

**ESTUDO DE DERIVA DE MANCHAS DE ÓLEO PARA ELABORAÇÃO DO PEI DO FPSO P-50 NO CAMPO DE ALBACORA LESTE, BACIA DE CAMPOS**

1. INTRODUÇÃO
2. CASOS DE ANÁLISE
3. DADOS UTILIZADOS
4. SIMULAÇÕES
5. RESULTADOS
6. CONCLUSÕES

**1. INTRODUÇÃO**

O sistema de modelos OILMAP da Applied Science Associates (ASA) foi utilizado para estudar a trajetória e transformações biogeoquímicas de um potencial acidente com petróleo na plataforma P-50, na Bacia de Campos.

As informações sobre o padrão de circulação na região foram fornecidos pelo CENPES (Centro de Pesquisas da Petrobras) utilizando resultados do modelo PCOM (WOCE Parallel Ocean Climate Model). Dados de vento também foram fornecidos pela PETROBRAS através de seu Centro de Pesquisas (CENPES).

Primeiramente, foram conduzidas simulações probabilísticas para determinar contornos de probabilidade da mancha atingir a área de estudo, a partir do derramamento de 335.208 m<sup>3</sup>, correspondente ao vazamento de todo o conteúdo dos tanques de carga de óleo da P-50, localizada no campo de Albacora Leste na Bacia de Campos. Os resultados mostraram que mesmo para esta condição catastrófica de derrame, a probabilidade da mancha chegar à costa é matematicamente inexistente em condições de verão e inferior a 10% em condições de inverno.

Entretanto, os resultados do modelo revelaram uma forte correlação entre a trajetória e destino de uma mancha simulada e o padrão de circulação na região. As condições meteoceanográficas da região onde será instalada a plataforma são caracterizadas pela dinâmica associada à Corrente do Brasil e feições batimétricas nesta área da plataforma continental. A estrutura e posicionamento de seus meandros e vórtices podem gerar situações de correntes locais mais ou menos intensas, com influência direta no transporte superficial resultante.

**2. CASOS DE ANÁLISE**

Os casos estudados são apresentados na *Tabela 1*. Para cada cenário foram calculados os volumes de óleo e as áreas correspondente, além de gerar curvas mostrando o balanço de massa no verão e no inverno.

*Tabela 1 do Anexo 03– Cenários estudados*

<b>Produto</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Estação do ano</b>	<b>Vazão de liberação</b>	<b>Tempo após o vazamento</b>
Petróleo	8	Verão	Instantâneo	2 h
Petróleo	8	Inverno	Instantâneo	2 h
Petróleo	200	Verão	Instantâneo	2 h
Petróleo	200	Inverno	Instantâneo	2 h
Diesel	3.766	Verão	156 m <sup>3</sup> /h(*)	12 h

*Tabela 1 do Anexo 03– Cenários estudados - cont.*

Produto	Volume (m³)	Estação do ano	Vazão de liberação	Tempo após o vazamento
Diesel	3.766	Inverno	156 m³/h(*)	12 h
Diesel	3.766	Verão	156 m³/h(*)	36 h
Diesel	3.766	Inverno	156 m³/h(*)	36 h
Diesel	3.766	Verão	156 m³/h(*)	60 h
Diesel	3.766	Inverno	13.967 m³/h(*)	60 h
Petróleo	335.208	Verão	13.967 m³/h(*)	12 h
Petróleo	335.208	Inverno	13.967 m³/h(*)	12 h
Petróleo	335.208	Verão	13.967 m³/h(*)	36 h
Petróleo	335.208	Inverno	13.967 m³/h(*)	36 h
Petróleo	335.208	Verão	13.967 m³/h(*)	60 h
Petróleo	335.208	Inverno	13.967 m³/h(*)	60 h

(\*) Foi considerada a liberação de todo o volume do tanque em 24 h.

### 3. DADOS UTILIZADOS


O sistema OILMAP, representando o estado-da-arte em sistemas de modelos para simulação de derramamento de óleo, foi utilizado neste estudo para previsão da trajetória e transformações biogeoquímicas de potenciais acidentes com petróleo na Bacia de Campos.

Primeiramente foi definida a área de estudo para o ponto de derramamento. Nesta área, foi definida um conjunto de duas grades computacionais, ou malhas com uma certa quantidade de blocos menores, sobreposta ao mapa digital da área de estudo. Uma grade define quais as células ou blocos correspondem a área de terra e quais a área de água, com a interface definindo a linha de costa. A linha de costa, por sua vez, é uma série de blocos que limita a extensão à qual a mancha de óleo pode se movimentar em uma determinada direção. A outra grade ou malha compreendendo apenas a região de água define o campo de circulação.

O conjunto de dados de entradas e os parâmetros do modelo que definem um cenário são: ponto de derramamento, tipo de óleo, data, horário e duração do derramamento, campo de corrente, arquivo de dados meteorológicos, opções de saída, e parâmetros de simulação. Os resultados de cada simulação correspondem então a um único cenário, definido pelo arquivo de entrada de dados e parâmetros.

O modelo de trajetória e transformações biogeoquímicas simula o transporte e a degradação do óleo a partir de derramamentos instantâneos ou contínuos. O modelo apresenta os resultados das simulações através da localização da mancha, concentração do óleo de superfície e sub-superfície versus tempo. O sistema também calcula e apresenta graficamente o balanço de massa do óleo derramado, em termos da porcentagem de óleo na superfície, na coluna d'água, evaporado, na linha de costa, e fora do área de estudo.

A simulação se inicia no momento especificado pelo arquivo de entrada e quando a liberação do óleo começa, o modelo calcula a trajetória da mancha e transformações biogeoquímicas para cada ponto da grade. Estas transformações (exemplo, evaporação, espalhamento) que o modelo simula resultam em uma distribuição de massa sobre quanto deste óleo se move para os pontos de grades circundantes, o quanto adentra na coluna d'água e o quanto evapora. O modelo então calcula a quantidade de óleo em cada bloco e quais as propriedades resultantes após as moléculas mais leves terem sido evaporadas e as mais pesadas terem adentrado na coluna d'água. O modelo repete estes cálculos para todos os pontos da grade em cada passo

 <b>PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.</b> <b>PETROBRAS</b>	<b>PEI FPSO P-50</b> <b>Anexo 03</b>	<b>Resultados das modelagens</b> <b>Seção 3 de 21</b>
---	---	--

de tempo simulado. Os processos biogeoquímicos do óleo que eventualmente entra em contato com a linha de costa são calculados em função de quanto se prende à costa e quanto pode ser ressuspensão caso as condições meteoceanográficas se alterem.

No modo probabilístico, como utilizado neste trabalho, o modelo pode ser aplicado para determinar as trajetórias mais prováveis para os derramamentos em bases mensais, sazonais, ou anuais. Os resultados deste tipo de simulação incluem mapas mostrando as probabilidades de contato com óleo em cada ponto da grade computacional, na linha de costa, e o tempo de deslocamento da mancha.

#### 4. SIMULAÇÕES

As simulações para um potencial acidente com derrame de óleo na plataforma P-50 (campo de Albacora Leste) correspondem ao cenário em que ocorre o vazamento de todo o conteúdo dos tanques de carga de óleo da plataforma, com um volume total derramado estimado em 335.208 m<sup>3</sup>. Foi proposto que o derrame ocorreria com uma vazão de 13.967m<sup>3</sup>/h, o que corresponde a liberação de todo o óleo em um período de 24 h.

Utilizando-se o OILMAP em modo probabilístico, é possível levar em consideração à variabilidade das forçantes ambientais. No modo probabilístico, as simulações de derramamento foram realizadas através da variação aleatória do início do derramamento dentro do período para o qual se dispunha de dados de vento (1992). Uma vez identificado o instante de início do derrame, o campo de velocidades associado ao mesmo é também identificado e utilizado ao longo do período de simulação. As múltiplas trajetórias foram então utilizadas para a produção de curvas de contorno, demonstrando a probabilidade da presença de óleo em cada ponto da grade computacional (área de estudo). Os resultados em forma gráfica são apresentados como contornos de probabilidade da presença de óleo na água, na costa, ou tempo de deslocamento da mancha decorrido após início do derramamento. Nos estudos de avaliação de impacto ambiental e análise de risco, estas probabilidades de presença de óleo e tempo de deslocamento da mancha podem ser correlacionadas a recursos naturais armazenados no banco de dados (GIS), de forma a auxiliar na avaliação de impactos ambientais em termos da probabilidade da presença de óleo em recursos importantes.

Para que se pudesse incorporar a variabilidade das forçantes meteoceanográficas, em cada cenário probabilístico foi realizada uma série de 200 simulações com o modelo OILMAP. A seguir são apresentadas as descrições dos cenários simulados para o ponto de risco, ou seja, a localização do FPSO.

A fim de identificar o tempo necessário para que as manchas atingissem espessura inferior à 0,05mm, foram realizadas simulações determinísticas de longa duração e em diferentes períodos do ano. As simulações utilizaram os campos de velocidades obtidos através da modelagem (representativos das Correntes do Brasil e das correntes Costeiras) e os dados de vento medidos na Bacia de Campos para o ano de 1992. Com base nestes resultados, foi definido como tempo de duração das simulações probabilísticas o período de 35 dias.

A Figura 1 apresenta o resultado de uma simulação de 35 dias, onde após 30 dias e 16h a espessura de toda a mancha é inferior à 0,05mm. Esta simulação corresponde à trajetória e destino do óleo no caso de um potencial acidente de 335.208 m<sup>3</sup>, iniciado em 09 de Novembro de 1992.

