

II.6.2. MODELAGEM DA DISPERSÃO DE ÓLEO E EFLUENTES

II.6.2.A. Introdução

O presente relatório descreve os resultados obtidos na modelagem numérica do transporte de óleo no mar para cenários acidentais em dois pontos de vazamento entre os Campos de Marlim e Voador, Bacia de Campos, costa sudeste do litoral brasileiro. A localização dos pontos de risco de vazamento considerado na modelagem são apresentados na Figura II.6.2.A-1 e as coordenadas geográficas são na Tabela II.6.2.A-1.

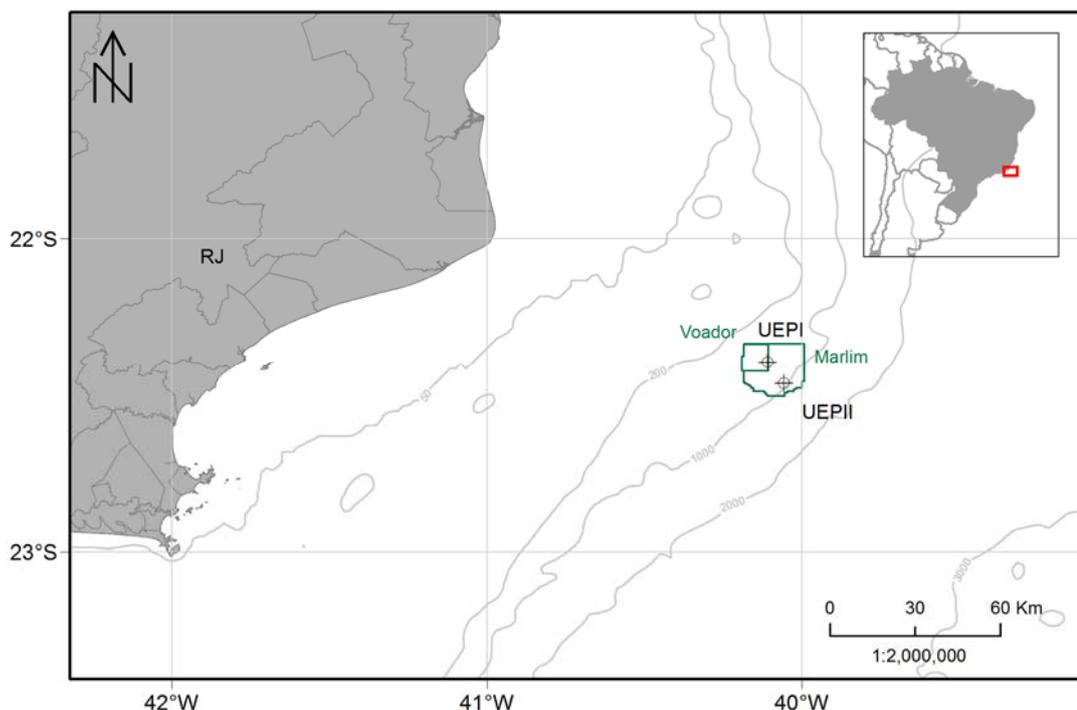


Figura II.6.2.A-1 - Localização dos pontos de risco de vazamento considerado na modelagem de derrame de óleo.

Tabela II.6.2.A-1 – Coordenadas geográficas (datum SIRGAS 2000) dos pontos de risco de vazamento consideradas na modelagem de derrame de óleo no mar.

Ponto de risco	Longitude	Latitude
UEP I	40° 6' 28,882" W	22° 23' 45,018" S
UEP II	40° 3' 26,34" W	22° 27' 50,099" S

As simulações de derrame de óleo no mar foram feitas com o OSCAR (*Oil Spill Contingency and Response*), modelo desenvolvido pela SINTEF para o cálculo do transporte e intemperismo de óleo no mar. Dois tipos de simulações foram conduzidos no estudo: probabilísticas e determinísticas.

Para a realização da modelagem de derrame de óleo no mar foram utilizados os campos de correntes da base hidrodinâmica desenvolvida no âmbito da Rede de Modelagem e observação oceanográfica (REMO). Além dos campos de correntes, também foram utilizados os campos de ventos provenientes do Reanálises do NCEP (*National Centers for Environmental Prediction*), para manter a coerência com dados utilizados na modelagem hidrodinâmica.

A descrição do modelo hidrodinâmico utilizado é apresentada em anexo a este documento e a descrição das estratégias de modelagem de dispersão de óleo e dos resultados obtidos das simulações realizadas são apresentadas no item III.

II.6.2.B. Modelagem Hidrodinâmica

Este item é apresentado em anexo.

O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região foi obtido a partir da base hidrodinâmica desenvolvida no âmbito da Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO). O “Relatório Técnico Base Hidrodinâmica SSE” (REMO, 2012), elaborado pelo Grupo de Estudos de Processos Oceânicos do Programa de Engenharia Oceânica da COPPE/UFRJ no âmbito da Rede Temática de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO), encontra-se no CD/DVD anexo a este documento.

II.6.2.C. Modelagem de Derrame de Óleo no Mar

Este capítulo descreve os resultados obtidos na modelagem numérica do transporte de óleo no mar para cenários acidentais de vazamento a partir de dois pontos de risco localizados nos Campos de Marlim e Voador, Bacia de Campos. Foram considerados os volumes de vazamento definidos de acordo com a resolução CONAMA nº 398/2008, que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional. A Tabela II.6.2.C 1, a seguir, apresenta os valores de vazamento considerados em cada ponto de risco.

Tabela II.6.2.C 1 – Volumes de vazamento dos pontos de risco considerados na modelagem de derrame de óleo no mar.

Ponto de risco	Volumes de vazamento	Tempo de vazamento	Profundidade de vazamento
UEP I	8 m ³	Instantâneo	Superfície e Fundo
	200 m ³	Instantâneo	Superfície e Fundo
	190.779 m ³	24 horas	Superfície
	161.100 m ³	30 dias	Fundo
UEP II	8 m ³	Instantâneo	Superfície e Fundo
	200 m ³	Instantâneo	Superfície e Fundo
	158.983 m ³	24 horas	Superfície
	127.530 m ³	30 dias	Fundo

No estudo de dispersão de óleo, dois tipos de simulações foram conduzidos: probabilísticas e determinísticas. As simulações probabilísticas foram realizadas para os volumes citados, tanto no Período 1 (agosto a fevereiro) quanto no Período 2 (março a julho). Já a definição das simulações determinísticas críticas simuladas foram baseadas na identificação da situação em que houve o menor tempo de chegada de óleo na costa e a situação de maior massa acumulada na costa dentre os resultados das simulações probabilísticas.

As simulações de modelagem de dispersão de óleo seguiu as mesmas diretrizes utilizadas na Modelagem de Transporte e Dispersão de Óleo no mar para a Área Geográfica da Bacia de Campos, conforme solicitado em Termo de Referência do Processo nº 02001.000592/2017-31, além daquelas específicas para o atual estudo:

- Estimativa do volume e extensão do toque de óleo nas formações biogênicas do fundo marinho;
- Simulações modeladas em toda a coluna d'água;
- Três faixas de volume (pequeno volume, médio volume e pior caso) para cenários na superfície e no fundo.

II.6.2.C.1. Estratégias de Modelagem

As simulações numéricas apresentadas nesse estudo foram feitas com o OSCAR, modelo descrito em detalhes no ANEXO A.

Para os volumes de pequeno porte, médio porte e piores casos foram realizadas simulações de vazamentos de óleo cru em superfície e do fundo marinho.

A deriva do óleo em todos os cenários foi acompanhada por 30 dias após o término do vazamento, independente da espessura do óleo, ou seja, mesmo que todo óleo tenha ficado abaixo do limiar de detecção em algum momento da simulação, totalizando 30 dias (720 horas) de simulação para os casos de vazamento inferior a 200 m³, 31 dias (744 horas) de simulação para os piores casos de superfície e 60 dias (1.440 horas) para os casos de piores casos de fundo.

Em todas as simulações considerou-se como critério de existência de óleo na superfície espessuras maiores ou iguais ao limiar de 3×10^{-7} metros. Esse valor de espessura está em conformidade com o limite visual indicado na Informação Técnica n° 023/02, que “corresponde ao filme de óleo denominado por arco-íris”.

A resolução CONAMA n°357 de 2005, em seu texto, estabelece que o padrão para óleos em águas salinas na classe 1 e 2 é “virtualmente ausente”, enquanto que para classe 3 é “toleram-se iridescência”. Dessa forma, entende-se que se não houver iridescências (arco-íris), pode-se considerar a superfície da água com teor de óleo virtualmente ausente.

Para mapeamento das concentrações de óleo disperso/dissolvido na coluna d’água foi utilizada a concentração de 20 ppb como limite para apresentação dos resultados. A especificação de um valor limiar deve ser baseada em critérios que levem em conta a toxicidade dos compostos presentes no óleo.

Para fins práticos é comum a adoção de um valor restritivo que possa ser utilizado de maneira mais geral. Um bom exemplo disso é o critério de presença de óleo baseado na espessura de óleo na superfície. O valor de 20 ppb foi adotado considerando que este valor é aproximadamente 0,1 % da concentração de óleo e graxas permitida para descarte de água produzida de acordo com a resolução CONAMA n° 393/2007. Esta resolução estabelece que “*o descarte de água produzida deverá obedecer a concentração média aritmética simples mensal de óleos e graxas de até 29 mg/l, com valor máximo diário de 42 mg/l*”.

Dessa forma, se baseando em 0,1% de 29 mg/l temos aproximadamente 29 ppb. O valor de 0,1% foi arbitrado levando em consideração que este valor tem a mesma ordem de grandeza das diluições necessárias para que não sejam observados efeitos tóxicos adversos em descartes de água de produção, conforme observado em Gabardo (2007).

Vale ressaltar que o valor de 20 ppb utilizado como limiar para apresentação dos resultados não está diretamente relacionado com o risco de efeitos tóxicos adversos. Apenas foi utilizado um valor que, em ordem de grandeza, permitisse o mapeamento da pluma de óleo disperso/dissolvido na coluna d'água.

Para avaliação da presença de óleo no fundo oceânico foi utilizado o seguinte procedimento: a partir do cruzamento dos mapas de probabilidade de presença de óleo na coluna d'água em diversas profundidades com o mapa de batimetria utilizado no estudo, foram obtidos mapas de probabilidade de presença de óleo no fundo oceânico. É importante observar que existe uma diferença entre este procedimento e a especificação de um limiar de concentração de óleo nos sedimentos. Enquanto a concentração de óleo nos sedimentos leva em consideração um efeito cumulativo de adsorção de óleo nos sedimentos, o critério utilizado no mapa de probabilidade leva em consideração apenas o fato do óleo tocar no fundo oceânico.

Para avaliação da presença de óleo nas Unidades de Conservação da região (UCs federais, estaduais e municipais - disponibilizadas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (MMA, 2019), nos instrumentos legais de criação e em ICMBIO (2018) e WWF (2016)), foram considerados os resultados do modelo de dispersão de óleo tanto em superfície quanto na costa e selecionados os valores de probabilidade e tempo mais críticos para cada unidade. As Unidades de Conservação que apresentaram toque de óleo são apresentadas no ANEXO E.

Para todos os volumes foram realizadas simulações em dois períodos definidos considerando todos os meses do ano, Período 1, de agosto a fevereiro, e Período 2, de março a julho, definidos a partir da análise das forçantes de vento e corrente utilizadas no modelo e descritas no ANEXO B.

Em todas as simulações foi realizada uma modelagem tridimensional. Este tipo de modelagem permite o mapeamento das frações do óleo que ficam dissolvidas e dispersas na coluna d'água, além da parcela do óleo que fica na superfície.

Com relação ao tipo de óleo utilizado na modelagem, as características do óleo do Campo de Marlim e Voador são apresentadas na Tabela II.6.2.C.1-1 e Tabela II.6.2.C.1-2.

Tabela II.6.2.C.1-1 - Características do óleo utilizado no estudo.

Propriedade	Valor	Unidade
Densidade	930,4	kg/m ³
Viscosidade Cinemática	665,3 (20°C)	cSt
	320,6 (30°C)	
	98,2 (50°C)	
Ponto de Fluidez	-24	°C

Tabela II.6.2.C.1-2 – Curva de destilação (volume) do óleo do Campo de Marlim e Voador.

Temperatura (°C)	Rendimento acumulado em volume (%)	Temperatura (°C)	Rendimento acumulado em volume (%)
36	1	551	50
78	2	570	55
110	4	617	60
127	5	619	65
153	8	628	70
177	10	647	75
204	13	667	80
256	15	686	85
312	18	705	90
363	20	715	93
438	25	725	95
473	30	730	97
492	35	736	98
512	40	740	99
531	45	744	100

A partir das informações da curva de destilação, o modelo OSCAR estabelece internamente as frações dos 25 componentes do óleo (Tabela II.6.2.C.1-3) necessários para os cálculos dos processos de intemperismo e das macro-características.

Tabela II.6.2.C.1-3 - Caracterização química do óleo do Campo de Marlim e Voador com base na curva de destilação fornecida.

Grupo de Componentes	% em peso
C1-C4 gases (dissolvido no óleo)	0,67
C5-saturados (n-/iso-/ciclo)	0,46
C6-saturados (n-/iso-/ciclo)	0,28
Benzeno	0,15
C7-saturados (n-/iso-/ciclo)	1,43
C1-Benzeno (Tolueno) et, B	0,17
C8-saturados (n-/iso-/ciclo)	0,68
C2-Benzeno (xilenos; usando O-xileno)	0,51
C9-saturados (n-/iso-/ciclo)	2,06
C3-Benzeno	1,91
C10-saturados (n-/iso-/ciclo)	2,46
C4 e C4 Benzenos	0,08
C11-C12 (total sat + aro)	0,84
Fenóis (C0-C4 alquilado)	0,001
Naftalenos 1 (C0-C1-alquilado)	0,05
C13-C14 (total sat + aro)	0,90
Naftalenos 2 (C2-C3-alquilado)	0,09
C15-C16 (total sat + aro)	1,30
HPA 1 (Hidrocarbonetos poliaromático médio solúvel (3 anéis-não-alquilado; < 4 anéis))	0,06
C17-C18 (total sat + aro)	1,28
C19-C20 (total sat + aro)	1,75
Mistura Complexa Não Resolvida (MCNR: C10 a C36)	0,04
C21-C25 (total sat + aro)	1,03
HPA 2 (Hidrocarbonetos poliaromático baixo solúvel (3 anéis-alquilado; 4-5+ anéis))	0,04
C25+ (total)	81,76

II.6.2.C.2. Descrição das Grades

Neste estudo utilizou-se uma grade regular com resolução espacial de 2,5 km nas direções zonal e meridional. Os limites da grade são: ao sul, 34°04' S, ao norte, 12°13' S, a oeste, 54° O e a leste, 32°08' O (Figura II.6.2.C.2-1). Com isso obteve-se uma matriz horizontal com 893 por 970, totalizando 866.210 elementos.

Para os todos volumes de vazamento, o número de camadas utilizadas na vertical foi 26, indo de 0 a 1.002 m de profundidade (primeira camada de 0 a 2 m e as demais camadas espaçadas em 40 m), totalizando mais de 22 milhões elementos de grade.

A resolução espacial e o número de camadas na vertical utilizadas são definidos levando em consideração a área total do domínio a ser considerada e as limitações do modelo com relação ao número máximo de elementos de grade permitido em cada dimensão, buscando sempre a maior resolução possível que seja capaz de representar os resultados de interesse.

A grade do modelo de óleo com a batimetria é apresentada na Figura II.6.2.C.2-1. Para manter a concordância com a modelagem hidrodinâmica, os dados de batimetria utilizados são provenientes da base global batimétrica ETOPO1 (AMANTE; EAKINS, 2009) e dados de cartas náuticas digitalizadas da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil.

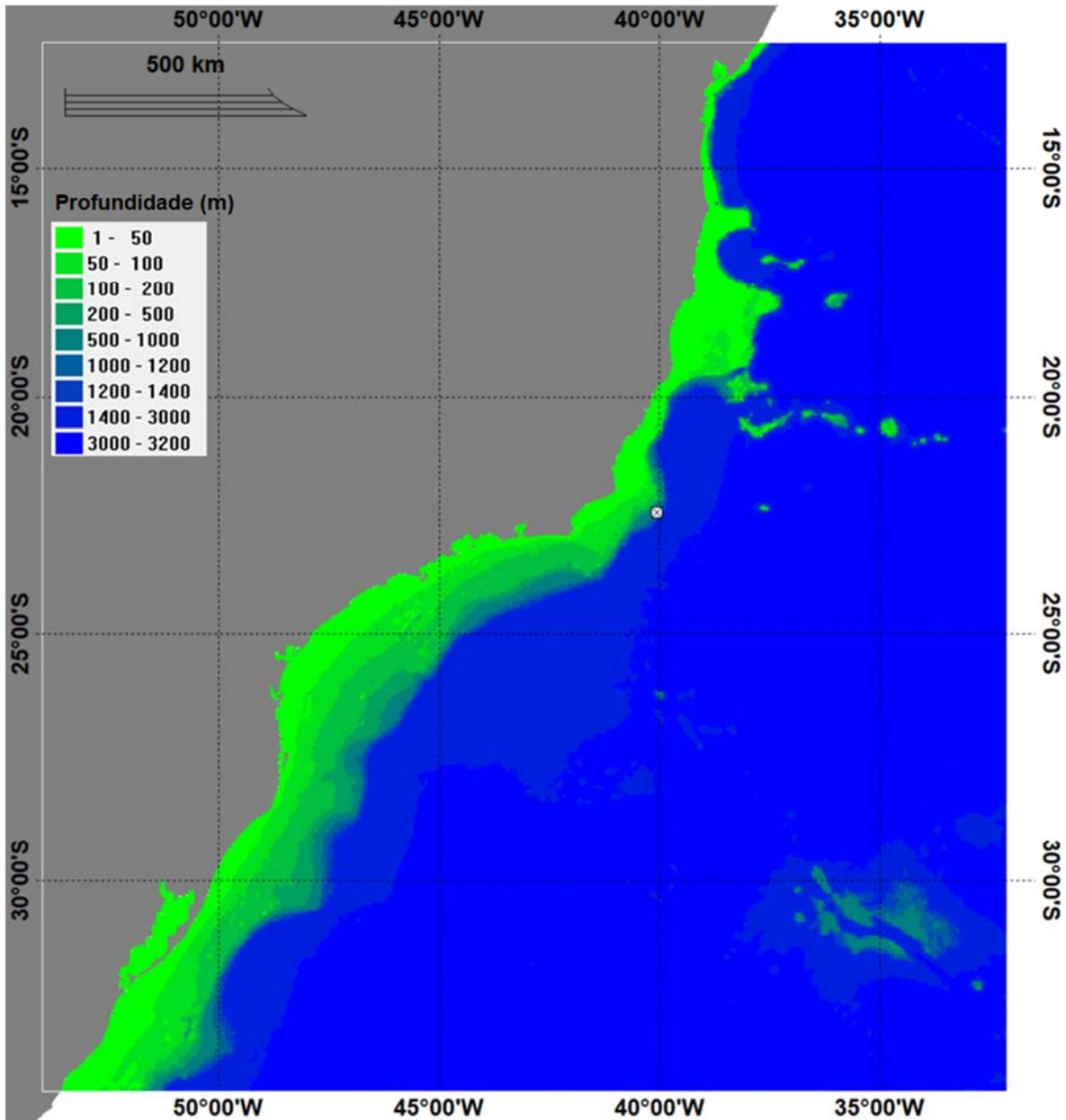


Figura II.6.2.C.2-1 - A grade de batimetria utilizada na simulação.

Como é apresentado no ANEXO A, as interações óleo-linha de costa no modelo OSCAR são dependentes tanto do tipo de óleo considerado na modelagem quanto do tipo de linha de costa. O tipo da linha de costa considerado vai definir a máxima capacidade de retenção do óleo nos pontos da grade do modelo que representam a costa. Para a definição do tipo de costa para fins da modelagem de óleo foram utilizadas como base as informações do banco de dados do Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar (MAREM) e as informações das Cartas de Sensibilidade ao Óleo (Cartas SAO).

As Cartas de Sensibilidade Ambiental a Derramamentos de Óleo constituem uma ferramenta e fonte de informações para o planejamento de contingência e para a implementação de ações de resposta a incidentes de poluição por óleo, uma vez que permitem identificar os ambientes com prioridade de proteção e as eventuais áreas de sacrifício, possibilitando o correto direcionamento dos recursos disponíveis e a mobilização adequada das equipes de contenção e limpeza (MMA, 2018).

O MAREM, por sua vez, é fruto de um Acordo de Cooperação Técnica entre o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e o Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP), cujo objetivo foi criar um banco de dados georreferenciados de todo o litoral brasileiro, para servir de suporte para o planejamento e gestão de uma operação de resposta a acidentes envolvendo derramamento de óleo no mar (MAREM, 2019).

A segmentação do tipo de substrato da grade da modelagem de óleo foi baseada prioritariamente nas Cartas SAO publicadas pelo MMA. Os trechos para os quais ainda não estão disponíveis informações destas cartas foram complementados com informações do MAREM.

Para adequar a segmentação da costa com a resolução do modelo de óleo, adotou-se o critério de que se certo tipo de costa tivesse extensão inferior à resolução da grade, seria considerado para aquele segmento o tipo de costa predominante no entorno.

Para o domínio do estudo foram definidos 5 (cinco) tipos de costa predominantes:

- Praia arenosa;
- Planície de maré;
- Manguezal.
- Costão rochoso;
- Estrutura artificial.

O detalhamento da linha de costa utilizado na grade da modelagem de óleo é apresentado no ANEXO D.

II.6.2.C.3. Resultados

A seguir serão apresentados os resultados das simulações de deriva do óleo para todos os diferentes volumes de vazamentos a partir de dois pontos de risco.

Na abordagem probabilística são realizadas diversas simulações determinísticas, considerando todos os processos citados nos itens anteriores, em diferentes cenários meteo-oceanográficos (correntes e ventos). Os resultados do modo probabilístico são de grande importância porque ilustram tanto a abrangência da área passível de ser afetada pelo vazamento quanto o tempo mínimo de chegada do poluente em cada local com probabilidade de ser atingido, além de identificar as regiões com maiores probabilidades de serem alcançadas nos diferentes cenários simulados (Figura II.6.2.C.3-1).

Para a obtenção destes resultados foram realizadas 500 diferentes simulações para cada cenário (período 1 e período 2) nos diferentes volumes de vazamento, totalizando: 6.000 possíveis trajetórias do óleo em cada ponto de risco. Este número de simulações foi definido conforme descrito no ANEXO C – Variabilidade Ambiental.

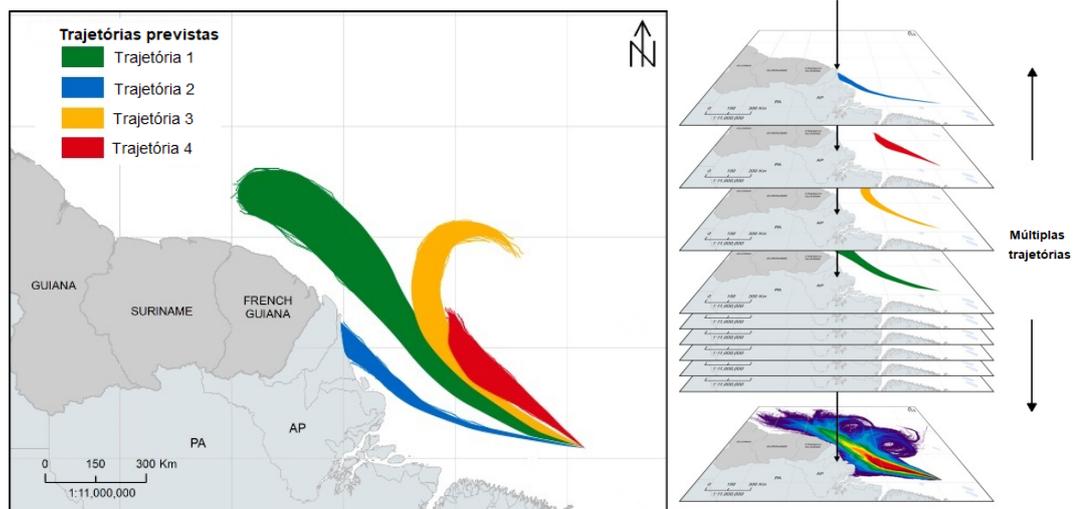


Figura II.6.2.C.3-1 - Exemplos de quatro trajetórias de derramamentos individuais para um cenário de vazamento genérico (à esquerda). Centenas de trajetórias individuais são sobrepostas umas sobre as outras, como mostrado à direita para calcular os resultados estocásticos (probabilidade, tempos mínimos de chegada, massa máxima de óleo encalhado na costa, etc.).

Para avaliar a contribuição dos processos de intemperismo no balanço de massa do óleo nas simulações determinísticas que compõem os cenários probabilísticos, são apresentados gráficos do tipo *box-plot*.

Os mapas probabilísticos apresentados a seguir são resultados de:

- » **Probabilidade de chegada de óleo** – Este mapa define os locais (superfície, costa, coluna d’água e/ou fundo marinho) e a probabilidade associada em que se espera que a massa de óleo exceda o limiar que define a presença de uma mancha de óleo.
- » **Tempo mínimo de chegada de óleo** – Este mapa corresponde ao tempo mínimo de chegada de óleo ao mapa de probabilidade de presença de óleo. A ideia deste mapa é mostrar o menor tempo necessário para que o óleo exceda os limiares ambientais (espessura, concentração e/ou massa) definidos em cada ponto de grade se ocorrer um vazamento de óleo.

- » **Massa ou concentração máxima de óleo** - Este mapa corresponde a massa ou concentração máxima ao mapa de probabilidade de presença de óleo. A ideia deste mapa é mostrar o máximo de massa ou concentração para os locais onde o óleo excede os limiares ambientais (espessura, concentração e/ou massa) definidos em cada ponto de grade se ocorrer um vazamento de óleo.

Para fazer as análises dos resultados probabilísticos nas formações biogênicas do fundo marinho foram utilizadas as formações citadas e apresentadas no item II.5.2 – Meio Biótico. Para avaliação dos valores associados, foi feita a interseção entre os resultados de probabilidade de presença de óleo no fundo marinho com o posicionamento dessas formações em cada cenário de vazamento e período sazonal.

No modo determinístico, os cenários críticos a serem simulados foram definidos através da análise dos resultados das simulações probabilísticas de pior caso, sendo avaliada a situação onde o óleo atingiu a costa no menor período de tempo possível após o início do vazamento e a situação onde houve maior acúmulo de óleo na costa (item III.3.2). O intemperismo e a evolução da massa e área da mancha de óleo serão apresentados ao final de cada simulação determinística, através de gráficos e tabelas que apresentam os valores ao longo da simulação.

II.6.2.C.3.1. Modo probabilístico

UEPI

Vazamento de 8 m³

Vazamento de superfície

Período 1

Os mapas de probabilidade de presença de óleo e de tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície para o vazamento de 8 m³ da superfície para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir. Não são apresentados mapas de presença de óleo na coluna d'água porque não houve concentrações acima do limiar considerado (20 ppb).

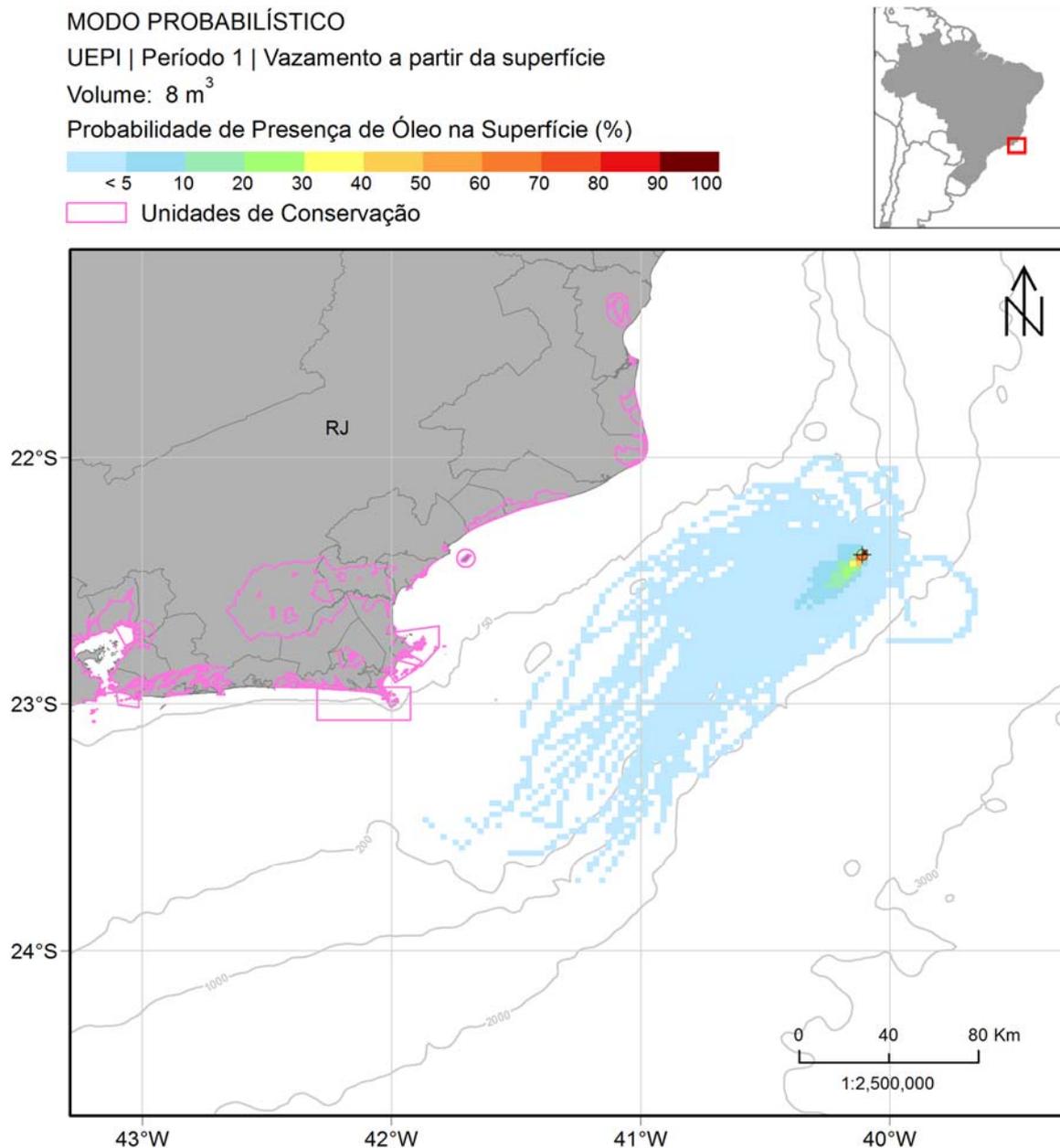


Figura II.6.2.C.3.1-1 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

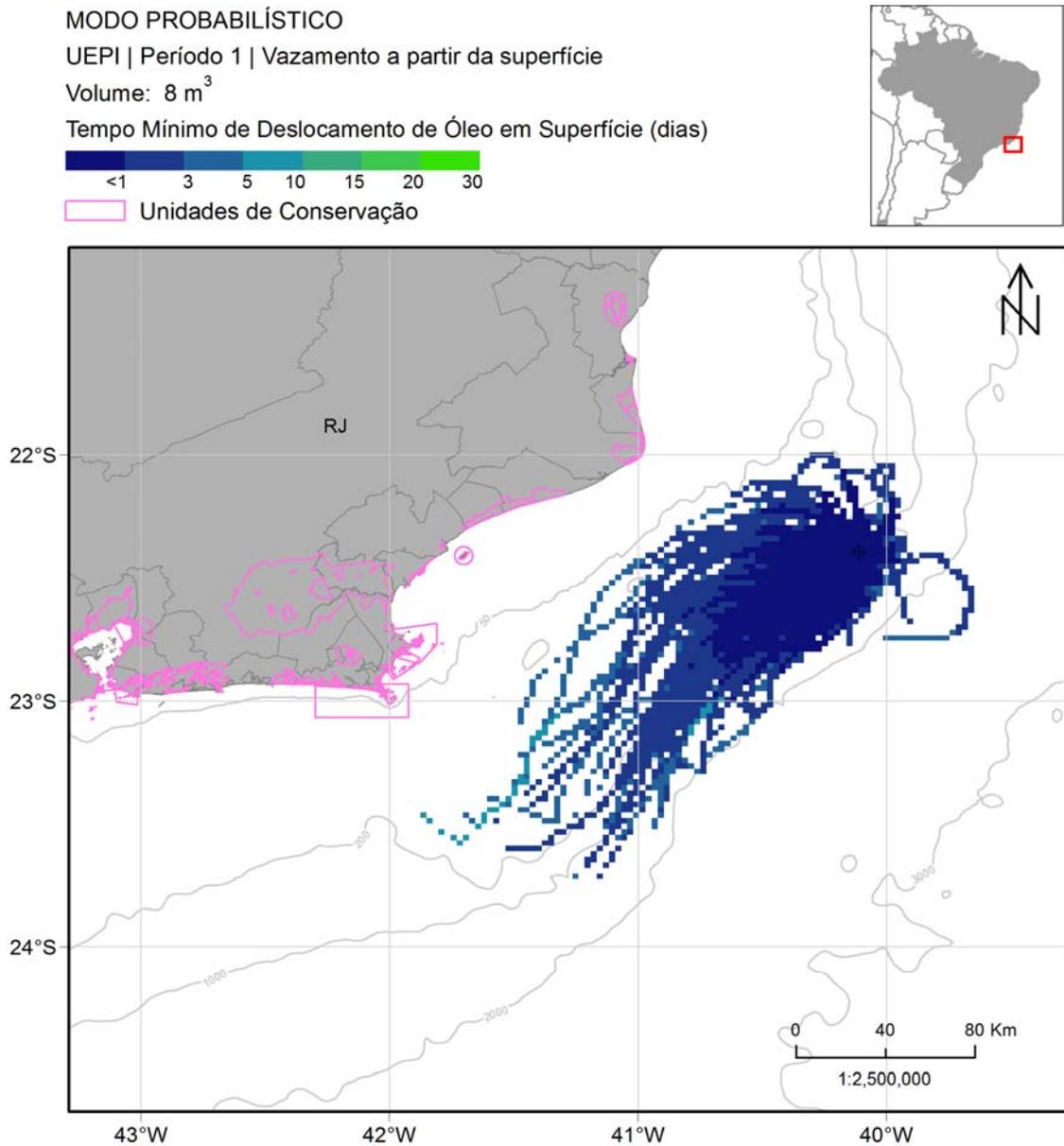


Figura II.6.2.C.3.1-2 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Observa-se que há uma direção preferencial de deriva do óleo para sudoeste. A área de probabilidade de presença de óleo se concentra principalmente nas regiões de até 2.000 m de profundidade e pode se estender até 215 km do ponto de vazamento.

Não houve probabilidade do óleo chegar a costa ou em alguma unidade de conservação. A menor distância que o óleo pode alcançar em relação à costa é de aproximadamente 35 km até o município de Campos dos Goytacazes.

Observa-se que as regiões mais distantes do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 10 dias após o início do vazamento.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo da superfície (mediana de 57%), seguido pela degradação (mediana de 25%). A evaporação teve mediana em torno de 12%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana em torno de 5%, pode retirar até 70% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície em todas as simulações foi inferior a 1%.

A alta porcentagem de sedimentação ocorre devido à associação de regiões rasas e a presença de vento forte na região. Não foi possível a apresentação do mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo devido à limitação do modelo matemático em calcular a interação de óleo com os sedimentos no modo probabilístico. A metodologia utilizada infere esses valores de forma indireta a partir dos valores de probabilidade na coluna d'água. Neste cenário não foram observados valores de concentração acima do limiar monitorado nas camadas da coluna d'água que alcançam o fundo marinho.

Desta forma, não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

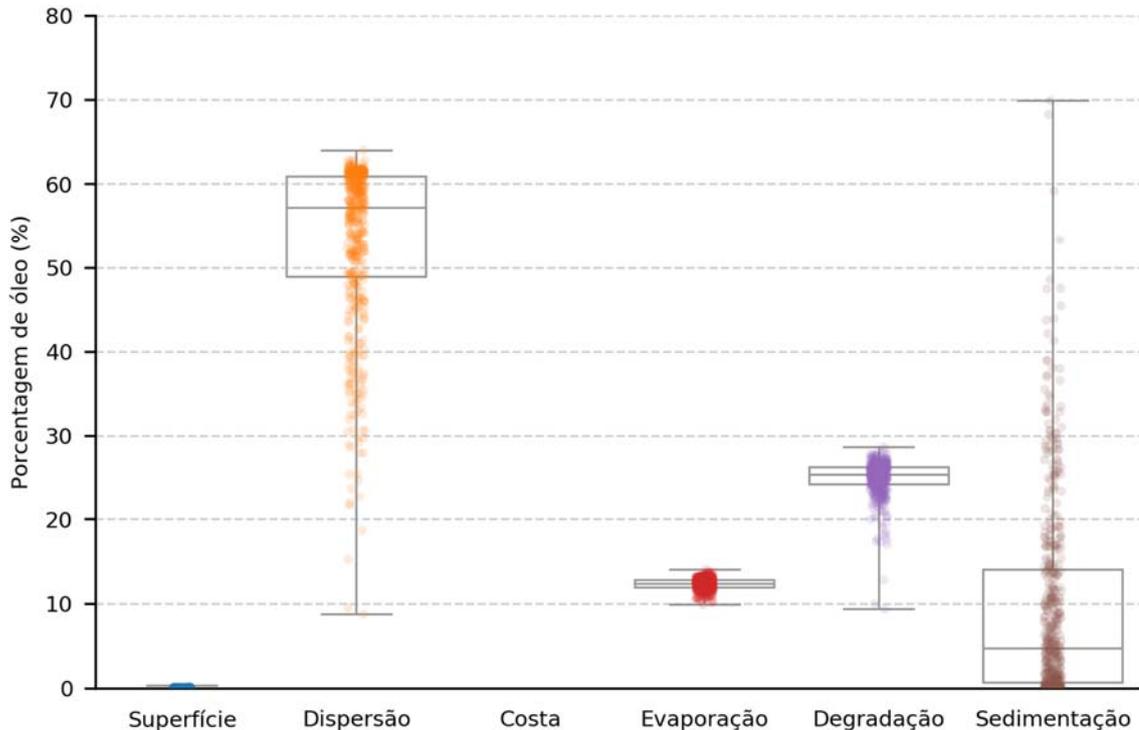


Figura II.6.2.C.3.1-3 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-1 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	8,7	0,0	9,8	9,3	0,0
Primeiro Quartil	0,0	48,9	0,0	11,9	24,2	0,7
Mediana	0,0	57,2	0,0	12,4	25,4	4,8
Terceiro Quartil	0,0	60,9	0,0	12,8	26,3	14,0
Máximo	0,3	64,0	7,2	14,0	28,7	69,9

Período 2

Os mapas de probabilidade de presença de óleo e de tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície para o vazamento de 8 m³ da superfície para o Período 2 (março a julho) são apresentados a seguir. Não são apresentados mapas de presença de óleo na coluna d'água porque não houve concentrações acima do limiar considerado (20 ppb).

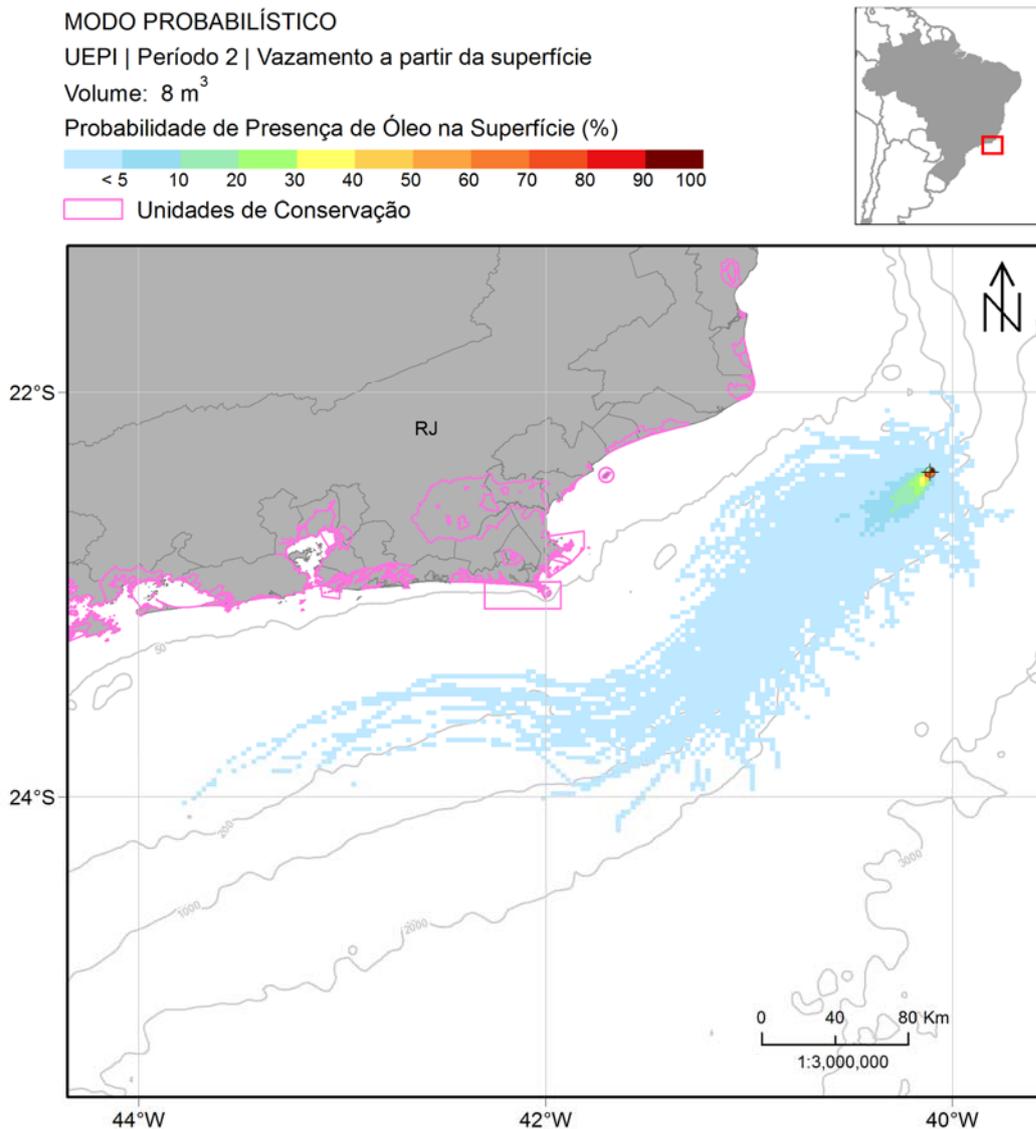


Figura II.6.2.C.3.1-4 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

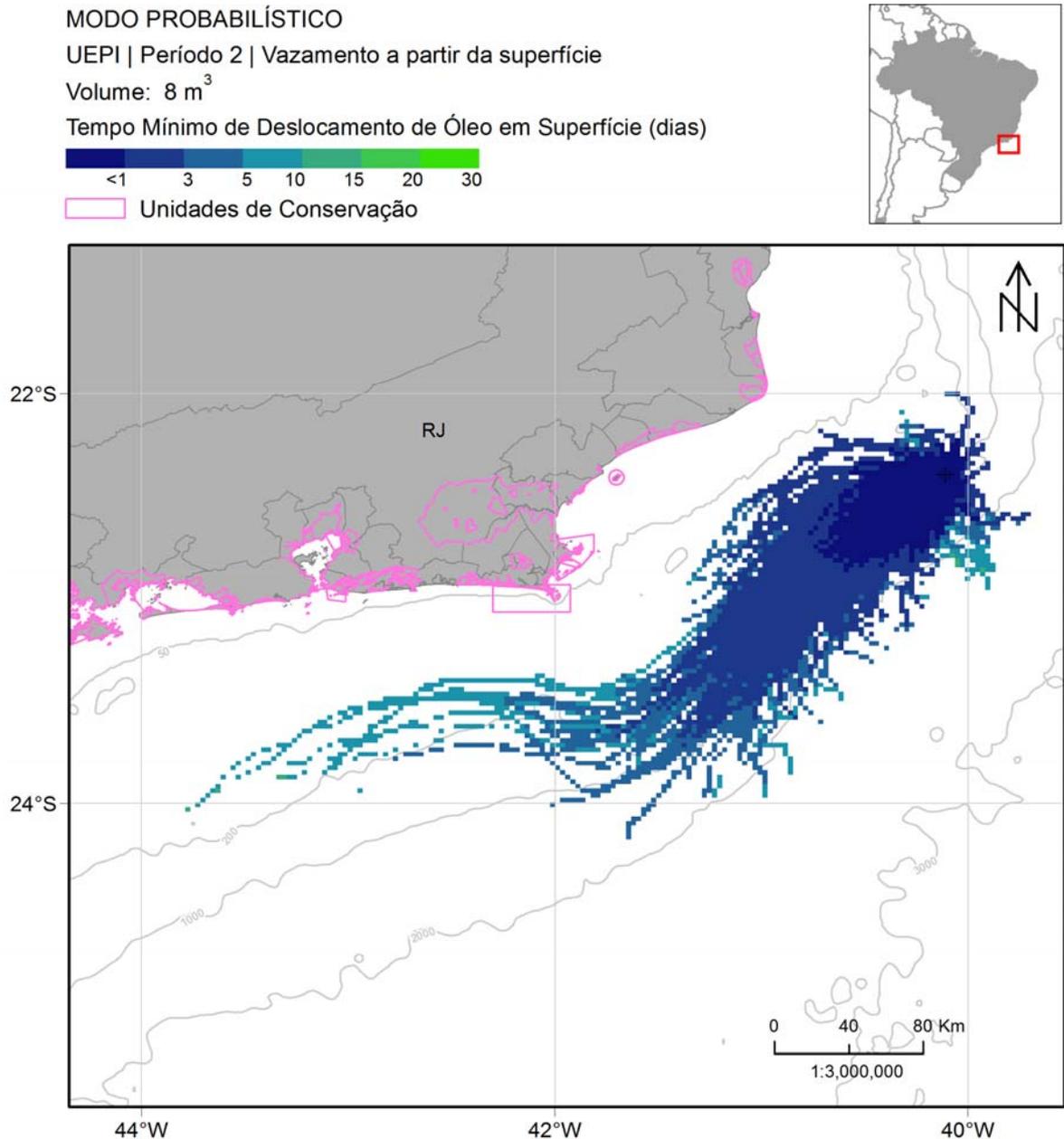


Figura II.6.2.C.3.1-5 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Neste período a deriva do óleo apresenta uma tendência inicial para sudoeste do poço, principalmente sob a influência da Corrente do Brasil. A área de probabilidade de presença de óleo apresentou maior extensão em relação ao período 1, distanciando em até 420 km do ponto de vazamento, sem que houvesse probabilidade do óleo alcançar a costa ou unidades de conservação.

A menor distância que o óleo pode alcançar em relação à costa neste cenário é de 32 km até o município de Campos dos Goytacazes.

Observa-se que as regiões mais distantes do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 15 dias.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo da superfície (mediana de 58%), seguido pela degradação (mediana de 27%). A evaporação teve mediana em torno de 13%. A sedimentação, apesar de apresentar mediana em torno de 1%, pode retirar até 63% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície em todas as simulações foi inferior a 1%.

A alta porcentagem de sedimentação ocorre devido à associação de regiões rasas e a presença de vento forte na região. Não foi possível a apresentação do mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo devido à limitação do modelo matemático em calcular a interação de óleo com os sedimentos no modo probabilístico. A metodologia utilizada infere esses valores de forma indireta a partir dos valores de probabilidade na coluna d'água. Neste cenário não foram observados valores de concentração acima do limiar monitorado nas camadas da coluna d'água que alcançam o fundo marinho.

Desta forma, não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

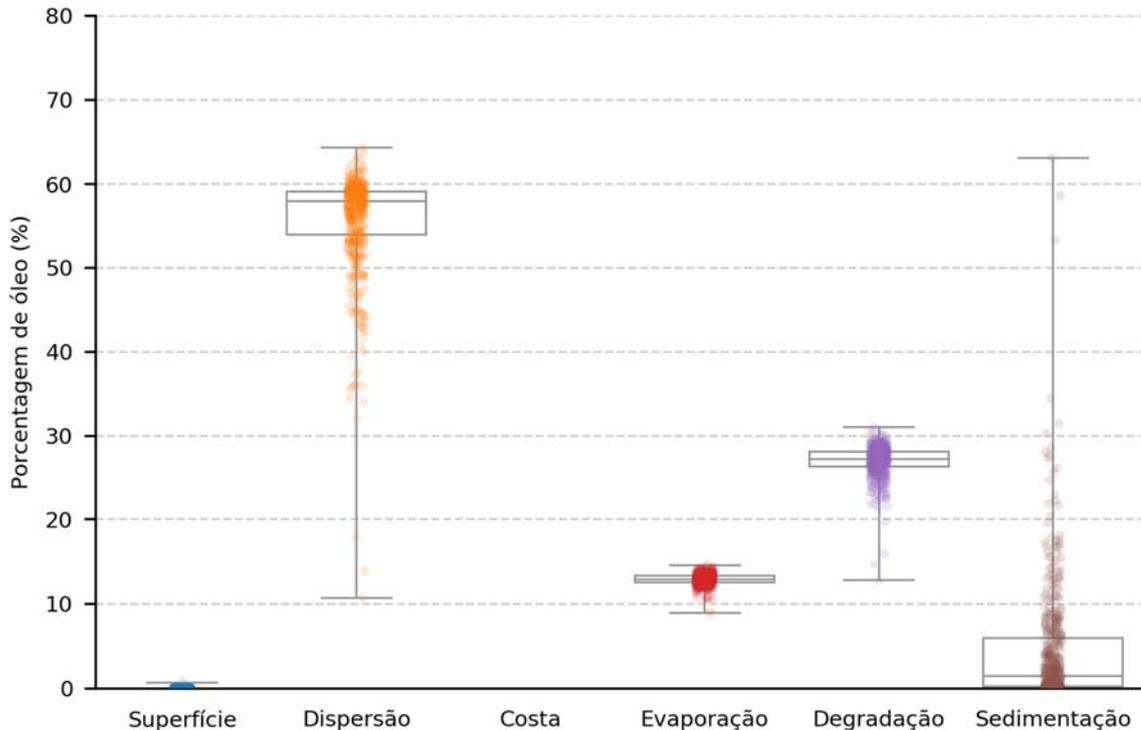


Figura II.6.2.C.3.1-6 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-2 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1º e 3º quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	10,7	0,0	8,9	12,8	0,0
Primeiro Quartil	0,0	54,0	0,0	12,5	26,4	0,2
Mediana	0,0	58,0	0,0	12,9	27,3	1,4
Terceiro Quartil	0,0	59,2	0,0	13,3	28,2	6,0
Máximo	0,7	64,3	2,1	14,5	31,0	63,1

Vazamento de fundo

Período 1

Os mapas de probabilidade de presença de óleo e de tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície para o vazamento de 8 m³ a partir do fundo para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir. Não são apresentados mapas de presença de óleo na coluna d'água porque não houve concentrações acima do limiar considerado (20 ppb).

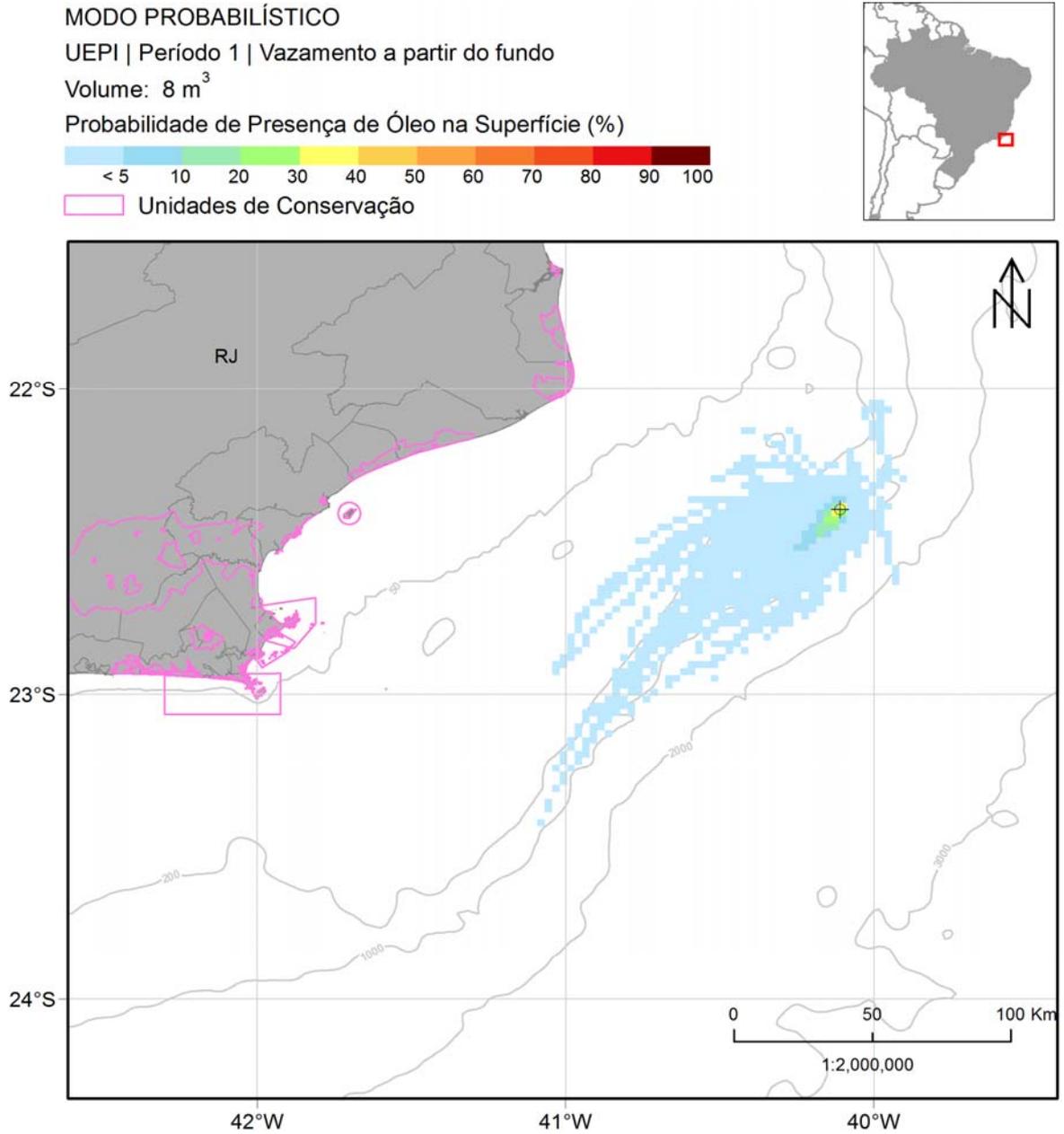


Figura II.6.2.C.3.1-7 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

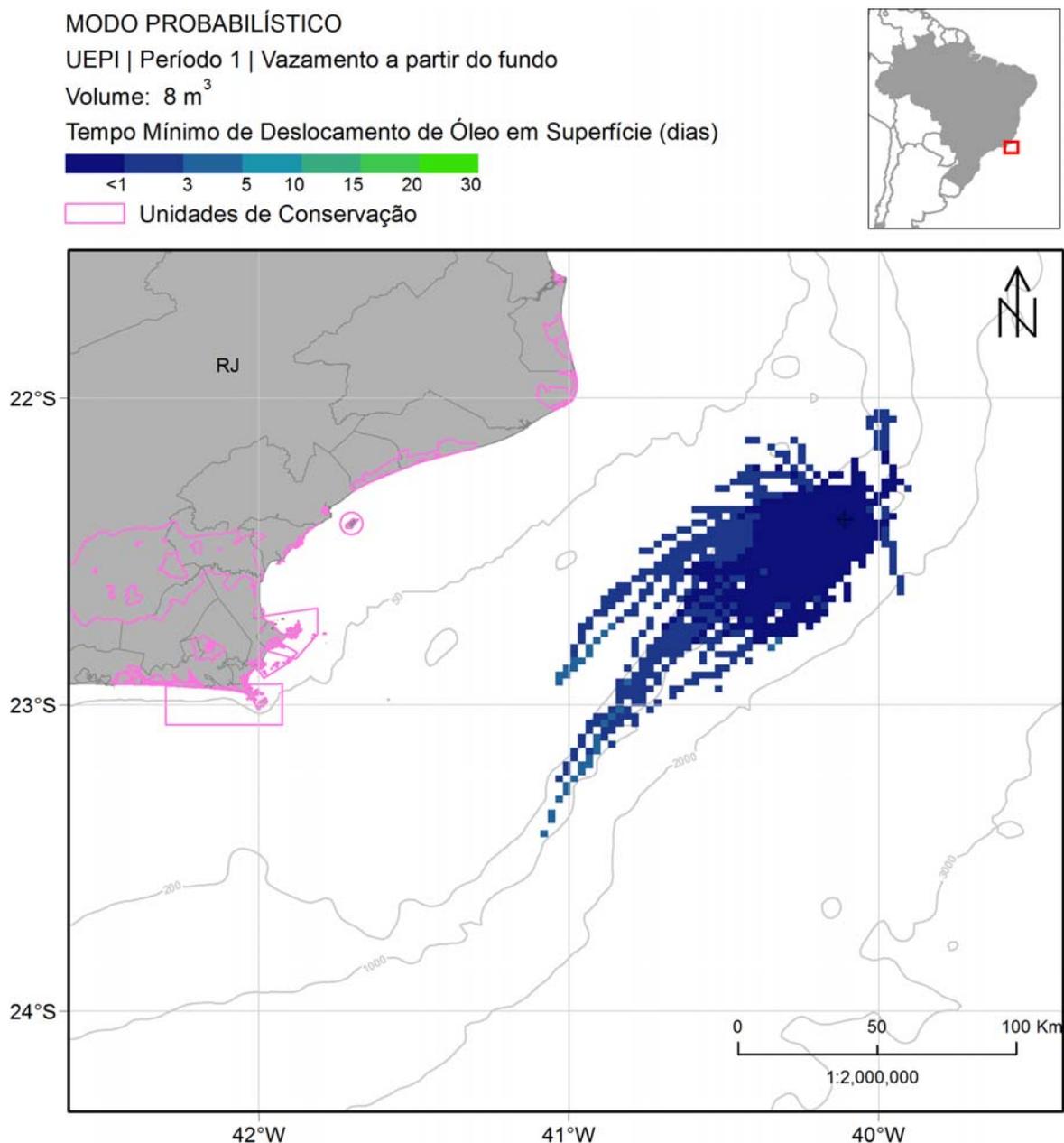


Figura II.6.2.C.3.1-8 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Observa-se que há uma direção preferencial de deriva do óleo para sudoeste. A área de probabilidade de presença de óleo se concentra principalmente nas regiões de até 1.000 m de profundidade e se estende até, no máximo, 150 km do ponto de vazamento.

Não houve probabilidade do óleo chegar à costa ou em alguma unidade de conservação e nem nas formações biogênicas de fundo. A menor distância que o óleo pode alcançar em relação à costa é de aproximadamente 56 km até o município de Campos de Goytacazes.

Observa-se que as regiões mais distantes do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 5 dias após o início do vazamento.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo (mediana de 52%), seguido pela degradação (mediana de 28%). A evaporação teve mediana em torno de 16%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana em torno de 2%, pode retirar até 55% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície em 50% das simulações foi de 2%.

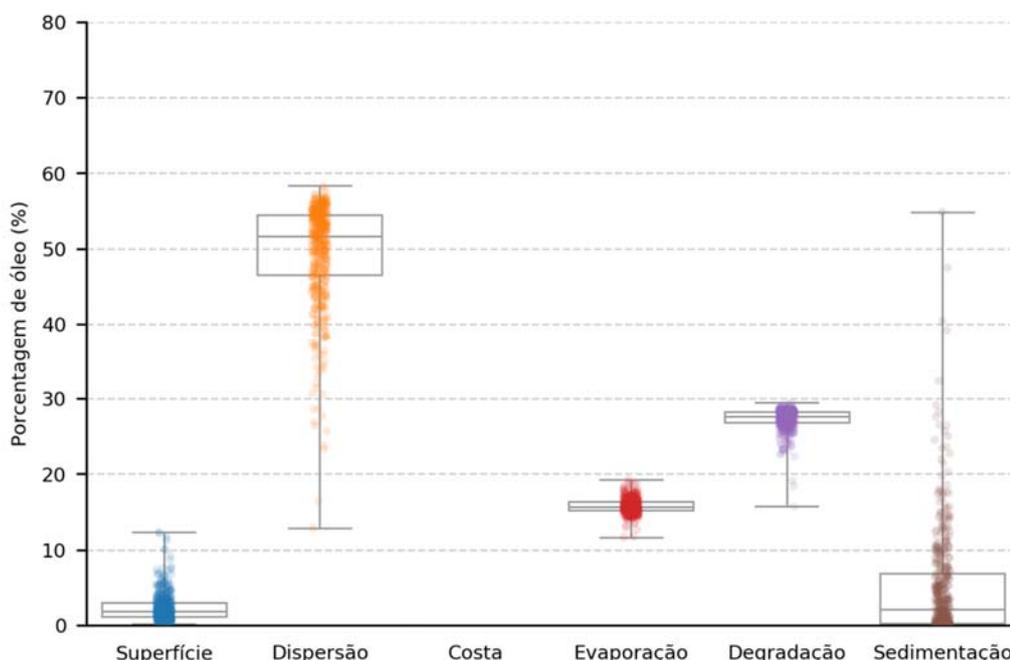


Figura II.6.2.C.3.1-9 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-3 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1º e 3º quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,1	12,9	0,0	11,7	15,7	0,0
Primeiro Quartil	1,1	46,5	0,0	15,1	26,9	0,2
Mediana	1,9	51,7	0,0	15,6	27,7	2,1
Terceiro Quartil	2,9	54,5	0,0	16,3	28,2	6,8
Máximo	12,4	58,4	2,8	19,3	29,4	54,9

Período 2

Os mapas de probabilidade de presença de óleo e de tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície para o vazamento de 8 m³ a partir do fundo para o Período 2 (março a julho) são apresentados a seguir. Não são apresentados mapas de presença de óleo na coluna d'água porque não houve concentrações acima do limiar considerado (20 ppb).

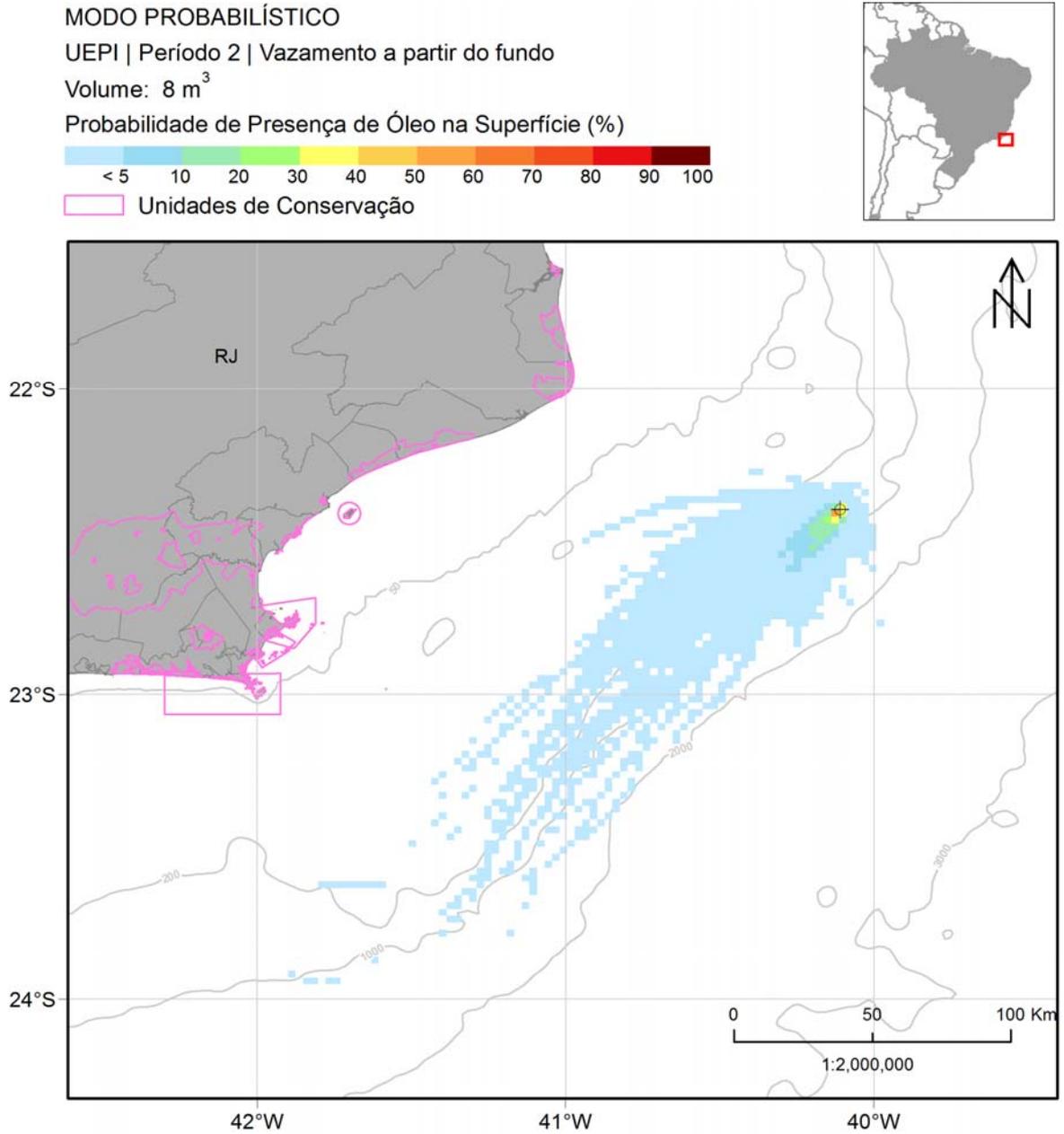


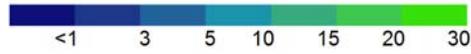
Figura II.6.2.C.3.1-10 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 8 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

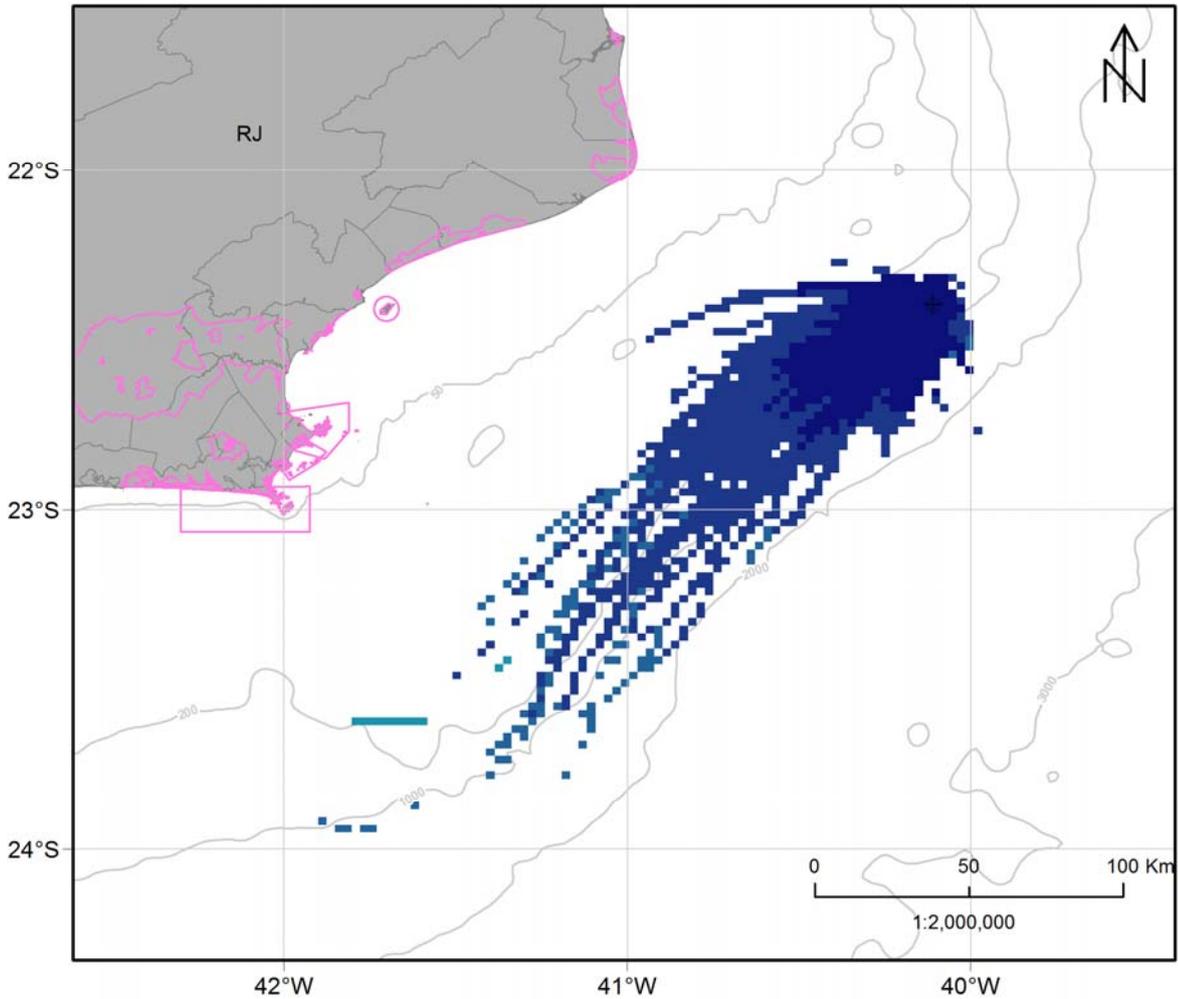


Figura II.6.2.C.3.1-11 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Neste período a deriva do óleo apresenta uma tendência para sudoeste do poço, principalmente sob a influência da Corrente do Brasil. A área de probabilidade de presença de óleo apresentou maior extensão em relação ao período 1, distanciando do ponto de vazamento em até 270 km, sem que houvesse probabilidade do óleo alcançar à costa ou em unidades de conservação.

Observa-se que as regiões mais distantes do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 10 dias.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo (mediana de 51%), seguido pela degradação (mediana de 29%). A evaporação apresentou mediana de 16% e a sedimentação, apesar de apresentar mediana inferior a 1%, pode retirar até 44% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície em 50% das simulações foi em torno de 2%.

A alta porcentagem de sedimentação ocorre devido à associação de regiões rasas e a presença de vento forte na região. Não foi possível a apresentação do mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo devido à limitação do modelo matemático em calcular a interação de óleo com os sedimentos no modo probabilístico. A metodologia utilizada infere esses valores de forma indireta a partir dos valores de probabilidade na coluna d'água. Neste cenário não foram observados valores de concentração acima do limiar monitorado nas camadas da coluna d'água que alcançam o fundo marinho.

Desta forma, não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

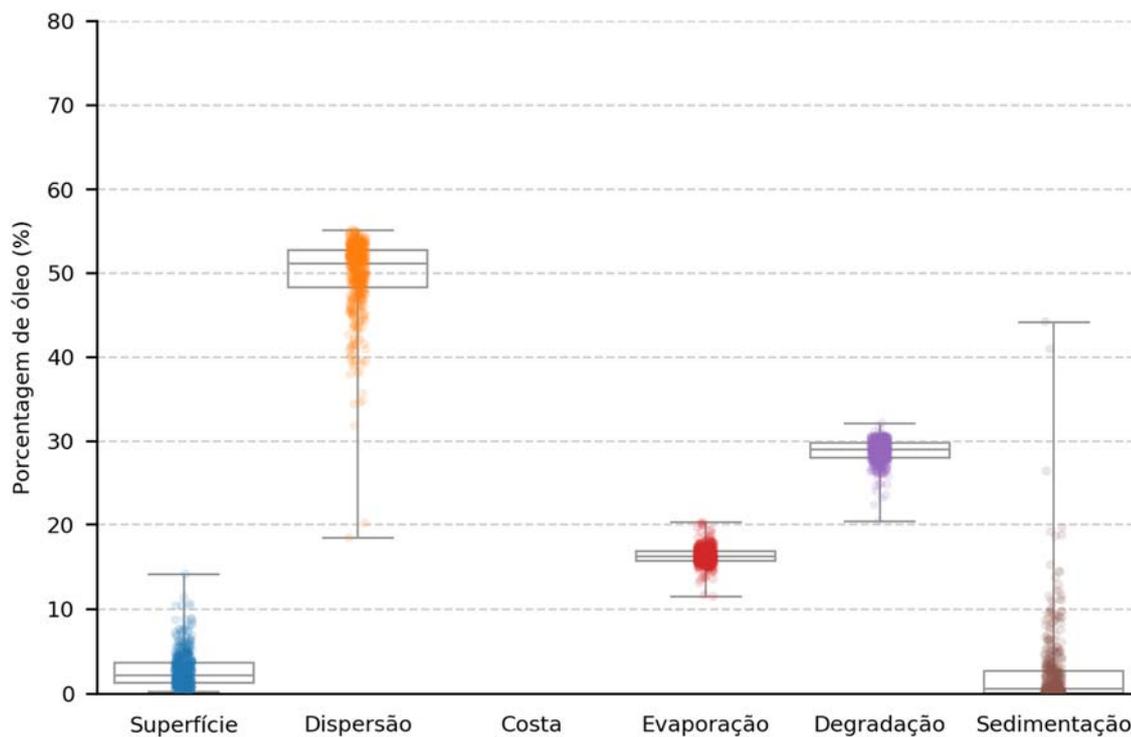


Figura II.6.2.C.3.1-12- Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-4 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,3	18,4	0,0	11,5	20,4	0,0
Primeiro Quartil	1,3	48,3	0,0	15,7	28,1	0,1
Mediana	2,2	51,1	0,0	16,2	29,0	0,6
Terceiro Quartil	3,7	52,7	0,0	16,8	29,8	2,8
Máximo	14,1	55,2	1,4	20,3	32,1	44,2

Vazamento de 200 m³

Vazamento de superfície

Período 1

Os mapas de probabilidade de presença de óleo, de tempo mínimo de chegada do óleo e de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ a partir da superfície para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir.

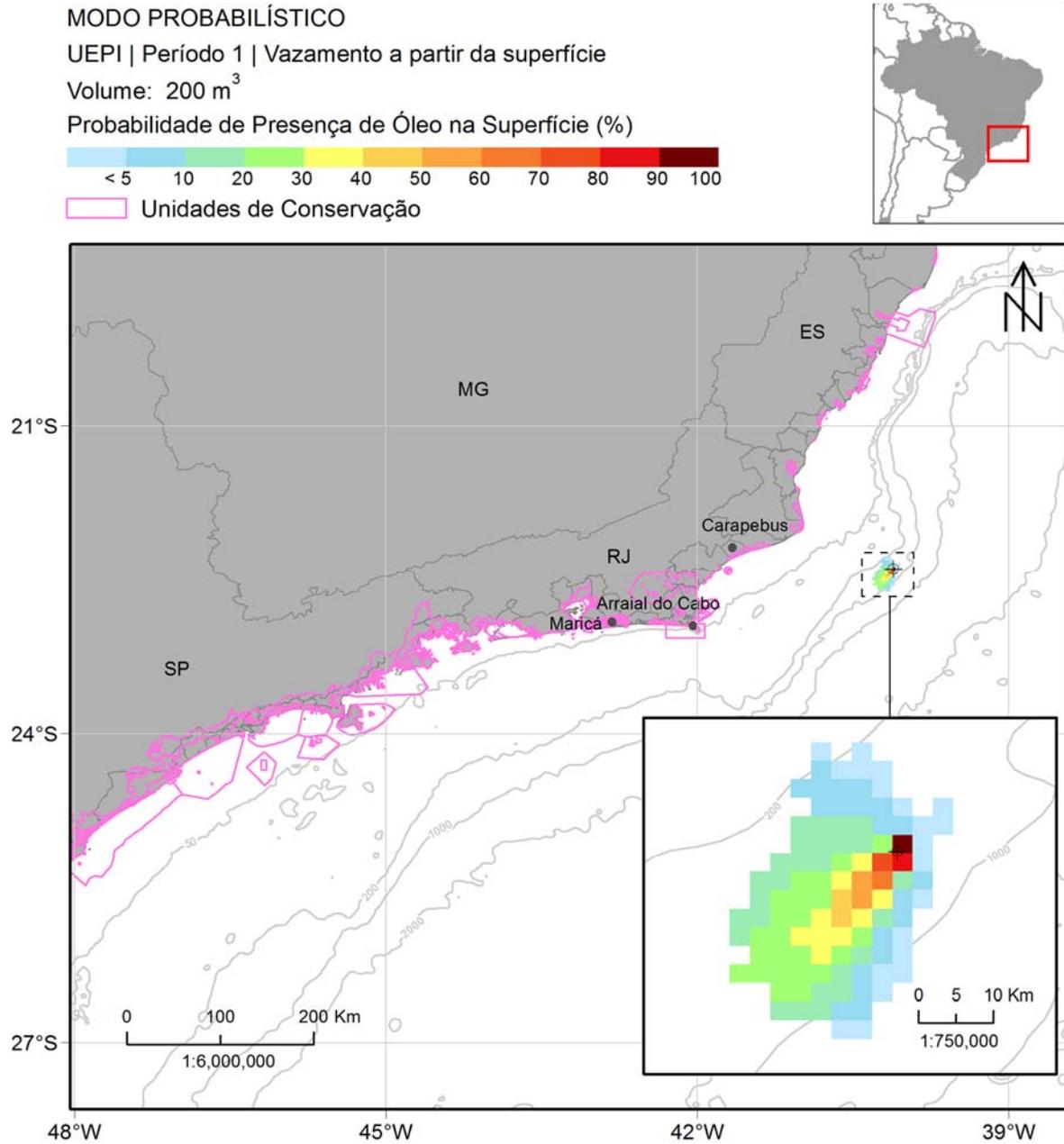


Figura II.6.2.C.3.1-13- Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 6 horas de simulação para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI.

