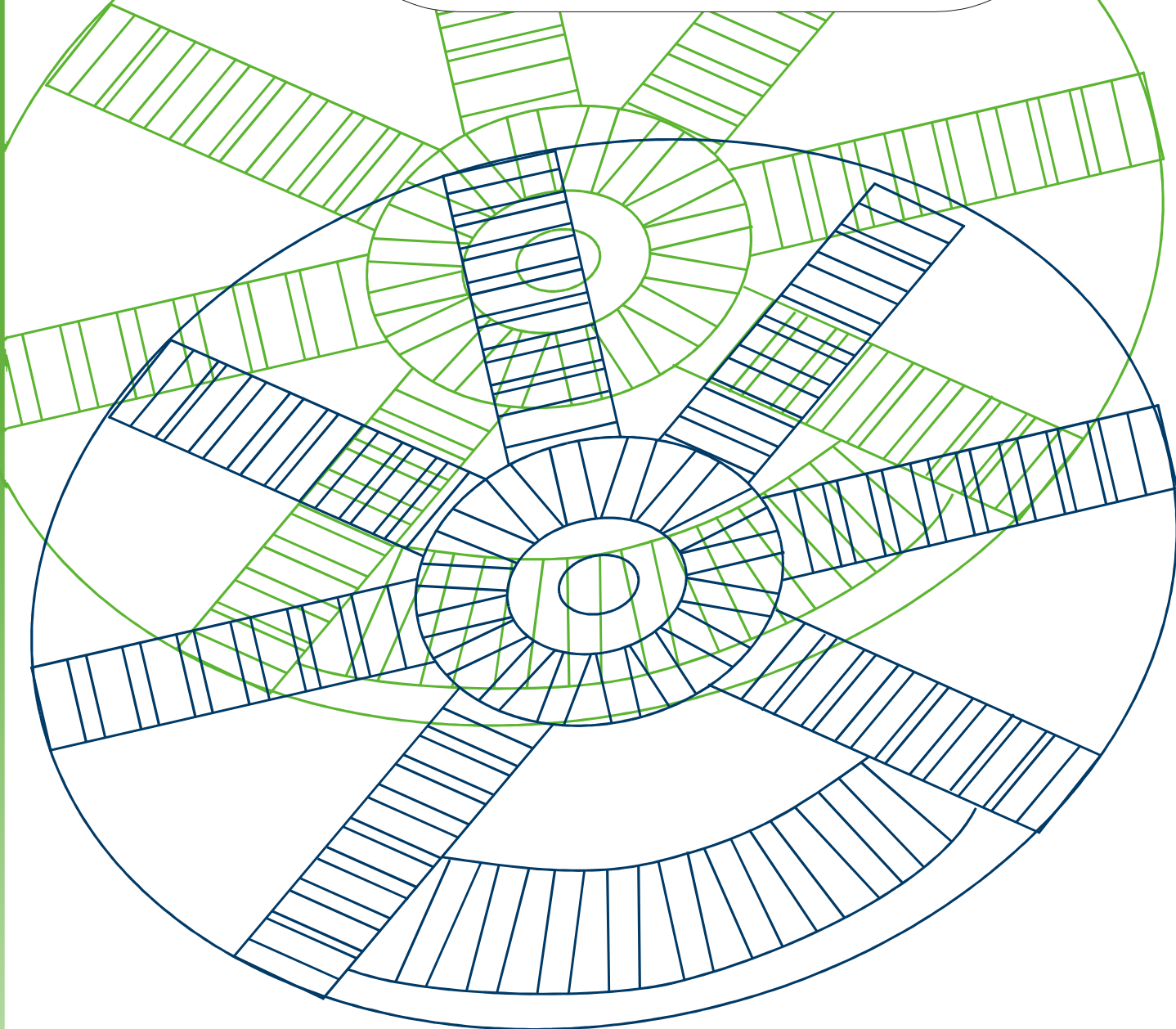




PETROBRAS

MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO NA BACIA DE SANTOS
PARA DETERMINAÇÃO DO ANO QUE CONSTITUIRÁ A BASE
HIDRODINÂMICA DA REGIÃO SUDESTE

RT TEO 079/2012
Relatório Parcial
CENPES/PDEP/TEO
Agosto 2012



CENPES

Centro de Pesquisas e Desenvolvimento
Leopoldo A. Miguez de Mello

CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO LEOPOLDO A. MIGUEZ DE MELLO
PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Tecnologia de Engenharia Oceânica

Projeto PT-128.60.11660 – Modelagem Oceânica e Sensoriamento Remoto

**MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO NA BACIA DE SANTOS PARA
DETERMINAÇÃO DO ANO QUE CONSTITUIRÁ A BASE
HIDRODINÂMICA DA REGIÃO SUDESTE**

RT-TEO 079/2012

Relatório Parcial

Relatores

Marcelo Andrioni
(CENPES/PDEP/TEO)
Renato Parkinson Martins
(CENPES/PDEP/TEO)

Rio de Janeiro
AGOSTO 2012

SUMÁRIO

| | |
|-----------------------------|----|
| 1. Objetivo..... | 4 |
| 2. Cenários modelados | 4 |
| 3. Resultados | 5 |
| 4. Conclusões | 13 |

1. OBJETIVO

Conforme acordado com o IBAMA em reunião realizada no dia 29/06/2012, para acompanhamento do desenvolvimento da base hidrodinâmica para modelagem de óleo na região oceânica do sudeste do Brasil, abrangendo as Bacias do Espírito Santo, Campos e Santos, a PETROBRAS realizou modelagem probabilística de derrame de óleo para seleção do ano que constituirá a referida base hidrodinâmica.