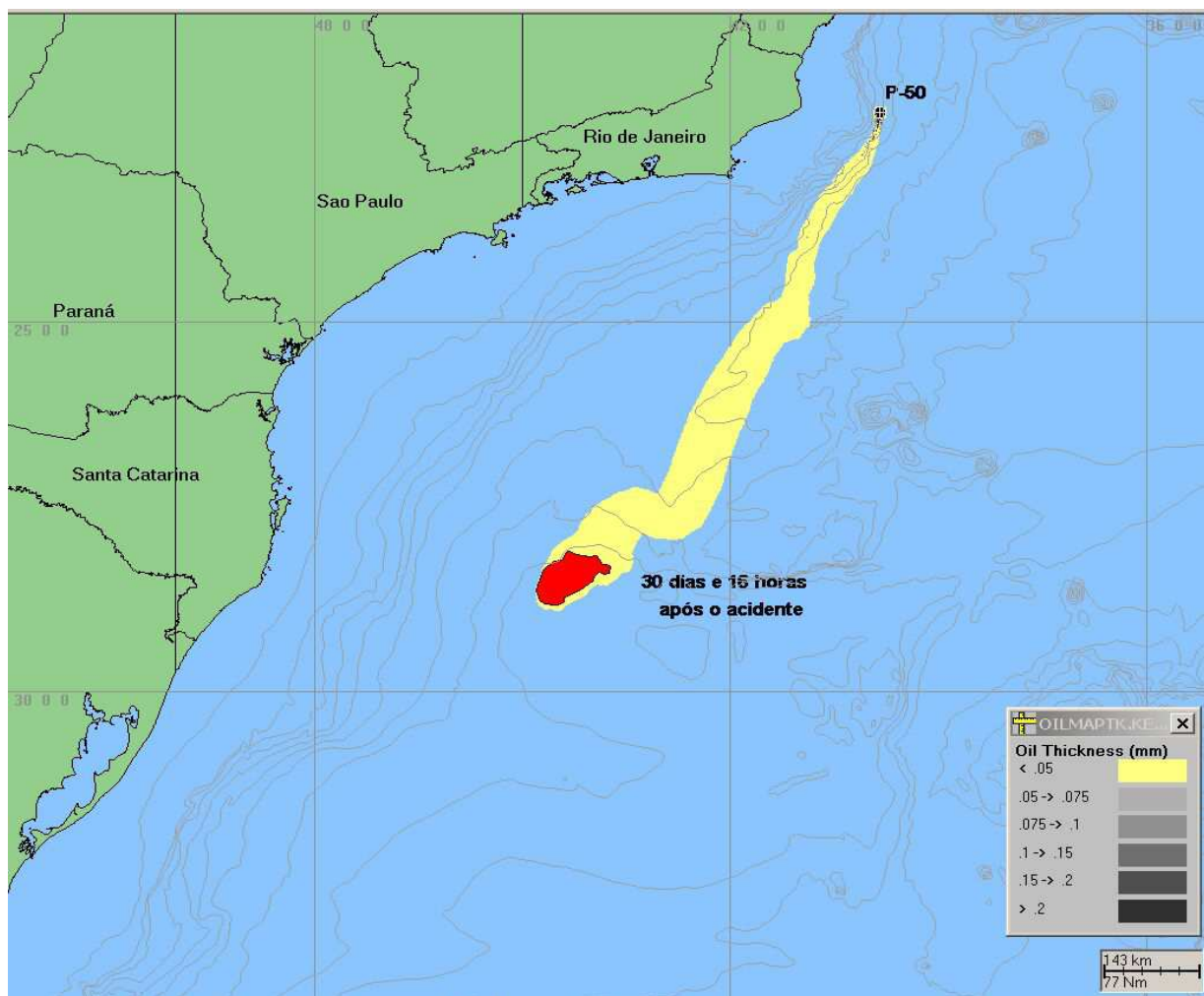



Figura 1. Bacia de Campos. Trajetória da mancha de um potencial acidente com derrame de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo cru e duração de 24 horas, iniciado em 09 de Novembro de 1992, considerando os campos de corrente e de ventos do período. Destaca-se a área da mancha 30 dias e 16h após o acidente, onde a espessura de toda a mancha é inferior à 0,05mm.

#### 4.1 Cenários Probabilísticos

**Cenário BC-P-50 VERÃO** – Gerado a partir dos resultados do modelo OILMAP em modo estatístico. Foram efetuadas 200 simulações utilizando-se os campos de velocidades obtidos através da modelagem e os dados de vento medidos na Bacia de Campos para o ano de 1992.

No modo estatístico, o modelo OILMAP simulou o cenário probabilístico de verão através de 200 acidentes, com o início do derramamento (ano, mês, hora, e minuto) determinado aleatoriamente entre os meses de Novembro e Fevereiro.

**Cenário BC-P-50 INVERNO** – Gerado a partir dos resultados do modelo OILMAP em modo estatístico. Foram efetuadas 200 simulações utilizando-se os campos de velocidades obtidos através da modelagem e os dados de vento medidos na Bacia de Campos para o ano de 1992.

 <b>PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.</b> <b>PETROBRAS</b>	<b>PEI FPSO P-50</b> <b>Anexo 03</b>	<b>Resultados das modelagens</b> <b>Seção 5 de 21</b>
---	---	--

No modo estatístico, o modelo OILMAP simulou o cenário probabilístico de inverno através de 200 acidentes, com o início do derramamento (ano, mês, hora, e minuto) determinado aleatoriamente entre os meses de Maio e Agosto.

## 4.2 Cenários Determinísticos

A análise dos resultados das simulações probabilísticas permitiu identificar várias classes de derramamentos, incluindo os cenários prováveis em caso de acidente. A seguir é apresentada a descrição dos cenários identificados como mais críticos, ou seja, aqueles associados ao maior volume de óleo na costa ou à mancha mais próxima da costa. Estes cenários se enquadram dentro da classe “estatisticamente provável” caso ocorra um acidente específico, conforme descrito acima.

**Cenário BC-P-50 V (26-Nov-92)** – Corresponde à simulação da trajetória e destino do óleo no caso de um potencial acidente de 335.208 m<sup>3</sup>, iniciado em 26 de Novembro de 1992. Este cenário, escolhido a partir das 200 simulações do OILMAP em modo estatístico para a condição de verão, corresponde ao acidente associado à menor distância da linha de costa. As simulações utilizaram os campos de velocidades obtidos através da modelagem e os dados de vento medidos na Bacia de Campos para o ano de 1992.

**Cenário BC-P-50 I (7-Ago-92)** – Corresponde à simulação da trajetória e destino do óleo no caso de um potencial acidente de 335.208 m<sup>3</sup>, iniciado em 07 de Agosto de 1992. Este cenário, escolhido a partir das 200 simulações do OILMAP em modo estatístico para a condição de inverno, corresponde ao acidente associado ao maior volume de óleo que atinge a costa. As simulações utilizaram os campos de velocidades obtidos através da modelagem e os dados de vento medidos na Bacia de Campos para o ano de 1992.

## 5. RESULTADOS

### 5.1.1. Simulações Probabilísticas

O modelo OILMAP foi utilizado para simular cenários descritos na seção anterior, e produzir as curvas de contorno, demonstrando a probabilidade da presença de óleo em cada ponto da área de estudo. Nestas simulações foram consideradas como forçantes hidrodinâmicas, os campos de correntes obtidos através da modelagem e os dados de vento medidos na Bacia de Campos para o ano de 1992.

A Figura 2 mostra o contorno de probabilidade da presença de óleo para o derrame no Campo de Albacora Leste (P-50) para o cenário de acidentes ocorrendo durante os meses de verão (Novembro a Fevereiro). Conforme mostra a figura, mesmo para o cenário catastrófico de um derrame de 335.208 m<sup>3</sup>, a probabilidade da mancha chegar em águas costeiras é estatisticamente nula. O contorno de probabilidade de 20% se estende para sudoeste até cerca de 29°S. Praticamente em todas as 200 simulações, a mancha se deslocou para sudoeste seguindo a orientação do escoamento médio.



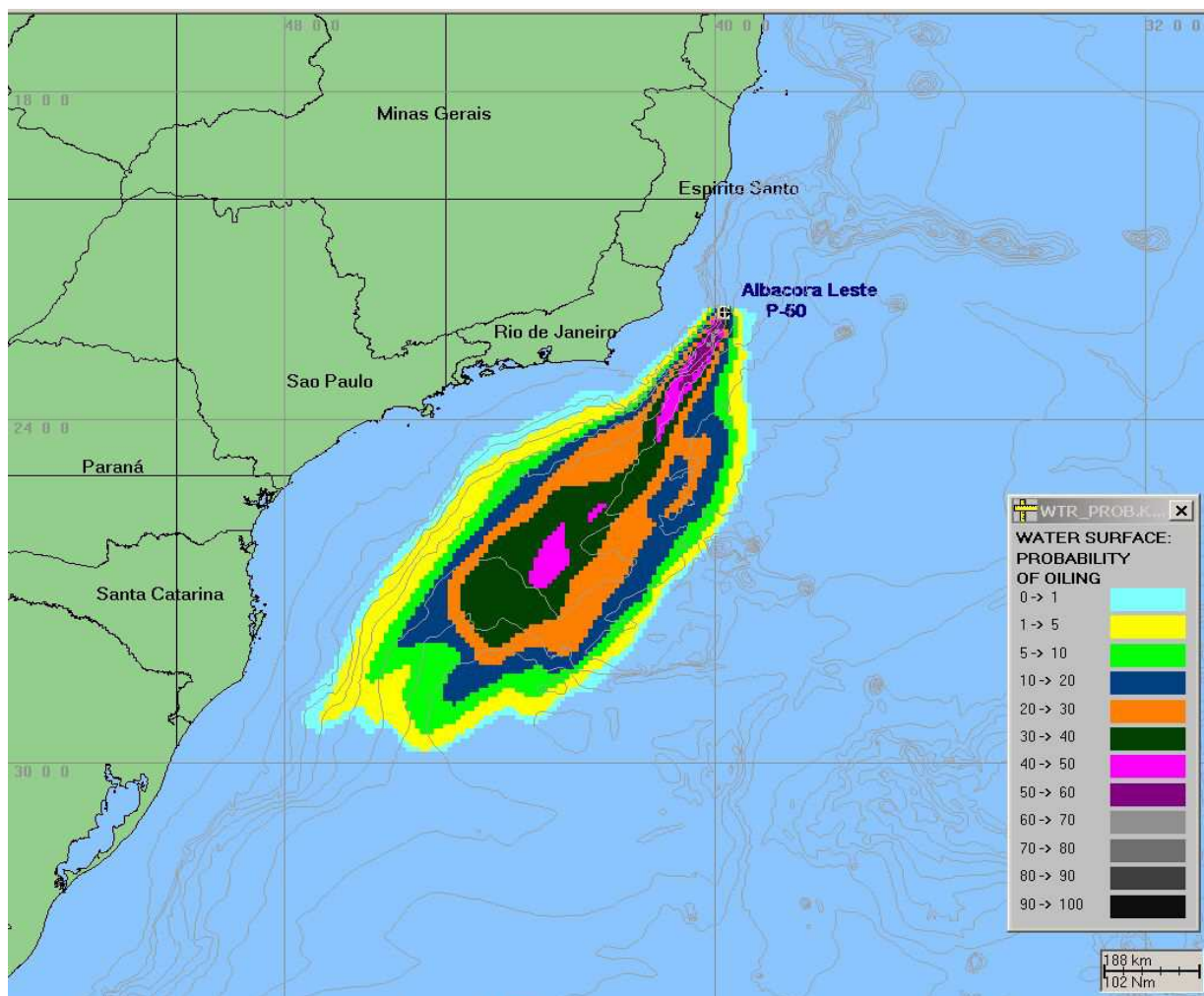


Figura 2. *Cenário BC-P-50\_VERÃO*. Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo durante os meses de verão (Novembro a Fevereiro).

A Figura 3 mostra o contorno de probabilidade para o cenário catastrófico de um derrame de 335.208 m<sup>3</sup> em condições de inverno no Campo de Albacora Leste (P-50). Mesmo nesta condição, a mancha tende a seguir o padrão da Corrente do Brasil, deslocando-se ao largo da plataforma continental, com probabilidades de toque na região costeira inferiores a 10%. O contorno de 20% de probabilidade se estende até cerca de 27° S. Cabe ressaltar que estas simulações não levam em conta nenhuma ação emergencial.