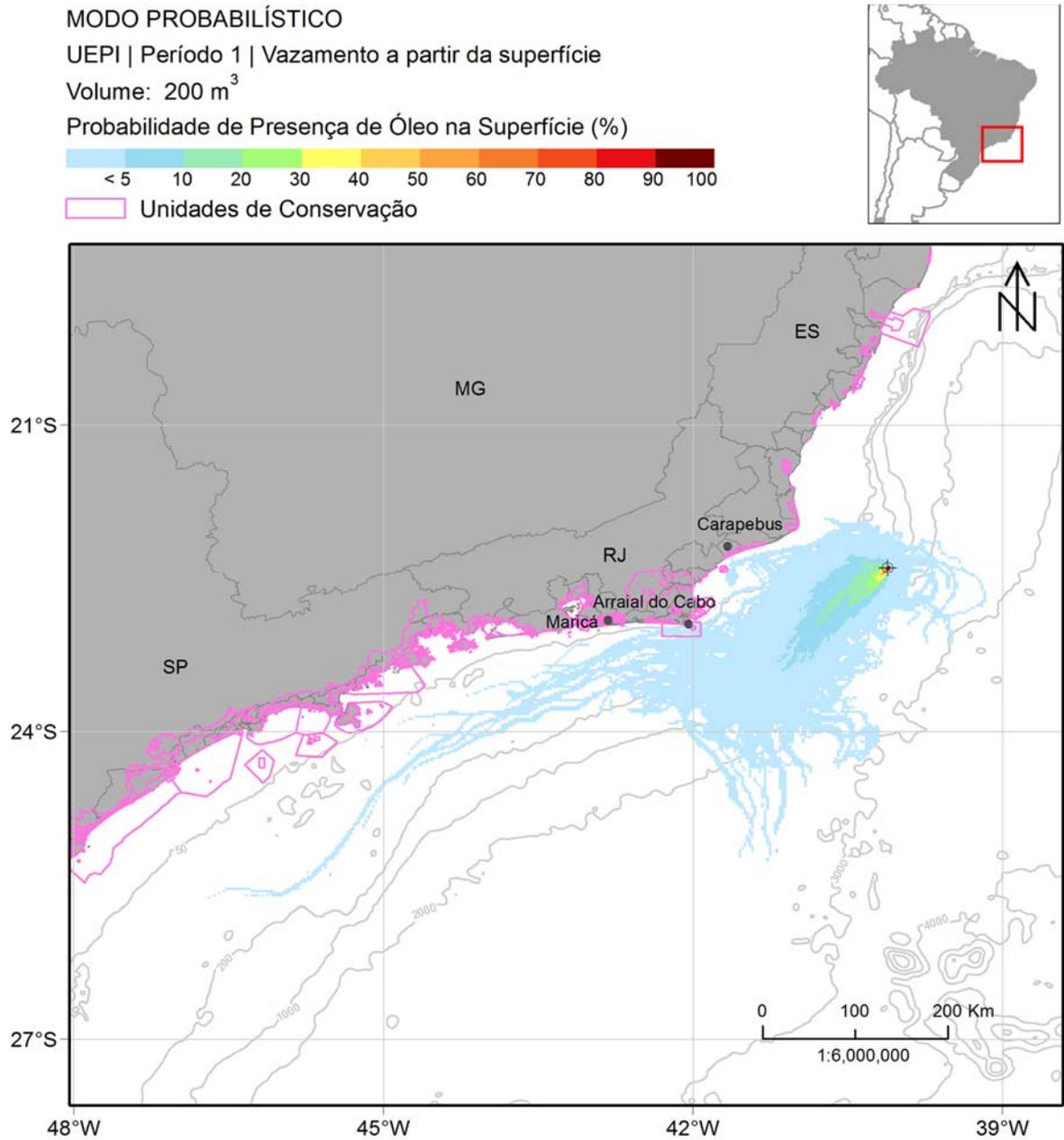


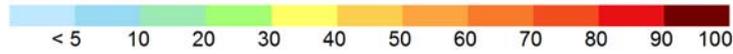
Figura II.6.2.C.3.1-14 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Probabilidade Máxima de Presença de Óleo na Coluna d'Água (%)



Unidades de Conservação

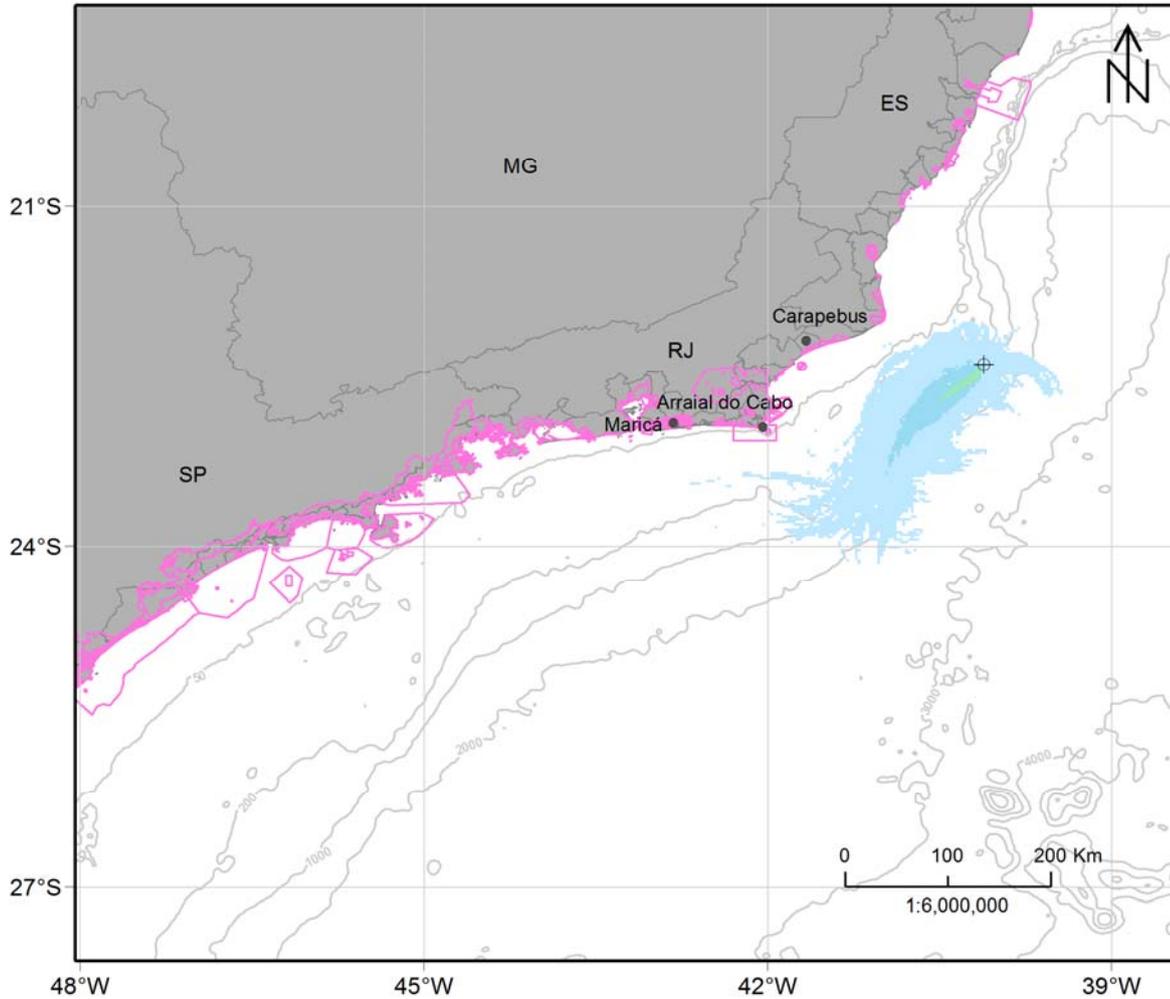


Figura II.6.2.C.3.1-15- Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

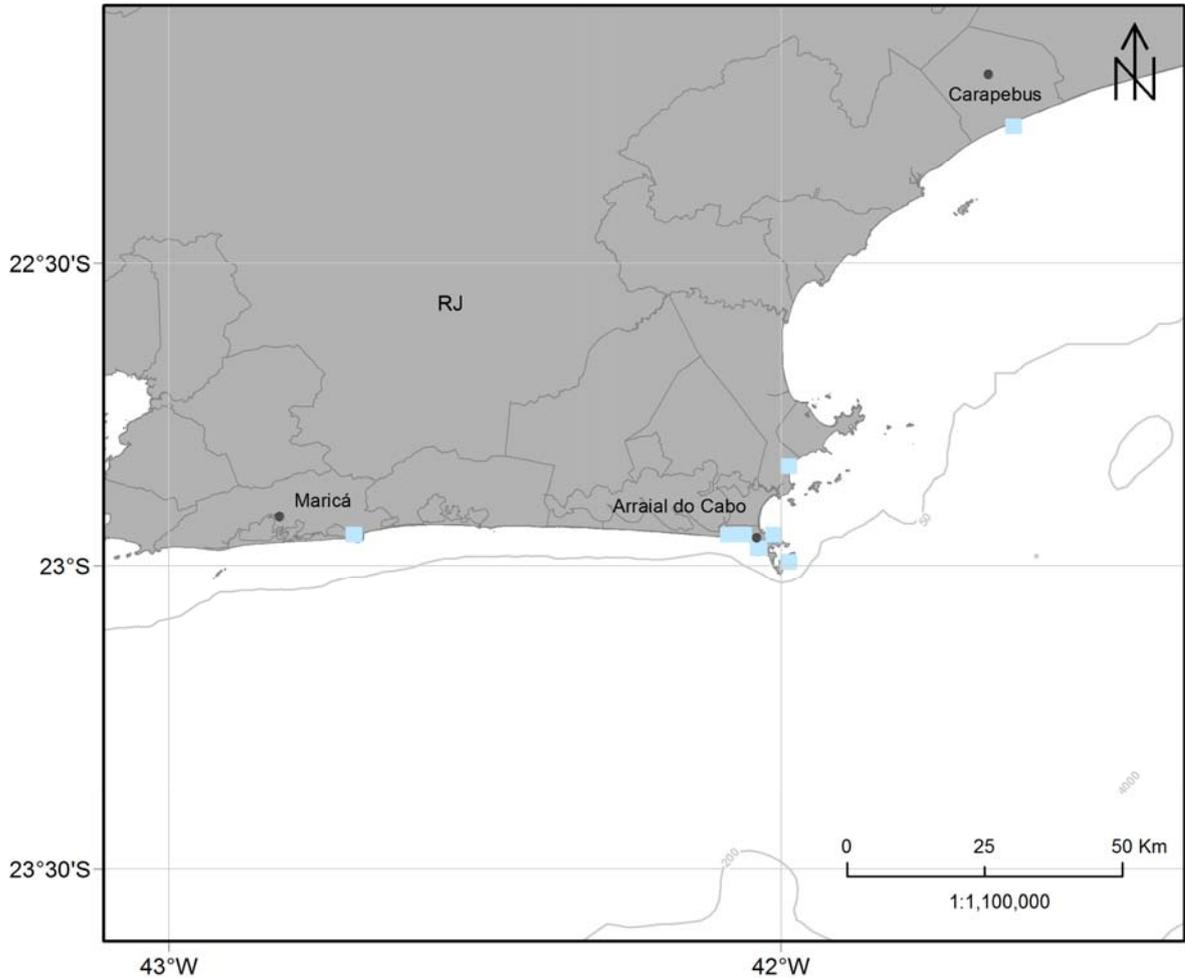
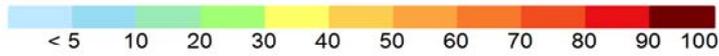


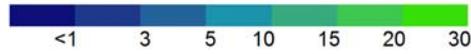
Figura II.6.2.C.3.1-16- Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

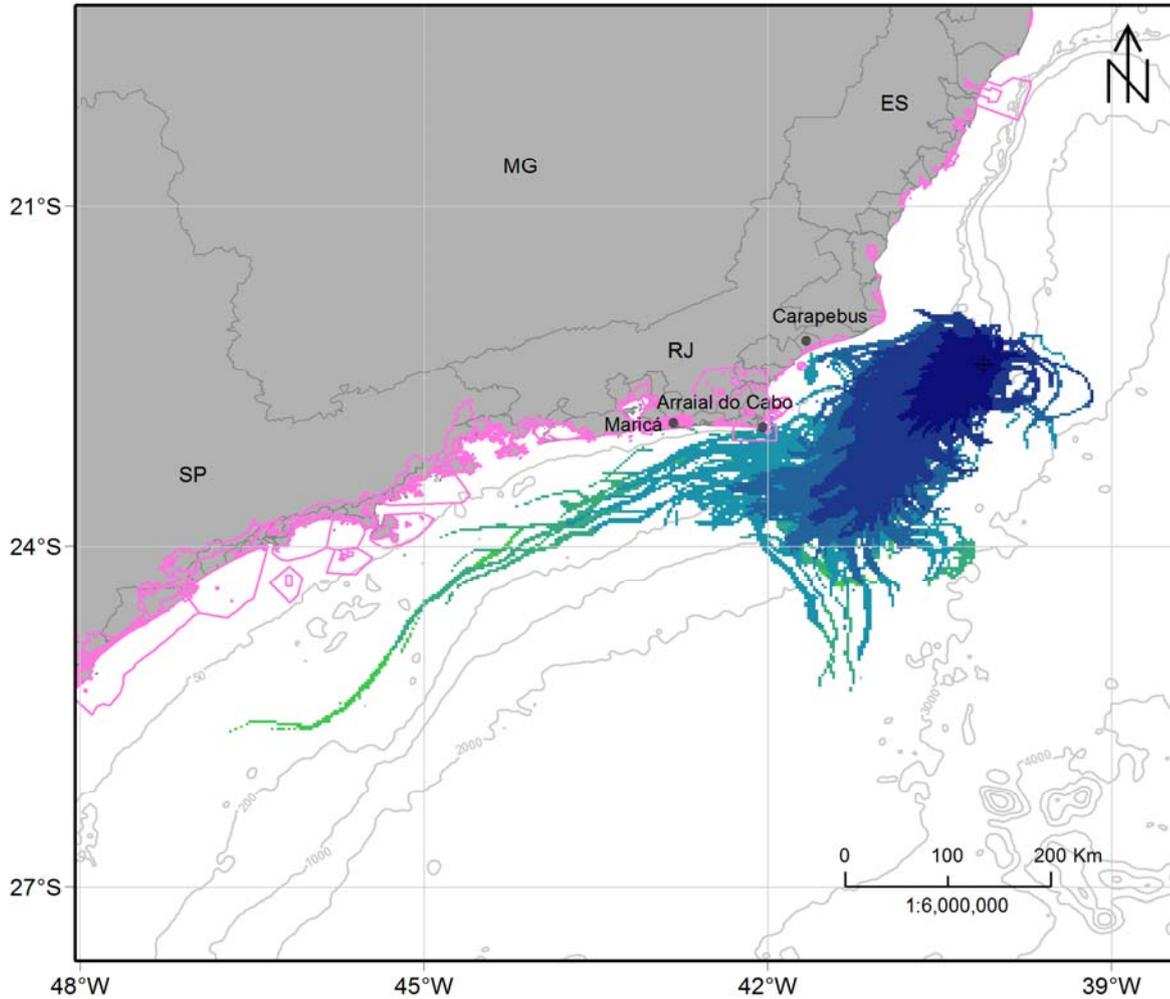


Figura II.6.2.C.3.1-17 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

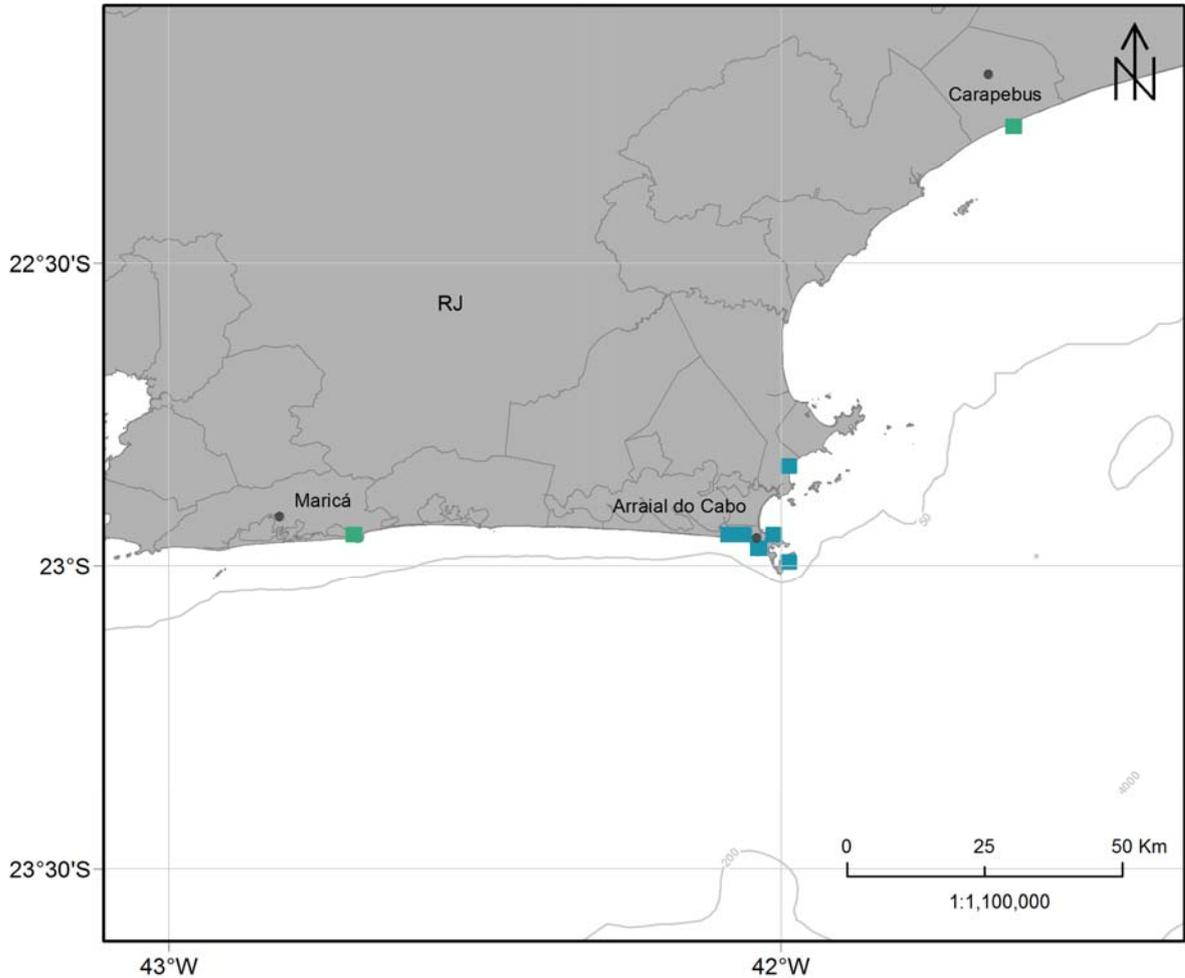
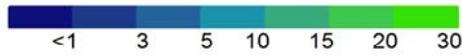


Figura II.6.2.C.3.1-18 - Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Massa Máxima de Óleo na Costa (t/km)

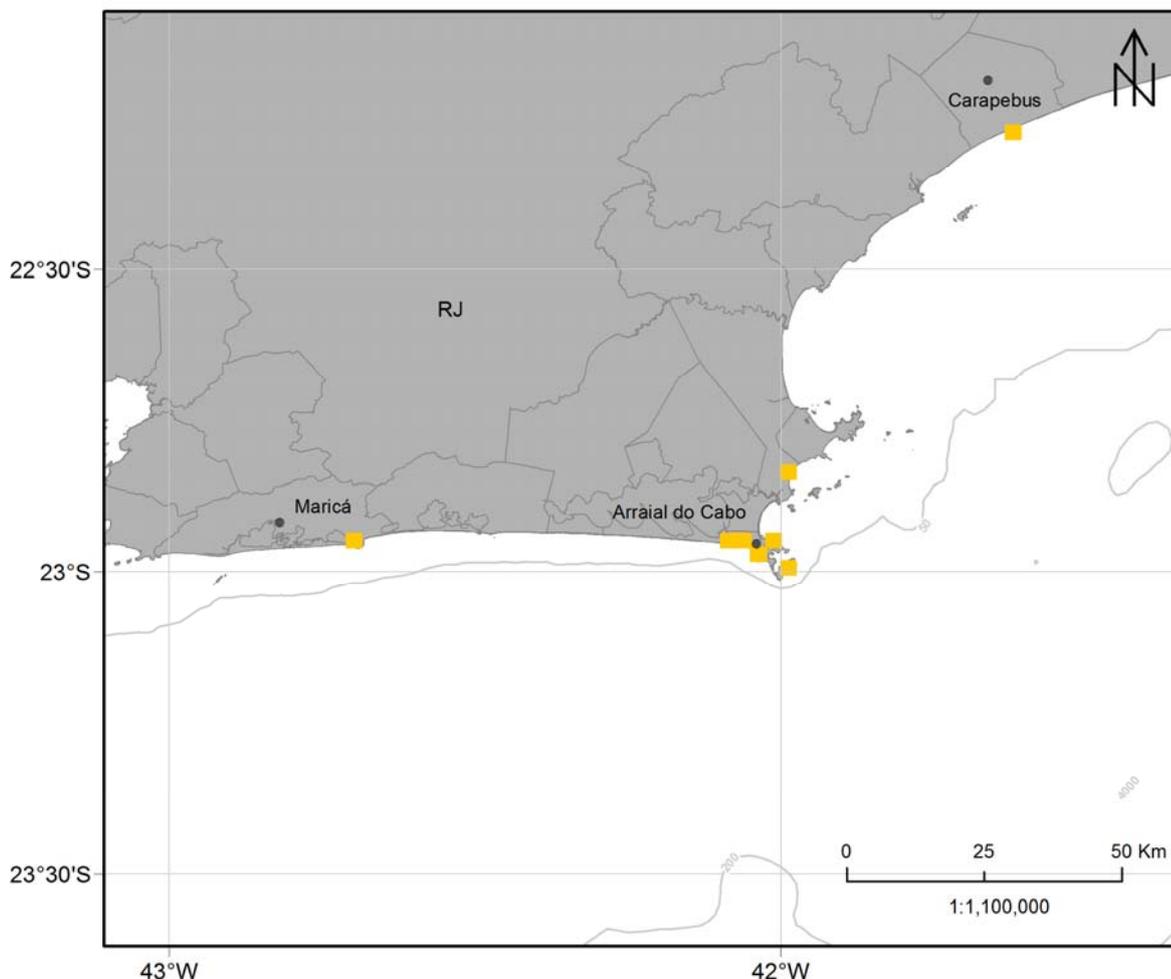


Figura II.6.2.C.3.1-19- Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

A direção preferencial de deriva do óleo, assim como nos demais cenários, é para sudoeste do ponto de vazamento devido à Corrente do Brasil. As regiões com probabilidades superiores a 10% estão concentradas principalmente entre as isóbatas de 200 m e 1000 m. Com o aumento do volume de vazamento, neste cenário houve probabilidade de presença de óleo na costa, porém abaixo de 1%.

Na coluna d'água, a área de probabilidade é menor e os valores são inferiores a 20%. A profundidade máxima alcançada é de 42 metros. Desta forma, não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

O mapa de tempo mínimo de óleo na superfície mostra que as áreas mais afastadas do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 20 dias. Na costa, o menor tempo de chegada de óleo é em torno de 8 dias em Arraial do Cabo-RJ.

Em toda extensão de costa com probabilidade de toque de óleo, as massas máximas são inferiores a 5 t/km, sendo o máximo registrado no município de Arraial do Cabo-RJ.

Das unidades de conservação da região, 12 apresentaram probabilidade de chegada de óleo, sendo o maior valor de 0,8% na RESEX Marinha Arraial do Cabo. Esta também foi a que apresentou o menor tempo de chegada, de 6,7 dias.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo da superfície (mediana de 57%), seguido pela degradação (mediana de 25%). A evaporação teve mediana em torno de 13%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana em torno de 5%, pode retirar até 71% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície em todas as simulações foi inferior a 2% e o óleo acumulado na costa teve máximo de 18%.

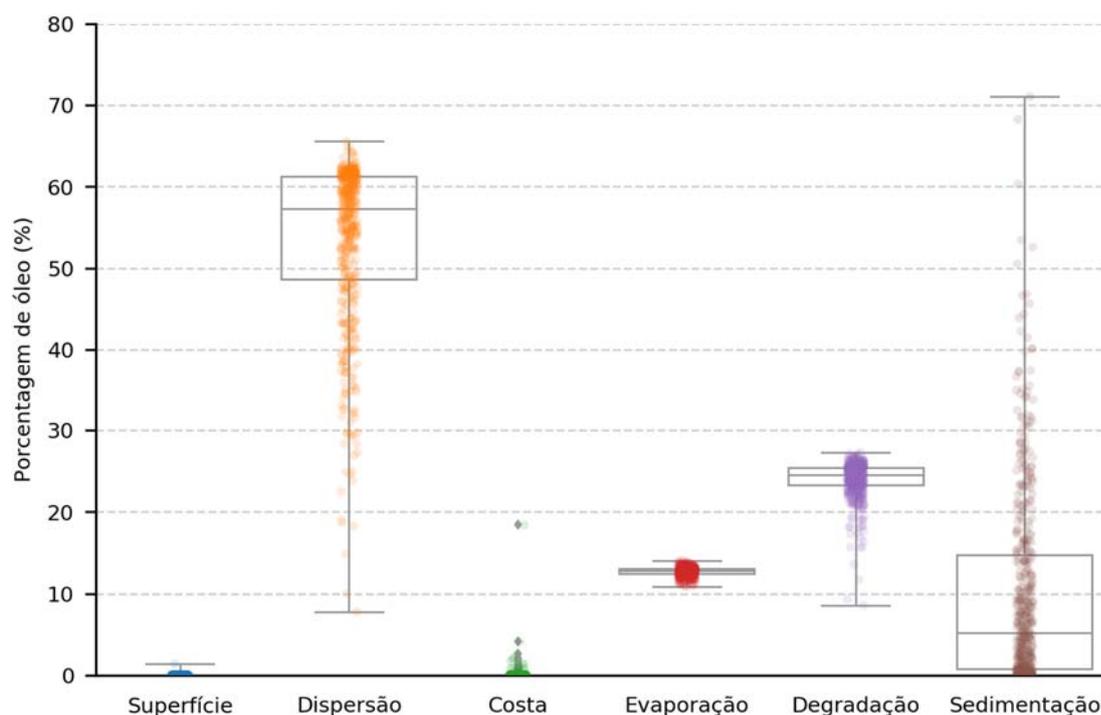


Figura II.6.2.C.3.1-20 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-5 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	7,8	0,0	10,8	8,6	0,0
Primeiro Quartil	0,0	48,7	0,0	12,4	23,3	0,8
Mediana	0,0	57,3	0,0	12,8	24,6	5,2
Terceiro Quartil	0,0	61,3	0,0	13,1	25,4	14,8
Máximo	1,4	65,6	18,4	14,1	27,2	71,0

Período 2

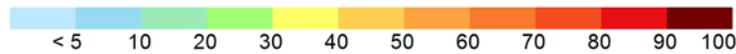
Os mapas de probabilidade de presença de óleo, de tempo mínimo de chegada do óleo e de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ a partir da superfície para o Período 2 (março a julho) são apresentados a seguir.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

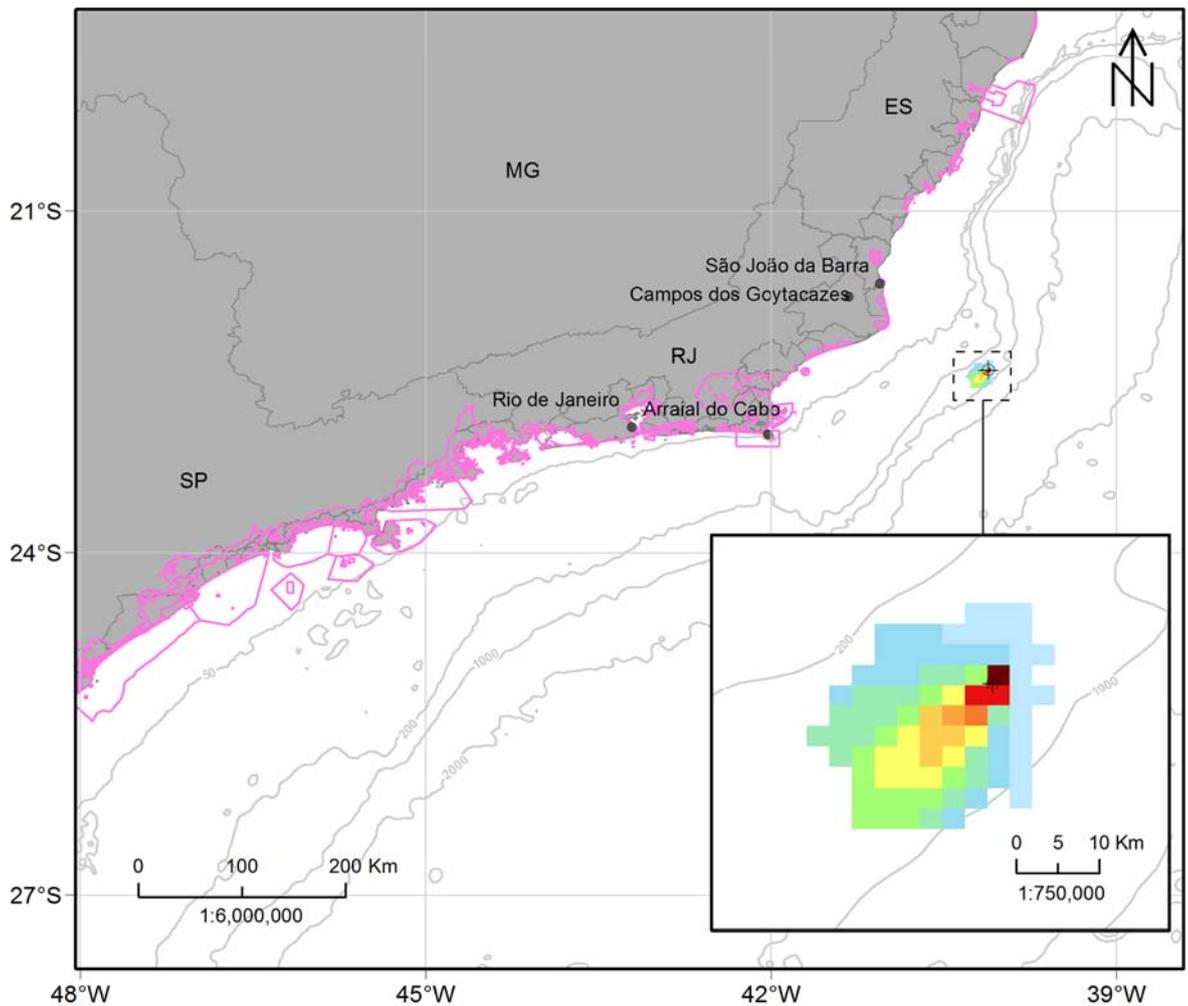


Figura II.6.2.C.3.1-21 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 6 horas de simulação para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI.

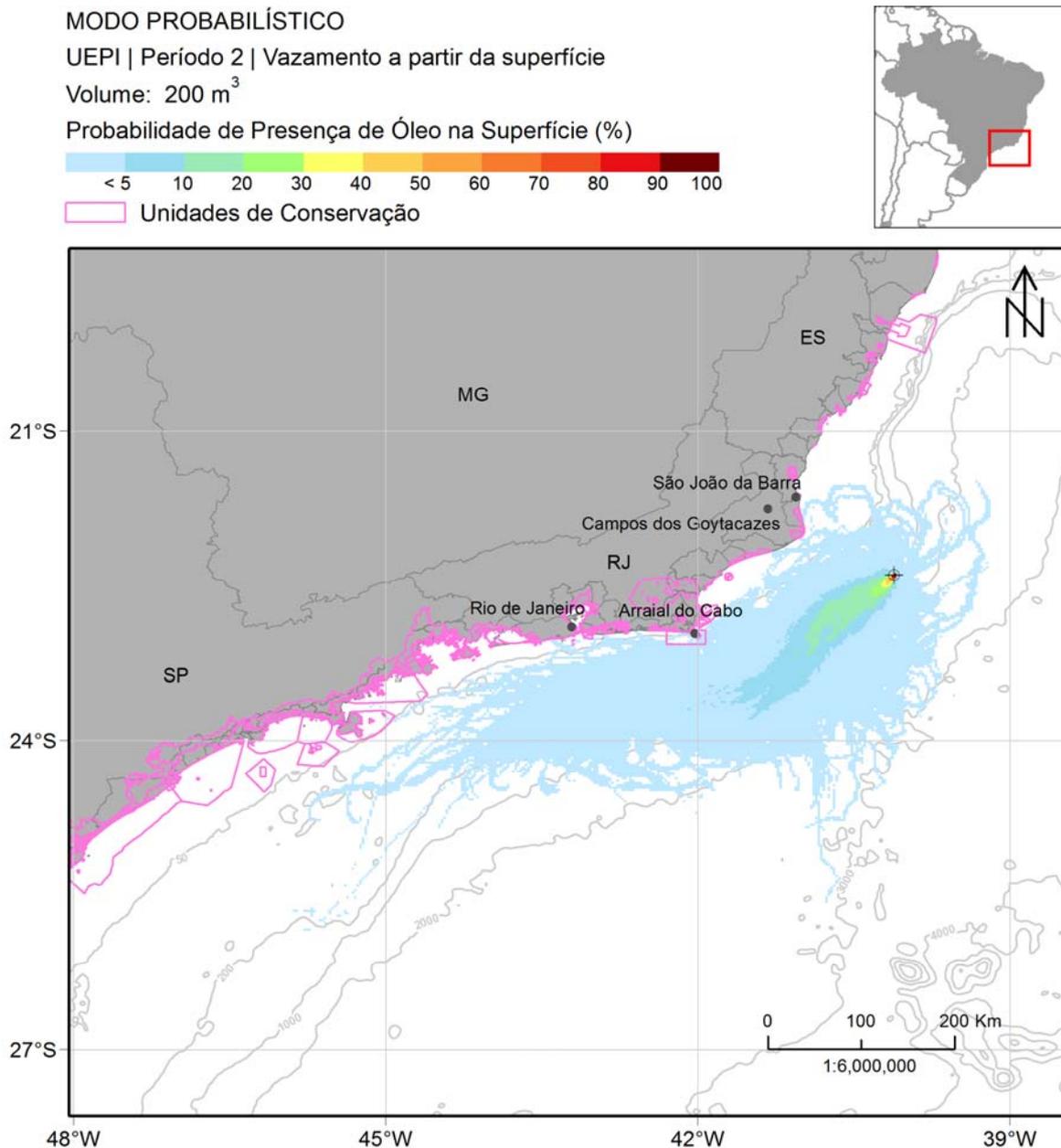


Figura II.6.2.C.3.1-22 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

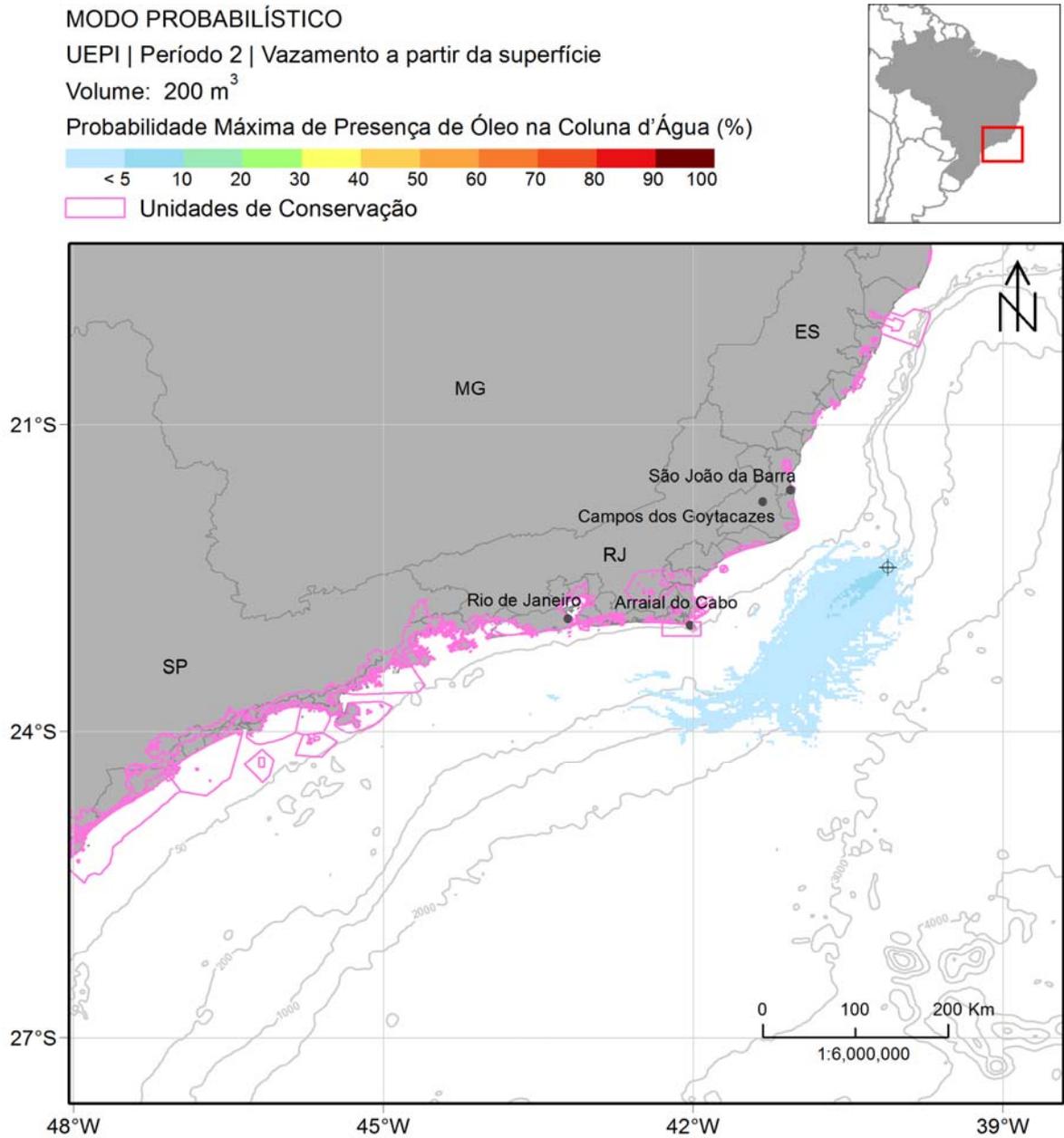


Figura II.6.2.C.3.1-23 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

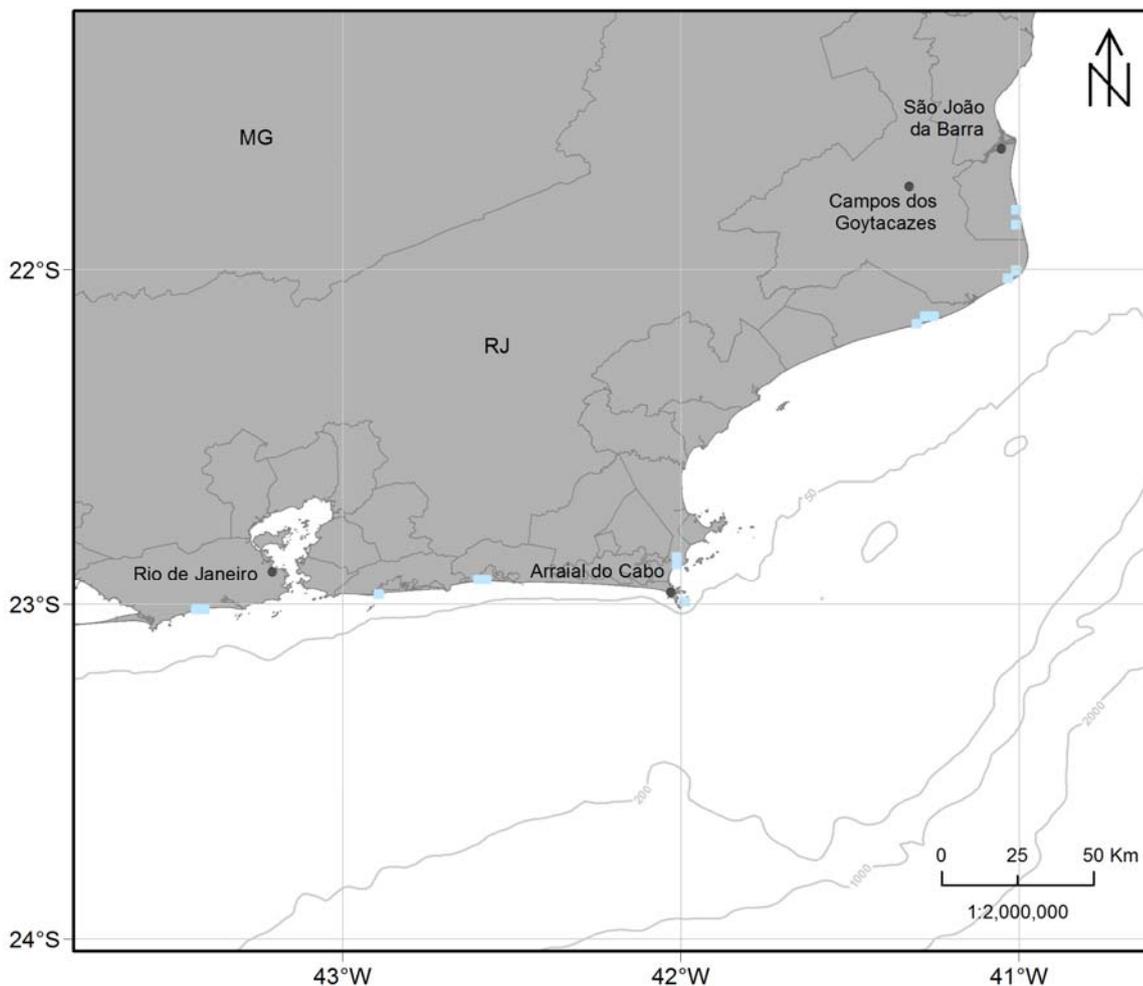
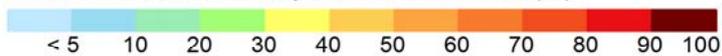


Figura II.6.2.C.3.1-24 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

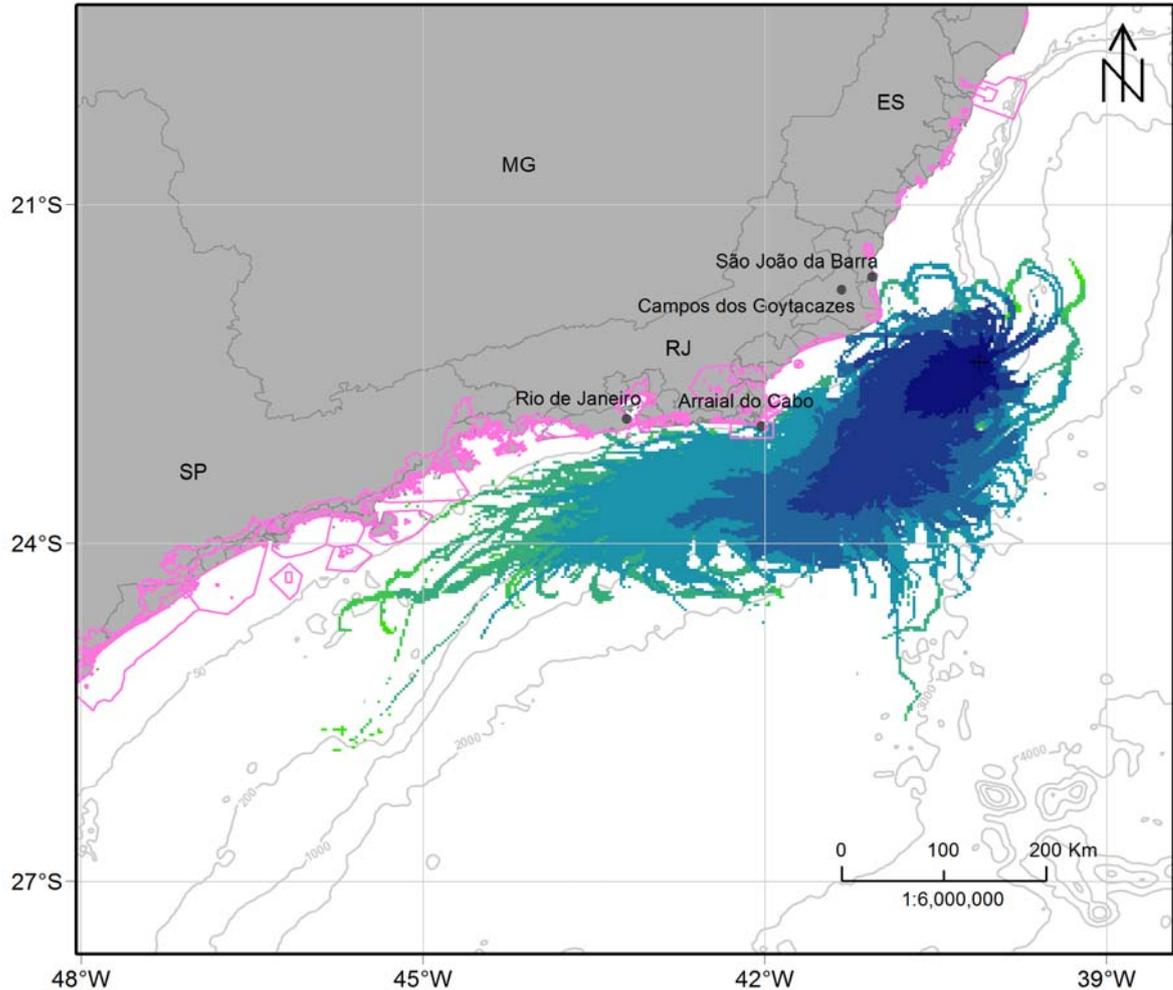


Figura II.6.2.C.3.1-25 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

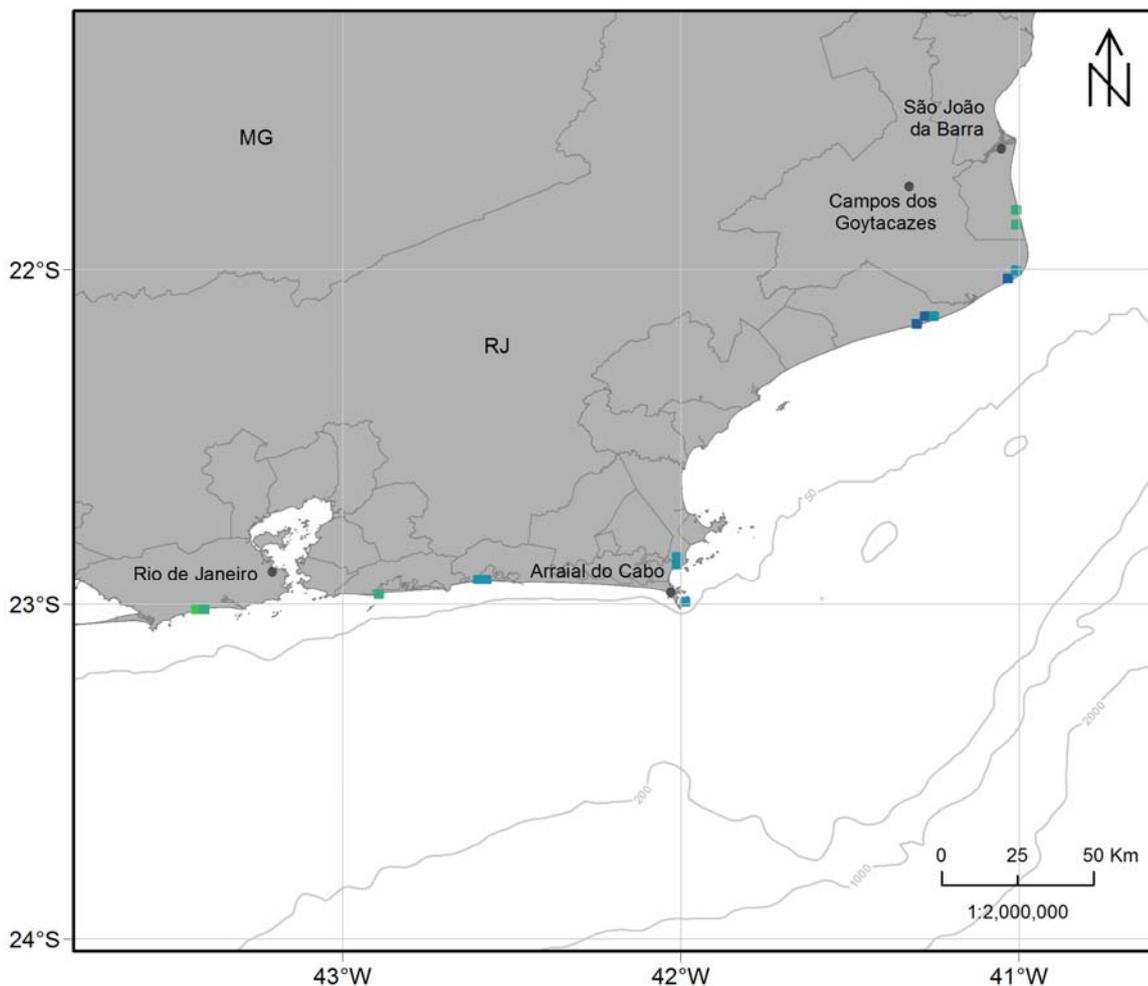


Figura II.6.2.C.3.1-26 - Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

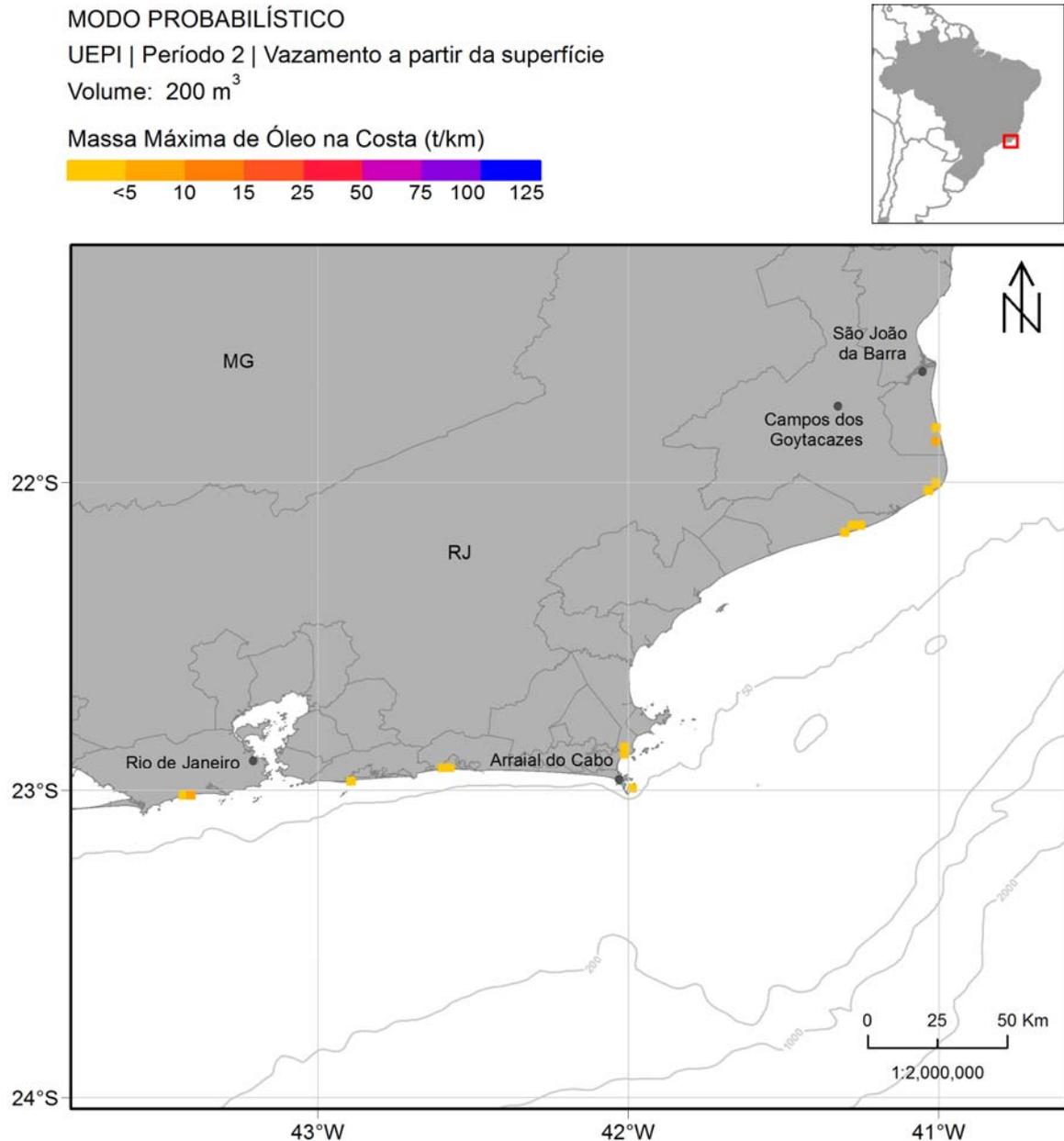


Figura II.6.2.C.3.1-27 - Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Assim como no volume de 8 m³, neste cenário a deriva do óleo apresenta uma tendência para sudoeste, com maior extensão da área de probabilidade comparado ao período 1.

Na coluna d'água, a área de probabilidade é menor do que em superfície e os valores são inferiores a 10%. A profundidade máxima alcançada é de 82 metros.

O mapas de tempo mínimo de óleo na superfície mostra que as áreas mais afastadas do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas entre 20 e 30 dias. Na costa, o menor tempo de chegada de óleo é em torno de 8 dias em Arraial do Cabo-RJ e as probabilidades não ultrapassam 1%.

Como no período 1, em toda extensão de costa com probabilidade de toque de óleo as massas máximas são inferiores a 7 t/km. Porém nesta condição sazonal o município com maior valor de massa está mais ao norte do ponto (São João da Barra-RJ).

Das unidades de conservação da região, 23 apresentaram probabilidade de chegada de óleo, sendo o maior valor de 0,8% na RESEX Marinha Arraial do Cabo, assim como no Período 1. No entanto, neste cenário, o menor tempo de chegada de óleo foi de 3,7 dias observado em duas UCs, APA do Lagamar e PE da Lagoa do Açú.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo da superfície (mediana de 59%), seguido pela degradação (mediana de 26%). A evaporação teve mediana em torno de 13%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana em torno de 2%, pode retirar até 67% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície em todas as simulações foi inferior a 4% e o óleo acumulado na costa teve máximo de 15%. Neste cenário não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

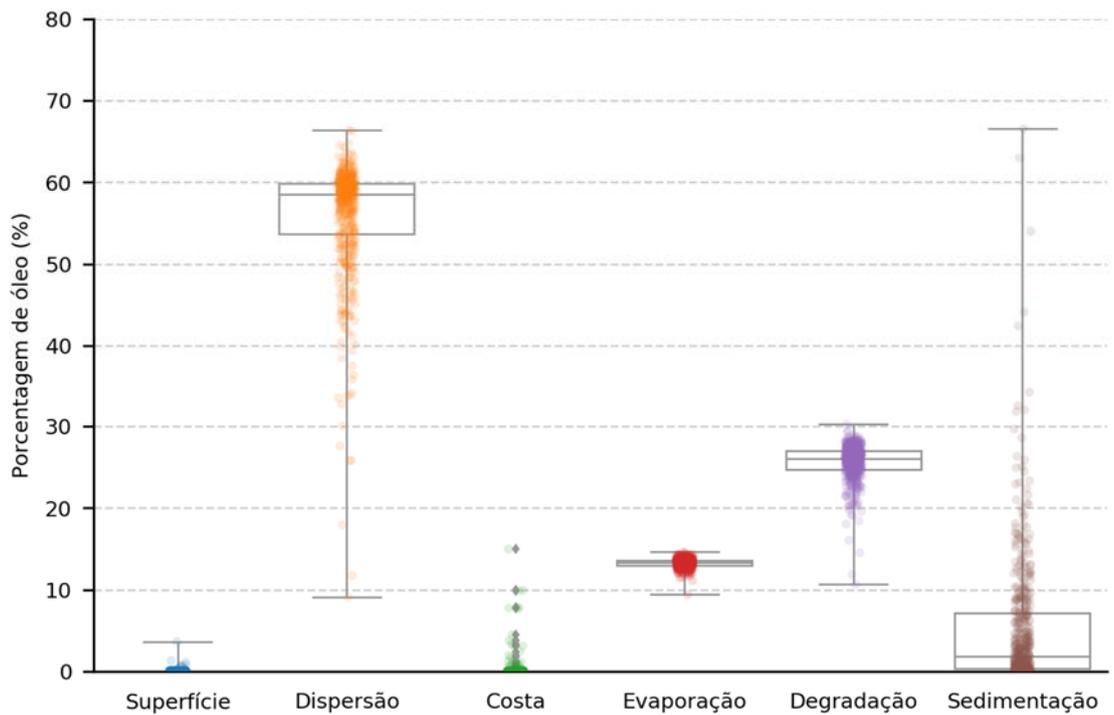


Figura II.6.2.C.3.1-28- Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-6 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	9,1	0,0	9,4	10,7	0,0
Primeiro Quartil	0,0	53,7	0,0	13,0	24,7	0,3
Mediana	0,0	58,5	0,0	13,3	26,0	1,8
Terceiro Quartil	0,0	59,9	0,0	13,6	27,0	7,1
Máximo	3,6	66,4	15,0	14,6	30,3	66,5

Tabelas comparativas

Tabela II.6.2.C.3.1-7 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RJ	São João da Barra	-	0,2	-	14,4	-	7,0	-	7
	Campos dos Goytacazes	-	0,4	-	3,7	-	1,1	-	7
	Quissamã	-	0,2	-	4,8	-	2,9	-	10
	Carapebus	0,2	-	10,2	-	1,0	-	3	-
	Cabo Frio	0,2	0,2	9,2	6,8	1,0	3,3	3	7
	Arraial do Cabo	0,6	0,8	7,9	7,0	4,5	4,2	17	3
	Saquarema	-	0,2	-	8,7	-	0,8	-	7
	Maricá	0,2	0,2	11,5	12,5	0,8	1,1	3	3
	Rio de Janeiro	-	0,2	-	11,1	-	6,1	-	7

Tabela II.6.2.C.3.1-8 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ANT CONJUNTO PAISAGÍSTICO DE CABO FRIO	0,2	-	9,2	-
ANT DUNAS DE CABO FRIO E ARRAIAL DO CABO	0,2	0,2	8,4	6,8
APA DE MARICÁ	-	0,2	-	12,5
APA DO PAU BRASIL	0,4	0,2	7,2	6,7
APA MARINHA DO LITORAL NORTE	-	0,2	-	15,4
APA MARINHA DA ARMAÇÃO DE BÚZIOS	-	0,4	-	7,4
APA SERRAS DE MARICÁ (APASERMAR)	0,2	-	11,5	-
APA DA ORLA MARÍTIMA DAS PRAIAS DE COPACABANA/IPANEMA/LEBLON/SÃO CONRADO E BARRA DA TIJUCA	-	0,2	-	11,1
APA DE IQUIPARI	-	0,2	-	14,4
APA DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	0,2	-	7,7	-
APA DO LAGAMAR	-	0,4	-	3,7
APA DO PNM DE MARAPENDI	-	0,2	-	11,1
MN DAS ILHAS CAGARRAS	-	0,2	-	13,1
PARNA RESTINGA DE JURUBATIBA	0,2	0,2	10,2	4,8
PE DE ILHABELA	-	0,2	-	18,3
PE DA COSTA DO SOL	0,4	0,2	7,4	6,7
PE DA LAGOA DO AÇU	-	0,4	-	3,7
PM DA BOCA DA BARRA	0,2	0,2	8,5	6,8
PM DA GAMBOA	-	0,2	-	6,8
PM DA PRAIA DO FORNO	0,4	-	8,3	-
PM DA PRAIA DO FORTE	-	0,2	-	6,8
PM DAS DUNAS	-	0,2	-	6,8
PNM BARRA DA TIJUCA	-	0,2	-	11,1
PNM DE MARAPENDI	-	0,2	-	11,1
RESEC DA ILHA DO CABO FRIO	0,6	0,8	7,8	7,0
RESEX MARINHA ARRAIAL DO CABO	0,8	0,8	6,7	6,2
RESEX MARINHA DE ITAIPU	-	0,4	-	12,6
RVS MUNICIPAL SERRAS DE MARICÁ (REVISSERMAR)	0,2	-	11,5	-

Vazamento de fundo

Período 1

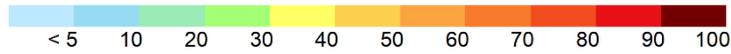
Os mapas de probabilidade de presença de óleo em superfície e coluna d'água, além do tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície, para o vazamento de 200 m³ a partir do fundo para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

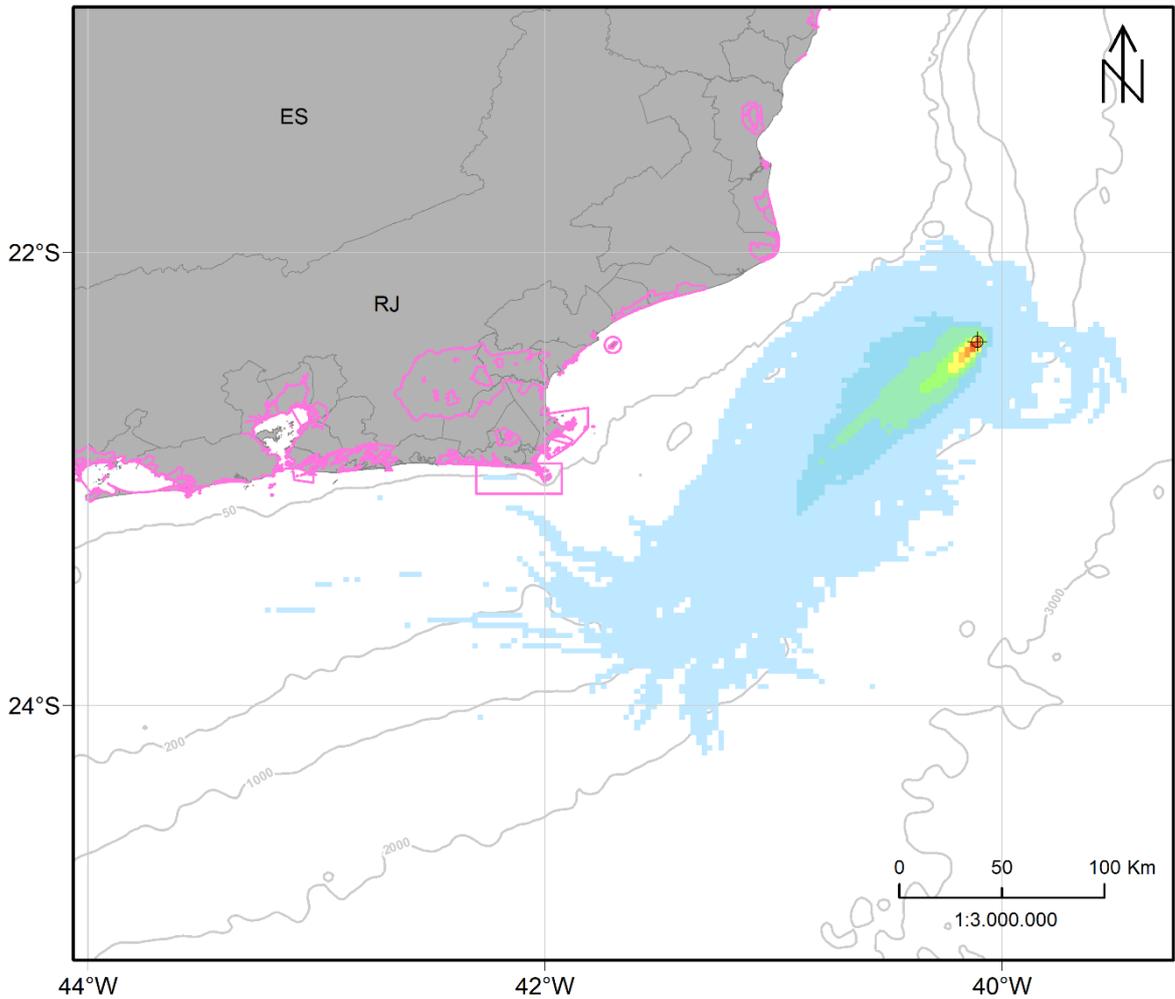


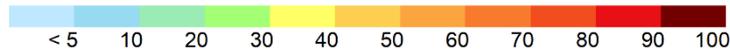
Figura II.6.2.C.3.1-29- Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 200 m³

Probabilidade Máxima de Presença de Óleo na Coluna d'Água (%)



Unidades de Conservação

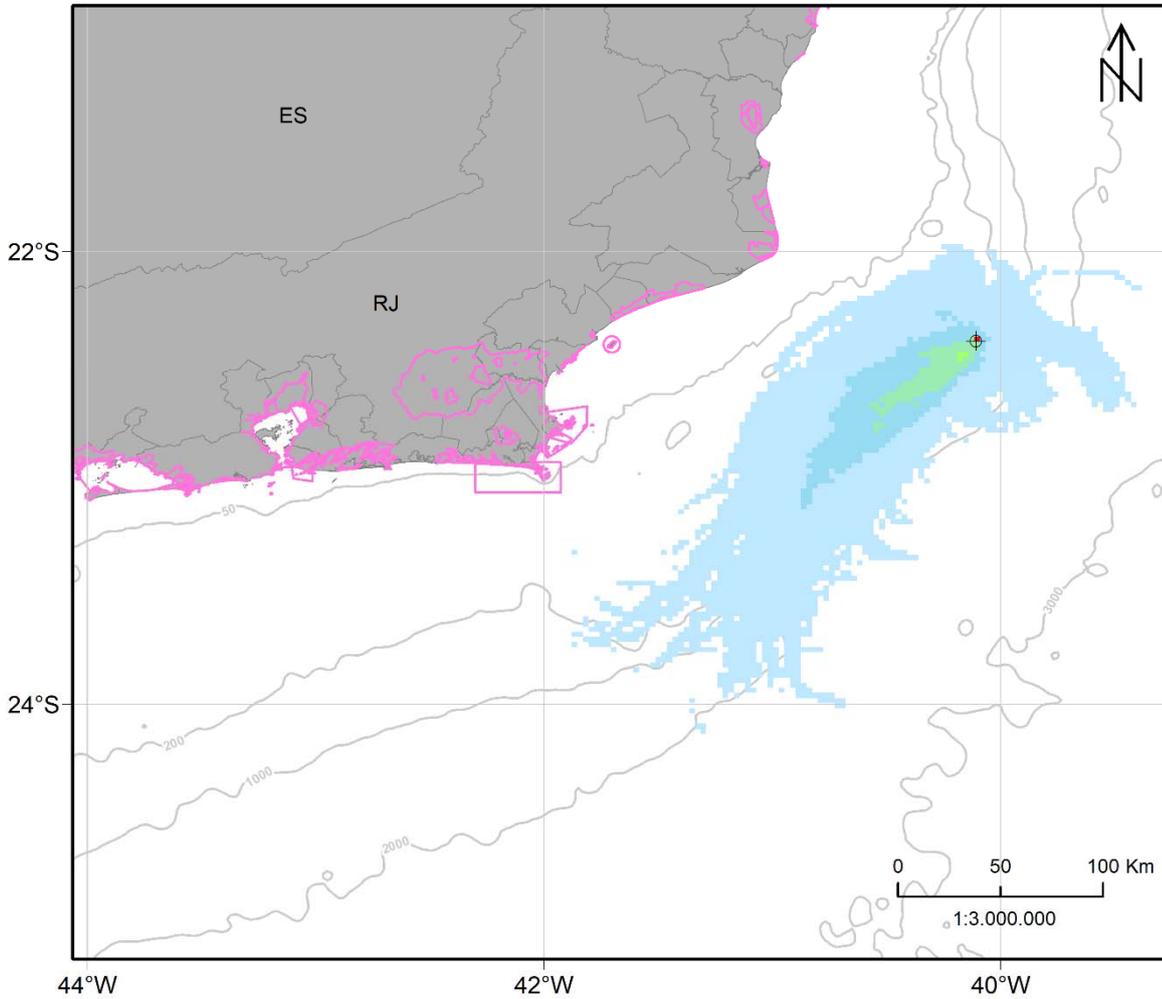


Figura II.6.2.C.3.1-30 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

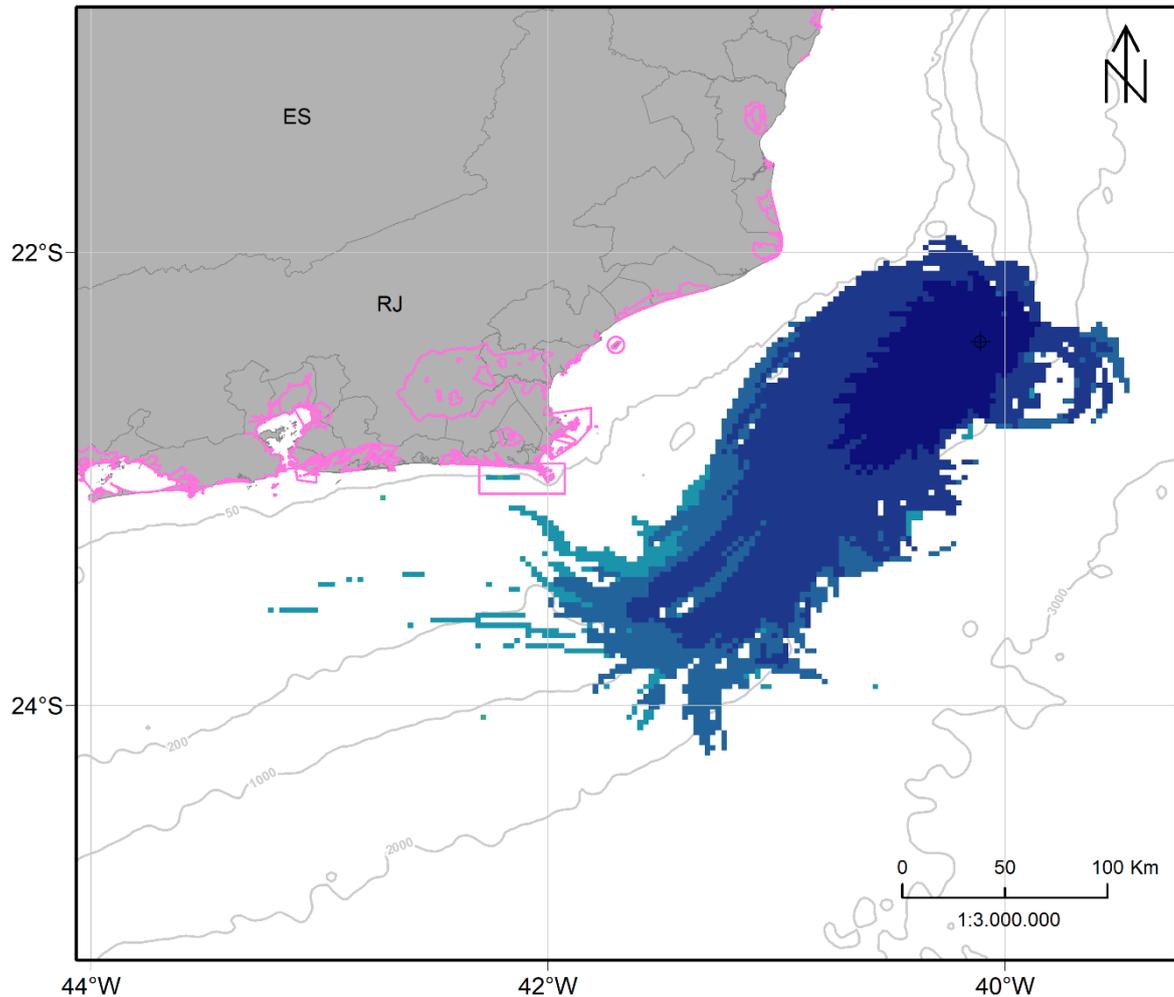


Figura II.6.2.C.3.1-31 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

A deriva do óleo apresenta uma tendência para sudoeste, principalmente sob a influência da Corrente do Brasil. A área de probabilidade de presença de óleo alcança uma extensão de até 350 km do ponto de vazamento.

Não há probabilidade de toque de óleo na costa, porém o óleo pode alcançar uma distância de menos de 4 km em relação ao município de Arraial do Cabo – RJ.

Na coluna d'água, a área de probabilidade é menor do que em superfície, alcançando uma distância máxima de 230 km do ponto de vazamento. Neste cenário não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

O mapas de tempo mínimo de óleo na superfície mostra que as áreas mais afastadas do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 15 dias.

Neste cenário, apenas a unidade de conservação RESEX Marinha Arraial do Cabo apresentou probabilidade de chegada de óleo, e mesmo assim com valor de 0,2%, que indica que em apenas 1 simulação no universo de 500 que compõem o resultado do mapa probabilístico, o óleo passou pela região desta UC.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo (mediana de 54%), seguido pela degradação (mediana de 29%). A evaporação teve mediana em torno de 12%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana em torno de 3%, pode retirar até 63% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície ao final da simulação teve mediana em torno de 1%.

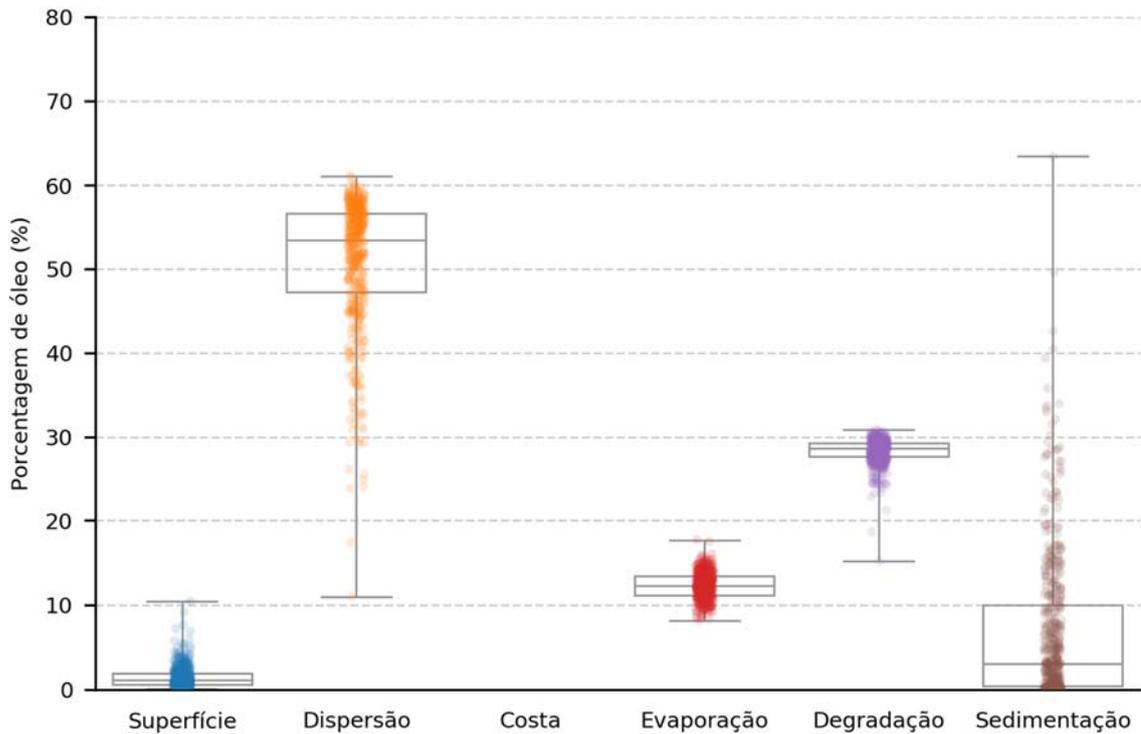


Figura II.6.2.C.3.1-32 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-9 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	11,0	0,0	8,1	15,2	0,0
Primeiro Quartil	0,6	47,2	0,0	11,1	27,7	0,4
Mediana	1,1	53,5	0,0	12,3	28,7	3,1
Terceiro Quartil	2,0	56,6	0,1	13,4	29,3	10,0
Máximo	10,4	61,1	3,1	17,7	30,9	63,4

Período 2

Os mapas de probabilidade de presença de óleo em superfície e coluna d'água, além do tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície, para o vazamento de 200 m³ a partir do fundo para o Período 2 (março a julho) são apresentados a seguir.