O local do derrame hipotético escolhido para a simulação foi o ponto da Área Geográfica da Bacia de Santos que apresentou o menor tempo transcorrido para a chegada de óleo na costa no estudo realizado para o licenciamento das atividades de perfuração. Foram considerados os anos de 2004, 2005, 2006 e 2007 e o ano selecionado foi aquele que apresentou o menor tempo para o toque na costa, conforme está apresentado neste relatório.

2. CENÁRIOS MODELADOS

A base hidrodinâmica utilizada para a modelagem de óleo foi a constituída pelos resultados das simulações com o modelo HYCOM (*HYbrid Coordinate Ocean Model*) apresentada e discutida na reunião do dia 29/06/2012. Os campos de vento considerados foram os provenientes da Reanálise 2 do NCEP (*National Centers for Environmental Prediction*), os mesmos utilizados como forçantes da modelagem hidrodinâmica.

O local escolhido para simular o derrame hipotético foi o ponto S5, indicado na Figura 1, que na modelagem probabilística realizada para o Estudo Ambiental da Área Geográfica da Bacia de Santos apresentou tempo mínimo de 35 horas para a chegada do óleo na costa, menor tempo dentre todas as simulações realizadas.

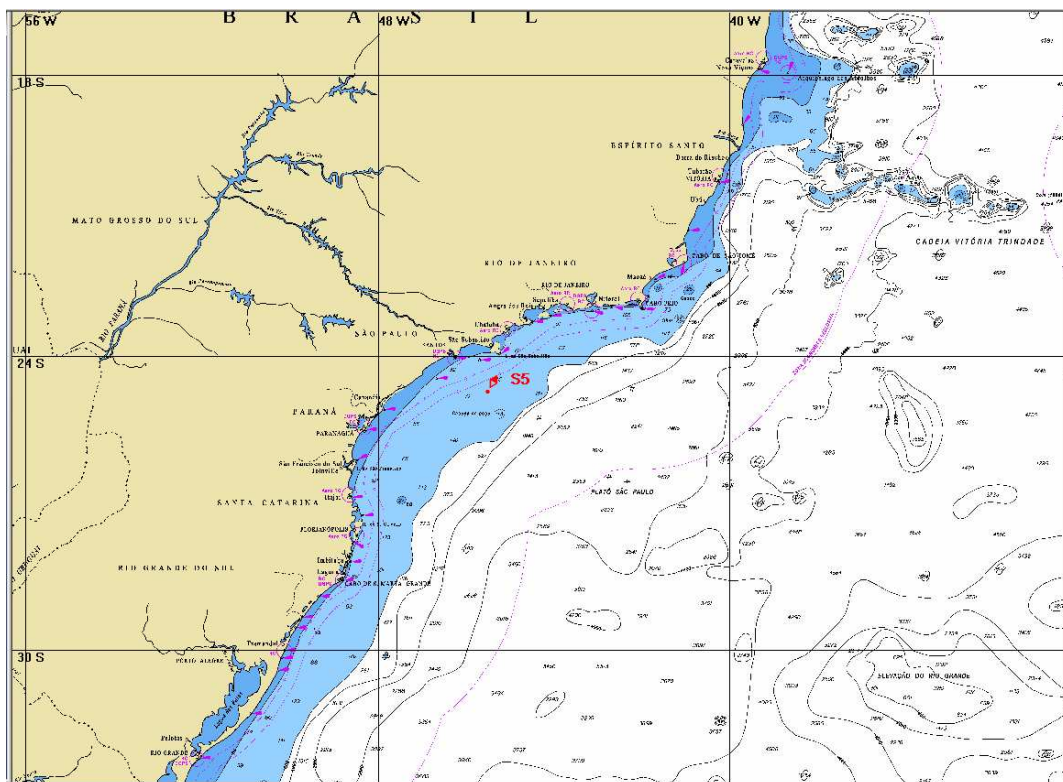


Figura 1 – Mapa de localização do ponto S5 da Área Geográfica da Bacia de Santos, onde foi simulado o derrame hipotético de óleo.

Os cenários de derrame simulados foram de um volume de 6.000 m³ de diesel marítimo, de densidade de 0,869 g/cm³ e viscosidade de 1,15 cP, derramados instantaneamente. Para cada um dos anos, de 2004 a 2007, a modelagem probabilística foi realizada executando 300 simulações de trajetórias de 30 dias, considerando, separadamente, condições de verão e de inverno, totalizando 8 cenários modelados.

3. RESULTADOS

3.1. Contornos de probabilidade de óleo na água

Da Figura 2 à Figura 9 são apresentados os contornos de probabilidade de óleo na água resultantes da modelagem do derrame instantâneo de óleo diesel a partir do ponto S5, para as condições de inverno e de verão dos anos de 2004 a 2007.

As simulações de verão proporcionaram um maior deslocamento da mancha de óleo em direção ao sul do que as simulações de inverno, provavelmente devido à maior persistência dos ventos do quadrante N-E no verão, em contraposição à maior frequência de ocorrência dos ventos do quadrante SW-SE no inverno.