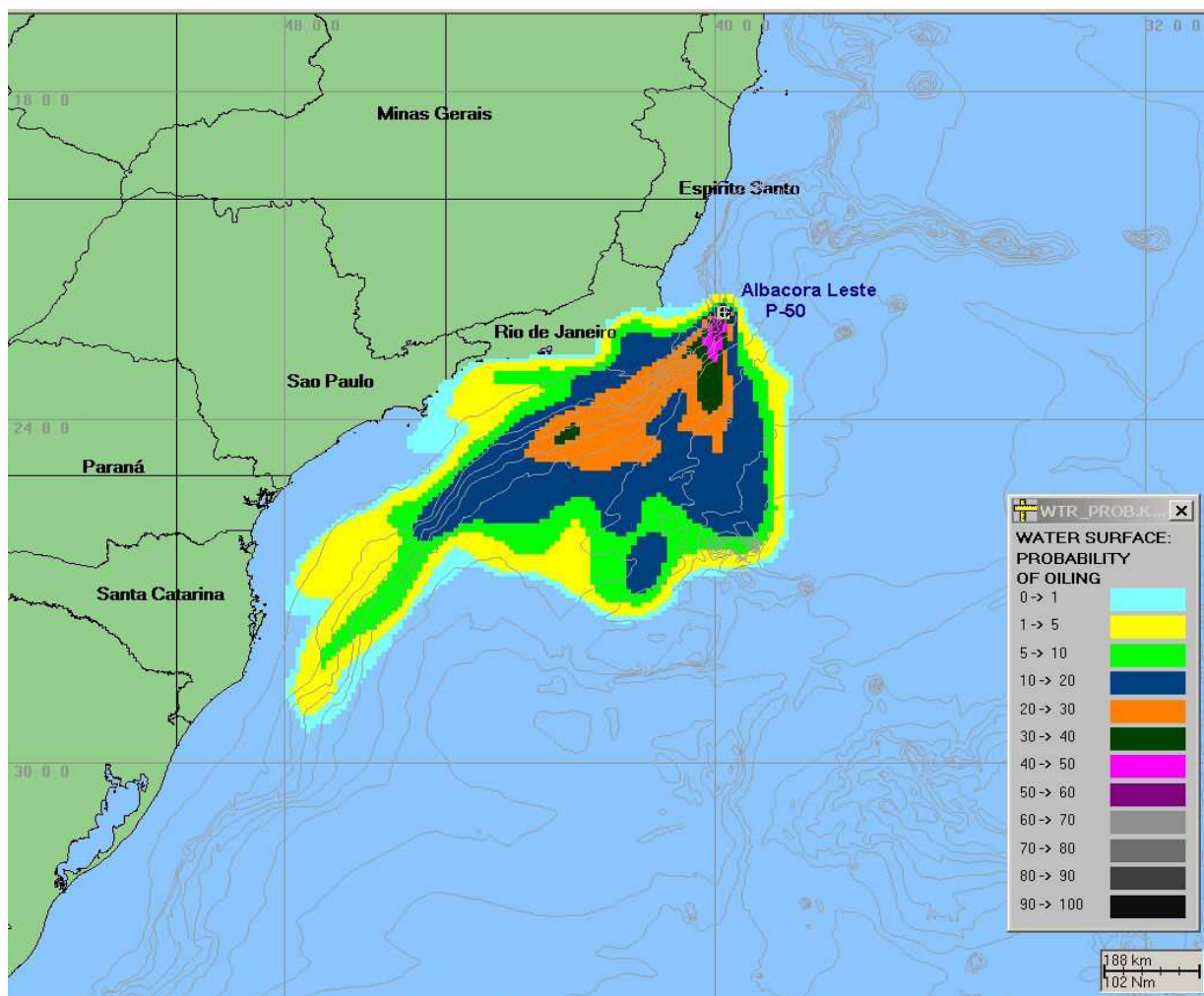


Figura 3. *Cenário BC-P-48\_INVERNO*. Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo durante os meses de inverno (Maio a Agosto).

A Figura 4 mostra o contorno de probabilidade de toque na linha de costa para o derrame no Campo de Albacora Leste (P-50). Conforme mostra a figura, para o cenário catastrófico de um derrame de 335.208 m<sup>3</sup> em condições de inverno existe a probabilidade de toque na região costeira que se estende das proximidades de Macaé até o norte do litoral paulista.

A probabilidade da mancha chegar ao litoral do Rio de Janeiro é de até 10% na região compreendida entre o Cabo Frio e o Cabo e Macaé bem como na região costeira adjacente à Baía de Sepetiba. Nas demais áreas onde existe probabilidade de toque na costa, incluindo uma pequena porção do litoral norte do estado de São Paulo, a probabilidade é sempre inferior à 5%.

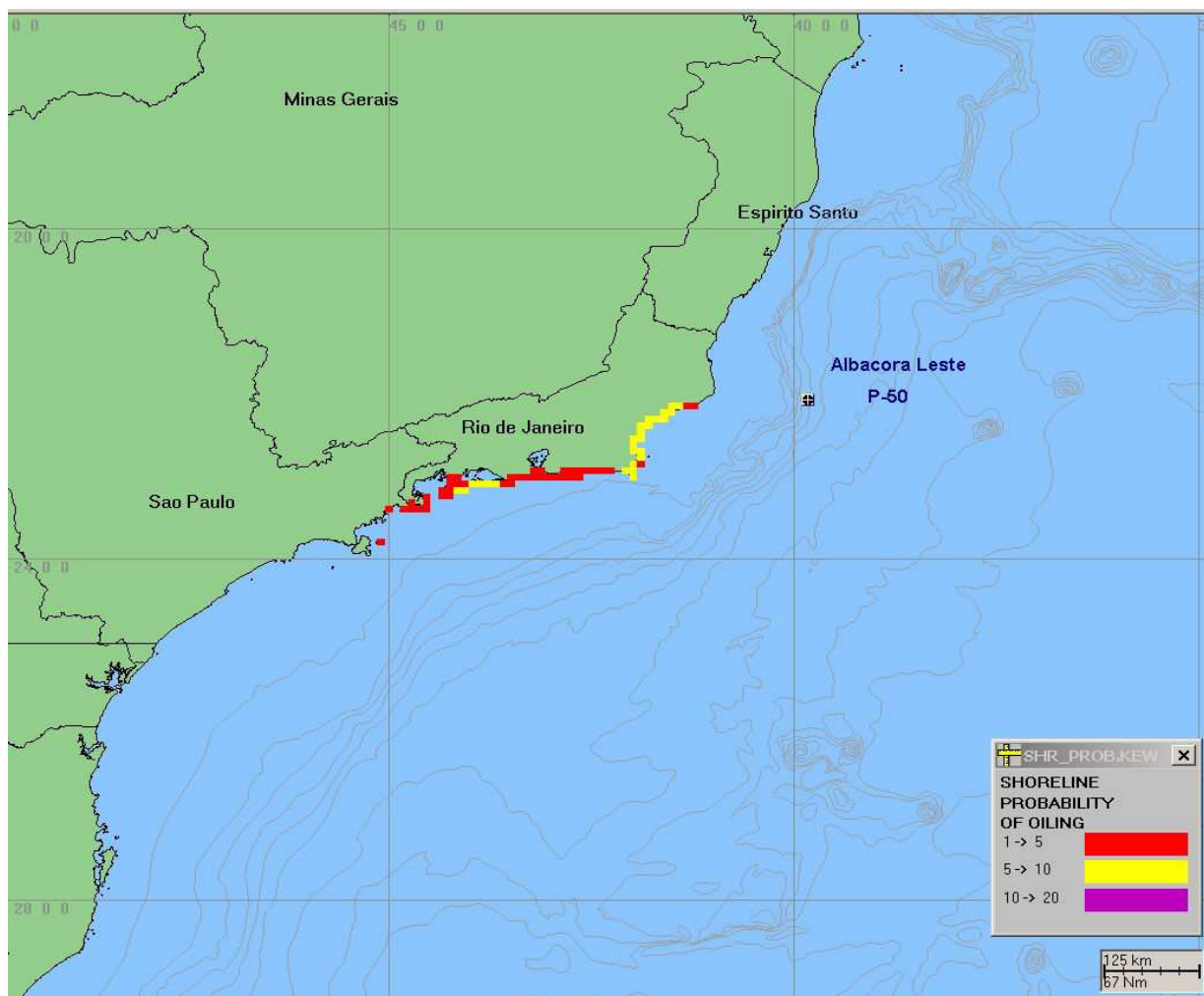


Figura 4. Cenário **BC-P-50 INVERNO**. Contorno de probabilidades de toque na linha de costa no para um acidente ocorrendo durante os meses de inverno (Maio a Agosto).

### 5.1.2. Simulação de Cenários Específicos

A análise do resultado das simulações probabilísticas permitiu identificar várias classes de derramamentos, incluindo os cenários prováveis em caso de acidente.

Para cada cenário são apresentadas 5 figuras, descrevendo as derivas resultantes da modelagem. As 3 primeiras figuras apresentam a localização, a área e a espessura da mancha após 12, 36 e 60 horas do início do derrame, respectivamente. A quarta figura apresenta o balanço de massa (série temporal) calculado para o óleo cru ao longo das primeiras 60 horas de simulação. Os gráficos de balanço de massa mostram o grau de intemperismo que o óleo apresenta ao longo da simulação. E finalmente, a quinta figura apresenta o primeiro instante em que mancha toca a linha de costa ou o instante em que mancha está mais próxima da costa.

**Cenário BC-P-50 V (26-Nov-92)** – Os resultados do modelo OILMAP para o cenário *Cenário BC-P-50\_V (26-Nov-92)* com derramamento de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo cru, ocorrido em 26 de



Novembro de 1992, são mostrados na Animação 1 que acompanha este Relatório. A Figura 5 apresenta a posição e a espessura da mancha 12 horas após o início do derrame.