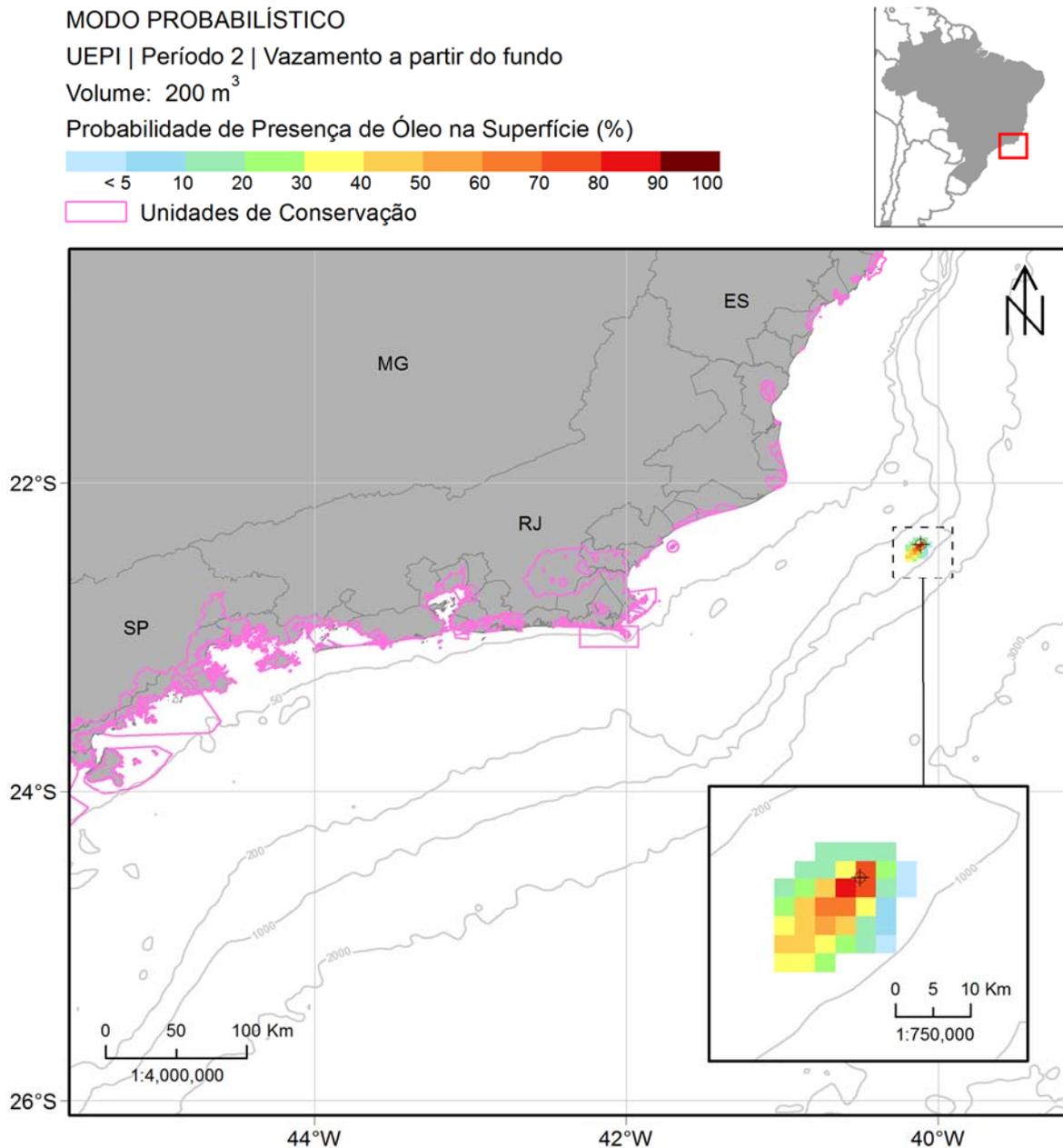


Figura II.6.2.C.3.1-33 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

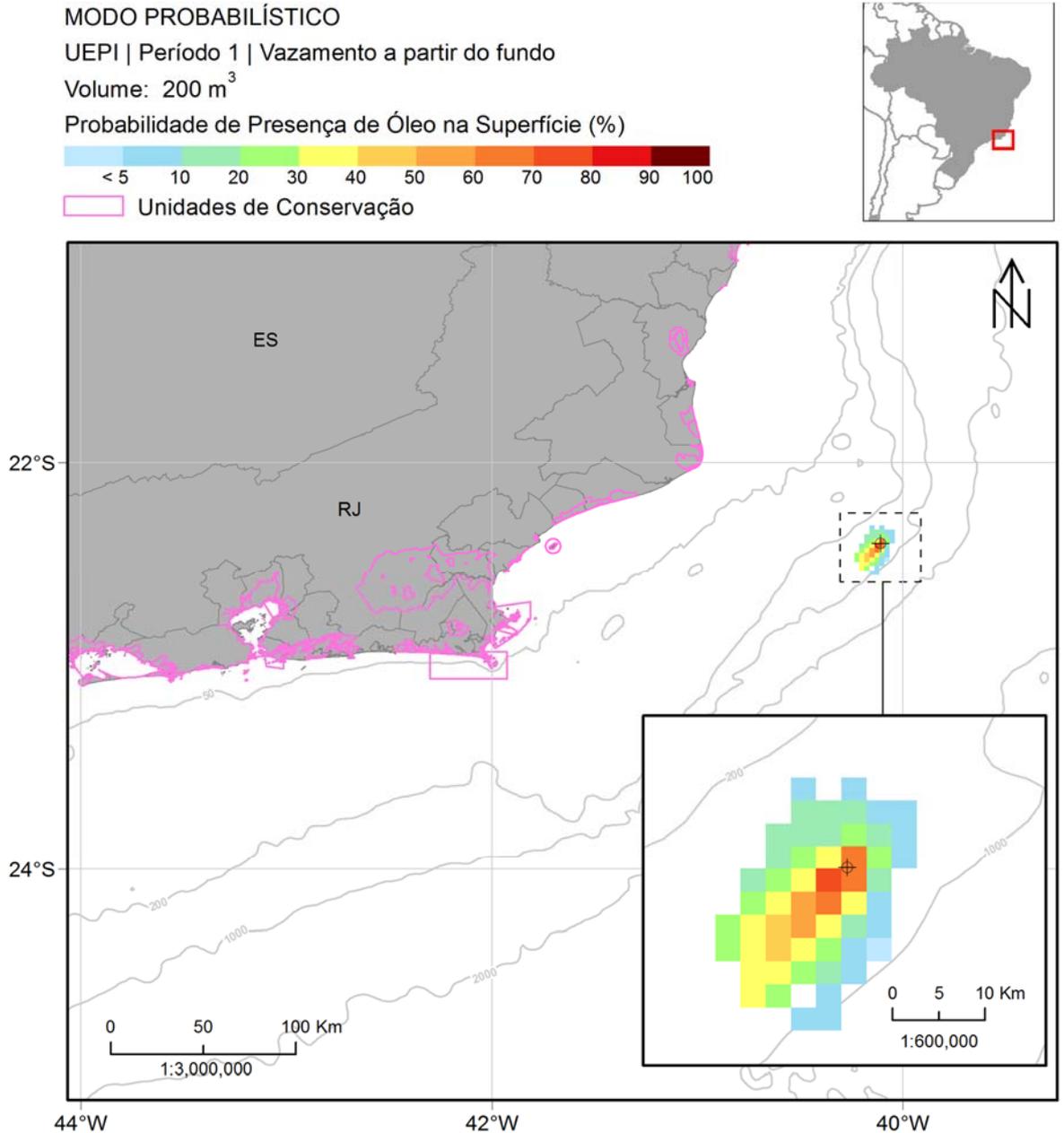


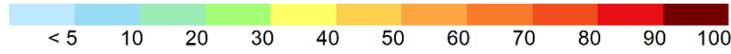
Figura II.6.2.C.3.1-34 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 6 horas de simulação para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

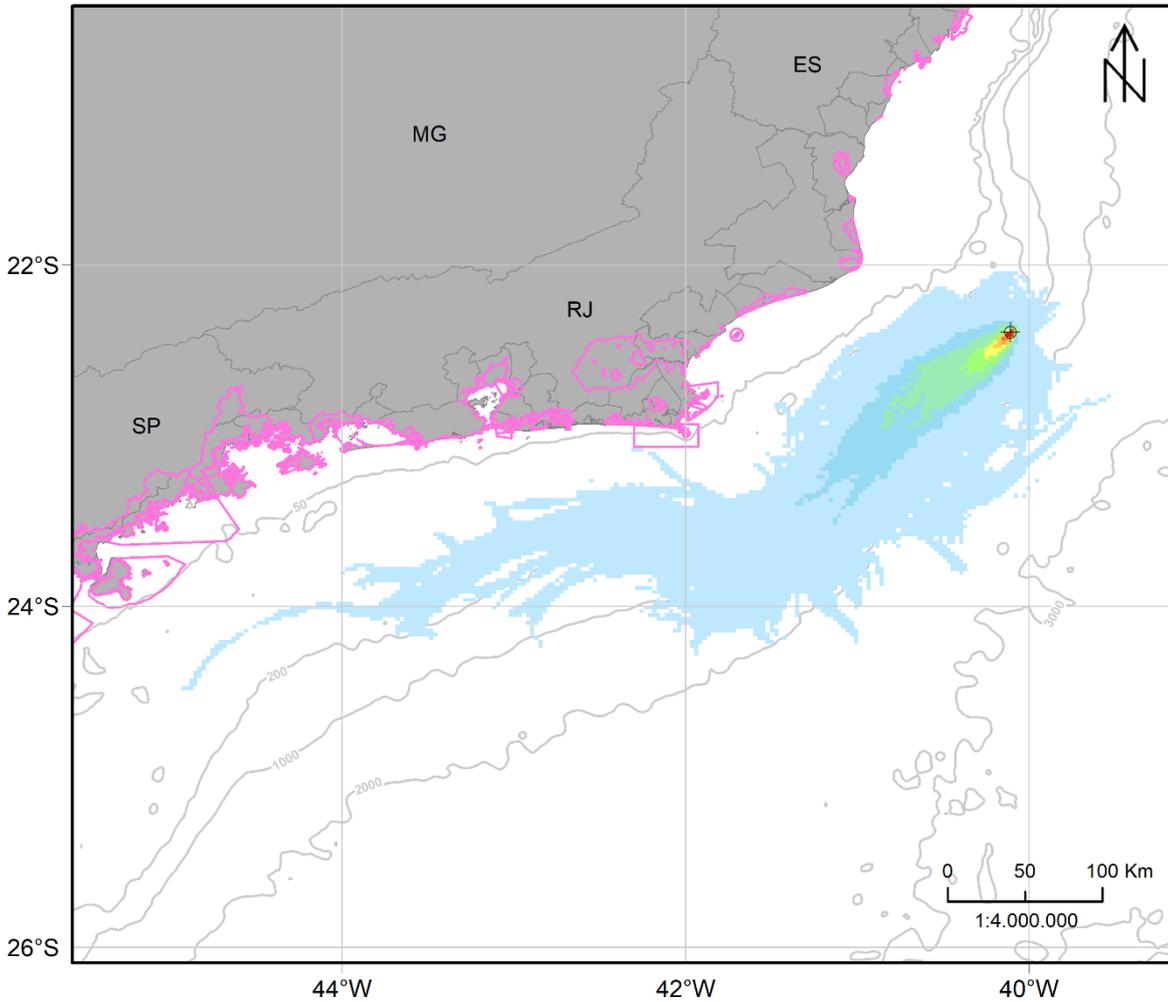
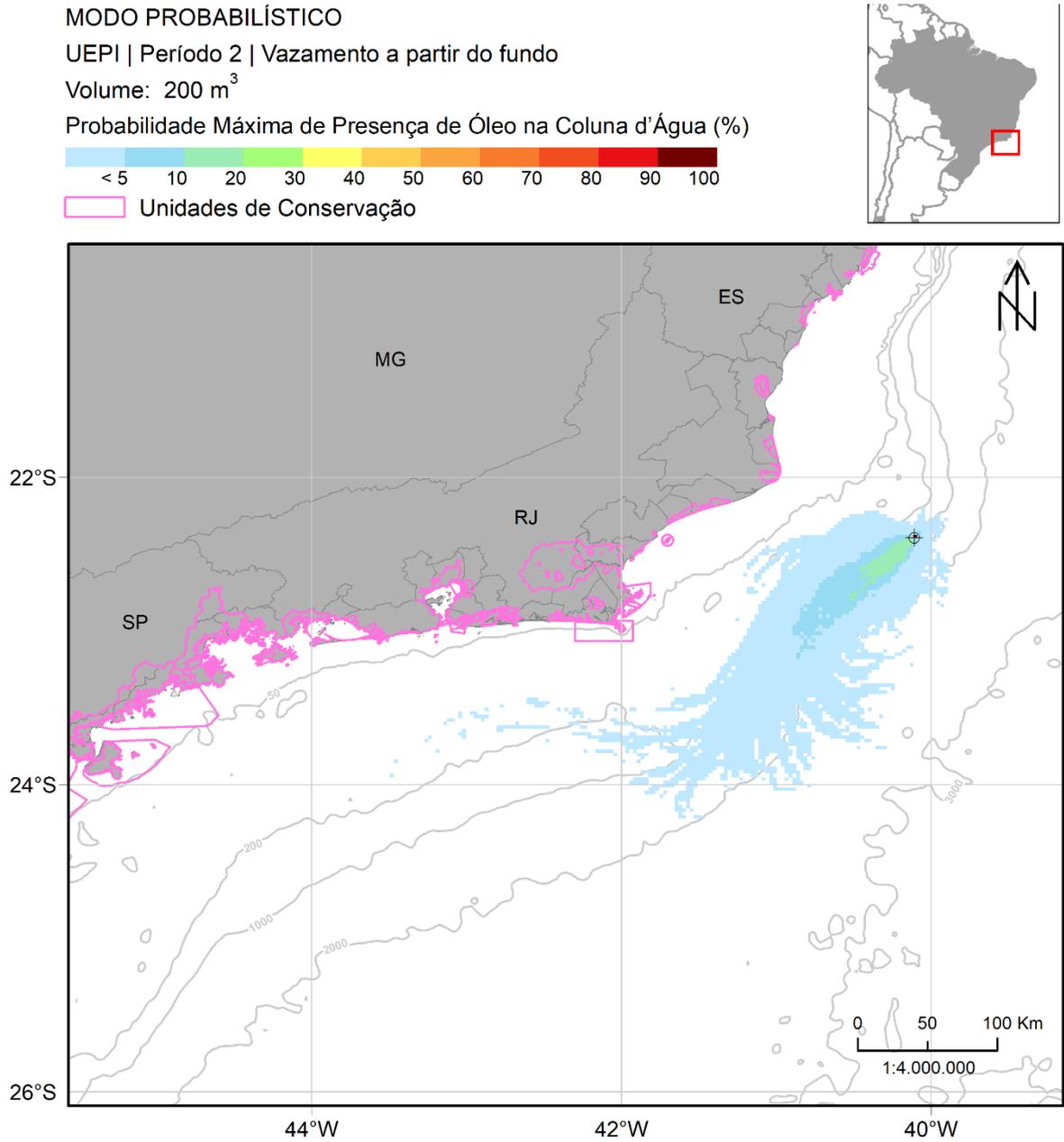


Figura II.6.2.C.3.1-35 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.



MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

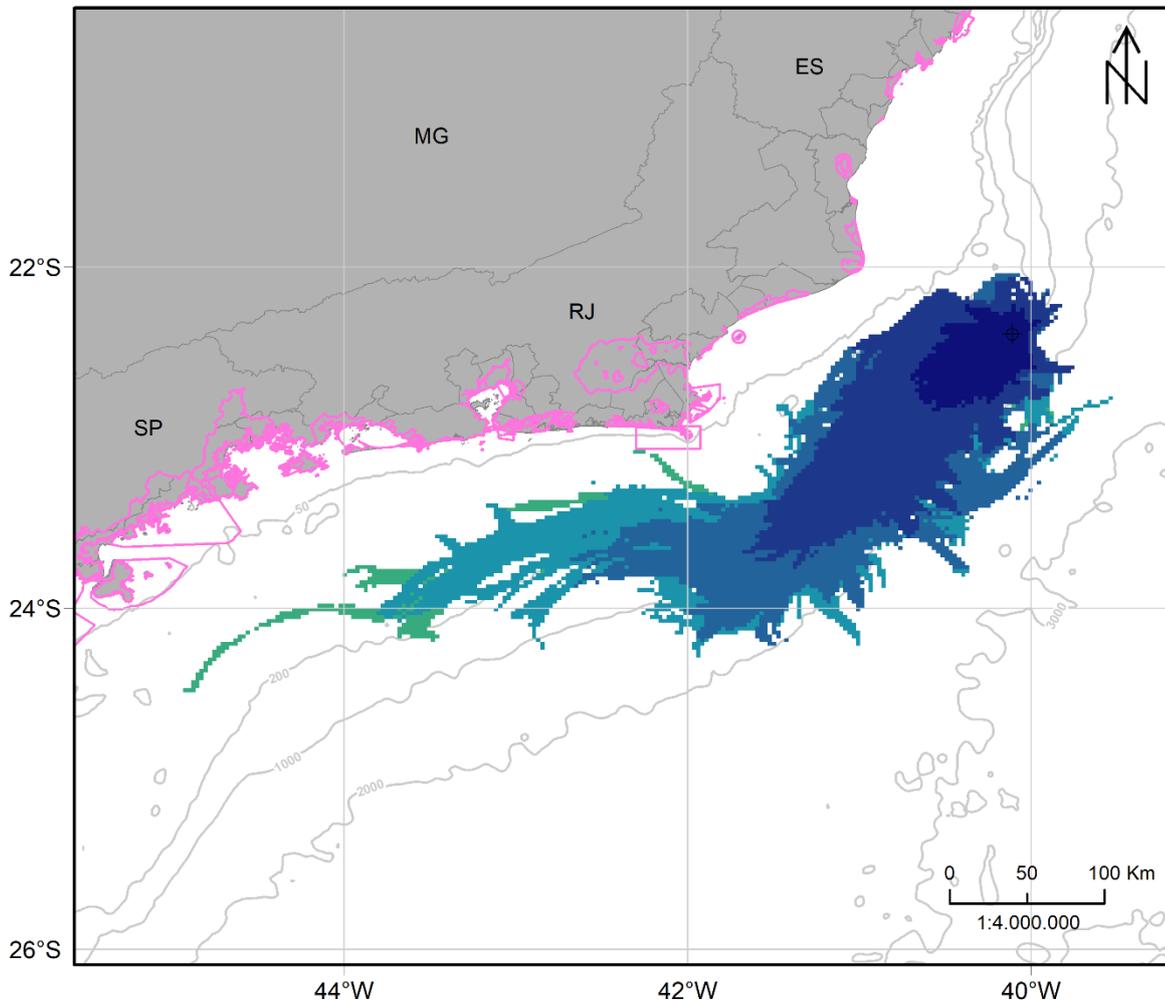


Figura II.6.2.C.3.1-37 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

A deriva do óleo apresenta uma tendência para sudoeste, principalmente sob a influência da Corrente do Brasil. A área de probabilidade de presença de óleo apresentou maior extensão em relação ao período 1, distanciando do ponto de vazamento em até 550 km, sem que houvesse probabilidade do óleo chegar à costa ou unidades de conservação.

A menor distância que óleo alcança em relação à costa é de cerca de 13 km em relação aos municípios de Arraial do Cabo e Araruama, no Rio de Janeiro.

Na coluna d'água, a área de probabilidade é menor do que em superfície, alcançando uma distância máxima de 390 km do ponto de vazamento.

O mapas de tempo mínimo de óleo na superfície mostra que as áreas mais afastadas do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 15 dias.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo (mediana de 54%), seguido pela degradação (mediana de 30%). A evaporação teve mediana em torno de 13%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana em torno de 1%, pode retirar até 48% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície ao final da simulação teve mediana em torno de 1%.

Neste cenário não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

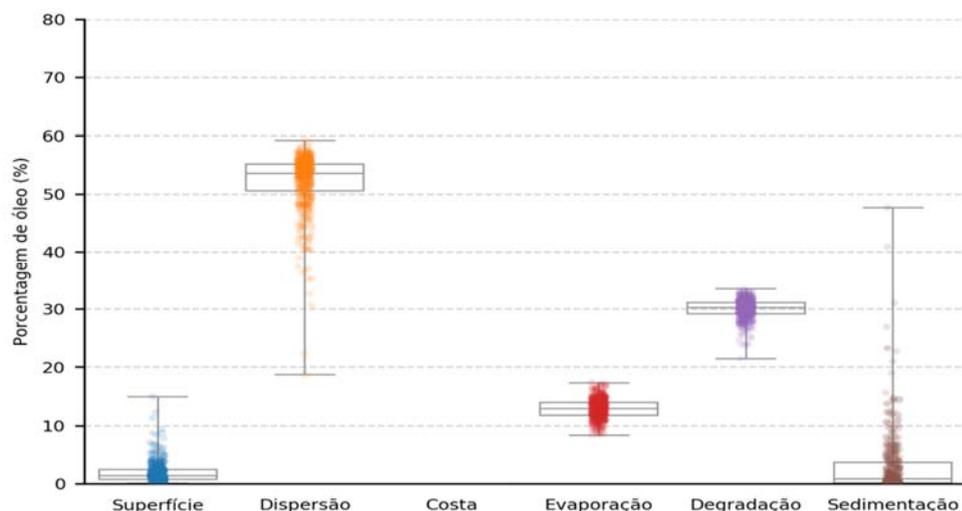


Figura II.6.2.C.3.1-38 - Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-10 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1º e 3º quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,1	18,7	0,0	8,4	21,4	0,0
Primeiro Quartil	0,8	50,6	0,0	11,8	29,2	0,2
Mediana	1,4	53,6	0,0	12,9	30,2	0,9
Terceiro Quartil	2,5	55,2	0,0	14,0	31,1	3,7
Máximo	14,9	59,2	1,8	17,3	33,5	47,7

Tabelas comparativas

Tabela II.6.2.C.3.1-11 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RESEX MARINHA ARRAIAL DO CABO	0.2	-	9.3	-

Vazamento de Pior caso

Vazamento de superfície

Período 1

Os mapas dos resultados para o vazamento de 190.779 m³ a partir da superfície para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir.

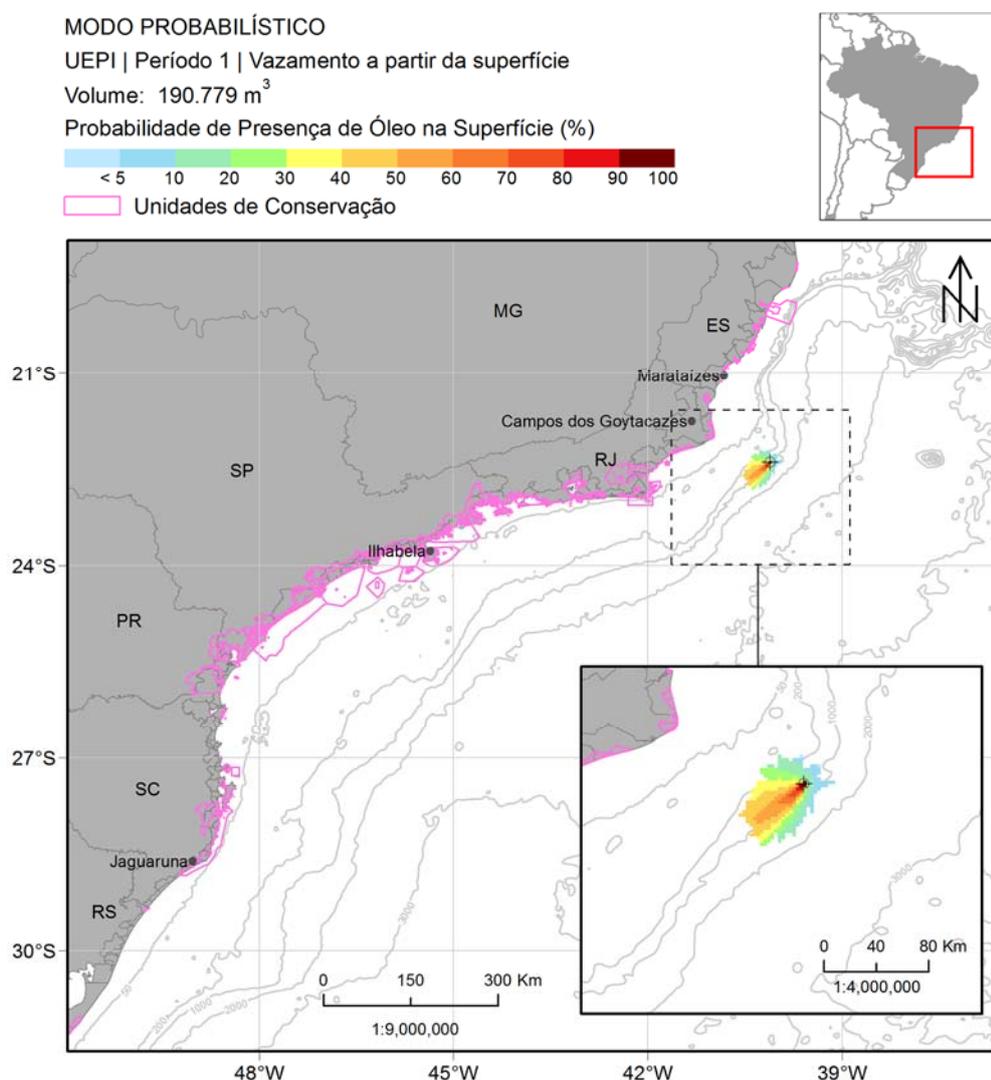


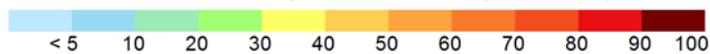
Figura II.6.2.C.3.1-39 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 12 horas de simulação para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

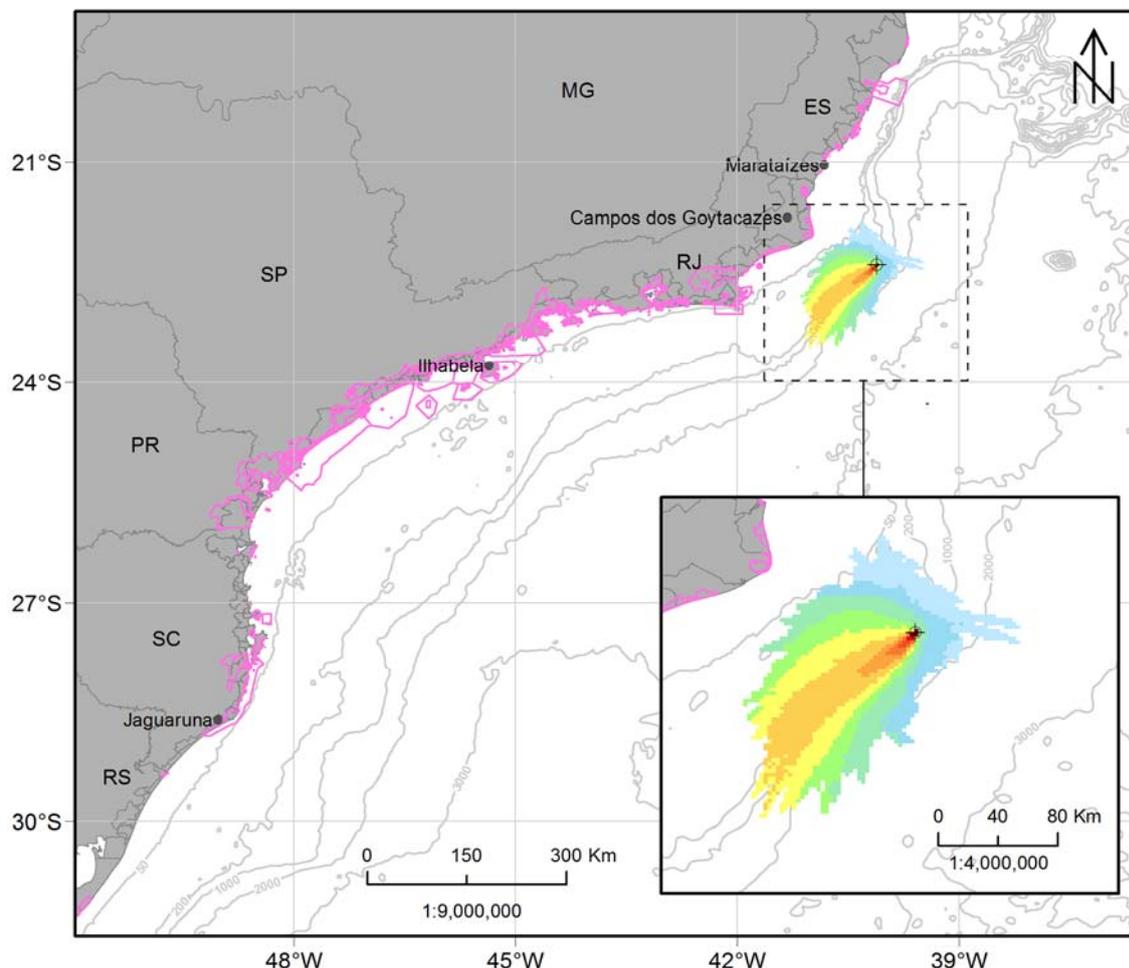


Figura II.6.2.C.3.1-40 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 36 horas de simulação para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI.

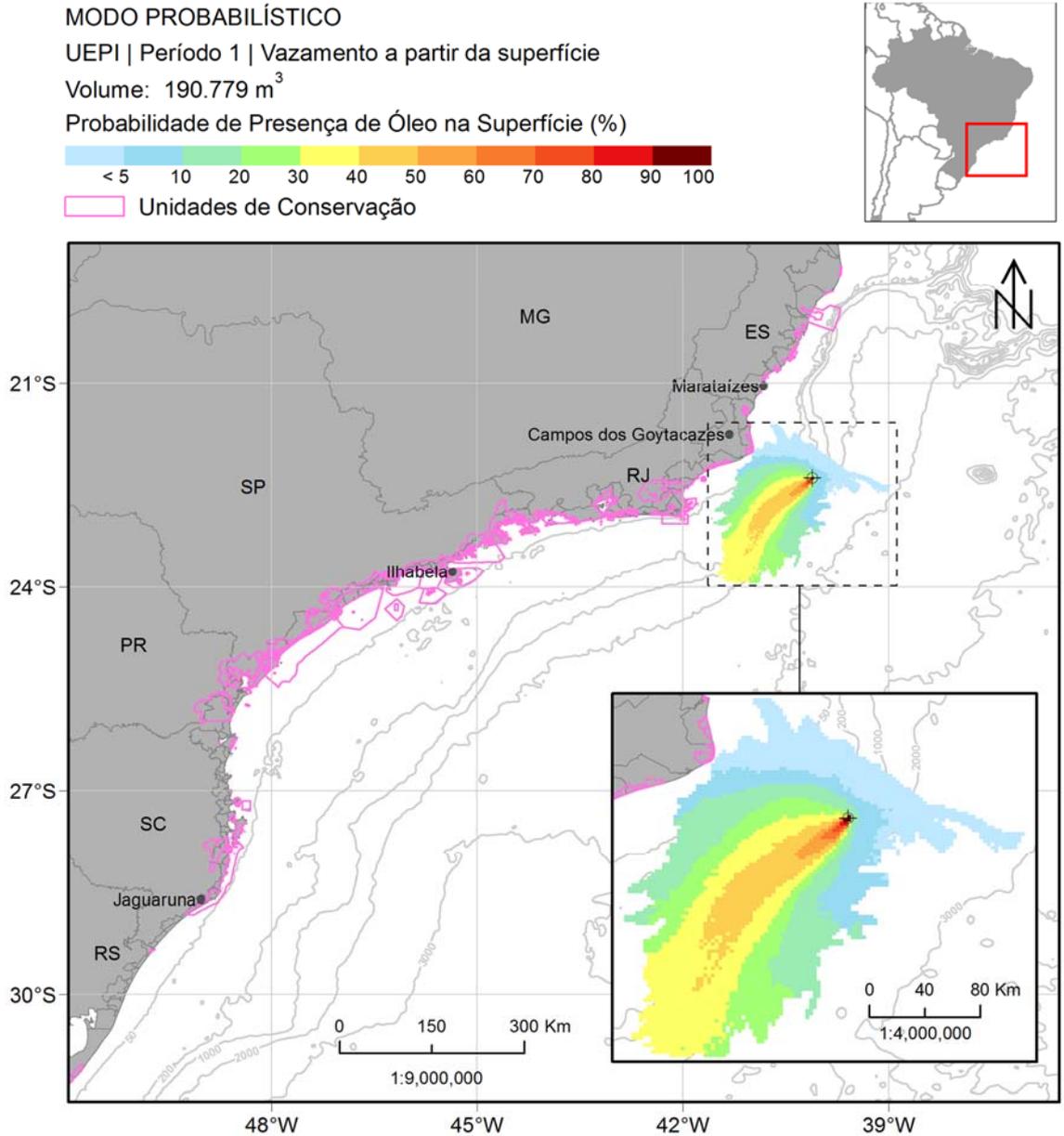


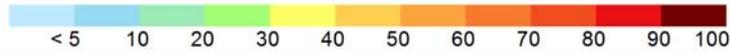
Figura II.6.2.C.3.1-41 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 60 horas de simulação para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

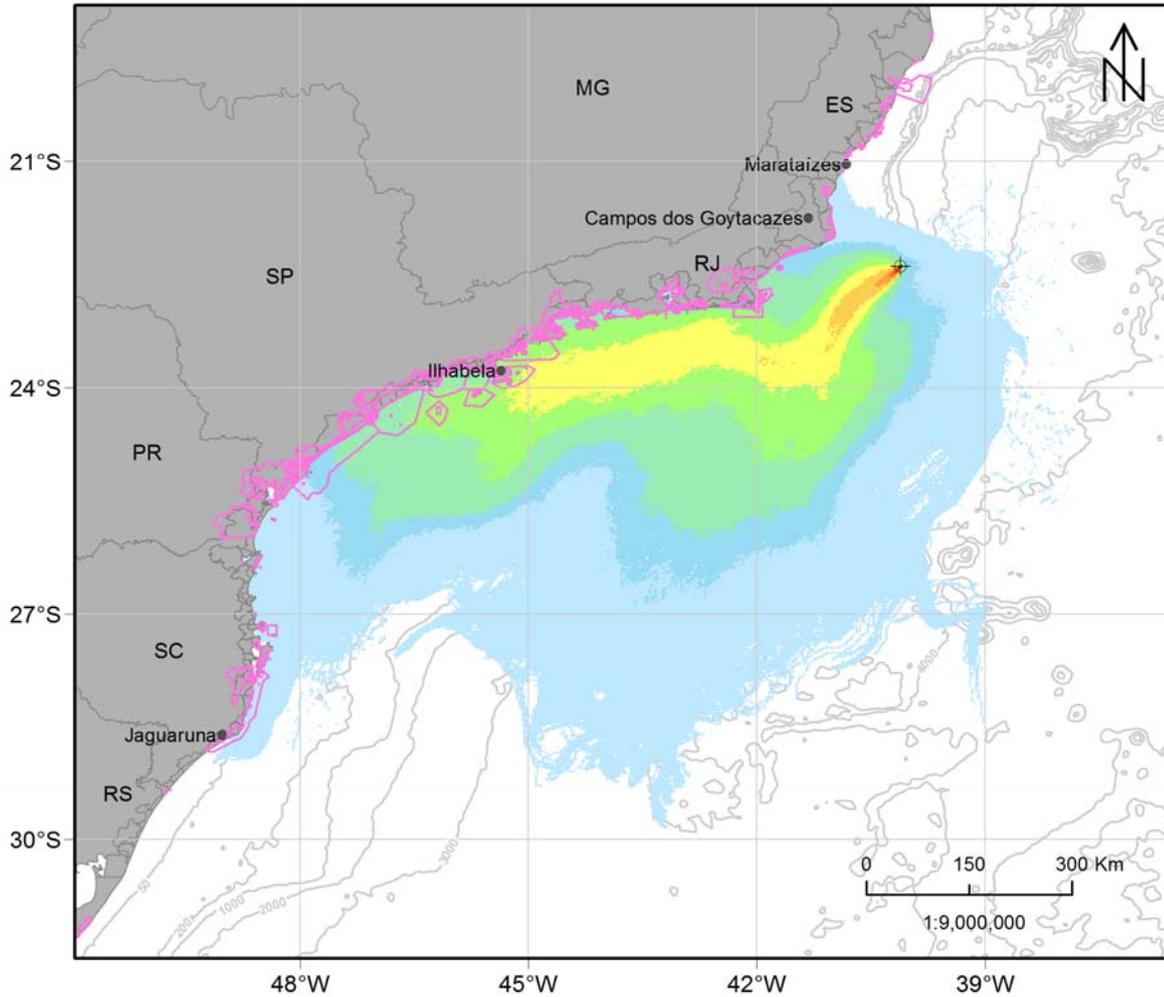


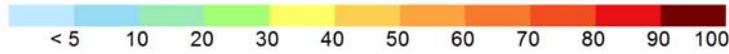
Figura II.6.2.C.3.1-42 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade Máxima de Presença de Óleo na Coluna d'Água (%)



Unidades de Conservação

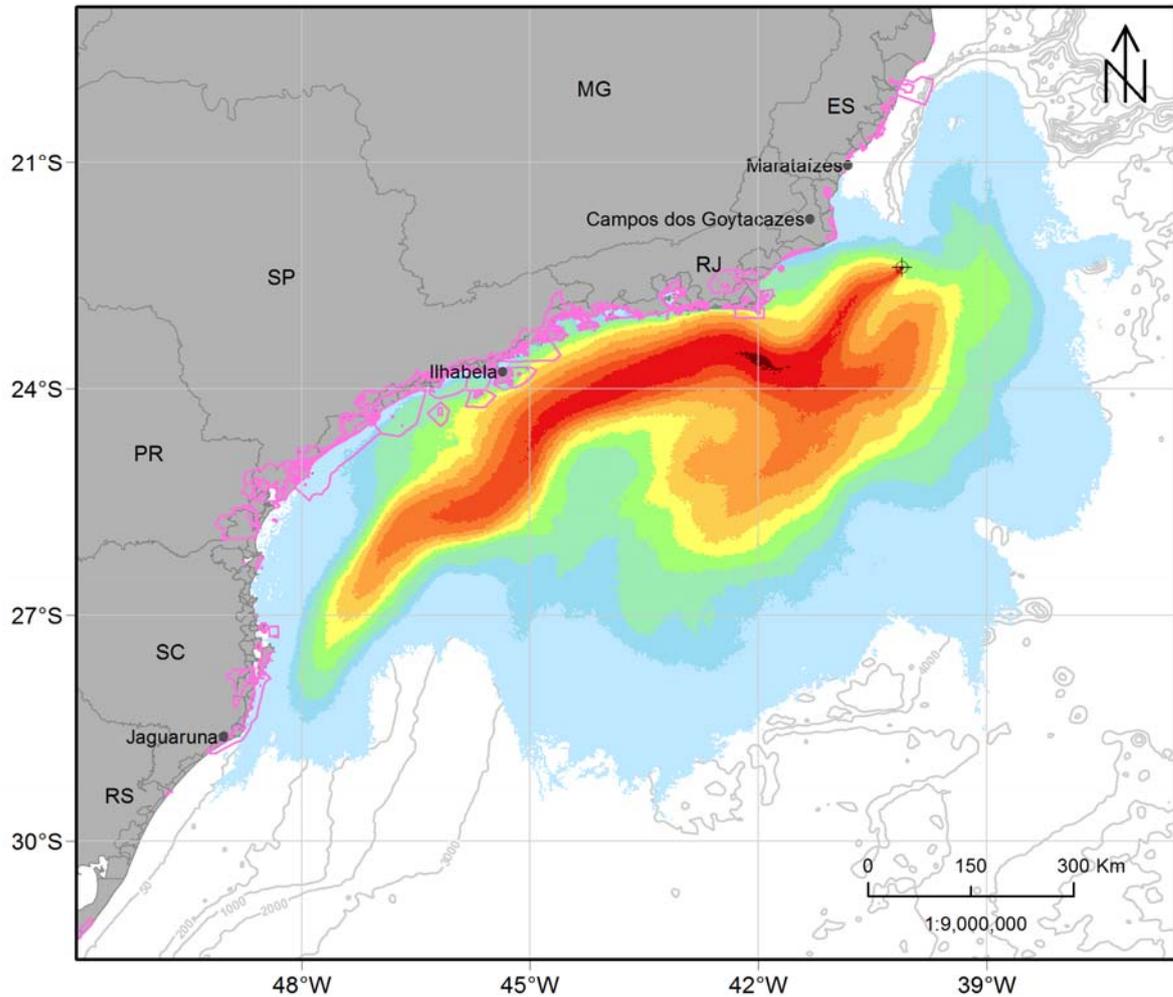


Figura II.6.2.C.3.1-43 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

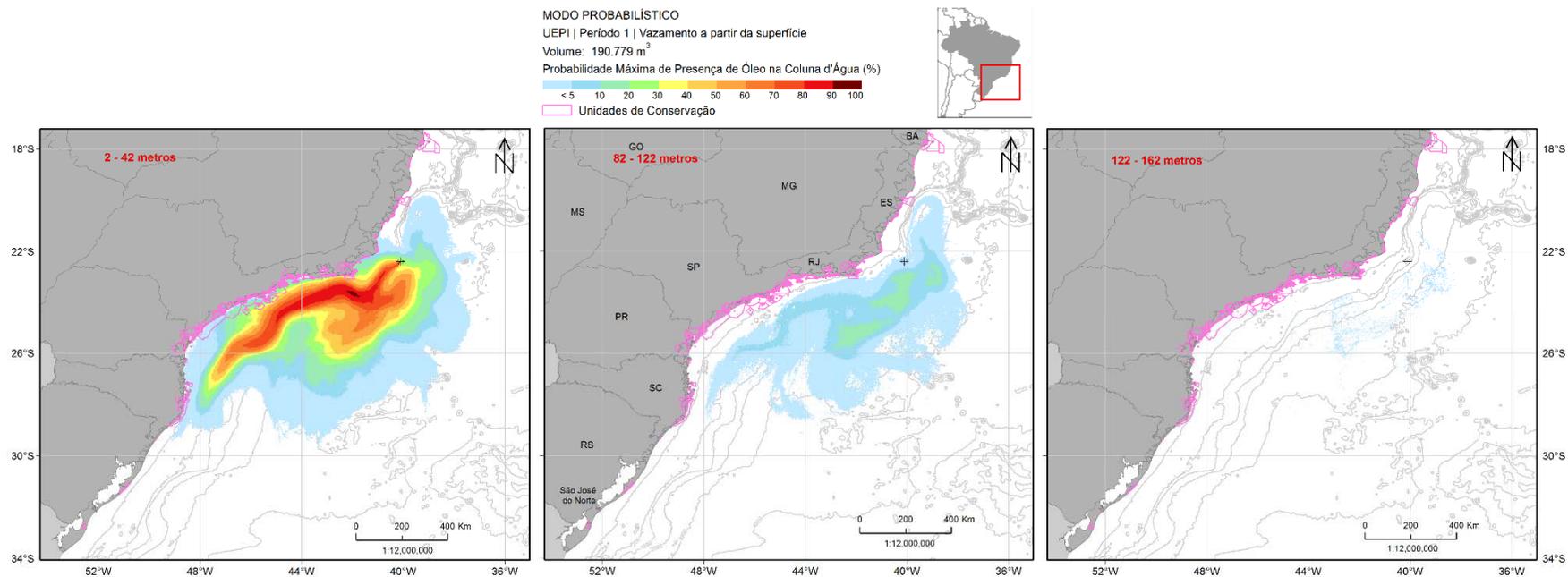


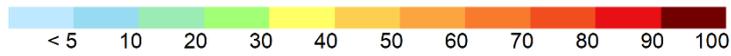
Figura II.6.2.C.3.1-44 - Mapa de probabilidade de presença de óleo em 3 camadas da coluna d'água para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade de Presença de Óleo no Fundo Marinho (%)



Unidades de Conservação

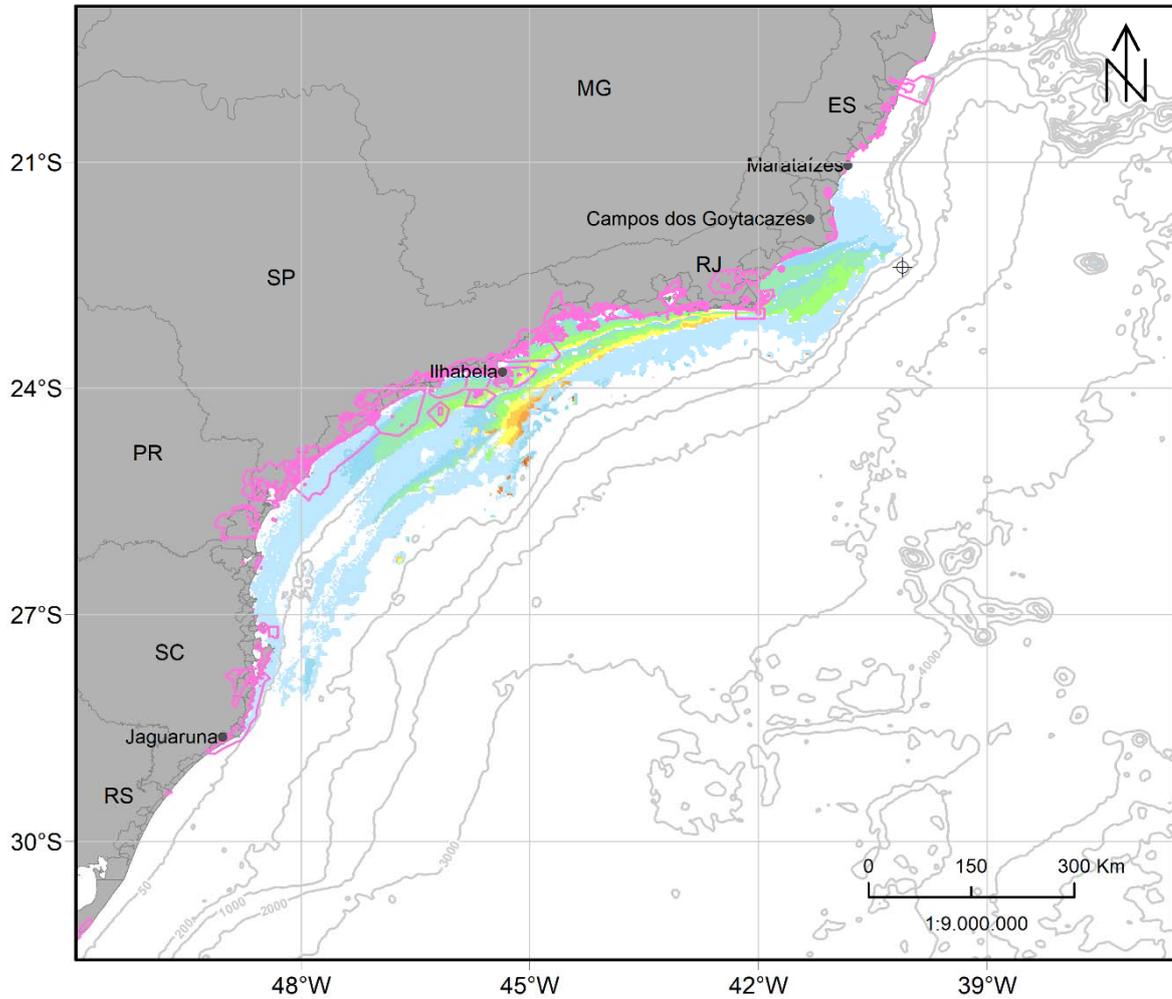


Figura II.6.2.C.3.1-45 - Mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo marinho para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

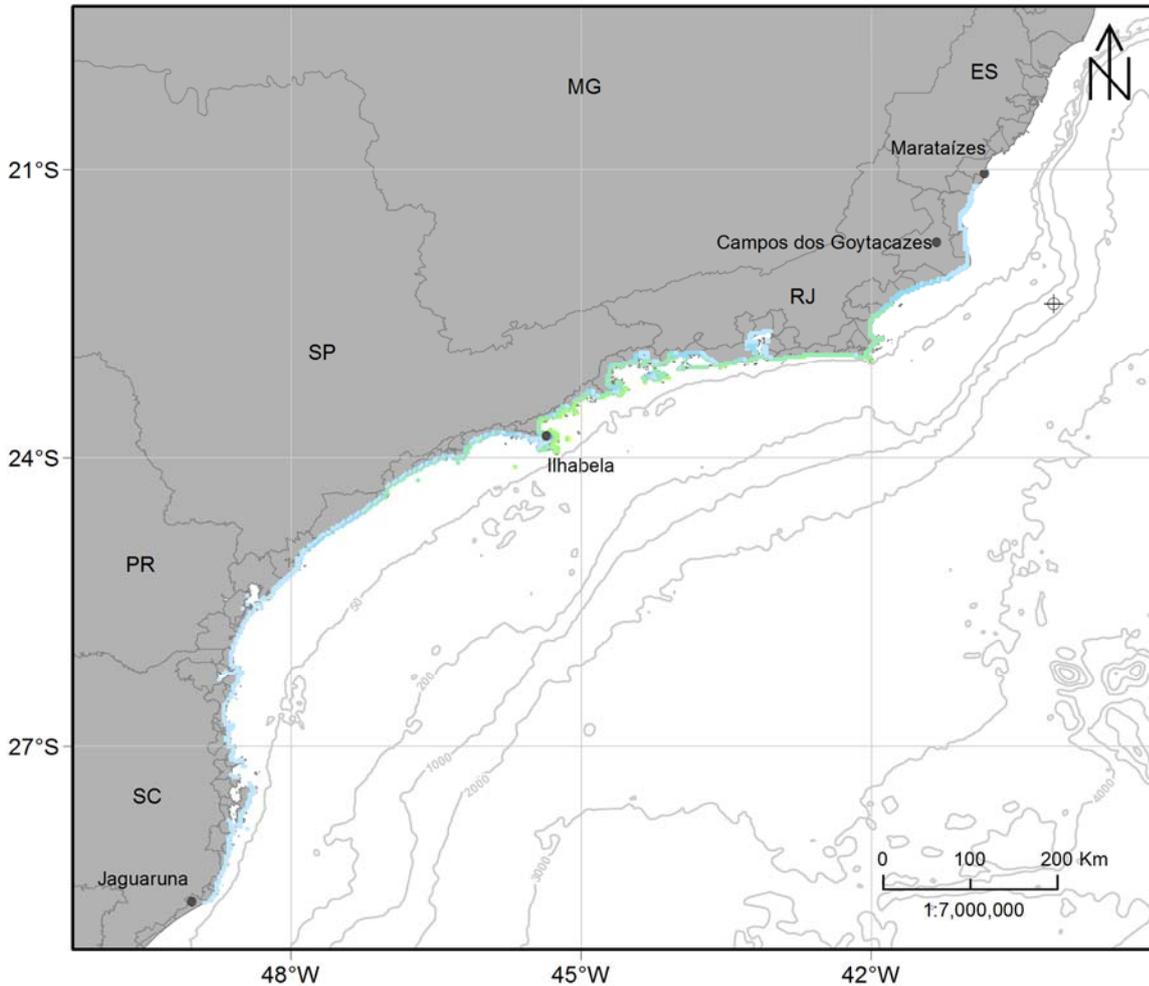
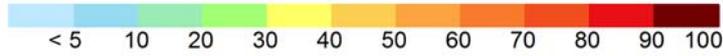


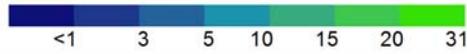
Figura II.6.2.C.3.1-46 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

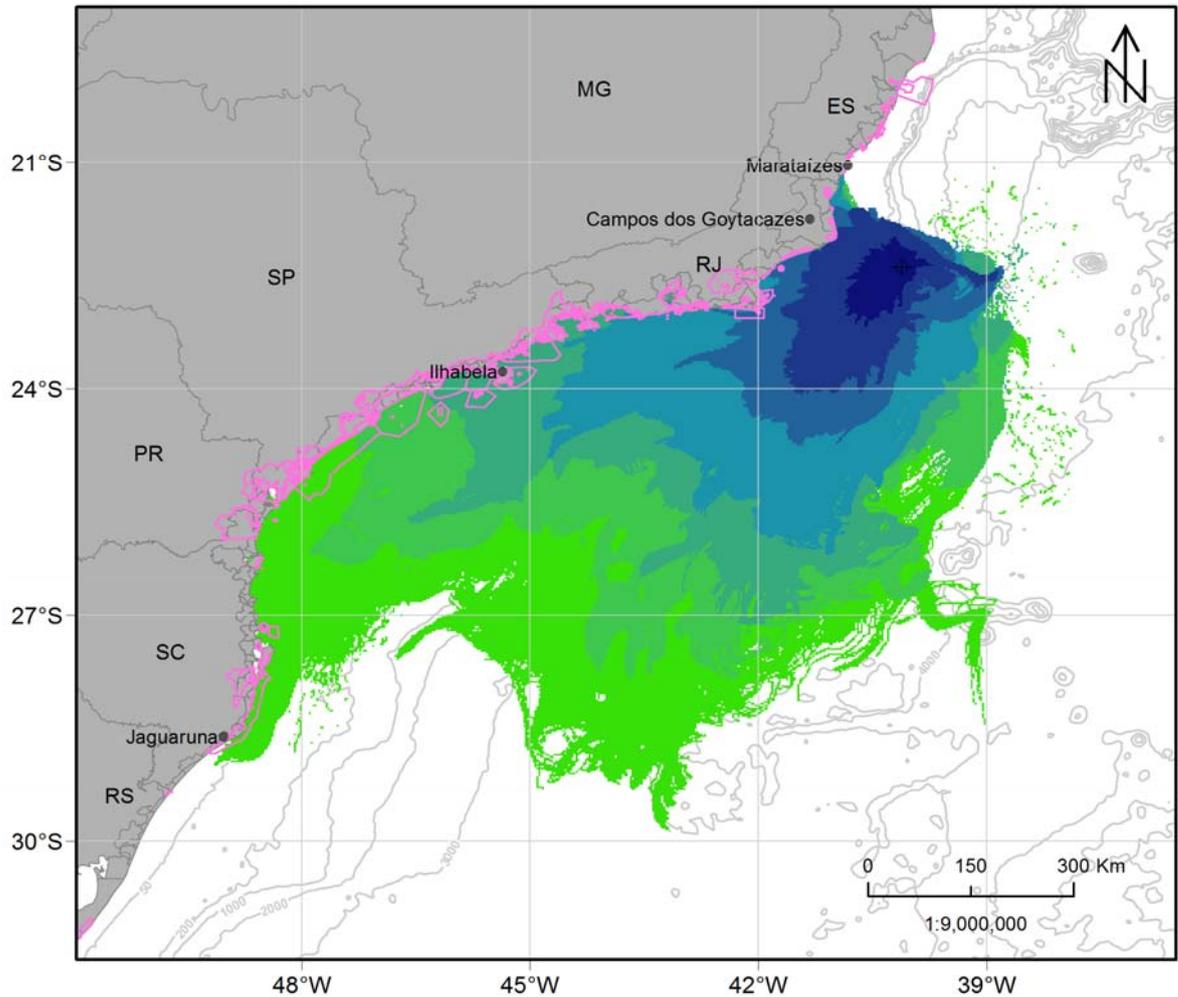


Figura II.6.2.C.3.1-47 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

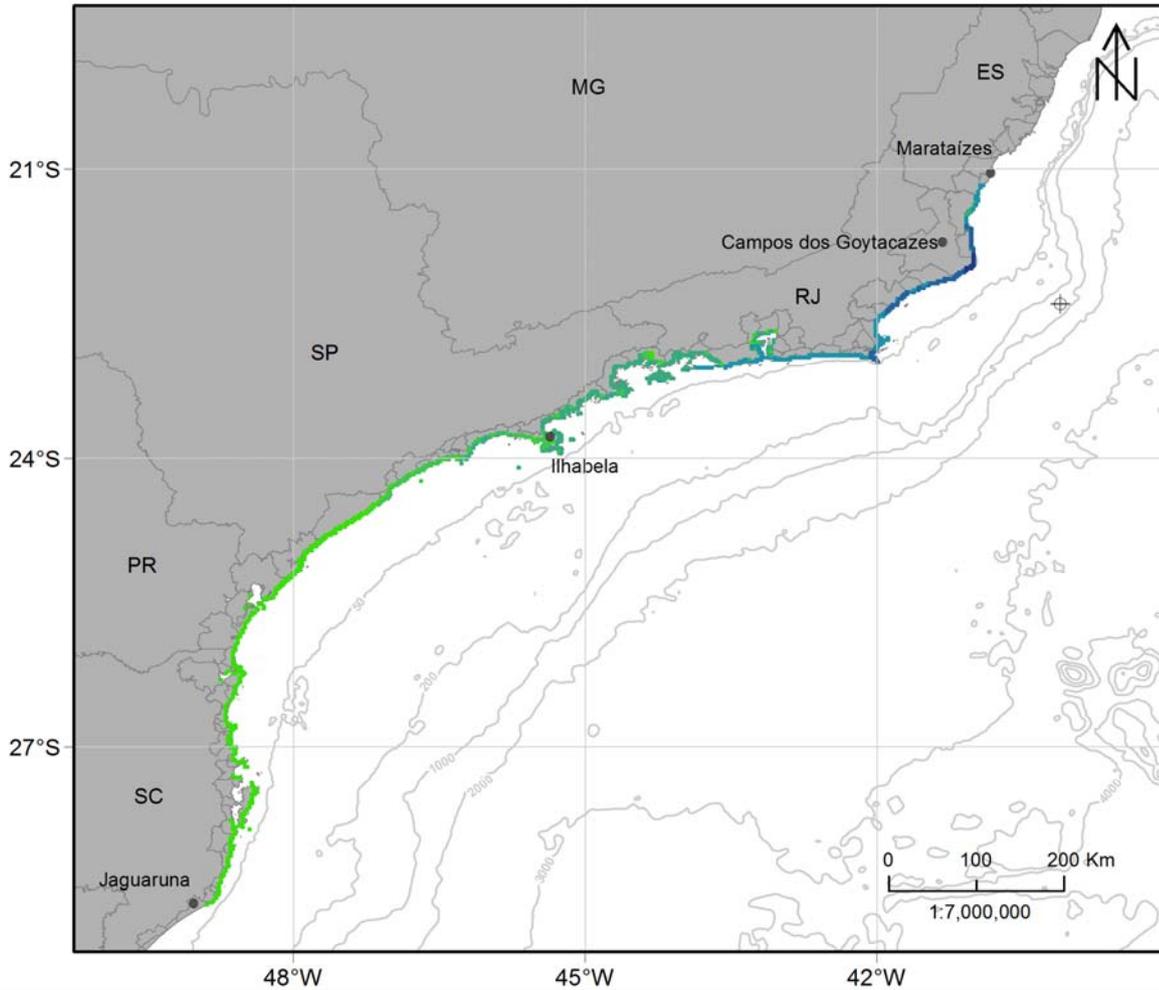
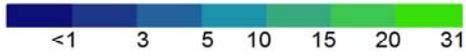


Figura II.6.2.C.3.1-48 - Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Massa Máxima de Óleo na Costa (t/km)

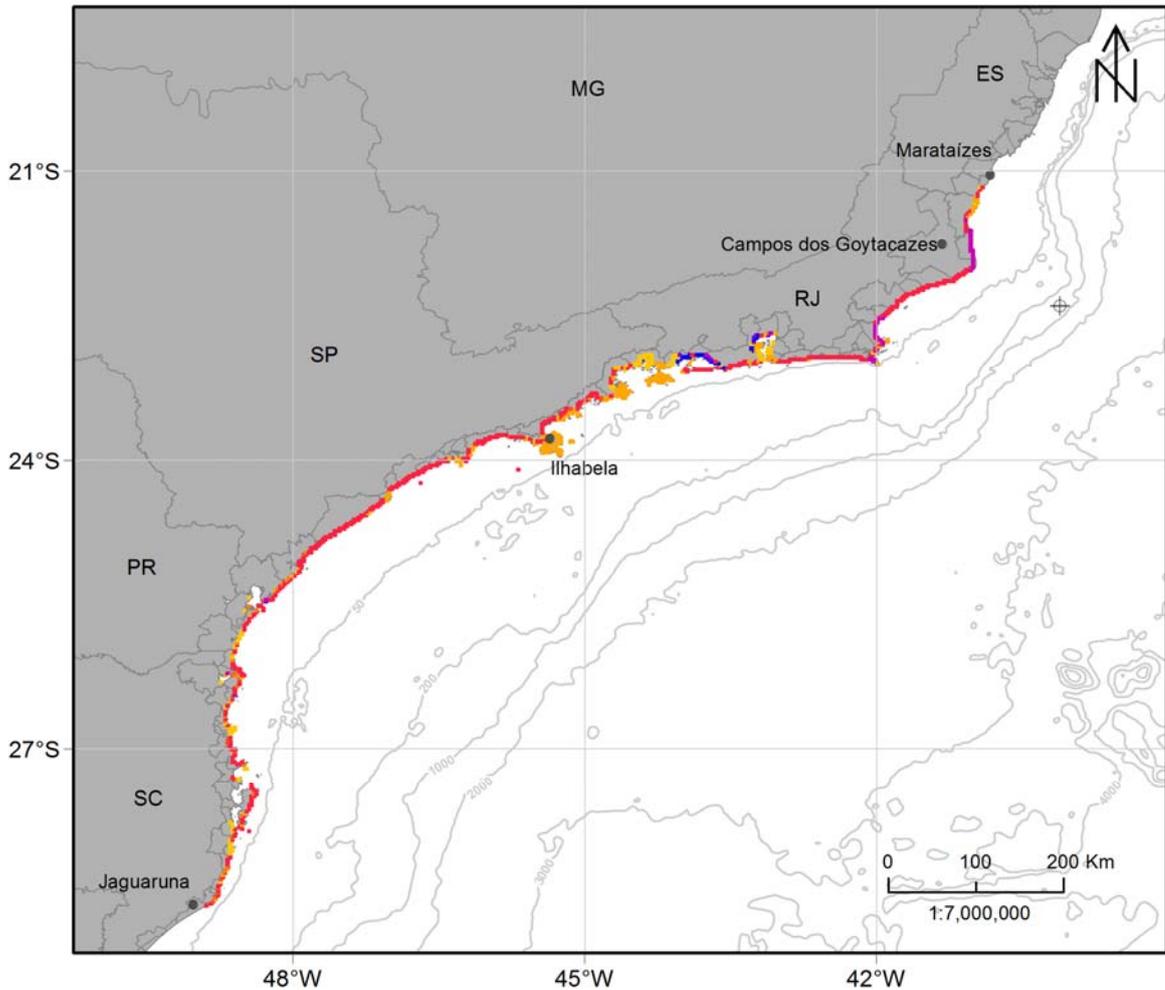
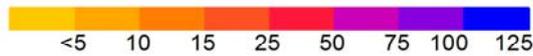


Figura II.6.2.C.3.1-49 - Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

Como nos outros volumes, é possível observar a deriva do óleo foi preferencialmente para sudoeste do ponto, devido a influência da CB e dos ventos de nordeste. Em superfície, a área de probabilidade se estende do sul do Espírito Santo até o sul de Santa Catarina. Porém, as probabilidades acima de 40% se concentram na região frente ao norte do estado do Rio de Janeiro.

Na coluna d'água, no entanto, as probabilidades são mais altas, com os valores acima de 40% se estendendo até a região frente ao estado de Santa Catarina. As probabilidades na coluna d'água são observadas até cerca de 200 metros de profundidade. Com o aumento da profundidade, os valores e a área de probabilidade diminuem, sendo que na camada 82-122 metros, não há mais valores acima de 30%. Em 122-162 metros de profundidade a área de probabilidade se restringe a algumas regiões esparsas no domínio.

No fundo marinho, a área de probabilidades se concentra nas regiões de profundidades menores que 200 metros, com os maiores valores, entre 70-80%, observados principalmente à frente do estado de São Paulo. Não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

Na costa, a região que apresenta probabilidade de toque de óleo vai de Marataízes – ES até Jaguaruna – SC. No entanto, valores acima de 5% se restringem à costa dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, sendo o máximo de 30% em Ilhabela – SP. O menor tempo de chegada de óleo na costa foi de 2,7 dias em Campos dos Goytacazes – RJ. Em relação à massa de óleo na costa, pode ser observado que grande parte da costa com probabilidade de toque de óleo apresentou valores acima de 25 t de óleo/km. Os valores máximos (acima de 100 t/km) foram registrados em municípios do estado do Rio de Janeiro, nas baías de Ilha Grande e Guanabara.

Das unidades de conservação da região, 162 apresentaram probabilidade de chegada de óleo, sendo o maior valor de 33,2% observado na APA Marinha do Litoral do Norte. O menor tempo de chegada de óleo, de 2,5 dias, foi observado no PE da Lagoa do Açu.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo da superfície (mediana de 57%), seguido pela degradação (mediana de 20%). A evaporação teve mediana em torno de 13%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana em torno de 5%, pode retirar até 75% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície em metade das simulações foi em torno de 2%, mas teve máximo de 54%. O óleo acumulado na costa teve máximo de 14%.

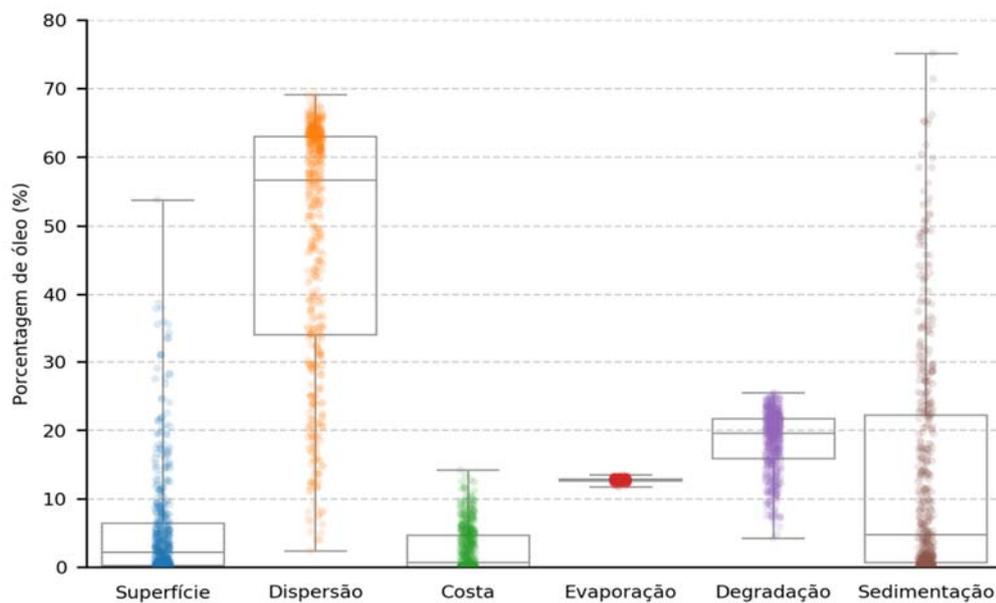


Figura II.6.2.C.3.1-50 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-12 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	2,4	0,0	11,7	4,2	0,0
Primeiro Quartil	0,2	34,0	0,0	12,6	15,9	0,7
Mediana	2,2	56,7	0,7	12,8	19,6	4,8
Terceiro Quartil	6,4	63,1	4,7	12,9	21,7	22,2
Máximo	53,8	69,1	14,2	13,5	25,5	75,2

Período 2

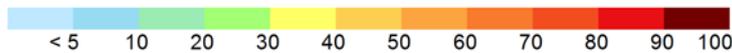
Os mapas dos resultados para o vazamento de 190.799 m³ a partir da superfície para o Período 1 (março a julho) são apresentados a seguir.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

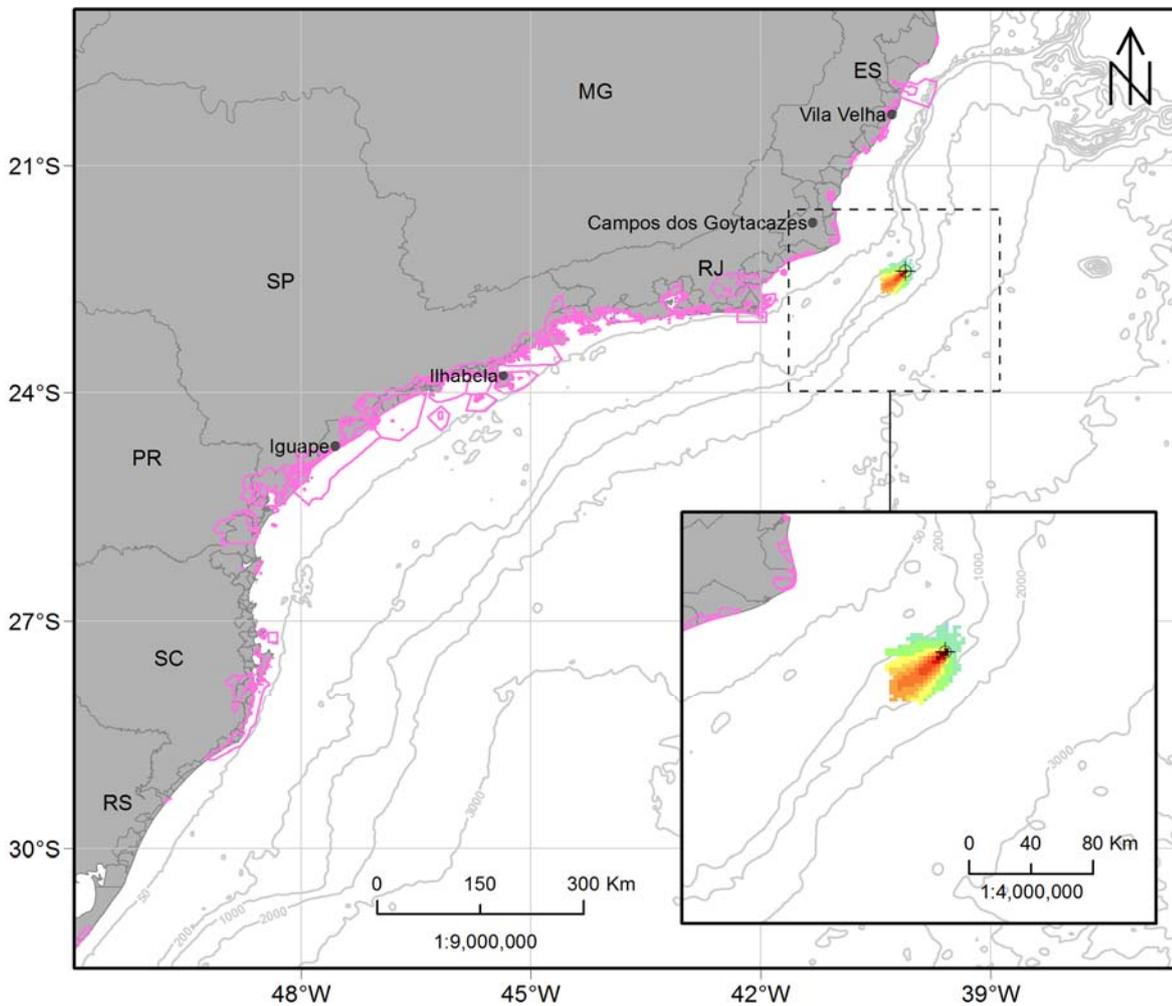


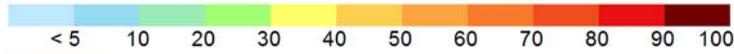
Figura II.6.2.C.3.1-51 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 12 horas de simulação para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

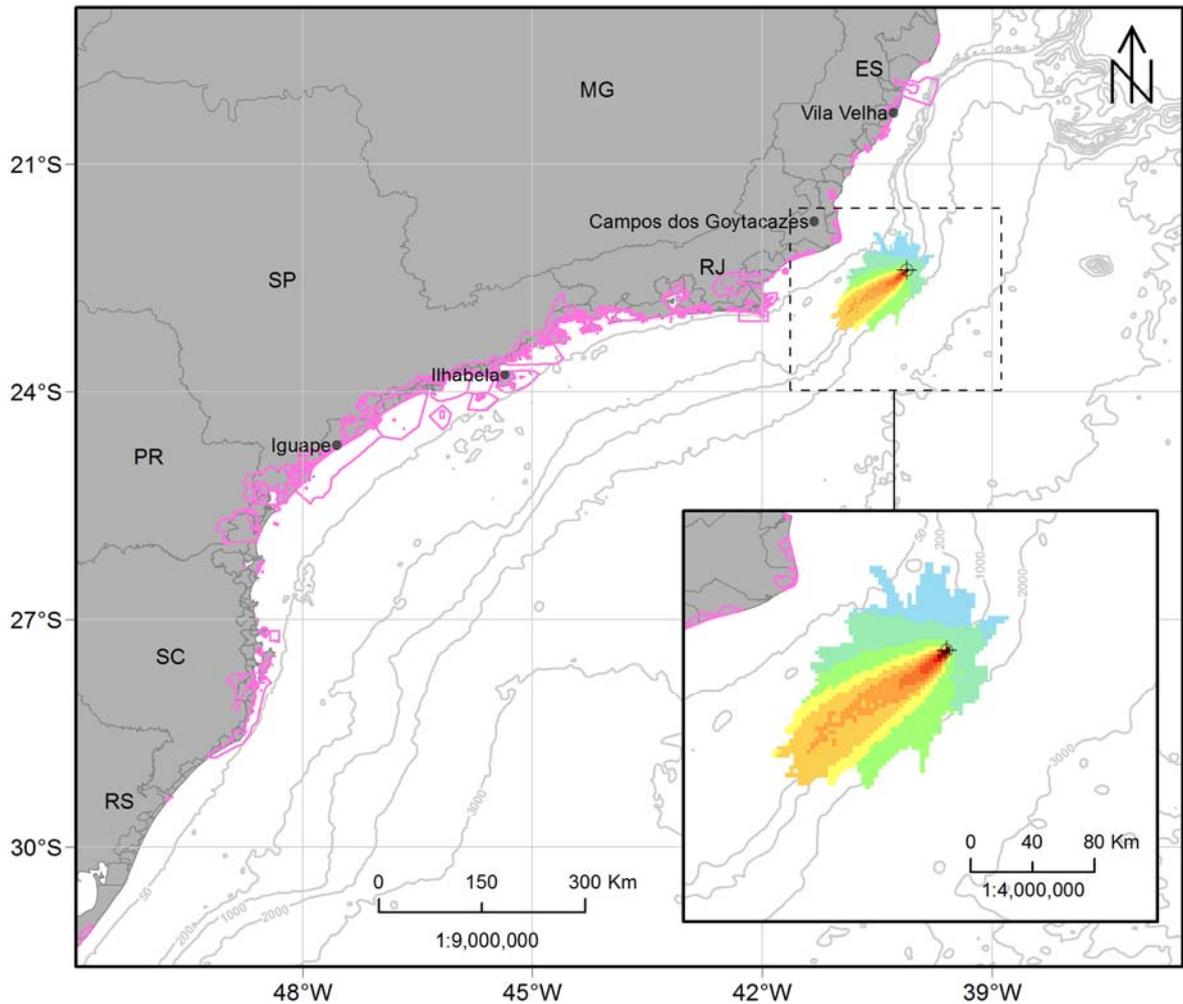


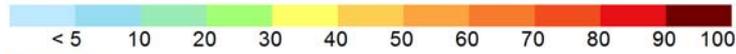
Figura II.6.2.C.3.1-52 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 36 horas de simulação para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

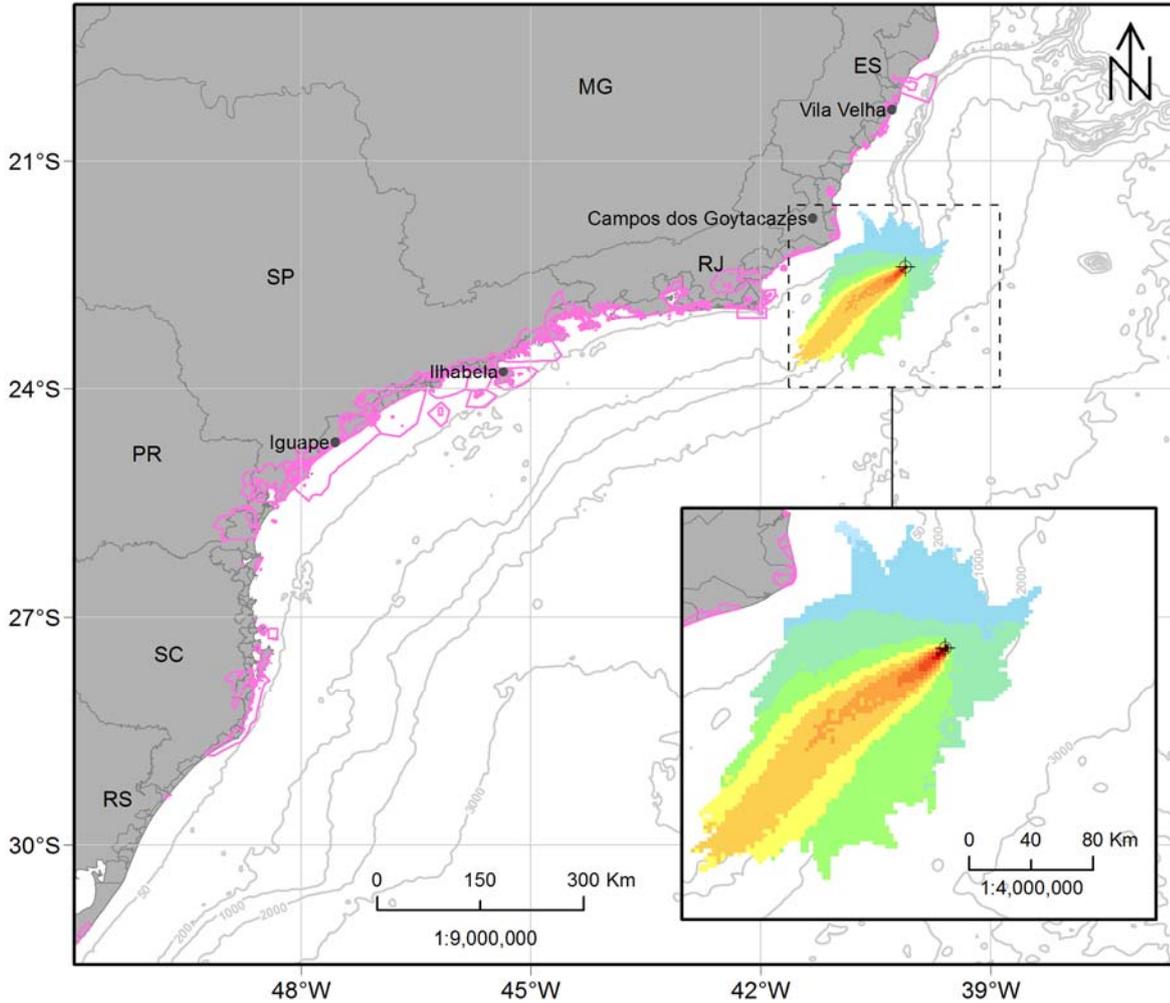


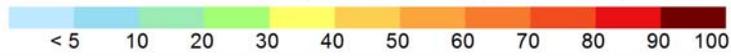
Figura II.6.2.C.3.1-53 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 60 horas de simulação para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