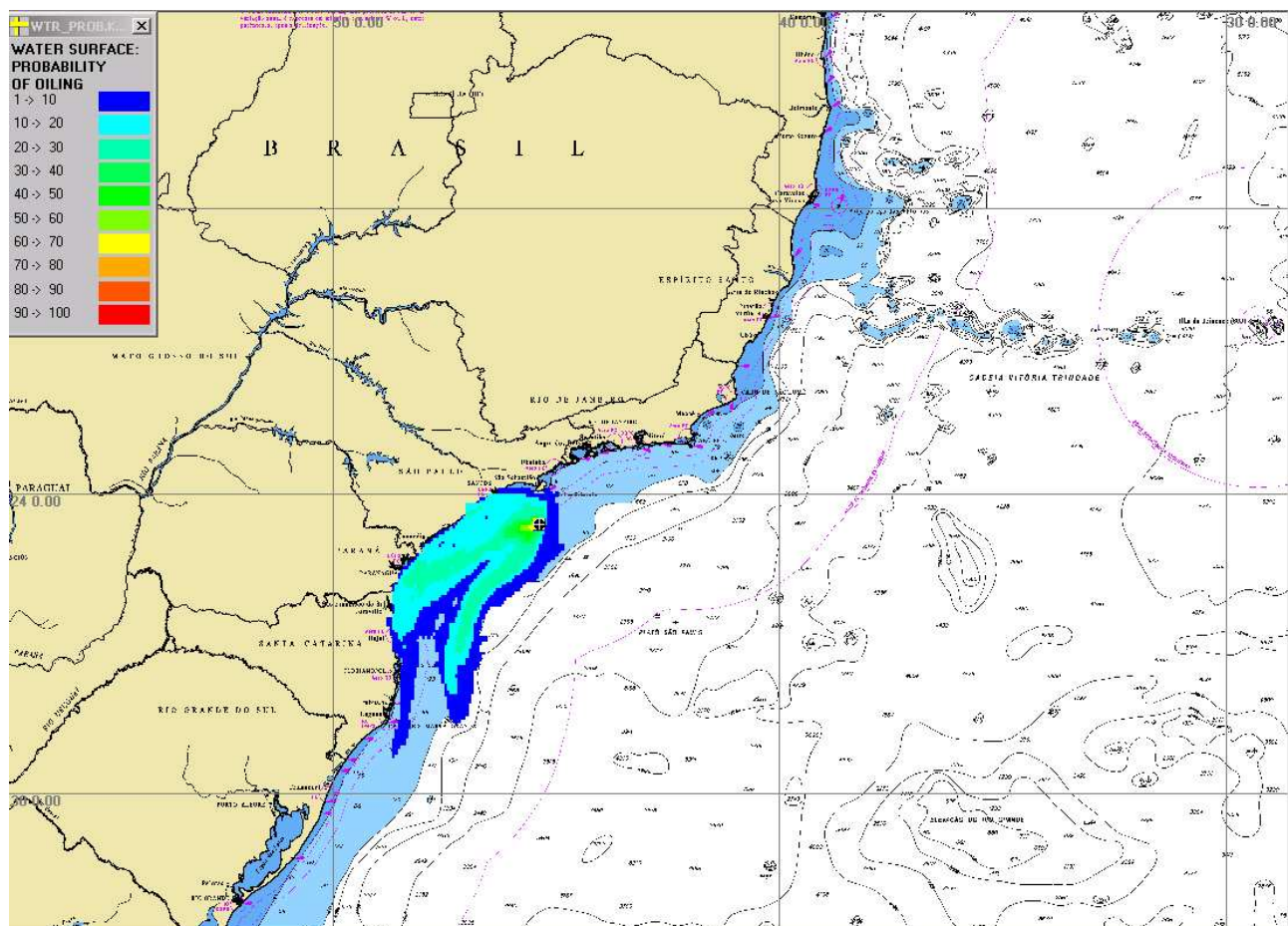


Figura 2 – Contornos de probabilidade de óleo na água resultado da modelagem do derrame instantâneo de 6.000 m³ de óleo diesel a partir do ponto S5, em condições de inverno do ano de 2004, após 30 dias de simulação.