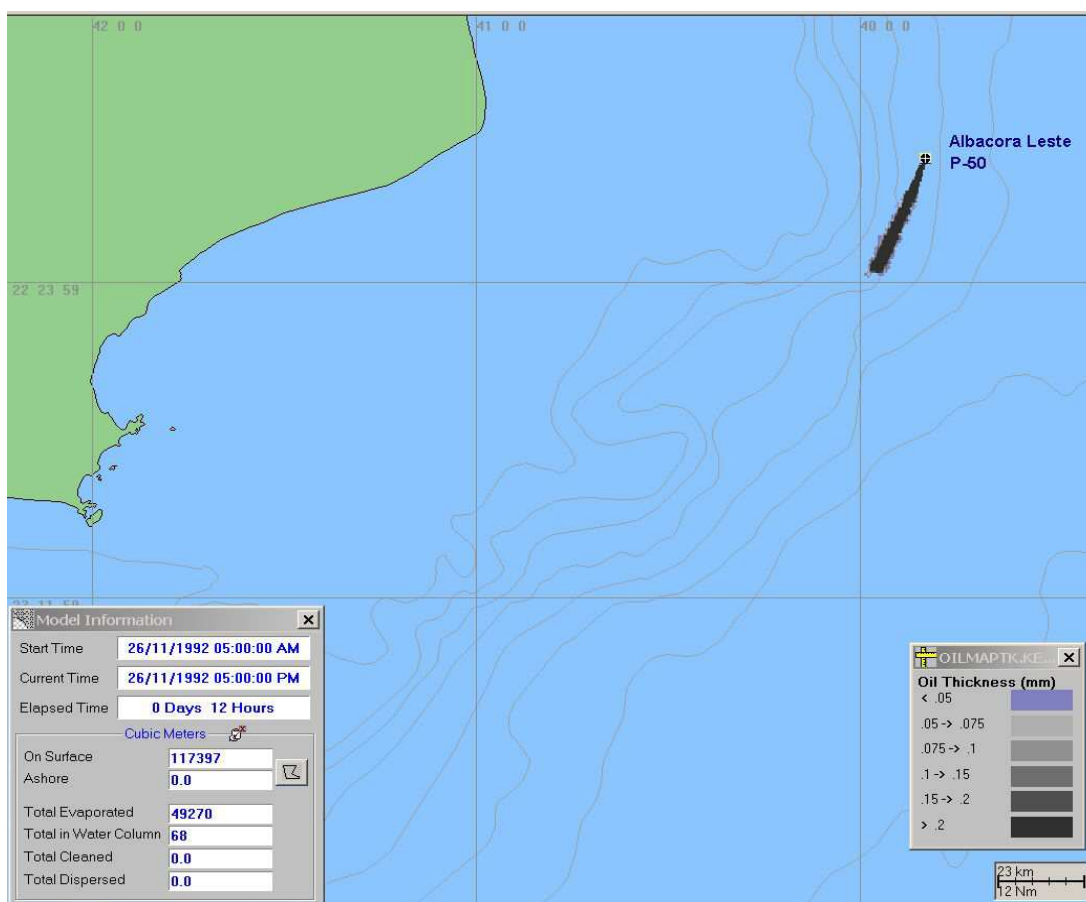


Figura 5. *Cenário BC-P-50\_V(26-Nov-92)*. Posição da mancha de cerca de 170 km<sup>2</sup>, 12 horas após o derrame.

A Figura 6 apresenta a posição da mancha 36 horas após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> no Campo de Albacora Leste (P-50).

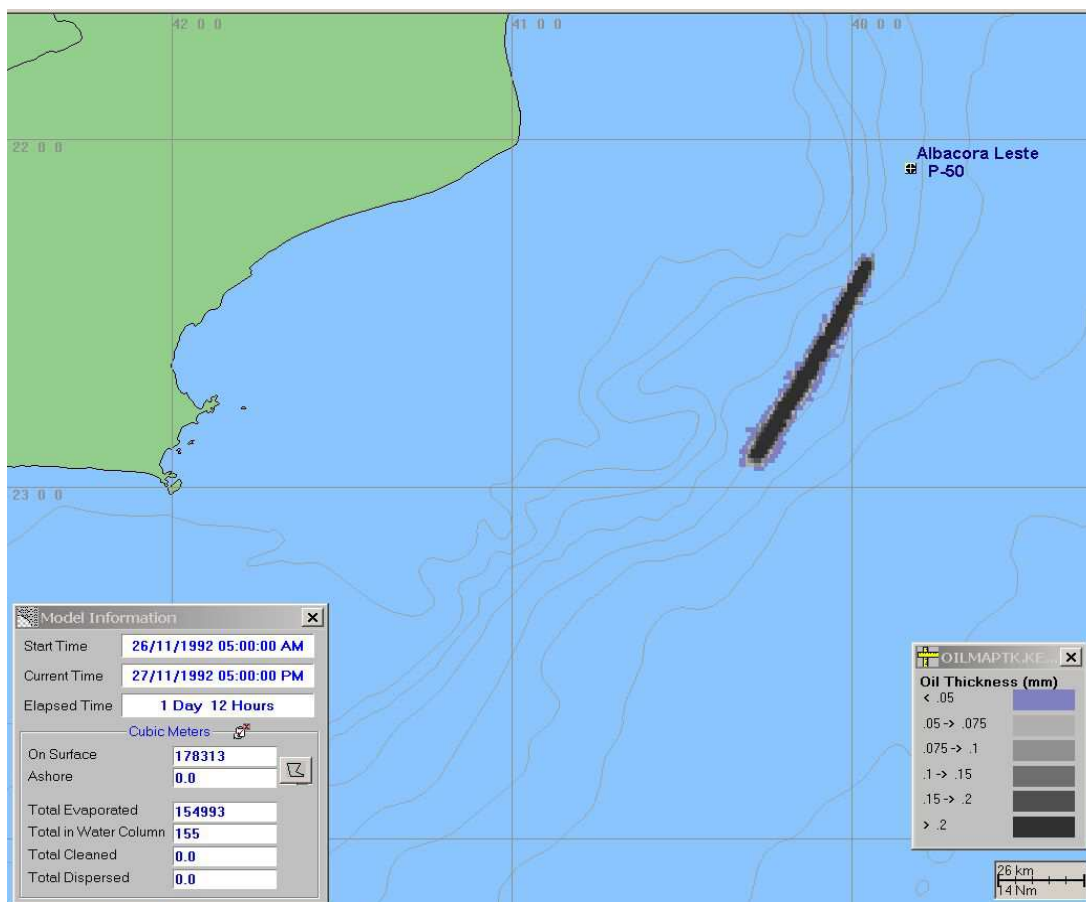


Figura 6. *Cenário BC-P-50\_V(26-Nov-92)*. Posição da mancha de cerca de 700 km<sup>2</sup>, 36 horas após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> no Campo de Albacora Leste (P-50).

A Figura 7 apresenta a posição da mancha 60 horas após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> no Campo de Albacora Leste (P-50), enquanto na Figura 8 é apresentado o balanço de massa ao longo das primeiras 60 horas após o derrame.

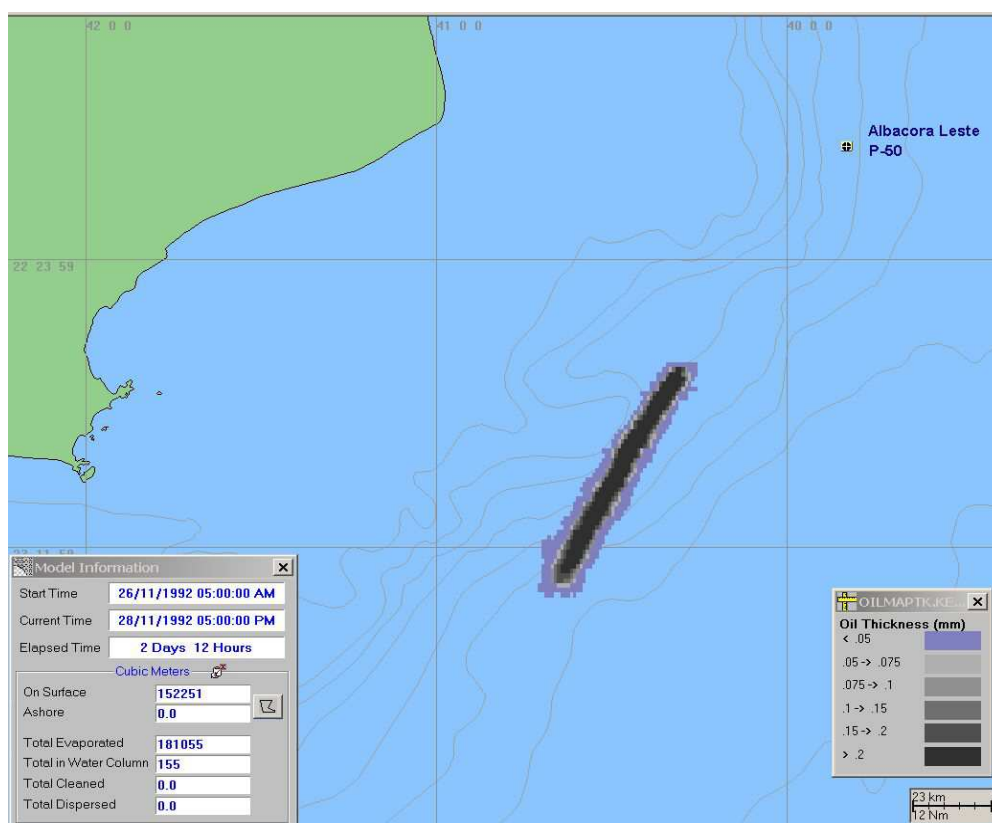


Figura 7. *Cenário BC-P-50\_V(26-Nov-92)*. Posição da mancha de cerca de 1.072km<sup>2</sup>, 60 horas após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> no Campo de Albacora Leste (P-50).

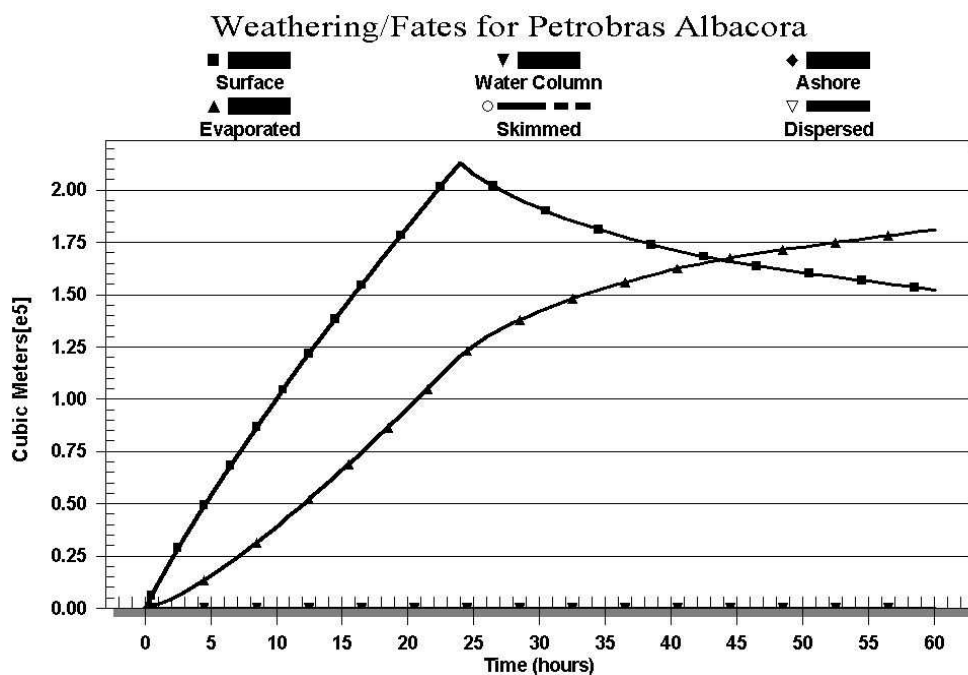


Figura 8. *Cenário BC-P-50\_V(26-Nov-92)*. Balanço de massa para para as primeiras 60 horas após o início do derrame de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo no Campo de Albacora Leste (P-50). Aproximadamente 176.000 m<sup>3</sup> de óleo evaporaram 60 horas após o início do derrame.