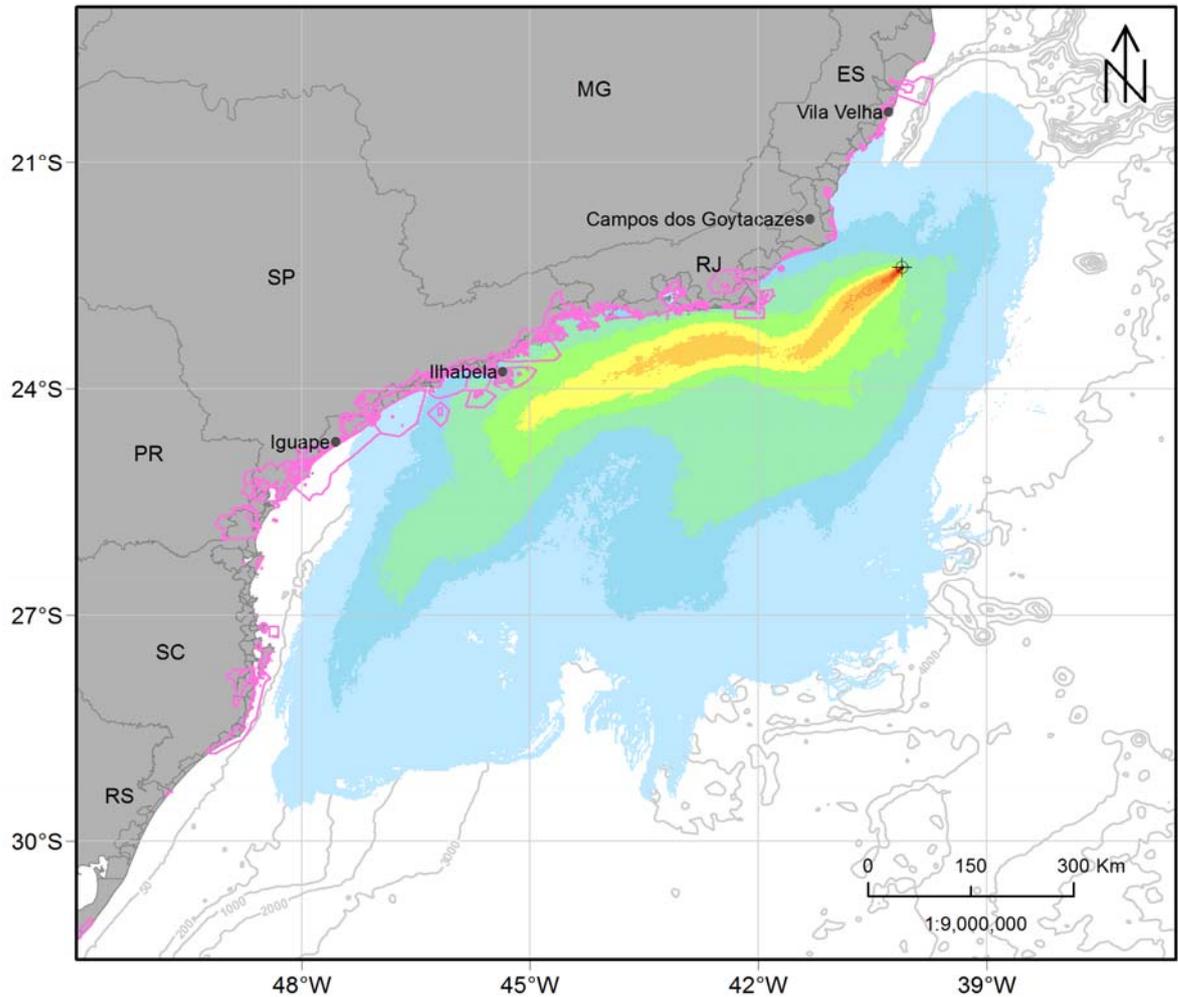


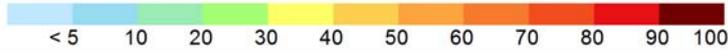
Figura II.6.2.C.3.1-54 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade Máxima de Presença de Óleo na Coluna d'Água (%)



Unidades de Conservação

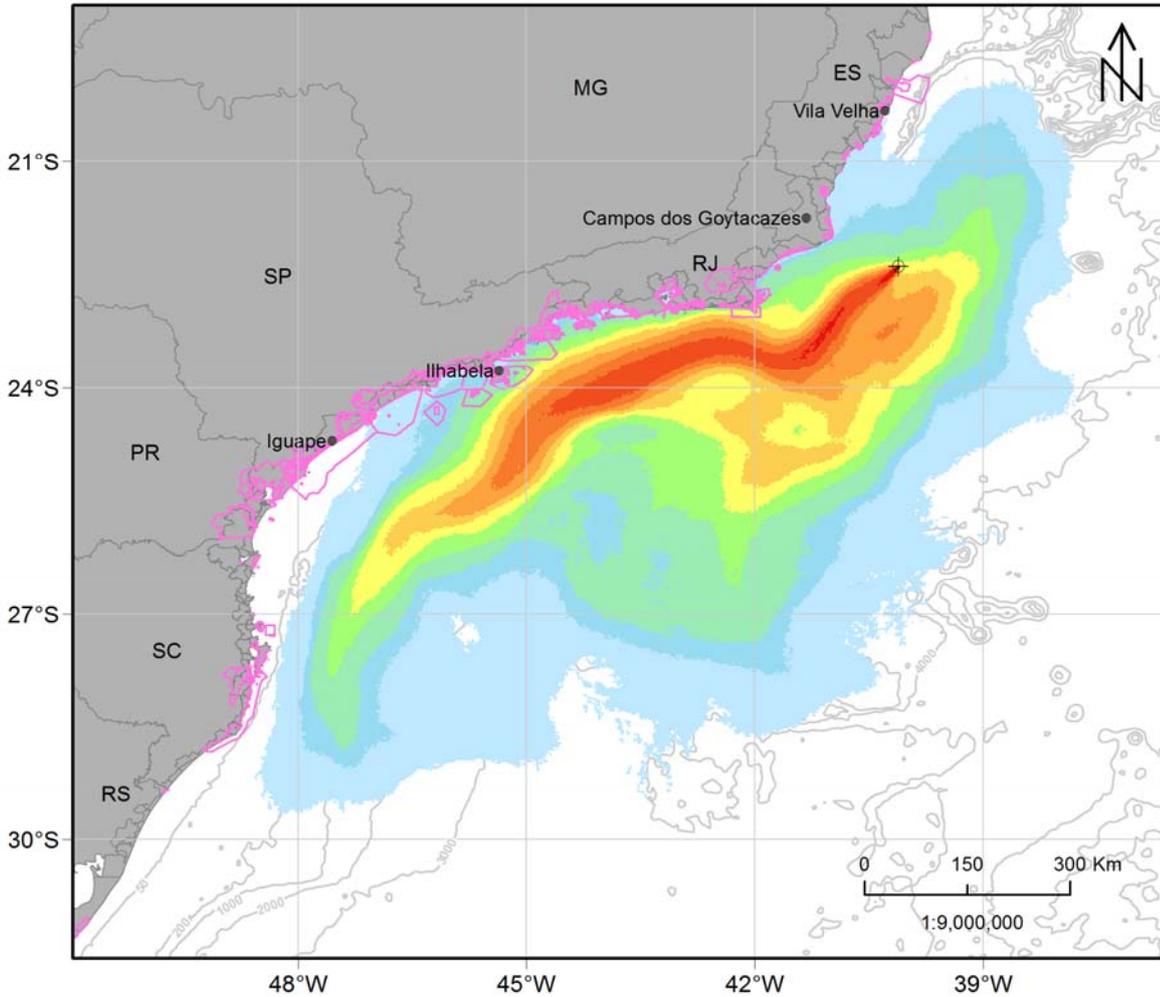


Figura II.6.2.C.3.1-55 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

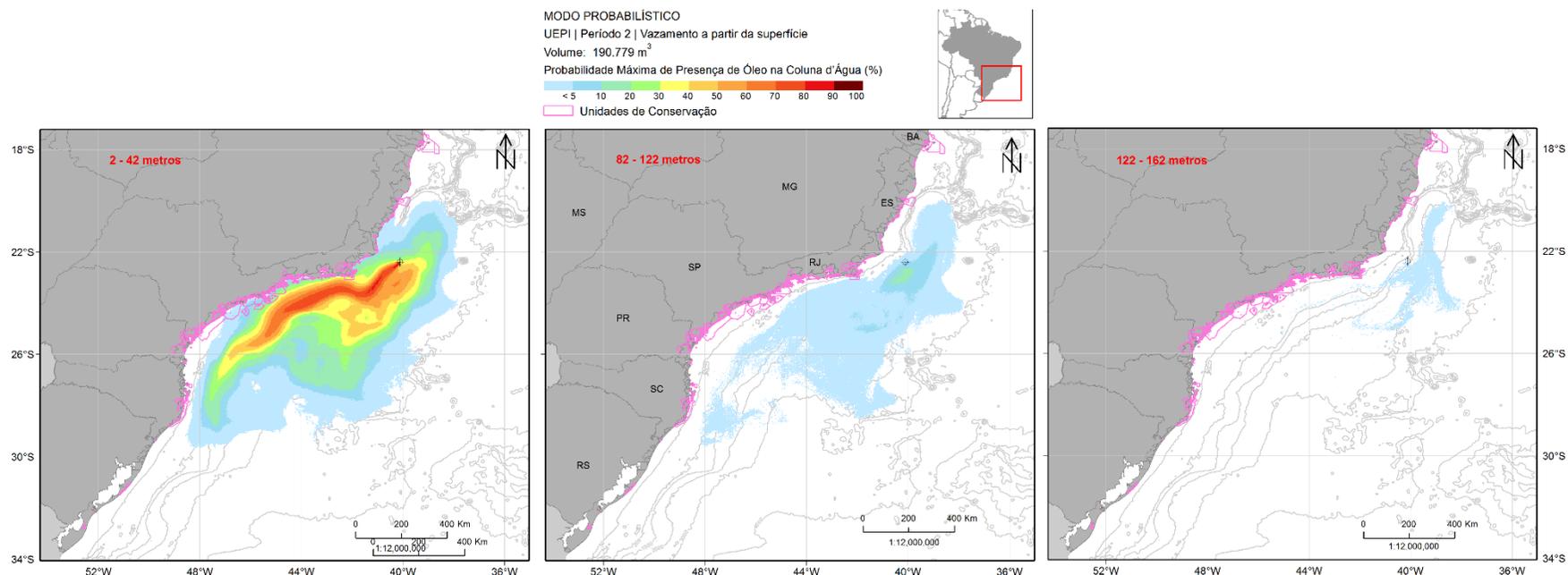


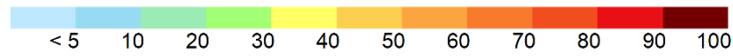
Figura II.6.2.C.3.1-56 - Mapa de probabilidade de presença de óleo em 3 camadas da coluna d'água para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade de Presença de Óleo no Fundo Marinho (%)



Unidades de Conservação

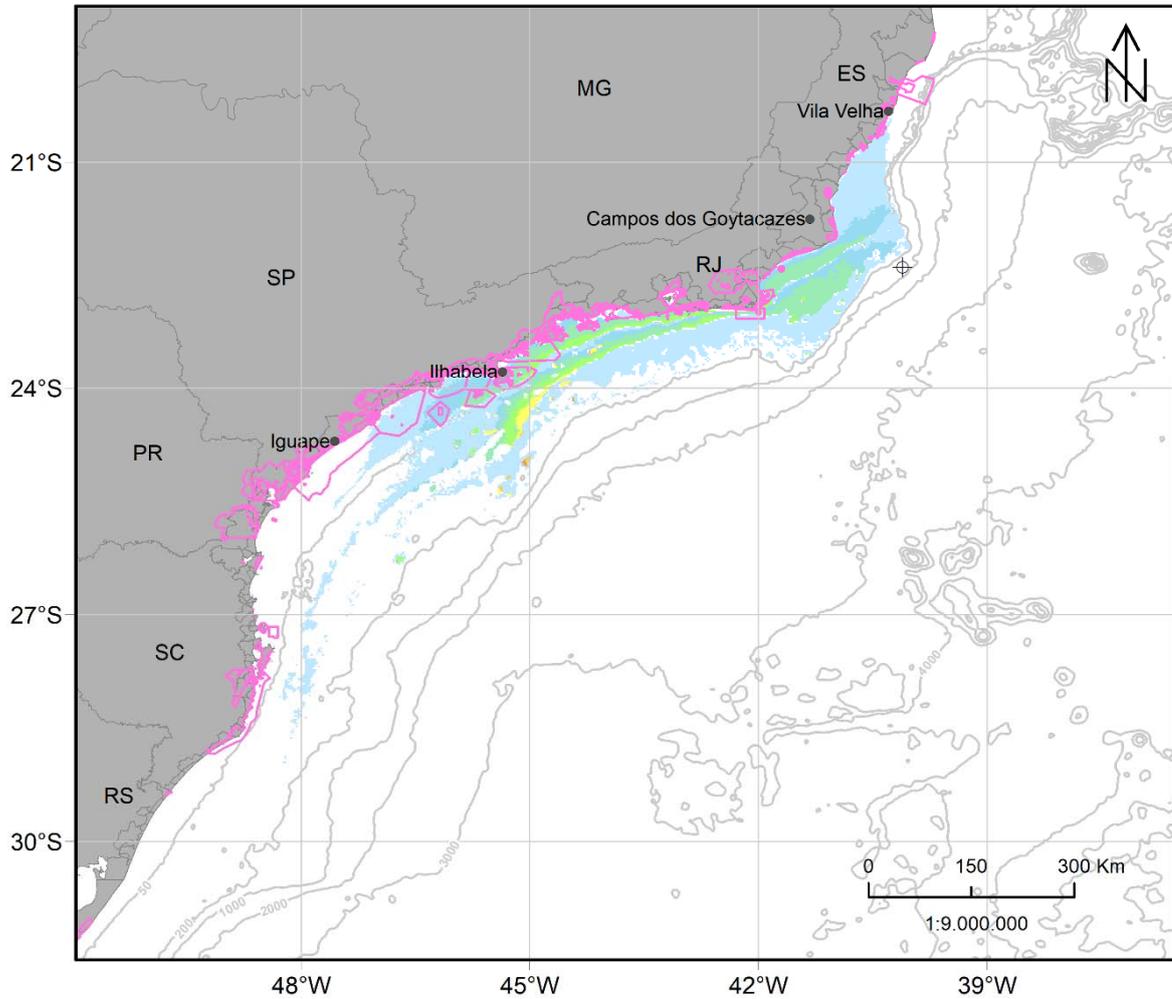


Figura II.6.2.C.3.1-57 - Mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo marinho para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

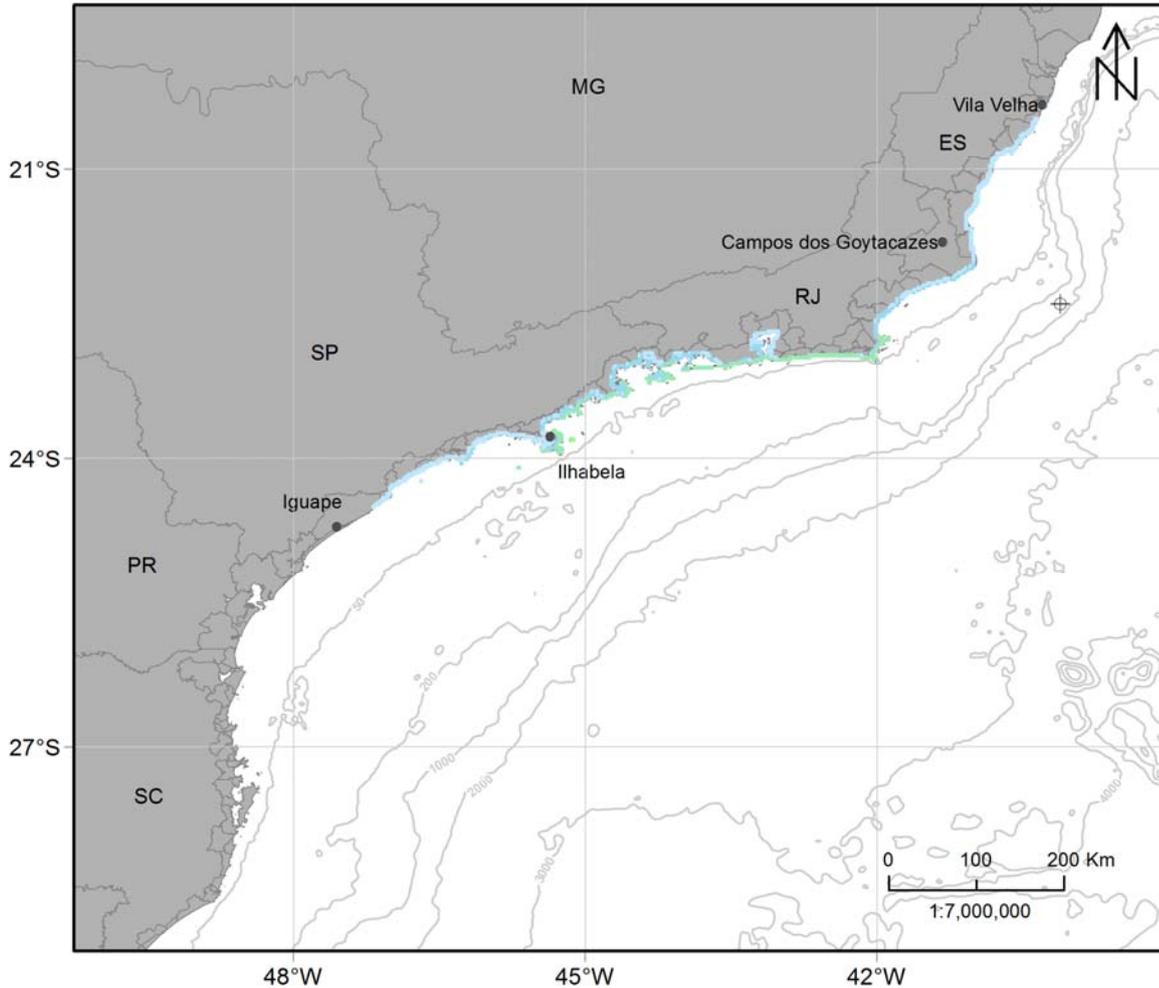
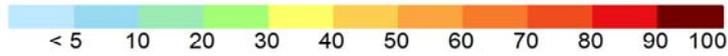


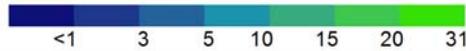
Figura II.6.2.C.3.1-58- Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

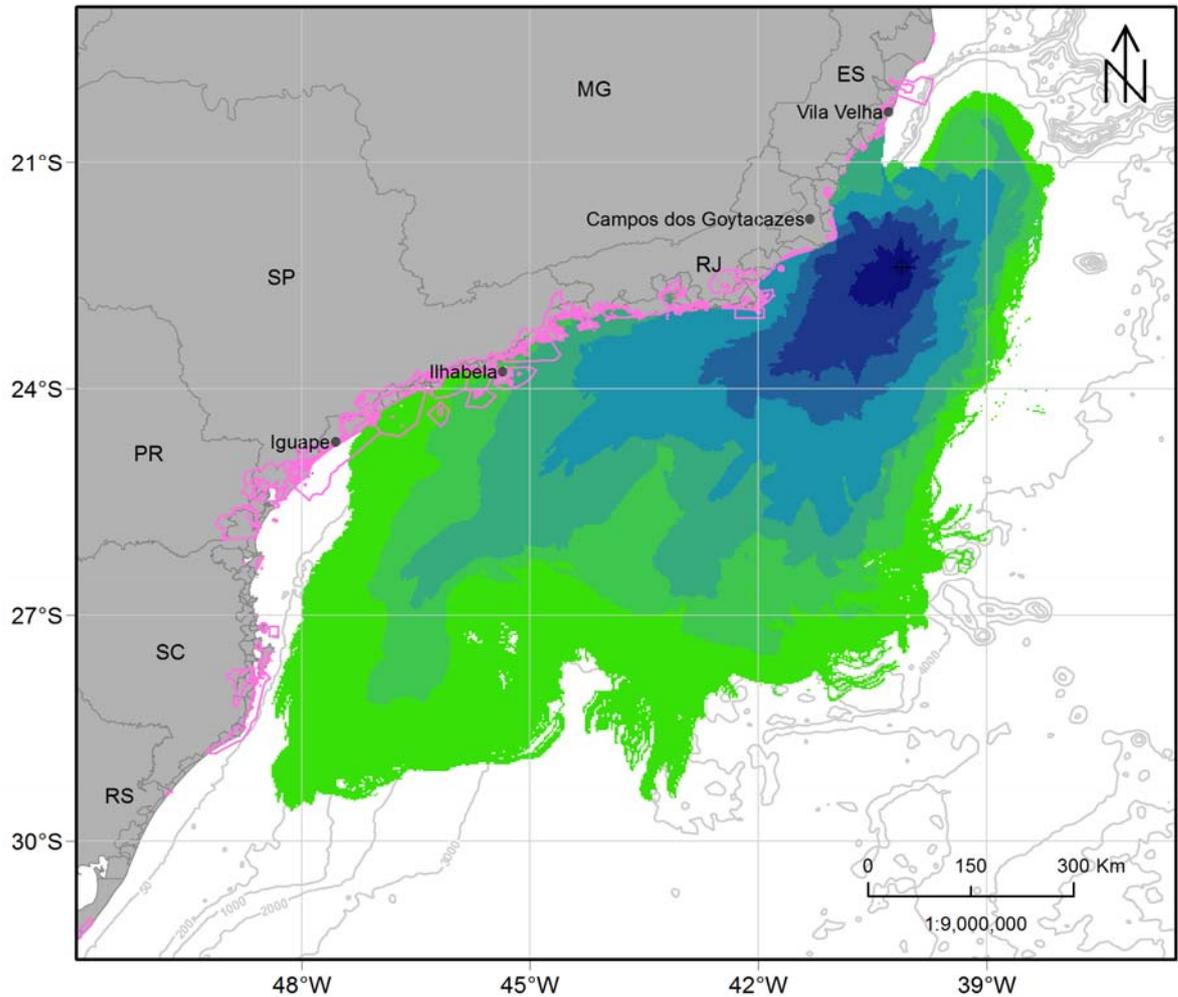


Figura II.6.2.C.3.1-59 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

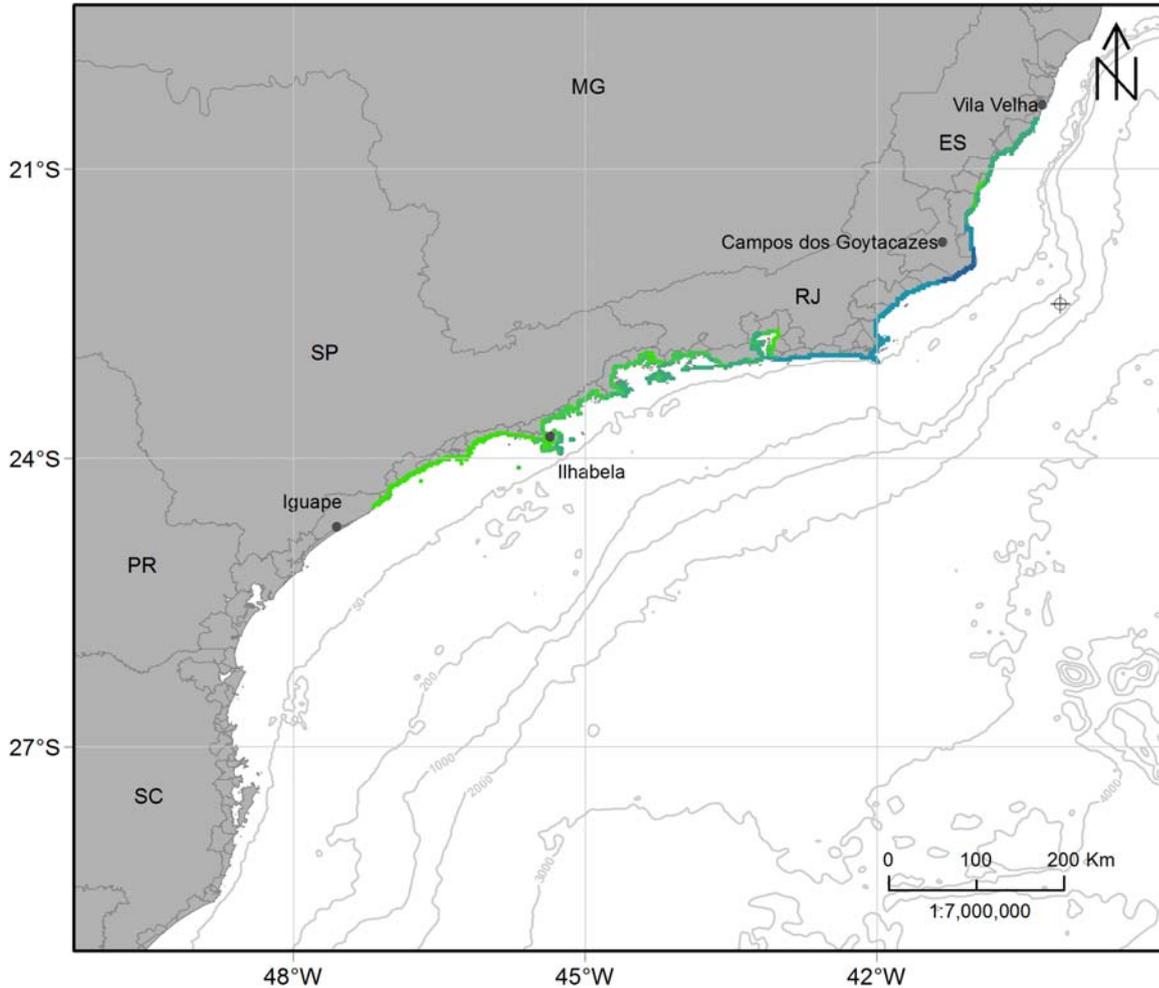
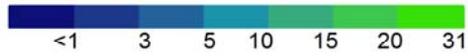


Figura II.6.2.C.3.1-60 - Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 190.779 m³

Massa Máxima de Óleo na Costa (t/km)

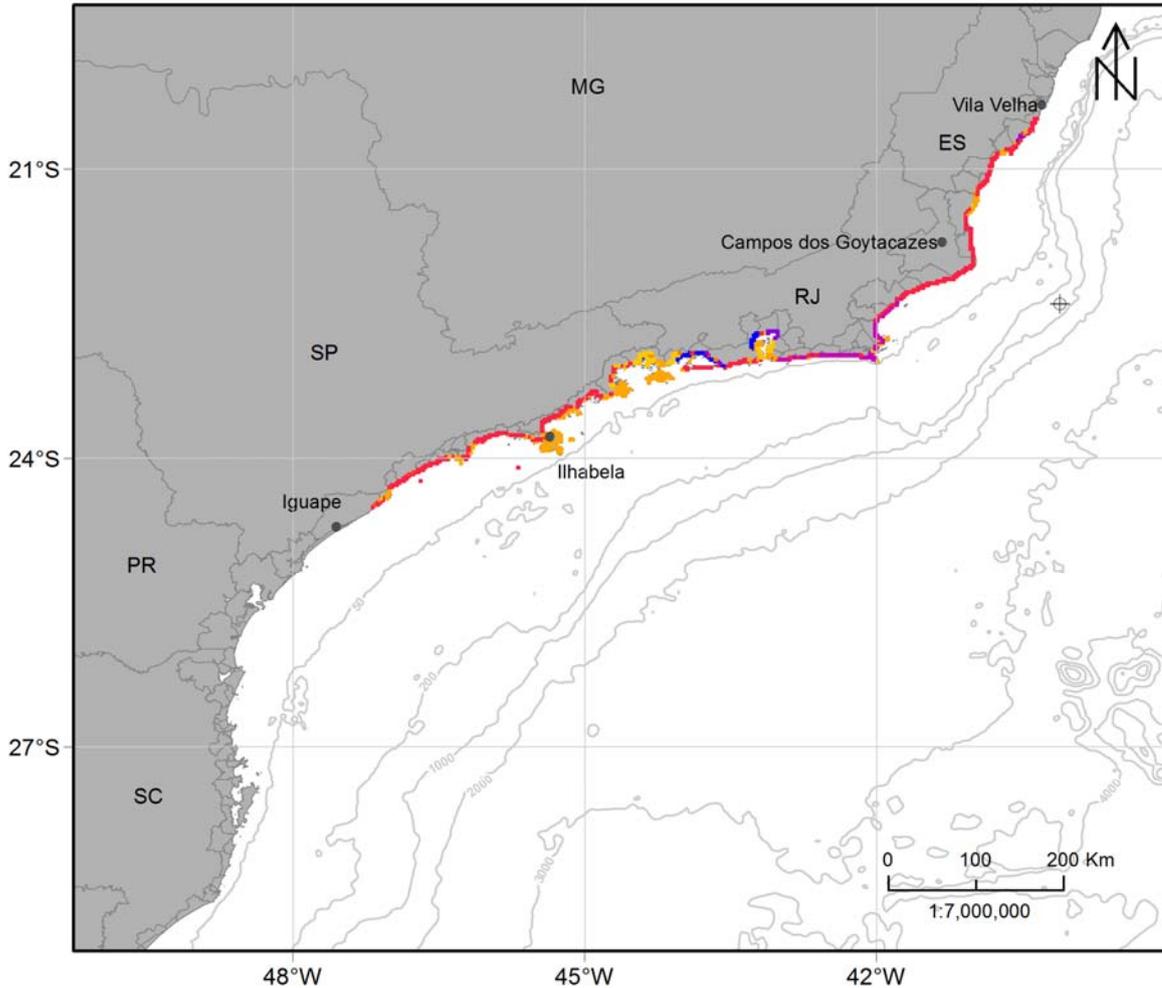
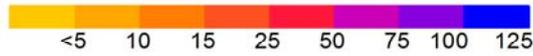


Figura II.6.2.C.3.1-61 - Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

Igualmente à condição de período 1, é possível observar que a deriva do óleo foi preferencialmente para sudoeste do ponto, devido principalmente a influência da CB. Porém neste cenário, a área de probabilidade é mais afastada da costa na porção sul e atinge regiões mais ao norte quando comparada ao período 1. A área com probabilidades acima de 40% em superfície atinge maior extensão também do que o observado no período 1, chegando até a altura do norte de São Paulo.

Na coluna d'água as probabilidades são mais altas que as observadas em superfície, com os valores acima de 40% se estendendo até a região frente ao estado do Paraná. As probabilidades na coluna d'água são observadas até cerca de 200 metros de profundidade. Com o aumento da profundidade, os valores e a área de probabilidade diminuem, sendo que na camada 82-122 metros, não há mais valores acima de 20%. Em 122-162 metros de profundidade a área de probabilidade se restringe a algumas regiões esparsas no domínio.

No fundo marinho, a área de probabilidades se concentra nas regiões de profundidades menores que 200 metros, com os maiores valores, entre 60-70%, observados à frente do estado de São Paulo. Neste cenário, não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo de interesse do estudo ambiental.

Na costa, a região que apresenta probabilidade de toque de óleo vai de Vila Velha – ES até Iguape – SP, sendo a probabilidade máxima de 21% em Ilhabela – SP. O menor tempo de chegada de óleo na costa foi de 3,3 dias em Campos dos Goytacazes – RJ. Em relação à massa de óleo na costa, pode ser observado que grande parte da costa com probabilidade de toque de óleo apresentou valores acima de 15 t de óleo/km. Os valores máximos (acima de 100 t/km) foram registrados em municípios do estado do Rio de Janeiro, nas baías de Ilha Grande e Guanabara.

Das unidades de conservação da região, 140 apresentaram probabilidade de chegada de óleo. Assim como no Período 1, o maior valor de probabilidade (24,8%) e o menor tempo de chegada de óleo (3,1 dias) foram observados na APA Marinha do Litoral do Norte e no PE da Lagoa do Açu, respectivamente.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo da superfície (mediana de 51%), seguido pela degradação (mediana de 17%). A evaporação teve mediana em torno de 13%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana em torno de 3%, pode retirar até 59% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície teve mediana de 9%. Não houve óleo acumulado na costa em metade das simulações, porém o máximo de óleo na costa foi de 16% do total de óleo vazado.

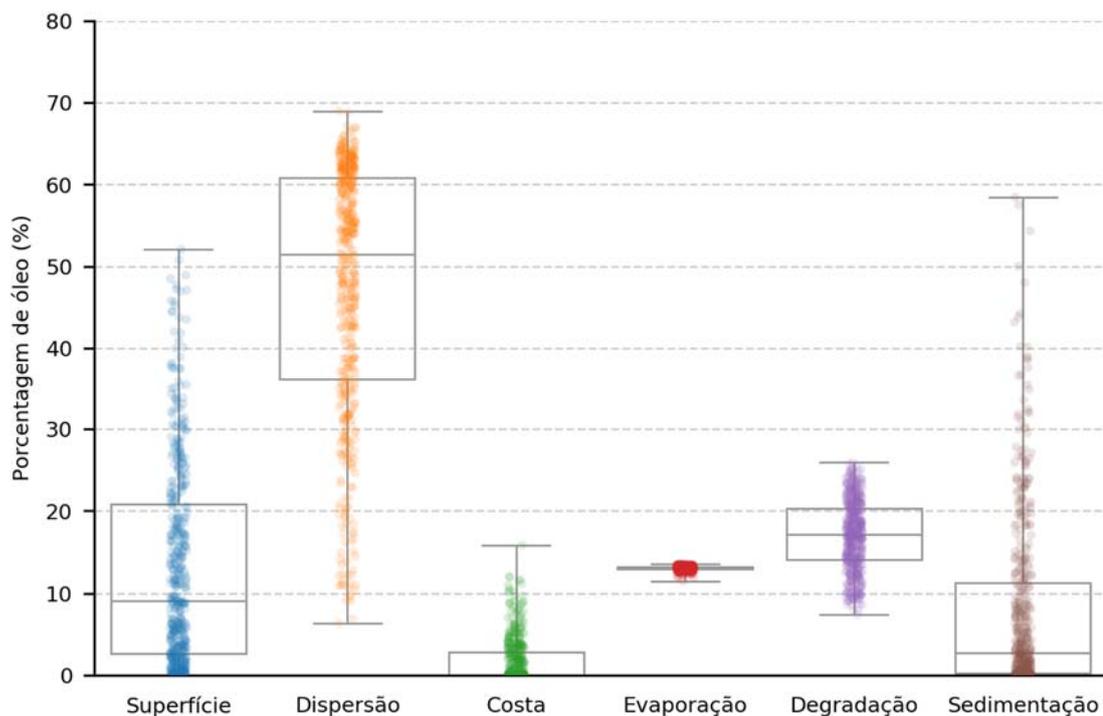


Figura II.6.2.C.3.1-62- Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 31 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-13 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1º e 3º quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	6,3	0,0	11,5	7,4	0,0
Primeiro Quartil	2,7	36,1	0,0	12,9	14,1	0,2
Mediana	9,1	51,4	0,0	13,1	17,1	2,7
Terceiro Quartil	20,8	60,8	2,8	13,3	20,3	11,3
Máximo	52,1	69,0	15,8	13,6	25,9	58,5

Tabelas comparativas

Tabela II.6.2.C.3.1-14 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ES	Vila Velha	-	0,2	-	14,4	-	40,9	-	17
	Guarapari	-	1,0	-	11,7	-	99,0	-	70
	Anchieta	-	1,0	-	11,8	-	45,2	-	45
	Piúma	-	1,4	-	12,8	-	45,8	-	28
	Itapemirim	-	1,8	-	12,8	-	46,0	-	49
	Marataízes	0,2	1,8	8,9	13,0	39,4	46,0	10	45
	Presidente Kennedy	0,8	2,0	8,9	14,4	39,4	43,7	24	35
RJ	São Francisco de Itabapoana	2,2	3,0	4,6	6,4	50,9	49,1	84	84
	São João da Barra	3,6	4,8	2,9	3,5	52,2	49,1	60	60
	Campos dos Goytacazes	5,0	7,2	2,7	3,3	52,4	49,2	60	60
	Quissamã	6,2	7,4	3,1	3,9	50,0	48,9	81	81
	Carapebus	7,8	6,0	3,8	6,5	48,8	47,9	35	35
	Macaé	10,6	6,6	4,1	6,9	49,9	50,7	49	49
	Rio das Ostras	14,4	9,2	4,2	7,3	50,6	51,4	53	53
	Casimiro de Abreu	14,4	9,2	5,8	8,2	50,6	50,8	17	17
	Cabo Frio	18,2	14,4	3,9	6,6	51,1	51,4	74	74
	Armação dos Búzios	16,2	12,8	5,5	6,6	51,4	51,5	38	38
	Arraial do Cabo	21,0	16,8	4,1	6,6	51,1	51,1	53	53
	Araruama	17,4	14,6	5,5	7,1	48,5	51,0	17	17
	Saquarema	19,6	15,2	5,8	7,1	49,2	51,0	45	45
	Maricá	20,2	15,8	5,4	7,6	49,7	50,5	67	67
	Niterói	17,4	15,2	7,4	9,7	49,7	49,8	42	42
	São Gonçalo	2,2	3,4	12,8	16,8	1,3	92,2	17	28
	Itaboraí	-	0,6	-	29,0	-	92,2	-	7
	Guapimirim	0,4	1,0	24,1	23,8	6,1	93,4	3	14
	Magé	3,2	4,2	13,8	13,8	108,7	109,6	31	31
Duque de Caxias	3,6	4,0	10,0	13,3	111,9	112,8	28	31	
Rio de Janeiro	20,4	15,4	7,8	10,0	115,0	114,1	201	197	
Itaguaí	18,4	13,4	9,0	11,4	111,2	110,4	53	53	
Mangaratiba	19,6	14,4	9,9	12,2	113,3	111,1	109	109	

Tabela II.6.2.C.3.1-15 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
	Angra dos Reis (Ilha Grande)	21,2	16,2	9,8	11,8	8,2	8,2	98	98
	Angra dos Reis	18,0	11,0	11,2	13,2	103,2	102,3	127	134
	Parati	26,2	16,4	11,3	13,2	47,9	47,0	183	183
SP	Ubatuba	25,2	14,6	12,3	14,6	47,4	46,5	173	173
	Caraguatatuba	23,2	10,0	14,4	16,9	46,9	46,0	60	60
	Ilhabela	30,0	21,4	11,5	14,1	8,0	8,0	144	144
	São Sebastião	12,0	5,0	14,8	18,5	46,9	45,1	91	95
	Bertioga	13,6	5,4	14,6	22,9	46,6	43,1	81	81
	Guarujá	18,8	6,2	14,8	22,3	46,8	43,5	67	67
	Santos	12,8	4,6	15,0	23,4	46,8	43,2	14	14
	São Vicente	9,4	2,6	15,8	25,7	42,2	41,1	17	17
	Praia Grande	13,2	2,8	15,7	24,3	46,3	42,7	49	49
	Mongaguá	15,2	2,6	16,1	25,6	45,4	42,1	35	35
	Itanhaém	14,2	1,6	17,1	25,8	43,8	41,9	53	53
	Peruíbe	14,6	0,8	17,4	27,3	43,6	41,0	63	63
	Iguape	13,2	0,6	19,6	29,6	43,5	39,9	144	24
	Ilha Comprida	9,2	-	21,5	-	42,7	-	123	-
	Cananéia	5,2	-	22,8	-	41,2	-	106	-
PR	Guaraqueçaba	3,6	-	23,2	-	92,5	-	77	-
	Paranaguá	1,0	-	25,2	-	40,8	-	24	-
	Pontal do Paraná	1,0	-	25,6	-	40,4	-	31	-
	Matinhos	0,4	-	24,9	-	40,0	-	24	-
	Guaratuba	0,4	-	24,2	-	33,0	-	28	-

Tabela II.6.2.C.3.1-16 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
SC	Itapoá	0,4	-	24,3	-	41,1	-	38	-
	São Francisco do Sul	0,8	-	23,8	-	92,2	-	70	-
	Balneário Barra do Sul	0,4	-	27,8	-	92,2	-	14	-
	Araquari	0,4	-	25,6	-	39,3	-	14	-
	Barra Velha	0,4	-	27,6	-	39,3	-	28	-
	Piçarras	0,4	-	27,2	-	36,5	-	17	-
	Penha	0,6	-	26,8	-	1,3	-	28	-
	Navegantes	0,4	-	27,2	-	39,4	-	14	-
	Itajaí	0,2	-	27,0	-	41,0	-	17	-
	Balneário Camboriú	0,4	-	26,9	-	39,7	-	24	-
	Itapema	0,2	-	27,0	-	39,7	-	21	-
	Porto Belo	0,4	-	26,8	-	39,4	-	17	-
	Bombinhas	0,4	-	26,8	-	39,3	-	17	-
	Tijucas	0,2	-	27,9	-	39,3	-	7	-
	Governador Celso Ramos	0,2	-	28,0	-	39,3	-	10	-
	Florianópolis	0,6	-	26,7	-	39,7	-	84	-
	Palhoça	0,6	-	27,8	-	39,6	-	24	-
	Paulo Lopes	0,6	-	28,0	-	39,3	-	21	-
	Garopaba	0,6	-	28,0	-	39,7	-	38	-
	Imbituba	0,6	-	29,2	-	39,7	-	38	-
Laguna	0,2	-	30,1	-	39,4	-	45	-	
Jaguaruna	0,2	-	30,5	-	39,4	-	7	-	

Tabela II.6.2.C.3.1-17 – Probabilidade de presença de óleo e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.Continua.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ANT CONJUNTO PAISAGÍSTICO DE CABO FRIO	16,6	14,2	5,5	7,7
ANT DUNAS DE CABO FRIO E ARRAIAL DO CABO	19,2	15,0	3,9	6,7
ANT FOZ DO RIO PARAIBA	2,2	3,4	4,6	6,2
ANT ILHA DO GAMBÁ	-	1,2	-	13,3
ANT ILHA DO MEIO, ILHA DOS CABRITOS E ILHA DO FRANCÊS	-	1,4	-	12,5
APA ANHATOMIRIM	0,2	-	30,9	-
APA ALCATRAZES	12,0	6,8	14,9	21,8
APA BAÍA DE PARATY, PARATY MIRIM E SACO DO MAMANGUÁ	18,0	11,6	12,3	13,5
APA COSTA BRAVA	0,2	-	27,0	-
APA DA BALEIA FRANCA	0,8	-	26,8	-
APA DA ESTRELA	3,2	3,4	14,1	13,7
APA DA LAGOA GRANDE	-	0,2	-	14,3
APA DA ORLA MARÍTIMA DA BAÍA DE SEPETIBA	21,8	14,4	8,5	10,5
APA DA PAISAGEM E DO AREAL DA PRAIA DO PONTAL	20,0	14,0	8,2	10,4
APA DA PRAINHA	20,4	13,2	8,3	10,5
APA DAS BRISAS	8,6	6,4	11,6	13,3
APA DAS PONTAS DE COPACABANA E ARPOADOR E SEUS ENTORNOS	18,4	15,6	7,7	10,0
APA DE CAIRUÇU	26,4	16,4	11,2	13,2
APA DE CANANÉIA-IGUAPÉ-PERUÍBE	14,4	0,8	17,8	28,9
APA DE GUAPI-MIRIM	1,4	1,4	13,4	17,1
APA DE GUARAQUEÇABA	3,6	-	23,2	-
APA DE MANGARATIBA	22,0	14,4	9,9	12,2
APA DE MARICÁ	18,4	17,0	5,8	8,3
APA DE TAMOIOS	21,8	16,2	9,8	11,7
APA DO PAU BRASIL	19,0	16,2	3,7	6,0
APA ESTADUAL DE GUARATUBA	0,4	-	24,2	-
APA ILHA COMPRIDA	10,6	-	21,3	-
APA ILHA DE ITAÇUCÊ	1,0	3,8	17,6	19,3

Tabela II.6.2.C.3.1-17 – Probabilidade de presença de óleo e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI. Continua.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
APA MARINHA DO LITORAL NORTE	33,2	24,8	10,2	12,3
APA MARINHA DO LITORAL SUL	16,0	1,4	17,6	25,6
APA MUNICIPAL TARTARUGAS	-	1,0	-	11,8
APA MARINHA DA ARMAÇÃO DE BÚZIOS	18,6	14,2	4,6	6,2
APA MARINHA DO LITORAL CENTRO	25,2	11,0	13,5	18,8
APA PAISAGEM CARIOCA	18,6	14,6	7,8	10,0
APA SURUÍ	3,2	3,4	14,0	15,0
APA SERRAS DE MARICÁ (APASERMAR)	21,4	17,2	5,2	7,6
APA DA BACIA DO RIO SÃO JOÃO (MICO LEÃO)	14,8	9,2	5,8	7,8
APA DA CEHAB	2,2	3,0	4,4	6,4
APA DA LAGOA DO IRIRY	13,6	8,2	4,9	7,6
APA DA ORLA MARÍTIMA DAS PRAIAS DE COPACABANA/IPANEMA/LEBLON/SÃO CONRADO E BARRA DA TIJUCA	20,0	15,6	7,7	10,0
APA DA PRAIA DA AZEDA E AZEDINHA	14,6	11,6	5,5	6,9
APA DAS LAGUNAS E FLORESTAS DE NITERÓI	13,8	13,2	8,1	9,9
APA DE GRUMARI	21,8	14,6	8,3	10,4
APA DE GUANANDY	-	1,8	-	12,6
APA DE IQUIPARI	3,6	5,0	2,9	3,5
APA DE MASSAMBABA	19,0	15,2	5,2	7,0
APA DE TRÊS ILHAS	-	0,2	-	13,9
APA DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	9,8	9,4	3,8	6,2
APA DO LAGAMAR	4,8	7,4	2,7	3,2
APA DO MORRO DE SANTANA	10,4	6,0	4,2	7,0
APA DO MORRO DO LEME	18,6	14,6	7,7	9,9
APA DO MORRO DO MORCEGO, FORTALEZA DE SANTA CRUZ E DOS FORTES DO PICO E DO RIO BRANCO	15,4	13,6	7,7	9,9
APA DO PNM DE MARAPENDI	20,0	15,2	8,0	10,1
APA DOS MORROS DA BABILÔNIA E DE SÃO JOÃO	18,6	14,6	7,8	10,0
ARIE BAÍA DE GUANABARA	15,4	13,6	7,7	9,9

Tabela II.6.2.C.3.1-17 – Probabilidade de presença de óleo e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI. Continua.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ARIE BAÍA DE SEPETIBA	18,6	13,4	8,7	11,0
ARIE COSTEIRA DE ZIMBROS	0,6	-	26,5	-
ARIE DE SÃO SEBASTIÃO	10,0	5,6	14,7	19,3
ARIE ILHAS QUEIMADA GRANDE E QUEIMADA PEQUENA	19,8	3,2	17,0	23,9
ARIE ILHA AMEIXAL	12,4	0,8	19,4	29,4
ARIE DA ILHA COMPRIDA	7,0	-	22,5	-
ARIE DE ITAPEBUSSUS/PN ITAPEBUSSUS	12,8	8,4	4,2	7,1
ARIE DO GUARÁ	9,4	-	21,5	-
ESEC DA GUANABARA	0,2	1,0	28,7	23,5
ESEC DA ILHA DO MEL	0,8	-	25,2	-
ESEC DE TAMOIOS	20,0	11,0	11,4	13,2
ESEC JURÉIA-ITATINS	14,4	0,8	17,8	28,9
ESEC MUNICIPAL PAPAGAIO	-	1,0	-	13,3
ESEC TUPINAMBÁS	26,2	17,0	12,8	15,0
ESEC DE GUARAQUEÇABA	0,2	-	29,9	-
ESEC DOS TUPINIQUINS	17,8	2,4	17,1	24,8
MN DOS MORROS DO PÃO DE AÇÚCAR E URCA	15,4	12,2	7,8	10,0
MN ILHA DA BOA VIAGEM	6,6	6,4	9,0	12,9
MN ILHA DOS AMORES	2,4	4,2	12,3	14,4
MN MUNICIPAL FALÉSIAS DE MARATAÍZES	-	2,0	-	13,5
MN PEDRA DE ITAPUCA	2,6	3,8	12,4	13,1
MN PEDRA DO ÍNDIO	2,6	3,8	12,4	13,1
MN PRAIA DO SOSSEGO	17,0	14,8	7,5	9,8
MN DAS ILHAS CAGARRAS	22,6	20,2	7,5	9,3
MN DOS COSTÕES ROCHOSOS DE RIO DAS OSTRAS	13,8	8,6	5,1	7,3
PARNA DA SERRA DA BOCAINA	22,8	15,2	12,1	14,0
PARNA DE SAINT-HILAIRE/LANGE	0,2	-	24,9	-
PARNA MARINHO DAS ILHAS DOS CURRAIS	1,2	-	23,1	-
PARNA RESTINGA DE JURUBATIBA	7,8	7,0	3,3	4,6

Tabela II.6.2.C.3.1-17 – Probabilidade de presença de óleo e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI. Continua.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
PARNA DO SUPERAGUI	3,6	-	23,2	-
PE DE ILHABELA	31,4	22,6	11,1	14,1
PE ACARAI	0,8	-	23,8	-
PE DA COSTA DO SOL	21,2	17,2	3,8	6,2
PE DA ILHA ANCHIETA	24,6	15,6	13,2	15,0
PE DA ILHA DO CARDOSO	6,0	-	23,0	-
PE DA ILHA DO MEL	1,0	-	25,0	-
PE DA ILHA GRANDE	21,2	16,2	9,8	11,8
PE DA LAGOA DO AÇU	4,8	7,4	2,5	3,1
PE DA SERRA DO MAR	23,8	15,2	12,3	14,0
PE DA SERRA DO TABULEIRO	0,8	-	27,0	-
PE DO PRELADO	10,4	-	19,6	-
PE DO RIO VERMELHO	0,8	-	26,7	-
PE LAGAMAR DE CANANEIA	0,6	-	27,2	-
PE LAZER DE PARATY-MIRIM	9,6	9,6	14,1	14,0
PE MARINHO DA LAJE DE SANTOS	24,4	9,4	14,2	20,4
PE PAULO CÉSAR VINHA	-	0,2	-	14,0
PE RESTINGA DE BERTIOGA	10,8	5,4	14,6	23,6
PE XIXOVÁ-JAPUÍ	13,8	4,0	15,5	24,1
PE DA ILHA DO CARDOSO	6,0	-	23,0	-
PE DA SERRA DA TIRIRICA	19,0	17,8	7,2	9,6
PE DO ITINGUÇU	15,4	0,8	17,7	27,8
PM ILHA RIO DA PRAIA	16,6	5,2	14,9	23,2
PM MATA DO RIO SÃO JOÃO	15,2	10,6	6,0	7,7
PM MORRO DA PESCARIA	-	0,2	-	14,2
PM MORRO DOS MACACOS	0,6	-	26,8	-
PM DA BOCA DA BARRA	18,4	14,8	3,9	6,5
PM DA GAMBOA	18,2	14,4	3,9	6,8
PM DA LAGOA DE GERIBÁ	15,4	11,8	5,5	6,8
PM DA LAGOINHA	15,0	12,4	4,9	6,8
PM DA PRAIA DO FORNO	20,6	16,8	4,0	6,4
PM DA PRAIA DO FORTE	18,6	14,8	3,9	6,7

Tabela II.6.2.C.3.1-17 – Probabilidade de presença de óleo e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI. Continua.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
PM DAS DUNAS	18,6	14,8	3,9	6,7
PNM BARÃO DE MAUÁ	3,6	4,2	13,6	13,7
PNM BARRA DA TIJUCA	19,2	14,2	8,4	10,3
PNM DARKE DE MATTOS	1,0	1,8	23,4	17,0
PNM DE GRUMARI	21,8	14,4	8,3	10,5
PNM DE MARAPENDI	19,2	15,2	8,2	10,2
PNM DOS CORAIS DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS	14,8	12,0	4,9	6,9
PNM ESTUÁRIO DO RIO MACAÉ	9,0	5,0	4,4	7,4
PNM MICO-LEÃO-DOURADO	17,8	14,4	4,0	6,9
PNM PAISAGEM CARIOCA	18,6	14,6	7,7	9,9
PNM PENHASCO DOIS IRMÃOS - ARQUITETO SÉRGIO BERNARDES	18,6	15,4	7,8	10,1
PNM PIAÇABUÇU	12,6	3,4	15,7	24,3
PNM RESTINGA DO GUARAÚ	14,4	0,8	17,5	28,2
PNM DA GALHETA	0,4	-	26,8	-
PNM DA LAGOA DO PERI	0,8	-	26,9	-
PNM DA LAGOINHA DO LESTE	0,8	-	26,9	-
PNM DA PRAIA DO PECADO	10,6	6,6	4,1	7,0
PNM DA PRAINHA	20,4	13,2	8,3	10,5
PNM DAS DUNAS DA LAGOA DA CONCEIÇÃO	0,6	-	26,8	-
PNM DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	9,8	8,2	3,8	6,2
PNM DO ATALAIA	0,2	-	27,1	-
PNM DO BOUGAINVILLE	15,6	1,0	17,5	27,4
PNM DO JUQUERQUERÊ	18,8	7,4	15,0	18,2
PNM DO RIO PEREQUÊ	0,6	-	25,6	-
PNM DO VILÃO	14,2	0,8	17,7	27,9
PNM DOS MANGUEZAIS DO RIO PRETO	15,4	0,8	19,2	27,8
RDS BARRA DO UNA (SETOR MARINHO)	14,2	0,8	18,0	27,6
RDS CONCHA D'OSTRA	-	0,4	-	13,8
RDS DA BARRA DO UNA	13,6	0,8	19,4	29,4
RDS DA ILHA DO MORRO DO AMARAL	0,2	-	25,6	-

Tabela II.6.2.C.3.1-17 – Probabilidade de presença de óleo e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 190.779 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI. Conclusão.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RDS DO AVENTUREIRO	21,6	14,8	10,0	12,0
RDS MUNICIPAL PAPAGAIO	-	1,0	-	12,9
REBIO ESTADUAL DA PRAIA DO SUL	20,2	14,4	10,0	12,0
REBIO ESTADUAL DE GUARATIBA	20,4	13,2	8,5	10,6
REBIO MARINHA DO ARVOREDO	1,8	-	26,3	-
REBIO ESTADUAL DE GUARATIBA	19,0	15,2	5,2	7,0
REBIO PRAIA DO ROSA	0,6	-	29,1	-
REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES	27,2	17,6	12,2	16,2
RESEC DA ILHA DO CABO FRIO	21,6	18,0	3,8	6,5
RESEC DA JUATINGA	26,4	16,4	11,2	13,2
RESEC DE MASSAMBABA	19,0	15,2	5,2	7,0
RESEC DO TAUÁ	13,2	8,2	6,0	7,9
RESEX ILHA DO TUMBA	4,0	-	23,2	-
RESEX MARINHA ARRAIAL DO CABO	27,8	23,8	3,6	6,0
RESEX MARINHA PIRAJUBAÉ	0,6	-	27,0	-
RESEX MARINHA DE ITAIPU	20,0	19,6	7,2	9,5
RPPN FAZENDA CARUARA	3,2	4,2	4,0	6,9
RPPN FAZENDA SANTA IZABEL	13,6	9,4	11,1	15,0
RPPN FAZENDA DO TANGUÁ	14,8	7,8	13,3	15,2
RPPN MARINA DO CONDE	15,2	5,2	14,9	23,1
RPPN MORRO DO CURUSSU MIRIM	23,2	12,0	13,5	16,7
RPPN MORRO DOS ZIMBROS	0,4	-	26,8	-
RPPN RESERVA RIZZIERI	5,4	3,4	16,1	19,6
RPPN SÍTIO SHANGRILAH	10,4	6,2	4,1	6,9
RPPN TOQUE TOQUE PEQUENO	5,4	3,4	16,1	19,6
RPPN YARA BRUNINI	-	1,0	-	13,6
RVS DAS ILHAS DO ABRIGO E GUARARITAMA	15,6	0,8	19,0	27,5
RVS MUNICIPAL SERRAS DE MARICÁ (REVISSERMAR)	20,2	16,8	5,3	7,7
ZA-ESEC ESTADUAL DE GUANANDI	1,4	2,4	6,5	12,1

Vazamento de fundo

Período 1

Os mapas dos resultados para o vazamento de 161.100 m³ a partir do fundo para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir.

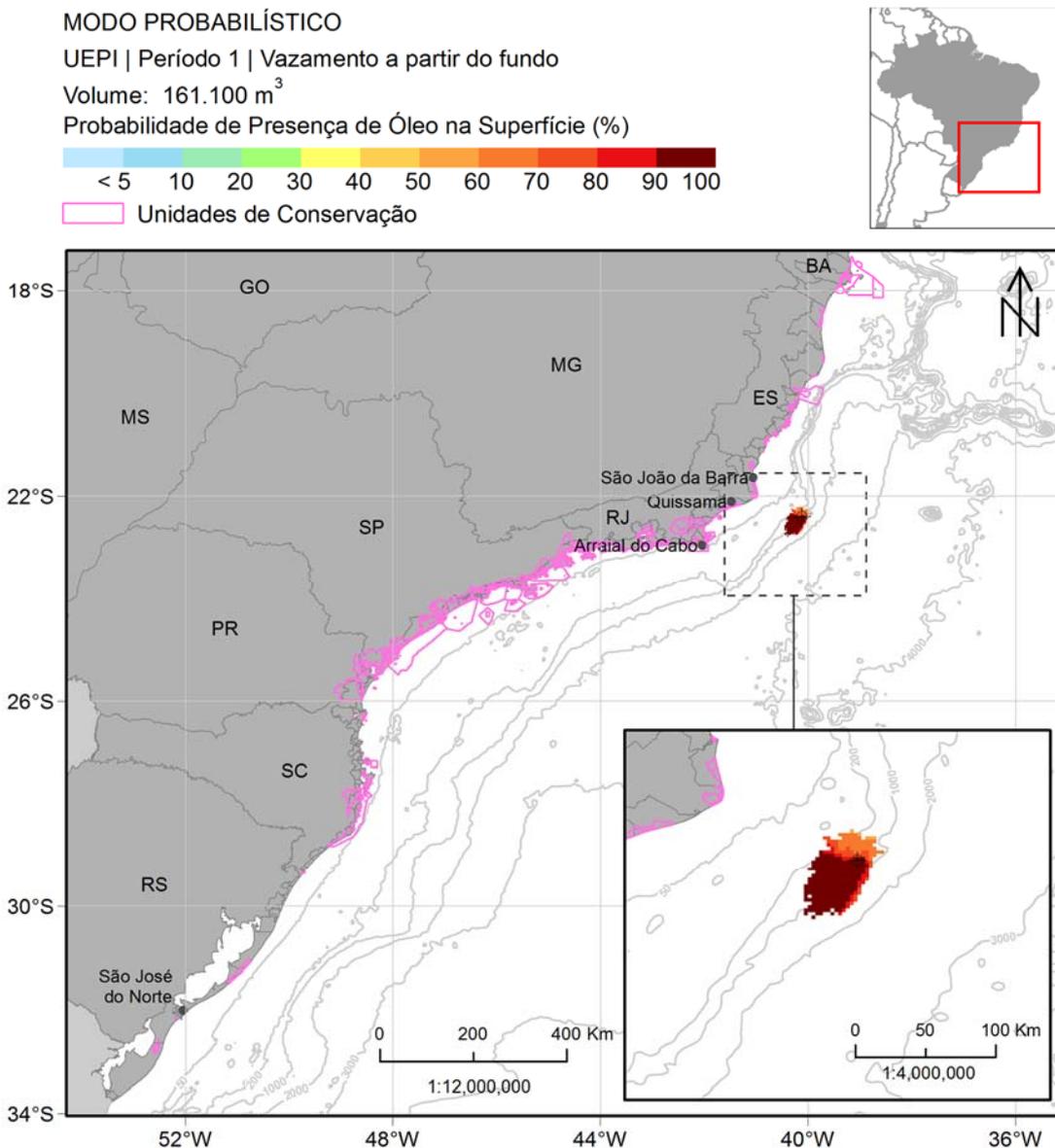


Figura II.6.2.C.3.1-63 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 12 horas de simulação para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI.

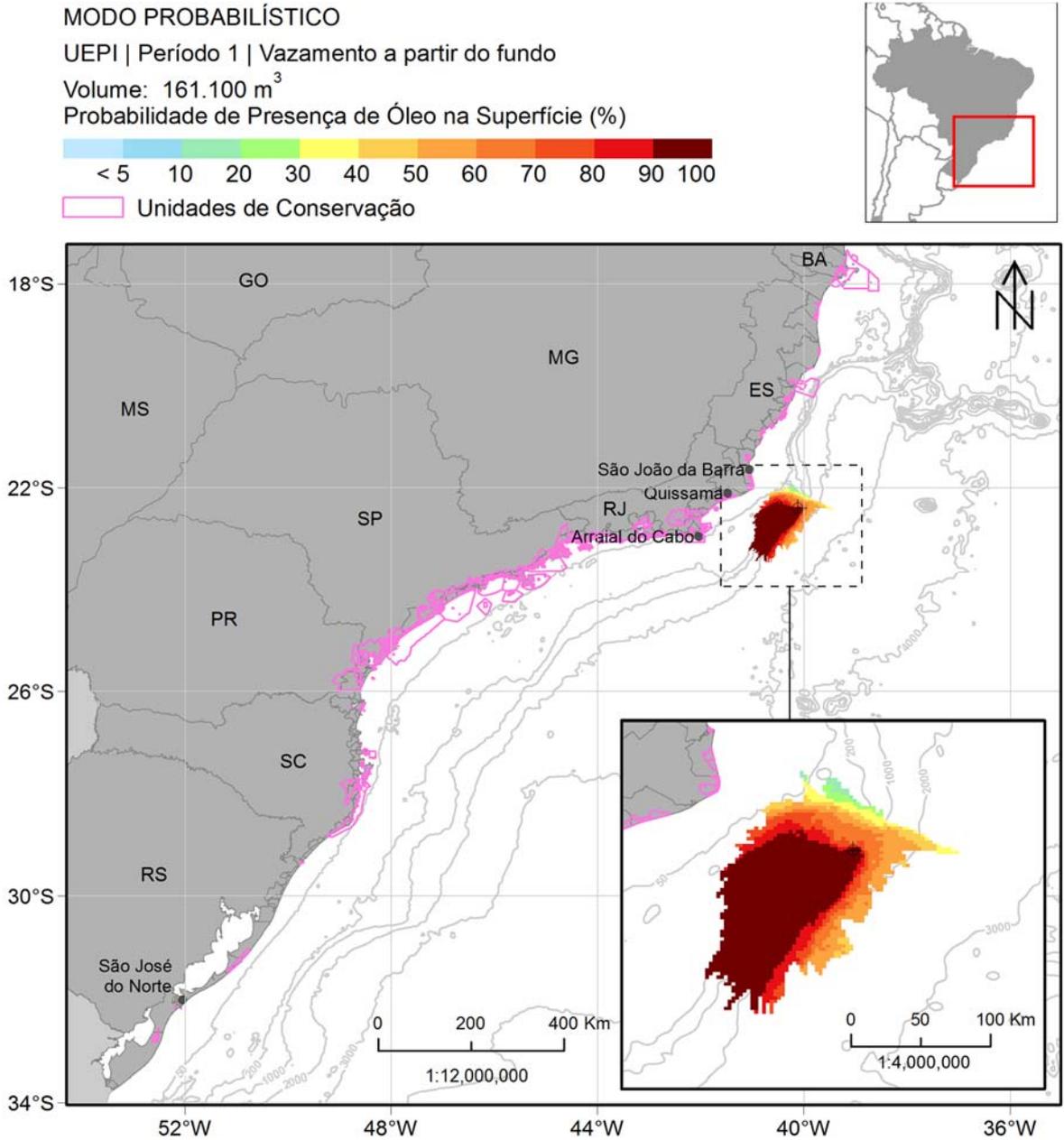


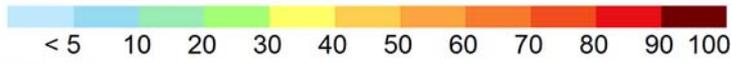
Figura II.6.2.C.3.1-64 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 36 horas de simulação para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

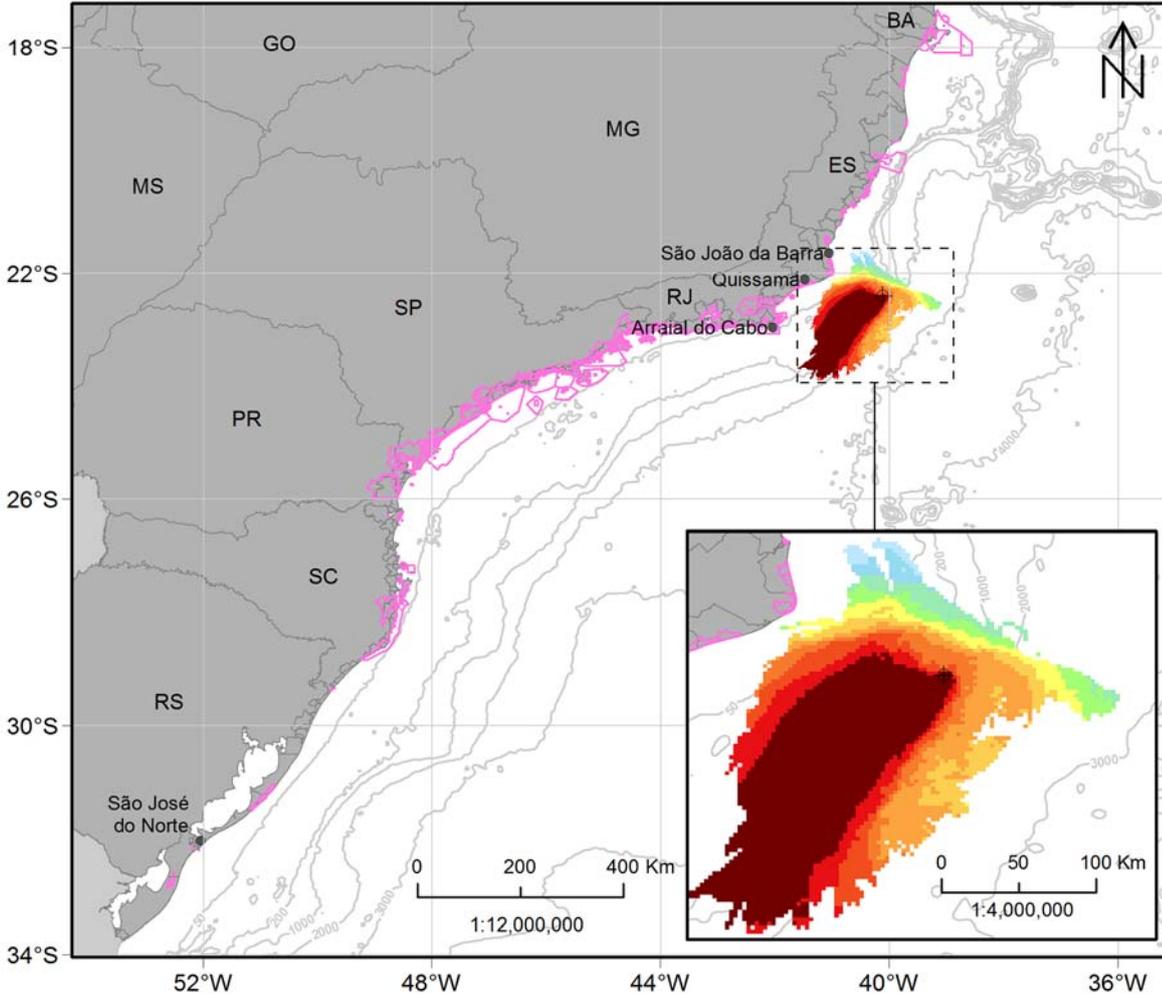


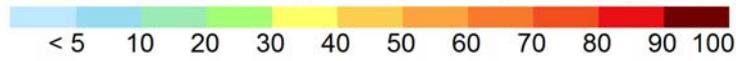
Figura II.6.2.C.3.1-65 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 60 horas de simulação para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

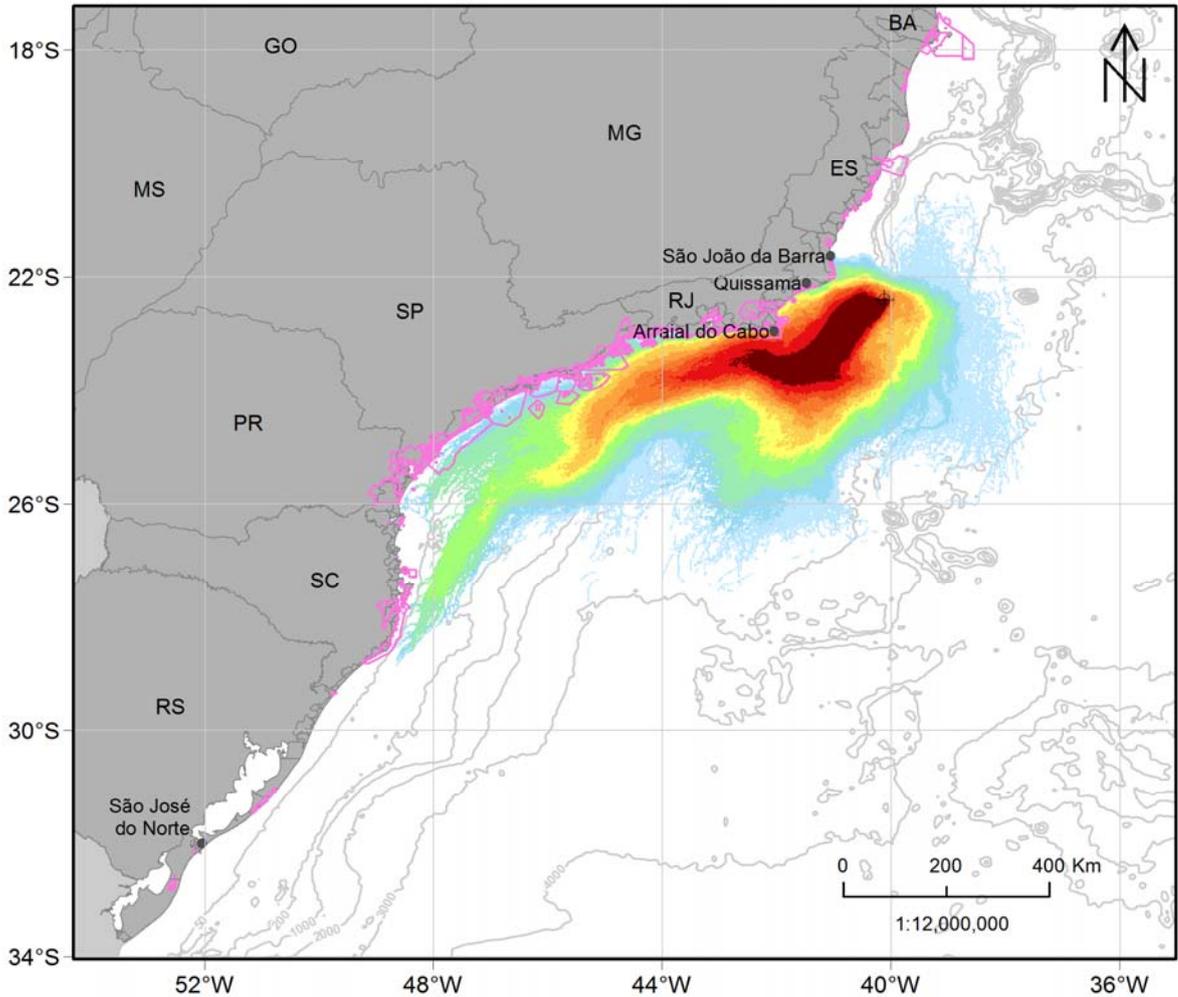


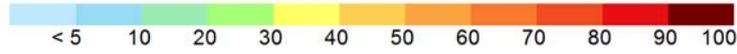
Figura II.6.2.C.3.1-66- Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 30 dias de simulação para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

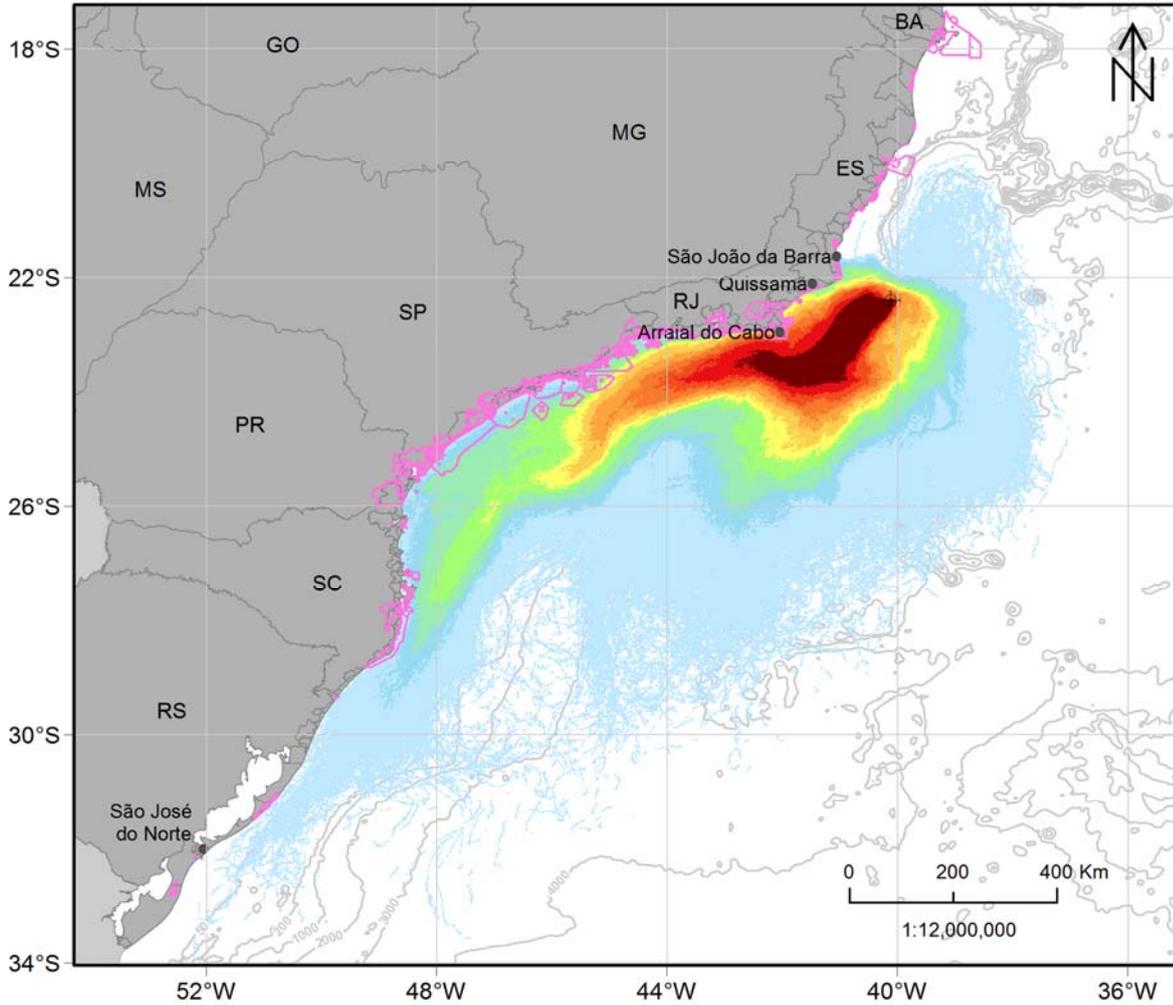


Figura II.6.2.C.3.1-67 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

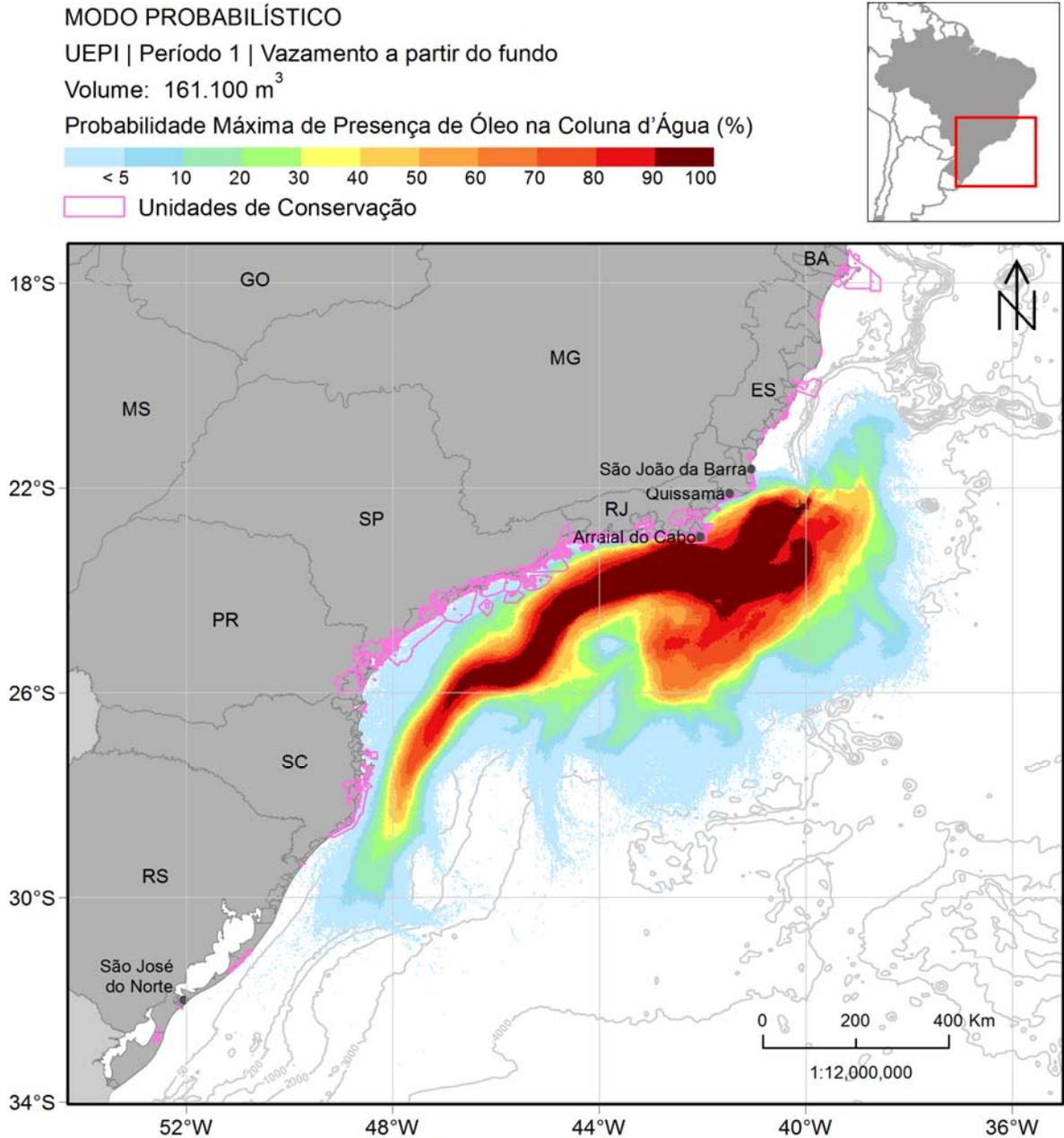


Figura II.6.2.C.3.1-68 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

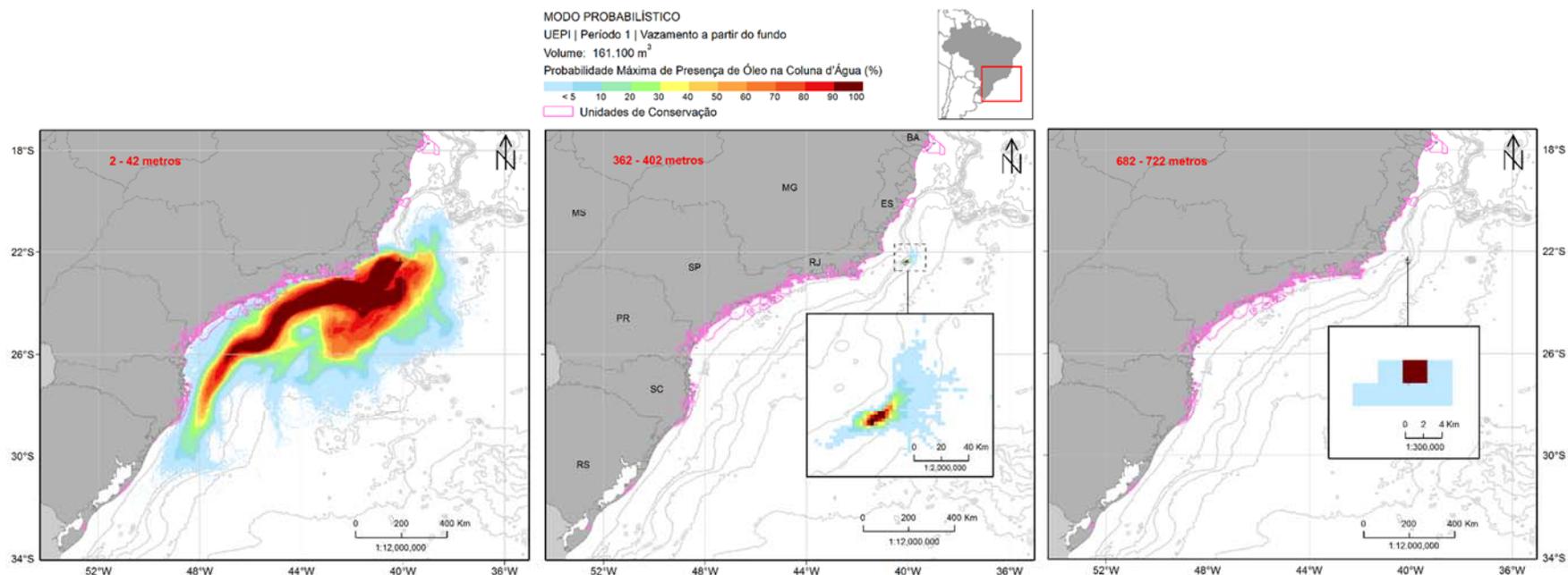


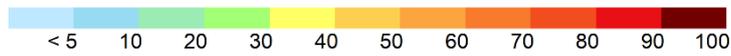
Figura II.6.2.C.3.1-69 - Mapa de probabilidade de presença de óleo em 3 camadas da coluna d'água para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Probabilidade de Presença de Óleo no Fundo Marinho (%)