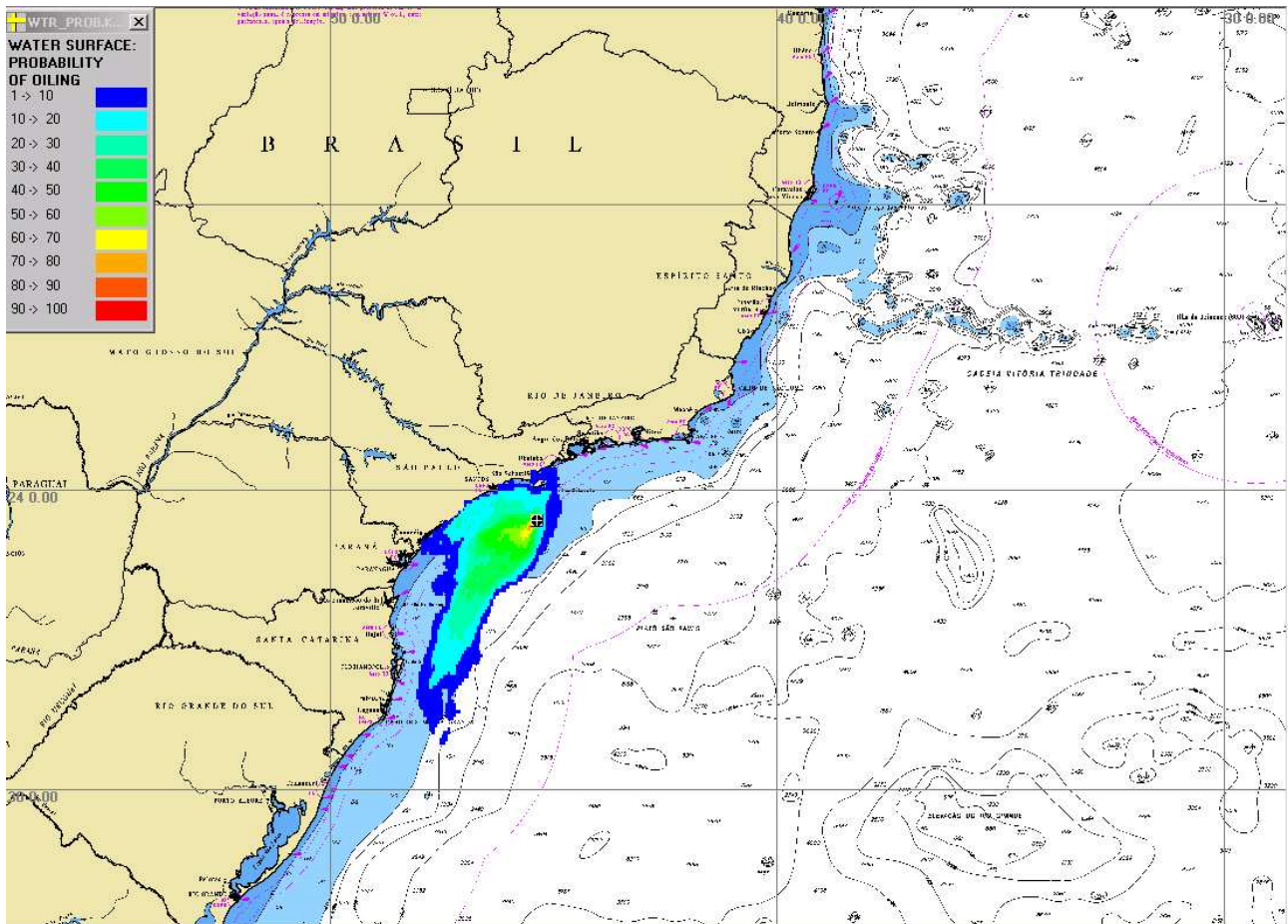


Figura 3 – Contornos de probabilidade de óleo na água resultado da modelagem do derrame instantâneo de 6.000 m³ de óleo diesel a partir do ponto S5, em condições de inverno do ano de 2005, após 30 dias de simulação.

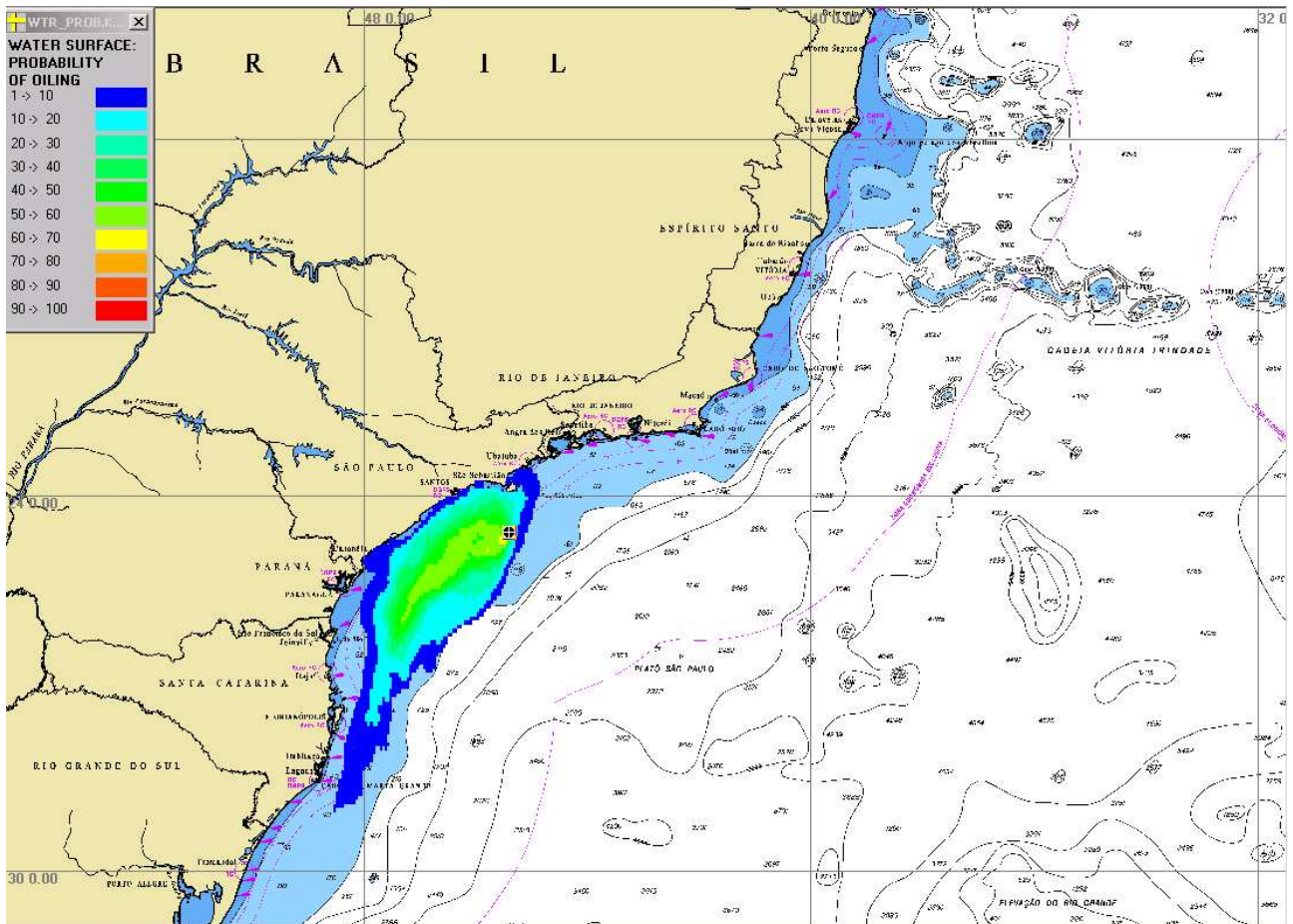


Figura 4 – Contornos de probabilidade de óleo na água resultado da modelagem do derrame instantâneo de 6.000 m³ de óleo diesel a partir do ponto S5, em condições de inverno do ano de 2006, após 30 dias de simulação.