A Figura 9 apresenta a posição da mancha 10 dias e 5 horas após o acidente, quando a mancha atinge a menor distância da costa. Durante esta simulação, a distância mais próxima da costa ocorreu no décimo primeiro dia, quando a mancha passou a cerca de 50 km da região da Ilha de Cabo Frio, por fora da isóbata de 200 metros.

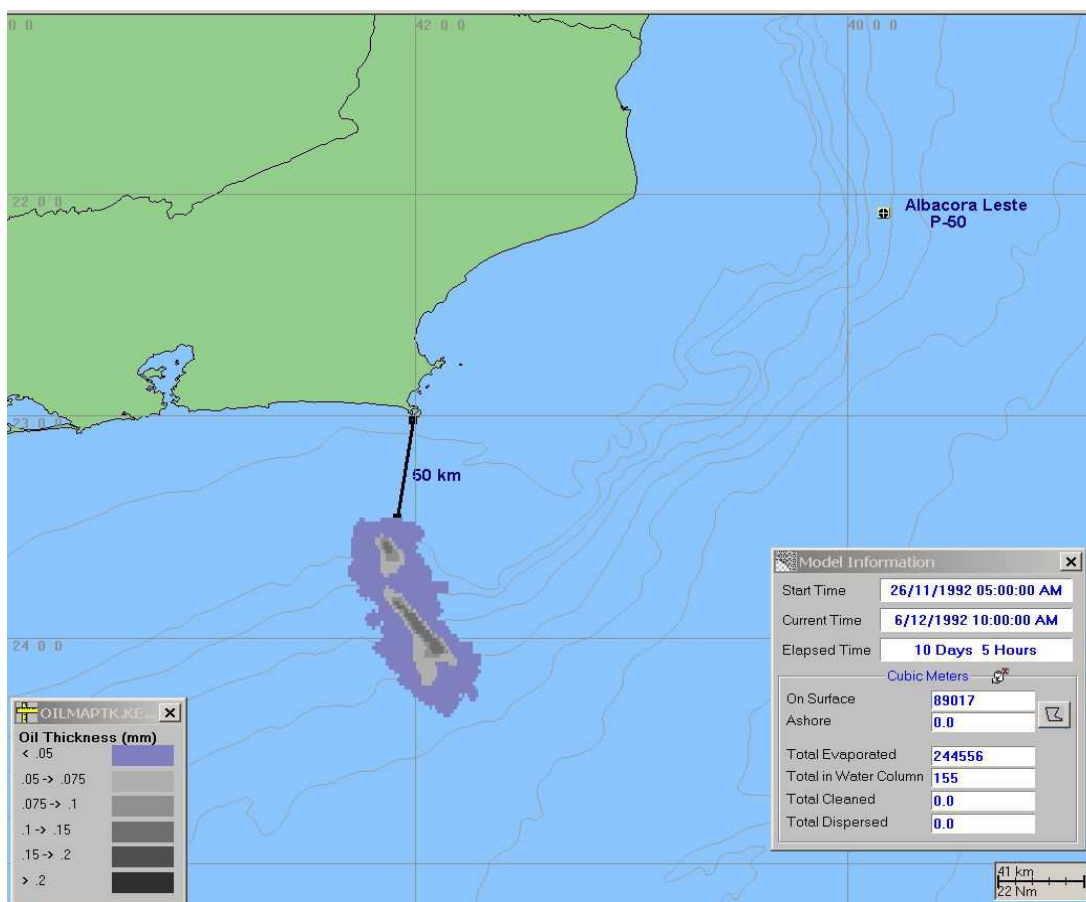


Figura 9. *Cenário BC-P-50\_V(26-Nov-92)*. Posição da mancha de cerca de 3.430 km<sup>2</sup>, 10 dias e 5 horas após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo.

**Cenário BC-P-50\_I (7-Ago-92)** – Os resultados do modelo OILMAP para o cenário *Cenário BC-P-50\_I (7-Ago-92)* com derramamento de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo cru, ocorrido em 7 de Agosto de 1992, são mostrados na Animação 2 que acompanha este Relatório. A Figura 10 apresenta a posição da mancha 12h após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> no Campo de Albacora Leste (P-50).

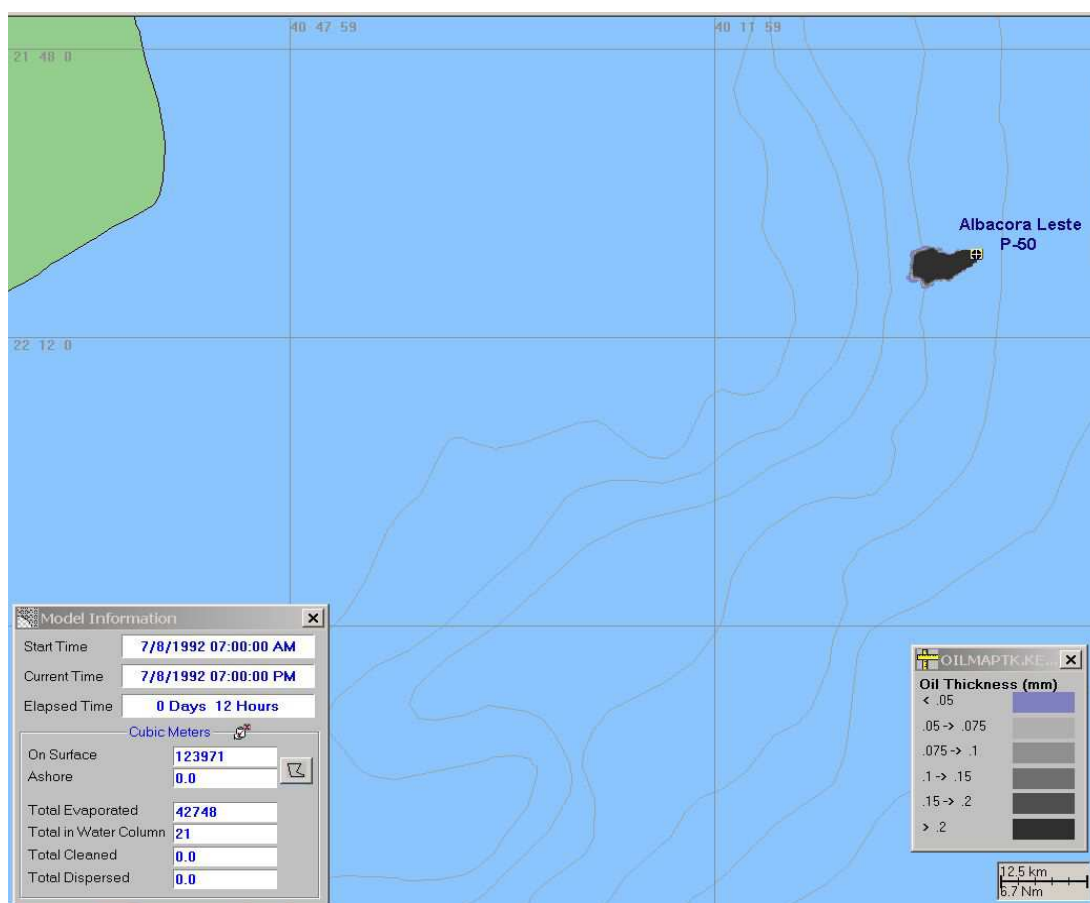


Figura 10. *Cenário BC-P-50\_I(7-Ago-92)*. Posição da mancha de cerca de 50 km<sup>2</sup>, 12 horas após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo no Campo de Albacora Leste (P-50).

A Figura 11 apresenta a posição da mancha 36 horas após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> no Campo de Albacora Leste (P-50).



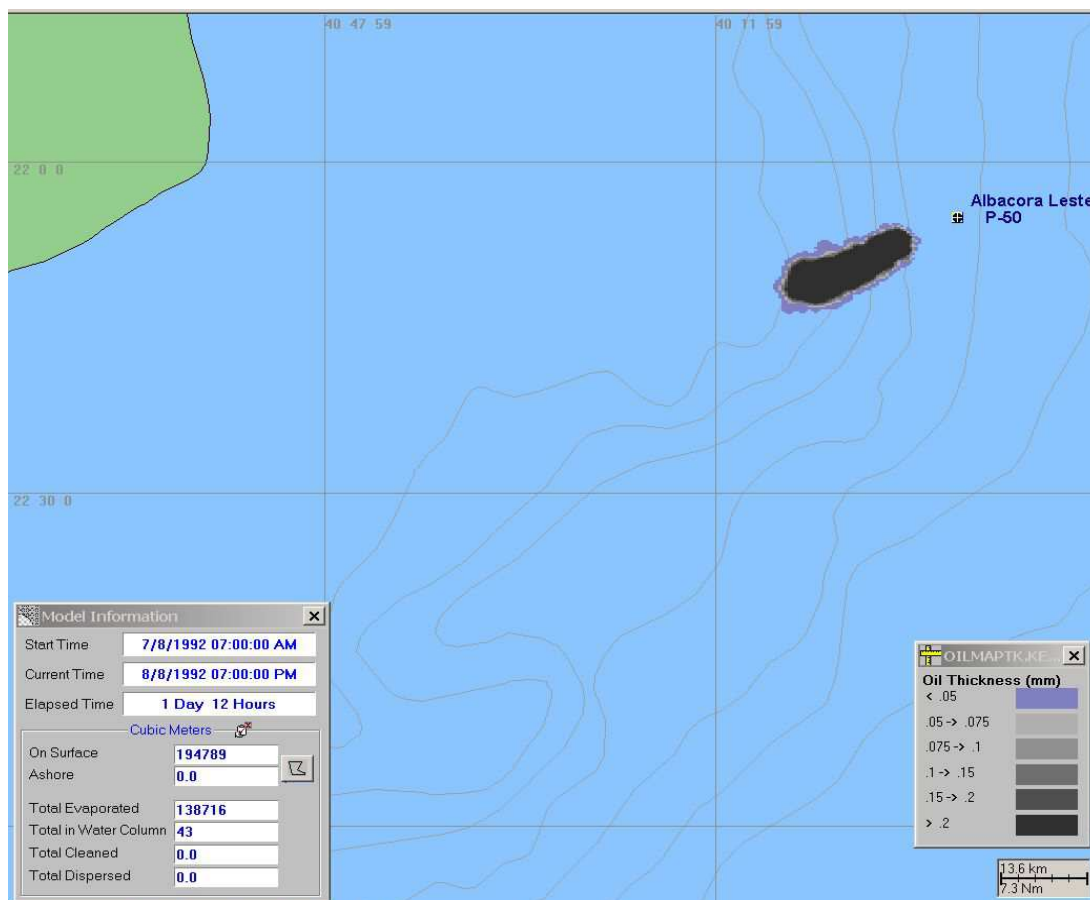


Figura 11. *Cenário BC-P-50\_I(7-Ago-92)*. Posição da mancha de cerca de 210 km<sup>2</sup>, 36 horas após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo no Campo de Albacora Leste (P-50).

