamento de 4".

*Figura 36 - Sondagens geológicas na região do ponto 0*

O sistema, discutido com técnicos da CETESB (Setor de Gestão de Áreas Contaminadas, Agencia Ambiental de Ubatuba e Setor de Operações de Emergência), constava de bombeamento para um SAO (separador água/óleo) e confinamento da água residuária



para posterior tratamento e destinação adequada. Nos dias subseqüentes, a água residual, contaminada pela fração hidrossolúvel do óleo, era confinada em tambores metálicos de 200 litros, dispostos no próprio local. No entanto, poucos dias depois, o bombeamento precisou ser interrompido uma vez que as condições de acesso ao ponto de remediação ficaram intransitáveis devido à intensa erosão da estrada de servidão da faixa de duto. Conseqüentemente não era mais possível o trânsito de tambores com os resíduos do bombeamento, havendo também intenso risco de acidentes com as equipes envolvidas. Foram estes motivos que justificaram a interrupção da remediação pela PETROBRAS.

*Figura 37 - Estrada de acesso à faixa de duto*

Como conseqüência disso, o petróleo existente no sub-solo e aquífero continuou aflorando na calha do rio Guaecá, e conseqüentemente mantendo as condições de contaminação e perturbação dos ecossistemas afetados. A partir desse fato, a CETESB solicitou à GEOKLOCK um plano alternativo, que viabilizasse o retorno da remediação com a maior brevidade possível. Com isso, novo plano de trabalho foi apresentado, no qual se propôs a reinjeção da água bombeada para o aquífero. Dessa forma, após passar pelo SAO, a água passaria em filtros de carvão ativado e cortina de bolhas para a remoção de frações hidrossolúveis, sendo depois reinjetada em poços de injeção (PIs). Dessa forma, seria reduzido sensivelmente o volume de resíduos gerados no bombeamento. Este plano alternativo foi aceito pela CETESB, a qual solicitou máxima urgência na sua implantação. No entanto, este procedimento não foi adotado pela PETROBRAS, que optou pela construção de um pipeline system, para conduzir a água até o terminal. Apesar de toda esta mobilização, de fato, 12 meses após o acidente, a pluma de óleo gerada no vazamento ainda permanecia no sub-solo e aquífero de Guaecá

e aflorando na nascente do rio Guaecá. A PETROBRAS e a GEOKLOCK permaneceram mantendo o argumento de limitações de trânsito e acesso pela estrada de servidão severamente afetada pela erosão de origem pluvial. Até o fechamento deste relatório (fevereiro de 2005) as ações de remediação não haviam sido retomadas.

#### **4.8. Monitoramento (aéreo, terrestre, marítimo), vistorias**

O monitoramento da evolução da emergência é atividade fundamental e permanente durante a contingência. Para tanto, foi estabelecida rotina de monitoramento da área afetada pelo vazamento.



Figura 38 -  
Monitoramento  
aéreo,

mostrando o ponto 0 e o duto OSBAT exposto

Monitoramento aéreo foi viabilizado pela PETROBRAS diariamente, ao longo dos 10 primeiros dias de combate. Os sobrevôos eram feitos pelo menos duas vezes por dia, logo nas primeiras horas do dia e no final de tarde, com o propósito de atualizar o diagnóstico da situação, monitorar as ações de combate e subsidiar o planejamento das ações. Os sobrevôos sempre foram acompanhados por pelo menos 1 técnico da CETESB e/ou de outro órgão ambiental.

Monitoramento terrestre igualmente foi realizado permanentemente pelos técnicos da CETESB e da PETROBRAS em toda a área, registrando a evolução do cenário ambiental e acompanhando/orientando as ações de combate em campo. A rotina incluía vistorias em toda a praia de Guaecá, e em toda a extensão do rio Guaecá.

Após três semanas da emergência, as vistorias ambientais da CETESB passaram a ser semanais. Após o segundo mês passaram a ser quinzenais e após o quarto mês, passaram a ser a cada 3 semanas, aproximadamente.

As vistorias ainda estão em andamento até a finalização do presente relatório, uma vez que ações de contenção e remediação ainda precisam ser realizadas na área.



*Figura 39 – Vistoria terrestre em 28-02-04*

#### **4.9. Epis, aspectos de segurança e saúde**

Uma preocupação constante da coordenação foi garantir a segurança das operações. Para tanto, a PETROBRAS contou com apoio especializado adequado. Ambulâncias e UTI's móveis foram contratadas e permaneceram em campo, estrategicamente posicionadas durante todo o período da emergência.

Toda a infraestrutura de suporte aos trabalhadores em campo, como hidratação, alimentação, vestuário, proteção solar, banheiros químicos e transporte, foi adequadamente implantada e mantida pela PETROBRAS durante todo o período de emergência.



Figs. 40 e 41 -Ambulâncias /UTI permanentemente posicionadas para apoio à emergência

Também estavam no apoio equipes especializadas de primeiros socorros e resgate em mata. As empresas ECOSORB, SURVIVAL, representantes do Corpo de Bombeiros de São Sebastião e guardas-parque permaneciam no suporte de campo às equipes de combate. Até o fechamento deste relatório, permaneciam no campo equipes de guarda-parques como apoio local.



Figura 42 - Equipes de apoio e resgate, Survival, guarda-parques e bombeiros

Quanto à logística de segurança, a PETROBRAS forneceu os equipamentos necessários e tem adotado de forma satisfatória os procedimentos de segurança e saúde. Foram



disponibilizados capacetes, jardineiras, botas, óculos, luvas, máscaras p3 e protetores solares. Em poucas situações houve falta de material ou demora no abastecimento das equipes de campo. Até o fechamento deste relatório não foram constatados acidentes relevantes envolvendo as equipes de campo.

*Figura 43 - Operário adequadamente equipado em campo*

#### **4.10 - Tratamento de animais petrolizados**

A empresa ANIMALIA, especializada em tratamento de animais contaminados com petróleo e recuperação de fauna, foi contratada pela PETROBRAS para atender eventuais capturas. Durante a emergência não houveram demandas de aves, mamíferos ou outros animais silvestres petrolizados para descontaminação. Ressalta-se que a PETROBRAS conta com *containners* adaptados para recuperação de animais petrolizados, sob a guarda da empresa ALPINA, coordenadora dos CDAs (Centros de defesa ambiental) da empresa.

### **5. REPARO DO DUTO**

No final do primeiro dia após a constatação do vazamento (19 de fevereiro), as equipes da TRANSPETRO haviam identificado a falha estrutural na parede do duto OSBAT, no ponto 0, tendo iniciado as escavações para o reparo da linha. Após as escavações, foi identificado o ponto de vazamento do duto no km 3+100 do oleoduto OSBAT (Guaecá), na forma de uma fissura longitudinal no tubo, com comprimento de 240 mm passante e largura menor do que 1 mm. A identificação da avaria foi realizada com o uso de líquido penetrante, partículas magnéticas, sistema ultrassom Bscan, réplica metalográfica e emissão acústica (dados constantes no relatório GEOKLOCK juntado ao processo CETESB 65400020-8). Com a identificação do ponto de vazamento no duto, foi realizado o reparo do mesmo.



*Figura 44 - Ações de reparo do ponto avariado no OSBAT – Ponto 0 (18-02-04)*

O oleoduto iniciou a operação com vazão reduzida de 600 m<sup>3</sup>/h, a partir das 10h00, para carrear calor e possibilitar a execução dos serviços de soldagem da dupla-calha. Segundo a PETROBRAS, foi concluída a instalação da dupla-calha, por volta das 14h00 do dia 19 de fevereiro, e desmobilizada a equipe de reparo, composta de 60 pessoas. A segunda bomba iniciou a operação às 15h20min e a terceira bomba às 17h40min (dados presentes no relatório diário de contingência da PETROBRAS do dia 20 de fevereiro).

Para proceder o reparo foi necessário o desmatamento da faixa de duto, expondo o solo a processos erosivos, resultantes das intensas chuvas ocorrendo no período. O material terrígeno carreado pelas águas de chuva para a região da nascente do rio Guaecá, causou assoreamento na região adjacente ao ponto 0. Este problema adquiriu proporções extremamente agressivas ao meio ambiente local após a PETROBRAS intensificar sua rotina de manutenção e reparos no OSBAT nesta região, a partir de meados de março de 2004. Neste período, as manipulações da faixa de duto no talude da serra causaram severo assoreamento do rio Guaecá, intensificando os impactos ambientais causados pelo próprio vazamento. Nesta ocasião foram presenciados procedimentos inadequados conduzidos pela PETROBRAS e TECHINT, empreiteira contratada, como o bombeamento de lama para dentro do rio Guaecá e ausência de medidas de controle de erosão da faixa e assoreamento dos corpos d'água.

A gestão do reparo do duto no ponto 0 gerou um passivo ambiental estimado de 600 m<sup>3</sup> de solo contaminado resultante das escavações no local. Este material permaneceu inadequadamente disposto na própria faixa de duto, durante mais de 3 meses.



*Figs. 45 e 46 - Resíduos inadequadamente dispostos no ponto 0. Remoção em 18-04-04*

Ressalta-se que o material estava contaminado com resíduos de petróleo, e que a área era inadequada para esta disposição, com elevado declive e alta pluviosidade. Sem impermeabilização, o solo estava sujeito à contaminação por lixiviação e percolação do produto. Durante este período, este solo precisou ser parcialmente deslocado pela PETROBRAS para liberar vias de acesso, o qual foi depositado em outro local na própria faixa de dutos.

## **6. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO ATINGIDA**

Guaecá está geograficamente inserida no Litoral Norte do Estado de São Paulo, e pertence ao Município de São Sebastião. Adjacente à entrada sul do Canal de São Sebastião, Guaecá comporta uma planície costeira bem desenvolvida, se comparada a outras praias contíguas a ela, onde o Maciço da Serra do Mar se aproxima intensamente da costa. Este Complexo Costeiro é caracterizado por uma escarpa rochosa com elevadas declividades.

A Bacia de Guaecá suporta grande variedade de ecossistemas. Entre os ecossistemas marinhos / costeiros estão a Praia de Guaecá, extensos costões rochosos ao sul e ao norte de Guaecá, cordões arenosos colonizados por vegetação de duna e de restinga. Adjacentes aos corpos d'água que drenam da Serra, desenvolve-se a Mata Ciliar. Para o interior, a partir da transição da planície, a bacia de Guaecá é intensamente colonizada por Mata Atlântica que, no trecho de serra, assume características de Mata Atlântica de Encosta, com alta declividade, denominada Floresta Tropical Pluvial – Ombrófila Densa.



*Figura 47 - Imagem de satélite – Canal de São Sebastião, realçando a bacia de Guaecá e talude da Serra do Mar. Fonte: Embrapa.*

A Mata Atlântica na serra de Guaecá, acima da quota 200 m, é parte integrante de Unidade de Conservação. Trata-se do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo São Sebastião (Lei No 9985 de 18 de julho de 2000 – SNUC; Decreto Estadual 10.251 de 30 de agosto de 1977), sob gestão legal do Instituto Florestal, vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo.

A região é cortada por extensa malha de corpos d'água, na serra e planície costeira. Durante o período de chuvas (verão) formam-se também corpos d'água de drenagens pluviais superficiais. Entre eles há córregos e ribeirões que recebem contribuições de outros corpos d'água menores.

Um dos corpos hídricos mais importantes desta região é o rio Guaecá, cuja foz está localizada na porção centro-norte da Praia de Guaecá. Trata-se de um rio Classe 1, de acordo com a resolução CONAMA 20.

O rio Guaecá é um sistema fluvial com trechos muito bem definidos, de acordo com a topografia e geomorfologia da planície costeira e Serra do Mar. No trecho de montante, o rio tem declividade bastante acentuada, associado à Mata Atlântica de Encosta. Sinuoso e com leito rochoso, encachoeirado em alguns pontos e bem encaixado, tem largura média de 3 a 5 metros, com lâmina d'água rasa. As margens são caracterizadas por densa mata ciliar associada à Mata Atlântica, com mata primária parcialmente inserida em Unidade de Conservação (acima da quota 200, compreende área do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo São Sebastião).



*Figura 48 - Fisiografia do rio Guaecá no trecho montante – elevada declividade*

Ainda na base da Serra, o Rio Guaecá recebe contribuição de um importante córrego, denominado localmente de “córrego da SABESP”, o qual supre estação de captação da SABESP. A estação contribui para o abastecimento do Município de São Sebastião, com captação de 30L/s, e Estação de Tratamento de Água com gradeamento, flotação, decantação, filtração, cloração, tratamento com ácido fluorsilícico e correção de pH (dados disponibilizados no relatório GEOKLOCK juntado ao processo CETESB 65400020-8).



*Figura 49 - Estação de captação e tratamento da SABESP em Guaecá*

Na transição para a planície costeira, o rio Guaecá tem declividade bastante reduzida, tornando-se mais meandrante. O sedimento arenoso passa a substituir os seixos e rochas e a calha se torna mais larga. Em alguns trechos a profundidade do corpo d'água chega a 50 cm. A vegetação de floresta passa a ser substituída por vegetação arbustiva e herbácea, com predomínio de gramíneas e alguns raros bancos de macrófitas aquáticas, sujeitas a inundação periódica.



*Figura 50 - Fisiografia do Rio Guaecá - trecho de planície costeira. Baixo declive.*

Após cerca de 8 km de percurso, o rio Guaecá deságua na praia de Guaecá, com uma largura de até 10 metros na foz, e um volume de água significativamente maior do que no trecho de montante, resultante da contribuição de diversos corpos d'água e afloramentos ao longo do trecho.



*Figura 51 - Foz do rio Guaecá – Praia de Guaecá*

Devido a suas características, é um sistema que sofre intensas variações de vazão e corrente. Chuvas de cabeceira geram rápidas mudanças no regime de drenagem, aumentando intensamente o volume de água na calha. Conseqüentemente, nestas situações a profundidade do rio pode ultrapassar 1,5 m e as margens são consideravelmente expandidas lateralmente, especialmente no trecho de planície costeira (Fig. 52).



*Fig. 52 - Foz do rio Guaecá – intenso aumento na vazão após as chuvas*

Considerando suas características fisiográficas e ecológicas, o rio Guaecá é um ambiente com elevada sensibilidade ao óleo, além de ser bastante susceptível devido à presença de oleodutos da PETROBRAS a montante. As elevadas susceptibilidade (pela presença de oleodutos a montante) e sensibilidade, tornam este ambiente bastante vulnerável a impactos por petróleo.

O rio Guaecá sustenta intensa e diversa comunidade biológica, como consequência da grande variabilidade de habitats e nichos ecológicos que oferece. É um rio colonizado por diversas espécies de invertebrados, entre eles crustáceos decápodos (camarões, pitus e caranguejos), insetos, opiliões, aranhas, e peixes. Desenvolvidas populações de anuros (rãs) colonizam especialmente o leito rochoso do rio a montante. Ao longo de todo o traçado também são freqüentes serpentes de diversas espécies como caninanas, cobra-cipó, jararacas e cobras d'água (colubridae).

Aves de várias espécies, típicas da Mata Atlântica e Restinga, podem ser vistas nas margens do rio Guaecá em busca de alimento, dentro do bosque fechado ou mesmo na



planície. Mamíferos de diferentes espécies também visitam freqüentemente a calha do rio para dessedentação e busca de alimento, o que pode ser evidenciado pela grande quantidade e variedade de pegadas e marcas nas areias e margens do mesmo. Esta variedade de espécies constitui complexa teia trófica associada ao rio Guaecá.