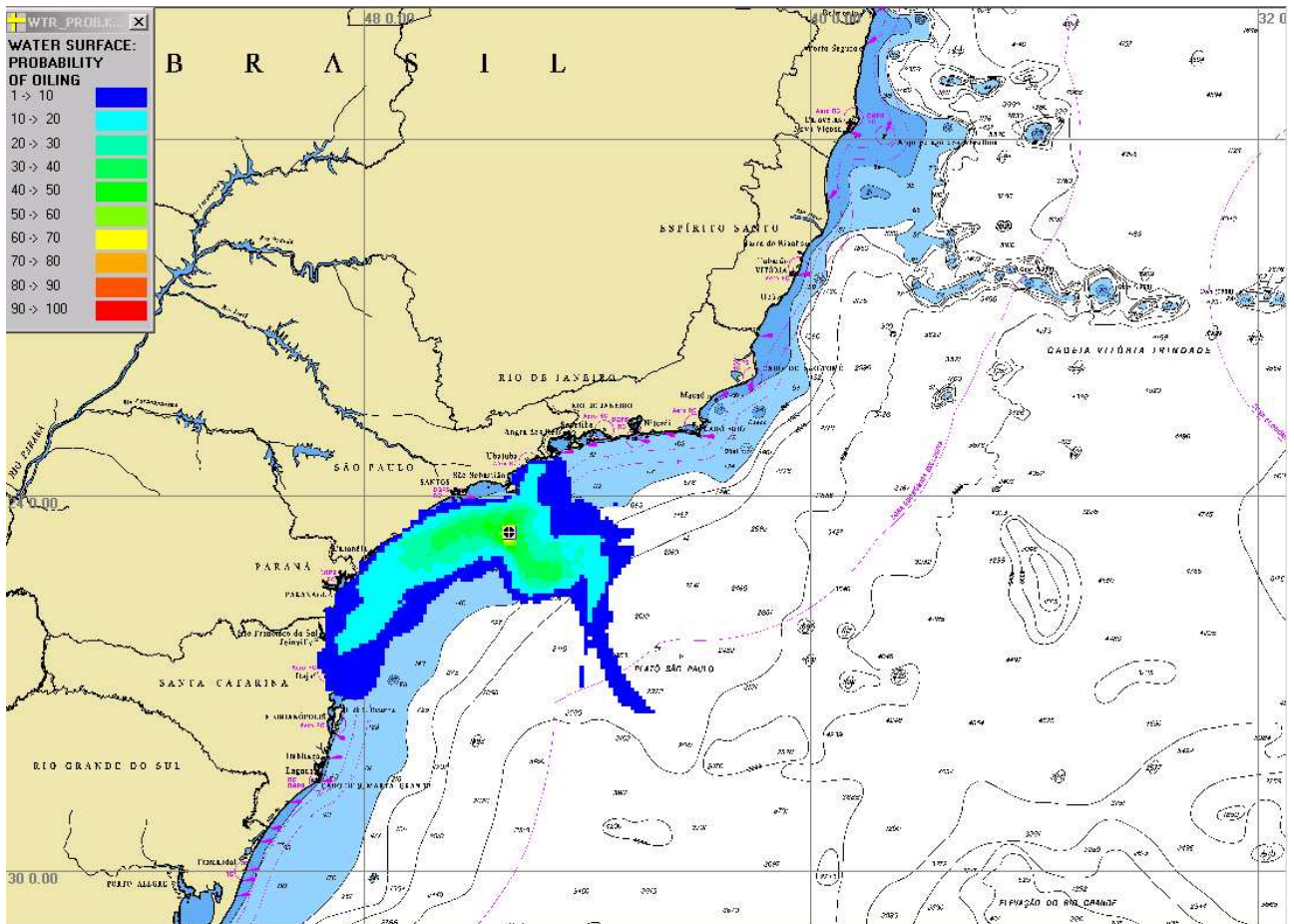


Figura 5 – Contornos de probabilidade de óleo na água resultado da modelagem do derrame instantâneo de 6.000 m³ de óleo diesel a partir do ponto S5, em condições de inverno do ano de 2007, após 30 dias de simulação.