A Figura 12 apresenta a posição da mancha 60 horas após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo no Campo de Albacora Leste (P-50), enquanto na Figura 13 é apresentado o balanço de massa ao longo das primeiras 60 horas após o início do derrame.

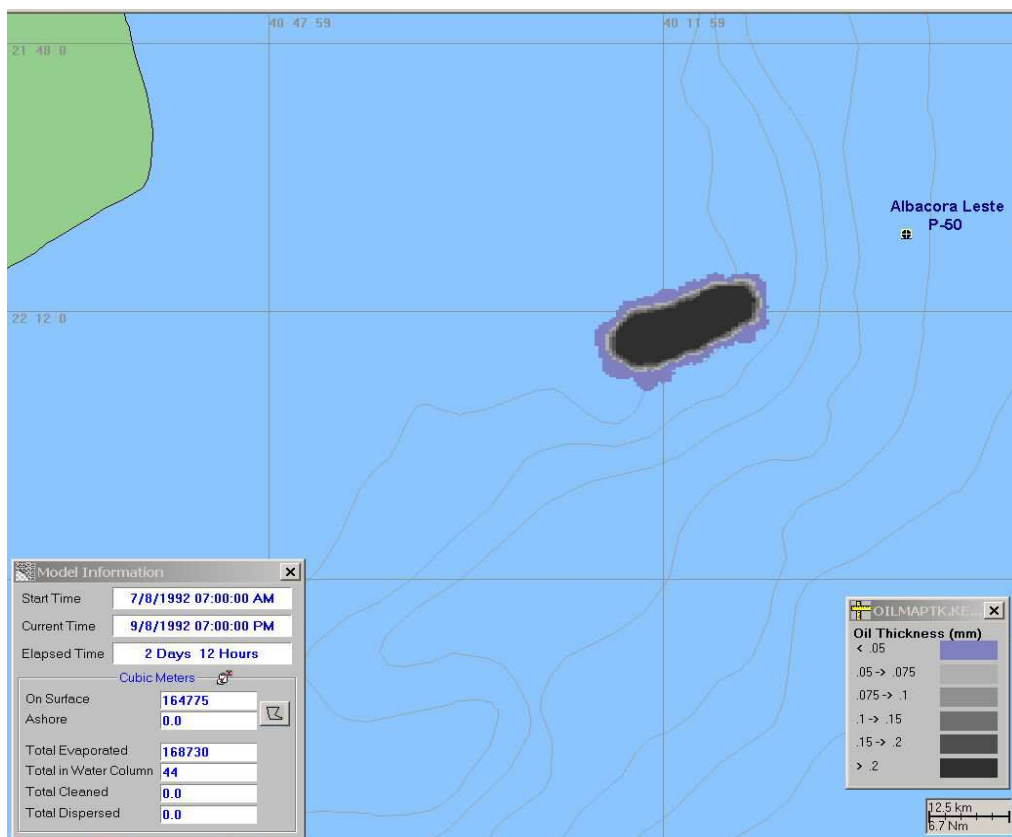
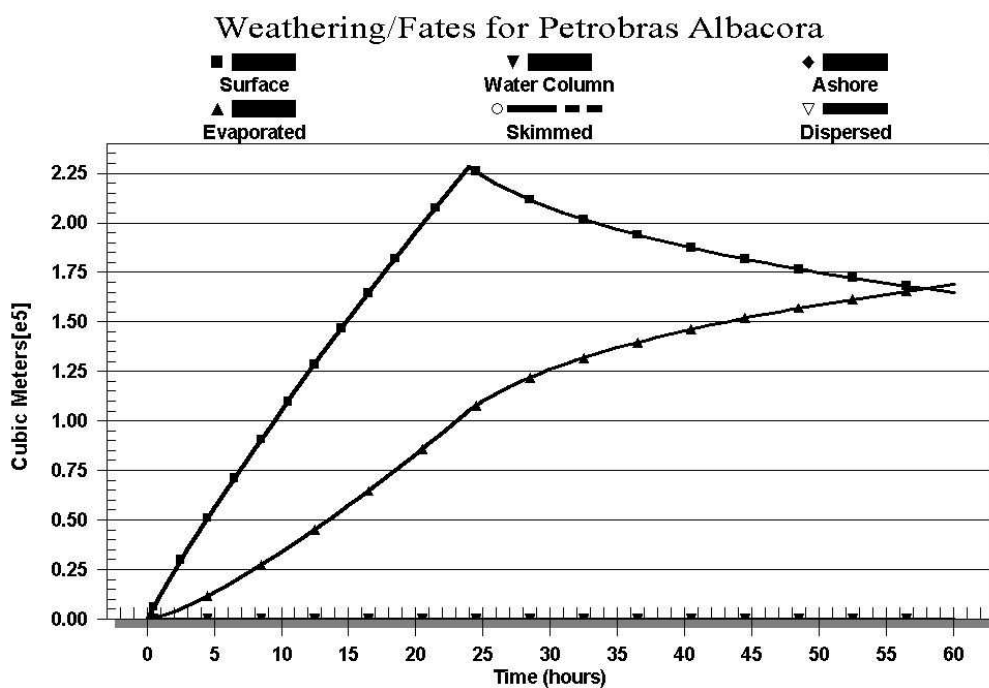


Figura 12. *Cenário BC-P-50\_I(7-Ago-92)*. Posição da mancha de cerca de 340 km<sup>2</sup>, 60 horas após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo no Campo de Albacora Leste (P-50).




	PEI FPSO P-50 Anexo 03	Resultados das modelagens Seção 16 de 21
---	---------------------------	---

Figura 13. *Cenário BC-P-50\_I(7-Ago-92)*. Balanço de massa para as primeiras 60 horas após o início do derrame de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo no Campo de Albacora Leste (P-50). Aproximadamente 174.000 m<sup>3</sup> de óleo evaporaram 60 horas após o início do derrame.

A Figura 14 apresenta o instante associado ao primeiro toque da mancha na linha de costa, 7 dias e 22h após o derrame no Campo de Albacora Leste (P-50).

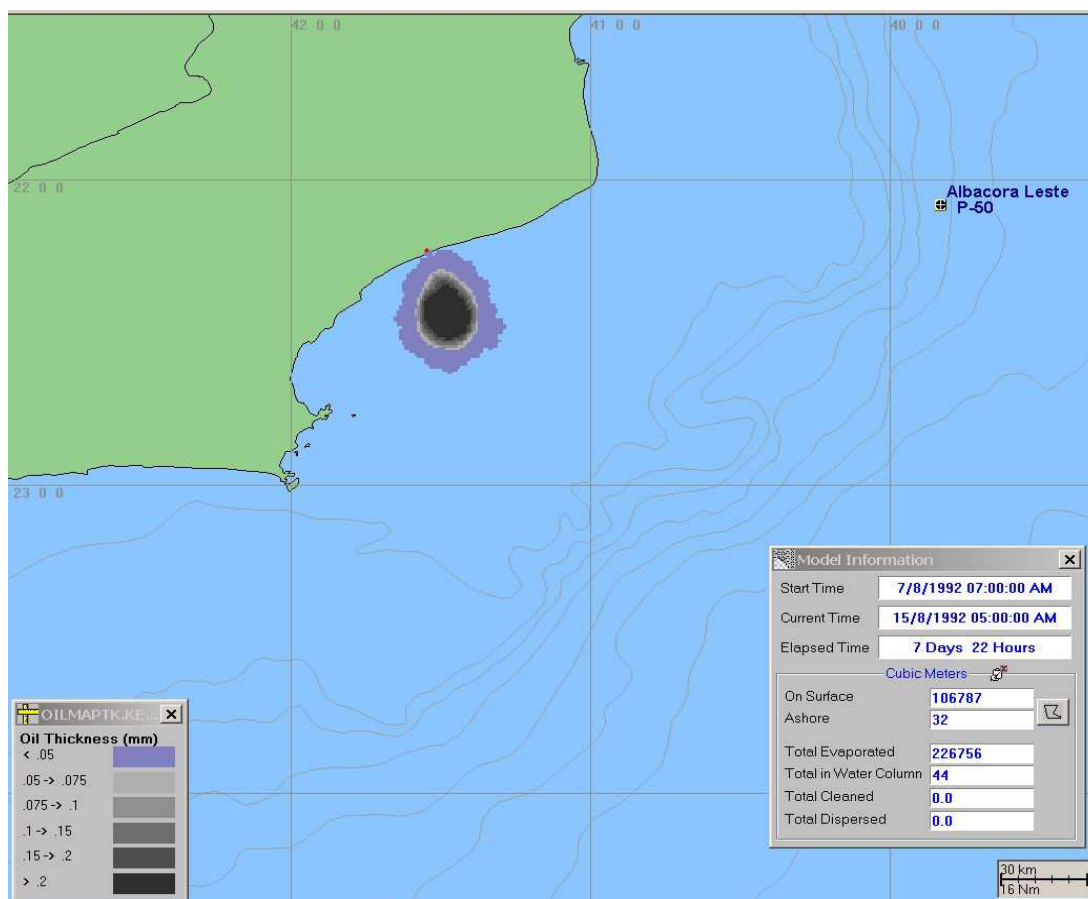


Figura 14. *Cenário BC-P-50\_I(7-Ago-92)*. Posição da mancha ao tocar a linha de costa 7 dias e 22 h após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo no Campo de Albacora Leste (P-50).

A Figura 15 apresenta o resultado conjunto das simulações apresentadas acima, no cenário *BC-P-50\_I (7-Ago-92)*, ao longo de 7 dias e 22 horas após o derrame de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo, quando este atinge a costa.