*Fig. 53 - Serpente na calha do rio Guaecá (caninana)*



*Figura 54 - Mata ciliar – Rio Guaecá – elevada biodiversidade local*

Dentre os ambientes marinhos e de transição de Guaecá, a Praia de Guaecá é um ambiente com hidrodinamismo moderado a elevado, uma vez que está posicionada para receber as ondulações de sul /sudeste e tem as seguintes características geomorfológicas:

Tabela 3 – Parâmetros geomorfológicos – Praia de Guaecá

<b>PERÍODO</b>	<b>VERÃO</b>	<b>INVERNO</b>
DECLIVE (graus)	2,14	2,24
LARGURA ENTRE-MARÉS (m)	37,4	35,8
EXTENSÃO (m)	2.500	
ÁREA ENTRE MARES (m <sup>2</sup> )	93.500	89.625
GRANULOMETRIA (mediolitoral)	Areia fina	Areia fina
HIDRODINAMISMO	Médio a alto	
ORIENTAÇÃO GEOGRÁFICA	220° SW	
POSICIONAMENTO GEOGRÁFICO	23°49'25" S / 45°27'08" W	

*Banco de dados da CETESB*

Estas características fazem da praia de Guaecá um ambiente com moderada vulnerabilidade a vazamentos de óleo. Pela classificação de sensibilidade a óleo proposta

nas cartas SAO (MMA 2002), a praia de Guaecá tem ISL 3. (Índice de Sensibilidade do Litoral).



*Figura 55 - Imagem aérea da Praia de Guaecá. Foz do rio Guaecá ao centro*

**Os costões rochosos são abundantes em Guaecá, tanto no seu limite sul como no norte.**

Entre Guaecá e Barequeçaba (Ponta do Guaecá), o costão tem extensão de 1866 m, caracterizado por elevado declive, hidrodinamismo moderado e grande quantidade de refúgios gerados pela intensa heterogeneidade espacial da rocha de origem granítica, com intrusões basálticas esparsas.



*Figura 56 - Costão norte de Guaecá*

Na face sul de Guaecá, o costão da Ponta de Itapuã tem 1060 metros até a Ponta da Questão (Carta Nautica DHN; Lamparelli et al, 1998). A partir desse ponto o maciço rochoso se conecta com o extenso costão do navio (1530 metros). Neste trecho, o costão íngreme tem trechos com presença de matacões de diferentes tamanhos e grandes fendas, tornando-o fisiograficamente heterogêneo. O hidrodinamismo tende a ser moderado a alto, uma vez que neste trecho não há mais a proteção física da ilha de São Sebastião. As ondulações de sul-sudeste atingem frontalmente esta área.

As faces expostas destas penínsulas rochosas têm ISL 1 (índice de sensibilidade litorânea), tendo portanto baixa sensibilidade ao óleo, segundo o critério das cartas SAO. As faces abrigadas das ondas destes costões rochosos apresentam ISL 8, sendo portanto bastante sensíveis ao óleo.

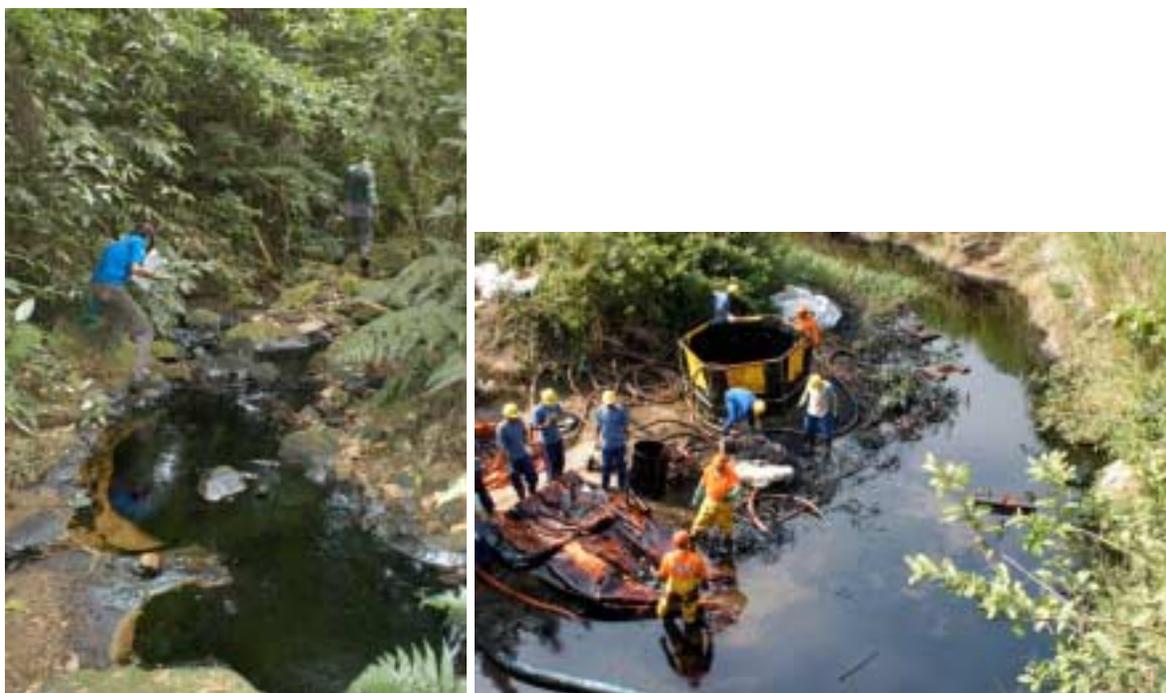
## **7. CONSEQÜÊNCIAS AMBIENTAIS DO ACIDENTE**

Os danos ambientais aqui relatados para o acidente de Guaecá são parciais, de caráter qualitativo e observacional. Um diagnóstico mais profundo e preciso só poderá ser gerado após uma investigação científica criteriosa dos ecossistemas atingidos, atividade que deverá ser realizada pela PETROBRAS e que foi planejada e delineada em conjunto com a CETESB. Até o fechamento do presente relatório, nenhum dado oficial foi apresentado à CETESB pela PETROBRAS, contemplando o monitoramento ambiental dos ambientes atingidos ao longo dos meses seguintes ao vazamento (médio e longo prazo).

Os impactos gerados nesse acidente, observados *in loco* durante o atendimento emergencial, podem ser divididos em duas categorias: Impactos diretos e indiretos:

### **7.1. – Impactos diretos gerados pelo óleo**

O produto identificado pela PETROBRAS como uma mistura de óleos MARLIM e ESPIRITO SANTO, com densidade média de  $0,936 \text{ g/cm}^3$ , é classificado como grupo 3 na escala da ITOPF (ITOPF, 1987). Isso define o produto como pesado e com elevada persistência no ambiente. Os efeitos principais desse produto são o recobrimento físico e a intoxicação. O efeito físico desse óleo está mais relacionado com sua densidade e viscosidade, e independe de sua toxicidade, causando danos e morte por recobrimento e asfixia. Considerando o grande volume de óleo presente na calha do rio Guaecá e o longo tempo de contato, esse impacto foi bastante agressivo ao sistema. Até o fechamento deste relatório, 12 meses após o acidente, ainda havia afloramento de petróleo na calha do rio. Portanto, trata-se de um evento com impacto agudo e intenso, seguido de impacto crônico associado a descargas de contaminantes por longo período de tempo.



*Figs. 57 e 58 - Rio Guaecá. Intensa contaminação do corpo d'água com petróleo*

A intoxicação resultante do contato da biota com os componentes mais tóxicos da mistura é a outra via de impacto identificada em Guaecá. Diversos componentes do ecossistema são sensíveis aos compostos aromáticos e parafínicos presentes no óleo. Os crustáceos aquáticos, representados por espécies de camarões, pitus e caranguejos, estão entre os elementos originalmente mais abundantes da biota aquática do rio Guaecá. São também bastante sensíveis ao óleo. Nos primeiros dias após a constatação do acidente, foi registrada intensa mortalidade dessas populações. Centenas de indivíduos (machos, fêmeas ovadas, jovens e adultos) foram encontrados mortos no leito do rio. Estas populações estão sendo objeto de estudo por pesquisadores da USP (Instituto de Biociências), que já acompanhavam o rio Guaecá por mais de 10 anos, os quais acusam a presença das seguintes espécies no rio Guaecá:

*Macrobrachium acanthurus*

*Macrobrachium olfersi*

*Macrobrachium heterochirus*

*Atya scabra*

*Potimirim* sp.

*Trichodactylus petropolitanus*



Figura 59 - 24/02/2004 - Exemplo de Crustáceo decápode (Pitu) morto no Rio Guaecá



*Figs. 60 e 61 - Coleta de crustáceos vivos no rio Guaecá por equipe da USP, 21-03-04*

As vistorias ambientais indicaram fortes indícios de que o petróleo também causou perturbações nas populações de insetos e outros artrópodes aquáticos do rio. Estes organismos são abundantes e diversos nesses ambientes, fazendo parte importante da cadeia trófica local, como alimento para peixes, camarões e anfíbios. Após o vazamento, foram raros os exemplares de insetos aquáticos observados no rio. Esta suspeita foi comprovada pelas vistorias realizadas pelos pesquisadores da USP que conheciam as condições do rio anteriormente ao acidente. Após vistorias realizadas em campo, os pesquisadores constataram empiricamente intensa redução nas populações de fases aquáticas de insetos.



*Figura 62 - Minhocussú morto nas margens do rio*



*Figura 63 - Crustáceos mortos sendo retirados do rio Guaecá (21-02-04)*

Anfíbios são animais típicos do trecho inclinado e rochoso do rio. Nesta área foram observados e documentados indivíduos em contato direto com o óleo, alguns deles vivos mas cegos (resultante do efeito tóxico de alguns componentes do óleo). Considerando que esses animais possuem respiração cutânea e que a mucosa cutânea é altamente permeável, estes animais parecem ter sido severamente impactados. Também foram encontrados diversos indivíduos mortos de minhocaçu, um anelídeo, ao longo das margens do rio, durante as primeiras semanas após o acidente.



*Figura 64 - Rã contaminada com petróleo, com a visão afetada (cegueira). Este efeito foi identificado em outros animais como caranguejos, no rio Guaecá.*

O fato de possuírem uma fase do ciclo de vida na água agrava ainda mais a vulnerabilidade das populações de anfíbios no rio Guaecá. Associadas ao rio Guaecá foram observadas muitas serpentes de diversas espécies. Diversos indivíduos foram vistos em contato físico com o óleo e com o corpo d'água contaminado no trecho de montante do rio, durante vistorias da CETESB.



*Figuras 65 e 66 - Grande variedade de serpentes encontradas no rio Guaecá.*

Segundo depoimento de operários da emergência e dos guarda-parques envolvidos no trabalho, o número de serpentes avistadas na área foi drasticamente reduzido ao longo das 7 semanas posteriores ao vazamento. Não é possível, no entanto, identificar com



precisão, nesse momento, as causas dessa redução aparente. Na sétima semana da emergência, os guarda-parques envolvidos na rotina de limpeza do rio detectaram um aumento na população de rãs no trecho de montante do rio, o que pode estar relacionado com a redução nos seus predadores (serpentes).

*Figura 67 - Rã viva, observada no dia 3-04-04*

Os peixes que habitam as águas do rio Guaecá foram submetidos ao contato direto com o petróleo durante vários meses, situação esta observada desde o dia 18 de fevereiro. Foi constatado que após o vazamento, a quantidade de peixes vivos e saudáveis ao longo dos trechos de montante do rio era bastante reduzida. No entanto, são observações subjetivas e qualitativas, uma vez que não se tem dados das condições pré-derrame na área. A suspeita de que a ictiofauna do rio Guaecá foi prejudicada é empiricamente compartilhada pelos pesquisadores da USP, que perceberam nítidas diferenças no tamanho das populações entre antes e depois do vazamento.

A CETESB realizou análises de contaminação em diferentes pontos do rio Guaecá (pontos 10, 7, 5<sup>A</sup>, 4 e 3), para BTXE, PAH's, OG e toxicidade (teste agudo e crônico com *Ceriodaphnia* e *Hyalela*), e também no ribeirão da SABESP. Foram também medidos OD, pH e temperatura da água.

Em 15 de abril, nova coleta foi realizada, para os parâmetros turbidez, sólidos sedimentáveis, associados ao assoreamento gerado pelas obras da PETROBRAS nos dutos, e toxicidade aguda.

Os resultados obtidos, a partir de análises químicas e toxicológicas, pela CETESB indicaram que a água e sedimentos estavam contaminados e com potencial tóxico em diversos pontos ao longo do rio Guaecá, especialmente no trecho de montante, mais próximo à fonte poluidora (laudos anexos).



Figs. 68 e 69 - Coleta de água e sedimento pela CETESB, em 4-03-04

Nas proximidades do duto, a pluma de contaminação de subsolo e aquífero freático ainda drena continuamente para a calha do rio, uma vez que a sua interceptação ainda não foi

realizada. Esta situação está perdurando por pelo menos 12 meses após o rompimento do duto, uma vez que efetivamente a PETROBRAS não interceptou a pluma presente no subsolo e aquífero freático.



*Figura 70 - Drenagem de petróleo do subsolo para a calha do rio Guaecá*

A praia de Guaecá foi atingida pelo óleo, após o rompimento das barragens do rio Guaecá, na noite do dia 22 de fevereiro de 2004. Com isso, houve a contaminação de toda a extensão entre-marés da praia, com maiores concentrações de óleo nas proximidades da foz do rio Guaecá.



*Figura 71 - Praia contaminada com petróleo, aplicação de turfa vegetal*

Não foram observados impactos diretos nos organismos típicos da fauna de praia, que pudessem ser associados ao vazamento. No entanto, não se pode afirmar que não houve dano à comunidade biológica praial. Contribuíram para minimizar os impactos, os procedimentos de limpeza adequadamente conduzidos na praia de Guaecá, através da

limpeza manual criteriosa, proibição do uso de máquinas pesadas e aplicação de absorventes naturais. A CETESB propôs à PETROBRAS a inserção do ecossistema praiar no seu monitoramento, proposta esta que não foi atendida.

Até o fechamento deste relatório, o monitoramento ambiental do sistema de Guaecá ainda não havia sido iniciado pela PETROBRAS. Esta demora no início do monitoramento prejudica severamente, ou mesmo inviabiliza, a correta avaliação dos reais danos causados pelo vazamento (especialmente os danos a curto e médio prazo), uma vez que muitos meses já se passaram do acidente.

Ressalta-se que, conforme descrição anterior, os impactos ambientais diretos do acidente se estenderam à contaminação do subsolo e aquífero freático nas imediações do local do acidente.

## **7.2 – Impactos indiretos gerados pela operação emergencial**

As ações de combate envolvidas em acidentes com vazamentos de óleo invariavelmente causam algum tipo de alteração e impacto adicionais aos ambientes atingidos. Os órgãos ambientais, preocupados com esta questão, estiveram presentes tanto na coordenação como nas atividades de campo, buscando fiscalizar e orientar procedimentos que minimizassem tais impactos. No entanto, apesar de todo este cuidado, diversos impactos indiretos foram observados e registrados, resultantes do grande contingente de operários, máquinas e equipamentos no local, bem como de ações inadequadas adotadas pela PETROBRAS e empresas contratadas.

Impacto na vegetação marginal – Mais de 600 trabalhadores foram envolvidos na operação. Em quase todo o trecho do rio Guaecá, houve pisoteio e desmatamento localizado, ao longo das margens, resultante da necessidade de acesso ao rio para as ações de contenção e remoção do petróleo.

Apesar de toda a orientação e acompanhamento realizado pelo Instituto Florestal, DEPRN e CETESB, constatou-se efetivamente uma perturbação na vegetação marginal (mata ciliar). Os acessos criados no início da operação foram e ainda estão sendo utilizados para os trabalhos no rio. Falta de critério na poda e desmatamento excessivo foram observados, além do próprio pisoteio da vegetação. Demarcações de acesso realizadas por técnicos da CSD GEOCLOCK no ponto 0 não foram respeitadas pelas equipes de

campo durante as sondagens hidrogeológicas, especialmente pelas equipes de geotécnica da empresa BRAIN Tecnologia.



*Figura 72 - Ponto 10, mostrando impacto da operação nas margens do rio Guaecá*

Alteração do equilíbrio hídrico do rio Guaecá – Um dos procedimentos mais comumente utilizados no combate em corpos d'água interiores lóticos (rios, riachos e córregos) é a construção de barragens e barramentos físicos, com o objetivo de interceptar o óleo no corpo d'água. As barragens foram construídas em 3 pontos do rio. Uma delas no ponto zero, na cabeceira do rio, a qual recebe a maior carga de óleo drenado do solo e aquífero freático. Outra foi construída no ponto 5, trecho médio do rio, com o objetivo de proteger tanto quanto possível o trecho de jusante, já na planície costeira. Foi também construída outra barragem na foz do rio, visando proteger a praia da carga de óleo vinda de montante.