Unidades de Conservação

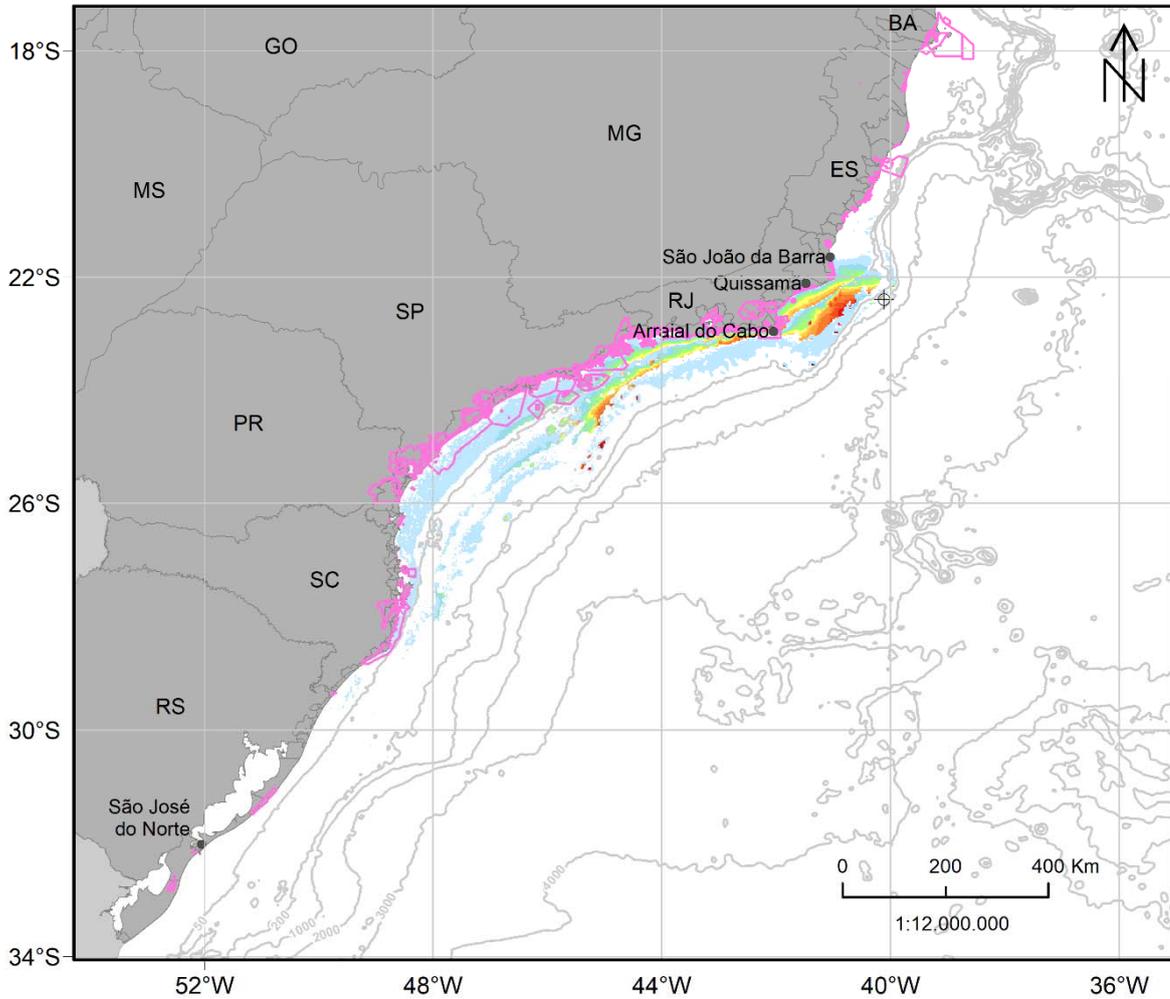


Figura II.6.2.C.3.1-70- Mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo marinho para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

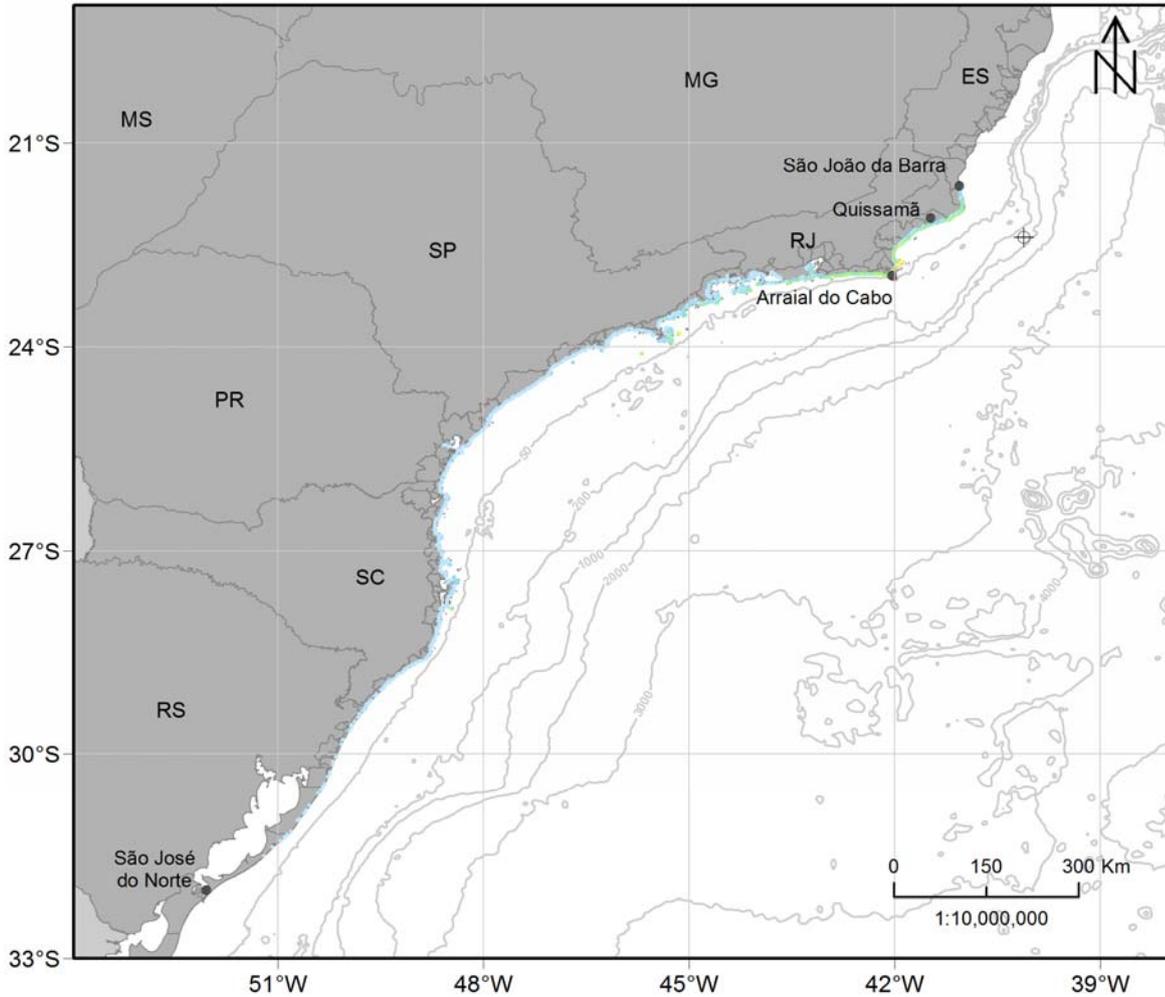
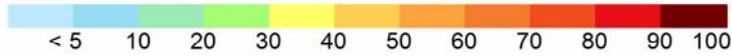


Figura II.6.2.C.3.1-71 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

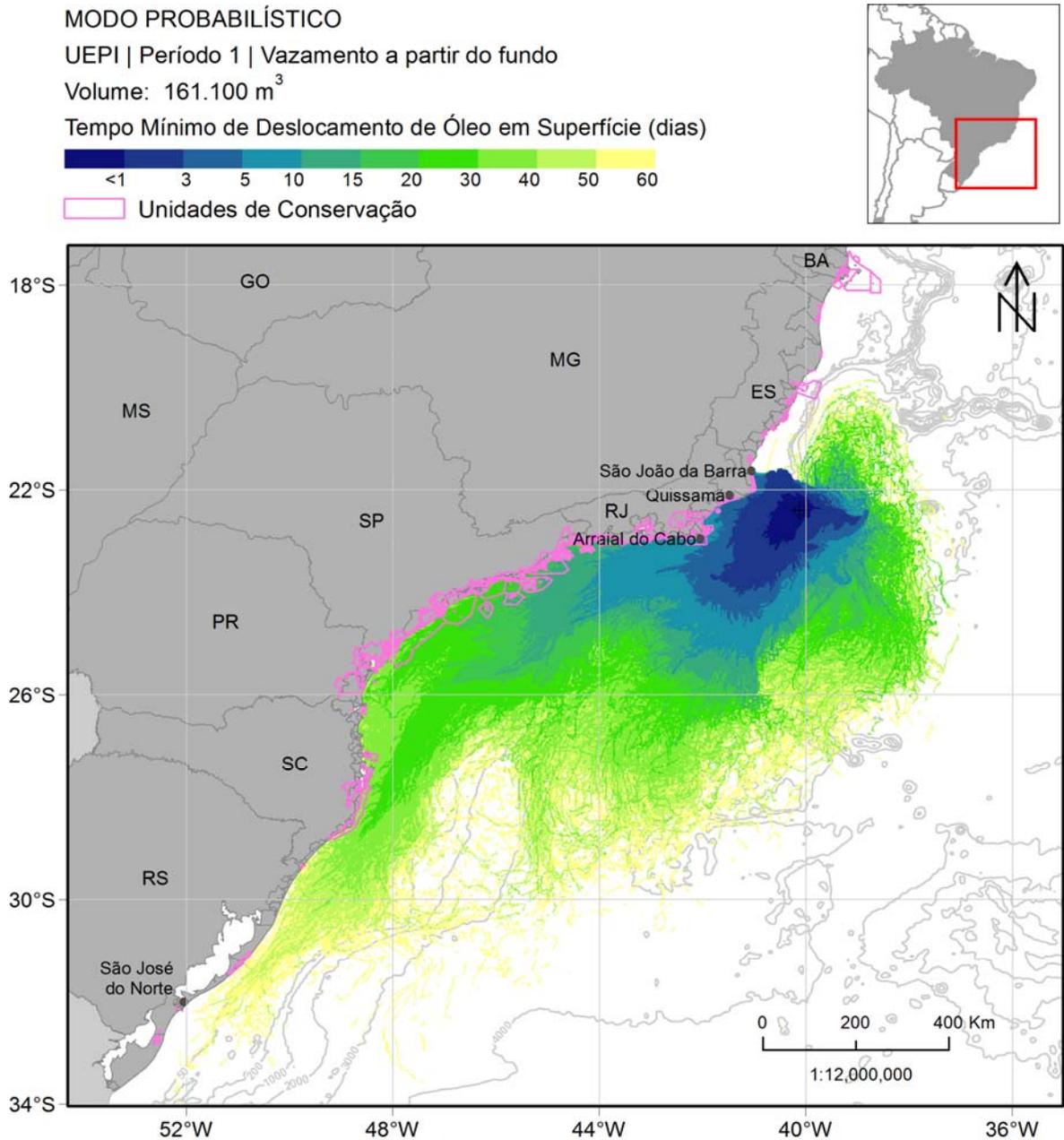


Figura II.6.2.C.3.1-72 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

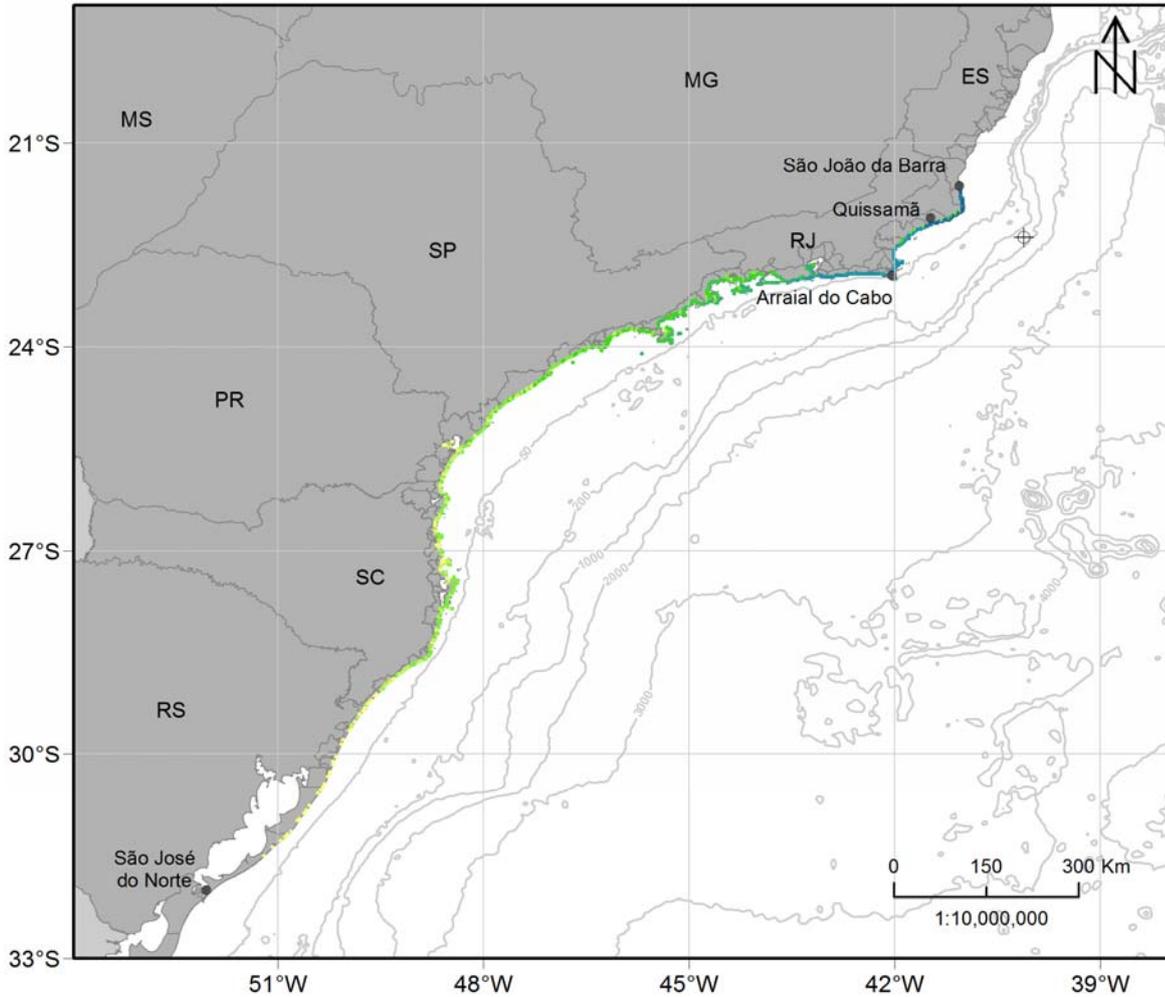
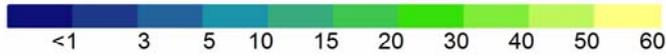


Figura II.6.2.C.3.1-73 - Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Massa Máxima de Óleo na Costa (t/km)

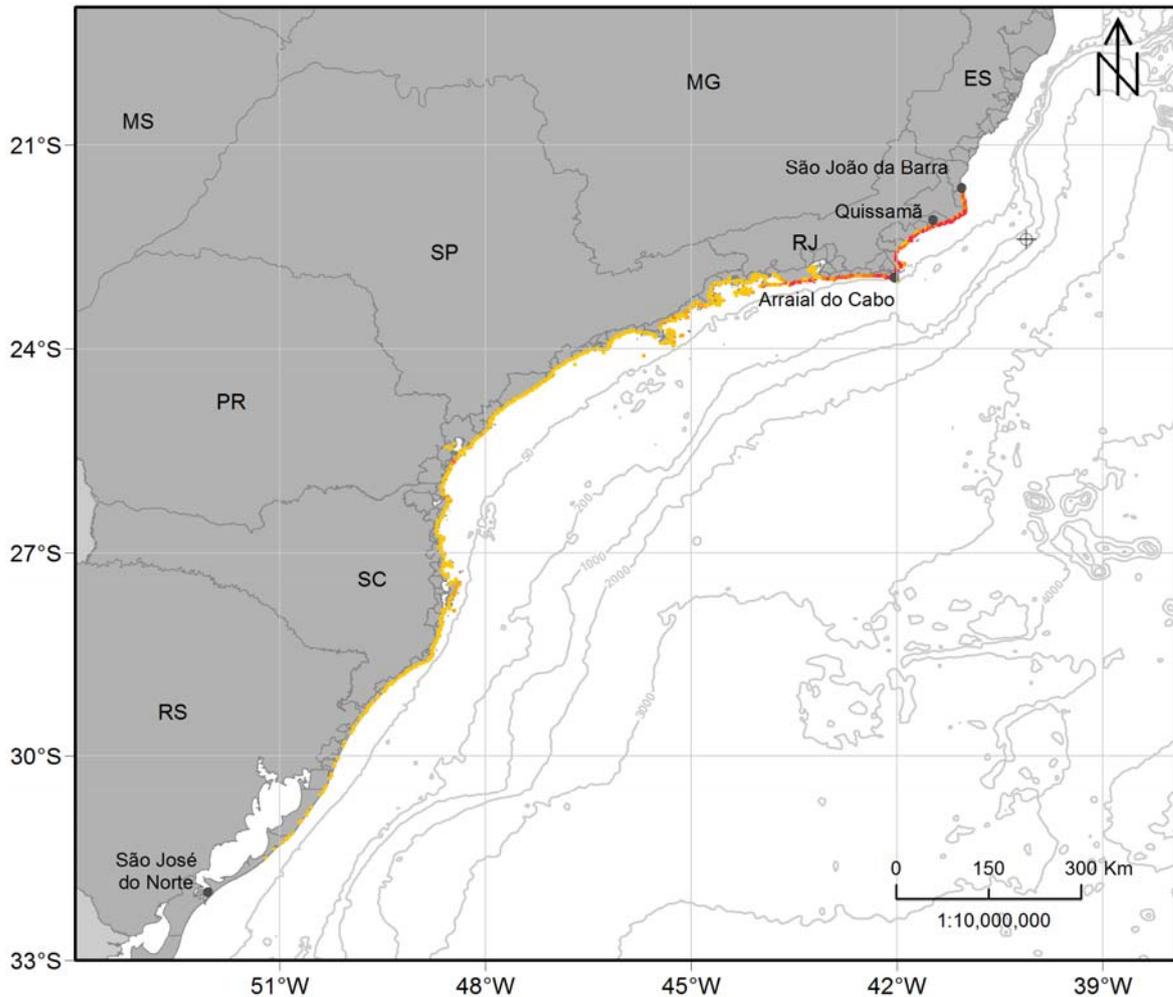
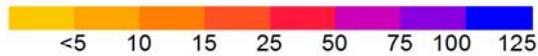


Figura II.6.2.C.3.1-74 - Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

A deriva do óleo foi preferencialmente para sudoeste, devido à influência da CB e dos ventos de nordeste. Em superfície, a área de probabilidade se estende da região frente ao estado do Espírito Santo até o Rio Grande do Sul, com a faixa de probabilidades entre 80-100% se estende do ponto de vazamento até o sul do Rio de Janeiro.

Na coluna d'água, as probabilidades são mais altas, com a faixa de 80-100% se estendendo até a região frente ao estado de Santa Catarina. Com o aumento da profundidade, a área de probabilidade diminui, se restringindo às proximidades do ponto de vazamento a partir de 120 metros.

No fundo marinho, a área de probabilidades se concentra nas regiões de profundidades menores que 200 metros e os valores chegam à faixa entre 80-100% em regiões frente aos estados de Rio de Janeiro e São Paulo. Nas formações biogênicas de fundo, é observada probabilidade de presença de óleo em uma área de aproximadamente 5 km² e valor máximo de 70%.

Na costa, a região que apresenta probabilidade de toque de óleo vai de São João da Barra – RJ até São José do Norte – RS. O valor máximo foi de 71% em Arraial do Cabo – RJ, enquanto o menor tempo de chegada de óleo na costa foi de 3,1 dias em Quissamã – RJ. Em relação à massa de óleo na costa, valores acima de 20 t/km são observados apenas na costa do estado do Rio de Janeiro, com máximo de 56 t/km em Arraial do Cabo – RJ.

Das unidades de conservação da região, 150 apresentaram probabilidade de chegada de óleo, sendo que em 68 UCs o valor de probabilidade foi menor que 10%. O maior valor, de 77,8%, foi observado na RESEX Marinha Arraial do Cabo. O menor tempo de chegada de óleo, de 3,6 dias, foi observado no PE da Lagoa do Açú.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo (mediana de 41%), seguido pela degradação (mediana de 37%). A sedimentação teve mediana de 14% e a evaporação teve mediana em torno de 7%. O percentual de óleo remanescente em superfície foi inferior a 1% em todas as simulações e o óleo acumulado na costa teve máximo de 3%.

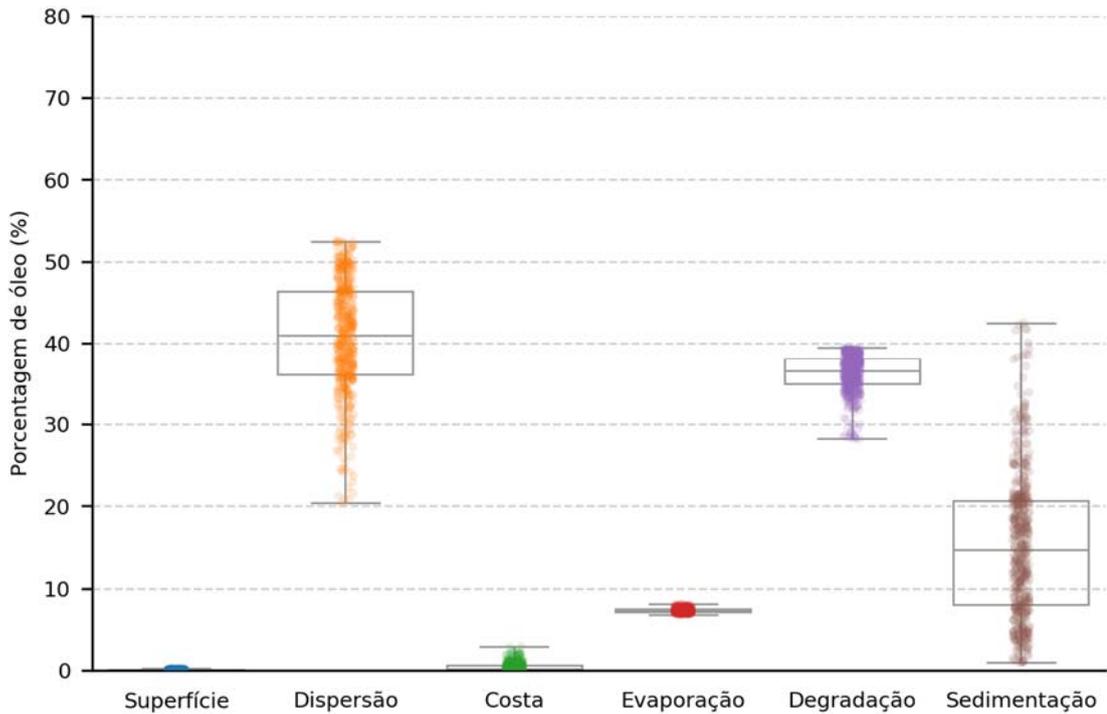


Figura II.6.2.C.3.1-75 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-18 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	20,4	0,0	6,8	28,2	0,9
Primeiro Quartil	0,0	36,1	0,0	7,2	35,0	8,0
Mediana	0,0	41,0	0,2	7,3	36,5	14,7
Terceiro Quartil	0,1	46,3	0,6	7,5	38,0	20,6
Máximo	0,2	52,5	2,9	8,1	39,4	42,5

Período 2

Os mapas dos resultados para o vazamento de 161.100 m³ a partir do fundo para o Período 2 (março a julho) são apresentados a seguir.

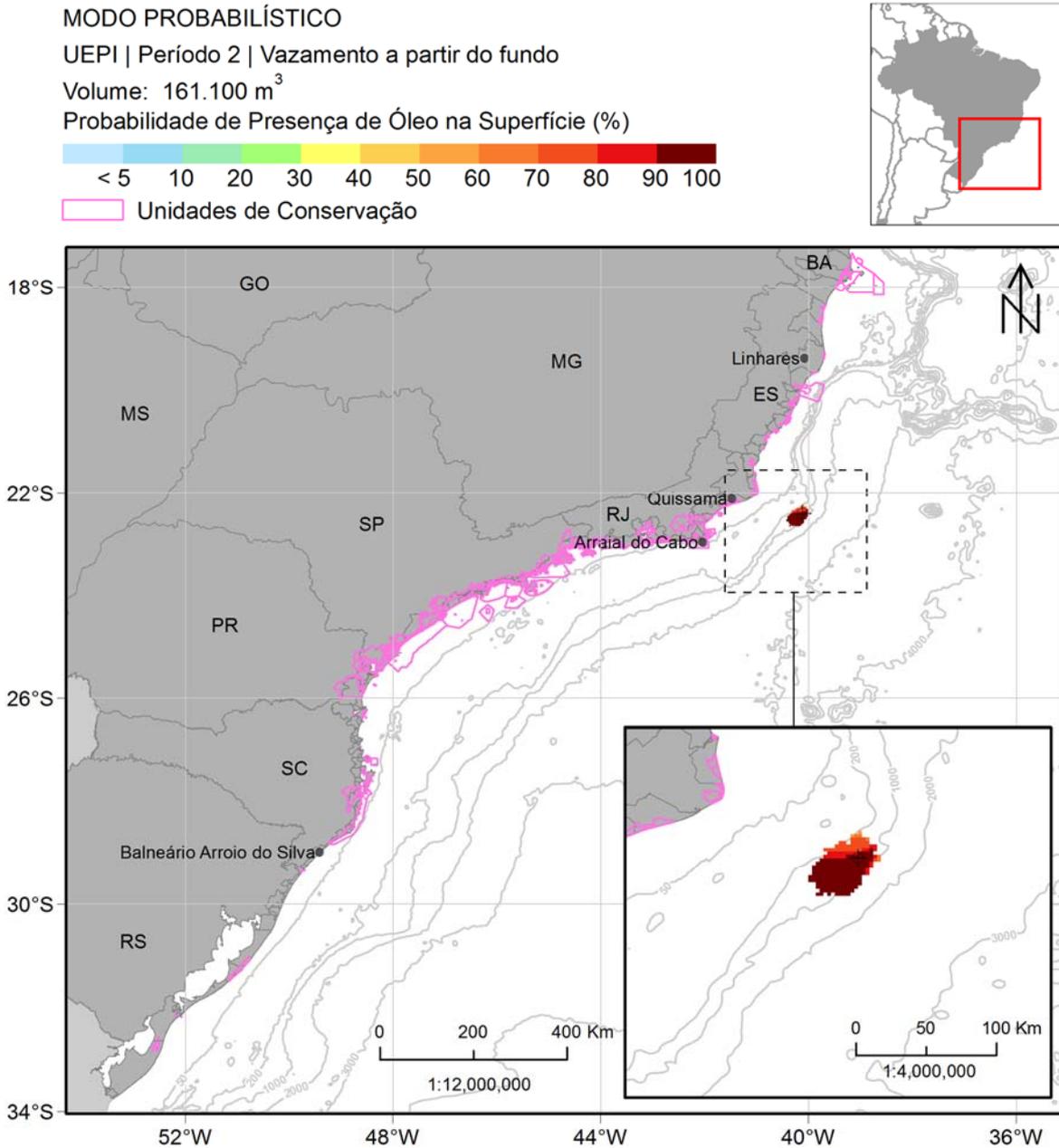


Figura II.6.2.C.3.1-76 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 12 horas de simulação para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI.

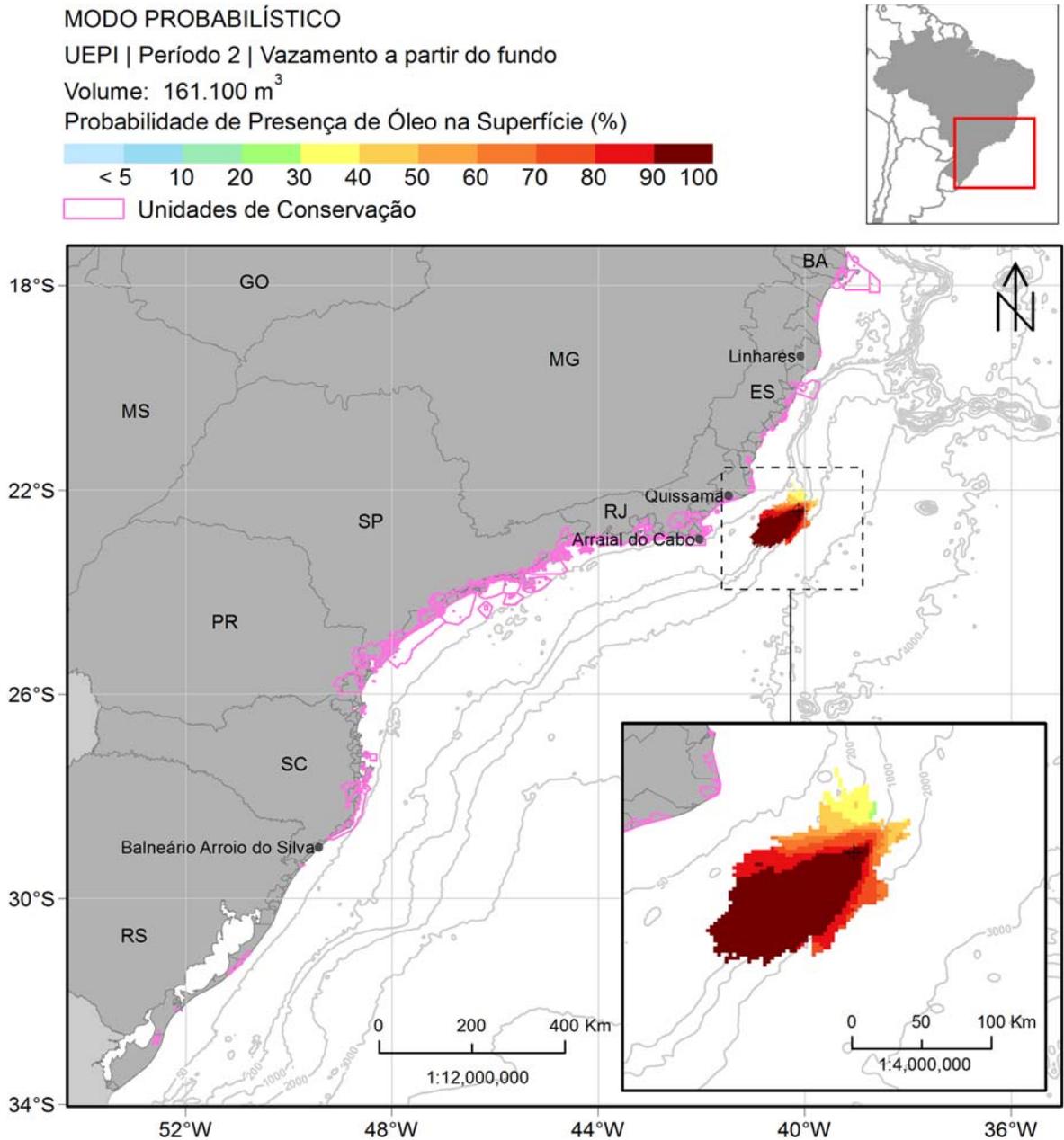


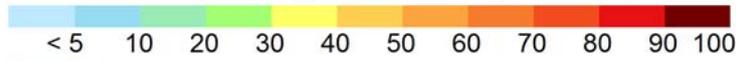
Figura II.6.2.C.3.1-77 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 36 horas de simulação para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

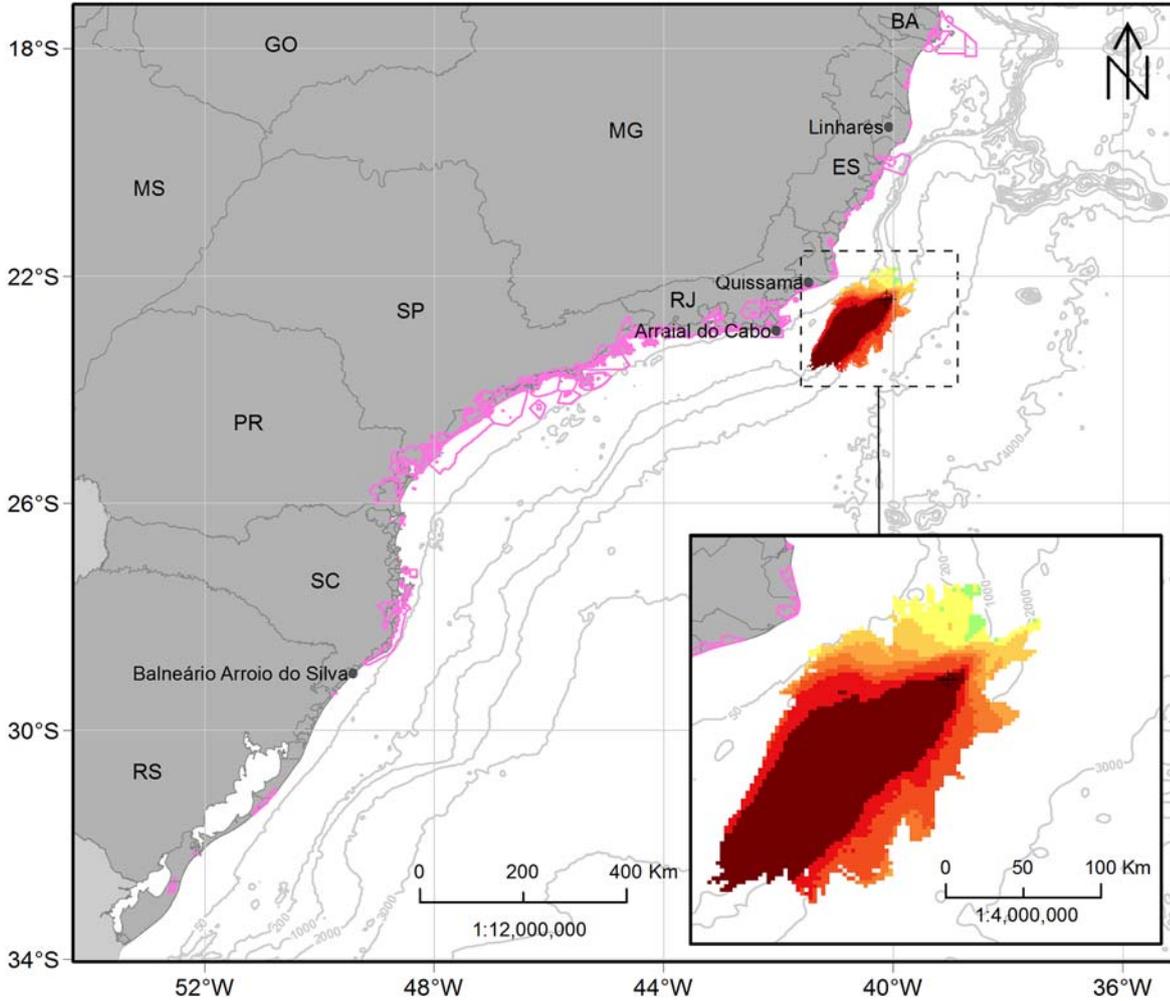


Figura II.6.2.C.3.1-78 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 60 horas de simulação para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI.

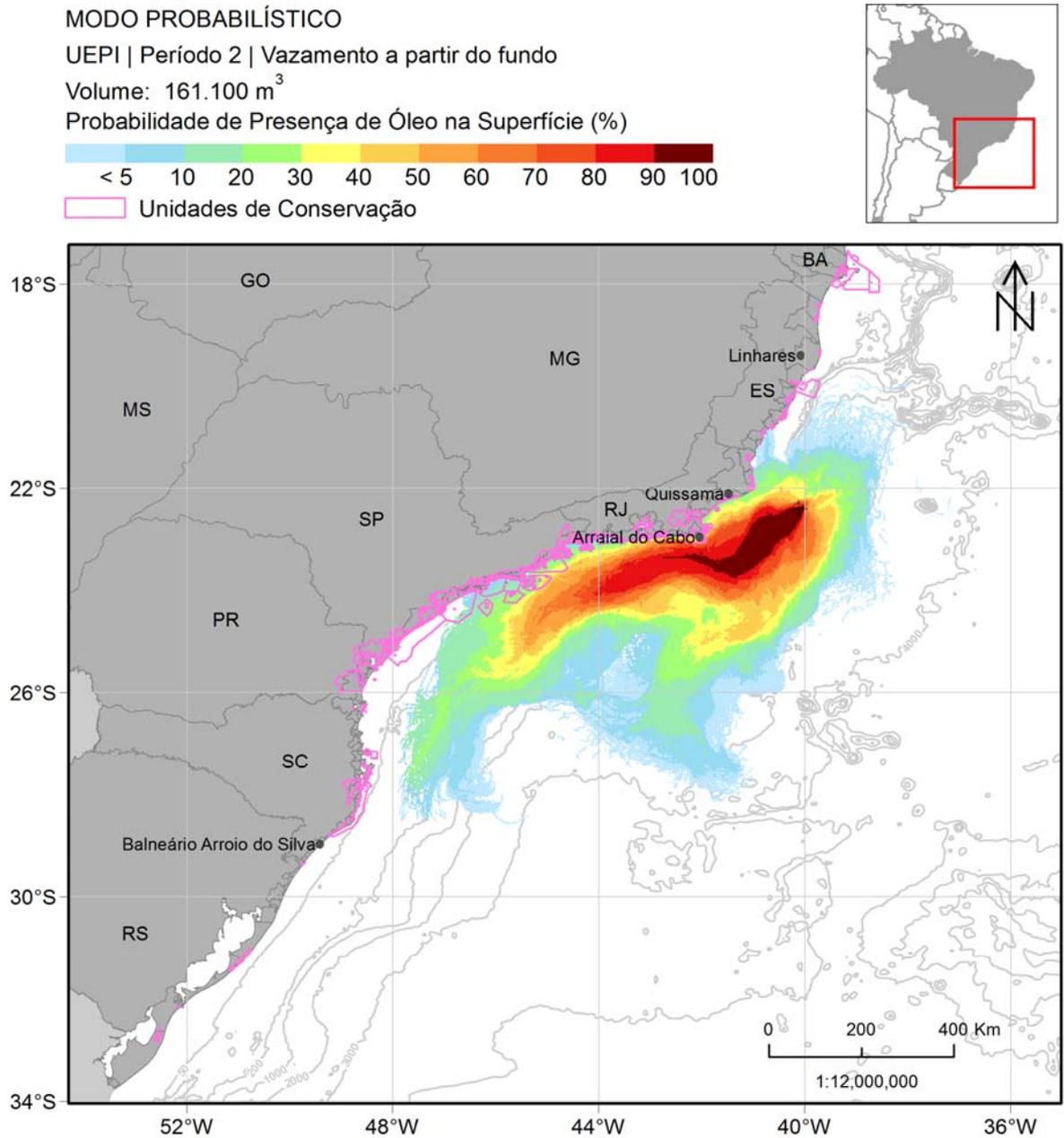


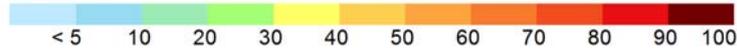
Figura II.6.2.C.3.1-79 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 30 dias de simulação para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

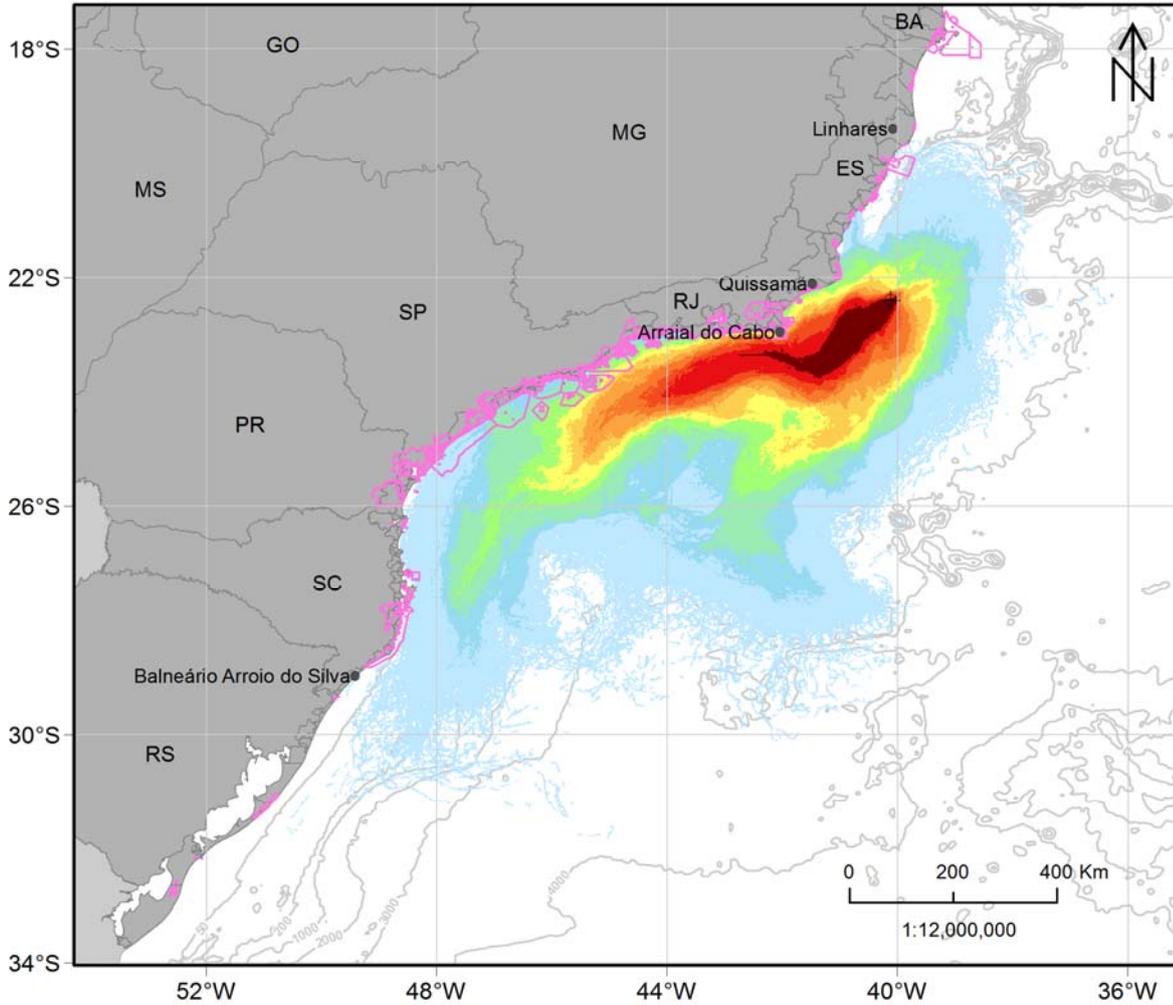


Figura II.6.2.C.3.1-80 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

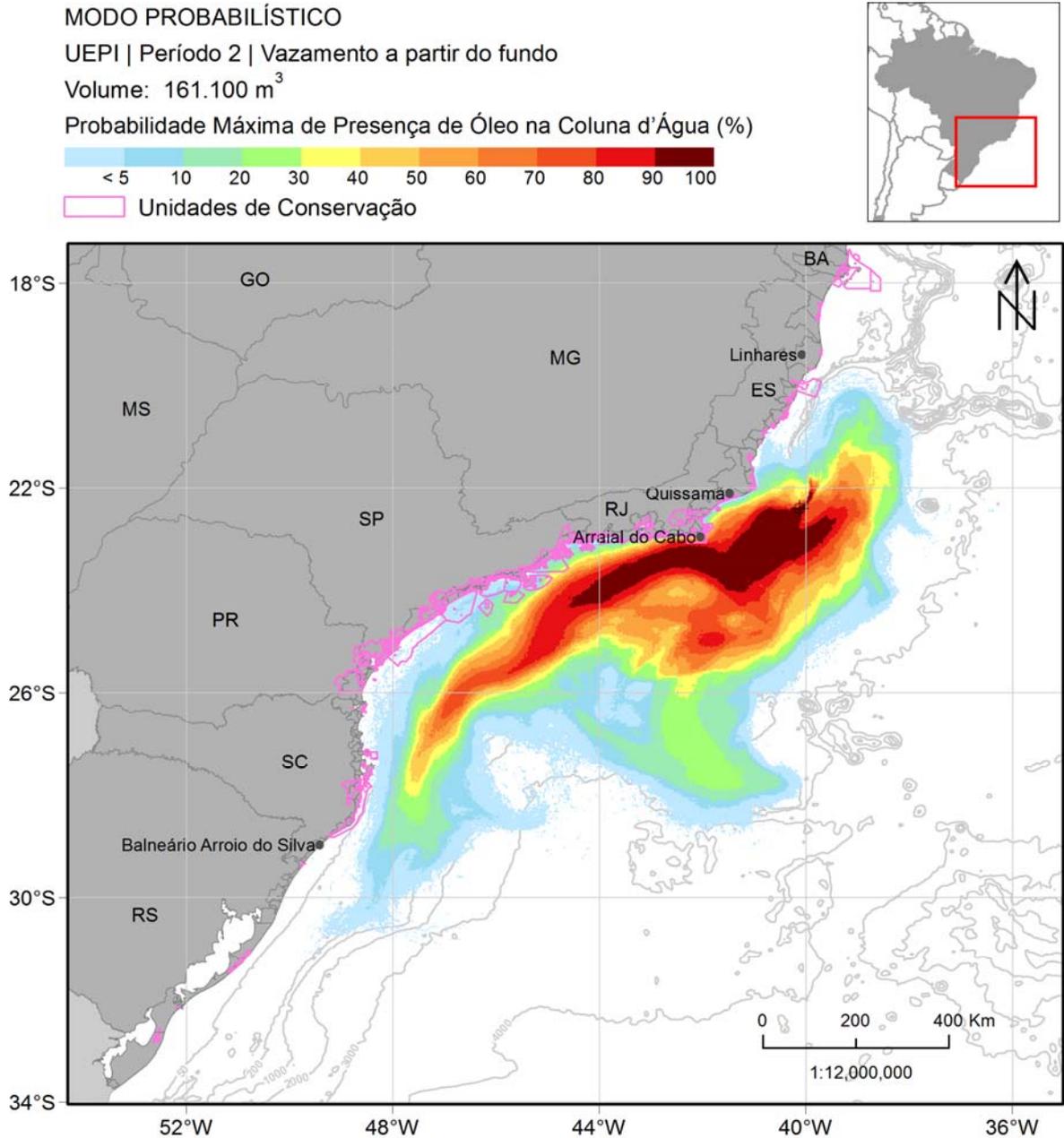


Figura II.6.2.C.3.1-81 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

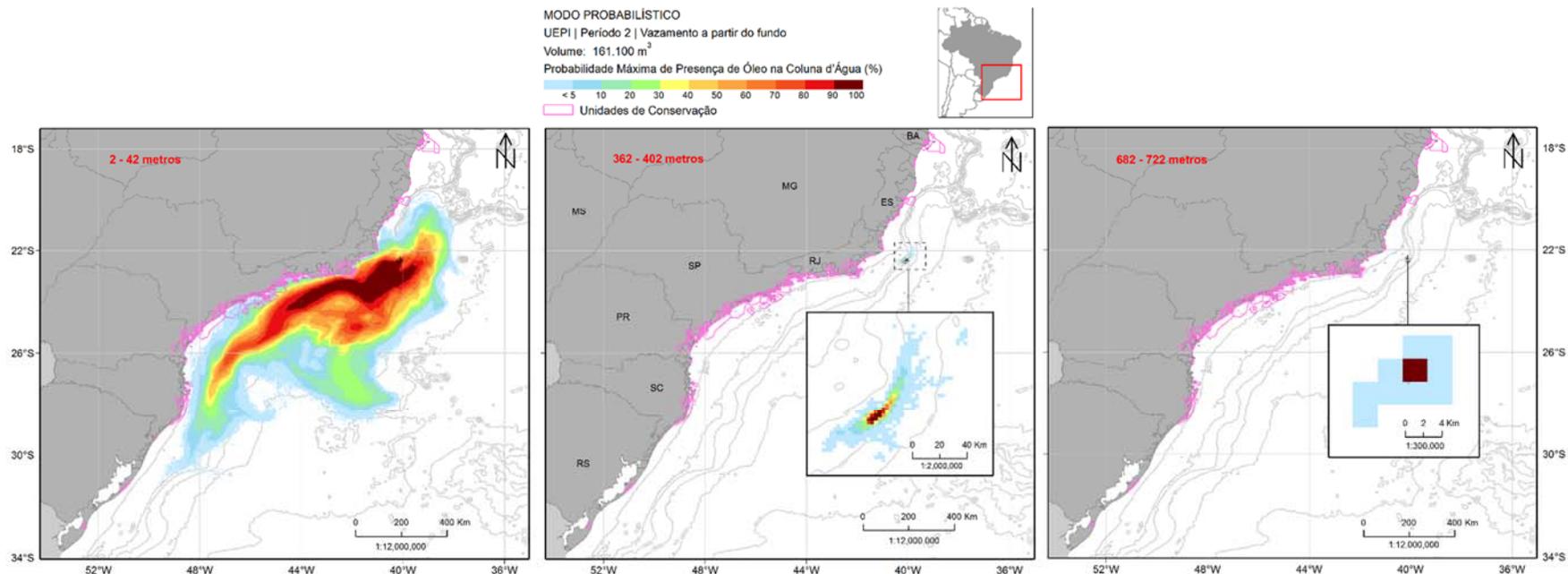


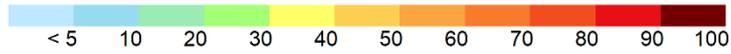
Figura II.6.2.C.3.1-82 - Mapa de probabilidade de presença de óleo em 3 camadas da coluna d'água para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Probabilidade de Presença de Óleo no Fundo Marinho (%)



Unidades de Conservação

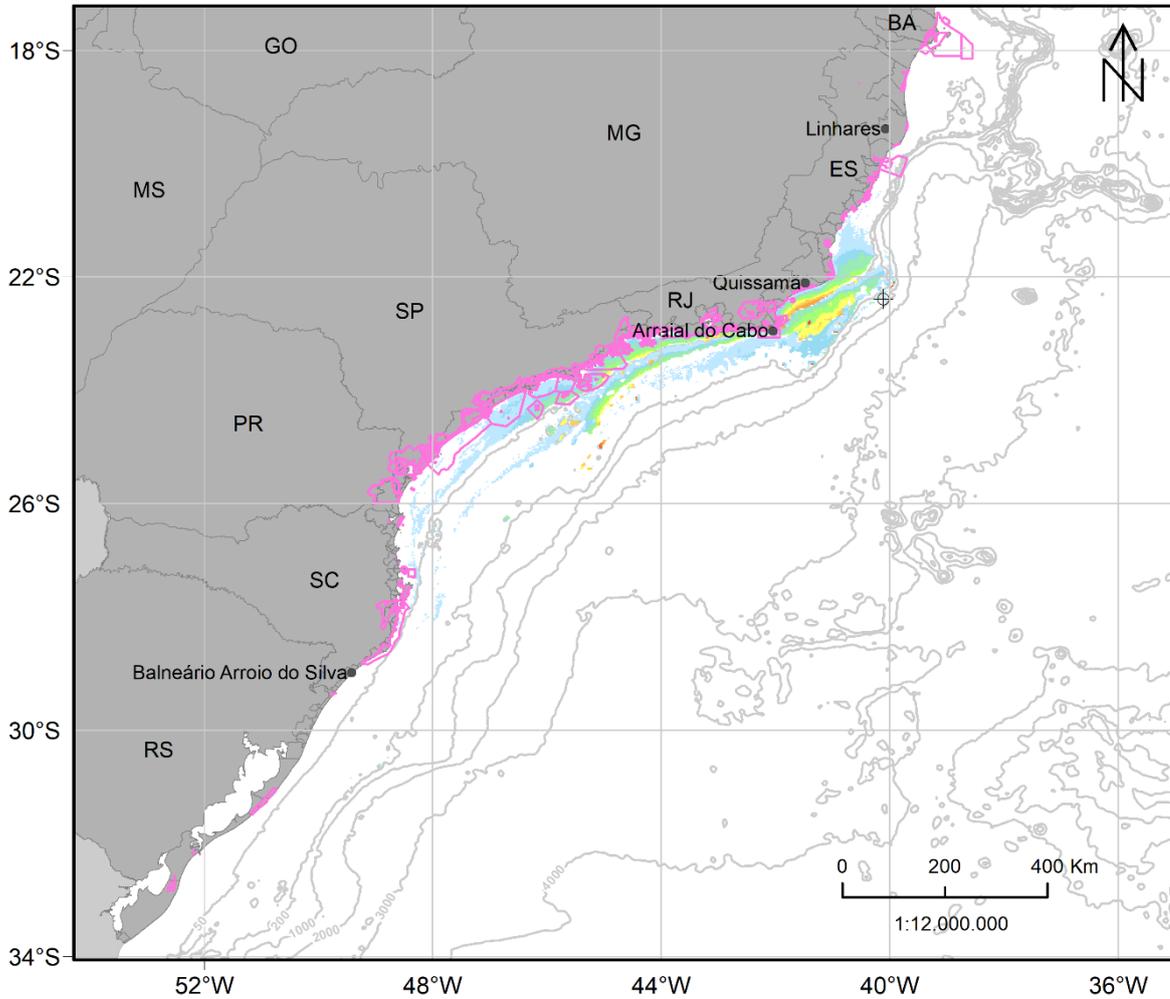


Figura II.6.2.C.3.1-83 - Mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo marinho para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

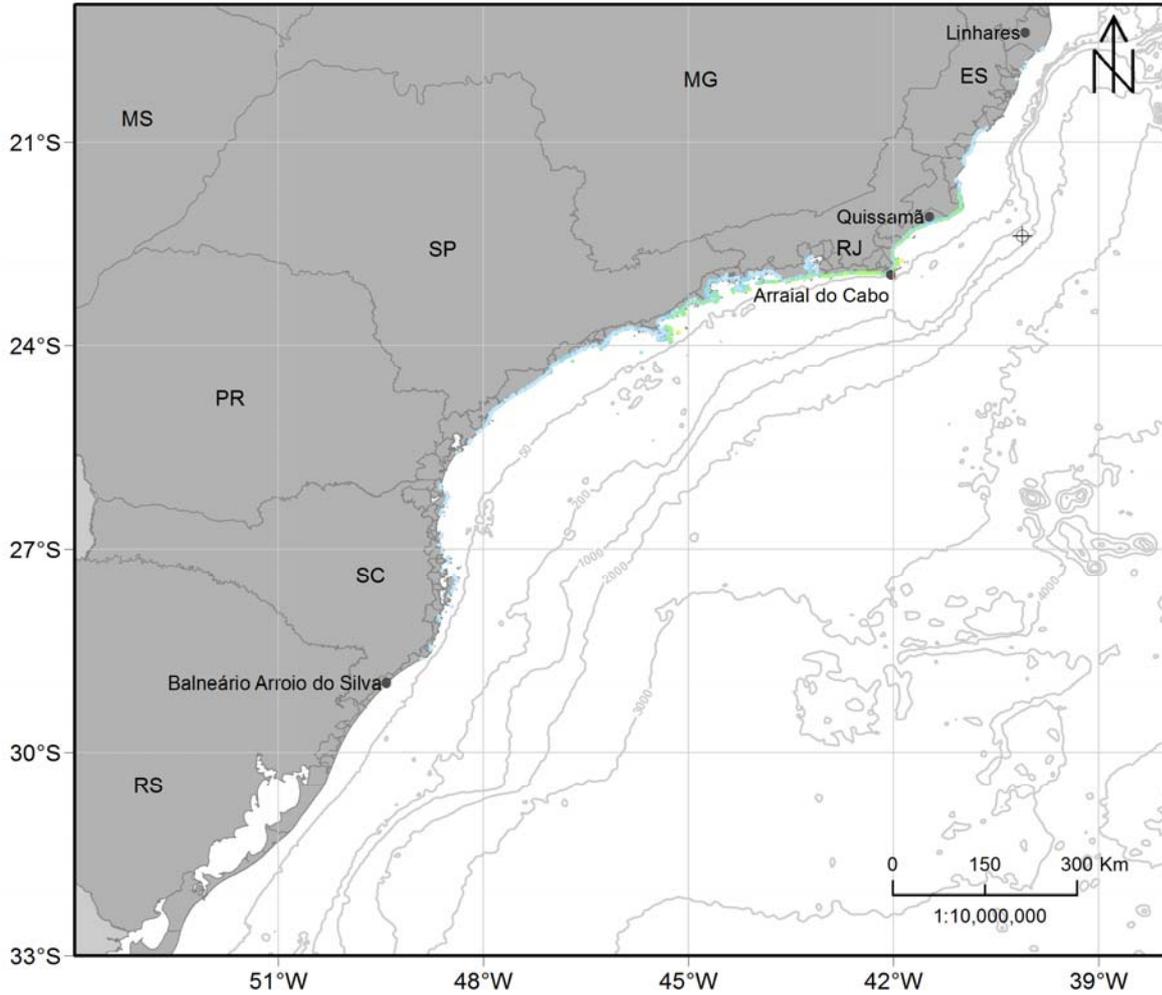
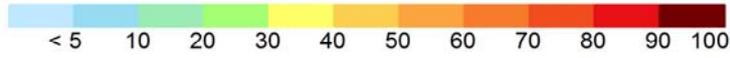


Figura II.6.2.C.3.1-84- Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

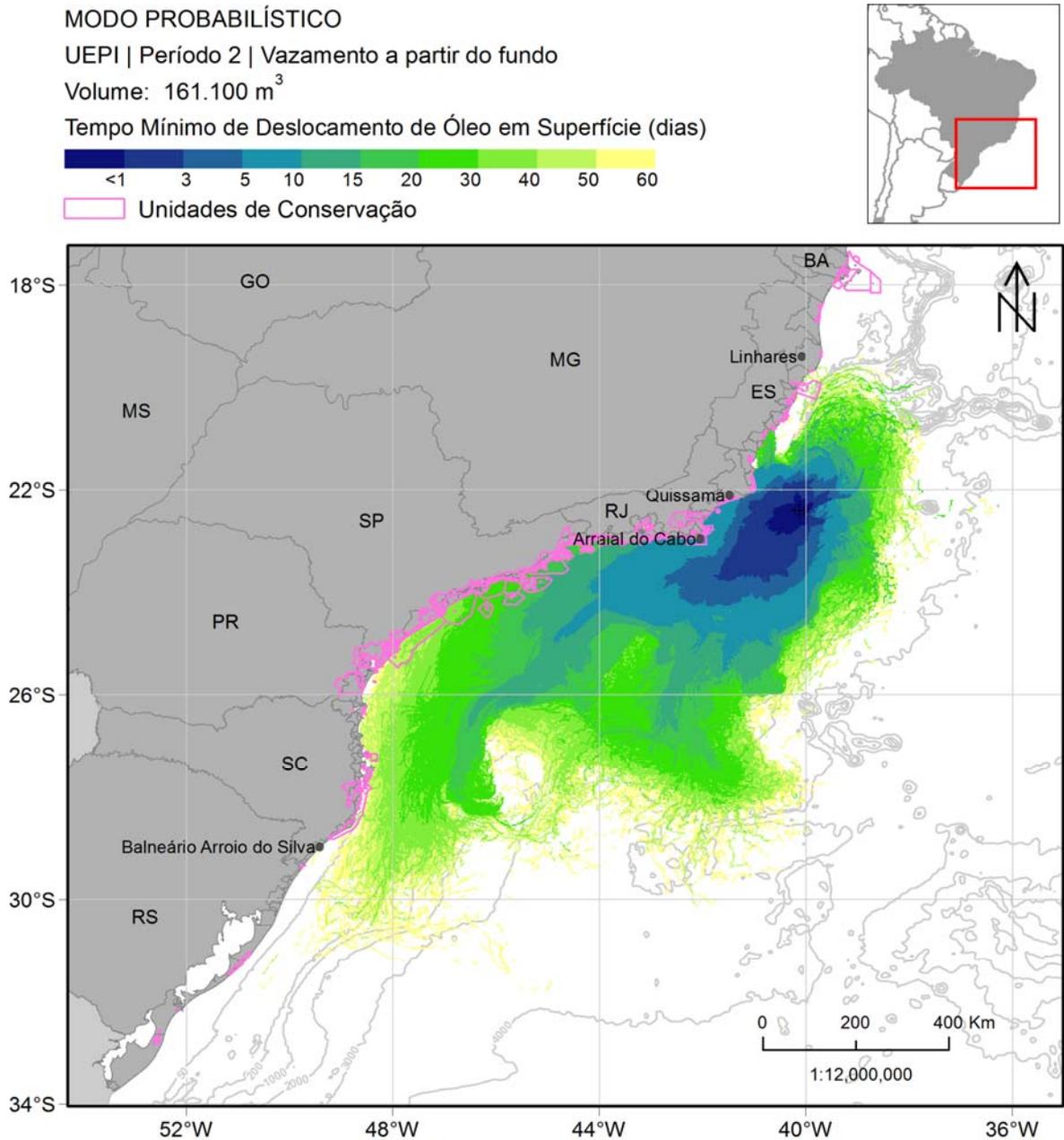


Figura II.6.2.C.3.1-85- Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

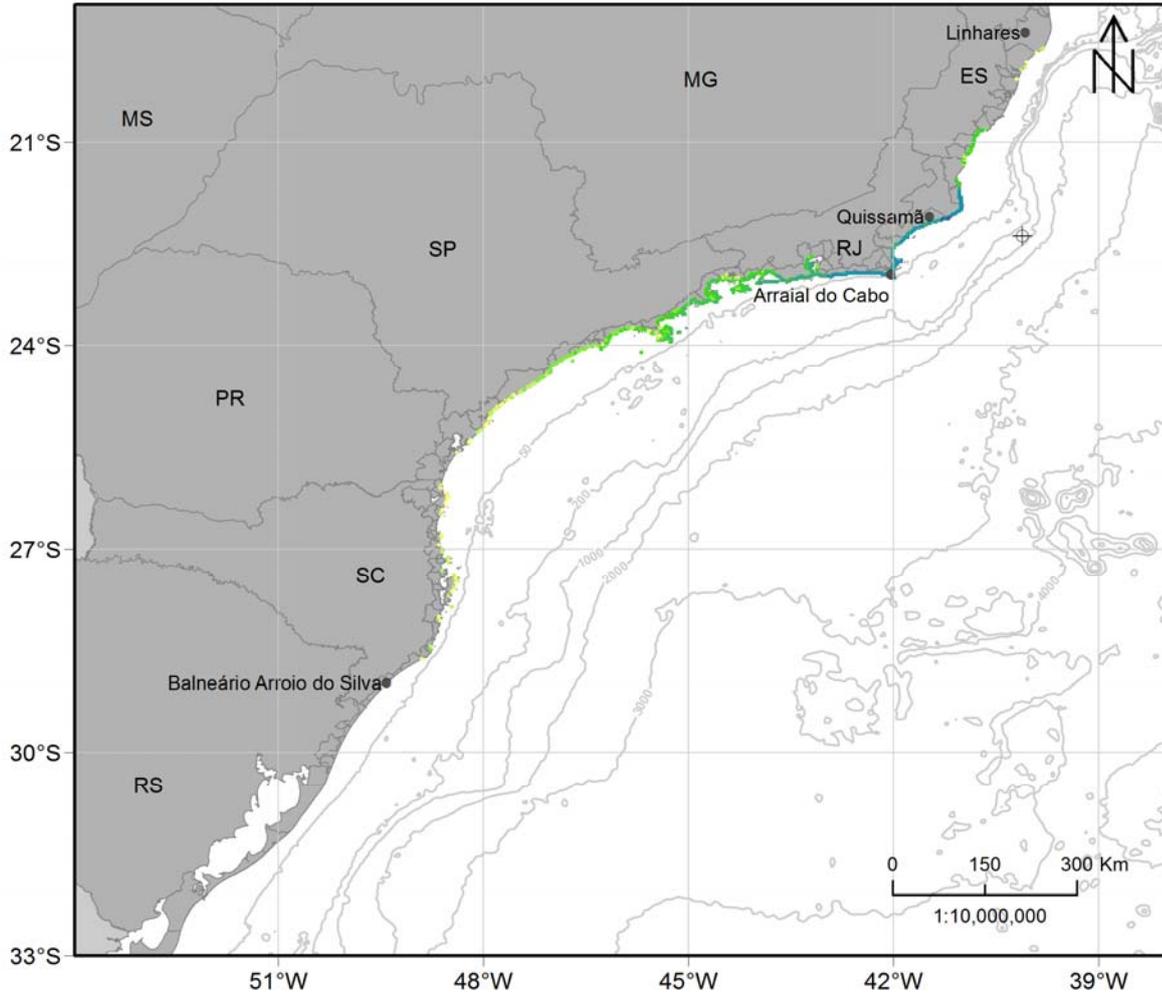
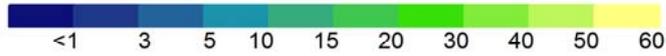


Figura II.6.2.C.3.1-86- Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPI | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 161.100 m³

Massa Máxima de Óleo na Costa (t/km)

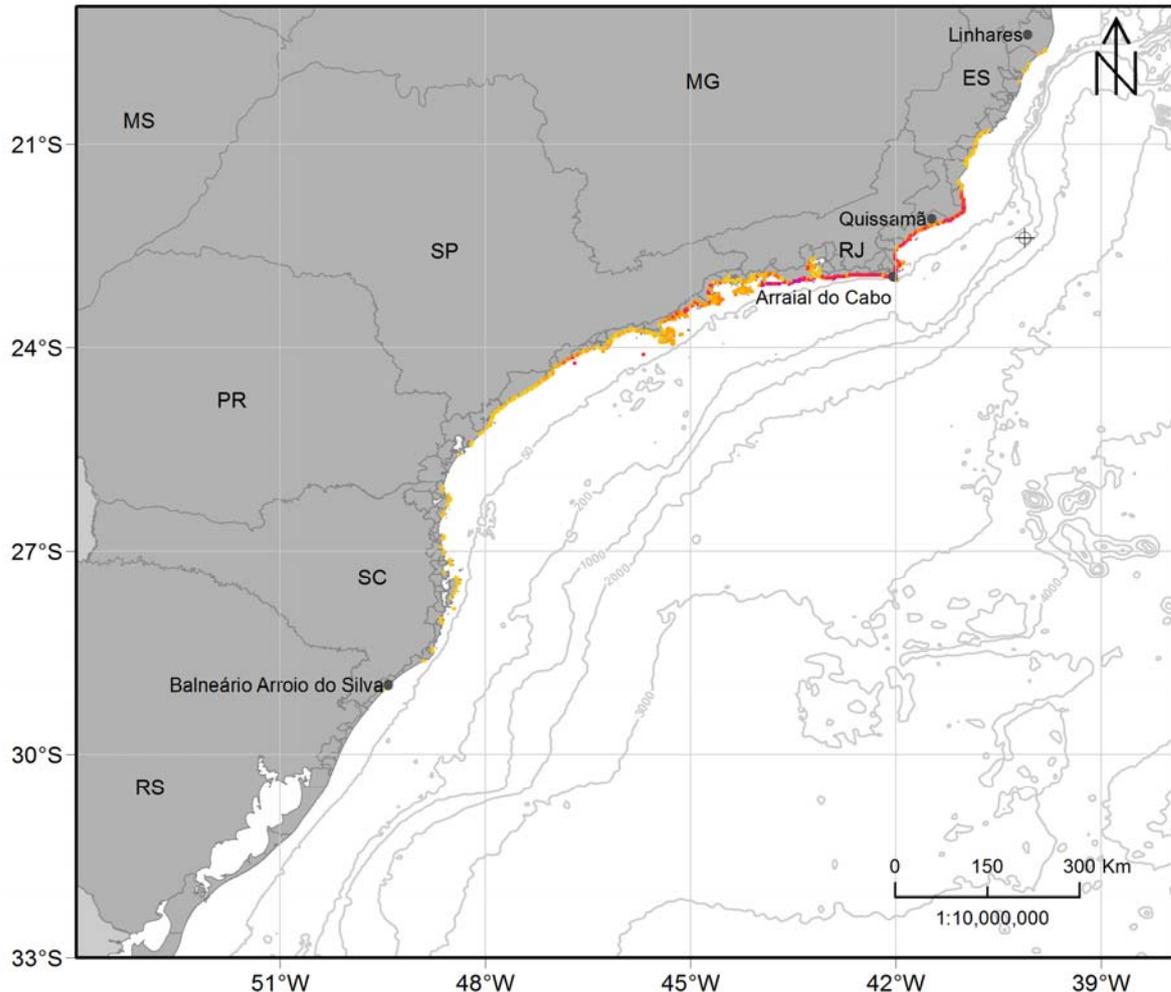
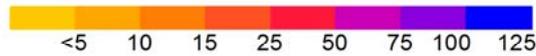


Figura II.6.2.C.3.1-87 - Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

Igualmente à condição do período 1, é possível observar que a deriva do óleo foi preferencialmente para sudoeste do ponto, devido principalmente a influência da CB. Porém no período 2, a área de probabilidade alcança menor extensão para sul e atinge mais localidades a norte quando comparada ao período 1.

Em superfície, a área de probabilidade se estende da região frente ao estado do Espírito Santo até o norte do Rio Grande do Sul, com a faixa de probabilidades entre 80-100% se estendendo do ponto de vazamento até o norte de São Paulo.

Na coluna d'água, as probabilidades são mais altas, com a faixa de 80-100% se estendendo até a região frente ao sul do estado de São Paulo. Com o aumento da profundidade, a área de probabilidade diminui, se restringindo às proximidades do ponto de vazamento a partir de 120 metros.

No fundo marinho, a área de probabilidades se concentra nas regiões de profundidades menores que 200 metros e os valores chegam à faixa entre 80-100% em regiões frente aos estados de Rio de Janeiro e São Paulo. Nas formações biogênicas de fundo, é observada probabilidade de presença de óleo em uma área de aproximadamente 7 km² e valor máximo é 63%.

Na costa, a região que apresenta probabilidade de toque de óleo vai de Linhares – ES até Balneário Arroio do Silva - SC. O valor máximo foi de 54% em Arraial do Cabo – RJ, enquanto o menor tempo de chegada de óleo na costa foi de 4,3 dias em Quissamã – RJ. Em relação à massa de óleo na costa, o valor máximo foi em torno de 60 t/km em Arraial do Cabo – RJ.

Das unidades de conservação da região, 156 apresentaram probabilidade de chegada de óleo, sendo que em 67 UCs o valor de probabilidade foi menor que 10%. O maior valor neste cenário (73,6%) também foi observado na RESEX Marinha Arraial do Cabo, e o menor tempo de chegada de óleo (5,9 dias) também foi observado no PE da Lagoa do Açú, assim como no Período 1.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo (mediana de 44%), seguido pela degradação (mediana de 39%). A sedimentação teve mediana de 9% e a evaporação teve mediana em torno de 8%. O percentual de óleo remanescente em superfície foi inferior a 1% em todas as simulações e o óleo acumulado na costa teve máximo de 8%.