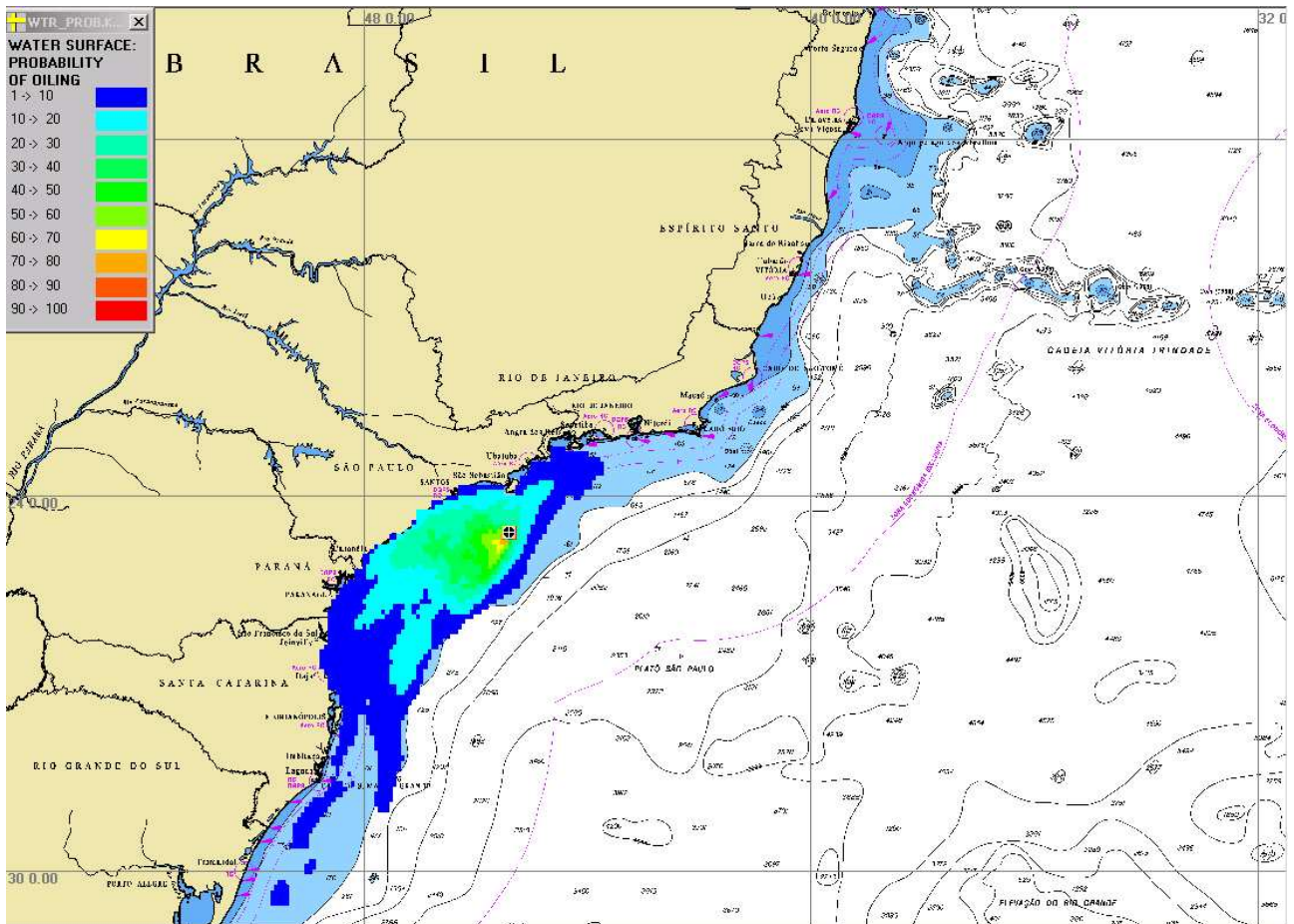


Figura 6 – Contornos de probabilidade de óleo na água resultado da modelagem do derrame instantâneo de 6.000 m³ de óleo diesel a partir do ponto S5, em condições de verão do ano de 2004, após 30 dias de simulação.