*Figura 73 - Instalação de tubulação durante construção de barragem. Ponto 5 A.*

Estas construções foram fundamentais nas ações de contenção e remoção. No entanto, durante uma tempestade na noite do dia 22 de fevereiro, toda a estrutura foi destruída e carregada pela enorme vazão gerada pelas chuvas. A argila usada na construção das barragens se espalhou pelo trecho do rio a jusante do ponto 5, recobrando o leito do rio.

Outra perturbação foi resultante do controle de drenagem na barragem. Durante vários dias os encarregados bloqueavam o fluxo do rio, represando-o a montante e esgotando o fluxo a jusante, com o objetivo de conter o óleo. Essas ações mal planejadas, restringindo excessivamente a vazão do rio, ameaçaram a comunidade biológica aquática presente no leito do rio à jusante. Por outro lado, o represamento do rio gerava o extravasamento do corpo d'água pelas margens, expandindo lateralmente a área contaminada.



*Fig. 74 - Barragem concluída – ponto 5*



*Fig. 75 - Válvula de controle de vazão no ponto 5*

Como resultado destas manipulações, ocorreram alterações na coloração e aspecto visual da água, com maior quantidade de partículas em suspensão e menor transparência, a jusante das barragens, o que era nitidamente percebido na confluência com o ribeirão da SABESP, com águas límpidas e transparentes.



*Figura 76 - O tráfego intenso de trabalhadores pela calha do rio também representou uma perturbação adicional devido ao intenso pisoteio no leito e margens do rio.*

Apesar de todo esforço dos técnicos da CETESB quanto à orientação das equipes de campo, bem como da disponibilização estratégica de banheiros químicos na área pela PETROBRAS, após diversos meses de trabalho emergencial, as áreas marginais do rio Guaecá foram bastante afetadas por contaminação fecal, especialmente entre os pontos 5 e 0.



*Figuras 77e 78 - Banheiros químicos instalados nos pontos 10 e 0*

### **7.3. Impactos gerados pelas obras de reparo do OSBAT em Guaecá**

É parcialmente reproduzido abaixo texto presente na Informação Técnica da CETESB, IT 004/04/EIPE, de 29 de abril de 2004, a qual descreve os intensos impactos adicionais gerados pelas obras de reparo do OSBAT, nos meses subseqüentes ao vazamento de 18

de fevereiro. É importante que se atente para o fato desta atividade ter gerado danos ambientais a um ecossistema já severamente afetado pelo vazamento de óleo.

No dia 2 de abril foi realizada pela CETESB vistoria técnica do rio Guaecá, dentro da rotina de fiscalização, orientação e monitoramento das atividades de limpeza ainda em andamento, sob responsabilidade da TRANSPETRO/PETROBRAS. Nessa ocasião observou-se que o rio continuava sendo contaminado pelo afloramento de óleo oriundo do subsolo e aquífero freático, a montante. Esta pluma, a montante da nascente do rio Guaecá, continuava gerando contaminação do corpo d'água. As ações de contenção e remoção estavam sendo realizadas adequadamente, com aplicação de turfa e uso de barreiras absorventes. Algumas dezenas de barreiras continuavam instaladas e periodicamente mantidas, ao longo do rio.

No início da vistoria, ainda na foz do rio Guaecá, já se percebia alteração na coloração e aspecto originais do corpo d'água, o qual apresentava maior turbidez. Ainda na planície

costeira, foi identificada intensa carga de sólidos particulados de origem terrígena atingindo o rio Guaecá através de um de seus afluentes. Esta alteração das condições naturais desse afluente era claramente resultado de atividades realizadas pela PETROBRAS na faixa de dutos, a montante.



Foram iniciadas, na segunda quinzena de março, obras de preparação para reparos na faixa de dutos, entre os pontos 5 A (porção mediana do rio Guaecá) e 1 (cerca de 500 metros a jusante do ponto de vazamento), utilizando-se máquinas pesadas para retificação do terreno. Com isso, a vegetação foi totalmente removida deste trecho e grande quantidade de terra foi movimentada.

*Fig. 79 - Faixa de dutos antes das obras*

Considerando que se trata de um trecho com intenso declive, e que a vegetação é responsável pela estabilidade física do solo, as obras deveriam contemplar ações de proteção da encosta e controle de erosão, bem como a proteção dos corpos d'água para evitar assoreamento, ações que, segundo a PETROBRAS, fazem parte do escopo de seus planos executivos.

A PETROBRAS e a empresa TECHINT, empreiteira responsável pela execução da obra, não adotaram nenhuma medida de proteção do talude e de prevenção do assoreamento dos corpos d'água.



*Fig. 80 - Faixa de dutos entre os pontos 5<sup>A</sup> e 1, mostrando trecho do OSBAT exposto.*

Estas empresas adotaram medidas operacionais severamente impactantes ao rio Guaecá e seus contribuintes durante a última semana de março de 2004 e os meses subsequentes. Durante vários dias, o corpo d'água que atravessa a faixa de dutos e deságua no rio Guaecá no ponto 1 era interceptado com diques de terra movimentada com máquinas. Com isso, o corpo d'água era represado antes de atingir a faixa e desviado para jusante pela margem da mesma. Esse desvio gerava um fluxo d'água e sedimentos em suspensão, descendo pelo talude da faixa, o qual alcançava o rio Guaecá a jusante, na base da planície costeira, entre os pontos 7 (na base da serra, já na planície

costeira) e 5. No final do dia, o curso do córrego era restabelecido, voltando a derivar para o rio Guaecá. Com essa atividade, intenso processo de assoreamento era gerado tanto pelo córrego do ponto 1 como pelo afluente da planície.



*Figs. 81e 82 - À esquerda, bloqueio e desvio de corpo d'água na faixa de dutos. À direita, afluente do rio Guaecá na planície costeira o qual recebeu o fluxo desviado a montante.*



*Fig. 83 - Este sedimento trazido de montante se acumulava nos trechos lânticos do rio Guaecá, na planície, atingindo a foz.*

Outra atividade ambientalmente impactante foi o bombeamento da água acumulada nas cavas do duto para dentro do rio Guaecá. Para drenar as cavas, utilizavam-se bombas e mangotes, transferindo água e lama para a calha do rio. Esta atividade, deliberadamente realizada por diversas semanas, contribuiu para o assoreamento do rio, o qual era agravado pelo carreamento de sedimento durante as chuvas em um terreno exposto e desprotegido da erosão.



*Figs. 84 e 85 - Bombeamento da lama de cava para dentro do rio Guaecá (2/4/2004)*

Diversos corpos d'água, especialmente corpos de drenagem superficiais, atravessam a faixa de dutos, desaguando no rio Guaecá. São córregos límpidos, de reduzida vazão (a qual aumenta consideravelmente durante as chuvas), e que contribuem para o equilíbrio hídrico do rio Guaecá. Estes corpos d'água não foram preservados durante as obras realizadas na faixa do duto. As máquinas operavam na área sem qualquer ação de proteção desses córregos. Trafegando pelos mesmos, geravam uma densa pluma de lama a qual era carregada para o rio Guaecá.



*Fig. 86 - Corpo d'água na faixa de dutos, perturbado pelo tráfego de máquinas pesadas. A flecha vermelha indica o sentido do fluxo, conduzindo sedimento para o rio.*



*Figs. 87 e 88 - Intenso assoreamento do rio Guaecá no trecho entre os pontos 1 e 5.*

No trecho imediatamente a jusante do ponto 1, o impacto do assoreamento e turbidez foi intenso, recobrando o leito rochoso do rio Guaecá e de seu afluente com grande quantidade de sedimento terrígeno.



*Figs. 89 e 90 - Rio Guaecá antes e depois do início das obras, com elevada turbidez e sólidos em suspensão.*

No dia 2 de abril, quando constatado pela CETESB o impacto das obras, os engenheiros e técnicos responsáveis da PETROBRAS e TECHINT, presentes no local, foram alertados em campo das irregularidades que estavam sendo cometidas. O setor de SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde) da TRANSPETRO igualmente foi imediatamente alertado dos fatos pelo técnico da CETESB em campo.



*Figura 91 - Técnicos da CETESB, PETROBRAS-TRANSPETRO e TECHINT discutindo as perturbações ambientais geradas pela obra. Notar o mangote bombeando efluente gerado para o rio.*

Considerando a gravidade da situação, de forma a minimizar o fluxo de sedimento para o rio Guaecá, foi solicitado que os corpos d'água que atravessam a faixa fossem tubulados no trecho da faixa (cerca de 15 metros). Com isso, a água limpa de montante poderia correr pela tubulação e desaguar no rio Guaecá com menor carga de sedimento em suspensão. Essa foi uma medida paliativa e emergencial, discutida em campo pela PETROBRAS e CETESB, e adotada para 3 corpos d'água, a jusante do ponto 1.

Este procedimento foi adotado no final de semana, entre os dias 2 e 4 de abril. No entanto, as chuvas intensas na região continuaram a drenar grande quantidade de solo pelo talude exposto da faixa de dutos para o leito do rio Guaecá.



*Figura 92 - Córregos tubulados emergencialmente na faixa de dutos para minimizar os impactos da obra e o assoreamento nos mesmos.*

Após o contato com a PETROBRAS/TRANSPETRO, a situação foi informada para o Gerente e técnicos da Agência Ambiental da CETESB em Ubatuba, os quais acionaram o DEPRN, IBAMA e IF. Foi, então, agendada uma vistoria conjunta para o dia 5 de abril, segunda feira, com a presença da Polícia Ambiental. Neste dia os órgãos de meio ambiente constataram e registraram os impactos ambientais da obra, o que gerou um parecer técnico do DEPRN, resultando na aplicação de quatro multas à PETROBRAS-TRANSPETRO e interdição temporária das obras.

Na semana de 8 a 16 de abril as obras estiveram interditadas. No entanto, uma vez que o solo do talude estava exposto, a lixiviação e assoreamento continuaram por conta das fortes e freqüentes chuvas no local.

Cabe ressaltar que a PETROBRAS, entendendo que a responsável pelos danos gerados era a empresa contratada TECHINT, solicitou o repasse das multas para aquela empresa, o que foi atendido pela Polícia Ambiental. Esta empresa enviou pedido formal de desinterdição da obra, alegando emergencialidade, e apresentou proposta técnica com ações mitigadoras das obras na faixa de dutos do Guaecá.

No dia 15 de abril, quinta feira, a CETESB realizou vistoria do rio Guaecá. A condição ambiental do rio continuava inalterada, com diversos e extensos bancos de assoreamento e trechos com elevada turbidez. O fluxo de óleo a partir do ponto zero para a calha do rio também continuava, exigindo demanda permanente de contenção e limpeza. Nesta data, a CETESB realizou coleta de parâmetros físicos (sólidos sedimentáveis e turbidez) e toxicidade em água. Os resultados indicaram intenso aumento na turbidez do rio Guaecá.

Em reunião técnica agendada pelos órgãos ambientais envolvidos, no dia 16 de abril, sexta feira, na agência ambiental da CETESB em Ubatuba, a situação foi discutida durante todo o dia resultando na preparação de um termo de compromisso de recuperação ambiental (TRCA), expedido pelo DEPRN, no qual constaram exigências técnicas quanto à proteção e recuperação do meio ambiente afetado pelas obras. Este documento subsidiou a desinterdição das obras no próprio dia 16.

Apenas no final de julho de 2004, com a participação de técnicos da ESALQ, contratados pela TRANSPETRO, foram efetivamente implantadas algumas medidas mitigadoras dos processos erosivos na faixa de dutos, minimizando o carreamento de sedimento para o rio Guaecá.

Os impactos do vazamento de petróleo identificado no dia 18 de fevereiro foram severos para o sistema natural do rio Guaecá. Soma-se a estes o grave episódio de assoreamento do rio, gerado pela PETROBRAS, resultando na alteração na estrutura geomorfológica do seu leito, e perturbação da comunidade já fragilizada, com impacto físico de recobrimento e soterramento da biota bêntica, alteração das características hídricas, gerando elevada turbidez, alteração na transparência, o que afeta diretamente a fauna aquática associada ao rio (especialmente peixes, larvas de insetos e crustáceos). Portanto, há atualmente um efeito cumulativo e sinérgico de todos esses estresses gerados de forma aguda (em curto espaço de tempo) no rio Guaecá.

Nos córregos que atravessam a faixa de dutos o impacto da operação foi igualmente intenso, com o agravo da perturbação física gerada pela movimentação de máquinas pesadas e desvio de fluxo na faixa de dutos.

## **8. CONSEQUÊNCIAS SÓCIO-ECONÔMICAS DO ACIDENTE**

A seguir são sucintamente apresentadas as conseqüências socioeconômicas identificadas, como conseqüência do acidente em Guaecá.



A praia de Guaecá foi interditada durante vários dias ao longo do atendimento emergencial, uma vez que a situação oferecia risco constante de contaminação do ambiente com o óleo presente a montante no rio Guaecá. Portanto, a situação da praia não estava adequada para uso recreativo e turístico. Conseqüentemente, uma vez que se tratava de período de alta temporada e carnaval, houve efetivamente prejuízo ao uso da praia pela comunidade (turismo, esportes náuticos e lazer). Devido a essa realidade, a CETESB manteve bandeira vermelha na praia por diversos dias.

*Fig. 93 - Bandeira vermelha em Guaecá*



*Figs. 94 e 95 - Comércio informal – Praia de Guaecá, antes da interdição da praia*

Cerca de 12 comércios informais operavam na praia de Guaecá. As barracas e bares de praia tiveram suas atividades econômicas prejudicadas ou interrompidas temporariamente.



*Figs. 96 e 97 - Barracas fechadas durante a interdição*

Propriedades particulares no entorno do rio Guaecá foram afetadas pela grande estrutura de combate estabelecida no local, com caminhões, máquinas pesadas, além de centenas de trabalhadores espalhados na área por vários meses.



*Figs. 98 e 99 - Área particular utilizada como ponto de apoio na operação*

A rotina de captação de água da SABESP no ribeirão afluente do rio Guaecá foi alterada durante os primeiros dias do acidente, uma vez que era necessário restringir a drenagem de água da estação durante a noite a fim de evitar o aumento da vazão do rio Guaecá, o que dificultaria a contenção e remoção do óleo presente no mesmo.

O tráfego normal da rodovia BR 101 no trecho de Guaecá foi bastante prejudicado ao longo da primeira semana da emergência, fato esse agravado pela proximidade do feriado

de carnaval. A rodovia chegou a ser parcialmente interditada para que caminhões, máquinas e equipamentos pudessem ser operados a partir da ponte de Guaecá.



Figura 100 - BR 101 – parcialmente interditada durante a madrugada de 19-02-04



Figura 101 - Ponte do rio Guaecá, 18-02-04.

O evento teve intensa repercussão na mídia televisiva, escrita e falada, com geração de reportagens diárias ao longo das primeiras semanas do acidente.

### **9. MONITORAMENTO AMBIENTAL**

Efetivamente, o monitoramento dos danos ambientais gerados pelo vazamento não foi realizado pela PETROBRAS, durante o primeiro ano após o acidente. Isso significa que as alterações mais intensas e agudas, ocorridas nas primeiras semanas e meses após o vazamento não puderam ser acompanhados e adequadamente quantificados. Apesar da

PETROBRAS ter planejado um programa de monitoramento junto à CETESB, o qual seria desenvolvido pela FUNDESPA, o mesmo só foi iniciado, em janeiro de 2004, segundo informações da empresa. Portanto, o monitoramento ambiental do acidente, iniciado tão tardiamente, não será capaz de avaliar adequadamente as alterações ambientais geradas pelo mesmo.

## **9. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**

Os resíduos gerados durante o atendimento emergencial foram motivo de intensa preocupação por parte da CETESB, buscando junto à PETROBRAS, formas adequadas de destinação temporária.

Os resíduos oleosos líquidos, recolhidos diretamente no corpo d'água, foram redirecionados aos tanques do Terminal, pelos caminhões-vácuo, durante as primeiras semanas de trabalho.