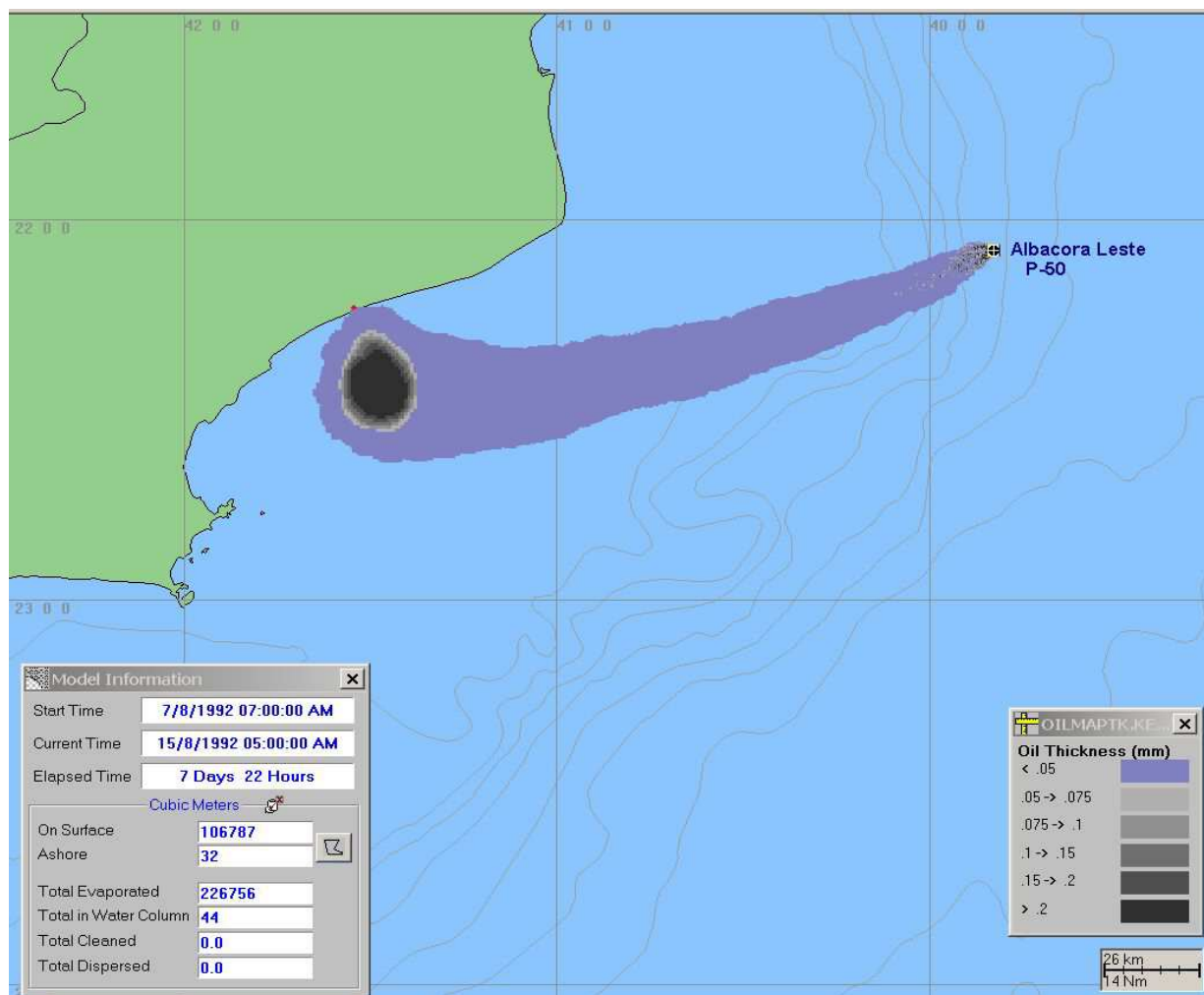


Figura 15. Trajetória da mancha de um potencial acidente com derrame de 335.208 m<sup>3</sup> de óleo cru e duração de 24 horas, iniciado em 07 de Agosto de 1992, considerando os campos de corrente e de ventos do período. Destaca-se a área da mancha 7 dias e 22h após o acidente, quando a mancha atinge a costa.

### 5.1.3. Simulação dos Outros Cenários Estudados

Foram realizadas, além das simulações probabilísticas e determinísticas apresentadas no item 4 (cenário 1), mais 6 simulações determinísticas. Foram executadas simulações para a definição da localização, espessura e área das manchas de óleo, em instantes pré definidos após o início dos potenciais acidentes. Tais informações irão auxiliar na confecção do Plano de Emergência Individual (PEI) para a plataforma P-50. Foram simuladas condições de verão e de inverno para cada um dos 3 cenários de derrames acidentais:

- **Cenário 2** - derrame de 3.766 m<sup>3</sup> de óleo diesel durante 24 horas;
- **Cenário 3** - derrame instantâneo de 200 m<sup>3</sup> de óleo cru;
- **Cenário 4** - derrame instantâneo de 8 m<sup>3</sup> de óleo cru;

A Tabela 1 apresenta um resumo das áreas das manchas calculadas para cada um dos cenários simulados após 12, 36 e 60 horas do início do derrame para o cenário 2, após 6 horas para o cenário 3 e após 2 horas para o cenário 4.

Tabela 1. Área da mancha na superfície após 2, 6, 12, 36 e 60 horas do início de potenciais cenários de acidentes.

Cenário	Área da mancha (km <sup>2</sup> )				
	2 horas	6 horas	12 horas	36 horas	60 horas
1 (verão)	-	-	170	700	1.072
1 (inverno)	-	-	50	210	340
2 (verão)	-	-	144	702	1.094
2 (inverno)	-	-	45	208	340
3 (verão)	-	24	-	-	-
3 (inverno)	-	24	-	-	-
4 (verão)	7,9	-	-	-	-
4 (inverno)	7,3	-	-	-	-

Da Figura 16 até a Figura 21 são apresentadas as curvas de balanço de massa para cada um dos outros 6 cenários simulados.

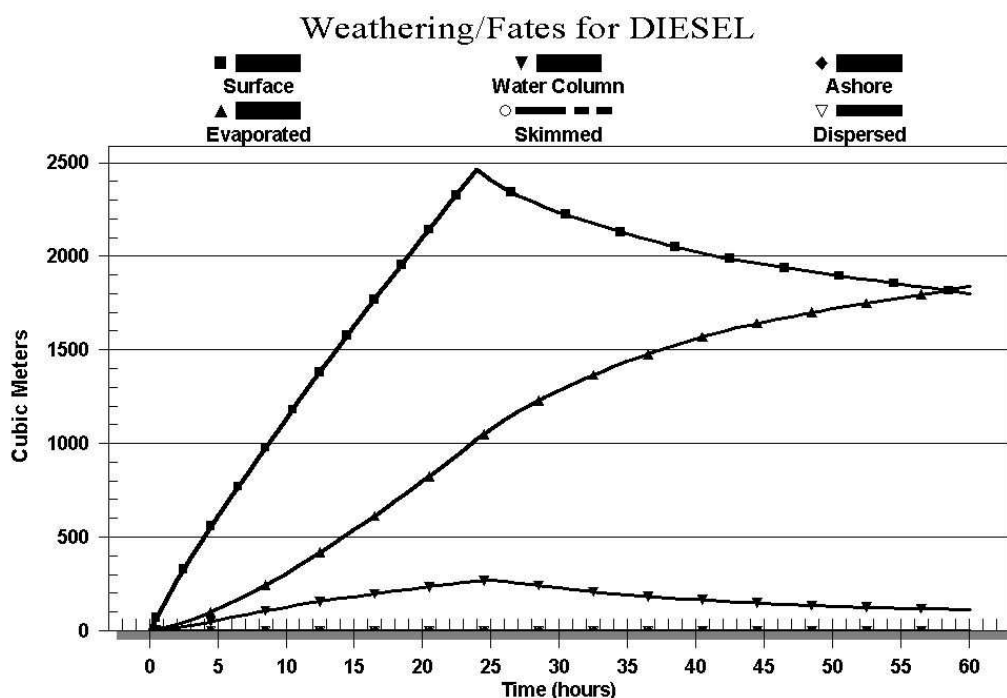


Figura 16. *Cenário 2-Verão*. Balanço de massa para as primeiras 60 horas após o início do derrame de 3.766 m<sup>3</sup> de óleo diesel no Campo de Albacora Leste (P-50) em condições de verão.



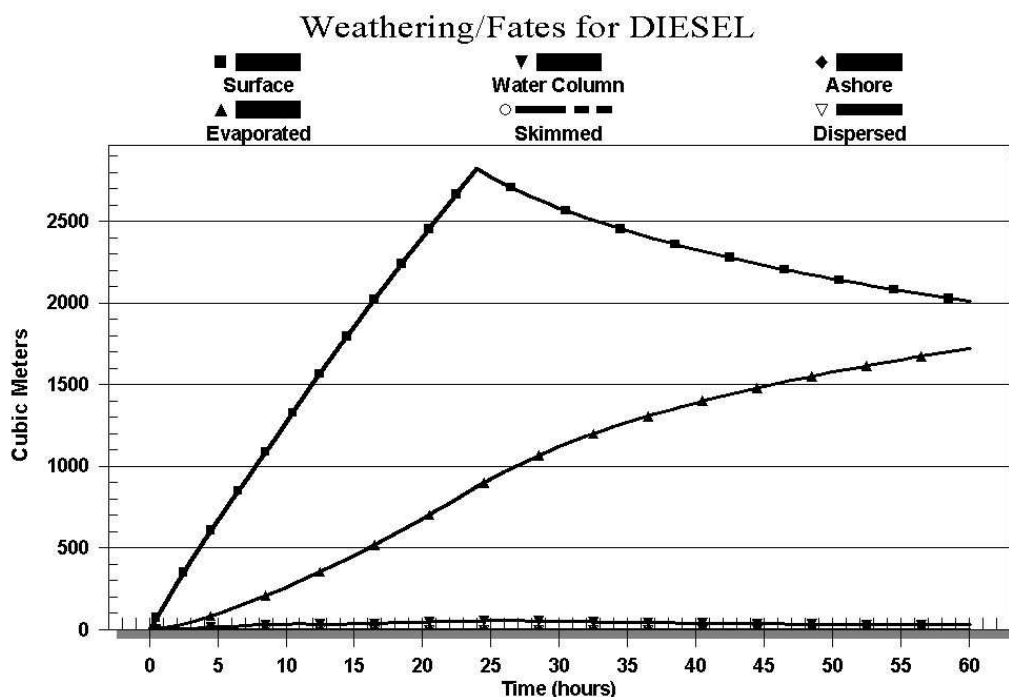


Figura 17. *Cenário 2-Inverno*. Balanço de massa para as primeiras 60 horas após o início do derrame de 3.766 m³ de óleo diesel no Campo de Albacora Leste (P-50) em condições de inverno.