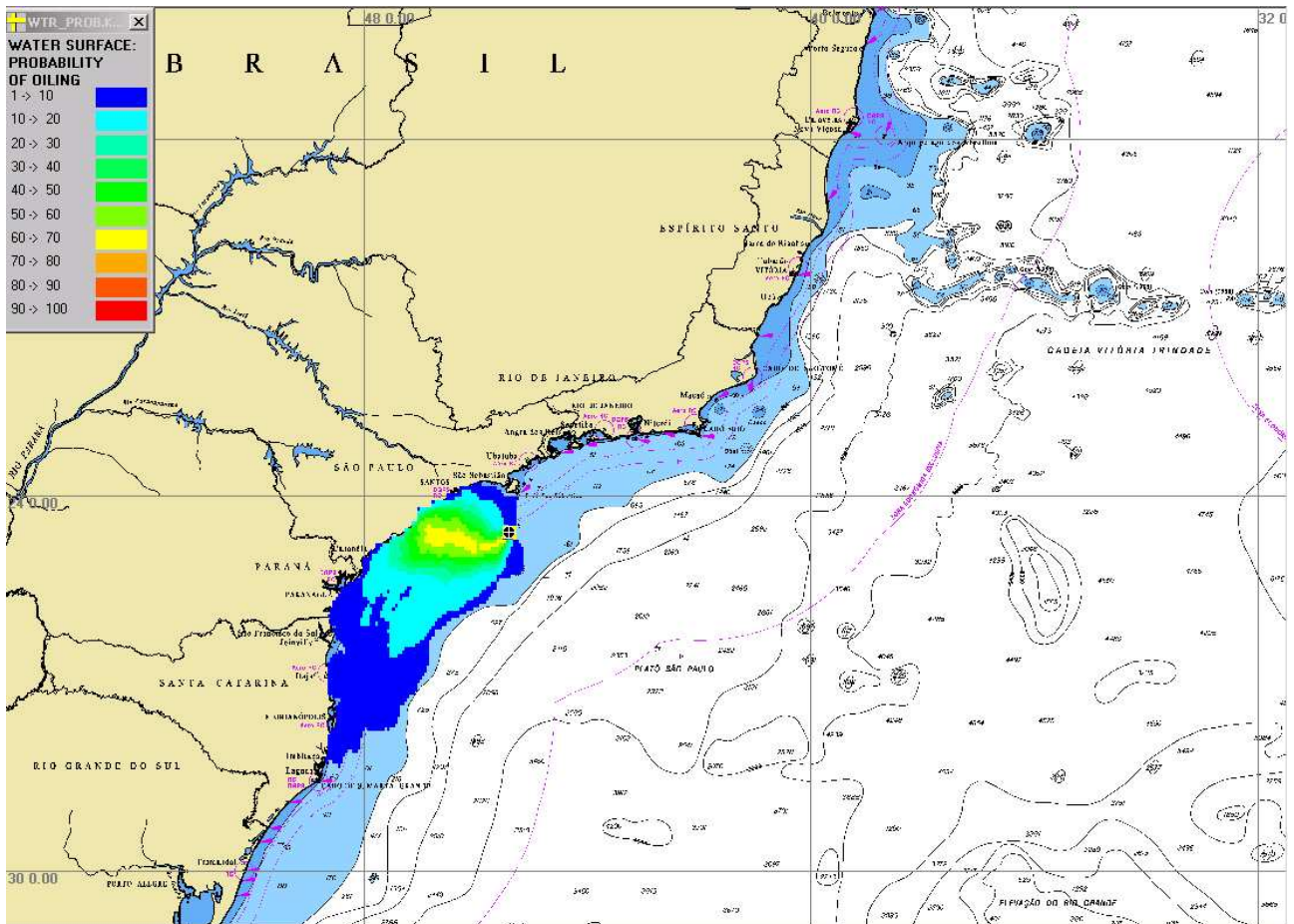


Figura 7 – Contornos de probabilidade de óleo na água resultado da modelagem do derrame instantâneo de 6.000 m³ de óleo diesel a partir do ponto S5, em condições de verão do ano de 2005, após 30 dias de simulação.

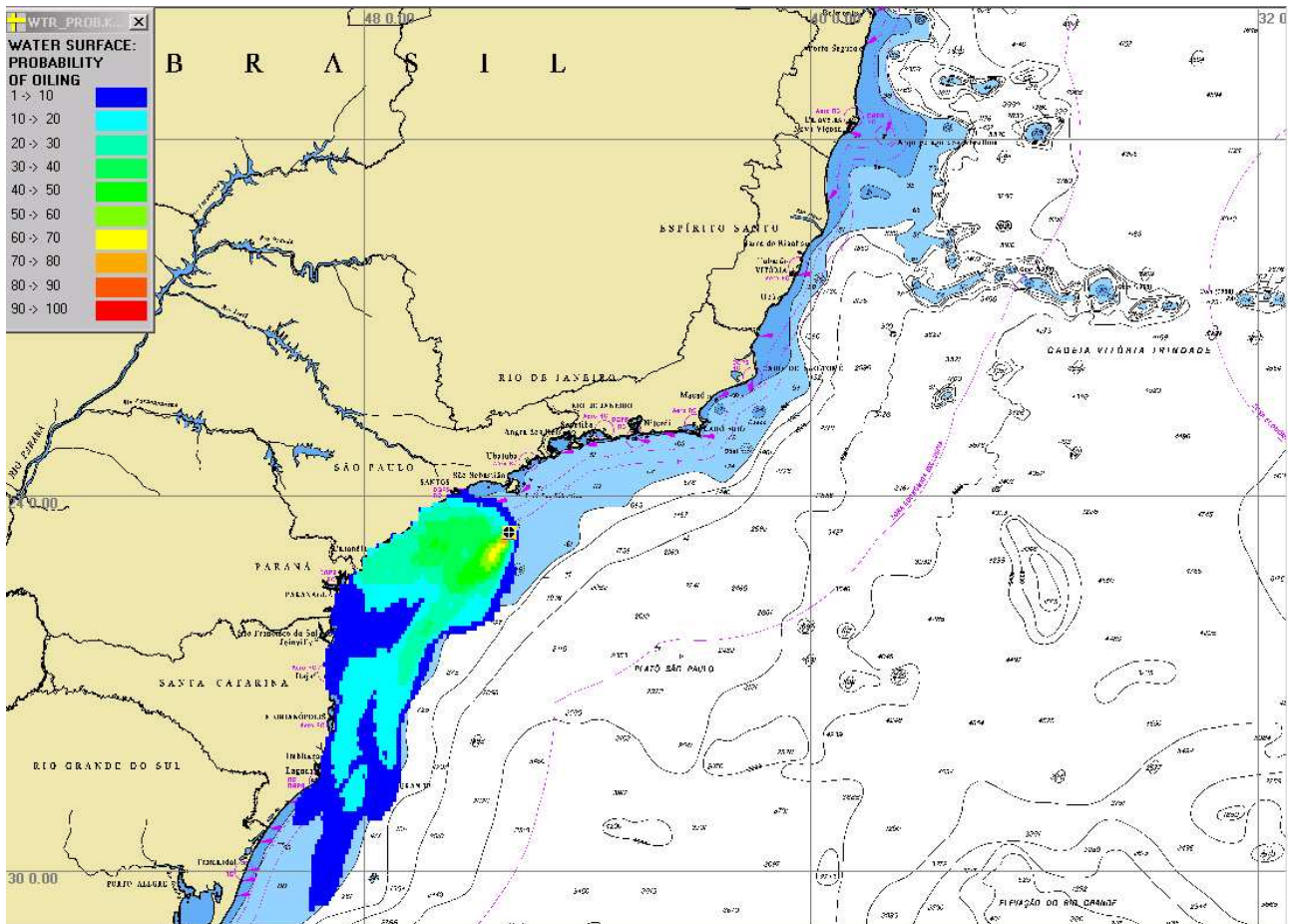


Figura 8 – Contornos de probabilidade de óleo na água resultado da modelagem do derrame instantâneo de 6.000 m³ de óleo diesel a partir do ponto S5, em condições de verão do ano de 2006, após 30 dias de simulação.