Grandes volumes de solo contaminado foram gerados no ponto 0, a partir da escavação e reparo do duto avariado. Cerca de 600 m<sup>3</sup> de resíduo foram gerados neste local, e lá permaneceram por vários meses, até que a remoção efetiva e encaminhamento para tratamento final fosse realizada. Isso mostrou a necessidade da PETROBRAS adotar melhor organização e preparação para a gestão de resíduos em emergências.

## **10. CRONOLOGIA DA EMERGÊNCIA**

A seguir são apresentadas cronologicamente, de forma sucinta, as atividades da emergência:

### **Dia 18 de fevereiro de 2004 - Quarta-feira**

No início da manhã foi identificada a presença de óleo no rio Guaecá, sob a ponte da rodovia BR 101 (Rio-Santos), pela população local. O óleo estava chegando à praia pelo rio Guaecá. Foi acionada a Defesa Civil do Município de São Sebastião, a qual por sua vez acionou a PETROBRAS e a Agencia Ambiental da CETESB em Ubatuba. Às 10:34 hs o Setor de Operações de Emergência (EIPE) da CETESB foi acionado pelo gerente da Agencia Ambiental de Ubatuba.

A PETROBRAS/TRANSPETRO desencadeou o plano de emergência do terminal (confirmar), destacando pessoal e logística para o local. Ainda na parte da manhã foram instaladas barreiras de contenção seafence na foz do rio Guaecá com o objetivo de isolar e proteger a praia tanto quanto possível.

Na parte da tarde, grande quantidade de óleo já descia pela calha do rio Guaecá, o qual era contido pelas barreiras. Nesse dia 5 caminhões vácuo foram solicitados pela PETROBRAS. O petróleo era bombeado para tanques flutuantes de 15 m<sup>3</sup>, tambores ou diretamente pelos caminhões. Estavam sendo utilizados também skimmers do tipo skimpack, com capacidade para recolhimento de 30 m<sup>3</sup>/h.

Foram estabelecidos os primeiros pontos estratégicos ao longo do rio Guaecá:

Ponto 0 – local do vazamento, a montante da nascente do rio;

Ponto 5 – no meio do trajeto entre o local do vazamento e a foz do rio na praia de Guaecá;

Ponto 7 – ponto estratégico do rio Guaecá, já na planície costeira;

Ponto 10 – foz do rio Guaecá, na praia de Guaecá.

A equipe de emergência da CETESB chegou ao local às 16 hs., integrando-se às equipes de coordenação.

No ponto 10 foi iniciada a construção emergencial de um dique de contenção, com pontalotes e tábuas de madeira naval, com o objetivo de reter eficientemente o óleo que descia em grande quantidade de montante. O dique possuía sifões de drenagem de água, para controle de vazão. A previsão dos técnicos da PETROBRAS em campo era de concluir o dique na manhã do dia 19.

Foi feito contato com a SABESP, que possui ponto de captação em um afluente do rio Guaecá. Foi necessário alterar a rotina de bombeamento e drenagem de água nesse afluente. Durante a noite a SABESP drena água de seus reservatórios para o rio. Essa atividade precisou ser interrompida a fim de evitar aumento da vazão do rio.

Segundo informação da PETROBRAS o vazamento era do oleoduto OSBAT. O bombeamento foi interrompido por volta das 10 hs.

Estavam presentes no local do acidente na tarde do dia 18:

PETROBRAS, CETESB, Instituto Florestal, Defesa Civil, empresas contratadas – BM -10, ECOSORB, SEMATÉCNICA, WR Transportes, Alpina e diversos órgãos de imprensa (TV Vanguarda Globo, Bandeirantes, Vale Paraibano, entre outras).

Foram dadas entrevistas pela CETESB para esclarecimentos sobre a emergência e as ações adotadas.

Foi ativada a sala de crise da PETROBRAS no terminal DTCS TEBAR, a qual funcionou como sala de comando e coordenação da emergência.

Às 20 hs foi realizada a primeira reunião de contingência, onde a situação foi avaliada. As demandas foram levantadas e organizadas as estratégias para a noite e dia seguinte.

Foram deliberados principalmente:

- ◆ Instalação urgente de banheiros químicos em toda a área de combate
- ◆ Isolamento da praia nas margens do rio Guaecá
- ◆ Interdição parcial da rodovia BR 101, com apoio da policia rodoviária
- ◆ Implantação de mais frentes de contenção e remoção no rio Guaecá
- ◆ Implantação de suporte de saúde e segurança / ambulância e resgate
- ◆ Viabilização de equipe de suporte a animais petrolizados
- ◆ Início das escavações na faixa de duto para identificação do vazamento
- ◆ Viabilizar início imediato dos monitoramentos por sobrevôo de helicóptero
- ◆ Manter controle de vazão do córrego da SABESP
- ◆ Aumento do contingente de caminhões vácuo para 25 unidades
- ◆ Organização da logística de disposição temporária de resíduos
- ◆ Iniciar rotina integrada de avaliação ambiental permanente entre CETESB e PETROBRAS

Após a reunião de contingência foi dada continuidade ao gerenciamento e acompanhamento dos trabalhos de campo durante a noite, medições de níveis de

inflamabilidade na área sob a ponte, acompanhamento do bombeamento e monitoramento do ambiente.

Na noite do dia 18 estavam trabalhando no local cerca de 200 pessoas e 16 caminhões vácuo. Todo o óleo recolhido estava sendo direcionado para os tanques e S A O do Terminal.

Embarcações da PETROBRAS foram posicionadas ao largo da praia de Guaecá, preparadas para atuarem em contenção e remoção de manchas que tenham passado pelas barragens.

Foi instalada estrutura para iluminação noturna nos pontos estratégicos (0,5 e 10).

### **Dia 19 de fevereiro – quinta feira**

Durante toda a madrugada a remoção ininterrupta do óleo por bombeamento no rio Guaecá foi realizada com os caminhões-vácuo e skimmers disponíveis.

No início da manhã foi feito sobrevôo de avaliação e monitoramento, com representantes da PETROBRAS e CETESB. Não havia sinal de óleo no mar ou na praia de Guaecá. O produto estava sendo eficientemente contido na calha do rio Guaecá. Além do bombeamento, foram utilizados absorventes naturais (turfa vegetal), para remoção do óleo.

Às 12 hs foi realizada vistoria ambiental do rio Guaecá, o qual foi monitorado por uma equipe de técnicos da CETESB e PETROBRAS. A quantidade de óleo descendo o rio era muito grande, em todo o trecho do rio, com aproximadamente 8 km de traçado até a foz. Foram identificados crustáceos decapodes (pitus e camarões, jovens e adultos, fêmeas ovadas) mortos em grande quantidade, especialmente nas proximidades do ponto 5. Foram vistos muitos anfíbios, peixes e serpentes em contato direto com o óleo. Nas margens do rio foram vistas diversas marcas e pegadas de mamíferos.

Após as escavações, foi identificado o ponto de vazamento do duto no km 3+100 do oleoduto OSBAT (Guaecá), na forma de uma fissura longitudinal no tubo, com comprimento de 240 mm passante e largura menor do que 1 mm.

As equipes de campo trabalharam na finalização dos diques de contenção nos pontos 5 e 10. Na praia de Guaecá foi estabelecido monitoramento permanente para identificação de possível contaminação.

Uma vez que se fez necessária a intensa mobilização de trabalhos nas margens do rio e em área de mata atlântica, unidades de conservação e corpo d'água classe 1, foi

solicitada pela CETESB a presença de representantes do INSTITUTO FLORESTAL e DEPRN a fim de avaliar e acompanhar as ações da PETROBRAS.

Foi reforçado o isolamento da foz do rio Guaecá na praia, a fim de resguardar a população do contato com a área contaminada.

Considerando o risco intenso da praia ser atingida pelo óleo e a situação emergencial instalada na área, a CETESB decidiu alterar preventivamente o estado de balneabilidade da praia de Guaecá para a condição IMPRÓPRIA (bandeira vermelha).

Segundo a PETROBRAS, foram envolvidas 298 pessoas nos trabalhos desse dia.

Na reunião noturna de avaliação e planejamento, a CETESB solicitou com urgência que se realizasse as sondagens investigativas do solo e aquífero freático, bem como a delimitação da pluma de contaminação e definição de procedimentos de remediação e interceptação.

#### TOTALIZAÇÃO DE LOGISTICA

DISCRIMINAÇÃO	SITUAÇÃO
Caminhão vácuo	22
Helicóptero	1
Ambulância	1
Caminhão tanque	3
Retroescavadeira	1
Caminhão Munck	8
Geradores	9
Caminhão carroceria	2
Banheiros químicos	10

#### **Dia 20 de fevereiro de 2004 - Sexta-feira**

Foi realizado sobrevôo no início da manhã para avaliação do cenário, e reunião de avaliação em seguida na PETROBRAS.

Foi contatada a empresa CSD-GEOKLOCK para assumir os trabalhos de sondagem e caracterização da pluma de contaminação. Foi reforçada a clara necessidade de uma intervenção emergencial a fim de reduzir o fluxo de óleo do subsolo e água subterrânea para o rio Guaecá.

As empresas SURVIVAL e ECOSORB e o corpo de bombeiros de São Sebastião assumiram a função de garantir a segurança das equipes de campo e suporte a resgates e primeiros socorros. Ambulâncias foram posicionadas permanentemente na área.

Nesse dia, a maior força de trabalho foi na contenção e recolhimento do óleo com 24 caminhões tanque operando ininterruptamente, e 6 carretas tanque, skimmers (do tipo skimpack e mantis). Esse dia foi marcado por grande quantidade de óleo descendo o rio. O ponto 5 passou a ser o principal local estratégico para contenção e recolhimento do óleo. Além disso, novas barreiras foram estrategicamente colocadas (barreiras do tipo shorefence, com lastro de água) no ponto 10, garantindo melhor autonomia nos isolamentos durante a semana de marés vivas (sizígia).

Representantes do IF, IBAMA, DEPRN foram contatados pelos técnicos da CETESB em campo.

Com a identificação do ponto de vazamento no duto, foi realizado o reparo do mesmo. Segundo a PETROBRAS, foi concluída a instalação da dupla-calha, por volta das 14h00, e desmobilizada a equipe de reparo, composta de 60 pessoas. O oleoduto iniciou a operação com vazão reduzida de 600m<sup>3</sup>/h, a partir das 10h00, para carrear calor e possibilitar a execução dos serviços de soldagem da dupla-calha. A segunda bomba iniciou a operação às 15h20 e a terceira bomba às 17h40 (dados presentes no relatório diário de contingência da PETROBRAS do dia 20 de fevereiro).

Após intensas discussões, e considerando a situação relativamente controlada da contingência, a proximidade do carnaval e as atividades de subsistência de diversas famílias ligadas ao comércio informal da praia, a CETESB modificou a condição da praia de Guaecá para PRÓPRIA, mas manteve como imprópria e isolada a área associada à foz do rio Guaecá e estado de alerta permanente.

A rodovia, que estava parcialmente interditada, foi liberada às 10:20 hs.

Às 16:30 foi realizada reunião técnica entre CETESB, PETROBRAS e GEOKLOCK, quando foram discutidos os problemas e necessidades quanto às intervenções hidrogeológicas no local do vazamento. Mais uma vez foi reafirmada a necessidade de interceptação urgente da pluma de contaminação.

A drenagem dos reservatórios da SABESP para o rio Guaecá, com vazão da ordem de 24 litros por segundo, foi monitorada, buscando evitar que excesso de água pudesse eventualmente colocar em risco os pontos de barramento do rio.

As vistorias realizadas pela CETESB quanto à transferência e disposição temporária de resíduos nesses primeiros dias, indicou irregularidades que foram apresentadas e discutidas com a PETROBRAS, buscando-se formas de adequar estes procedimentos, especialmente na áreas do terminal.

Foi realizada amostragem pela PETROBRAS de água a montante e jusante da captação da SABESP, córrego afluente do rio Guaecá, para análise de potabilidade.

Reunião de avaliação e organização realizada às 19 hs. na sala de crise da TRANSPETRO.

Balanço de logística apontou a presença de 600 pessoas em campo nesse dia. Dentre os recursos materiais estavam em operação nesse dia:

RECURSO MATERIAL	QUANTIDADE
Caminhão vácuo	24
Helicóptero	2
Ambulância	1
Caminhão tanque	6
Retroescavadeira	1
Caminhão Munck	8
Geradores	9
Caminhão carroceria	2
Banheiros químicos	10
Carros pequenos	9
Carros (Van)	5
Barreiras de Contenção	500 m
Barreiras absorventes	2000 m

### **Dia 21 de fevereiro de 2004 – Sábado**

Foi realizado no início da manhã o monitoramento por sobrevôo do cenário, com técnicos da PETROBRAS e CETESB.

Foi reforçado o isolamento do trecho de praia e foz do rio sob ação de combate, visando restringir o acesso de transeuntes e banhistas ao local.

Inspeção geológica com consultores no ponto zero para programação de investigação ambiental.

Dando continuidade às ações ininterruptas de contenção e bombeamento de óleo no rio Guaecá, cerca de 400 pessoas trabalhavam no campo neste dia, com a mesma logística material do dia anterior.

Especial cuidado foi dado ao ponto 10 (foz do rio e praia de Guaecá), uma vez que a partir desse dia começavam a atuar as marés de sizígia de lua cheia, com maiores amplitudes. Nesse caso, a expectativa era de uma preamar mais intensa, podendo ameaçar as estruturas de contenção e recolhimento instaladas neste ponto. As estruturas foram reforçadas com a instalação de mais lances de barreiras do tipo *shore fence*. Nos

horários de pico de maré as frentes de trabalho permaneceram em estado de atenção, monitorando a situação. A maré viva (pico de 1.3 m na semana) não causou perturbações à operação.

Os técnicos da CETESB acompanharam e orientaram os procedimentos de limpeza do rio juntamente com a PETROBRAS. Foi identificada a necessidade de padronizar e respeitar os procedimentos estabelecidos pelas diversas equipes de trabalho ao longo do rio. Em alguns trechos havia necessidade de implantar maior contingente de trabalho e recursos materiais para o recolhimento manual.

Além do bombeamento a vácuo, com mangotes e *skimmers*, foram distribuídas pelo rio diversas equipes de recolhimento manual, o qual era feito com canecas, baldes e bombonas. Também estava sendo utilizada a turfa vegetal em poças de óleo, ao longo de todo o rio.

Nesse dia foram utilizados os recursos abaixo apresentados.

DISCRIMINAÇÃO	SITUAÇÃO
Caminhão vácuo	24
Helicóptero	1
Ambulância	1
Caminhão tanque	6
Retroescavadeira	3
Caminhão Munck	8
Geradores	9
Caminhão carroceria	2
Banheiros químicos	10
Carros pequenos	9
Carros (Van)	5
Barreiras de Contenção	500 m
Barreiras absorventes	2000 m

Foram discutidas as etapas de limpeza do rio, com o início da preparação para a fase de poda de vegetação marginal contaminada. Foram identificados e quantificados os recursos necessários para esta fase. No entanto, ficou claro que a poda só seria iniciada após a redução da quantidade de óleo no corpo d'água.

Nesse dia, técnico representante da CSD GEOKLOCK, sr. Jaime Obata, apresentou na sala de crise a proposta da empresa de intervenção de subsolo e água subterrânea, a fim de interceptar a pluma de petróleo que ainda drena para o rio em grande quantidade. Nessa ocasião foi realçada a necessidade de envolvimento do Instituto Florestal e DEPRN nestas atividades, as quais afetam Unidades de Conservação e Áreas de

Preservação Permanente. A empresa informou que estaria apresentando o projeto executivo com maior brevidade possível.

Nesse dia outro incidente ocorrido com o navio NT/MARACA, da TRANSPETRO, gerou o vazamento de óleo para o Canal de São Sebastião, tumultuando consideravelmente a operação de Guaecá. Ressalta-se que mesmo trabalhando há vários dias com as equipes da PETROBRAS, a equipe da CETESB (que estava dentro do terminal) não foi sequer informada do evento, o qual contou com uma logística de combate, contenção e recolhimento em mar.

### **Dia 22 de fevereiro de 2004 – Domingo**

No início da manhã foi realizada reunião de planejamento da operação de limpeza na sala de crise do Terminal. Em seguida foi realizada a vistoria diária do rio guaecá e das atividades realizadas pelas frentes combate. O pessoal de campo informou que durante a madrugada desse dia, uma maior quantidade de óleo apareceu no ponto 10, em virtude das fortes chuvas que ocorreram nos últimos dias.