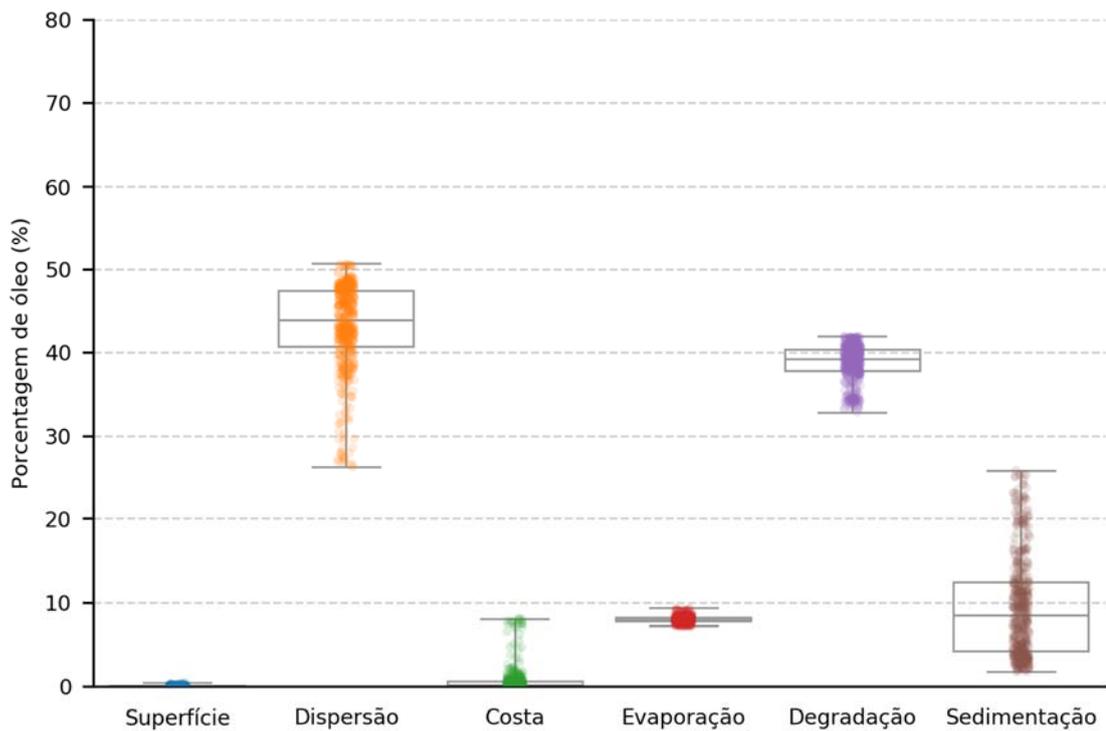


Figura II.6.2.C.3.1-88 - Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 60 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-19 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	26,3	0,0	7,2	32,9	1,8
Primeiro Quartil	0,0	40,7	0,0	7,7	37,8	4,2
Mediana	0,0	43,9	0,2	7,9	39,2	8,5
Terceiro Quartil	0,1	47,4	0,6	8,2	40,4	12,4
Máximo	0,5	50,6	8,1	9,3	41,9	25,9

Tabelas comparativas

Tabela II.6.2.C.3.1-20 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ES	Linhares	-	0,2	-	45,0	-	1,6	-	10
	Aracruz	-	0,2	-	44,6	-	1,6	-	14
	Fundão	-	0,2	-	58,9	-	0,9	-	3
	Serra	-	0,2	-	58,9	-	0,9	-	3
	Anchieta	-	3,2	-	18,0	-	6,0	-	10
	Piúma	-	4,0	-	18,0	-	6,0	-	17
	Itapemirim	-	4,0	-	16,5	-	6,0	-	35
	Marataizes	-	3,4	-	21,4	-	6,0	-	31
	Presidente Kennedy	-	1,0	-	25,4	-	2,0	-	21
RJ	São Francisco de Itabapoana	-	1,0	-	14,9	-	2,0	-	21
	São João da Barra	13,2	16,2	3,7	8,2	24,9	30,4	49	53
	Campos dos Goytacazes	22,4	20,4	3,6	6,7	44,5	41,0	60	38
	Quissamã	22,6	20,6	3,1	4,3	44,5	45,4	70	60
	Carapebus	22,0	15,6	5,1	8,5	44,3	26,3	31	24
	Macaé	22,2	22,4	5,5	8,7	42,8	43,2	45	35
	Rio das Ostras	30,4	20,2	6,1	9,4	30,5	43,5	45	35
	Casimiro de Abreu	29,0	16,4	7,7	10,6	30,5	18,4	10	10
	Cabo Frio	57,0	33,0	6,1	7,4	53,4	56,0	67	70
	Armação dos Búzios	41,8	34,8	6,0	7,0	42,6	44,5	35	38
	Arraial do Cabo	71,0	54,4	5,8	7,0	55,9	57,5	49	49
	Araruama	23,2	26,6	6,3	8,0	39,3	52,6	17	17
	Squarema	27,0	24,2	7,1	8,0	24,5	49,6	45	45
	Maricá	35,0	39,6	7,8	8,3	39,6	51,4	63	67
	Niterói	14,8	24,2	8,4	10,1	15,2	48,9	17	24
	São Gonçalo	-	0,4	-	31,4	-	1,3	-	3
	Magé	-	0,4	-	28,9	-	2,0	-	7
Duque de Caxias	-	3,4	-	15,5	-	10,1	-	14	
Rio de Janeiro	23,4	28,6	8,7	10,3	43,9	57,2	152	162	

Tabela II.6.2.C.3.1-20– Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RJ	Itaguaí	10,4	21,2	11,5	12,3	8,2	52,8	35	45
	Mangaratiba	16,2	15,0	11,7	14,0	24,4	55,7	84	91
	Angra dos Reis (Ilha Grande)	21,2	24,4	10,8	15,3	5,5	10,8	77	98
	Angra dos Reis	10,8	10,0	15,4	17,6	4,1	8,8	63	70
	Parati	21,8	20,2	12,8	14,9	8,8	47,7	141	162
SP	Ubatuba	15,8	24,2	14,5	16,1	16,2	49,0	127	134
	Caraguatatuba	11,8	16,6	17,1	19,6	8,1	14,7	38	31
	Ilhabela	33,6	35,0	14,1	15,5	8,6	9,6	109	127
	São Sebastião	3,2	6,0	19,1	27,5	6,6	7,8	42	63
	Bertioga	2,2	7,0	21,0	25,9	4,0	9,8	49	56
	Guarujá	7,2	10,4	21,0	24,0	4,0	15,7	42	45
	Santos	1,6	1,4	23,9	30,2	2,0	3,9	7	7
	São Vicente	0,2	4,2	26,9	32,9	2,0	9,7	7	10
	Praia Grande	1,0	5,2	24,0	31,2	2,0	11,6	28	35
	Mongaguá	2,0	9,2	29,3	27,7	4,0	29,0	17	21
	Itanhaém	2,0	9,8	29,2	31,4	2,7	29,0	24	31
	Peruíbe	3,2	6,0	25,1	35,4	4,0	7,8	38	38
	Iguape	3,4	4,6	24,4	35,0	6,0	5,8	74	63
	Ilha Comprida	3,0	1,4	28,5	39,1	4,0	3,8	84	67
	Cananéia	4,4	1,4	29,7	44,4	7,8	3,8	60	42
PR	Guaraqueçaba	4,4	0,2	29,6	44,7	7,8	3,8	49	21
	Paranaguá	3,2	-	38,1	-	3,9	-	31	-
	Pontal do Paraná	8,2	0,2	32,4	54,7	15,4	1,9	28	3
	Matinhos	3,2	-	38,6	-	7,7	-	24	-
	Guaratuba	6,2	-	30,3	-	9,6	-	28	-
SC	Itapoá	6,2	0,2	30,3	47,8	5,8	1,1	31	7
	São Francisco do Sul	5,6	0,4	31,3	50,1	5,9	1,2	45	28
	Balneário Barra do Sul	3,8	0,4	36,2	46,7	3,9	1,1	17	7
	Araquari	2,8	-	44,2	-	2,0	-	14	-
	Barra Velha	1,2	-	37,3	-	2,0	-	28	-
	Piçarras	2,0	-	39,2	-	2,0	-	14	-

Tabela II.6.2.C.3.1-20 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RS	Penha	5,4	0,6	34,6	42,5	2,2	1,2	28	10
	Navegantes	3,4	0,2	42,5	42,5	1,9	1,2	17	3
	Itajaí	1,8	0,2	41,1	58,7	1,9	1,1	14	3
	Balneário Camboriú	3,2	0,2	36,4	47,9	2,0	1,2	21	7
	Itapema	3,8	0,2	36,4	47,9	2,4	1,0	10	3
	Porto Belo	3,4	0,2	40,0	47,4	2,5	1,1	31	3
	Bombinhas	7,4	0,6	36,1	45,4	3,9	1,1	28	10
	Tijucas	1,4	0,2	42,3	47,9	1,9	1,9	17	3
	Governador Celso Ramos	1,0	0,2	35,6	47,9	1,3	1,9	17	3
	Florianópolis	9,0	0,4	30,4	40,2	9,8	2,3	88	35
	Palhoça	1,0	-	30,7	-	3,9	-	14	-
	Paulo Lopes	3,2	0,2	32,9	54,7	2,5	1,3	17	3
	Garopaba	3,2	0,2	32,9	54,7	2,5	1,3	28	10
	Imbituba	3,2	-	33,7	-	3,9	-	38	-
	Laguna	3,4	0,2	32,1	37,0	3,9	1,3	45	7
	Jaguaruna	2,2	0,2	32,4	56,7	3,9	0,9	45	3
	Içara	1,0	-	39,3	-	2,0	-	10	-
	Araranguá	1,4	-	38,9	-	2,0	-	14	-
	Balneário Arroio do Silva	1,4	0,2	38,8	57,8	2,0	0,9	21	3
	Balneário Gaivota	0,2	-	52,7	-	1,1	-	14	-
Passo de Torres	0,4	-	46,3	-	1,9	-	14	-	
Torres	0,4	-	54,3	-	1,9	-	14	-	
Arroio do Sal	0,8	-	44,7	-	1,2	-	14	-	
Terra de Areia	0,8	-	44,7	-	1,2	-	7	-	
Capão da Canoa	0,6	-	50,4	-	1,1	-	7	-	
Xangri-lá	0,2	-	52,2	-	1,0	-	7	-	
Osório	0,2	-	52,2	-	0,7	-	3	-	
Tramandaí	0,4	-	57,1	-	1,0	-	3	-	
Cidreira	0,2	-	54,2	-	1,1	-	7	-	
Balneário Pinhal	0,2	-	53,6	-	1,0	-	7	-	
Palmares do Sul	0,6	-	54,6	-	1,1	-	14	-	
Mostardas	0,2	-	53,4	-	1,1	-	35	-	
Tavares	0,2	-	47,7	-	1,0	-	17	-	
São José do Norte	0,2	-	58,3	-	1,0	-	3	-	

Tabela II.6.2.C.3.1-21 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ANT CONJUNTO PAISAGÍSTICO DE CABO FRIO	42,4	30,0	6,6	8,0
ANT DUNAS DE CABO FRIO E ARRAIAL DO CABO	59,0	38,2	6,0	7,4
ANT FOZ DO RIO PARAIBA	-	1,6	-	14,5
ANT ILHA DO GAMBÁ	-	3,6	-	20,3
ANT ILHA DO MEIO, ILHA DOS CABRITOS E ILHA DO FRANCÊS	-	4,2	-	16,2
APA ANHATOMIRIM	1,8	-	39,4	-
APA ALCATRAZES	4,4	10,8	19,0	25,0
APA BAÍA DE PARATY, PARATY MIRIM E SACO DO MAMANGUÁ	6,6	19,2	15,4	16,3
APA COSTA DAS ALGAS	-	0,8	-	24,8
APA COSTA BRAVA	0,8	0,2	49,5	47,9
APA DA BALEIA FRANCA	14,0	1,4	29,9	35,1
APA DA ESTRELA	-	0,4	-	33,8
APA DA ORLA MARÍTIMA DA BAÍA DE SEPETIBA	23,4	21,0	10,2	11,8
APA DA PAISAGEM E DO AREAL DA PRAIA DO PONTAL	17,2	24,6	11,8	11,7
APA DA PRAINHA	23,2	24,8	11,9	11,8
APA DAS BRISAS	2,4	1,2	18,6	13,0
APA DAS PONTAS DE COPACABANA E ARPOADOR E SEUS ENTORNOS	19,6	29,0	8,6	10,3
APA DE CAIRUÇU	21,8	22,4	12,7	14,8
APA DE CANANÉIA-IGUAPÉ-PERUÍBE	2,4	5,6	25,1	37,0
APA DE GUARAQUEÇABA	4,4	0,2	29,3	44,5
APA DE MANGARATIBA	22,4	15,0	12,4	14,0
APA DE MARICÁ	30,2	29,8	8,3	8,7
APA DE TAMOIOS	21,4	24,4	10,7	15,2
APA DO PAU BRASIL	64,8	49,4	5,9	6,5
APA ESTADUAL DE GUARATUBA	6,2	-	30,3	-
APA ILHA COMPRIDA	3,0	2,0	28,3	38,4
APA MARINHA DO LITORAL NORTE	45,2	50,2	11,8	13,4
APA MARINHA DO LITORAL SUL	14,6	13,2	22,2	32,2
APA MUNICIPAL TARTARUGAS	-	0,4	-	30,1

Tabela II.6.2.C.3.1-21 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
APA MARINHA DA ARMAÇÃO DE BÚZIOS	64,0	50,0	5,5	6,4
APA MARINHA DO LITORAL CENTRO	23,8	27,8	15,2	21,3
APA PAISAGEM CARIOCA	20,2	28,6	8,7	10,4
APA SURUÍ	-	0,2	-	28,8
APA SERRAS DE MARICÁ (APASERMAR)	43,4	44,8	7,2	8,3
APA DA BACIA DO RIO SÃO JOÃO (MICO LEÃO)	29,0	20,0	7,6	10,1
APA DA CEHAB	1,4	2,8	5,9	19,3
APA DA LAGOA DO IRIRY	31,6	20,2	6,6	10,0
APA DA ORLA MARÍTIMA DAS PRAIAS DE COPACABANA/IPANEMA/LEBLON/SÃO CONRADO E BARRA DA TIJUCA	21,0	29,0	8,5	10,3
APA DA PRAIA DA AZEDA E AZEDINHA	39,8	34,8	6,0	8,6
APA DAS LAGUNAS E FLORESTAS DE NITERÓI	7,2	13,0	9,0	10,5
APA DE GRUMARI	23,4	24,8	10,2	11,8
APA DE GUANANDY	-	4,0	-	16,3
APA DE IQUIPARI	14,0	16,0	3,7	8,2
APA DE MASSAMBABA	38,8	32,0	5,8	7,9
APA DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	36,8	34,2	4,9	7,5
APA DO LAGAMAR	21,2	21,6	3,6	6,5
APA DO MORRO DE SANTANA	14,6	16,4	5,7	9,5
APA DO MORRO DO LEME	20,2	28,0	9,8	10,3
APA DO MORRO DO MORCEGO, FORTALEZA DE SANTA CRUZ E DOS FORTES DO PICO E DO RIO BRANCO	15,4	21,0	10,8	10,5
APA DO PNM DE MARAPENDI	21,0	24,0	9,0	10,6
APA DOS MORROS DA BABILÔNIA E DE SÃO JOÃO	20,2	28,6	8,7	10,4
ARIE BAÍA DE GUANABARA	17,8	21,0	10,8	10,5
ARIE BAÍA DE SEPETIBA	10,4	21,2	11,5	12,2
ARIE COSTEIRA DE ZIMBROS	7,4	0,6	35,2	45,4
ARIE DE SÃO SEBASTIÃO	1,6	5,8	20,2	27,3
ARIE ILHAS QUEIMADA GRANDE E QUEIMADA PEQUENA	12,4	12,8	20,5	29,3
ARIE ILHA AMEIXAL	3,6	2,6	26,0	36,4

Tabela II.6.2.C.3.1-21 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ARIE DA ILHA COMPRIDA	2,6	0,2	31,0	48,7
ARIE DE ITAPEBUSSUS/PN ITAPEBUSSUS	32,0	23,6	5,9	9,0
ARIE DO GUARÁ	2,0	1,0	33,0	46,2
ESEC DA ILHA DO MEL	3,2	-	38,1	-
ESEC DE CARIJÓS	0,8	-	40,2	-
ESEC DE TAMOIOS	9,6	16,6	15,5	16,9
ESEC JURÉIA-ITATINS	3,6	5,6	24,0	34,8
ESEC MUNICIPAL PAPAGAIO	-	0,2	-	30,3
ESEC TUPINAMBÁS	20,6	26,2	14,2	16,6
ESEC DE GUARAQUEÇABA	0,2	-	50,5	-
ESEC DOS TUPINIQUINS	6,8	12,8	23,3	31,9
MN DOS MORROS DO PÃO DE AÇÚCAR E URCA	17,8	19,4	10,9	10,6
MN ILHA DA BOA VIAGEM	6,8	9,4	11,8	12,8
MN MUNICIPAL FALÉSIAS DE MARATAÍZES	-	0,8	-	23,8
MN PEDRA DE ITAPUCA	-	1,0	-	16,3
MN PEDRA DO ÍNDIO	-	1,0	-	16,3
MN PRAIA DO SOSSEGO	10,0	20,8	9,6	11,0
MN DAS ILHAS CAGARRAS	39,0	45,0	8,5	9,9
MN DOS COSTÕES ROCHOSOS DE RIO DAS OSTRAS	34,8	19,6	6,7	10,0
PARNA DA LAGOA DO PEIXE	0,2	-	47,7	-
PARNA DA SERRA DA BOCAINA	15,8	16,8	14,4	16,0
PARNA DE SAINT-HILAIRE/LANGE	1,8	-	41,0	-
PARNA MARINHO DAS ILHAS DOS CURRAIS	8,4	0,2	27,5	59,4
PARNA RESTINGA DE JURUBATIBA	22,0	18,0	3,7	6,6
PARNA DO SUPERAGUI	4,4	0,2	29,3	44,5
PE DE ILHABELA	33,6	38,8	14,1	15,3
PE ACARAI	5,6	0,4	31,3	51,6
PE DA COSTA DO SOL	64,0	48,6	5,8	6,6
PE DA ILHA ANCHIETA	14,0	24,2	15,7	17,8
PE DA ILHA DO CARDOSO	4,6	1,4	29,5	43,7
PE DA ILHA DO MEL	4,0	0,2	37,9	52,2

Tabela II.6.2.C.3.1-21 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
PE DA ILHA GRANDE	21,2	24,4	10,8	15,2
PE DA LAGOA DO AÇU	22,8	21,8	3,6	5,9
PE DA SERRA DO MAR	15,8	21,0	12,9	16,0
PE DA SERRA DO TABULEIRO	6,6	0,8	30,6	54,3
PE DE ITAPEVA	0,2	-	55,0	-
PE DO PRELADO	1,6	2,2	29,6	41,0
PE DO RIO VERMELHO	9,0	0,2	31,0	44,8
PE LAZER DE PARATY-MIRIM	0,4	13,6	27,9	22,6
PE MARINHO DA LAJE DE SANTOS	20,0	22,6	16,0	21,8
PE RESTINGA DE BERTIOGA	1,8	6,2	20,9	25,9
PE XIXOVÁ-JAPUÍ	0,8	5,0	23,7	31,2
PE DA GUARITA	0,2	-	56,3	-
PE DA ILHA DO CARDOSO	4,6	1,4	29,5	43,7
PE DA SERRA DA TIRIRICA	29,6	35,4	8,3	9,6
PE DO ITINGUÇU	3,6	7,0	25,1	35,0
PM ILHA RIO DA PRAIA	2,8	5,4	23,1	26,8
PM MATA DO RIO SÃO JOÃO	31,2	19,0	6,8	9,3
PM MORRO DOS MACACOS	7,4	0,4	36,0	45,2
PM DA BOCA DA BARRA	49,8	35,6	6,2	7,4
PM DA GAMBOA	47,8	33,0	6,3	7,4
PM DA LAGOA DE GERIBÁ	31,4	26,8	6,4	7,2
PM DA LAGOINHA	42,6	39,2	6,0	7,0
PM DA PRAIA DO FORNO	64,0	48,6	5,9	7,0
PM DA PRAIA DO FORTE	59,0	38,2	6,0	7,4
PM DAS DUNAS	59,0	38,2	6,0	7,4
PNM BARÃO DE MAUÁ	-	0,8	-	28,9
PNM BARRA DA TIJUCA	18,8	21,4	9,7	11,0
PNM DAVID VICTOR FARINA	-	0,2	-	44,6
PNM DE GRUMARI	23,4	24,8	10,2	11,8
PNM DE MARAPENDI	18,8	21,4	9,7	10,8
PNM DOS CORAIS DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS	42,4	37,4	5,9	7,9
PNM ESTUÁRIO DO RIO MACAÉ	9,6	11,4	5,7	10,6
PNM MICO-LEÃO-DOURADO	57,0	31,8	6,1	8,2

Tabela II.6.2.C.3.1-21 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
PNM PAISAGEM CARIOCA	20,2	28,6	8,7	10,3
PNM PENHASCO DOIS IRMÃOS - ARQUITETO SÉRGIO BERNARDES	19,0	25,2	8,7	10,3
PNM PIAÇABUÇU	1,4	6,0	24,0	32,6
PNM RESTINGA DO GUARAÚ	1,4	6,8	29,8	35,8
PNM DA GALHETA	9,0	0,4	30,8	44,6
PNM DA LAGOA DO PERI	2,6	0,4	30,5	40,2
PNM DA LAGOINHA DO LESTE	5,2	0,2	30,2	42,5
PNM DA PRAIA DO PECADO	22,2	22,4	5,7	8,7
PNM DA PRAINHA	23,2	24,8	11,9	11,8
PNM DAS DUNAS DA LAGOA DA CONCEIÇÃO	5,6	0,2	33,8	40,2
PNM DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	34,2	33,4	4,9	7,5
PNM DO ATALAIA	0,2	-	58,8	-
PNM DO BOUGAINVILLE	4,0	8,2	24,8	34,1
PNM DO JUQUERIQUERÊ	2,8	0,8	19,7	26,6
PNM DO RIO PEREQUÊ	1,6	0,2	42,5	53,6
PNM DO VILÃO	2,2	7,0	29,1	35,8
PNM DOS MANGUEZAIS DO RIO PRETO	1,2	4,8	26,7	35,0
RDS BARRA DO UNA (SETOR MARINHO)	7,2	7,6	23,7	34,5
RDS DA BARRA DO UNA	3,6	4,2	24,0	36,4
RDS DO AVENTUREIRO	17,2	24,4	13,3	15,0
RDS MUNICIPAL PAPAGAIO	-	0,2	-	30,3
REBIO DE COMBOIOS	-	0,2	-	53,0
REBIO ESTADUAL DA PRAIA DO SUL	17,2	24,4	13,5	15,2
REBIO ESTADUAL DE GUARATIBA	23,4	21,0	11,1	12,2
REBIO MARINHA DO ARVOREDO	11,6	1,8	33,7	39,7
REBIO BOM JESUS	0,2	-	51,4	-
REBIO ESTADUAL DE GUARATIBA	38,8	32,0	5,8	7,9
REBIO PRAIA DO ROSA	3,2	-	35,2	-
REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES	29,6	32,4	13,5	16,0
RESEC DA ILHA DO CABO FRIO	71,0	54,4	4,8	7,0
RESEC DA JUATINGA	21,8	22,0	12,7	14,8

Tabela II.6.2.C.3.1-21 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 161.100 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPI.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RESEC DE MASSAMBABA	38,8	32,0	5,8	8,0
RESEC DO TAUÁ	-	0,8	-	17,9
RESEX ILHA DO TUMBA	2,0	0,4	36,8	47,5
RESEX MARINHA ARRAIAL DO CABO	77,8	73,6	4,5	6,5
RESEX MARINHA PIRAJUBAÉ	1,6	-	35,3	-
RESEX MARINHA DE ITAIPU	38,2	39,0	7,8	9,1
RPPN FAZENDA CARUARA	5,6	14,2	4,1	8,5
RPPN FAZENDA SANTA IZABEL	2,2	4,4	20,0	15,7
RPPN FAZENDA DO TANGUÁ	2,0	5,8	23,3	25,8
RPPN MARINA DO CONDE	1,4	4,8	24,8	26,7
RPPN MORRO DO CURUSSU MIRIM	9,0	12,8	16,4	19,2
RPPN MORRO DOS ZIMBROS	3,4	0,2	40,0	47,4
RPPN SÍTIO SHANGRILAH	16,6	22,4	5,6	8,5
RPPN YARA BRUNINI	-	2,0	-	24,9
RVS DAS ILHAS DO ABRIGO E GUARARITAMA	2,2	7,2	24,8	34,4
RVS DE SANTA CRUZ	-	0,2	-	42,9
RVS MUNICIPAL SERRAS DE MARICÁ (REVISSERMAR)	35,0	39,6	7,7	8,6

UEPII

Vazamento de 8 m³

Vazamento de superfície

Período 1

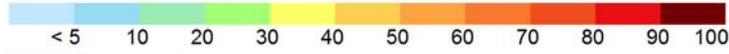
Os mapas de probabilidade de presença de óleo e de tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície para o vazamento de 8 m³ da superfície para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir. Não são apresentados mapas de presença de óleo na coluna d'água porque não houve concentrações acima do limiar considerado (20 ppb).

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 8 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

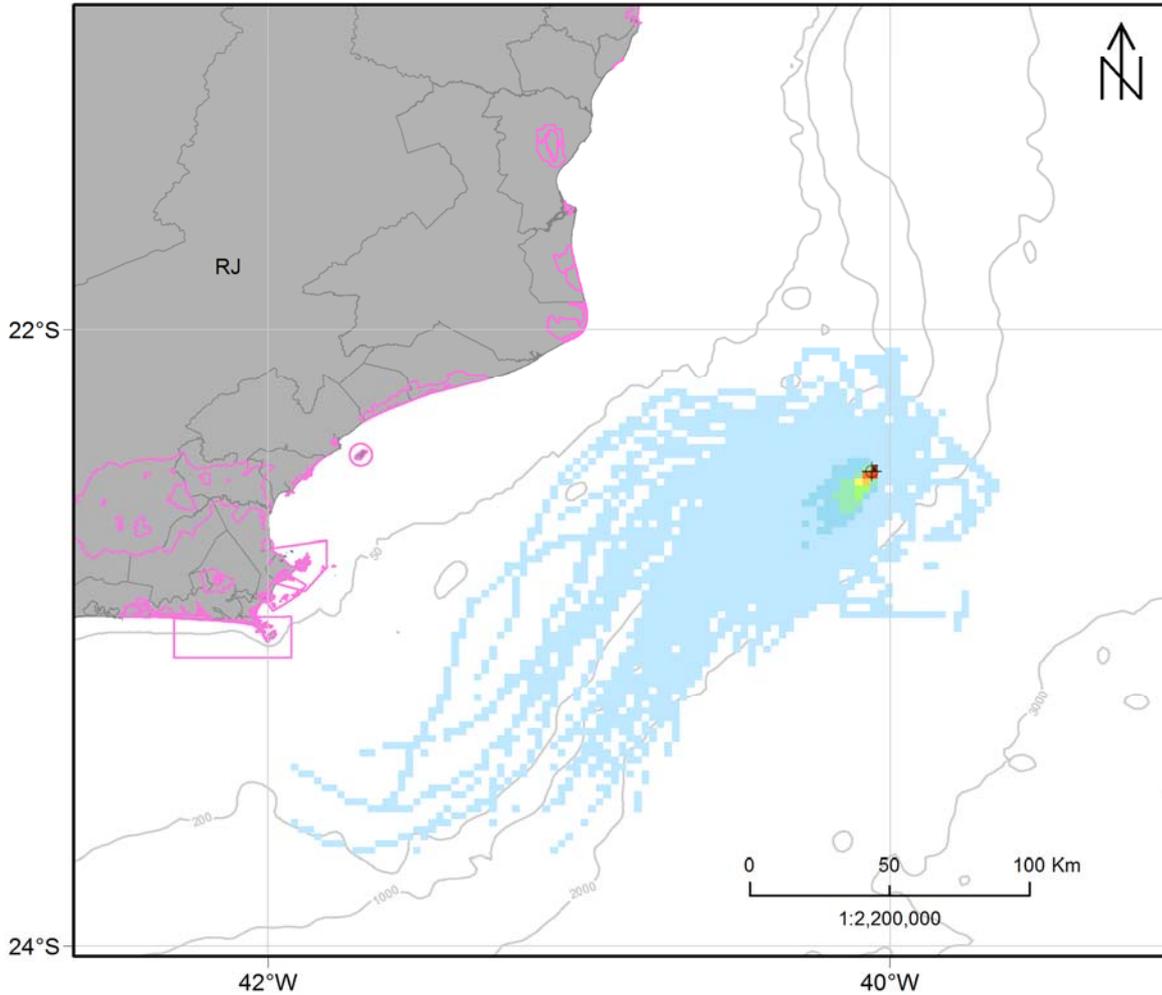


Figura II.6.2.C.3.1-89 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

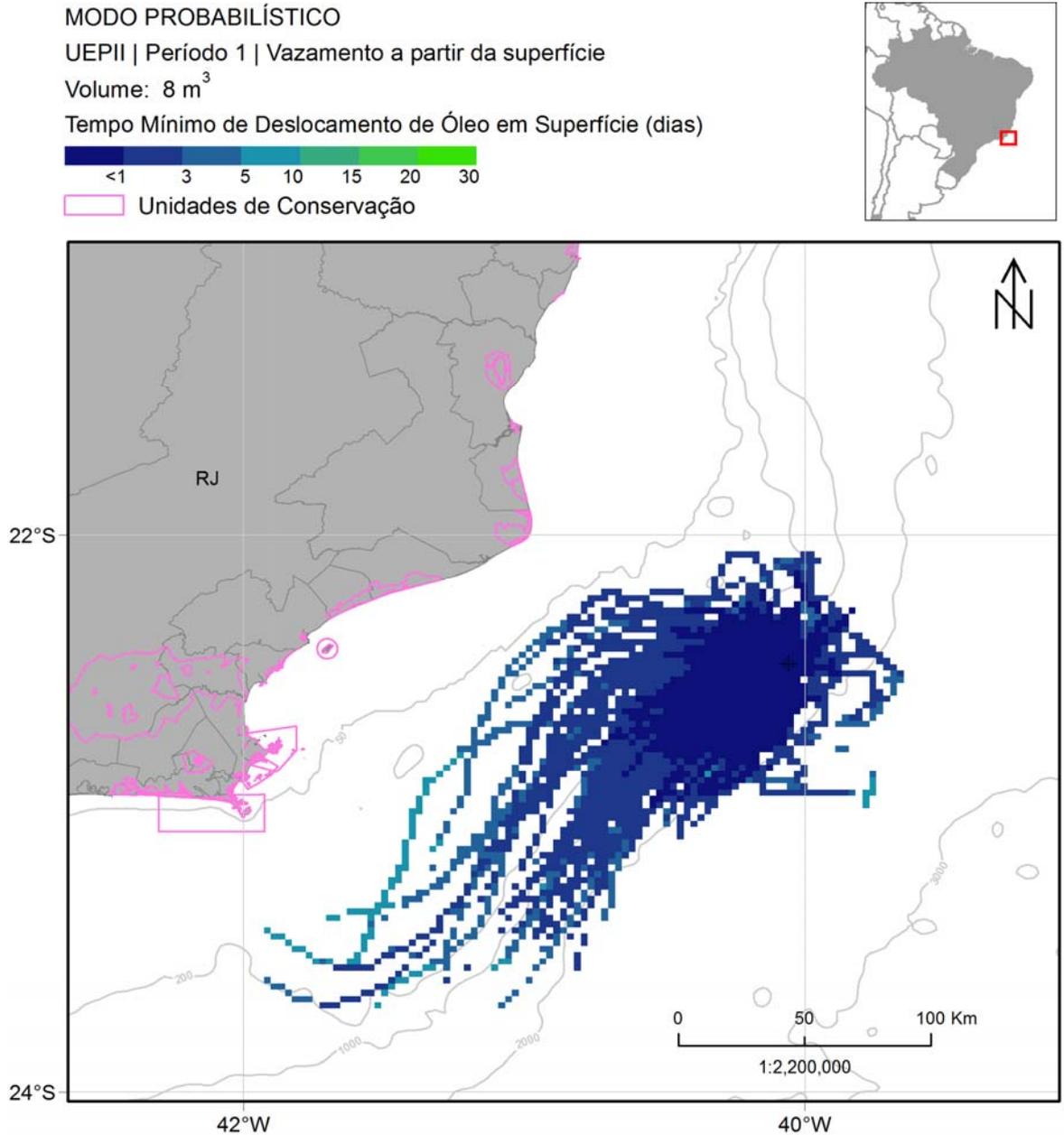


Figura II.6.2.C.3.1-90- Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Observa-se que há uma direção preferencial de deriva do óleo para sudoeste. A área de probabilidade de presença de óleo se concentra entre a isóbata de 50 e 2000 metros de profundidade e pode se estender até 245 km do ponto de vazamento.

Não houve probabilidade do óleo chegar a costa ou em alguma unidade de conservação. A menor distância que o óleo pode alcançar em relação à costa é de aproximadamente 33 km até o município de Campos dos Goytacazes.

Observa-se que as regiões mais distantes do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 10 dias após o início do vazamento.

Em relação ao balanço de massa ao final das simulações, a dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo da superfície (mediana de 59%), seguido pela degradação (mediana de 26%). A evaporação obteve mediana em torno de 12%. Já a sedimentação, apresentou mediana de 2%, mas com máximo de 63%. Na superfície, o percentual de óleo remanescente em todas as simulações foi inferior a 0,1%.

A alta porcentagem de sedimentação ocorre devido à associação de regiões rasas. Não foi possível a apresentação do mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo devido à limitação do modelo matemático em calcular a interação de óleo com os sedimentos no modo probabilístico. A metodologia utilizada infere esses valores de forma indireta a partir dos valores de probabilidade na coluna d'água. Neste cenário não foram observados valores de concentração acima do limiar monitorado nas camadas da coluna d'água que alcançam o fundo marinho.

Desta forma, não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

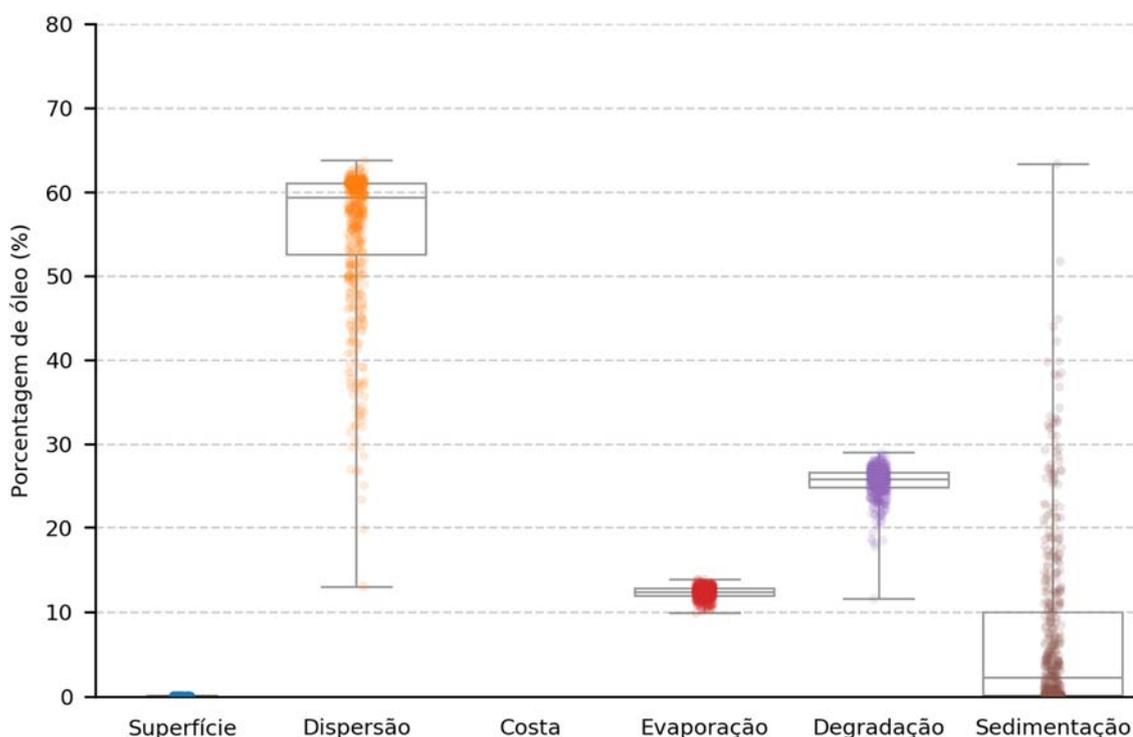


Figura II.6.2.C.3.1-91 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-22 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	13,0	0,0	9,8	11,6	0,0
Primeiro Quartil	0,0	52,5	0,0	11,9	24,9	0,1
Mediana	0,0	59,4	0,0	12,4	25,9	2,3
Terceiro Quartil	0,0	61,1	0,0	12,8	26,7	10,0
Máximo	0,1	63,8	2,5	13,8	29,0	63,4

Período 2

Os mapas de probabilidade de presença de óleo e de tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície para o vazamento de 8 m³ da superfície para o Período 2 (março a julho) são apresentados a seguir. Não são apresentados mapas de presença de óleo na coluna d'água porque não houve concentrações acima do limiar considerado (20 ppb).

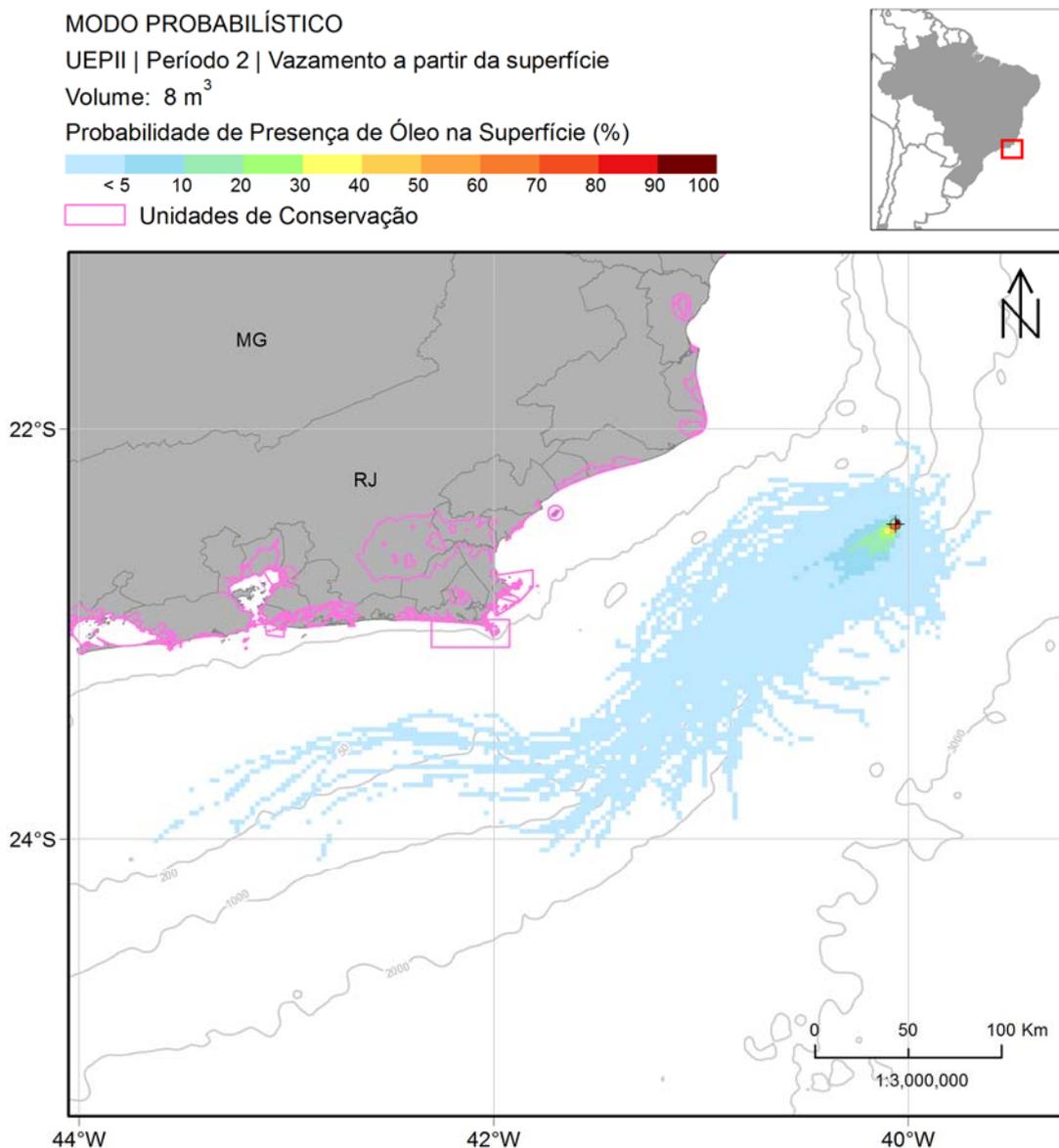


Figura II.6.2.C.3.1-92 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

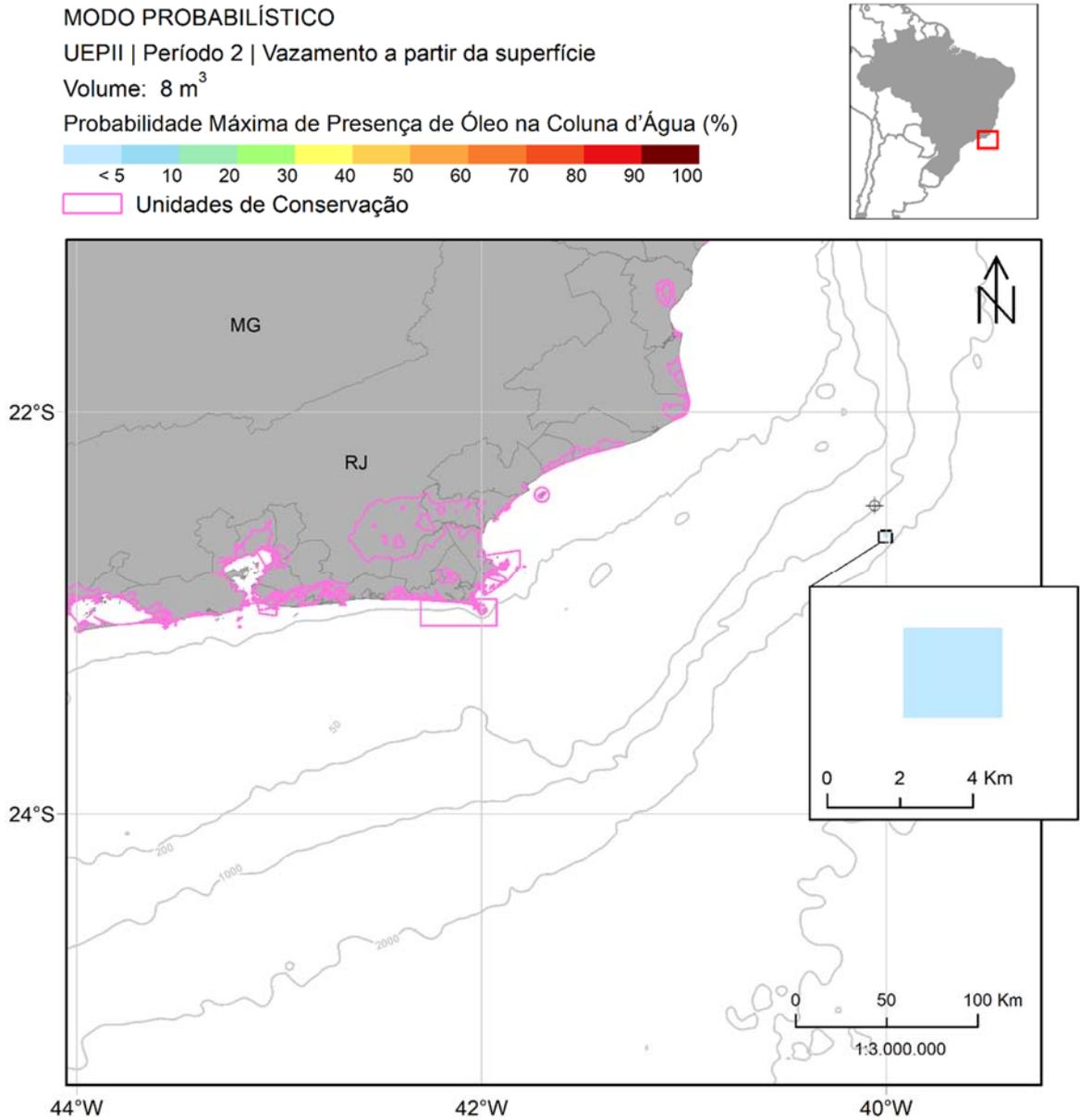


Figura II.6.2.C.3.1-93 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 8 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

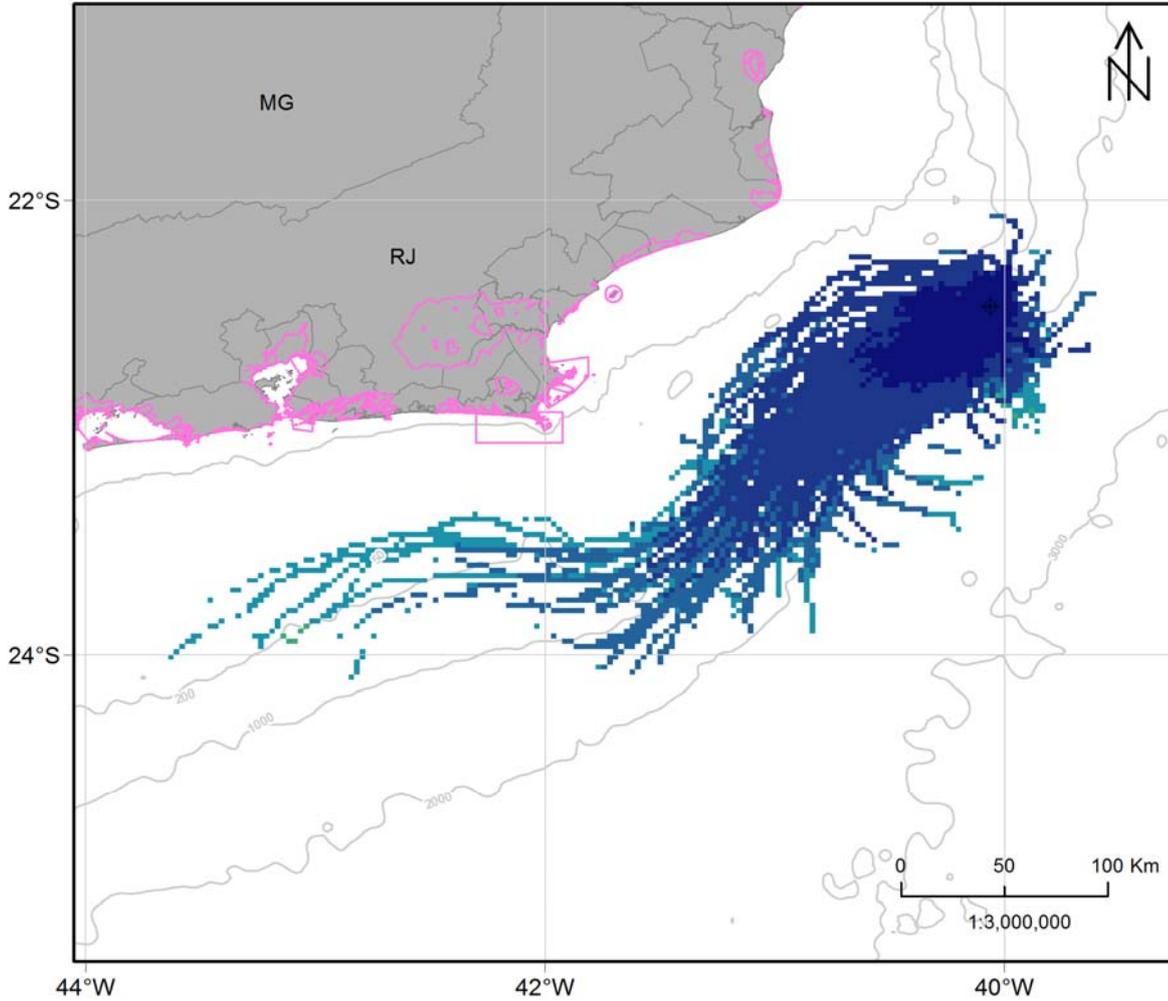


Figura II.6.2.C.3.1-94 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Neste período a deriva do óleo apresenta trajetória preferencial para sudoeste do ponto de vazamento, principalmente sob a influência da Corrente do Brasil. A área de probabilidade de presença de óleo apresentou maior extensão em relação ao período 1, alcançando uma distância máxima do ponto de vazamento de 430 km, sem que houvesse probabilidade do óleo alcançar a costa ou unidades de conservação. As regiões mais distantes do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 10 dias.

A menor distância entre a área de probabilidade de óleo na superfície e a costa é de 40 km, até o município de Campos dos Goytacazes.

Ao final das simulações a dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo da superfície (mediana de 59%), seguido pela degradação (mediana de 28%). A evaporação apresentou mediana de 13% e máximo de 15%. A sedimentação por sua vez, apesar de apresentar mediana de 0,5%, pode ter um máximo de 52%. O percentual de óleo remanescente em superfície em todas as simulações foi inferior a 0,3%.

A alta porcentagem de sedimentação ocorre devido à associação do óleo e regiões rasas. Neste cenário também não foi possível a apresentação do mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo devido à limitação do modelo matemático em calcular a interação de óleo com os sedimentos no modo probabilístico. A metodologia utilizada infere esses valores de forma indireta a partir dos valores de probabilidade na coluna d'água. Neste caso não foram observados valores de concentração acima do limiar monitorado nas camadas da coluna d'água que alcançam o fundo marinho.

Desta forma, não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

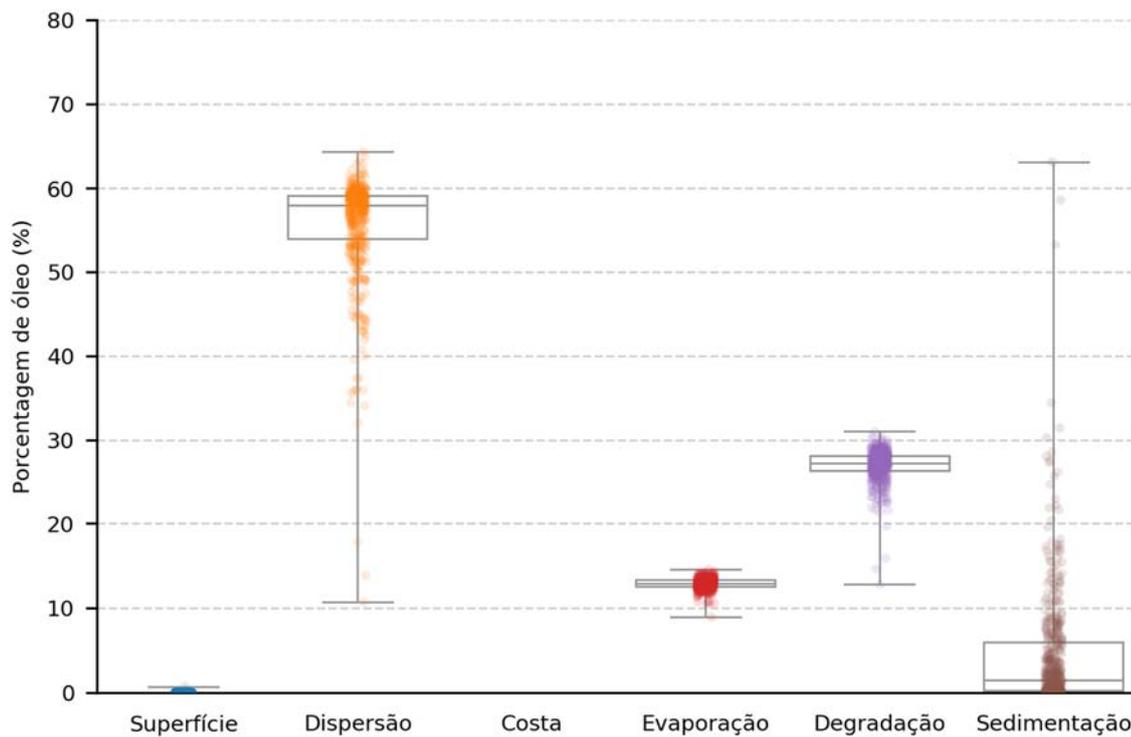


Figura II.6.2.C.3.1-95 - Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-23 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	18,8	0,0	8,9	15,6	0,0
Primeiro Quartil	0,0	56,9	0,0	12,5	26,6	0,1
Mediana	0,0	58,6	0,0	12,9	27,5	0,5
Terceiro Quartil	0,0	59,4	0,0	13,3	28,3	2,9
Máximo	0,3	64,3	2,0	14,6	31,6	52,2

Vazamento de fundo

Período 1

Os mapas de probabilidade de presença de óleo e de tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície para o vazamento de 8 m³ a partir do fundo para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir. Não são apresentados mapas de presença de óleo na coluna d'água porque não houve concentrações acima do limiar considerado (20 ppb).

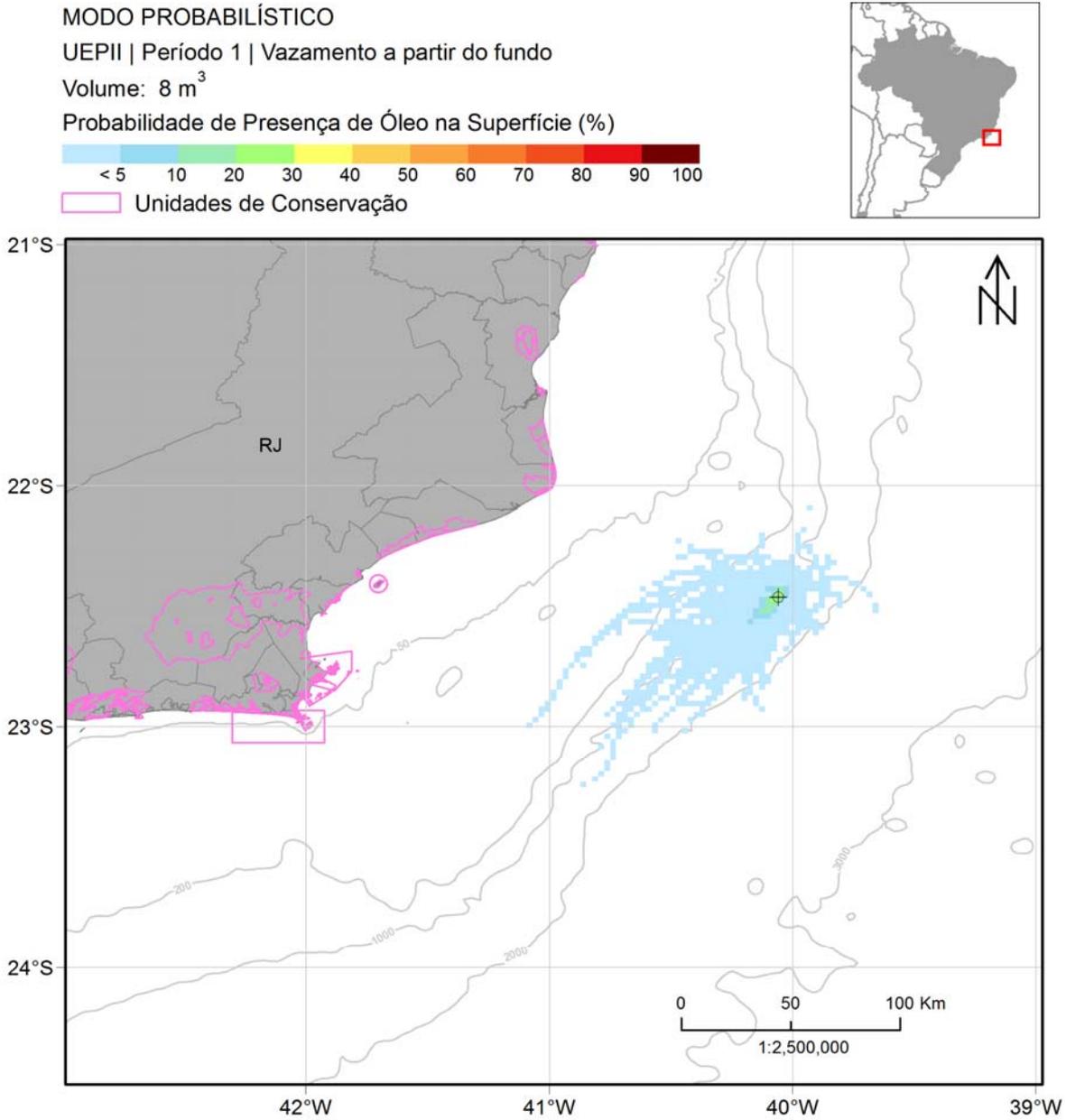


Figura II.6.2.C.3.1-96 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

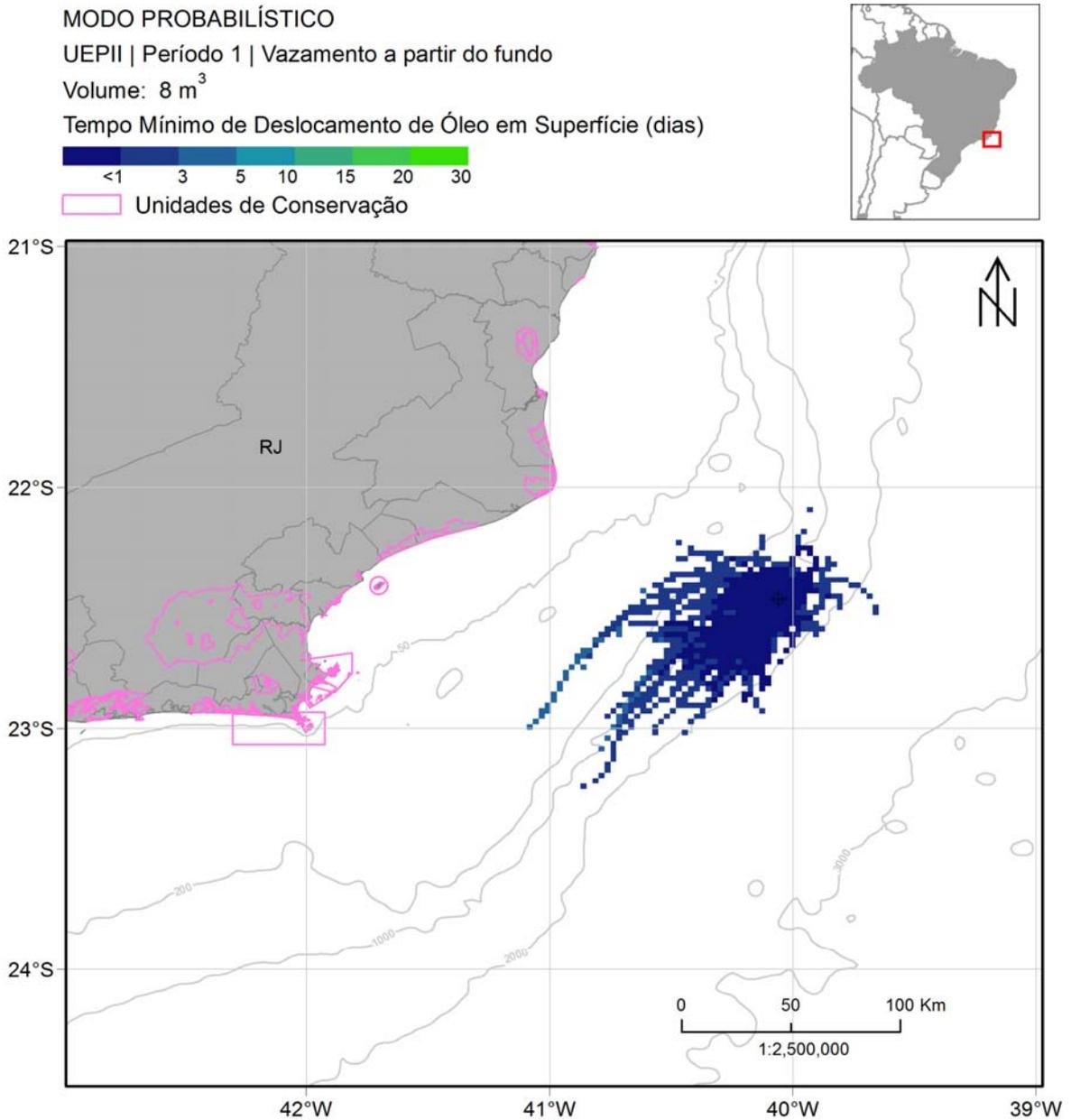


Figura II.6.2.C.3.1-97 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Neste cenário há uma direção preferencial de deriva do óleo para sudoeste. A área de probabilidade de presença de óleo na superfície se concentra principalmente entre as isóbatas de 200 e 2000 m de profundidade, alcançando distâncias máximas de 125 km do ponto de vazamento. As regiões mais distantes do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 5 dias.

Não houve probabilidade do óleo chegar à costa ou em alguma unidade de conservação ou na formação biogênica de fundo, e a menor distância da área de probabilidade de presença de óleo em superfície e a costa é de 62 km, do município de Campos de Goytacazes-RJ.

Ao final dos 30 dias de simulação a dispersão na coluna d'água foi o processo de intemperismo mais efetivo, com mediana de 53%, seguido pela degradação (mediana de 28%). A evaporação do óleo que chega à superfície apresentou mediana em torno de 15%. A sedimentação apresentou um percentual máximo de 38%, mas em $\frac{3}{4}$ das simulações essa porcentagem foi menor que 4,5%. O percentual de óleo remanescente em superfície em metade das simulações foi de 2%.

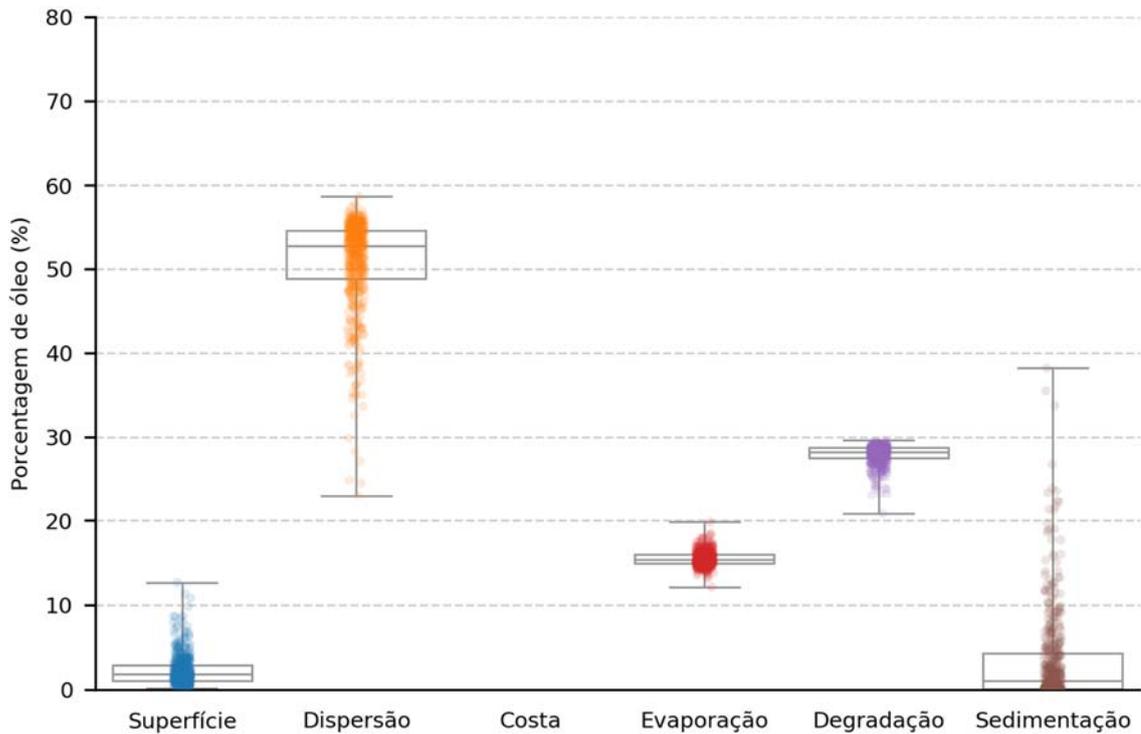


Figura II.6.2.C.3.1-98 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPI. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-24 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,2	23,0	0,0	12,1	20,8	0,0
Primeiro Quartil	1,0	48,8	0,0	14,9	27,5	0,1
Mediana	1,8	52,7	0,0	15,4	28,3	1,1
Terceiro Quartil	2,9	54,7	0,0	15,9	28,7	4,4
Máximo	12,6	58,7	2,6	19,8	29,7	38,2

Período 2

Os mapas de probabilidade de presença de óleo e de tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície para o vazamento de 8 m³ a partir do fundo para o Período 2 (março a julho) são apresentados a seguir. Não são apresentados mapas de presença de óleo na coluna d'água porque não houve concentrações acima do limiar considerado (20 ppb).

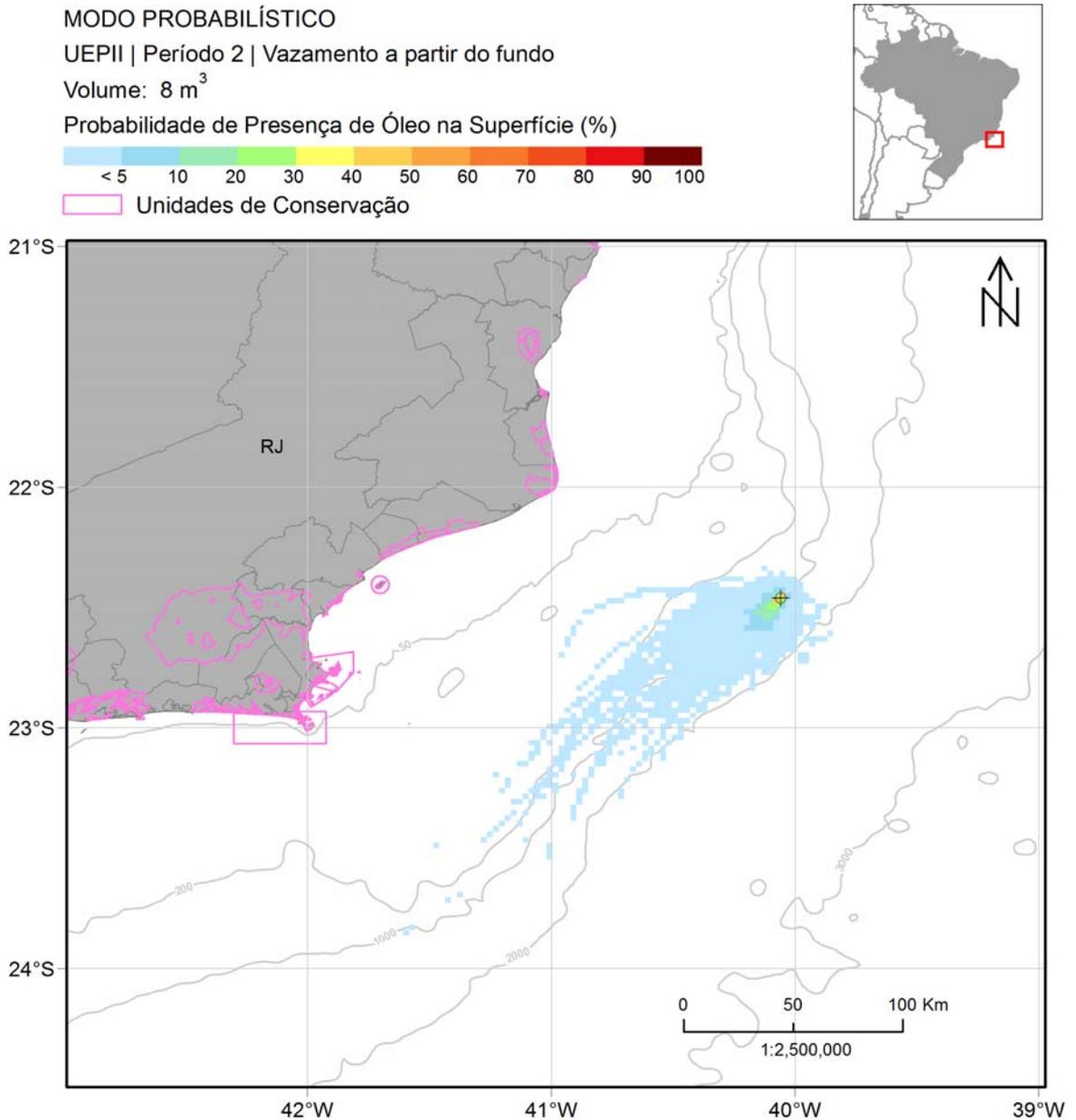


Figura II.6.2.C.3.1-99 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 8 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

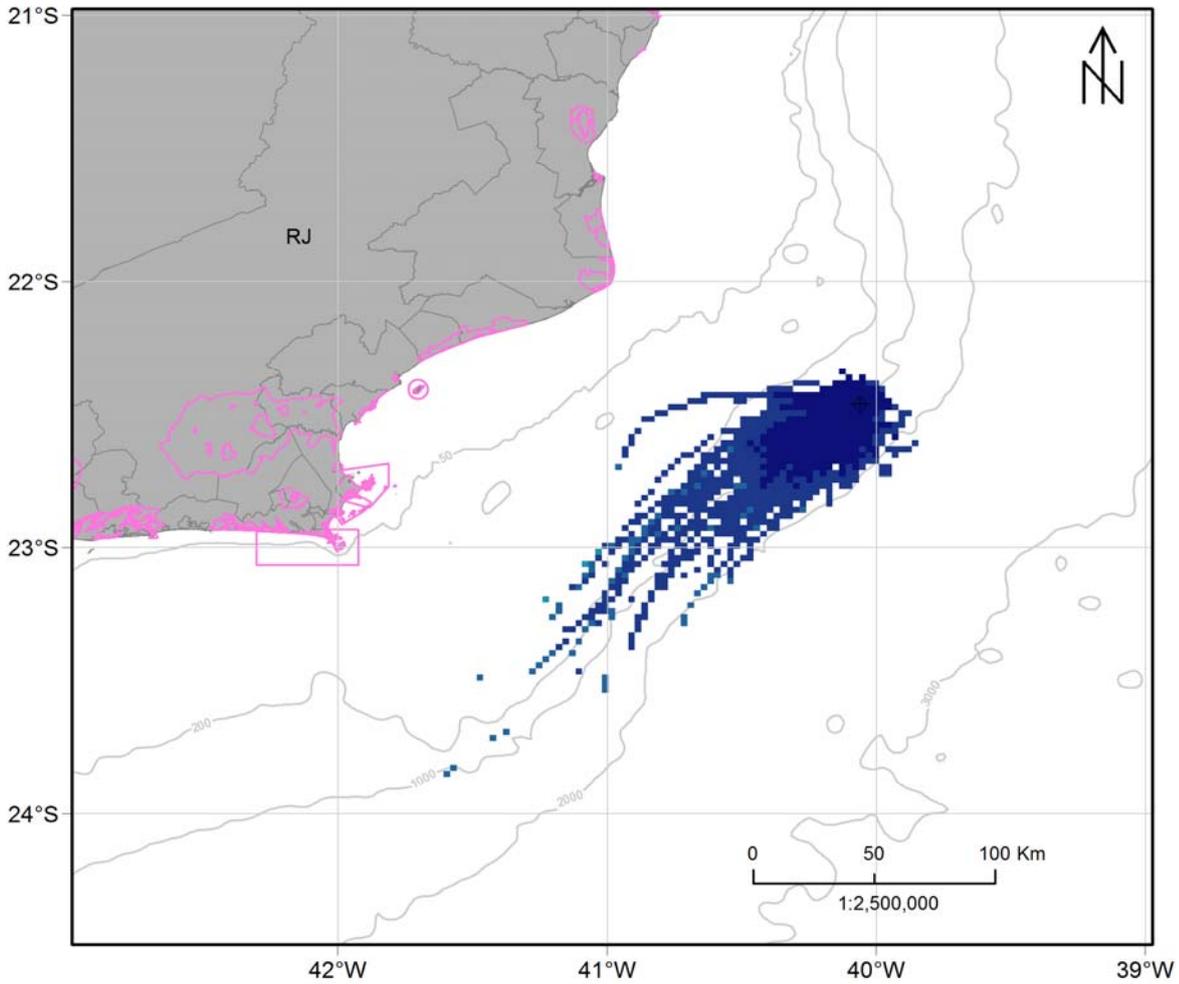


Figura II.6.2.C.3.1-100 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Neste período a trajetória do óleo também é preferencialmente para sudoeste do ponto de vazamento, também pela influência da Corrente do Brasil. A área de probabilidade de presença de óleo apresentou maior extensão em relação ao período 1, distanciando do ponto de vazamento em até 230 km, sem que houvesse probabilidade do óleo alcançar a costa ou alguma unidade de conservação.

As regiões mais distantes do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 5 dias, e a distância mínima da área de probabilidade em superfície e da costa é de 53 km do município de Campos de Goytacazes. Neste cenário não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

Ao final dos 30 dias de simulação a dispersão na coluna d'água foi o processo de intemperismo mais efetivo, com mediana de 51%, seguido pela degradação (mediana de 29%). A evaporação do óleo que chega à superfície apresentou mediana de 16%. A sedimentação apresentou um percentual máximo de 27%, mas em $\frac{3}{4}$ das simulações essa porcentagem foi menor que 1,3%. O percentual de óleo remanescente em superfície em metade das simulações foi de 2%.