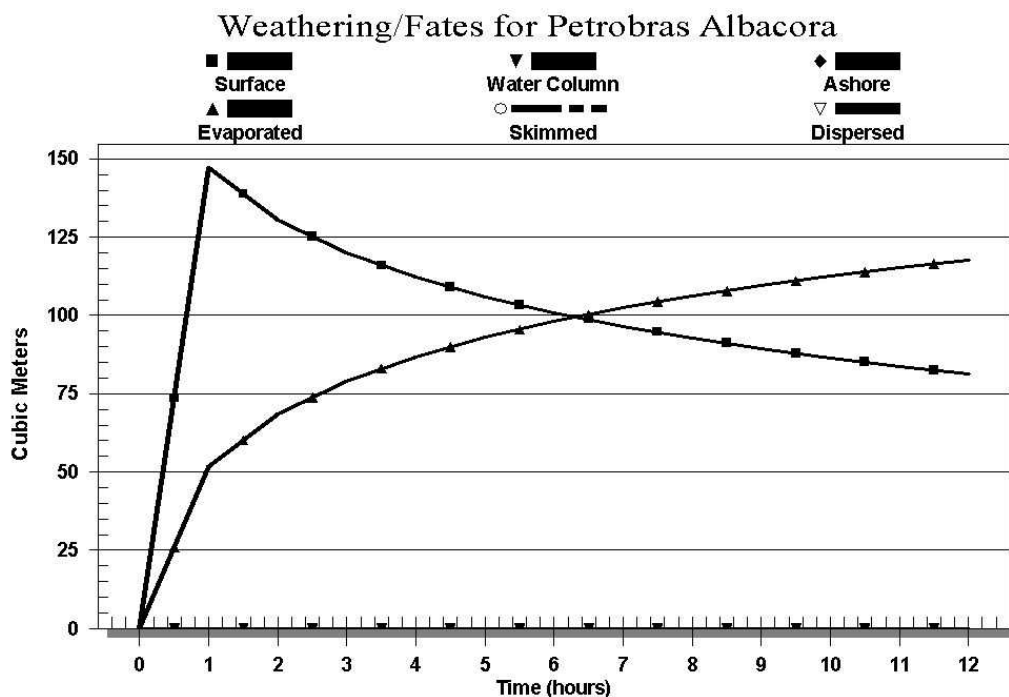


Figura 18. *Cenário 3-Verão*. Balanço de massa para as primeiras 12 horas após o início do derrame de 200 m³ de óleo cru no Campo de Albacora Leste (P-50) em condições de verão.

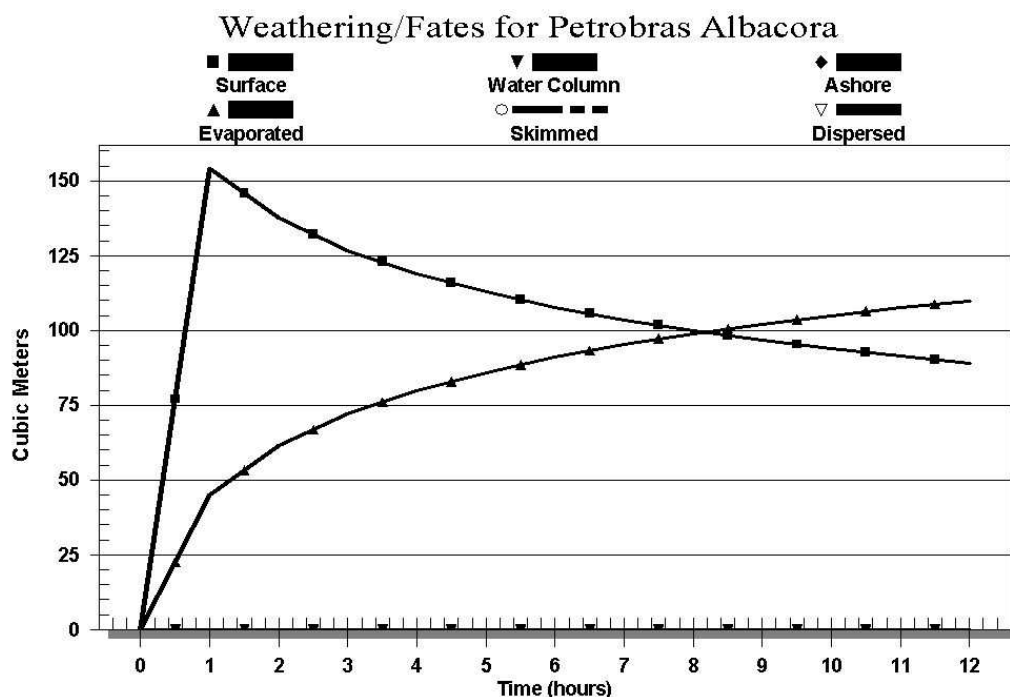


Figura 19. *Cenário 3-Inverno*. Balanço de massa para as primeiras 12 horas após o início do derrame de 200 m³ de óleo cru no Campo de Albacora Leste (P-50) em condições de inverno.

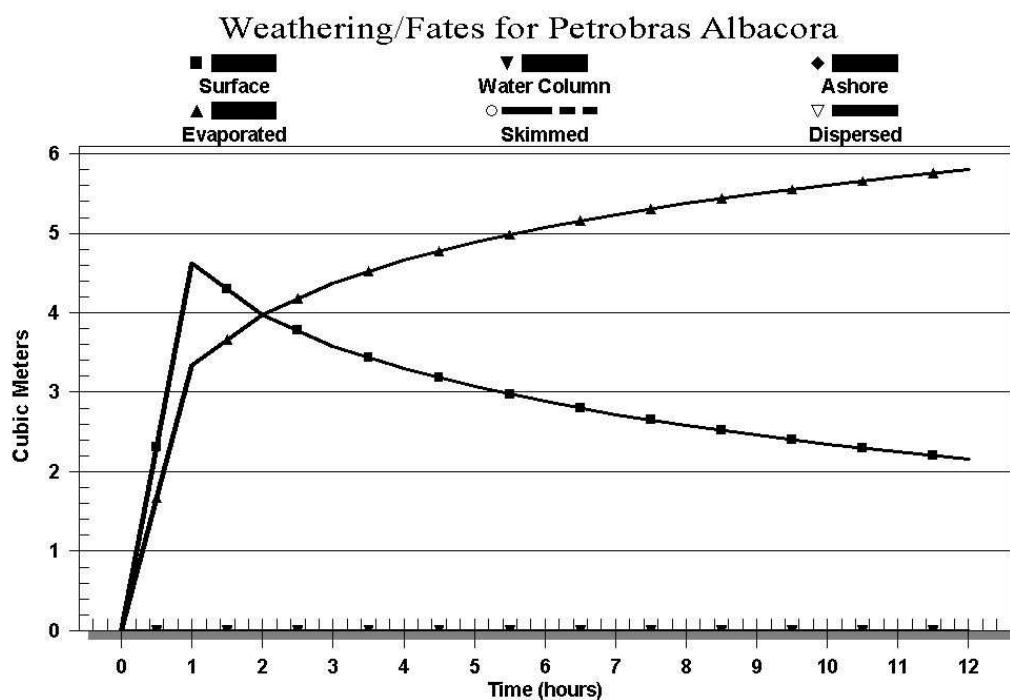


Figura 20. *Cenário 4-Verão*. Balanço de massa para as primeiras 12 horas após o início do derrame de 8 m³ de óleo cru no Campo de Albacora Leste (P-50) em condições de verão.

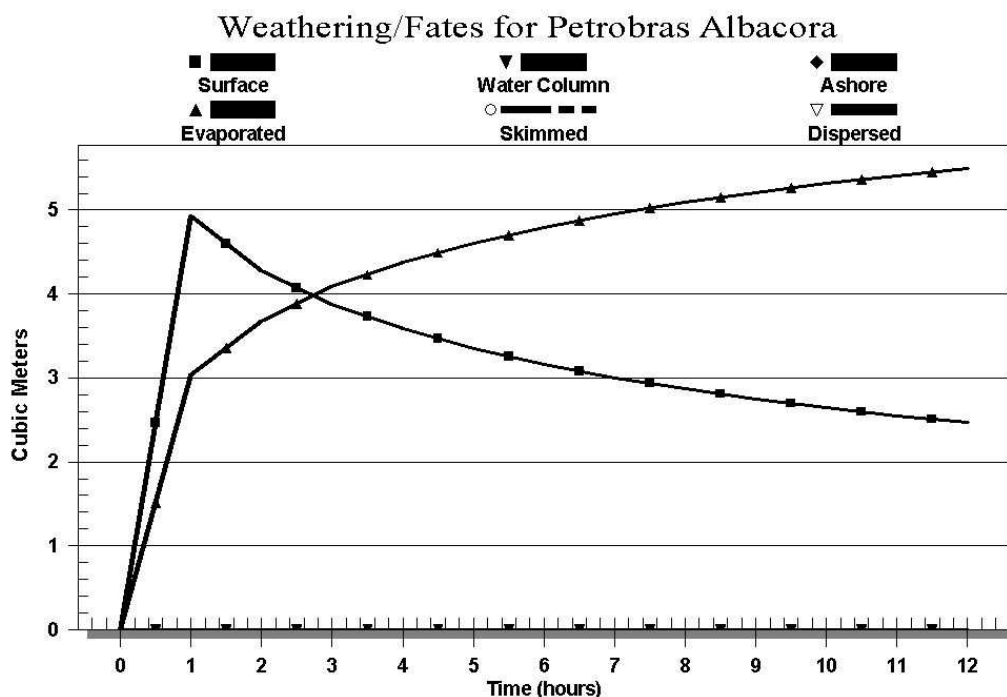


Figura 21. *Cenário 4-Inverno*. Balanço de massa para as primeiras 12 horas após o início do derrame de 8 m<sup>3</sup> de óleo cru no Campo de Albacora Leste (P-50) em condições de inverno.

## 6. CONCLUSÕES

O sistema de modelos OILMAP da Applied Science Associates (ASA) foi utilizado para estudar a trajetória e transformações biogeoquímicas de um potencial acidente com petróleo na Plataforma P-50 no campo de Albacora Leste, na Bacia de Campos. Primeiramente, foram conduzidas simulações probabilísticas para determinar contornos de probabilidade da mancha atingir a área de estudo, a partir de um derramamento em 1 ponto na Bacia de Campos. Para avaliação pormenorizada da amplitude de um derramamento de óleo associado ao FPSO P-50 utilizou-se, como cenário, um único tipo de óleo e um vazamento de 335.208 m<sup>3</sup>.

A análise dos resultados destas simulações probabilísticas permitiu identificar várias classes de derramamentos, incluindo os cenários prováveis em caso de acidente. Foram então, realizadas duas simulações específicas, uma de verão e outra de inverno, para estudar a trajetória e transformações destes casos prováveis.

Os resultados mostraram que mesmo para esta condição catastrófica de um derrame de 335.208 m<sup>3</sup>, a probabilidade da mancha chegar à costa é estatisticamente inexistente em condições de verão, enquanto no inverno apresenta probabilidade inferior à 10%.

Os resultados do modelo revelaram uma forte correlação entre a trajetória e destino de uma mancha simulada e o padrão de circulação na região, mostrando a importância da utilização de campos de velocidades obtidos através de modelos de circulação oceânica para a região. Sem dúvida, o uso de dados medidos in situ aliado à resultados numéricos confiáveis, fazem com que os resultados aqui obtidos apresentem um maior grau de confiabilidade.