Nesse dia, os esforços foram concentrados no recolhimento mecânico do óleo com caminhões vácuo e skimmers nos pontos 10, 5, 7 e 1. Além disso, manteve-se os contingentes de equipes de recolhimento manual de óleo ao longo do rio, e aplicação de turfa vegetal e mantas absorventes.

Às 17:00 hs, em virtude de uma chuva especialmente forte, houve abrupto e intenso aumento da vazão do rio Guaecá causando o rompimento das barragens nos pontos 5 e 10. Além disso, toda a estrutura de contenção ao longo do rio foi destruída ou prejudicada. Como conseqüência, uma grande quantidade de óleo que desceu de montante atingiu a foz do rio Guaecá e a praia de Guaecá em toda a sua extensão. Durante a noite desse dia e pelos 2 dias seguintes, foi implantada frente de limpeza da praia de Guaecá. A limpeza foi realizada sob coordenação da CETESB, adotando procedimentos ecologicamente adequados, evitando-se impactos adicionais à praia. Foi adotada a limpeza manual com rodos de madeira e aplicação de turfa vegetal. Foram empregados 200 homens nessa operação.

Segundo a PETROBRAS 450 pessoas trabalharam na operação neste dia.

### **Dia 23 de fevereiro de 2004 – Segunda feira**

Às 6:15 hs foi realizado o primeiro sobrevôo do dia, visando principalmente avaliar a situação da praia de Guaecá. Foi identificada intensa contaminação da faixa de areia entremarés, muitos filetes de óleo na arrebentação. Nesse momento, cerca de 30 pessoas trabalhavam na limpeza de óleo com rodos de madeira e recolhimento manual.

Paralelamente ao trabalho de limpeza de praia, continuaram as atividades de contenção e remoção ao longo do rio Guaecá. Grande quantidade de óleo ainda estava aflorando nas cabeceiras do rio Guaecá, sendo que nenhuma atividade de interceptação da pluma no subsolo e lençol freático foi efetivamente adotada.

Foi realizada vistoria ambiental do rio, identificando necessidades de redefinição e adequação dos procedimentos de limpeza. No ponto 10, continuava a chegar óleo oriundo de montante, principalmente do trecho entre os pontos 5 e 10, já na planície costeira.

A praia de Guaecá foi classificada novamente como imprópria pela CETESB (bandeira vermelha). Além disso foi necessária a interdição temporária da praia, visando proteger a comunidade do contato direto com o petróleo, bem como evitar a interferência da população nos trabalho de limpeza. Uma vez que grande quantidade de turistas estavam no local devido ao carnaval, foi necessário o apoio da defesa civil do município de São Sebastião, a qual viabilizou o isolamento e evacuação da praia.

Foi realizada reunião de avaliação da contingência durante a noite.

O contingente de 450 pessoas envolvidas foi registrado pela PETROBRAS neste dia.

### **Dia 24 de fevereiro de 2004 - Terça-feira**

Dando continuidade ao monitoramento e atividades de limpeza ininterruptos da praia de Guaecá, a faixa de areia foi monitorada nas primeiras horas do dia. Os procedimentos de limpeza e recolhimento da turfa agregada ao óleo (aplicada duas vezes por dia, durante as marés baixas) foram novamente realizados. No rio Guaecá foi realizada avaliação da situação, especialmente entre os pontos 5 e 0. Neste trecho, muito óleo descia pela calha do rio, vindo do subsolo e lençol freático da área do acidente com o duto, a montante do rio. Na vistoria ambiental foi observado que em diversos trechos do rio o óleo ficou acumulado na base das rochas e seixos da calha, bem como no sedimento arenoso do rio. Muitas vezes o sedimento estava recoberto com areia limpa, vinda de montante. A vegetação marginal estava bastante impregnada em muitos trechos. Em muitos pontos o

óleo era encontrado acumulado em poças, em remansos, algumas vezes em estado emulsificado. A rotina de manutenção das barreiras (de contenção e absorventes) ao longo do rio foi prioridade, assim como a aplicação de turfa e recolhimento manual.

Foi realizado o sobrevôo da manhã, com representantes da CETESB e PETROBRAS.

Após a chuva torrencial de domingo, novas estruturas foram construídas no ponto 5 a fim de barrar fisicamente o óleo que desce de montante. Dessa forma, foi novamente instalada uma barragem com manilhas e válvulas de drenagem pela PETROBRAS. Nesse ponto, denominado 5<sup>A</sup>, ficou concentrada intensa logística de contenção e remoção, visando proteger a praia de contaminação.

Os procedimentos de remoção e limpeza continuaram com o recolhimento mecânico (bombeamento, skimmers), manual (baldes, canecas, bombonas) e aplicação de turfa vegetal (absorventes naturais) e mantas oleofílicas (absorventes sintéticos). Foi dado início ao procedimento de limpeza de margens e poda controlada de vegetação contaminada. Este trabalho foi necessário para eliminar fontes secundárias de contaminação do rio (vegetação com óleo). Antes do início das atividades de poda, todos os envolvidos (coordenadores, operários das empreiteiras) foram reunidos e orientados pela CETESB sobre os critérios e procedimentos a serem adotados na poda. Foram alertados da importância de se respeitar tais critérios. Estes procedimentos foram também apresentados e discutidos com representantes do IF e DEPRN, uma vez que dizem respeito a atividades de manipulação em área de parque e de preservação permanente (mata ciliar).

Como em todos os dias anteriores, foi atendida elevada demanda da mídia em entrevistas à televisão, rádios e jornais.

Foi mantida a condição imprópria de balneabilidade para a praia de Guaecá.

Reunião de avaliação e planejamento realizada no início da noite (19:00).

Equipes 24 horas mantidas nos pontos 0, 5, 7 e 10.

A PETROBRAS iniciou processo de desmobilização da emergência, com o repasse da coordenação do GEC (GRUPO ESPECIAL DE CONTINGÊNCIA) para o Terminal.

Contingente de recursos humanos foi reduzido para 126 pessoas.

Abaixo segue descrição da logística utilizada no dia:

DISCRIMINAÇÃO	SITUAÇÃO
Caminhão vácuo	3
Helicóptero	1
Ambulância	1
Carreta tanque	2
Retroescavadeira	4
Caminhão Munck	7
Geradores	14
Caminhão carroceria	3
Banheiros químicos	10
Carros pequenos	6
Carros (Van)	4
Caminhão basculante (Resíduos)	3

### **Dia 25 de fevereiro de 2004 - Quarta-feira**

O sobrevôo foi realizado nas primeiras horas da manhã. Foi observado que a praia estava limpa e não havia sinal de óleo no mar.

Por terra, foram vistoriados a praia de Guaecá, o ponto 10 e todo o trecho entre os pontos 5 e 0 do rio Guaecá.

Foi mantida a rotina de contenção, remoção, limpeza do rio e poda controlada da vegetação marginal.

Segundo a empresa GEOKLOCK, contratada para as ações de caracterização, sondagem e remediação hidrogeológica, as atividades estão previstas para dar início no dia 26 de fevereiro. Foram atendidos diversos órgãos de imprensa, jornais e televisão.

Após avaliação do cenário durante a manhã, foi realizada reunião de avaliação e organização das atividades na parte da tarde (13:30 hs), na sala de crise do Terminal.

Foi reforçada a necessidade de se remover os materiais diversos e escombros das estruturas destruídas com as chuvas, as quais estavam espalhadas pelo rio Guaecá, especialmente a jusante do ponto 5.

A praia de Guaecá foi mantida como imprópria pela CETESB.

126 pessoas contratadas pela PETROBRAS trabalharam no campo nesse dia.

A logística material utilizada está descrita abaixo:

DISCRIMINAÇÃO	SITUAÇÃO
Caminhão vácuo	3
Helicóptero	1
Ambulância	1
Carreta tanque	2
Retroescavadeira	4
Caminhão Munck	7
Geradores	14
Caminhão carroceria	3
Banheiros químicos	10
Carros pequenos	6
Carros (Van)	4
Caminhão basculante (Resíduos)	3
Batedores	2

Reunião de avaliação realizada na sala de crise às 19:00 hs.

#### **Dia 26 de fevereiro de 2004 - Quinta-feira**

Técnicos da CETESB percorreram no início da manhã toda a calha do rio Guaecá, a partir da praia de Guaecá até a nascente no ponto 0. A vistoria do dia foi centrada mais fortemente na avaliação e orientação das ações de poda controlada da vegetação marginal contaminada do rio Guaecá. Foram observadas ações localmente inadequadas, com excesso de poda e exposição de trechos de margem a eventos erosivos ( o que de fato ocorreu em dias subseqüentes). As frentes de limpeza continuaram a trabalhar na recolha manual do óleo, aplicação de turfa e mantas absorventes. Os pontos de contenção foram inspecionados, e estavam com rotina adequada de manutenção das barreiras de contenção e barreiras absorventes.

O trecho mais preocupante continuou sendo a montante do ponto 5, com o afloramento de importante volume de óleo a partir do subsolo e lençol freático, inclusive abaixo das barragens do ponto zero. Esta situação preocupou bastante a CETESB pois a condição pontual e aguda do vazamento estava se tornando crônica, considerando uma fonte constante de contaminação do rio Guaecá. Neste dia foram iniciados os trabalhos topográficos na vertente junto ao ponto zero, pela empresa CSD GEOKLOCK, tendo sido definidos os trabalhos de sondagens preliminares junto àquele ponto. Nenhuma ação efetiva de interceptação da pluma foi adotada até esta data.

A praia de Guaecá foi mantida como imprópria pela CETESB.

Segundo a PETROBRAS trabalharam 171 contratados nesse dia. As equipes noturnas continuam em operação (com um contingente bastante reduzido), envolvidas em ações

de monitoramento, contenção e limpeza do rio. Abaixo seguem os recursos materiais utilizados.

DISCRIMINAÇÃO	SITUAÇÃO
Caminhão vácuo	2
Helicóptero	-
Ambulância	1
Carreta tanque	-
Retroescavadeira	2
Caminhão Munck	4
Geradores	14
Caminhão carroceria	1
Banheiros químicos	10
Carros pequenos	3
Carros (Van)	1
Caminhão basculante (Resíduos)	1
Batedores	2

Reuniões de coordenação e planejamento foram realizadas às 14:30 e também com o IF às 16:30, ambas na sala de crise da TRANSPETRO.

#### **Dia 27 de fevereiro de 2004 - Sexta-feira**

Vistoriadas e acompanhadas todas as frentes de trabalho desde o Ponto 10 - Praia do Guaecá até o Ponto Zero - origem do vazamento, ocasião na qual foram feitas orientações quanto à seletividade na poda da vegetação ciliar contaminada pelo óleo, troca de barreiras absorventes dispostas ao longo do Rio Guaecá, disposição adequada dos resíduos gerados, otimização da aplicação de turfa absorvente junto aos barramentos do Ponto 10, entre outras.

Nesta data a empresa CSD Geoklock, contratada para os trabalhos de caracterização hidrogeológica, mapeamento de pluma de contaminação, elaboração e execução de projeto de remediação do subsolo e lençol freático afetados, estava em campo definindo onde seriam realizadas sondagens investigativas.

Realizada, ao final do dia, reunião com a equipe da Petrobrás com o objetivo de avaliar os procedimentos realizados em campo e definir as diretrizes de trabalho para o dia seguinte.

157 pessoas envolvidas na operação.

## **Dia 28 de fevereiro de 2004 - Sábado**

Foi realizada vistoria em todo o trecho do Rio Guaecá que se estende da praia até o Ponto zero (local do vazamento), e foi observado o que segue:

Foram notadas na praia pequenas quantidades de turfa impregnadas com óleo na faixa entre marés, material este recolhido manualmente pelos funcionários das empresas contratadas pela Petrobrás.

Foi observada também a aplicação excessiva de turfa junto aos barramentos instalados estrategicamente no Ponto 10, tendo sido deixada orientação para que sua aplicação fosse feita de forma criteriosa, evitando o máximo possível a geração de resíduos.

Foi realizada a subida pelo leito do Rio Guaecá desde o Ponto 10 até o Ponto Zero em companhia de funcionários da Petrobrás. Logo no início foi notado que nas proximidades do Ponto Sete, a realização da poda da vegetação impregnada se deu de forma adequada. Foi dada a continuidade ao trabalho de poda para o qual solicitou-se maior critério, para se evitar o mínimo de degradação da vegetação ciliar.

Durante o percurso as equipes de campo foram orientadas para que substituíssem as barreiras de contenção que se encontravam impregnadas com óleo ao longo de todo rio.

No Ponto 5A observou-se a manutenção de uma rotina operacional na comporta criada naquele local, de forma que se permitia a passagem da água retendo apenas a película oleosa e material orgânico (gravetos e folhas), o que era recolhido manualmente pelos operários.

No trecho do Ponto 5 em diante, onde a declividade do rio era acentuada, e a predominância de rochas no leito era maior, pode-se observar que a retenção de óleo sob o material rochoso promovia um desprendimento gradual e incessante, onde foi solicitado que os trabalhos de aplicação de turfa e instalação de barreiras de contenção fossem intensificados, principalmente entre o Ponto 1 e o Ponto Zero.

Apesar da restrição de movimentação implementada pelos guardas-parque por meio de faixas demarcatórias, observou-se que ainda ocorria a degradação da mata ciliar devido ao pisoteio dos trabalhadores. Foi necessário orientar as Equipes da Petrobrás para que se evitasse tal impacto.

Na proximidade do Ponto Zero observou-se a migração do produto infiltrado a partir do substrato para o leito do rio, à jusante do dique de contenção.

Parte do óleo recolhido nos dias anteriores encontrava-se armazenado temporariamente em um caminhão-vácuo, para então serem transferidos às piscinas de contenção instaladas ao longo da faixa do duto, e finalmente bombeado para o terminal.

Os trabalhos de sondagem foram iniciados no Ponto Zero próximo ao ponto de vazamento, de forma a identificar e mapear a pluma de contaminação.

Reunião com a Equipe da Petrobrás com o objetivo de avaliar os procedimentos realizados em campo e definir as diretrizes de trabalho para o dia seguinte. Foi decidido que parte dos recursos seriam desmobilizados.

Durante esta reunião, houve insistência por parte da Petrobrás em alterar o indicativo de balneabilidade da praia, que ainda era mantida imprópria. Mesmo assim a condição foi mantida inalterada em caráter preventivo.

154 pessoas envolvidas na operação.

#### **Dia 29 de fevereiro de 2004 - Domingo**

Foi realizada vistoria ao longo do Rio Guaecá que compreende o trecho entre o Ponto 10 até o Ponto Zero.

Em razão das fortes chuvas ocorridas na noite anterior, foi notada a presença de grande quantidade de gravetos impregnados com óleo ao longo do trecho entre o Ponto 5 e o Ponto 10, em razão disso foi solicitada a remoção de todo esse material.

Foi também constatado junto ao Ponto 7 um acúmulo de sedimento que recobria quantidade significativa de óleo, a qual se desprendia paulatinamente para o leito do rio. Foi necessária a remoção de todo esse material utilizando-se de um caminhão-vácuo.

No ponto 5<sup>A</sup>, local da instalação do dique, foi notada à montante a presença de uma película oleosa com cerca de 10 metros de extensão, ocasionada pela interrupção da passagem de águas pelos dutos de drenagem do dique. Foi orientado um melhor controle dessas comportas, permitindo o escoamento das águas, e promovendo o recolhimento do produto que viesse a acumular naquele ponto.

Prosseguindo com a vistoria em direção ao Ponto Zero, observou-se a intensificação de aplicação de turfa e o recolhimento manual de óleo, bem como a instalação de barramentos absorventes, conforme solicitado no dia anterior.

No dique do Ponto Zero foram colocados calhas para recolhimento do óleo proveniente do subsolo, impedindo que o produto atingisse a nascente do rio.

Notou-se a continuidade dos trabalhos de sondagem, bem como o início dos trabalhos de Geofísica realizado pela Empresa Brain Tecnologia, contratada pela Geoklock.