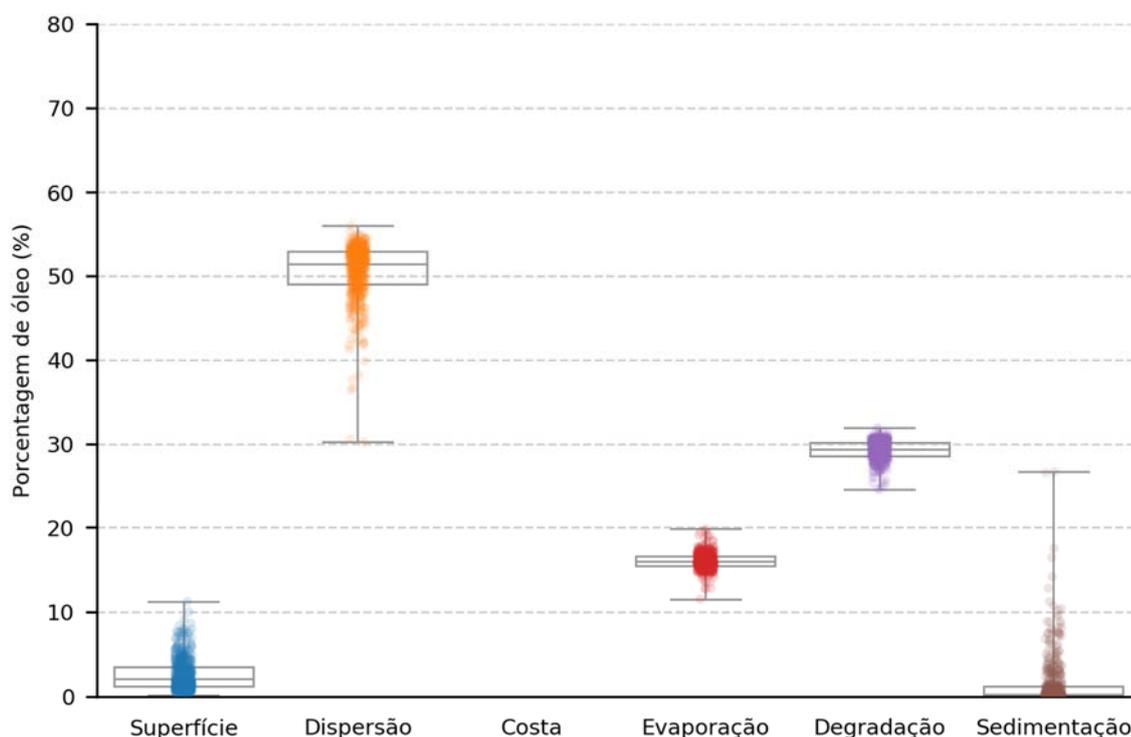


Figura II.6.2.C.3.1-101- Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-25- Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 8 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,2	30,3	0,0	11,5	24,6	0,0
Primeiro Quartil	1,2	49,0	0,0	15,4	28,6	0,1
Mediana	2,1	51,4	0,0	16,0	29,4	0,3
Terceiro Quartil	3,6	52,8	0,0	16,6	30,2	1,3
Máximo	11,2	56,0	0,9	19,8	32,0	26,7

Vazamento de 200 m³

Vazamento de superfície

Período 1

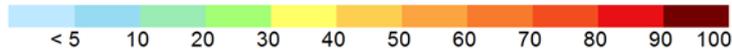
Os mapas de probabilidade de presença de óleo, de tempo mínimo de chegada do óleo e de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ a partir da superfície para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

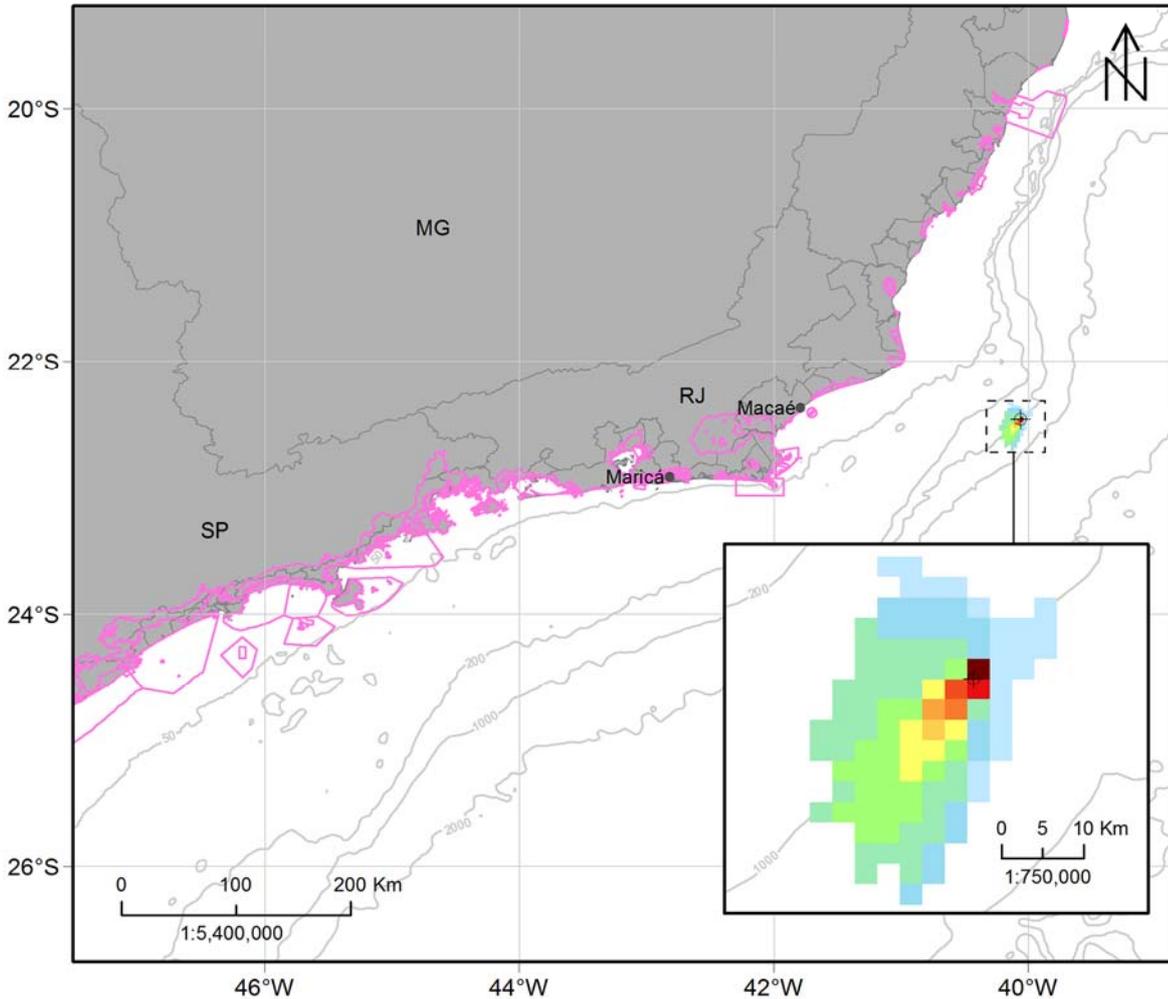


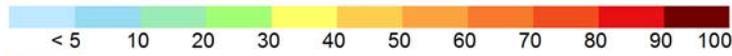
Figura II.6.2.C.3.1-102 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 6 horas de simulação para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

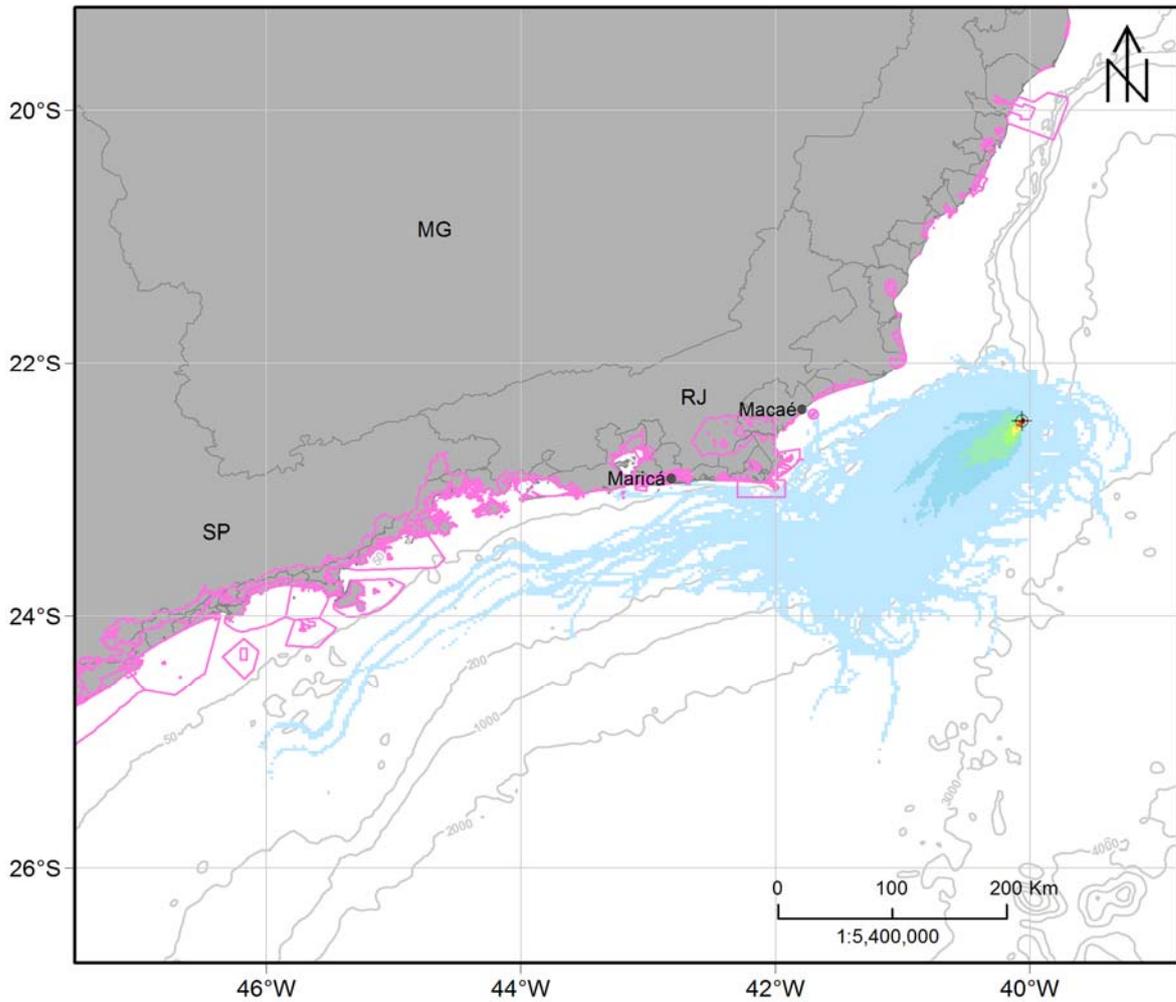


Figura II.6.2.C.3.1-103 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

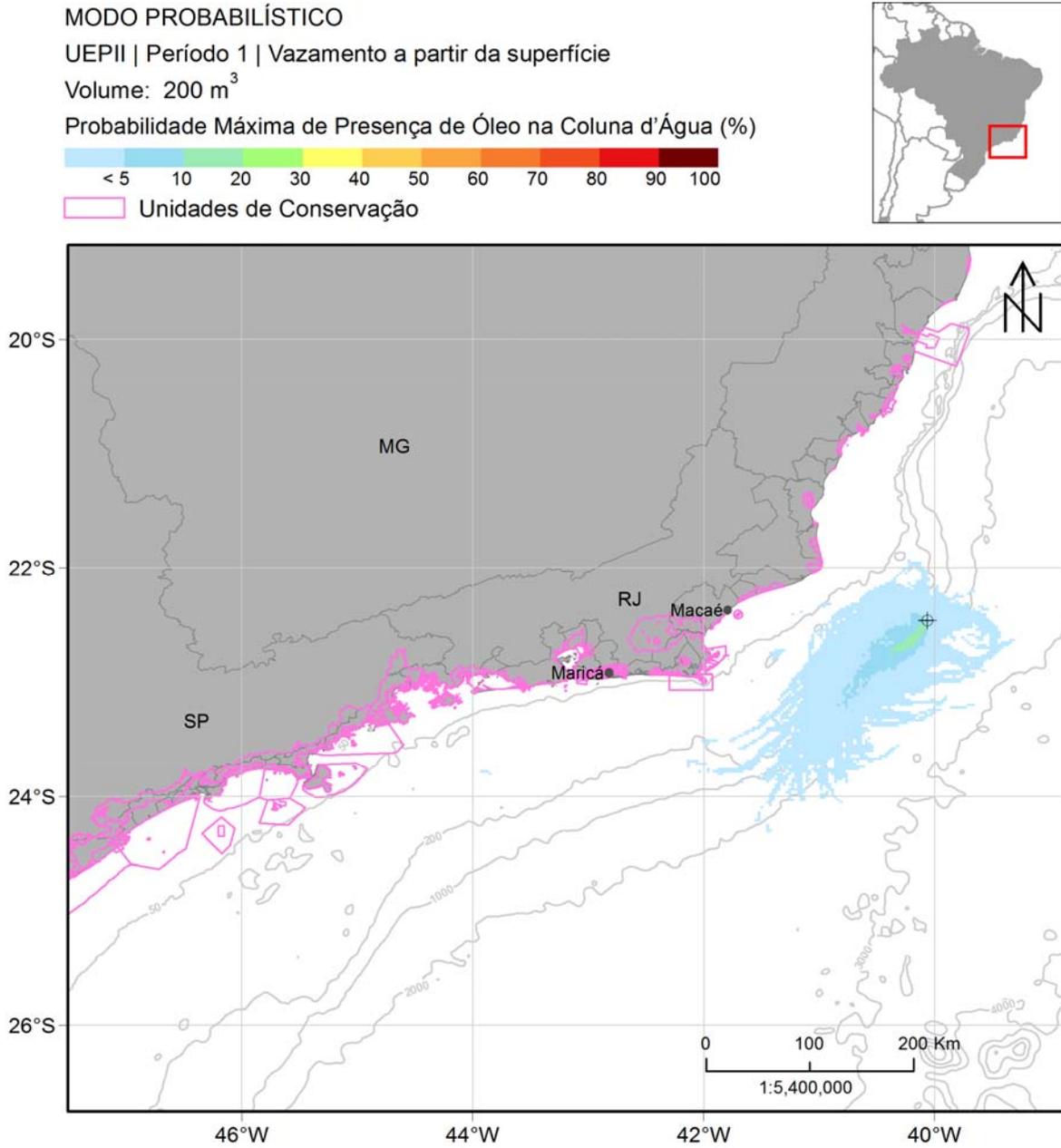


Figura II.6.2.C.3.1-104 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

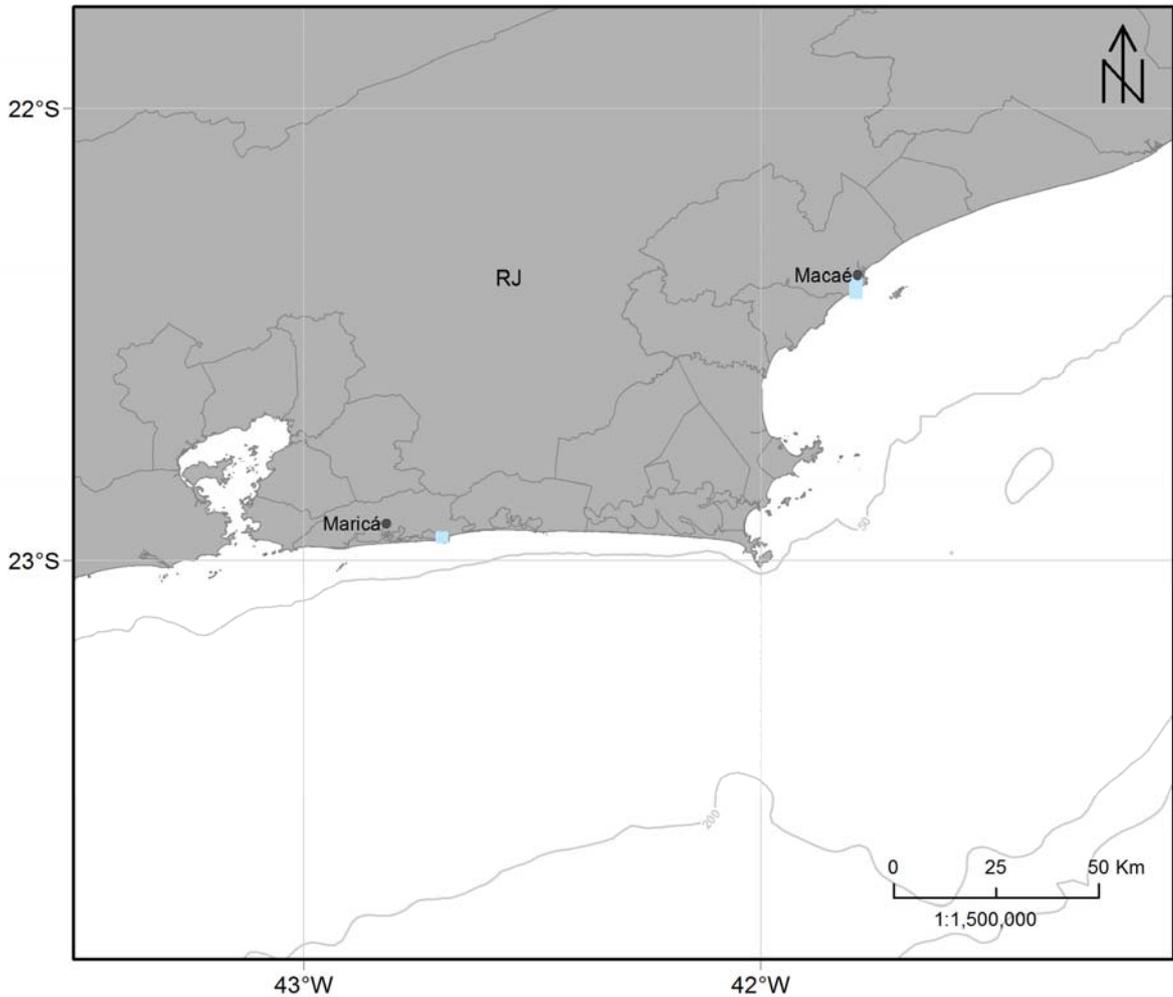
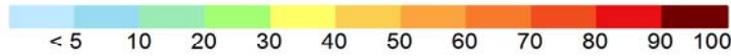


Figura II.6.2.C.3.1-105 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

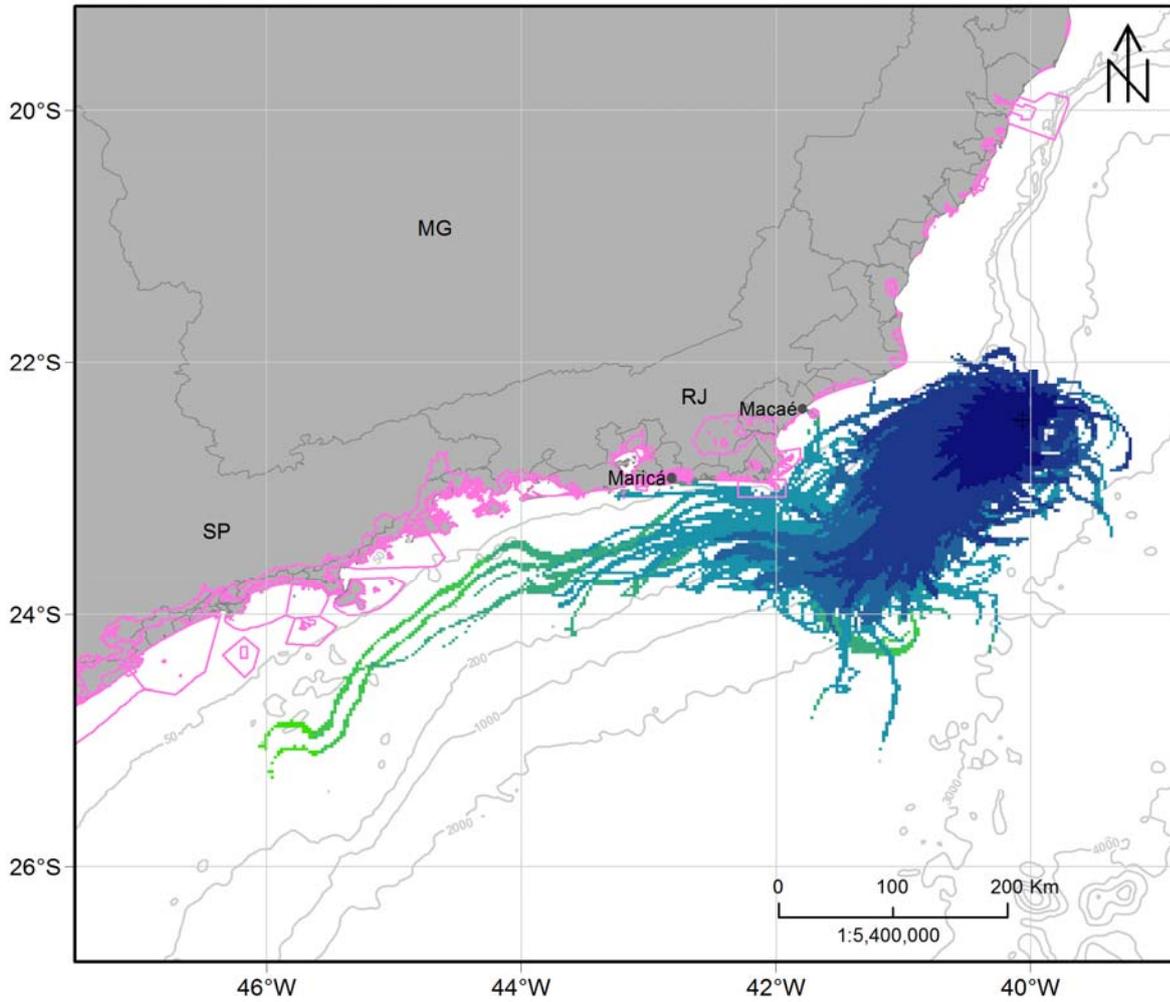


Figura II.6.2.C.3.1-106- Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

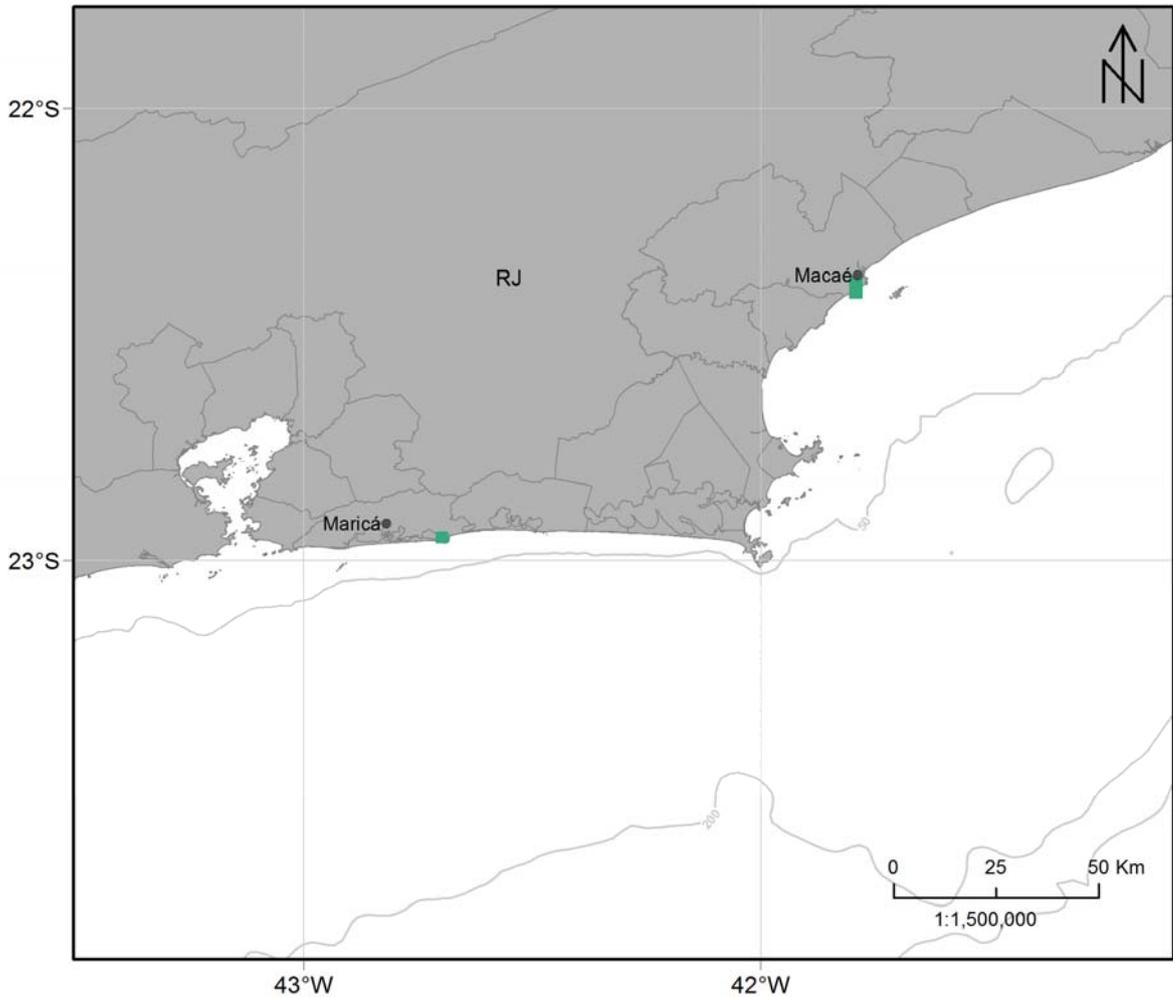
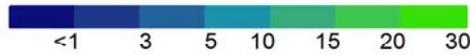


Figura II.6.2.C.3.1-107 - Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Massa Máxima de Óleo na Costa (t/km)

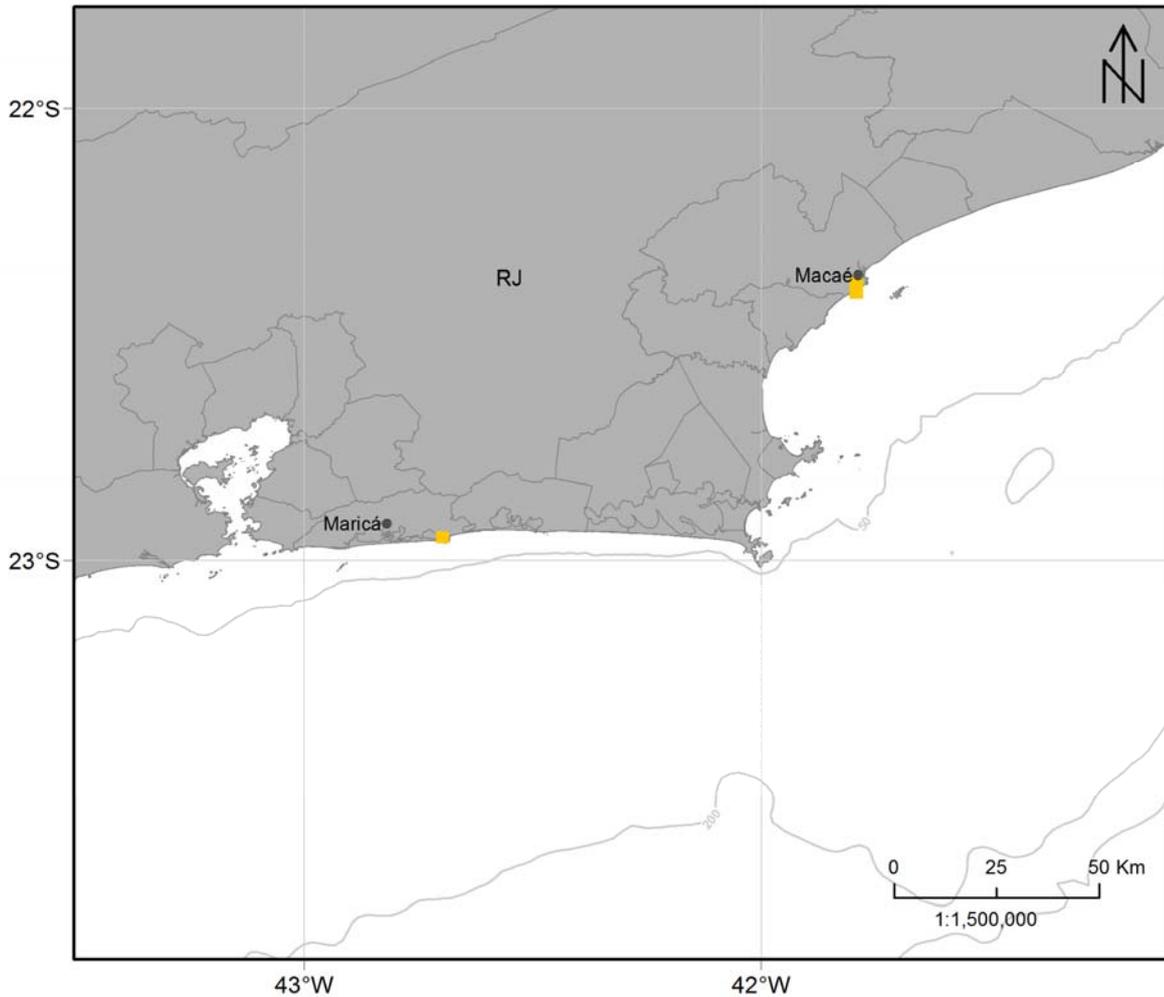
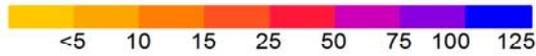


Figura II.6.2.C.3.1-108 - Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

A direção preferencial de deriva do óleo, assim como nos demais cenários, é para sudoeste do ponto de vazamento devido ao fluxo principal da Corrente do Brasil. As regiões com probabilidades superiores a 5% estão limitadas pelas isóbatas de 200 m e 2.000 m. Neste cenário houve probabilidade de presença de óleo na costa em dois municípios do estado do Rio de Janeiro, Macaé e Maricá, com valores de 0,2%, que indica que em apenas 1 simulação no universo de 500 que compõem o resultado do mapa probabilístico, o óleo chegou nestas localidades.

As regiões com probabilidade de presença de óleo na coluna d'água também estão limitadas principalmente entre as isóbatas de 50 m e 2.000 m, apresentando uma área menor que a observada em superfície. Neste cenário não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

O mapa de tempo mínimo de óleo na superfície mostra que as áreas mais afastadas do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 25 dias. Na costa, o menor tempo de chegada de óleo é de 10 dias em Maricá-RJ.

Nos dois municípios com probabilidade de toque de óleo, as massas máximas são inferiores a 4 t/km, sendo o máximo registrado no município de Maricá-RJ.

Das unidades de conservação da região, 9 apresentaram probabilidade de chegada de óleo, sendo o maior valor de 0,6% na RESEX Marinha Arraial do Cabo, que também apresentou o menor tempo de chegada, de 7,5 dias.

A dispersão na coluna d'água foi o processo de intemperismo mais significativo de retirada de óleo da superfície ao longo dos 30 dias de simulação (mediana de 59%), seguido pela degradação (mediana de 25%). A evaporação apresentou mediana de 13% e sedimentação de 2,5%, no entanto observa-se um máximo de 62%. O percentual de óleo remanescente em superfície em todas as simulações foi inferior a 1% e o óleo acumulado na costa obteve máximo de 7%.

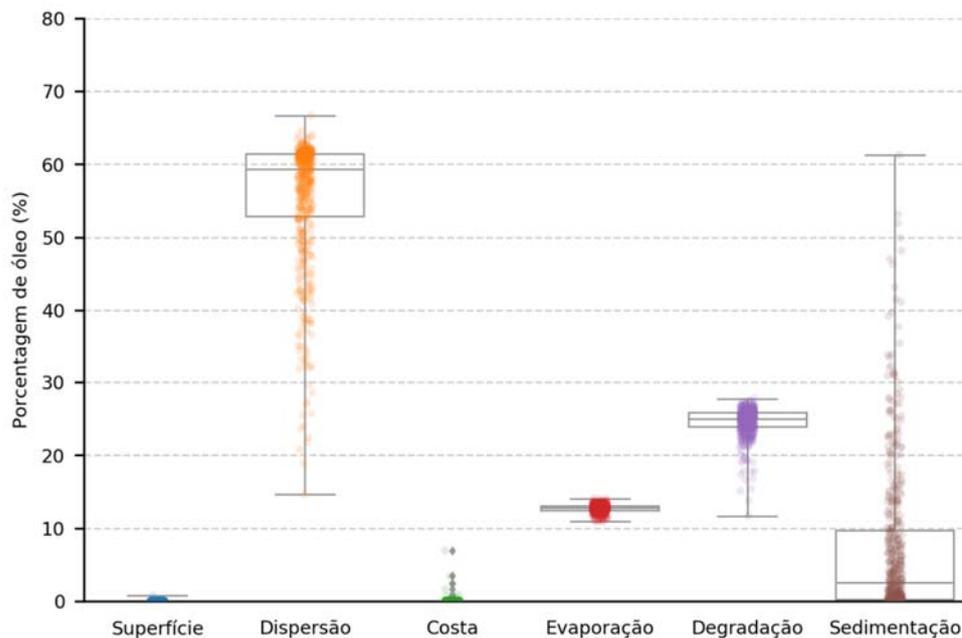


Figura II.6.2.C.3.1-109 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-26 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	14,6	0,0	10,9	11,7	0,0
Primeiro Quartil	0,0	52,9	0,0	12,4	23,9	0,2
Mediana	0,0	59,3	0,0	12,8	25,0	2,5
Terceiro Quartil	0,0	61,4	0,0	13,1	25,8	9,7
Máximo	0,8	66,7	6,9	14,1	27,7	61,3

Período 2

Os mapas de probabilidade de presença de óleo, de tempo mínimo de chegada do óleo e de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ a partir da superfície para o Período 2 (março a julho) são apresentados a seguir.

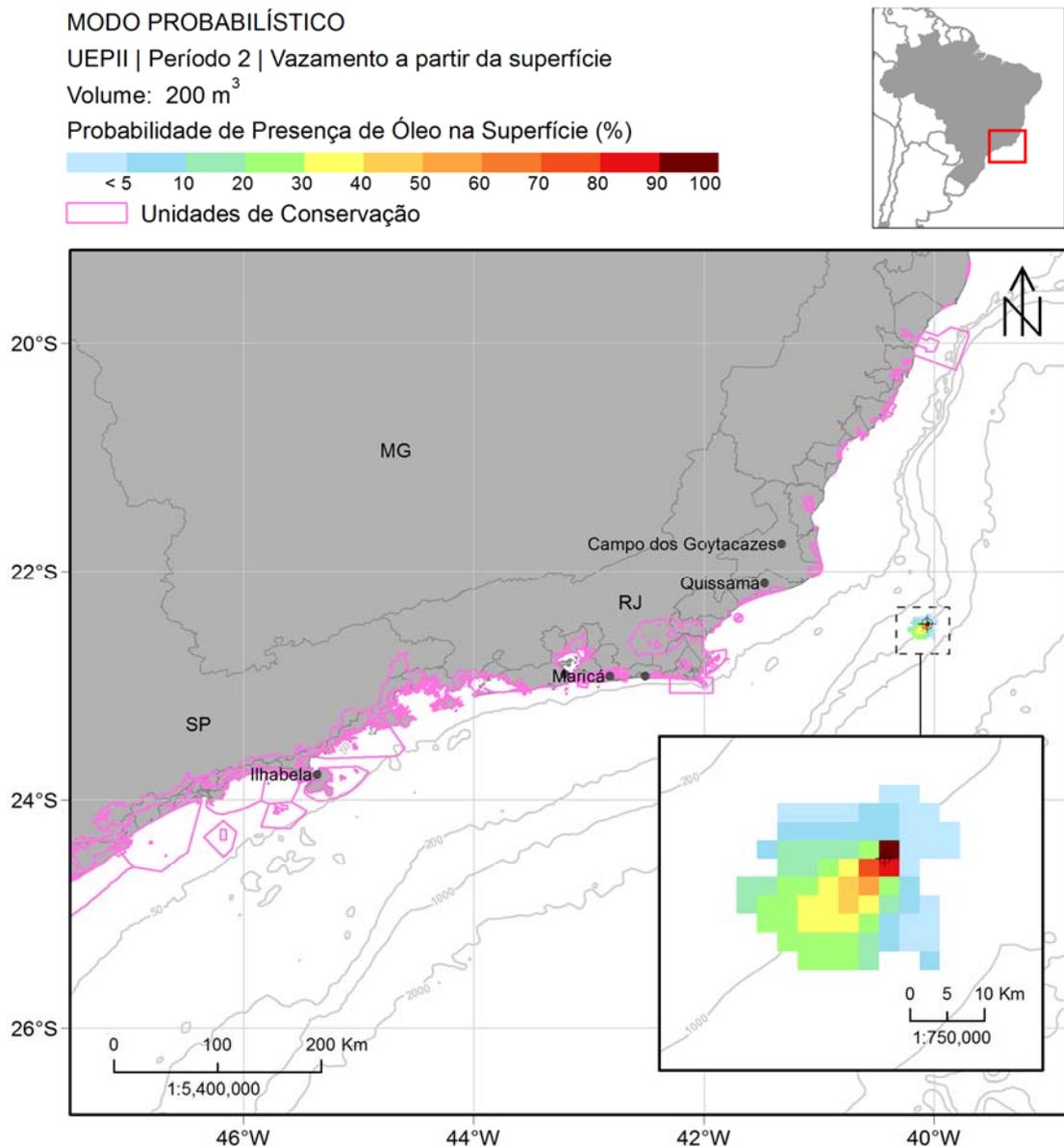


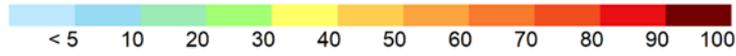
Figura II.6.2.C.3.1-110 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 6 horas de simulação para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

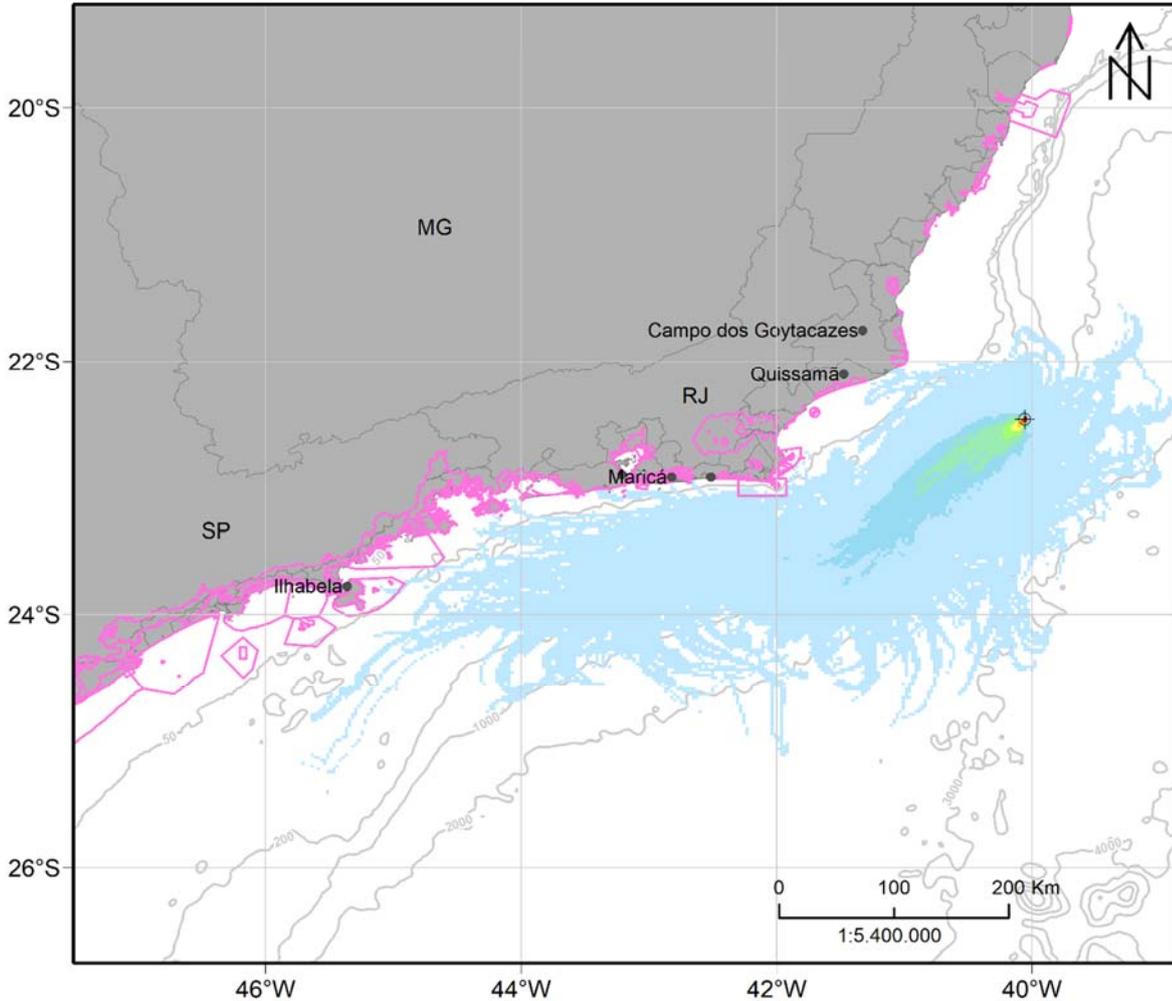


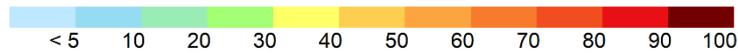
Figura II.6.2.C.3.1-111 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Probabilidade Máxima de Presença de Óleo na Coluna d'Água (%)



Unidades de Conservação

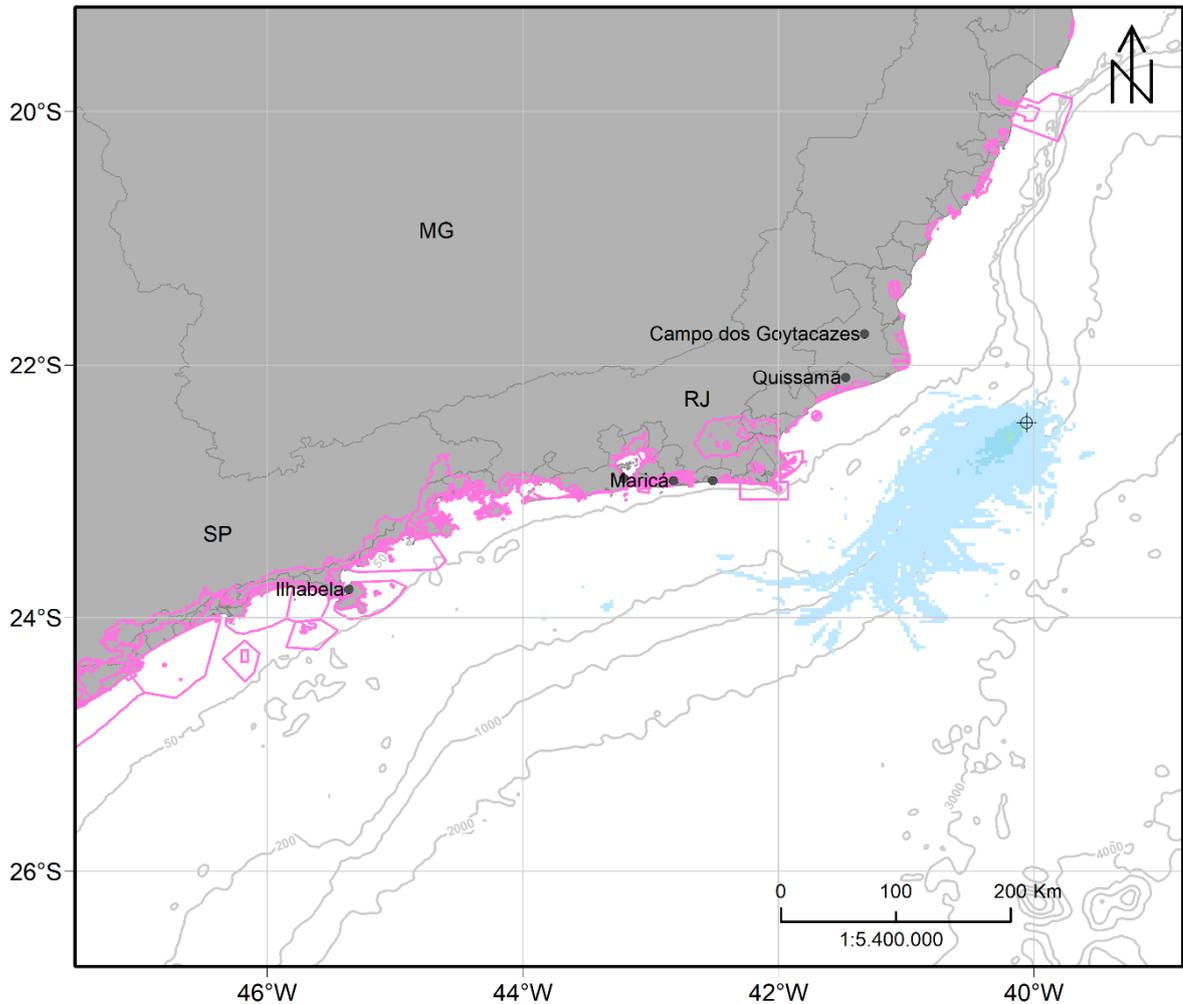


Figura II.6.2.C.3.1-112 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

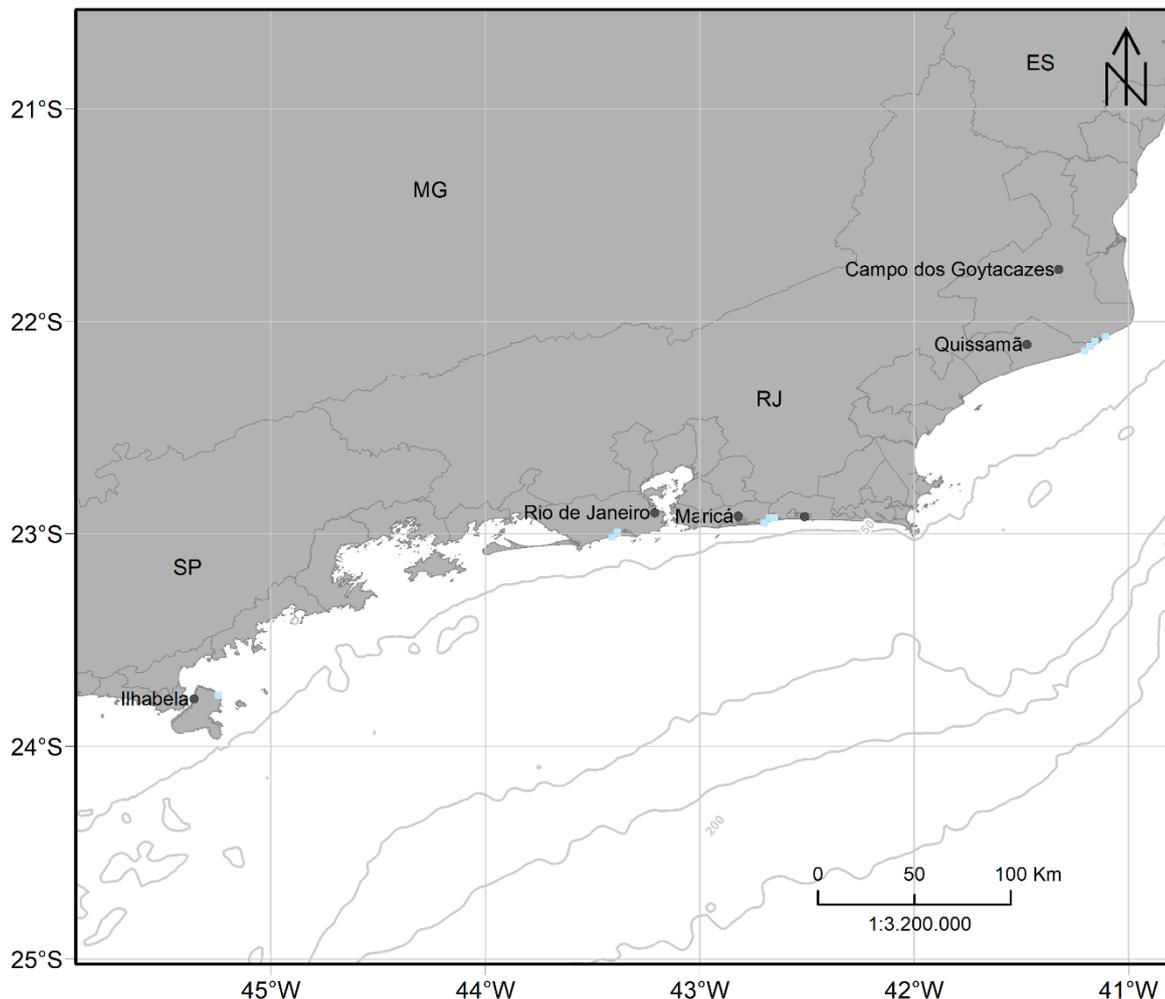
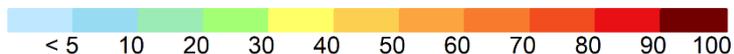


Figura II.6.2.C.3.1-113 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

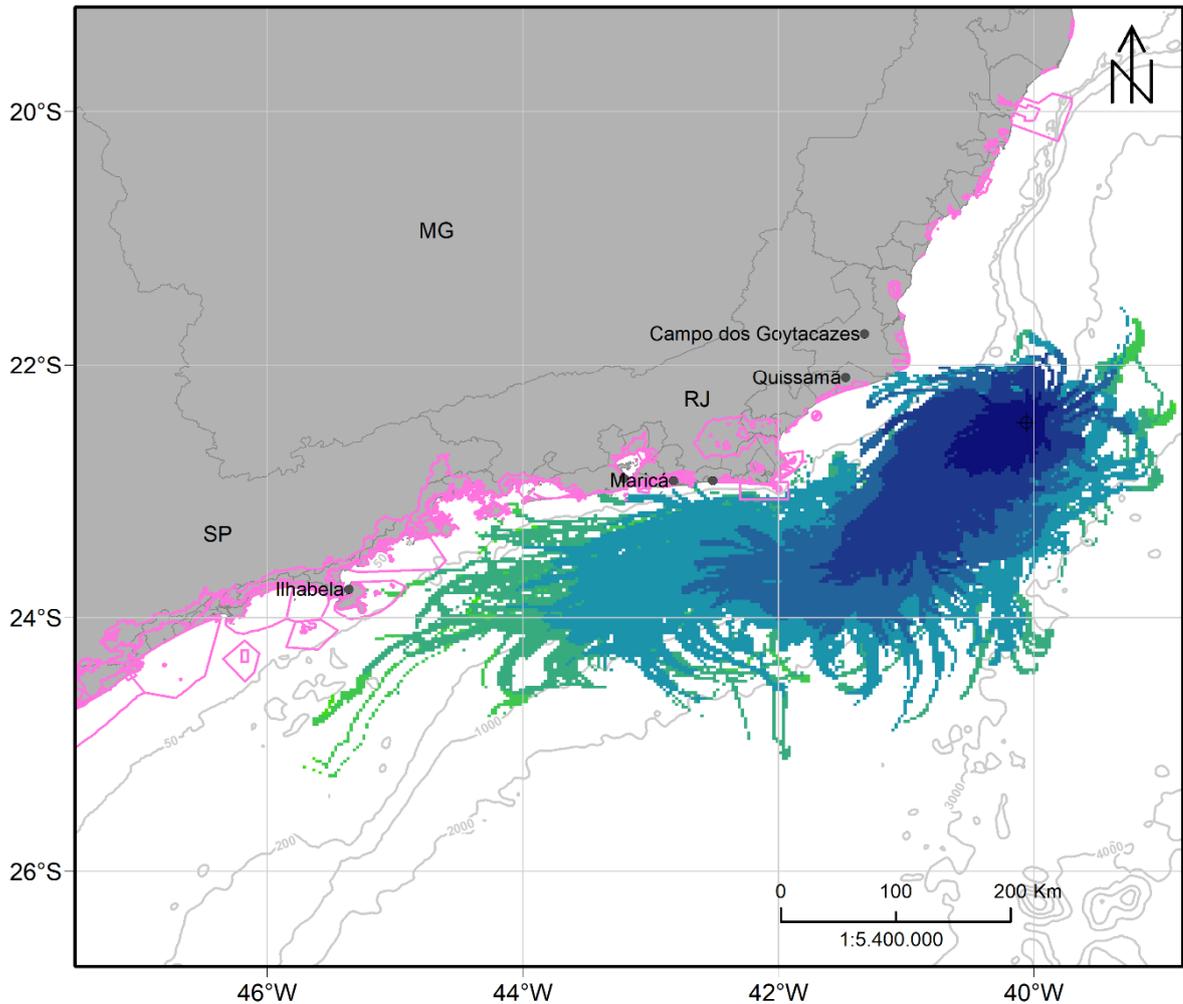


Figura II.6.2.C.3.1-114 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

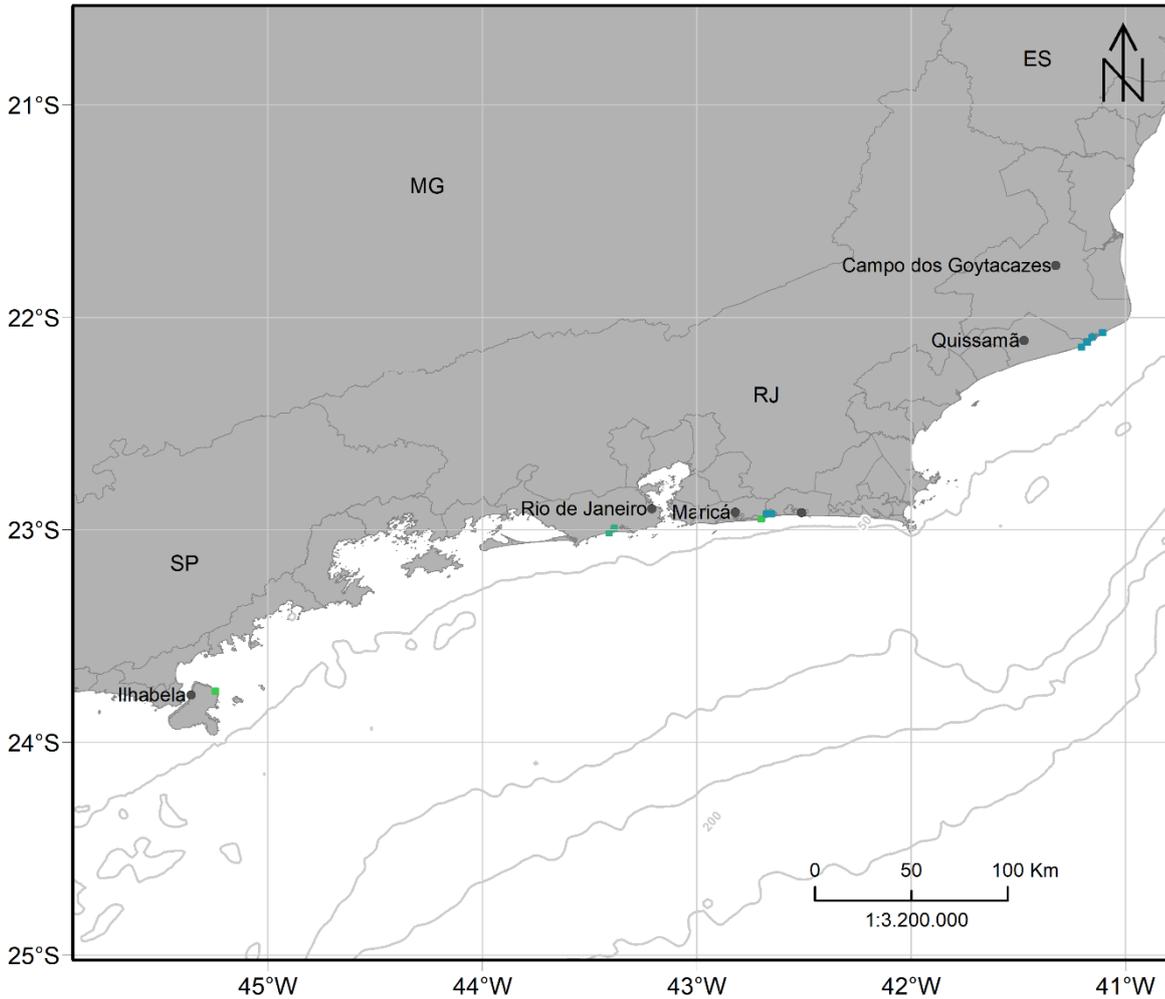


Figura II.6.2.C.3.1-115 - Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 200 m³

Massa Máxima de Óleo na Costa (t/km)

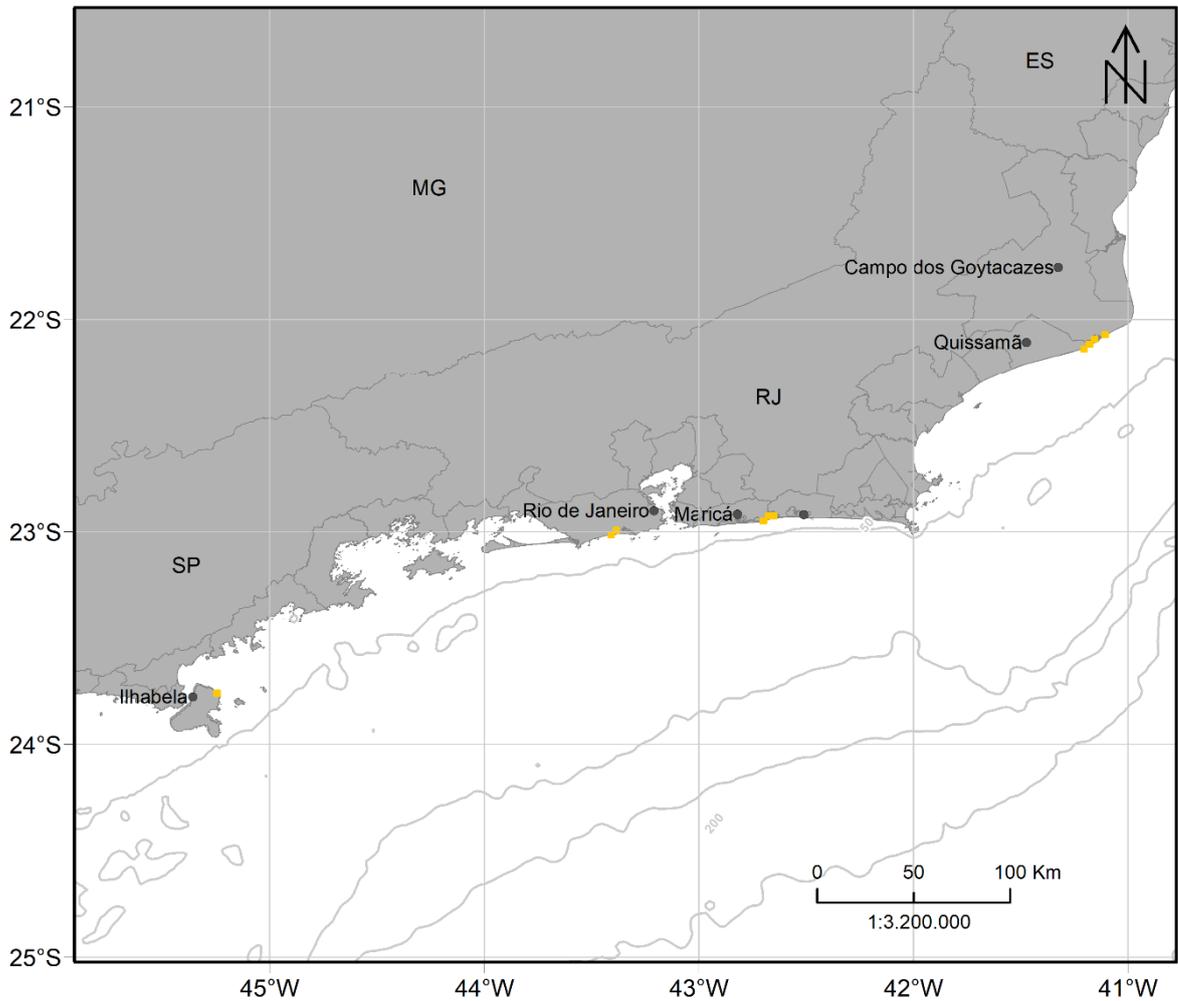
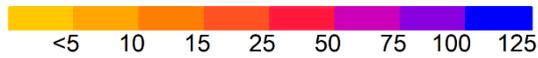


Figura II.6.2.C.3.1-116 - Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Assim como os demais cenários a direção preferencial da trajetória do óleo é para sudoeste, com maior extensão da área de probabilidade comparado ao período 1. Neste cenário 5 municípios do estado do Rio de Janeiro e 1 município do estado de São Paulo apresentaram probabilidade de chegada de óleo, no entanto o valor é de 0,2%, que indica que em apenas 1 simulação no universo de 500 que compõem o resultado do mapa probabilístico, o óleo chegou em cada uma destas localidades, não necessariamente sendo a mesma simulação.

O óleo na coluna d'água apresentou o mesmo padrão da superfície, tendendo para sudoeste, porém com um alcance menor. Neste cenário não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

O mapas de tempo mínimo de óleo na superfície mostra que as áreas mais afastadas do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 22 dias. Na costa o município de Campos dos Goytacazes-RJ é o que apresenta o menor tempo para chegada de óleo, 7,4 dias.

Em toda extensão de costa com probabilidade de toque de óleo as massas máximas são inferiores a 5 t/km. Porém nesta condição sazonal os municípios com o maior valor de massa estão mais ao norte do ponto de vazamento (Campos dos Goytacazes-RJ e Quissamã - RJ).

Das unidades de conservação da região, 13 apresentaram probabilidade de chegada de óleo. Assim como no Período 1 o maior valor de 0,6% foi observado na RESEX Marinha Arraial do Cabo e o menor tempo de chegada de óleo, de 7,4 dias também. Nas demais UCs a probabilidade foi de 0,2%.

A dispersão na coluna d'água foi o processo de intemperismo mais significativo de retirada de óleo da superfície ao longo dos 30 dias de simulação (mediana de 59%), seguido pela degradação (mediana de 26%). A evaporação apresentou mediana de 13% e sedimentação de 0,7%, no entanto observa-se um máximo de 57%. O percentual de óleo remanescente em superfície em todas as simulações foi inferior a 1% e o óleo acumulado na costa obteve máximo de 11%.

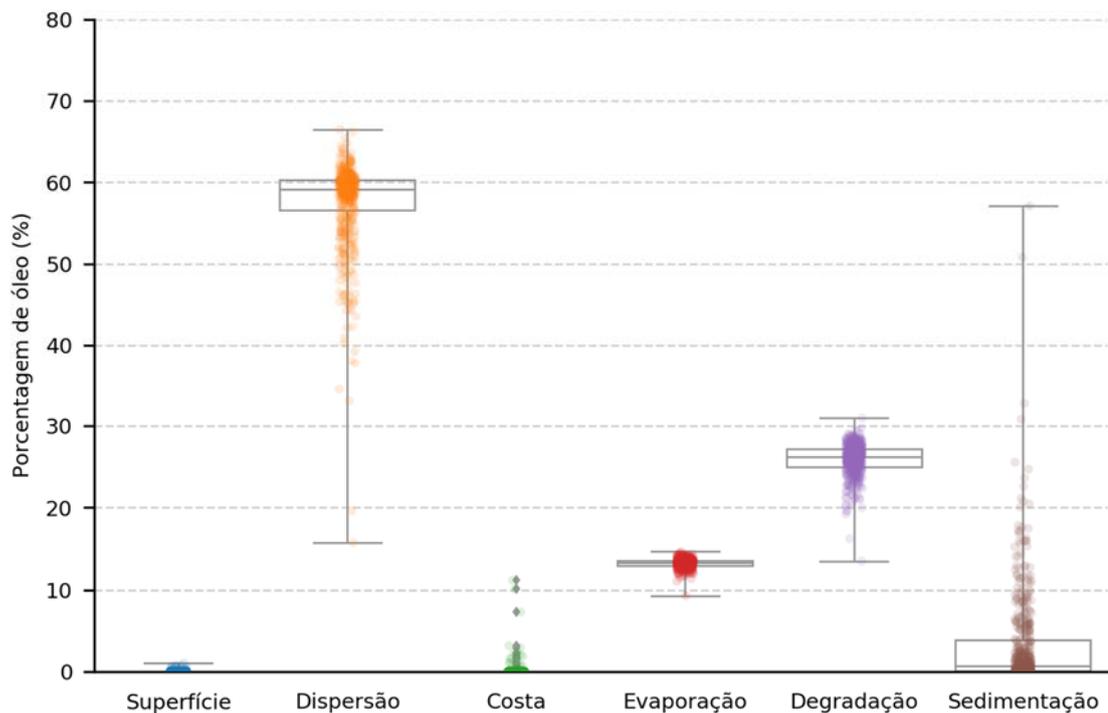


Figura II.6.2.C.3.1-117 - Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-27 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	15,7	0,0	9,3	13,5	0,0
Primeiro Quartil	0,0	56,6	0,0	13,0	24,9	0,1
Mediana	0,0	59,1	0,0	13,3	26,2	0,7
Terceiro Quartil	0,0	60,3	0,0	13,6	27,2	3,9
Máximo	1,0	66,5	11,2	14,6	31,0	57,1

Tabelas comparativas

Tabela II.6.2.C.3.1-28 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RJ	Campos dos Goytacazes	-	0.2	-	7.4	-	4.5	-	7
	Quissamã	-	0.2	-	7.8	-	4.5	-	10
	Macaé	0.2	-	11.2	-	0.9	-	7	-
	Squarema	-	0.2	-	9.0	-	0.5	-	3
	Maricá	0.2	0.2	10.2	9.0	3.5	1.3	3	10
	Rio de Janeiro	-	0.2	-	11.5	-	3.8	-	7
SP	Ilhabela	-	0.2	-	18.9	-	0.7	-	3

Tabela II.6.2.C.3.1-29 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 200 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
APA DE TAMOIOS	-	0,2	-	17,1
APA MARINHA DO LITORAL NORTE	-	0,2	-	14,7
APA MARINHA DA ARMAÇÃO DE BÚZIOS	-	0,2	-	10,6
APA SERRAS DE MARICÁ (APASERMAR)	0,2	0,2	10,1	9,0
APA DA ORLA MARÍTIMA DAS PRAIAS DE COPACABANA/IPANEMA/LEBLON/SÃO CONRADO E BARRA DA TIJUCA	-	0,2	-	11,5
APA DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	0,2	-	10,3	-
APA DO MORRO DE SANTANA	0,2	-	11,5	-
APA DO PNM DE MARAPENDI	-	0,2	-	11,5
MN DAS ILHAS CAGARRAS	0,2	0,2	9,0	9,8
PE DE ILHABELA	-	0,2	-	18,9
PNM BARRA DA TIJUCA	-	0,2	-	11,5
PNM DE MARAPENDI	-	0,2	-	11,5
PNM DA PRAIA DO PECADO	0,2	-	11,2	-
PNM DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	0,2	-	10,4	-
RDS DO AVENTUREIRO	-	0,2	-	17,0
RESEX MARINHA ARRAIAL DO CABO	0,6	0,6	7,5	7,4
RPPN SÍTIO SHANGRILAH	0,2	-	11,5	-
RVS MUNICIPAL SERRAS DE MARICÁ (REVISSERMAR)	0,2	0,2	10,1	9,0

Vazamento de fundo

Período 1

Os mapas de probabilidade de presença de óleo em superfície e coluna d'água, além do tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície, para o vazamento de 200 m³ a partir do fundo para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir.

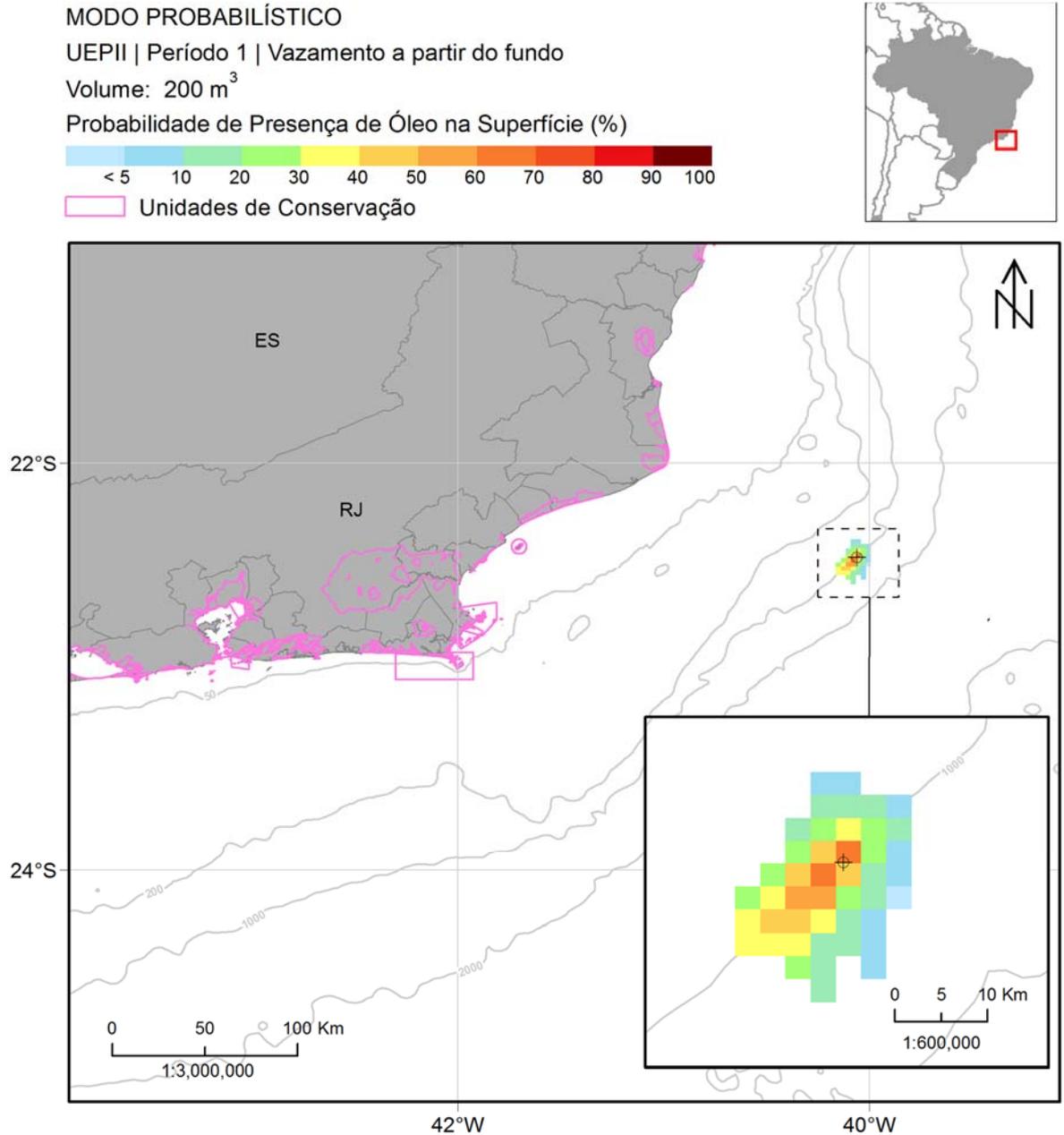


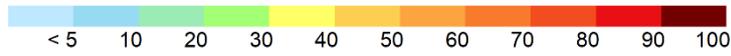
Figura II.6.2.C.3.1-118 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 6 horas de simulação para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

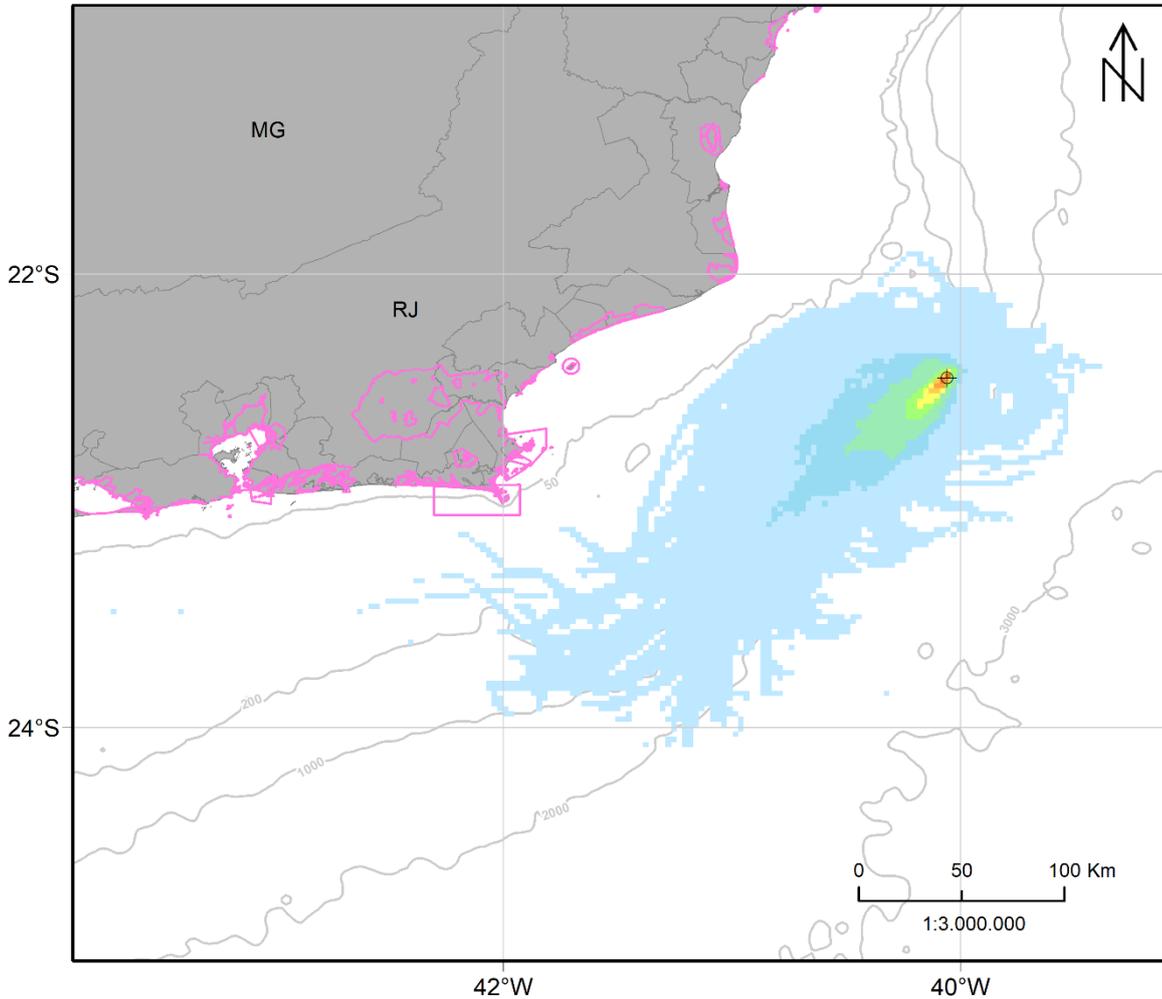


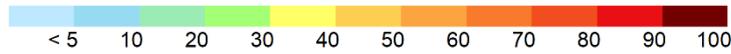
Figura II.6.2.C.3.1-119 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 200 m³

Probabilidade Máxima de Presença de Óleo na Coluna d'Água (%)



Unidades de Conservação

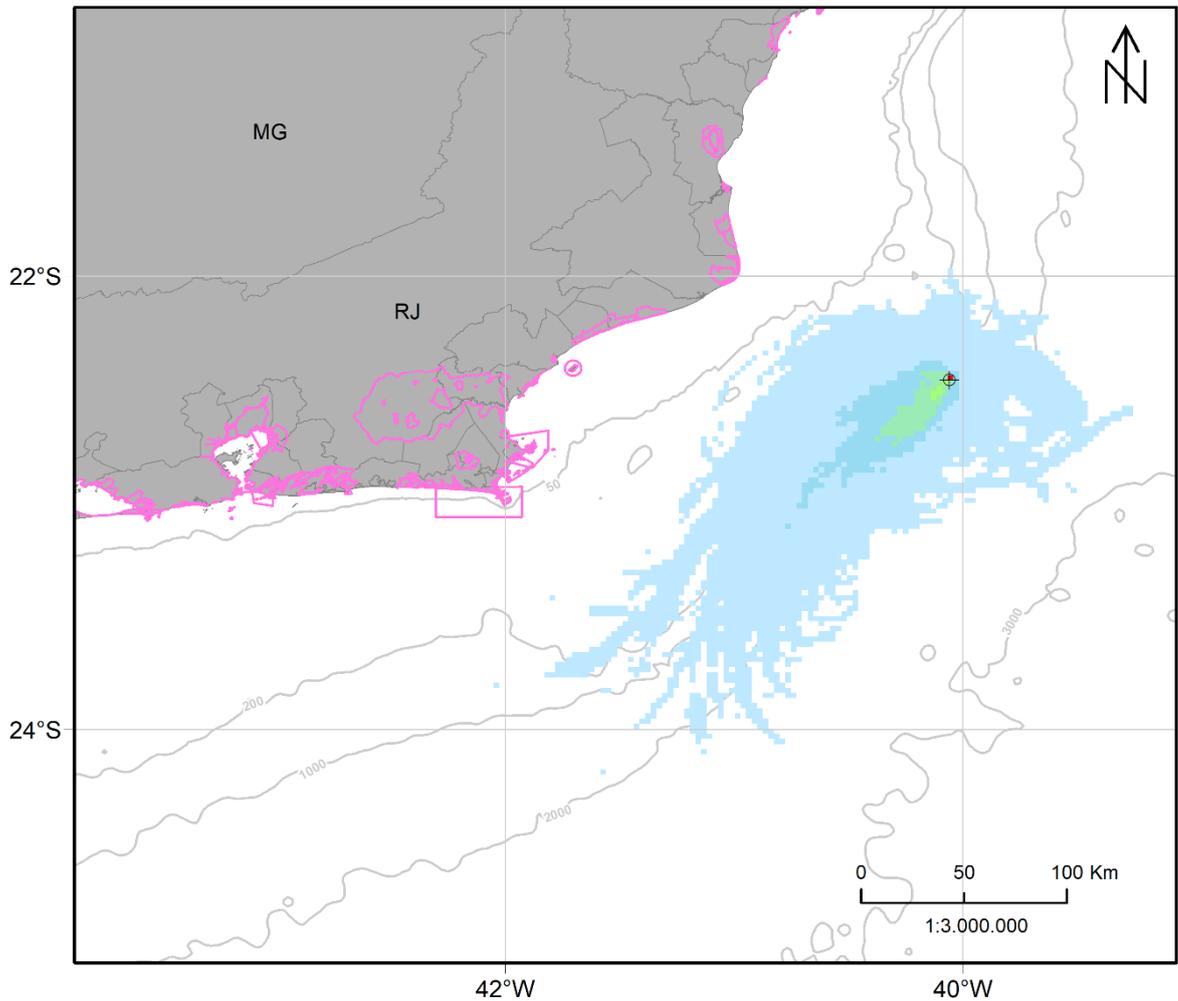


Figura II.6.2.C.3.1-120 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

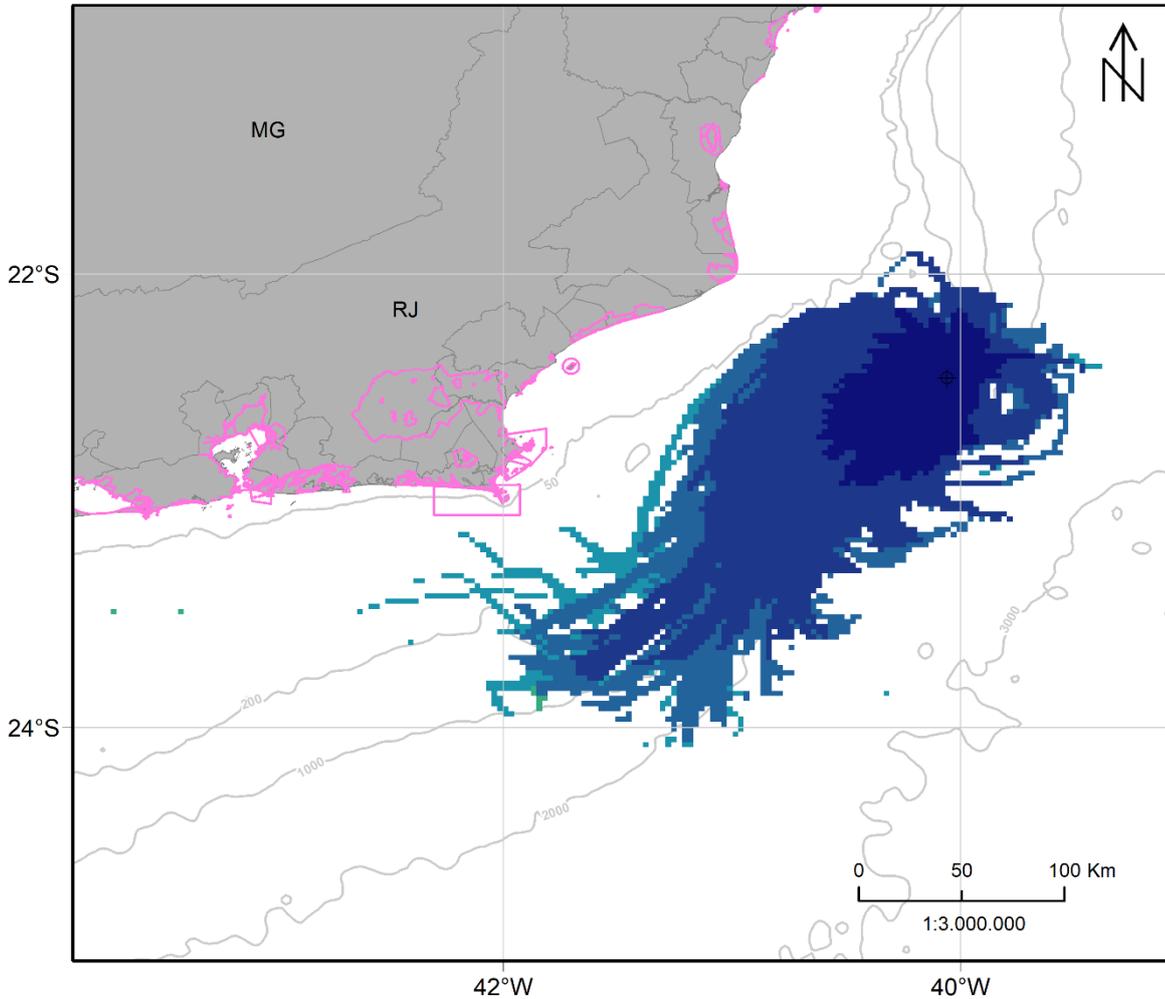


Figura II.6.2.C.3.1-121 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

A deriva do óleo apresenta uma tendência para sudoeste, principalmente sob a influência da Corrente do Brasil. A área de probabilidade de presença de óleo alcança uma extensão de até 390 km do ponto de vazamento.