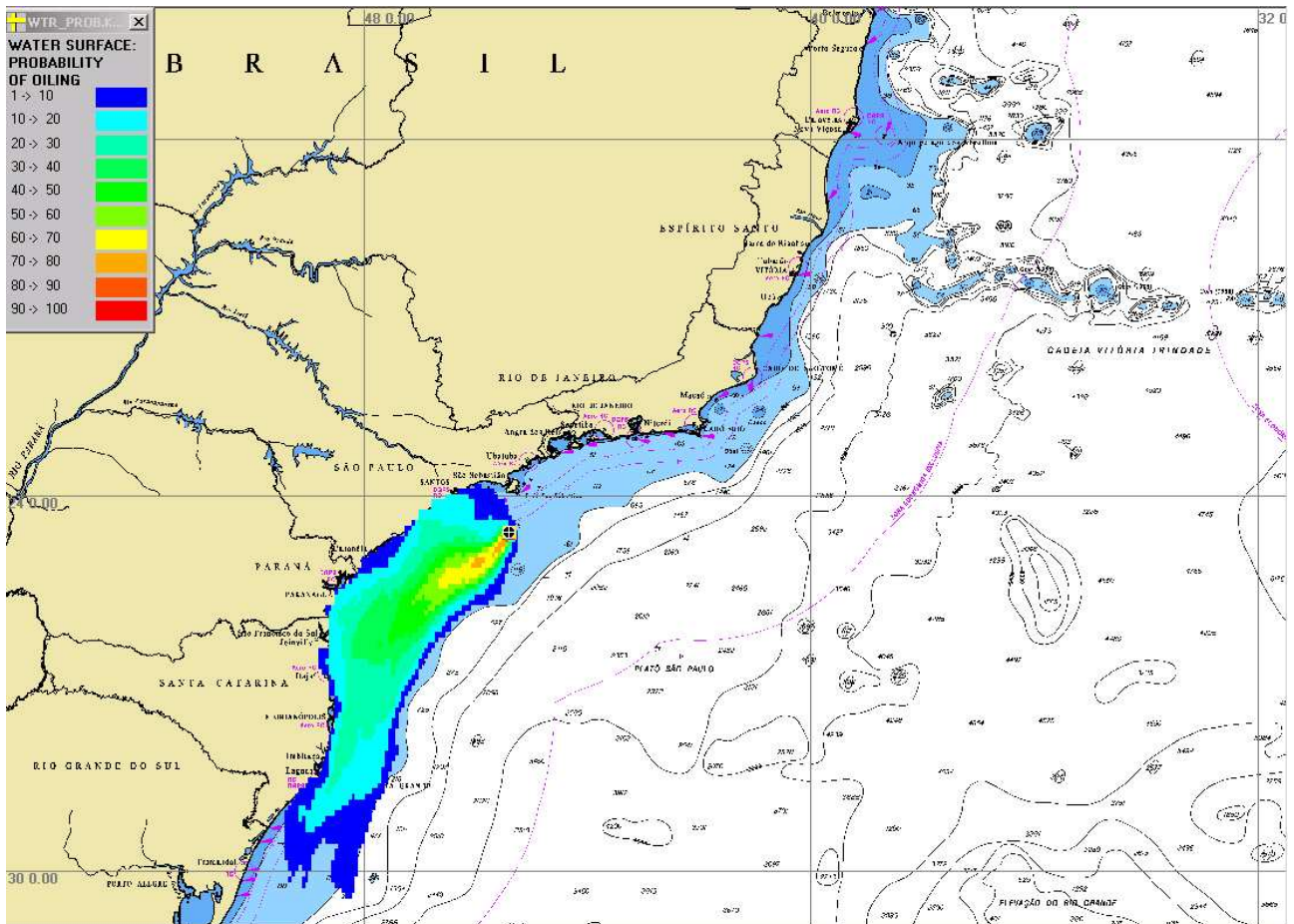


Figura 9 – Contornos de probabilidade de óleo na água resultado da modelagem do derrame instantâneo de 6.000 m^3 de óleo diesel a partir do ponto S5, em condições de verão do ano de 2007, após 30 dias de simulação.

3.2. Tempo mínimo para chegada de óleo na costa

Para cada um dos oito cenários modelados foi identificado, dentre as 300 trajetórias simuladas, qual o menor tempo transcorrido para transportar o óleo até a costa. A Tabela 1 relaciona os tempos mínimos de cada cenário, onde é possível identificar que o inverno de 2004 foi aquele que proporcionou o menor tempo. Para as condições de verão, o ano de 2004 também foi aquele que proporcionou o menor tempo de toque de óleo na costa.

Tabela 1 – Tempo mínimo para chegada do óleo na costa para cada dos cenários modelados

| Cenário simulado | Tempo mínimo para chegada à costa (horas) |
|-------------------------|--|
| Inverno 2004 | 42 |
| Inverno 2005 | 45 |
| Inverno 2006 | 56 |
| Inverno 2007 | 80 |
| Verão 2004 | 66 |
| Verão 2005 | 75 |
| Verão 2006 | 181 |
| Verão 2007 | 243 |

4. CONCLUSÕES

Com base na modelagem probabilística do derrame de 6.000 m³ de óleo diesel para as condições de inverno e de verão dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, pôde ser identificado que o ano de 2004 foi aquele que proporcionou o menor tempo para a chegada do óleo na costa, tanto para o período de inverno quanto para o período de verão. Portanto, 2004 é o ano selecionado para constituir a base hidrodinâmica que será utilizada para as modelagens de óleo na região das Bacias do Espírito Santo, Campos e Santos.