No final do dia foram feitas vistorias no pátio do terminal onde estavam sendo disponibilizados os resíduos resultantes dos trabalhos de remoção, o que foi possível notar o bom acondicionamento de todo o material colocados em bags sobre plásticos, impedindo a permeabilização de qualquer produto para o solo.

Foi solicitada aos responsáveis pela operação que fosse encaminhada à CETESB planilha do quantitativo de resíduos sólidos recolhidos diariamente.

Na reunião de avaliação, a Equipe do EIPE informou que estaria se desmobilizando, e que os trabalhos deveriam continuar da mesma forma que estavam sendo realizados, e que a Equipe estaria fazendo vistorias periódicas no local.

Os responsáveis da Petrobrás foram informados de que a condição da balneabilidade imprópria da praia seria mantida até o próximo boletim, por decisão da Diretoria da CETESB.

112 pessoas envolvidas na operação.

### **Dia 30 de fevereiro de 2004 - Segunda-feira**

Retornando ao Ponto 7, local onde foi executado trabalhos com auxílio do caminhão-tanque, notou-se que o material oleoso havia sido removido.

Os trabalhos de sondagem e geofísicos continuavam em andamento no Ponto Zero.

Foram definidos com os técnicos da FUNDESPA, os pontos de amostragem para o monitoramento da qualidade de água do rio.

Neste dia a equipe de atendimento a emergência da CETESB retornou à sede e iniciou uma rotina de vistorias ambientais do local, em conjunto com a Agência Ambiental de Ubatuba. A desmobilização da equipe permanente no local foi feita uma vez que a rotina de trabalho estava bem estabelecida, as equipes bastante treinadas nas atividades e a coordenação de campo estava comprometida com a CETESB em respeitar as rotinas pré-estabelecidas. Ficou também acordado que a CETESB seria mantida informada de qualquer alteração no cenário.

#### **Dia 04 de março de 2004 - Quinta-feira**

Neste dia foi realizada coleta de amostras de água e sedimento em 5 pontos do rio Guaecá e 1 ponto do ribeirão da SABESP (ponto controle).

As coletas de água foram realizadas para análises de BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno), HPAs (Hidrocarbonetos Poli-Aromáticos) e OG (Óleos e Graxas), além das análises convencionais de salinidade, OD e temperatura.

O sedimento em todos os pontos foi também coletado para análises de BTEX, OG e HPAs. As coletas foram realizadas pelo Setor de Amostragem de Águas da CETESB e encaminhadas para o setor de Química Orgânica da CETESB.

As coletas de água e sedimento foram também encaminhadas para análise de toxicidade aguda (água) e crônica (sedimento), realizada pelo Setor de Ecotoxicologia Aquática da CETESB.

Detalhada vistoria ambiental foi realizada durante a manhã, quando foi percorrido o rio Guaecá desde a foz até a nascente, por técnicos da CETESB.

O rio Guaecá estava recebendo ainda importante quantidade de óleo a partir do local do vazamento (ponto zero). Eram vistas manchas iridescentes de óleo em todo o trecho do rio, do ponto 10 ao ponto 0, sendo que no trecho a montante do ponto 5 havia uma grande concentração do produto na água. A empresa GEOKLOCK estava trabalhando no mapeamento e delimitação da pluma mas ainda não havia efetivado qualquer ação de interceptação da contaminação. Foi identificado um maior aporte de óleo na calha do rio resultante das fortes e freqüentes chuvas que atingiram a região nos últimos dias. Estas chuvas também estavam contribuindo para aumentar a turbidez da água do rio com material em suspensão derivado das margens manipuladas, dos pontos de barramento e das áreas desmatadas no ponto zero. Em vários trechos do rio foi observada a presença de argila utilizada na construção das barragens.

Durante a vistoria houve a necessidade de corrigir e redefinir ações ligadas à rotina de limpeza do rio, quanto a:

- ◆ Manutenção deficiente de barreiras absorventes;
- ◆ Posicionamento e quantidade inadequados de barreiras absorventes e de contenção;
- ◆ Número de operários insuficiente em alguns trechos do rio;
- ◆ Procedimentos de limpeza adotados pelas equipes;
- ◆ Problemas de logística (falta de material, suporte para as frentes de trabalho, coordenação de campo limitada).

- ◆ Operação inadequada no controle de drenagem no dique do ponto 5 A .

Ficou estabelecido que a rotina de limpeza consta da aplicação de turfa de 2 a 3 vezes por dia ao longo do rio e recolhimento do material nos pontos de barramento. Para isso estão instaladas mais de 30 barreiras no mesmo.

A PETROBRAS havia estabelecido prioridade nas atividades de segregação de resíduos no Terminal, destacando 20 pessoas para o trabalho, enquanto que apenas 4 pessoas estavam cuidando das barreiras no rio. Este procedimento foi criticado pela CETESB uma vez que a prioridade devia ser mantida na limpeza e recuperação ambiental do rio Guaecá. O contingente de pessoal foi redimensionado.

Após a vistoria de campo e as coletas, foi realizada reunião de avaliação entre CETESB e PETROBRAS, quando os problemas encontrados foram discutidos e as atividades redefinidas e ajustadas com a PETROBRAS. Foram também discutidos os procedimentos relativos ao gerenciamento dos resíduos sólidos e líquidos e a lentidão nas operações de controle da contaminação hidrogeológica por parte da empresa GEOKLOCK. Neste sentido, foi solicitado que a empresa apresentasse à CETESB com máxima urgência, o plano executivo das intervenções previstas na região do acidente. Foi discutido também que as atividades precisam ser sempre notificadas ao IF e DEPRN, uma vez que necessitam de manipulação e supressão de vegetação.

#### **Dia 11 de março de 2004 - Quinta-feira**

Na vistoria da praia, realizada nas primeiras horas da manhã, foi constatado que a faixa de areia estava limpa, sem vestígios de óleo na zona entre-marés ou no supralitoral. No ponto 10 do rio Guaecá haviam manchas iridescentes de óleo, as quais estavam sendo retidas eficientemente pelas barreiras de contenção e absorventes permanentemente instaladas. Estes resíduos estavam sendo removidos através da aplicação de absorventes orgânicos vegetais (turfa) e mantas absorventes.

No trecho entre os pontos 10 e 5 A, resíduos oleosos iridescentes apareciam freqüentemente, provavelmente liberados da base das rochas e margens contaminadas. Este material estava sendo acumulado na base das dezenas de barreiras instaladas, e absorvido pelas camadas de turfa permanentemente aplicadas nesses pontos.

A jusante do ponto 5, as condições do rio Guaecá pareceram estar em melhores condições do que na semana anterior, observando-se eventualmente organismos vivos

como peixes, crustáceos e rãs. Serpentes também foram freqüentemente avistadas nas margens do rio.

No trecho a montante do ponto 5, no entanto, a situação permaneceu inalterada, com maior quantidade de óleo aflorando a partir do ponto 0, diversos pontos com empoçamento de óleo, às vezes emulsificado pela ação das quedas d'água.

Foi também ressaltado mais uma vez que o leito do rio estava estranhamente coberto com uma camada de argila, especialmente a jusante dos pontos de barramento, o que leva à suspeita desse material ter sido gerado durante a construção dos diques e depois carregado, especialmente com as chuvas.

As equipes de limpeza estavam trabalhando de acordo com a rotina estabelecida. No entanto, problemas operacionais foram identificados na vistoria:

- ◆ Novamente, frentes de trabalho insuficientes no leito do rio;
- ◆ Falta de priorização das ações de combate ao óleo durante e após as chuvas;
- ◆ Desmatamento excessivo da vegetação durante a investigação de geofísica associada às atividades da GEOKLOCK e contratadas;
- ◆ Insistência da PETROBRAS em reduzir o contingente de pessoal durante os finais de semana.

Nessa semana, nova empresa contratada assumiu os trabalhos de limpeza do rio, com novas equipes as quais precisaram ser novamente treinadas e acompanhadas para a execução dos trabalhos. A maioria dos contratados não tinha nenhuma experiência em eventos de vazamentos de óleo.

Todos esses assuntos e necessidades foram apresentados e discutidos com a PETROBRAS e empresas contratadas, em reunião de avaliação.

Em vista da situação do rio, a CETESB propôs novo procedimento de combate, denominado “choque de turfa”. Este procedimento significa a aplicação pontual de grande quantidade de turfa de uma única vez em toda a extensão do rio, buscando absorver e adsorver a maior quantidade de óleo possível, especialmente o produto localizado em pontos pouco acessíveis como base de rochas, fendas e margens. Essa turfa seria aplicada preferencialmente antes das chuvas. Com a precipitação os absorventes seriam carregados e espalhados pelas áreas não acessíveis pelo pessoal de limpeza, sendo acumulados nos pontos de recolha, para posterior remoção.

Segundo informações da PETROBRAS, foram mantidos a partir do dia 5 de março, 45 operários contratados.

## **Dia 18 de março de 2004 - Quinta-feira**

Esta inspeção ambiental foi realizada por técnicos da Agencia Ambiental de Ubatuba da CETESB. Na ocasião foi vistoriado o corpo d'água atingido pelo vazamento de petróleo do oleoduto OSBAT, e acompanhados os trabalhos de contenção e recolhimento do produto, nos pontos 10, 7, 5, 5A, 4 e 0, bem como os trabalhos de investigação do solo e águas subterrânea, realizados pela Empresa Geoklock junto ao ponto 0, visando a delimitação da pluma de contaminação.

Abaixo seguem informações obtidas em campo, quanto à situação nos diversos pontos do corpo d'água:

- Ponto 10:

- Existência de 08 lances de barreira de contenção
- Existência de 20 lances de barreira absorvente
- Boa manutenção das barreiras
- Pequena presença de filmes iridescentes de óleo
- Praia sem vestígio de óleo ou turfa
- Efetivo de 4 homens revezando-se entre este ponto e o ponto 7, realizando a manutenção das barreiras e a aplicação de turfa

- Ponto 07:

- Existência de 04 lances de barreira absorvente
- Boa manutenção das barreiras
- Pequena presença de filmes iridescentes de óleo
- Efetivo de 4 homens revezando-se entre este ponto e o ponto 10, realizando a manutenção das barreiras

- Ponto 05:

- Inexistência de barreiras de contenção ou absorvente

- Ponto 05A:

- Existência de 04 lances de barreira absorvente
- Boa manutenção das barreiras
- Presença de filmes iridescentes de óleo
- Efetivo de 2 homens fixos, realizando a manutenção das barreiras

- Trecho 05A e 3:

- Efetivo de 9 homens e um guarda parque, realizando a aplicação de turfa ao longo do trecho
- Existência de vários lances de barreira absorvente ao longo deste trecho

- Trecho 03 e 0:

- Efetivo de 9 homens e um guarda parque, realizando a aplicação de turfa ao longo do trecho
- Existência de vários lances de barreira absorvente ao longo deste trecho

- Ponto 0:

Existência de vários lances de barreira na proximidade do início do corpo d'água

Boa manutenção das barreiras

Presença de vários pontos de surgimento de petróleo, sendo recolhidos diariamente cerca de 100 litros

Efetivo de 2 homens fixos, realizando a manutenção das barreiras e a aplicação de turfa

A empresa Geokclock continua realizando os trabalhos de delimitação da pluma de contaminação

Não foram iniciados os trabalhos de remediação do solo e água subterrânea contaminadas

Não foi retirada a terra contaminada posicionada ao lado do duto rompido

A Transpetro informou estar pronto o projeto de remediação, o qual deverá ser protocolado em breve na CETESB.

**Dia 24 de março de 2004 - Quarta-feira**

O rio Guaecá apresentava menores concentrações de hidrocarbonetos visíveis na superfície da água, especialmente no trecho a jusante do ponto 5 A . No ponto 10, próximo à ponte da rodovia BR 101, o pisoteio dos operários no sedimento do rio desprendia resíduos oleosos iridescentes, indicando claramente que ainda há óleo no leito do rio neste trecho.

No ponto 10, nova disposição das barreiras mostrava mais eficiência na contenção de resíduos oleosos. A rotina de aplicação e remoção de turfa vegetal estava sendo bem conduzida. Subindo o leito do rio Guaecá a partir do ponto 10, observou-se que o choque de turfa realizado gerou ótimos resultados, favorecendo a remoção de óleo de pontos pouco acessíveis. No entanto, a montante do ponto 5, o óleo continuava a aflorar e acumular em poças em diversos pontos, especialmente nas proximidades do ponto 0, a montante do ponto 3. Essa realidade só mudaria a partir do momento em que a empresa GEOKLOCK viabilizasse efetivamente a interceptação do óleo presente no solo e aquífero freático, o que efetivamente ainda não ocorreu.

5 semanas após o acidente, as principais pendências da PETROBRAS na emergência do rio Guaecá foram a lentidão na intervenção hidrogeológica e no gerenciamento dos resíduos gerados com a escavação do duto no ponto 0. Mais de 500 metros cúbicos de solo contaminado ainda estavam acumulados de forma inadequada no próprio local (faixa de duto no ponto 0), cobertos com lona em solo de mata, não impermeabilizado.

Foram contatados técnicos da PETROBRAS para discutir com a CETESB os aspectos da operação que precisavam ser corrigidos. Segundo a PETROBRAS, a Geoklock se comprometeu a enviar o plano executivo de intervenção hidrogeológica até o dia 25 de março, para dar início às ações a partir do dia 30 de março.

#### **Dia 29 de março de 2004 - Segunda-feira**

Nesta data foi realizada uma reunião técnica sobre o acidente do Guaecá na sede da CETESB, em São Paulo. O foco da reunião foi a intervenção e remediação da contaminação de subsolo, cuja gestão é de responsabilidade da empresa CSD GEOKLOCK. Estiveram presentes técnicos dessa empresa, responsáveis pelo projeto, técnicos da PETROBRAS/TRANSPETRO, técnicos do Setor de Operações de Emergência, do Setor de Gestão de Áreas Contaminadas e da Agência Ambiental de Ubatuba, da CETESB.

Nessa reunião o projeto executivo de intervenção foi apresentado e discutido tecnicamente pelos presentes, buscando as melhores alternativas para interromper o fluxo de óleo para o rio. As ações envolviam a construção de trincheiras para interceptação do óleo em solo e poços de bombeamento para remoção de óleo no aquífero freático. Foi agendada vistoria conjunta para o dia 5 de abril em Guaecá, com a participação de técnicos do setor de áreas contaminadas da CETESB.

#### **Dia 01 de abril de 2004 – Quinta-feira**

Nesta data, por solicitação da CETESB, foi realizada reunião na sede da empresa em São Paulo, para discutir proposta de Diagnóstico e Monitoramento ambiental dos ambientes afetados pelo vazamento em Guaecá. A caracterização do ambiente e a avaliação dos impactos gerados pelo vazamento são obrigações da PETROBRAS, mas a CETESB participou do seu planejamento e estruturação. A PETROBRAS solicitou à FUNDESPA a coordenação e execução desta atividade. Após avaliação da proposta preliminar do projeto de diagnóstico delineado pela PETROBRAS/FUNDESPA, a CETESB considerou necessária a discussão técnica sobre a mesma, buscando garantir que todos os subsistemas efetivamente atingidos ou indiretamente afetados pelo vazamento fossem investigados. Participaram da reunião membros da CETESB, Instituto Florestal, USP, IPEN, FUNDESPA e PETROBRAS/TRANSPETRO. Nesta reunião a idéia de se efetuar o

mapeamento ambiental georeferenciado do sistema do rio Guaecá proposta pela CETESB foi bem aceita pela PETROBRAS, que se propôs a viabilizar equipe técnica para sua execução. O diagnóstico prevê também avaliação física / química / toxicológica e biológica (fauna aquática, anfíbia e terrestre), bem como dos biomas associados ao rio e à praia do Guaecá).

#### **Dia 02 de abril de 2004 - Sexta-feira**

Na parte da manhã foi realizada vistoria ambiental de todo o trecho do rio Guaecá (entre os pontos 10 e 0) pela CETESB (Setor de Operações de Emergência e Agência Ambiental de Ubatuba). No ponto 10 as equipes permanentes estavam mantendo adequadamente a estrutura de contenção e remoção de óleo, sendo que a praia não apresentava sinais de contaminação. As equipes foram alertadas para a importância de manter as barreiras em bom estado e bem posicionadas.

Subindo a calha do rio Guaecá entre os pontos 10 e 5, foi visto ainda na planície costeira que o corpo d'água apresentava coloração fortemente amarronzada e elevada turbidez, condições diferentes das observadas anteriormente. Logo ficou claro que estas alterações na qualidade da água do rio estavam associadas às intervenções da PETROBRAS na linha de duto OSBAT. A empresa tinha previstas atividades de reparo do duto na região onde ocorreu o acidente, tendo iniciado as obras de nivelamento da faixa de duto. Estas atividades, da forma como foram realizadas, ocasionaram severo episódio de erosão, assoreamento do rio Guaecá e desvio de curso dos corpos d'água superficial (Informação Técnica anexa ao presente relatório). Foram acionados pela CETESB o IF, DEPRN / Policia Ambiental e IBAMA, os quais agendaram vistoria conjunta para o dia 5 de março.

#### **Dia 15 de abril de 2004 - Segunda-feira**

Vistoria ambiental completa foi realizada nesse dia, visando avaliar as condições do rio Guaecá quanto ao vazamento de óleo e também aos impactos gerados pelas obras de reparo do duto, em andamento a montante do mesmo, há algumas semanas.

No ponto 10, próximo à praia de Guaecá, as barreiras estavam adequadamente posicionadas, e a rotina da equipe permanente trabalhando no local estava seguindo as orientações estabelecidas, mantendo a praia limpa de qualquer contaminação visível por

petróleo. No entanto, observou-se a presença de algumas barreiras em mal estado de conservação, saturadas com petróleo neste e em outros pontos ao longo do rio.

Segundo informações das equipes de campo, ainda estava chegando óleo vindo de montante, especialmente depois das chuvas, quando o solo é saturado e as margens lavadas pela enxurrada. Acima do ponto 5 A, o quadro era o mesmo dos outros dias, com óleo aflorando do solo marginal ao rio, alguns pontos com óleo empoçado (especialmente nas proximidades do ponto 0), o qual era recolhido manualmente. Os diques de contenção estavam funcionando bem no ponto 5.

Quanto ao episódio de assoreamento do rio Guaecá, o corpo d'água estava com transparência praticamente nula e elevada turbidez em muitos trechos. Apesar das obras estarem paralisadas pela PETROBRAS no referido ponto, as chuvas no solo exposto continuavam a assorear o rio, especialmente a partir do ponto 1.

A fim de investigar a situação quanto aos efeitos das obras da PETROBRAS/TRANSPETRO, a CETESB realizou nesta data coleta em diversos pontos do rio Guaecá e de seu afluente (córrego da SABESP, ponto controle), para análise de turbidez e sólidos sedimentáveis, e de toxicidade.

Até esta data, a pluma de contaminação presente no subsolo e aquífero freático nas imediações do duto não havia sido interceptada. Não haviam sido instalados os poços de bombeamento ou as trincheiras. Portanto, quase 3 meses depois da constatação do vazamento, o óleo ainda continuava a aflorar no rio Guaecá, o qual sofria agora também os efeitos deletérios do assoreamento.

Coordenadores da operação de campo e funcionários da PETROBRAS foram contatados para discutir a rotina de limpeza do rio. Ficou definida a manutenção dos procedimentos de recolhimento manual, contenção com barreiras e aplicação de turfa (novo choque de turfa) de acordo com procedimentos já consolidados.

### **Dia 03 de maio de 2004 - Segunda-feira**

Neste dia foi realizada nova reunião entre os órgãos ambientais (CETESB, IF, DEPRN e DAIA), para discutir o caso de Guaecá e, de forma mais ampla, a rotina da PETROBRAS/TRANSPETRO quanto a manutenção e reparo de dutos. Quanto ao caso de Guaecá, havia uma expectativa da TRANSPETRO implantar as medidas mitigadoras de assoreamento e erosão, bem como as outras ações de proteção ambiental apresentadas ao DEPRN como compromisso para a desinterdição das obras no ponto 1.

### **Dia 04 de maio de 2004 - Terça-feira**

Vistoria não agendada foi realizada pela CETESB no local, constatando-se que o episódio de assoreamento estava mais controlado, uma vez que as ações a montante estavam interrompidas e que não chovia há vários dias. O rio encontrava-se, portanto, com águas mais límpidas. Em todos os pontos de barramento e recolha, observava-se a presença de filmes de óleo iridescente, o qual era contido e absorvido com turfa e posteriormente recolhido manualmente. A concentração de óleo ainda era maior a montante do ponto 5 e especialmente nas imediações dos pontos 0 e 1. Uma vez que a GEOKLOCK ainda não havia instalado o bombeamento do lençol freático, e que ainda há óleo agregado no sedimento sub-superficial ao longo das margens do rio, o corpo d'água ainda estava recebendo um aporte do contaminante. Duas trincheiras estavam instaladas a montante da nascente do rio Guaecá com o propósito de interceptar fluxo de óleo pelo sedimento. No entanto, as mesmas não estavam recuperando quantidades importantes de óleo naquele local.

Foi solicitado por técnico da PETROBRAS à CETESB que o contingente de recursos humanos fosse reduzido nos finais de semana. Ficou acordado que a redução só poderia ser implantada caso a PETROBRAS garantisse que a equipe de plantão assumisse o compromisso de manter a rotina de manutenção das barreiras e recolhimento. Além disso, garantir que, em caso de chuvas no final de semana, as equipes seriam acionadas emergencialmente.

As ações mitigadoras propostas pela PETROBRAS/TRANSPETRO através da empreiteira contratada TECHINT, e aceitas pelo DEPRN, para as obras do ponto 1 de Guaecá não haviam sido implantadas. Foi constatado durante esta vistoria que a PETROBRAS/TRANSPETRO estava finalizando outros reparos na área de Guaecá próximo ao ponto 5 A e que as obras do ponto 1 estavam paralisadas. A empresa não havia informado a CETESB e os outros órgãos ambientais sobre este e todos os outros reparos em andamento no OSBAT, entre São Sebastião e Cubatão.

### **Dia 27 de maio de 2004 - Quinta-feira**

Nesta data ocorreu mais uma vistoria ambiental não agendada em Guaecá, local onde ocorreu o acidente envolvendo o vazamento de óleo do duto OSBAT da

PETROBRAS/TRANSPETRO, em 18 de fevereiro de 2004. Técnicos da Agencia Ambiental de Ubatuba e do Setor de Operações de Emergência da CETESB procederam a vistoria.

#### QUANTO AO VAZAMENTO DE ÓLEO

As condições do rio no trecho de jusante (entre o ponto 5 e a foz), apresentavam-se controladas, com barreiras de contenção e absorventes adequadamente instaladas e mantidas por uma equipe cativa de 5 pessoas. Estes técnicos, quando indagados sobre a situação, informaram que durante e após as chuvas, grande quantidade de óleo continua descendo o rio, sendo eficientemente contida e removida no ponto 10. Em vistoria da praia não foram identificados sinais de contaminação por óleo nas areias de Guaecá.

A montante do ponto 5, onde está instalado o principal sistema de contenção e remoção do rio Guaecá, percebeu-se a presença de película de óleo descendo da cabeceira do rio. Os funcionários presentes no local informaram que continua descendo óleo de montante, especialmente durante e após as chuvas. Duas equipes trabalham diariamente na manutenção das diversas barreiras absorventes e aplicação de turfa vegetal ao longo de todo o rio Guaecá. No trecho entre os pontos 5 e 0, há maior intensidade de contaminação com óleo, ainda sendo encontrados pontos com empoçamento e outros com afloramento do produto na calha do rio.

Às vésperas da vistoria, no dia 26 à tarde, a CETESB entrou em contato com o SMS PETROBRAS em São Sebastião e foi informada que a remediação / bombeamento da pluma de contaminação no aquífero freático havia sido interrompida por limitações de logística (devido às fortes e freqüentes chuvas, as máquinas não conseguiam subir no ponto 0 para recolher os tambores com a água contaminada gerada no bombeamento). No campo, fomos informados que a operação havia sido paralisada há vários dias. Ressalta-se que a paralisação do bombeamento não havia sido informada à CETESB.

Nenhum técnico da empresa GEOKLOCK estava no local para prestar esclarecimentos. Ficou claro que em vista do cenário existente, as frentes de limpeza, contenção e remoção devem permanecer em atividade ininterrupta, especialmente depois das chuvas. Há a necessidade de que os trabalhos de remediação sejam efetivamente e eficientemente conduzidos e também acompanhados pela CETESB. Sugere-se que relatórios parciais sejam solicitados pela CETESB para acompanhamento e avaliação da evolução dos trabalhos.

## QUANTO ÀS OBRAS DE REPARO DE DUTO

Durante a subida do rio constatou-se que o corpo d'água a montante do ponto 5 apresentava intensa turbidez, resultante do acúmulo de material terrígeno dissolvido /particulado. A transparência da água foi estimada no local em cerca de 1 a 2 cm, para um corpo d'água que originalmente apresentava águas cristalinas e límpidas, conforme constatado em inúmeras vistorias realizadas anteriormente. Mesmo durante as chuvas, a água do rio Guaecá não apresentava turbidez similar à encontrada neste dia. Estas condições foram idênticas às encontradas durante vistoria do dia 2 de março de 2004.

A fonte desta contaminação foi identificada durante a presente vistoria e está associada às obras de reparo do duto em 3 novos pontos, a jusante do ponto 1.

Foi constatado que a PETROBRAS/TRANSPETRO e a empresa contratada TECHINT não realizaram nenhuma obra de proteção / mitigação de erosão, drenagem e assoreamento de corpos d'água da área, resultantes das ações de reparo. Além da erosão do solo exposto e assoreamento gerado pelas chuvas, foi constatado que o bombeamento para esgotamento da água acumulada nas cavas dos dutos continua sendo realizado. Questionados pela equipe da CETESB, os técnicos confirmaram esta ação. Na data desta vistoria foi localizado e fotografado mangote posicionado no interior de uma das cavas e direcionado para a calha do rio Guaecá.

Chama a atenção o fato da empresa ter assumido o compromisso (Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental) de adotar medidas mitigadoras destas obras junto ao DEPRN no dia 16 de abril de 2004, como condição para a desinterdição das obras pelo mesmo órgão.

As ações não foram feitas, e a PETROBRAS não alterou sua rotina de trabalho nos outros pontos de reparo.

Em vista do cenário encontrado, foi imediatamente contatado o Gerente da Agência Ambiental de Ubatuba e informado dos fatos, bem como o DEPRN e a Polícia Ambiental em São Sebastião. Em contato telefônico com representante da PETROBRAS/TRANSPETRO, o mesmo foi informado da constatação realizada pela CETESB.

## CONDIÇÃO AMBIENTAL DO RIO

O diagnóstico confiável das condições ambientais do rio Guaecá só poderá ser feito através de um trabalho técnico detalhado, o qual é de responsabilidade da PETROBRAS, e que continua em fase de planejamento e aprovação pela empresa. No entanto, durante a vistoria ficou explícita a condição de perturbação ambiental que o corpo d'água (classe 1) se encontra. Independentemente das alterações visíveis nas características físicas do corpo d'água, percebe-se empiricamente alteração na biota local. No dia da vistoria não foram encontrados invertebrados ou peixes no rio, os quais eram freqüentemente vistos nas vistorias anteriores. Da mesma forma os anfíbios foram raramente vistos. Esta situação é resultante dos impactos simultâneos e cumulativos do petróleo e do assoreamento do rio Guaecá.

No trecho a jusante do ponto 5, na planície costeira, e na foz, percebe-se sinais de recuperação da vegetação marginal do rio Guaecá, a qual foi suprimida parcialmente durante a limpeza. Bancos de macrófitas estão se reestruturando nas margens arenosas, fato importante para a reestruturação da comunidade aquática associada (especialmente insetos aquáticos e crustáceos).

Foi lavrado AUTO DE INSPEÇÃO pela Agência Ambiental de Ubatuba.

### **Dia 7 de junho de 2004 - Segunda-feira**

Foi realizada nova vistoria técnica em Guaecá, com o objetivo de avaliar a situação ambiental do rio Guaecá e especialmente investigar as ações e procedimentos da TRANSPETRO quanto à manutenção e reparo do oleoduto OSBAT 24' no local. Esta vistoria foi originalmente agendada pelos órgãos ambientais (CETESB, IF, DEPRN - POLICIA AMBIENTAL) em vista do que foi observado na última vistoria realizada em 27 de maio último. Naquela data foi identificado um cenário ambiental inadequado no parque de obras do OSBAT em Guaecá, com lançamento de drenagem das cavas diretamente no rio Guaecá, com intenso assoreamento do corpo d'água. Até aquela data não haviam sido implantadas pela PETROBRAS ações de controle e mitigação de erosão e assoreamento dos corpos d'água.

Informada da vistoria prevista, a PETROBRAS /TRANSPETRO solicitou sua participação, informando que tinha um novo projeto de intervenção na faixa de duto para ser apresentado e pedindo o apoio da CETESB na definição de pontos de amostragem físico-química do rio Guaecá (uma das exigências do Termo de Responsabilidade assinado pela

empresa TECHINT). A PETROBRAS contratou profissionais da Universidade de São Paulo (ESALQ) para discutir e propor alternativas mitigadoras dos processos de erosão e assoreamento gerados na obra.

Foi vistoriada a faixa de dutos em obras, entre os pontos 5 e 0, quando foram propostos procedimentos de controle de erosão pelos técnicos da ESALQ e discutidos por todos os presentes. Basicamente foi proposta a construção de costelas de controle de erosão na encosta, visando controlar a drenagem de água de chuva, desviando-a do rio Guaecá. Por outro lado, a PETROBRAS garantiu a todos os presentes que o procedimento de bombeamento direto da água e lama das cavas para o rio estava terminantemente proibida.

A PETROBRAS através da empresa TECHINT responsável pelas obras, apresentou também novo projeto de gestão das águas das cavas, contendo estruturas decantadoras e filtrantes, informando que estas estariam construídas no prazo de 10 dias.

Segundo técnicos da TRANSPETRO, as obras no trecho vão necessitar ainda de pelo menos 20 dias, assumindo-se que novas escavações estão previstas no local.

OBS - quanto a esse assunto, ressaltou-se ser importante que a PETROBRAS/TRANSPETRO apresentasse, com máxima brevidade, um projeto executivo consubstanciado de todas as ações a serem efetivamente implantadas no local. Muitas das ações definidas na vistoria ficaram na informalidade, o que não é adequado.

Posteriormente foi vistoriado o rio Guaecá por representantes da TRANSPETRO, CETESB, DEPRN e Policia Ambiental, e ONG AL NORTE, onde foi constatado que:

As ações de remediação de subsolo e aquífero freático continuavam interrompidas já há várias semanas e, novamente, os técnicos da CSD GEOKLOCK não se encontravam no local para prestar esclarecimentos. Ficou clara a limitação com relação às fundamentais ações de bombeamento e remediação no local. Conseqüentemente, a pluma de petróleo presente no aquífero e sub solo continuava a aflorar no rio Guaecá, onde estão ainda instaladas cerca de 30 barreiras absorventes. Segundo os técnicos em campo, a carga de petróleo no rio aumenta muito após as chuvas.

Continua, de forma adequada, a rotina de limpeza do rio, através da contenção e remoção do óleo aflorando a montante. A praia de Guaecá continua protegida desta contaminação. O rio se encontrava severamente assoreado, com o leito pavimentado por material terrígeno e águas muito turvas. Formaram-se diversos bancos de lama nas margens do rio, nos trechos mais lânticos (trecho de planície).

Não foram vistos exemplares de fauna aquática em todo o percurso do rio Guaecá, exceto indivíduos mortos de crustáceos decápodos, indicando que a elevada carga de material e sedimento particulado (associada à contaminação por petróleo) tem gerado severos impactos no ecossistema fluvial, como foi constatado pela equipe durante a vistoria.

Foi lavrado AUTO DE INSPEÇÃO pela Agência Ambiental de Ubatuba.

### **Dia 13 de julho de 2004 - Terça-feira**

A equipe da CETESB (Setor de Operações de Emergência e Agência Ambiental de Ubatuba) realizou vistoria da praia de Guaecá e de toda a calha do rio Guaecá desde a foz até a nascente, bem como da faixa de dutos neste trecho. Foi constatado que:

- Estava mantida a rotina permanente de limpeza e monitoramento do rio Guaecá pela PETROBRAS, com equipe cativa nos pontos 10, 5 e 0;
- As barreiras de contenção e absorventes estavam mantidas ao longo do rio. No entanto, algumas barreiras estavam mal posicionadas e outras em mal estado de manutenção;
- No ponto 5 as ações de contenção e remoção estavam sendo conduzidas adequadamente, interceptando o óleo que desce de montante;
- No trecho entre o ponto 5 e o 0 considerável quantidade de óleo ainda aflora na calha do rio Guaecá, a partir do solo das margens, do sub-solo e do aquífero freático a montante.
- A remediação permanecia interrompida devido a problemas de logística da PETROBRAS e da GEOKLOCK.
- Quanto á rotina de reparo de duto, conduzida pela PETROBRAS no OSBAT, constatou-se que as melhorias discutidas e definidas com os consultores da ESALQ haviam sido finalmente implantadas no trecho de alta declividade restrito aos pontos 0 e 5. As obras de contenção e controle de erosão estavam sendo eficientes para reduzir o assoreamento do rio, resultando já em uma melhora visual na qualidade da água do mesmo.

Foi lavrado auto de inspeção.

## **11. INSTITUIÇÕES / EMPRESAS ENVOLVIDAS NA CONTINGÊNCIA – FUNÇÕES**

**PETROBRAS / TRANSPETRO** – Empresa responsável pelo acidente. Ações de recuperação ambiental das áreas atingidas pelo vazamento, envolvendo as ações emergenciais, bem como as ações a médio e longo prazo, visando minimizar os impactos gerados e monitorar o processo de recuperação do ambiente.

**CETESB** – Coordenar as ações emergenciais, juntamente com a PETROBRAS, fiscalizar as atividades de campo, garantir a definição de procedimentos de combate adequados, monitorar e avaliar os impactos gerados pelo acidente. Aplicar as sanções e penalidades legais.

**DEFESA CIVIL MUNICIPAL** – Apoio no controle de acessos às áreas afetadas, isolamento da praia de Guaecá.

**INSTITUTO FLORESTAL** – Avaliação dos impactos gerados no Parque Estadual, bem como contribuir na análise e definição das ações de recuperação ambiental, especificamente a poda de vegetação contaminada. Fiscalização das ações das equipes de campo dentro do Parque.

**DEPRN e Polícia Ambiental** – Fiscalização das ações de combate realizadas pela PETROBRAS, nos corpos d'água e Áreas de Proteção Permanente. Registro oficial dos impactos constatados pelas ações de manutenção da faixa de dutos da PETROBRAS.

**IBAMA** – Foi informado pela CETESB do acidente e da dimensão do cenário existente.

**PREFEITURA SÃO SEBASTIÃO – secretaria do meio ambiente** – acompanhou de perto as ações emergenciais, participando das reuniões de contingência e de vistorias de campo e sobrevôos.

**Alpina** – Suporte logístico à PETROBRAS

**Ecosorb** – Suporte logístico à PETROBRAS

**CSD Geoklock** – Responsável pela interceptação da pluma de óleo em sub-solo e remediação ambiental no local atingido. Caracterização e diagnóstico hidrogeológico.

**Brain Tecnologia** – Parceira da empresa Geoklock, responsável pelos estudos de geofísica na área atingida pela pluma de contaminação.

**Survival** – Empresa de apoio em segurança e resgate

**Resicontrol** – Gestão dos resíduos sólidos gerados

**Starnort** – Suporte logístico

**Aquária** – Suporte logístico

## **Animália – Suporte no tratamento de animais petrolizados**

### **12. FINALIZAÇÃO DA EMERGÊNCIA**

A PETROBRAS iniciou a desmobilização de seu plano de emergência após a maior parte do petróleo presente no rio Guaecá ter sido removida, assumindo que a limpeza de margens, rotina de contenção no rio e remediação hidrogeológicas são passivos ambientais a serem geridos localmente pelo terminal.

A CETESB permaneceu em estado de emergência ambiental ainda por muitos meses, assumindo que a fonte de contaminação ainda não havia sido controlada (pluma de subsolo) e que os ecossistemas afetados ainda prescindiam de intenso acompanhamento.

A desmobilização de recursos, inerente ao encerramento do estado de emergência precisou ser gerenciada entre CETESB e PETROBRAS para que a estrutura mínima de combate fosse mantida pela PETROBRAS até que a fonte de impacto fosse controlada. Conseqüentemente, até o fechamento deste relatório, 12 meses depois do acidente, as frentes de trabalho se mantêm no rio Guaecá.

### **13. PENALIDADES / MULTAS**

As seguintes penalidades foram impostas à PETROBRAS:

- Multa de R\$ 5.000,00, conforme auto nº 13720 da Prefeitura Municipal de São Sebastião, de 18/02/04, por derramamento de óleo no rio Guaecá;
- Multa de R\$ 5.000,00, conforme auto nº 13721, de 19/02/04, por causar danos à vegetação e aos ecossistemas em áreas protegidas;
- Multa de R\$ 5.000,00, conforme auto nº 13739, de 18/02/04, por poluir por derrame de óleo (petróleo) a praia do Guaecá/Mar, causando assim poluição ambiental.

Em 27/02/2004, foi emitido pela CETESB o Auto de Infração Imposição de Penalidade de Multa – AIIPM n.º 35000179, infração aos artigos 2º e 3º inciso V do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76 e suas alterações, pela “Liberação de grande quantidade de petróleo, proveniente do rompimento do oleoduto OSBAT, atingindo área no interior do Parque Estadual da Serra do Mar, Rio Guaecá e afluentes,

Praia de Guaecá, tornando as águas, o solo e o ar impróprios, prejudiciais à segurança, nocivos à fauna e flora, bem como às atividades normais da comunidade.”

Considerando a intensidade do efetivo dano ambiental, a infração foi classificada pela CETESB como gravíssima, sendo imposto, de acordo com o inciso III do Artigo 84 do citado Decreto, uma penalidade no valor de 10.000 UFESP's (R\$ 124.900,00 / 2004).

Foi ainda concedido o prazo de 20 dias, contados a partir da data de recebimento do Auto de Infração, para a empresa cumprir a seguinte Exigência Técnica:

*Apresentar relatório detalhado sobre a ocorrência de vazamento de petróleo pelo oleoduto OSBAT, constatado em 18/02/2004, no morro do Outeiro ( Km 3 + 100 m), contendo as seguintes informações:*

*1 - Identificação e quantificação do produto vazado e coletado, e resíduos gerados na ocorrência.*

*2 - Estrutura utilizada nos trabalhos de contenção e recolhimento.*

*3 - Apresentar os relatórios técnicos e respectivos laudos referentes à passagem de "PIG" instrumentado, com ênfase àqueles referentes ao trecho do vazamento (Km 3 + 100 m).*

*4 - Apresentar os relatórios da fiscalização e inspeção periódica na faixa do oleoduto, realizada pelos fiscais marchadores.*

*5 - Apresentar o diagnóstico da integridade mecânica do duto, utilizado para elaboração da APP - Análise Preliminar de Riscos, do Estudo de Análise de Riscos apresentado pela PETROBRÁS à CETESB em dezembro de 2003.*

*6 - Apresentar o relatório do sistema de supervisão e controle SCADA, com a análise e interpretação dos dados que poderiam demonstrar possíveis alterações operacionais no duto.*

*7 - Identificação das causas do vazamento.*

*8 - Medidas adotadas visando a prevenção de futuras ocorrências semelhantes.*

*9 - Apresentar cronograma de implementação do Projeto Executivo da Remediação do solo e águas contaminados, a qual deverá iniciar-se imediatamente após o término dos trabalhos de investigação hidrogeológica (previsto para segunda semana de maio/2004, conforme cronograma apresentado pela Transpetro em 21/02/2004).*

*10 - Apresentar cronograma para adequar todos os pontos de descarga para caminhões hidrovácuo, que transportam águas oleosas coletadas, visando a prevenção da contaminação, e análise da vulnerabilidade dos mesmos.*

*11 - Apresentar proposta adequada para sinalização e isolamento de áreas atingidas por vazamentos, visando a proteção à comunidade e prevenção de acidentes durante os serviços de contenção e recolhimento.*

*12 - Apresentar estudo do impacto à fauna e flora na área atingida no interior do Parque Estadual da Serra do Mar e as medidas necessária para minimizar os danos causados.*

O último item da Exigência Técnica, foi proposto e elaborado pela Equipe do Instituto Florestal.

O Auto de Infração Imposição de Penalidade de Multa, foi recebido pela Transpetro em 08/03/2004, findando-se o prazo para o atendimento à Exigência Técnica em 29/03/2004, data na qual, foi protocolado pela Transpetro nesta Agência Ambiental, o relatório requerido.

## **14. AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA**

### **Aspectos positivos**

- Recursos materiais e equipamentos disponibilizados adequadamente pela PETROBRAS, tanto quantitativamente como qualitativamente;
- Recursos humanos disponibilizados pela PETROBRAS, de modo geral, de acordo com a demanda necessária;
- Espaço físico adequado e equipado, denominado SALA DE CRISE, nas dependências do Terminal Aquaviário de São Sebastião, centralizando as atividades de coordenação e gestão da emergência. Espaços definidos para os órgãos ambientais, imprensa, salas de reunião, computadores, telefones, fax, etc.
- Coordenação integrada entre PETROBRAS e órgãos ambientais, possibilitando interlocução adequada e melhor gestão do processo decisório;
- Envolvimento dos órgãos ambientais das esferas municipal, estadual e federal (IBAMA, DEPRN – Polícia Ambiental, Instituto Florestal, Prefeitura de São Sebastião)
- Disponibilização de aeronave pela PETROBRAS para monitoramento aéreo durante a emergência;
- Suporte de segurança e saúde disponibilizado pela PETROBRAS em campo;

### **Aspectos negativos – oportunidades de melhoria**

Abaixo são apresentados os principais problemas encontrados durante a operação de emergência que, uma vez evidenciados, podem ser melhor abordados pela PETROBRAS, e por todos os envolvidos, na avaliação do presente evento, possibilitando melhoria na qualidade de futuros atendimentos.

- O momento do acidente, nas vésperas do carnaval, certamente foi um fator negativo uma vez que a demanda sócio-econômica é muito intensa neste período em Guaecá, localidade de forte apelo turístico.
- Os problemas relacionados ao acionamento dos órgãos ambientais pela PETROBRAS, como o que ocorreu durante o acidente com o navio N/T Maracá, durante o atendimento em Guaecá, indicam que apenas a existência de protocolos aprovados não garante que os mesmos sejam seguidos. Sugere-se especial atenção a

este aspecto, uma vez que o sucesso de uma operação de contingência está também relacionado ao rápido acionamento dos atores envolvidos.

- Contenção e remoção – problemas com o número e posicionamento inadequados de barreiras em alguns momentos, dificuldades na manutenção adequada de barreiras absorventes pelos operários contratados; uso de barreiras absorventes inadequadas; falta de barreiras (falta de estoque, problemas na gestão de estoques), falta de critério ambiental para a escolha de materiais de limpeza e contenção, pela PETROBRAS;
- Conflito de coordenação – Uma vez que contingências como a presente envolvem atores de diferentes níveis institucionais da PETROBRAS e dos outros órgãos envolvidos, o presente atendimento mostrou a importância de se estabelecer claramente as funções, atribuições e autonomias de cada ator envolvido.
- Contatou-se em diversas ocasiões desrespeito aos procedimentos de combate estabelecidos na coordenação. Assim, ações previamente discutidas e aprovadas por todos os envolvidos não foram seguidas em algumas situações, sem que os responsáveis informassem a coordenação de tais mudanças de procedimento. Deve-se portanto fortalecer o compromisso de todos os envolvidos respeitarem as decisões técnicas democraticamente discutidas nas reuniões de contingência, ou pelo menos comunicarem os coordenadores das frentes de trabalho e dos órgãos ambientais;
- Em diversas situações constatou-se a dificuldade em se garantir a correta execução dos procedimentos de contenção e limpeza do rio pelas empreiteiras contratadas. Esta situação se agravou pelas limitações na fiscalização das atividades de combate, por parte dos órgãos ambientais e das equipes de coordenação;
- A troca de empresas (empreiteiras) contratadas pela PETROBRAS, ao longo do trabalho, como consequência de contratos curtos, fez com que diversas vezes equipes treinadas e habituadas ao trabalho em campo fossem substituídas por trabalhadores inexperientes os quais necessitaram ser treinados para as atividades. Isso gerou perda de tempo e eficiência no combate.
- Um dos mais sérios problemas encontrados neste evento foi a falta de integração entre PETROBRAS e as empreiteiras contratadas, as quais nem sempre seguiam os preceitos técnicos impostos pela PETROBRAS. Este fato ficou explicitado pelos procedimentos extremamente impactantes ao meio ambiente adotados pela empresa TECHINT nas obras de manutenção do OSBAT na região de Guaecá. Neste caso específico, os procedimentos técnicos preconizados e aprovados pela PETROBRAS

no seu programa PEGASO não foram efetivamente implantados, no que diz respeito à mitigação dos impactos ambientais das obras.

- Outros problemas ocorreram também nas atividades de sondagem e remediação hidrogeológica, gestão de resíduos e de monitoramento ambiental, as quais não foram conduzidas a contento.
- Considerando os problemas enfrentados, especificamente na gestão dos resíduos gerados na emergência, sugere-se que este assunto seja especialmente avaliado pela PETROBRAS, buscando adequação deste aspecto em próximos eventos.
- O monitoramento ambiental, até o fechamento deste relatório, não foi implantado. Esta atividade, que tem por objetivo identificar os impactos ambientais efetivamente gerados pelo acidente nos ecossistemas atingidos, deveria ter sido iniciada nos primeiros meses após o vazamento para que os impactos agudos (imediatos) também fossem adequadamente abordados (como as intensas mortalidades observadas nas primeiras semanas). Mesmo que o programa de monitoramento ambiental seja iniciado, toda a informação ambiental anterior foi perdida. Além disso, com o impacto adicional do assoreamento causado pelas obras no OSBAT, torna-se muito difícil a identificação dos danos gerados especificamente pelo vazamento de óleo de fevereiro de 2004. Portanto, sugere-se que a PETROBRAS se estruture mais adequadamente quanto ao monitoramento ambiental dos acidentes sob sua responsabilidade.

## **16. BIBLIOGRAFIA**

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Especificações e Normas Técnicas para Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo - Cartas SAO. MMA, 2002

Lamparelli, C.C., D.O. Moura, F.O. Rodrigues, C.F.Lopes & J.C.C. Milanelli. 1998. Ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo. São Paulo: CETESB – Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SP. Ed. Páginas e Letras.

ITOPF - The International Tanker Owners Pollution Federation. 1987. Response to marine oil spills. London: Witherby.

## **17. EQUIPE TÉCNICA**

### ***EIPE – Setor de Operações de Emergência***

Edson Haddad – Gerente

Ronaldo de Oliveira Silva

Alcides Fontoura Pieri

Antônio Carlos Bezerra

Agnaldo Vasconcellos

### ***CPb-UB – Agência Ambiental de Ubatuba***

Sylvio do Prado Bohn Jr. - Gerente

João Carlos Reis Pinto

Nádia de Almeida Azevedo

Ricardo Colucci

João Carlos Carvalho Milanelli

### ***Setor de Amostragem de águas e ensaios toxicológicos***

Antonio Carlos Jesus Brandão – Gerente

José Aparecido Alves da Silva

Elimar de Jesus Melo

### ***Setor de Gestão de Áreas Contaminadas***

Pedro Penteado de Castro Neto

Álvaro Gutierrez Lopez

Antonio Carlos Andrade

### ***Preparação do Relatório***

João Carlos Carvalho Milanelli

## **ANEXOS**

1. FLUXO DE COMUNICAÇÃO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA PETROBRAS
2. ORGANOGRAMA DE COMBATE A EMERGENCIAS DA PETROBRAS
3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO PRODUTO VAZADO
4. LAUDOS DE ANÁLISES LABORATORIAIS DA CETESB
5. AUTOS DE INSPEÇÃO
6. AUTO DE INFRAÇÃO