Não houve probabilidade de chegada de óleo na costa ou em unidades de conservação. A menor distância que óleo alcança em relação à costa é de cerca de 21 km em relação ao município de Arraial do Cabo – RJ.

Na coluna d'água, a área de probabilidade é menor do que em superfície, alcançando uma distância máxima de 250 km do ponto de vazamento. Neste cenário não houve probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas.

O mapas de tempo mínimo de óleo na superfície mostra que as áreas mais afastadas do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 15 dias.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo (mediana de 55%), seguido pela degradação (mediana de 29%). A evaporação teve mediana em torno de 13%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana menor que 2%, pode retirar até 46% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície ao final da simulação teve mediana em torno de 1%.

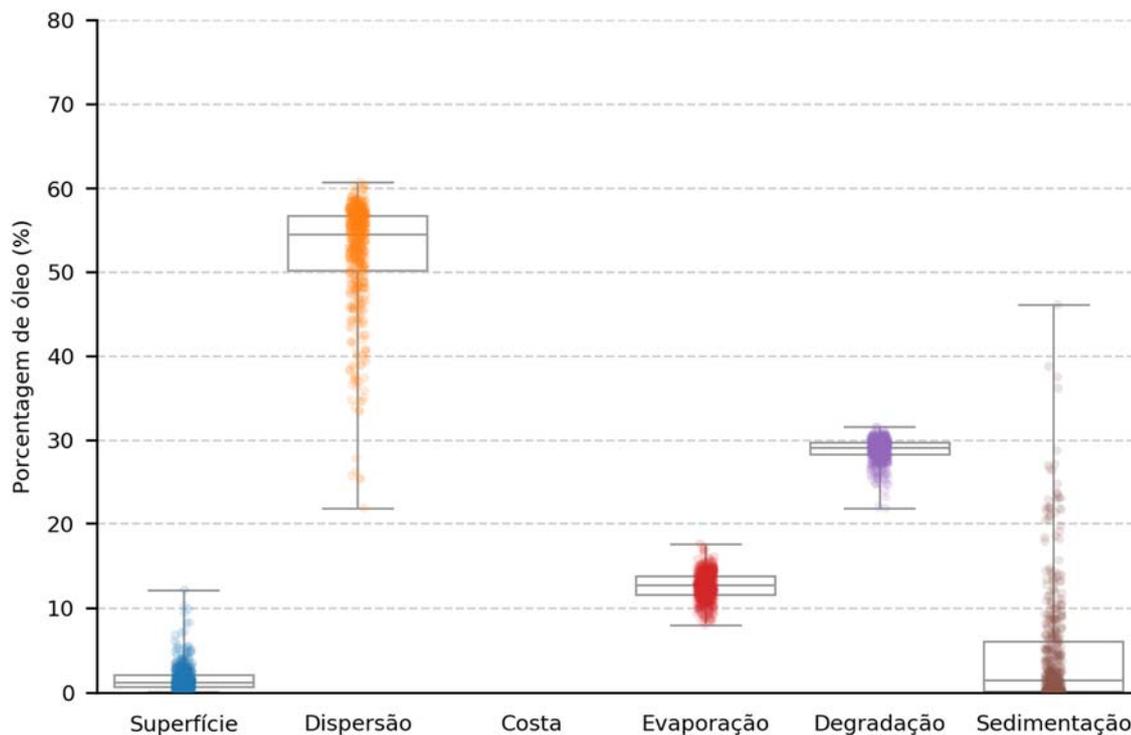


Figura II.6.2.C.3.1-122 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-30 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,1	21,8	0,0	8,0	21,8	0,0
Primeiro Quartil	0,7	50,1	0,0	11,5	28,3	0,1
Mediana	1,2	54,6	0,0	12,7	29,1	1,5
Terceiro Quartil	2,1	56,8	0,1	13,8	29,7	6,1
Máximo	12,1	60,7	3,9	17,6	31,6	46,1

Período 2

Os mapas de probabilidade de presença de óleo em superfície e coluna d'água, além do tempo mínimo de deslocamento do óleo em superfície, para o vazamento de 200 m³ a partir do fundo para o Período 2 (março a julho) são apresentados a seguir.

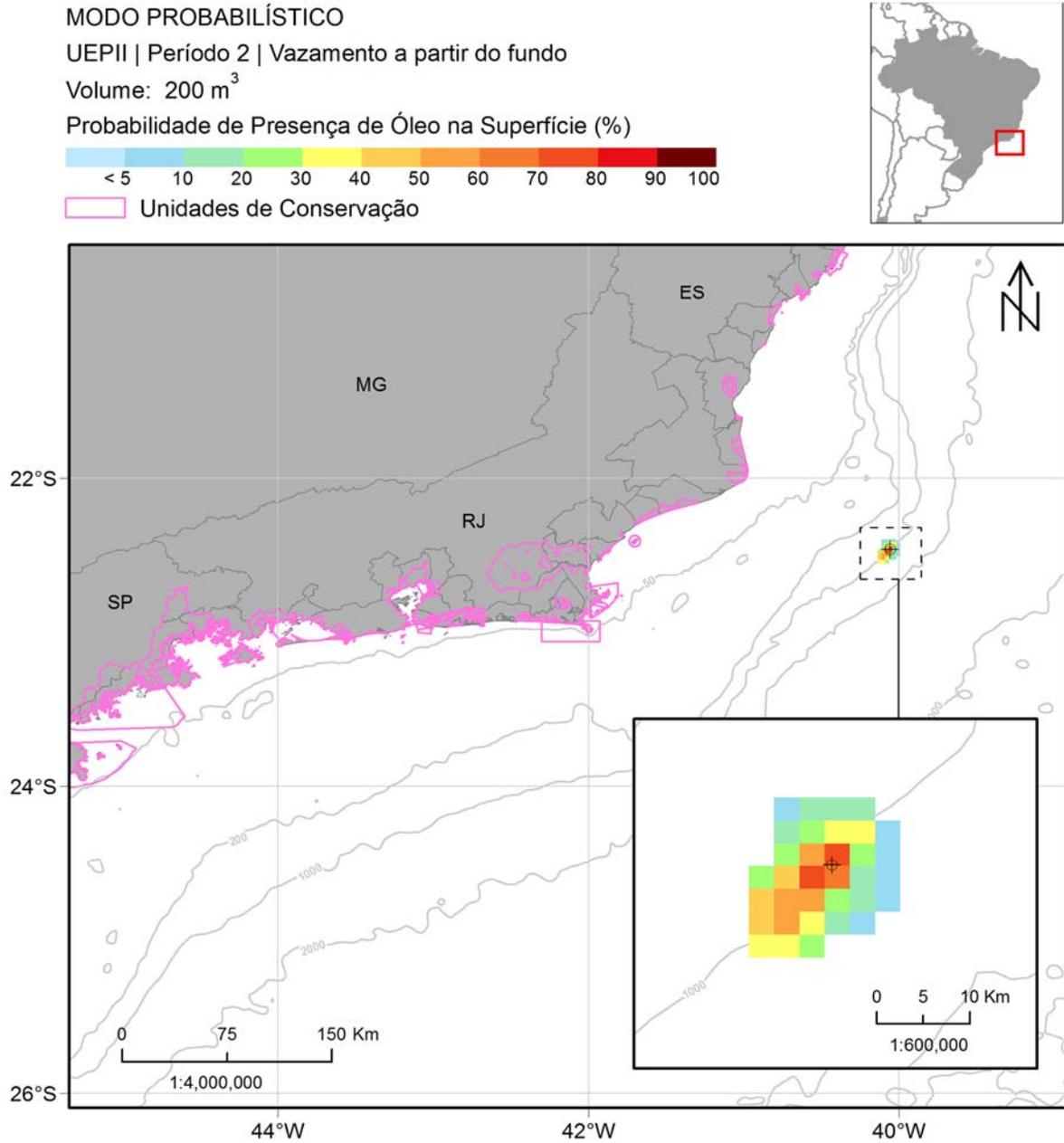


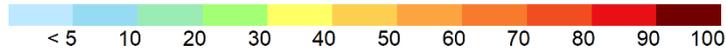
Figura II.6.2.C.3.1-123 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 6 horas de simulação para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 200 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

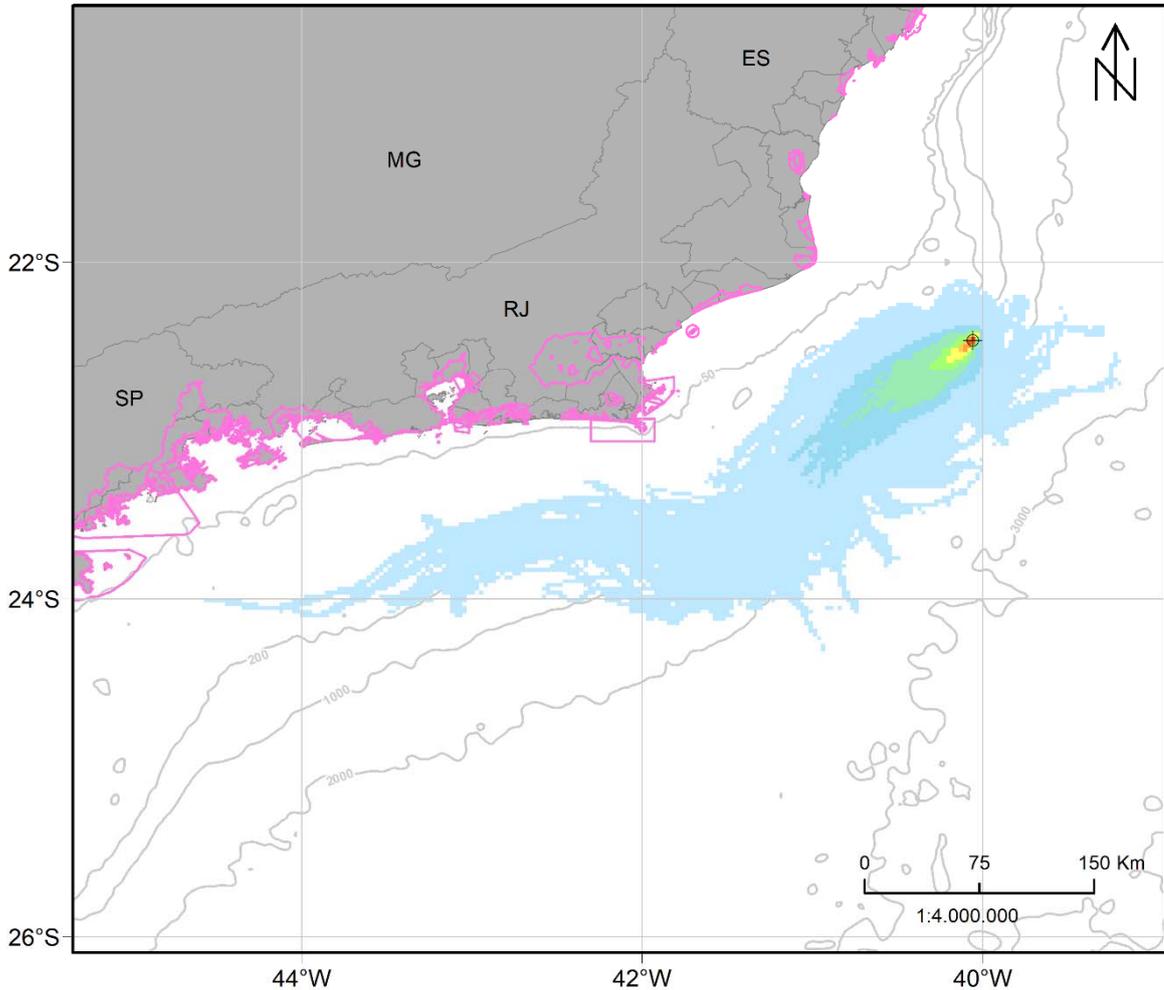


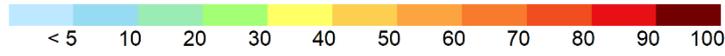
Figura II.6.2.C.3.1-124 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 200 m³

Probabilidade Máxima de Presença de Óleo na Coluna d'Água (%)



Unidades de Conservação

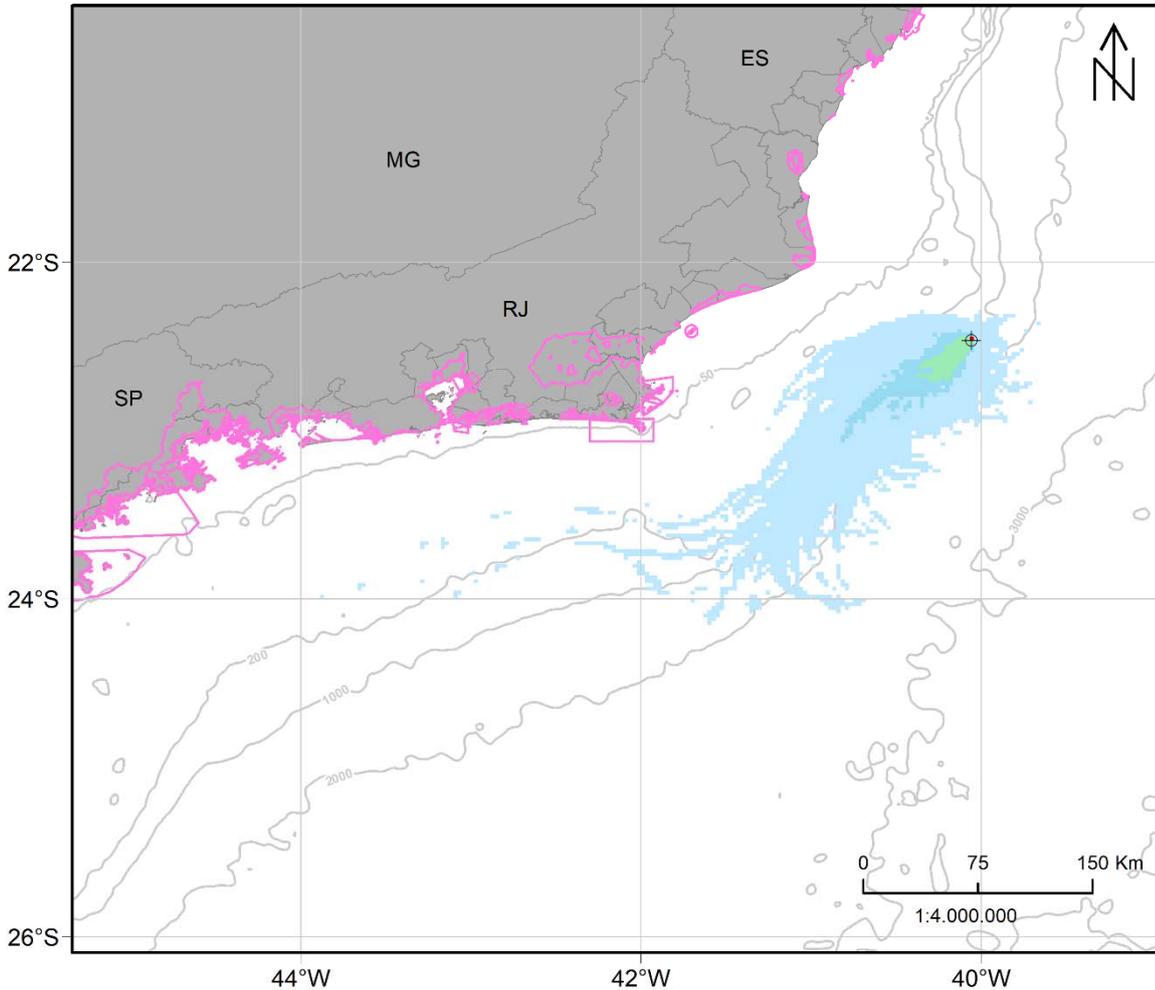


Figura II.6.2.C.3.1-125 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 200 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

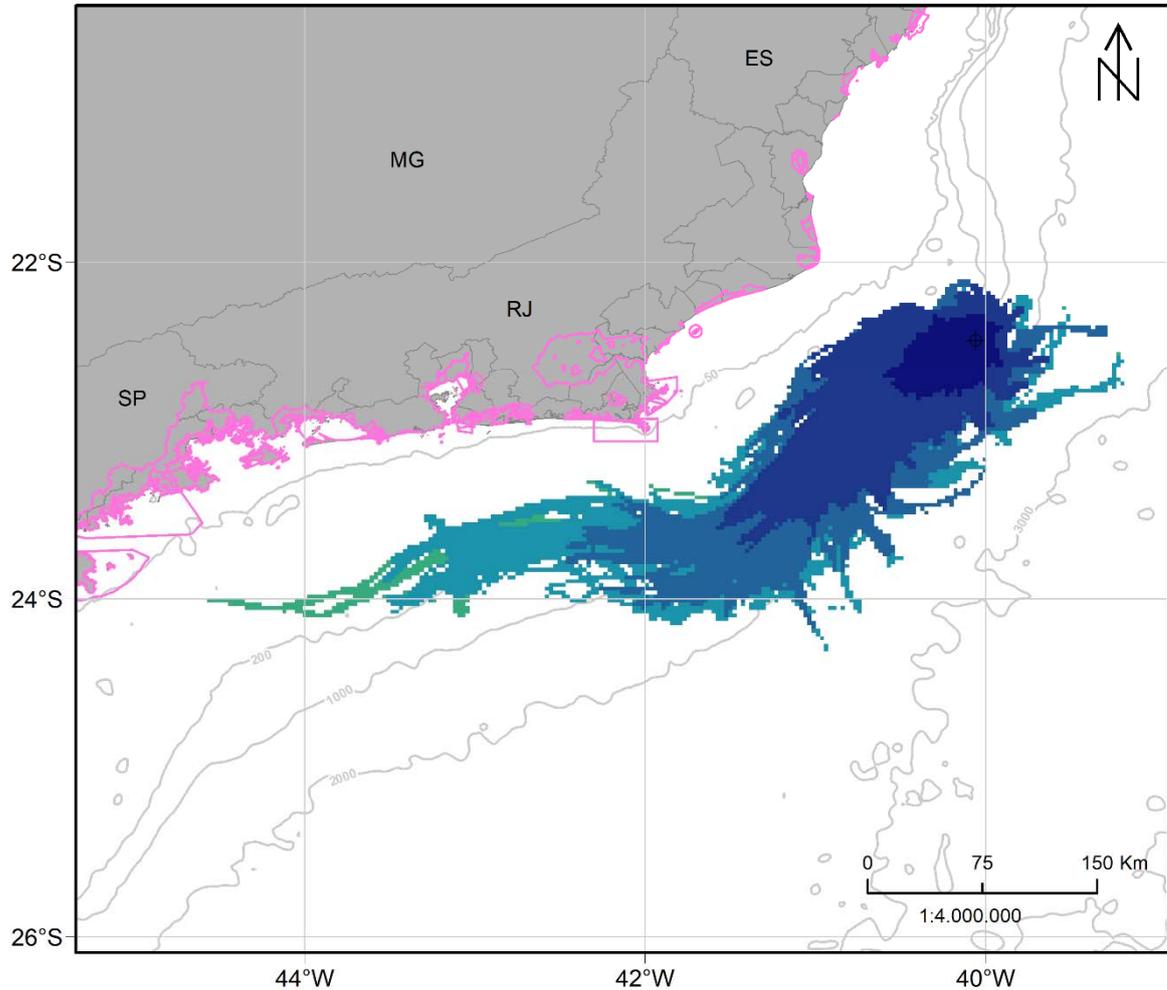


Figura II.6.2.C.3.1-126 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

A deriva do óleo apresenta uma tendência para sudoeste, principalmente sob a influência da Corrente do Brasil. A área de probabilidade de presença de óleo apresentou maior extensão em relação ao período 1, distanciando do ponto de vazamento em até 490 km, sem que houvesse probabilidade do óleo chegar à costa ou unidades de conservação.

A menor distância que óleo alcança em relação à costa é de cerca de 33 km em relação ao município de Arraial do Cabo – RJ.

Na coluna d'água, a área de probabilidade é menor do que em superfície, alcançando uma distância máxima de 430 km do ponto de vazamento. Neste cenário não houve probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas

O mapas de tempo mínimo de óleo na superfície mostra que as áreas mais afastadas do ponto de vazamento com probabilidade de presença de óleo podem ser alcançadas em até 15 dias.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo (mediana de 54%), seguido pela degradação (mediana de 30%). A evaporação teve mediana em torno de 13%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana inferior a 1%, pode retirar até 31% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície ao final da simulação teve mediana em torno de 2%.

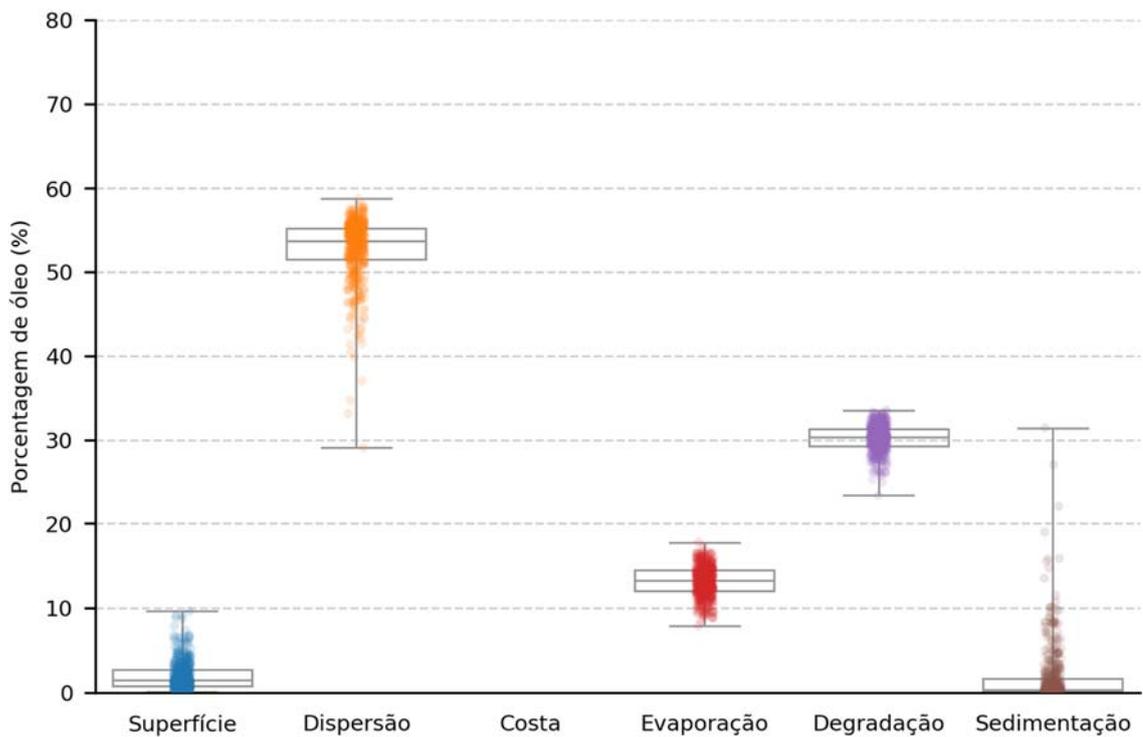


Figura II.6.2.C.3.1-127 - Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-31 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1º e 3º quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 200 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,1	29,1	0,0	7,9	23,4	0,0
Primeiro Quartil	0,8	51,5	0,0	12,0	29,3	0,1
Mediana	1,5	53,8	0,0	13,2	30,4	0,4
Terceiro Quartil	2,8	55,3	0,0	14,5	31,4	1,7
Máximo	9,6	58,8	1,6	17,8	33,5	31,5

Vazamento de Pior caso

Vazamento de superfície

Período 1

Os mapas dos resultados para o vazamento de 158.983 m³ a partir da superfície para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir.

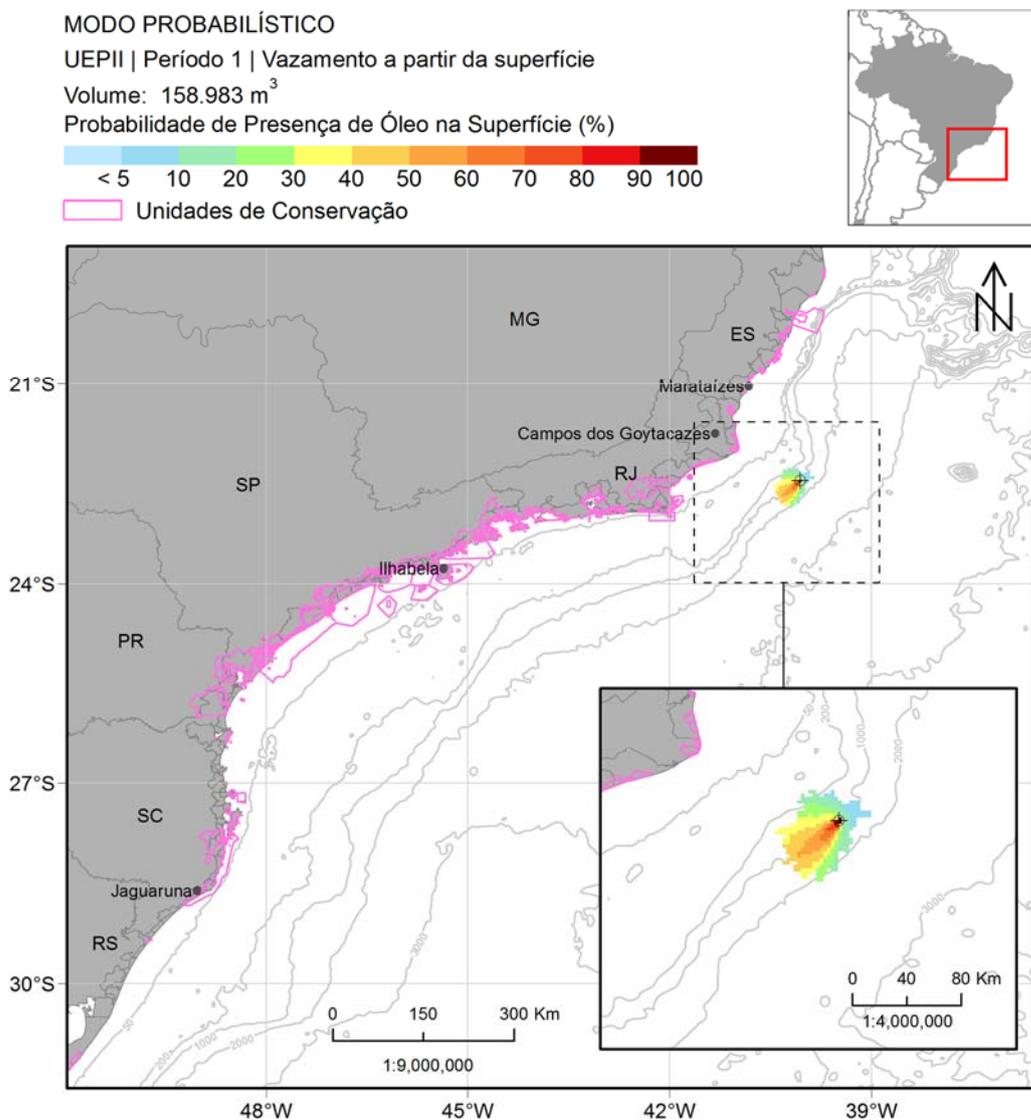


Figura II.6.2.C.3.1-128 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 12 horas de simulação para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)

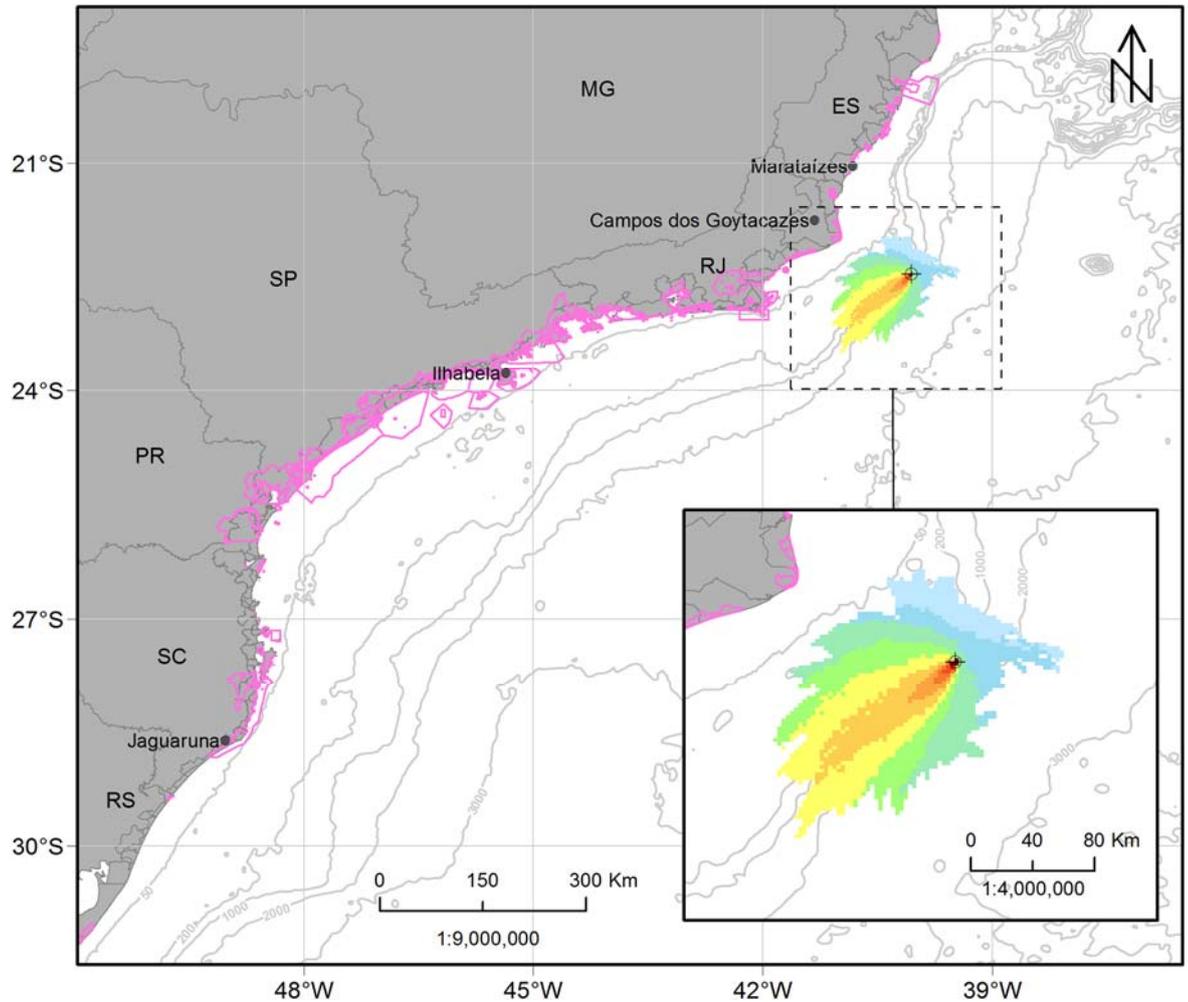


Figura II.6.2.C.3.1-129 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 36 horas de simulação para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)

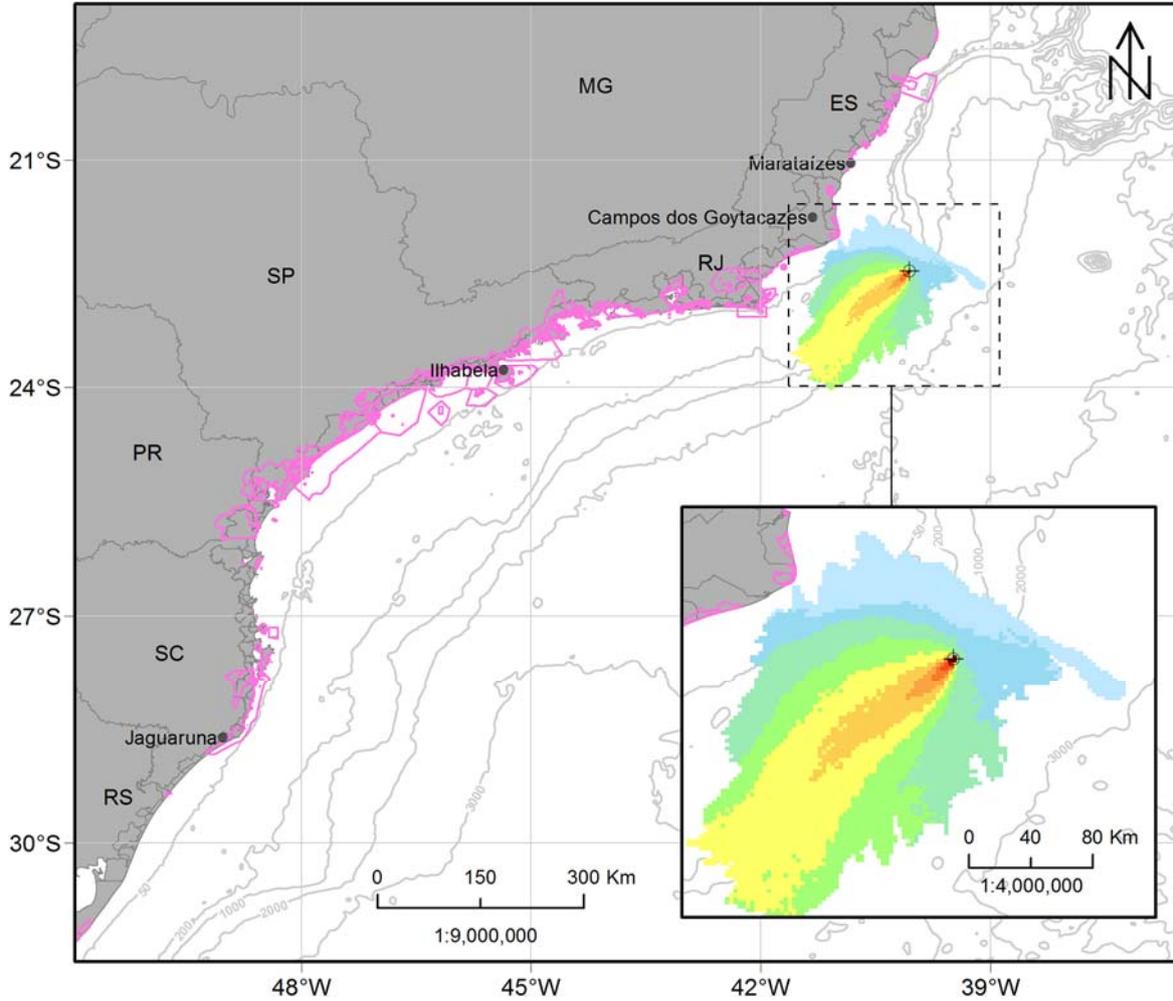


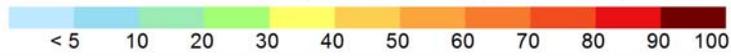
Figura II.6.2.C.3.1-130 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 60 horas de simulação para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

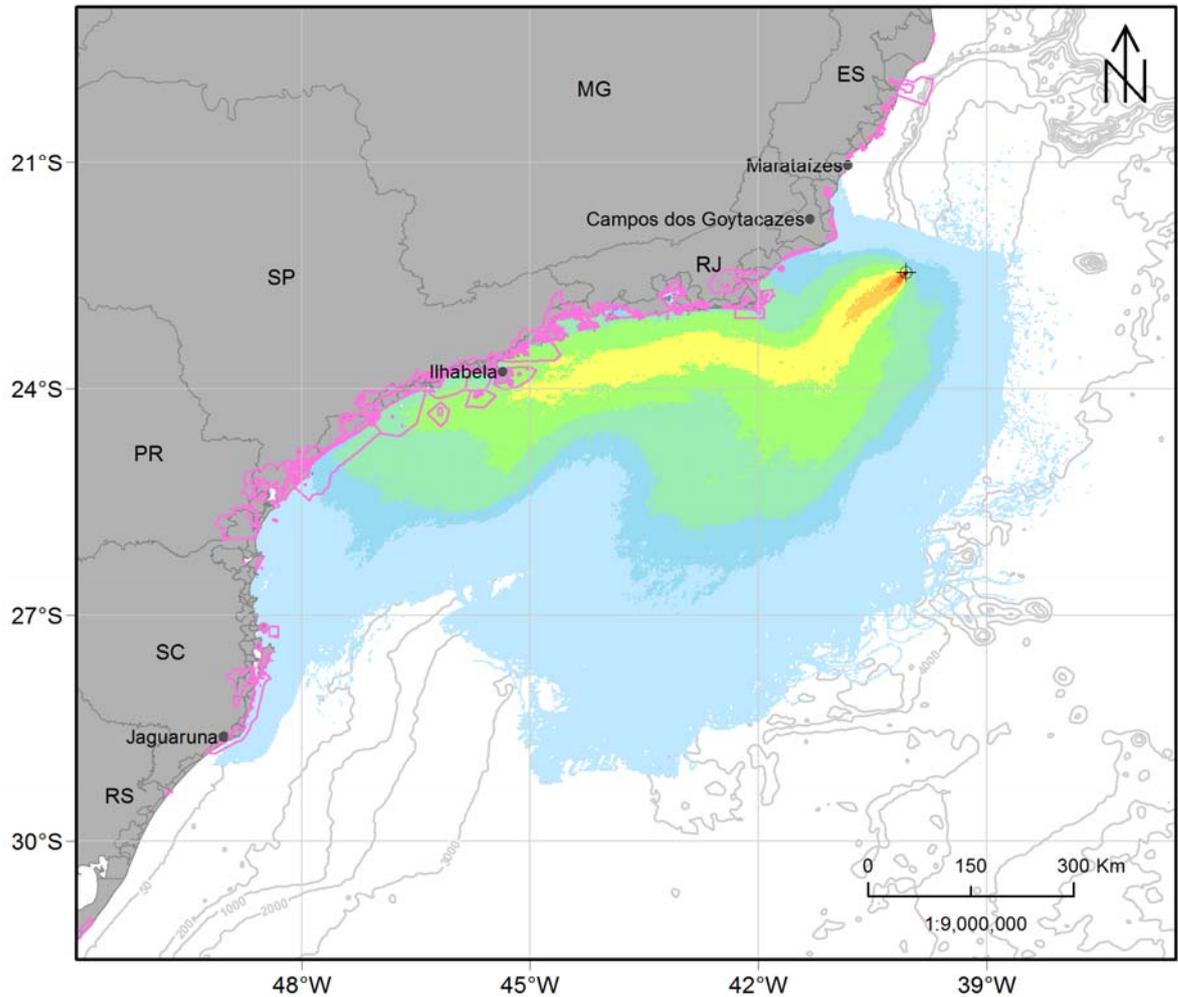


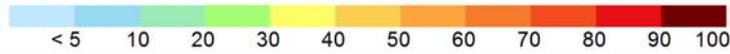
Figura II.6.2.C.3.1-131 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Probabilidade Máxima de Presença de Óleo na Coluna d'Água (%)



Unidades de Conservação

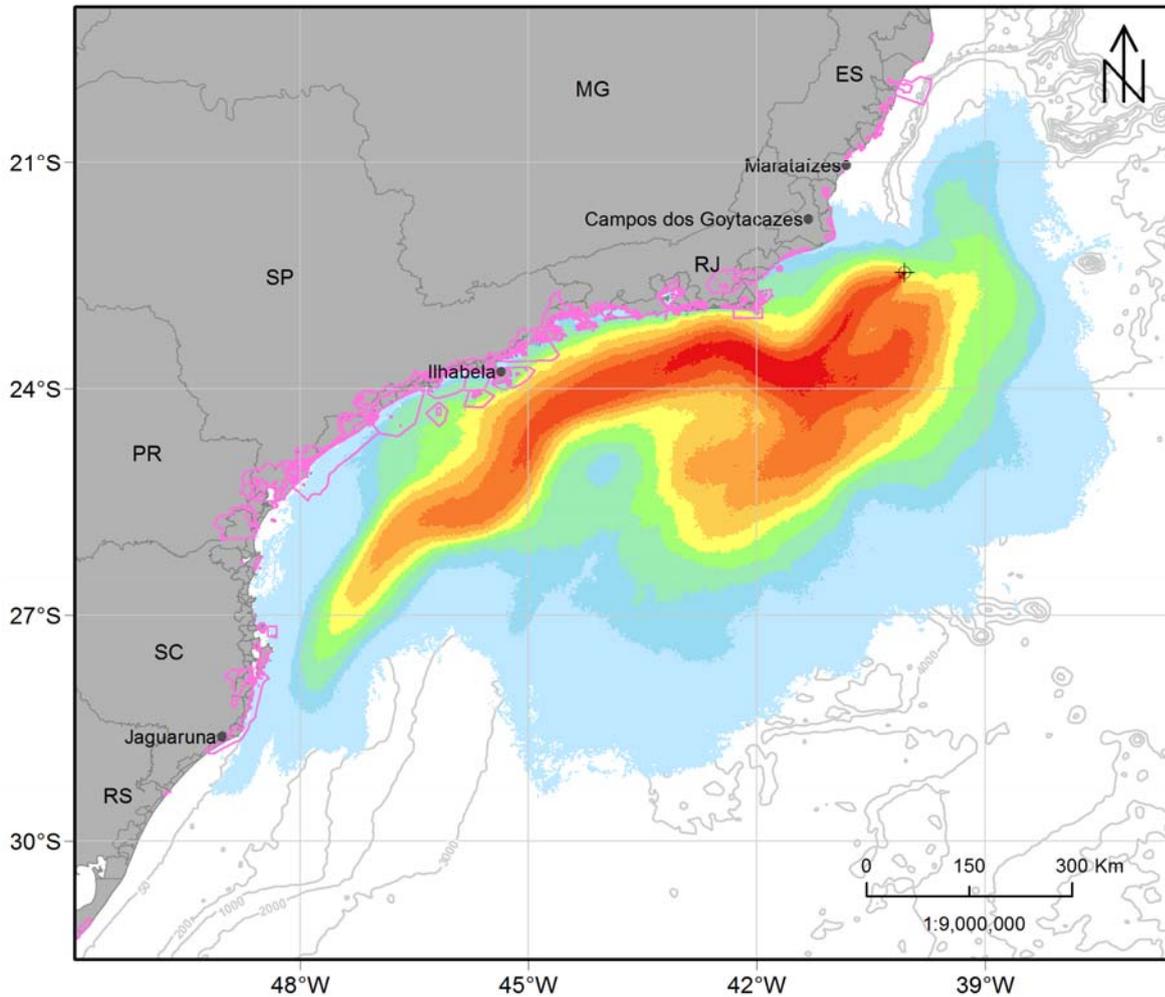


Figura II.6.2.C.3.1-132 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

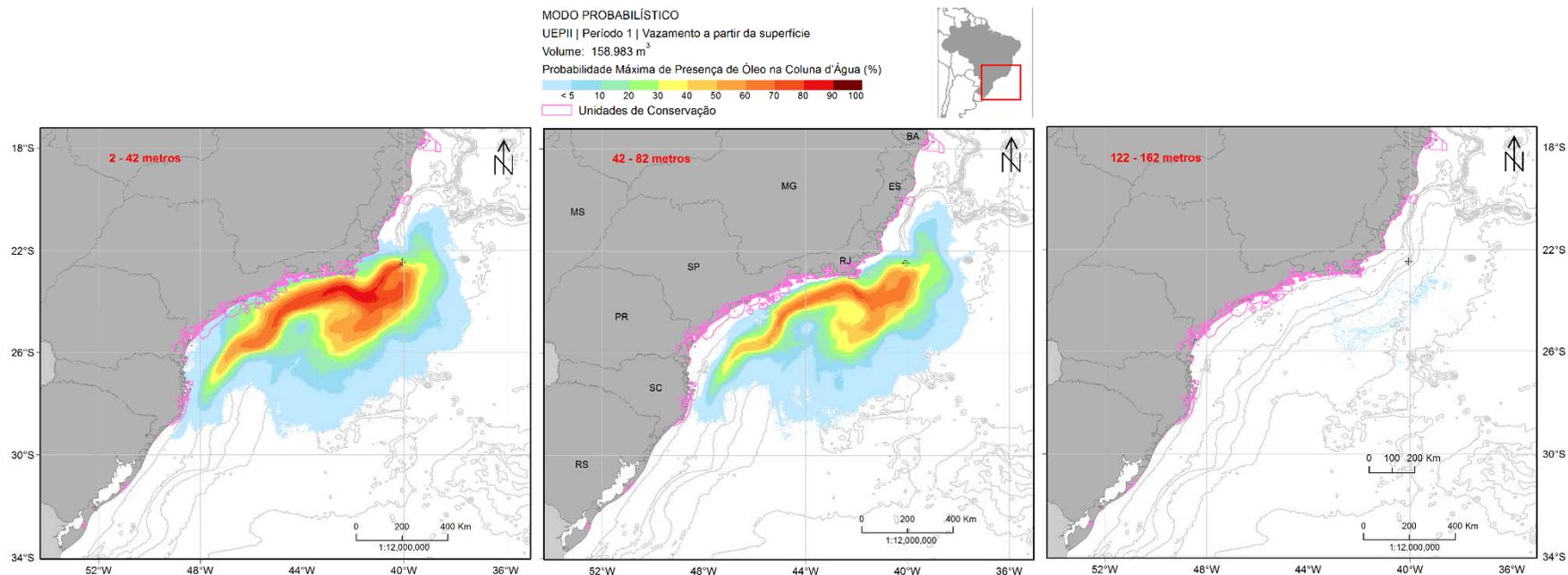


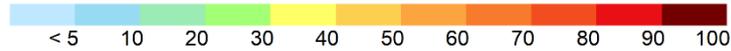
Figura II.6.2.C.3.1-133 - Mapa de probabilidade de presença de óleo em 3 camadas da coluna d'água para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Probabilidade de Presença de Óleo no Fundo Marinho (%)



Unidades de Conservação

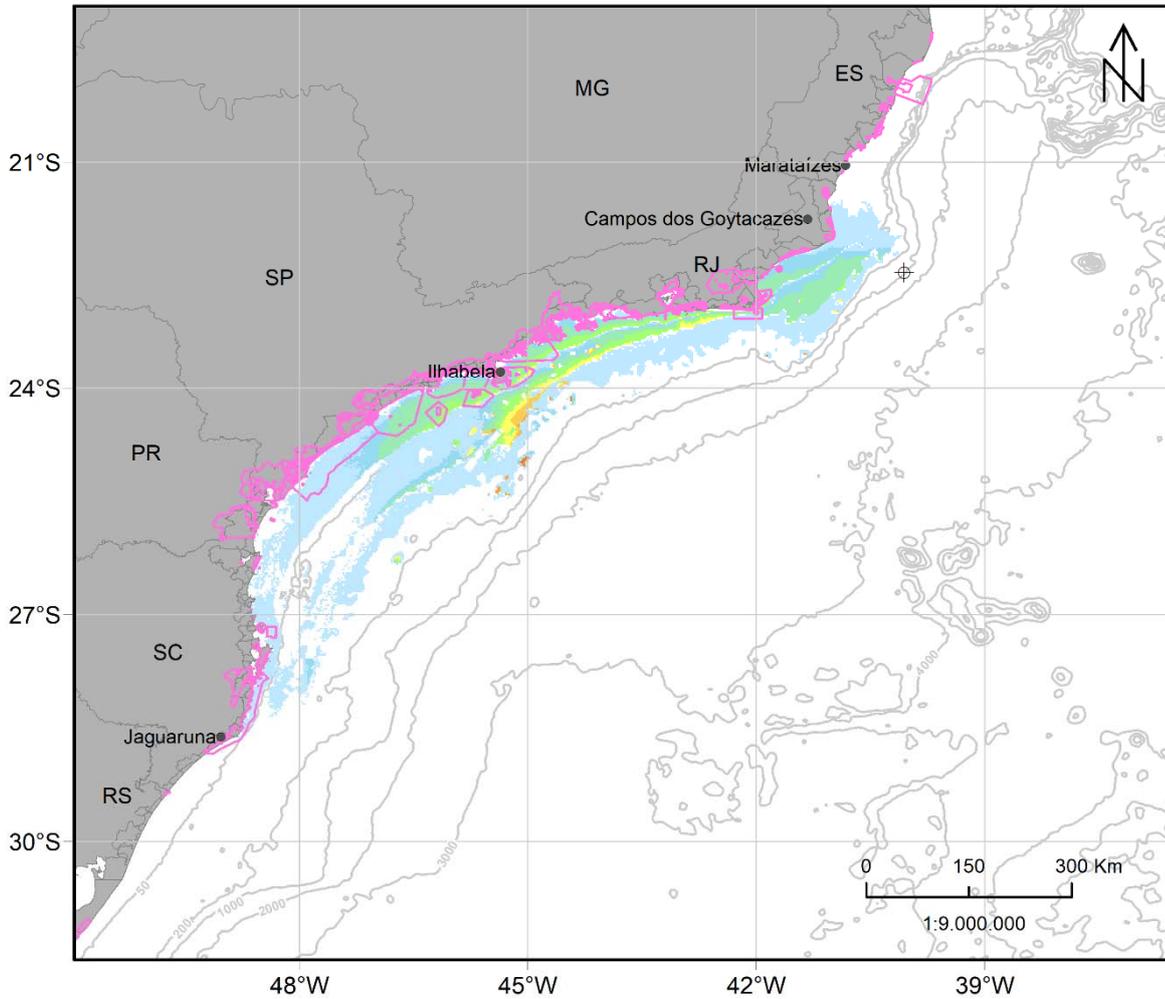


Figura II.6.2.C.3.1-134 - Mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo marinho para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

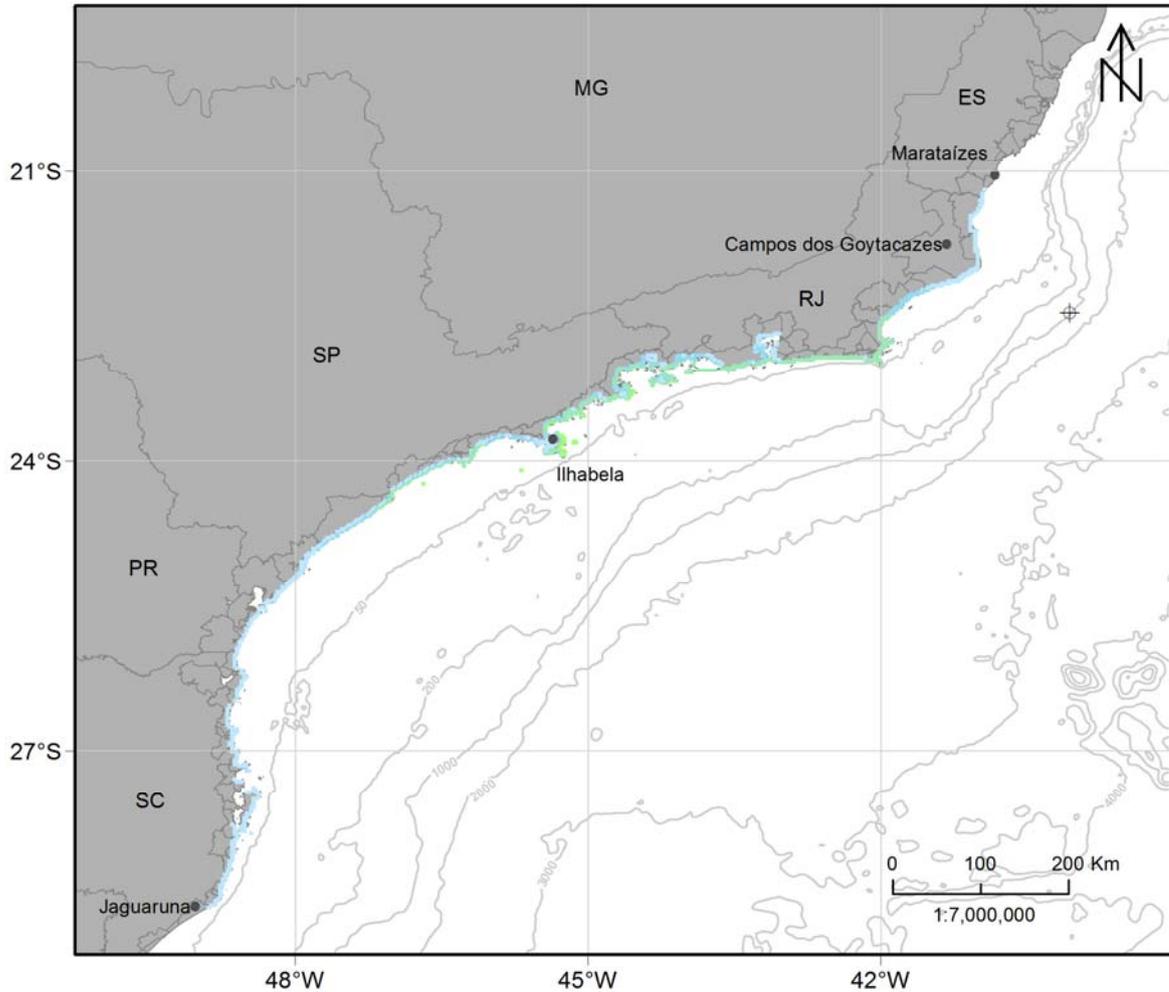
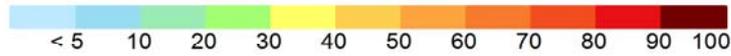


Figura II.6.2.C.3.1-135 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

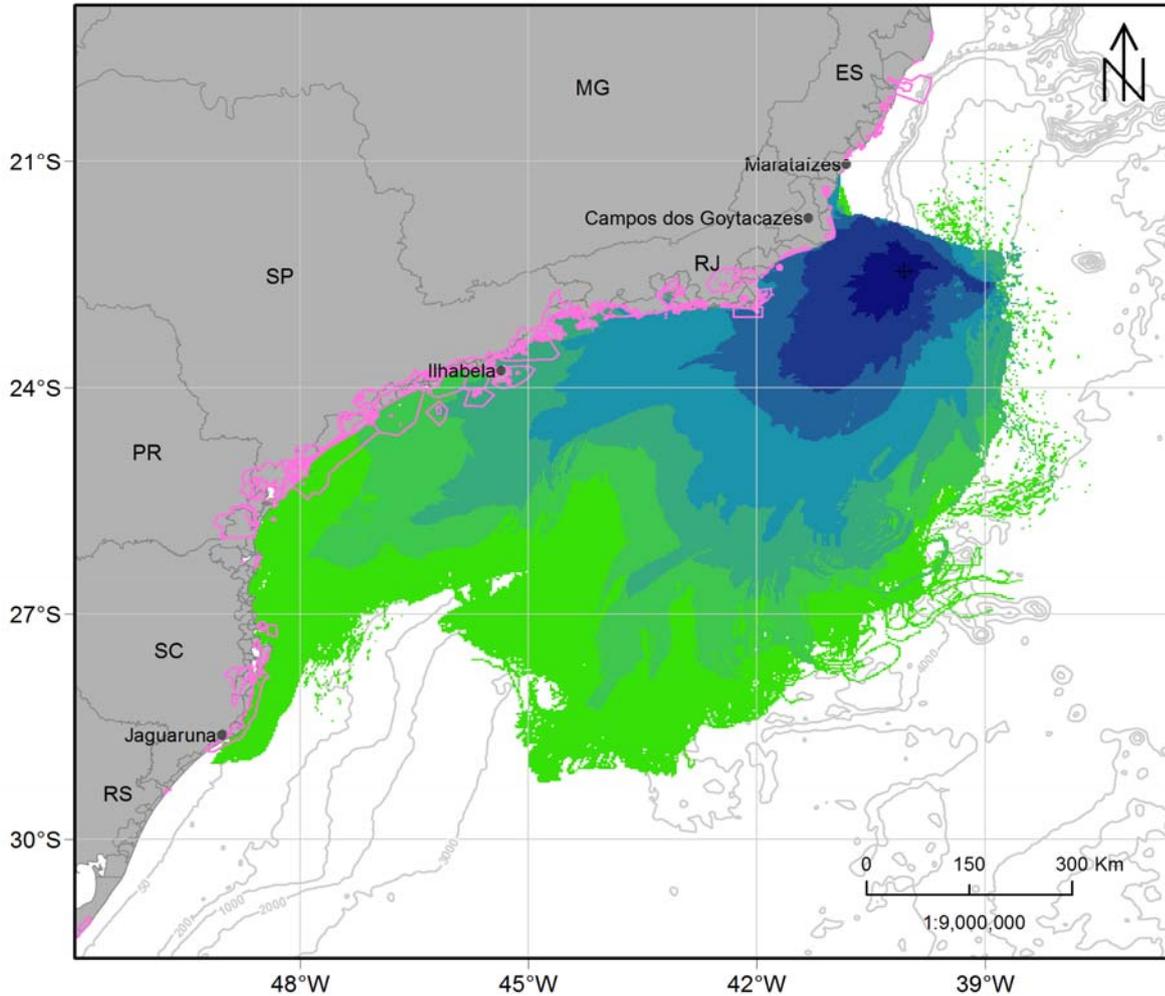


Figura II.6.2.C.3.1-136 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

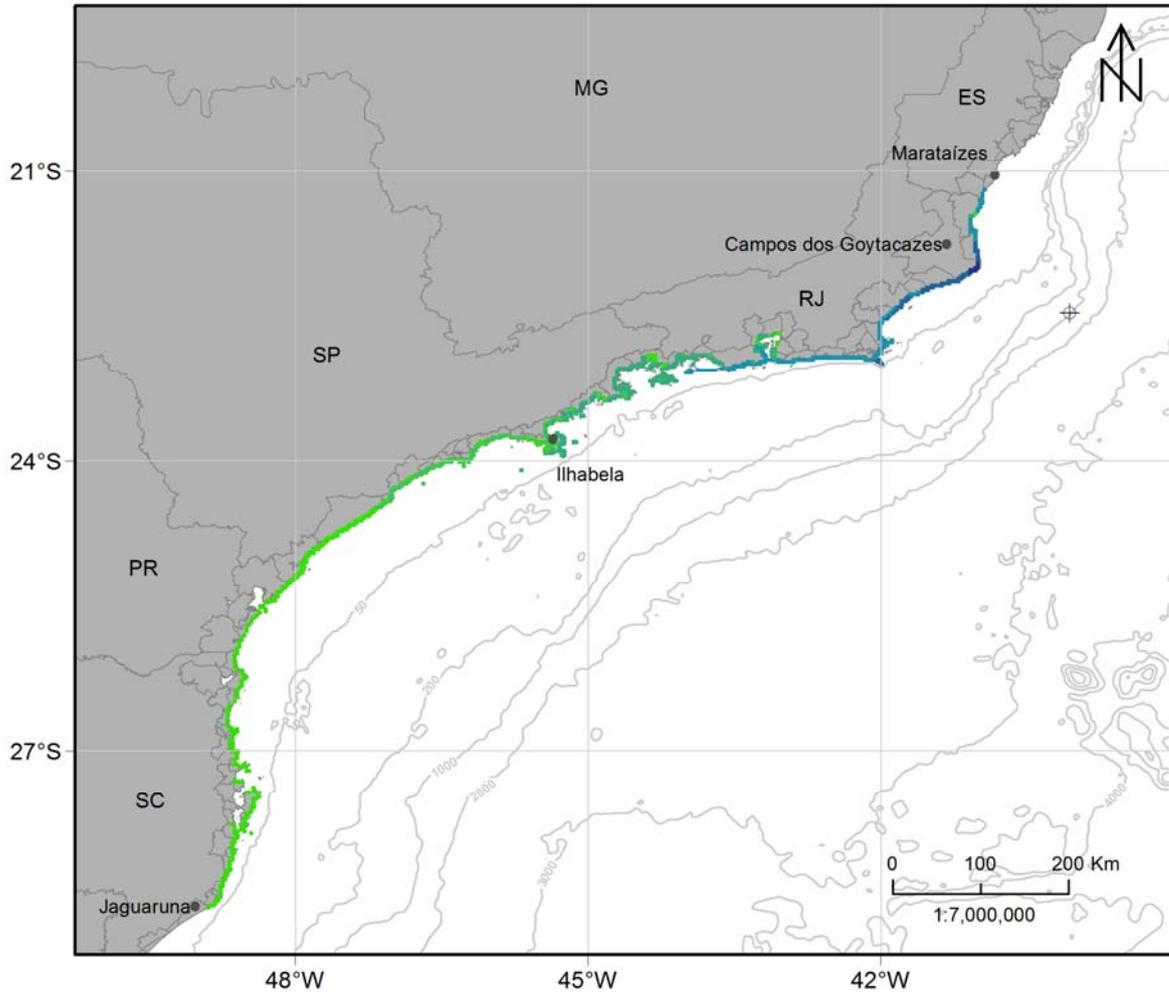
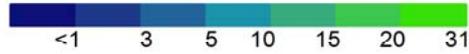


Figura II.6.2.C.3.1-137 - Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Massa Máxima de Óleo na Costa (t/km)

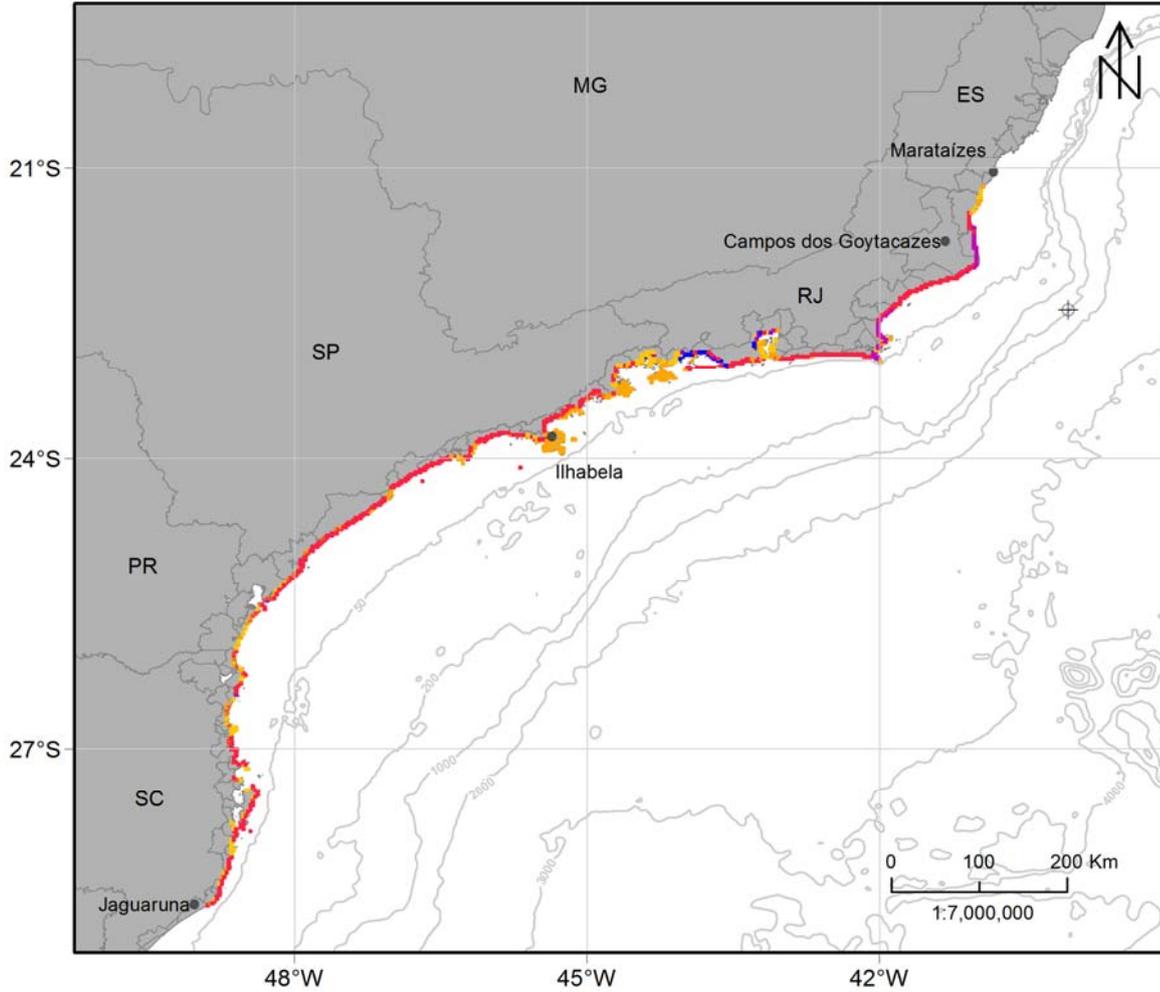


Figura II.6.2.C.3.1-138 - Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

Como nos outros volumes, é possível observar a deriva do óleo foi preferencialmente para sudoeste do ponto, devido a influência da CB e dos ventos de nordeste. Em superfície, a área de probabilidade se estende do sul do Espírito Santo até o sul de Santa Catarina. Porém, as probabilidades acima de 40% se concentram na região frente ao norte do estado do Rio de Janeiro.

Na coluna d'água, no entanto, as probabilidades são mais altas, com os valores acima de 40% se estendendo até a região frente ao estado de Santa Catarina. As probabilidades na coluna d'água são observadas até cerca de 160 metros de profundidade. Com o aumento da profundidade, os valores e a área de probabilidade diminuem, sendo que na camada 82-122 metros, não há mais valores acima de 20%. Em 122-162 metros de profundidade a área de probabilidade se restringe a algumas regiões esparsas no domínio.

No fundo marinho, a área de probabilidades se concentra nas regiões de profundidades menores que 200 metros, com o maior valor, em torno de 70%, observado frente ao estado de São Paulo. Neste cenário não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas.

Na costa, a região que apresenta probabilidade de toque de óleo vai de Marataízes – ES até Jaguaruna – SC. No entanto, valores acima de 5% se restringem à costa dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, sendo o máximo de 28% em Ilhabela – SP. O menor tempo de chegada de óleo na costa foi de 2,7 dias em Campos dos Goytacazes – RJ. Em relação à massa de óleo na costa, pode ser observado que grande parte da costa com probabilidade de toque de óleo apresentou valores acima de 25 t de óleo/km. Os valores máximos (acima de 100 t/km) foram registrados em municípios do estado do Rio de Janeiro, nas baías de Ilha Grande e Guanabara.

Das unidades de conservação da região, 159 apresentaram probabilidade de chegada de óleo, sendo o maior valor de 31% observado na APA Marinha do Litoral do Norte. O menor tempo de chegada de óleo foi de 2,5 dias, observado no PE da Lagoa do Açú. Resultados semelhantes aos obtidos com a simulação de pior caso de superfície a partir do ponto UEPII.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo da superfície (mediana de 59%), seguido pela degradação (mediana de 21%). A evaporação teve mediana em torno de 13%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana em torno de 3%, pode retirar até 71% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície em metade das simulações foi em torno de 1%, mas teve máximo de 42%. O óleo acumulado na costa teve máximo de 16%.

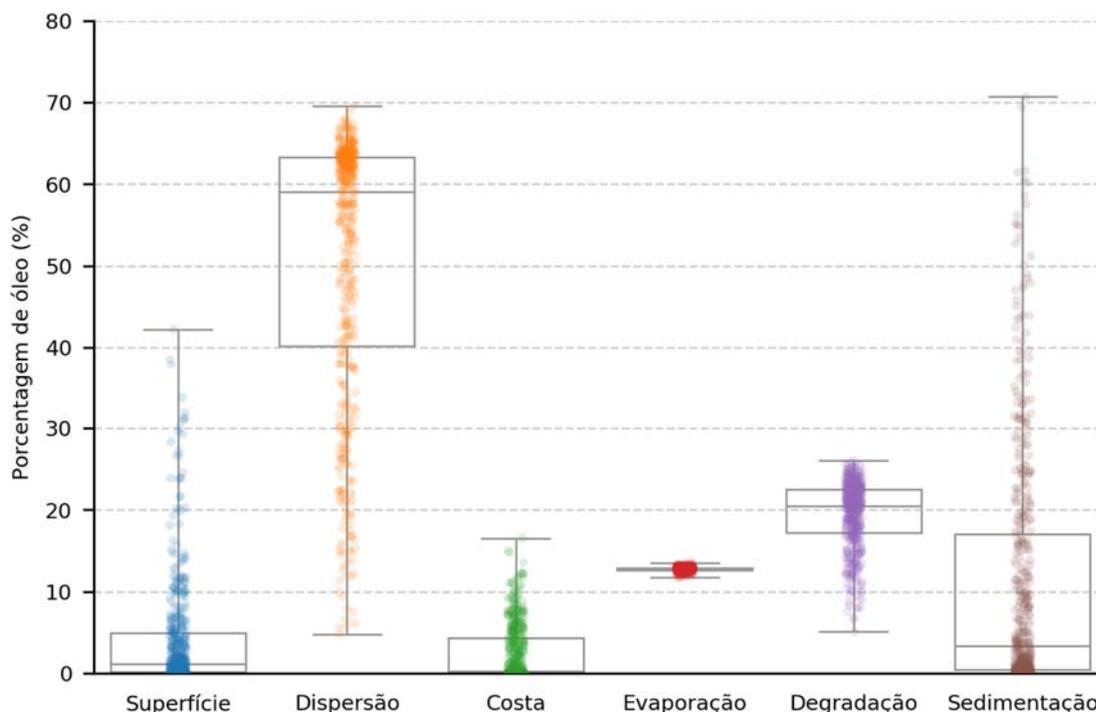


Figura II.6.2.C.3.1-139 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-32 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	4,8	0,0	11,7	5,1	0,0
Primeiro Quartil	0,1	40,1	0,0	12,6	17,2	0,4
Mediana	1,1	59,0	0,3	12,8	20,5	3,3
Terceiro Quartil	4,9	63,3	4,3	12,9	22,5	17,0
Máximo	42,2	69,6	16,5	13,5	26,0	70,7

Período 2

Os mapas dos resultados para o vazamento de 158.983 m³ a partir da superfície para o Período 2 (março a julho) são apresentados a seguir.

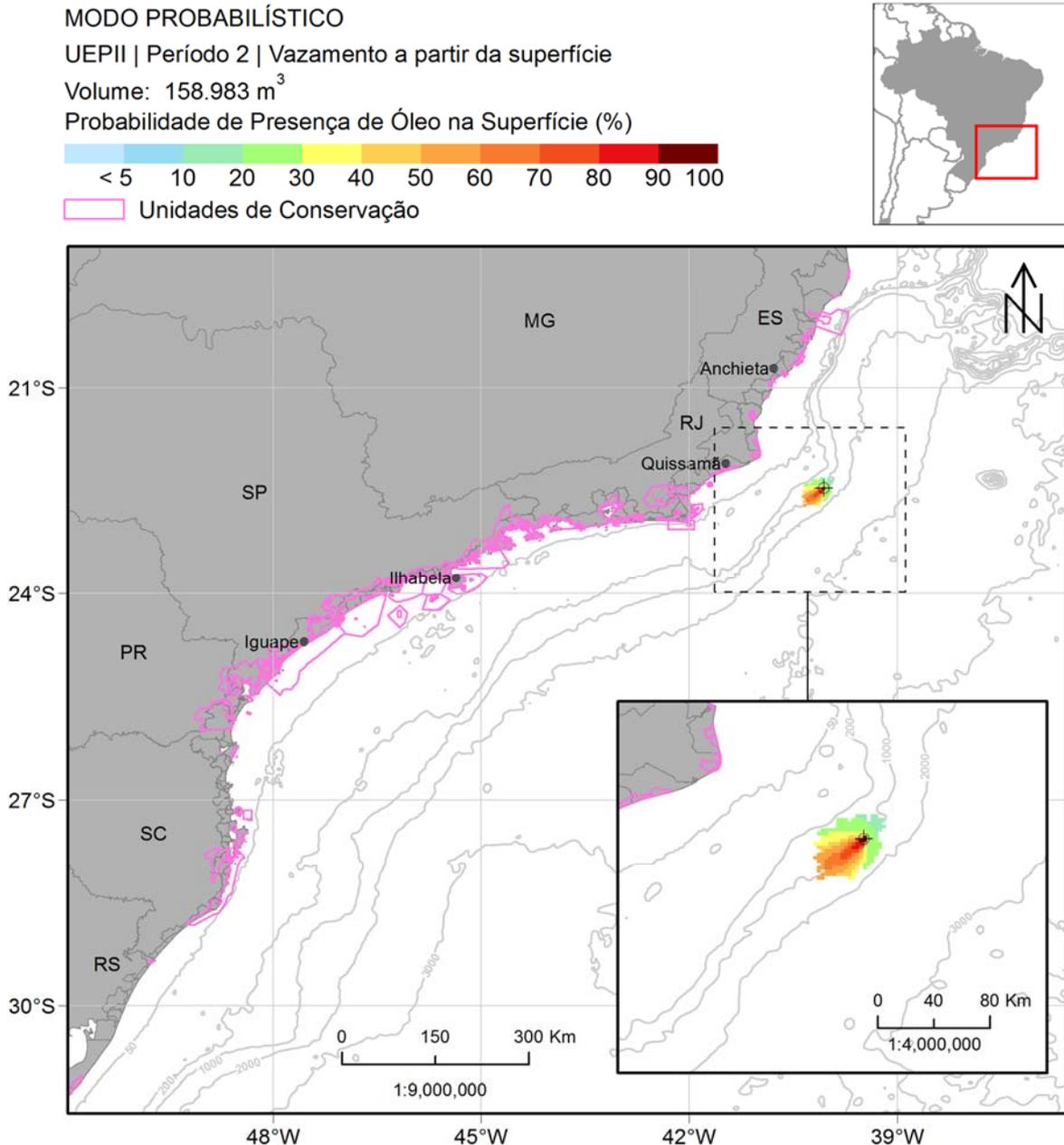


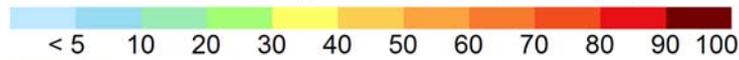
Figura II.6.2.C.3.1-140 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 12 horas de simulação para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

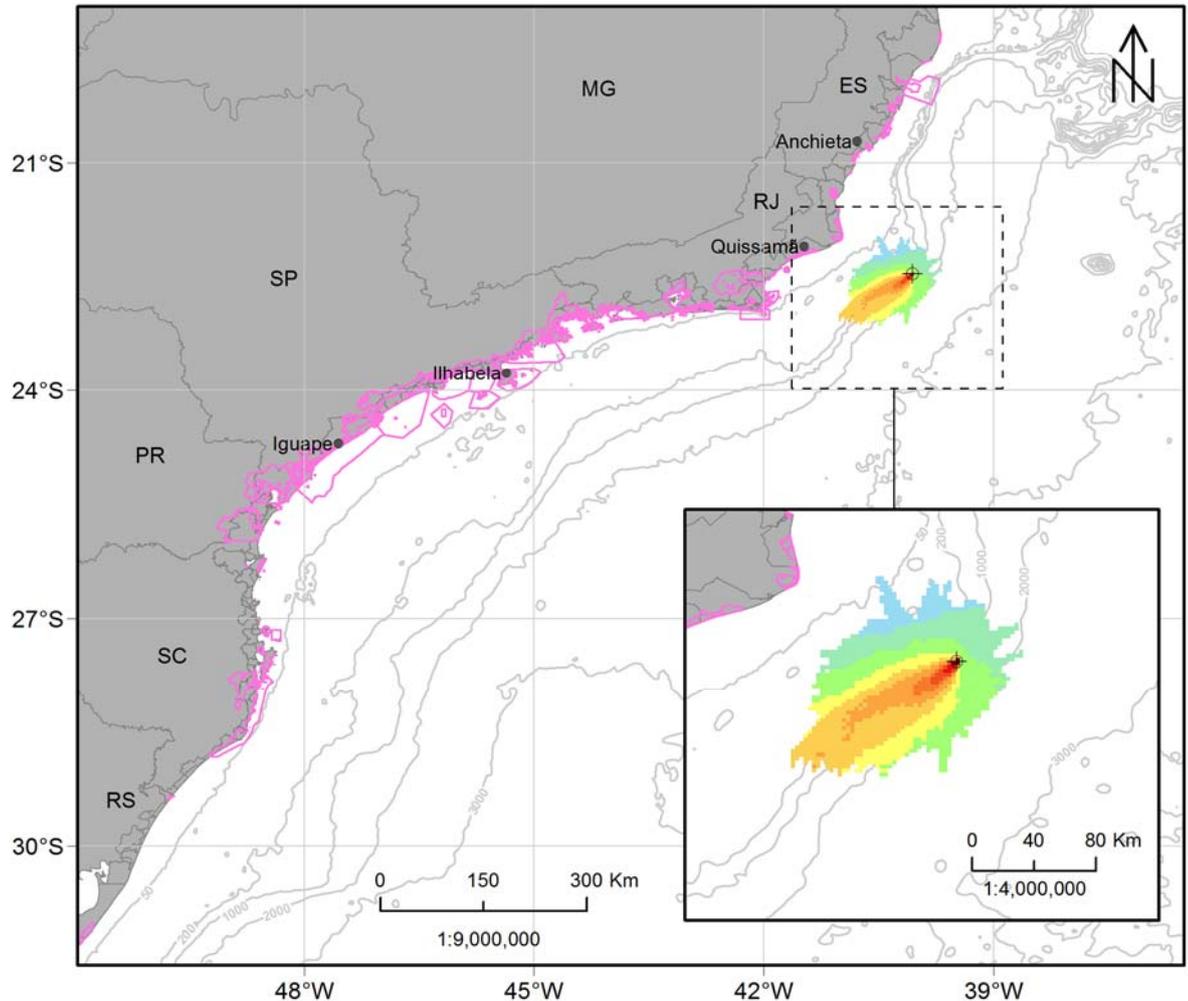


Figura II.6.2.C.3.1-141 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 36 horas de simulação para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII.

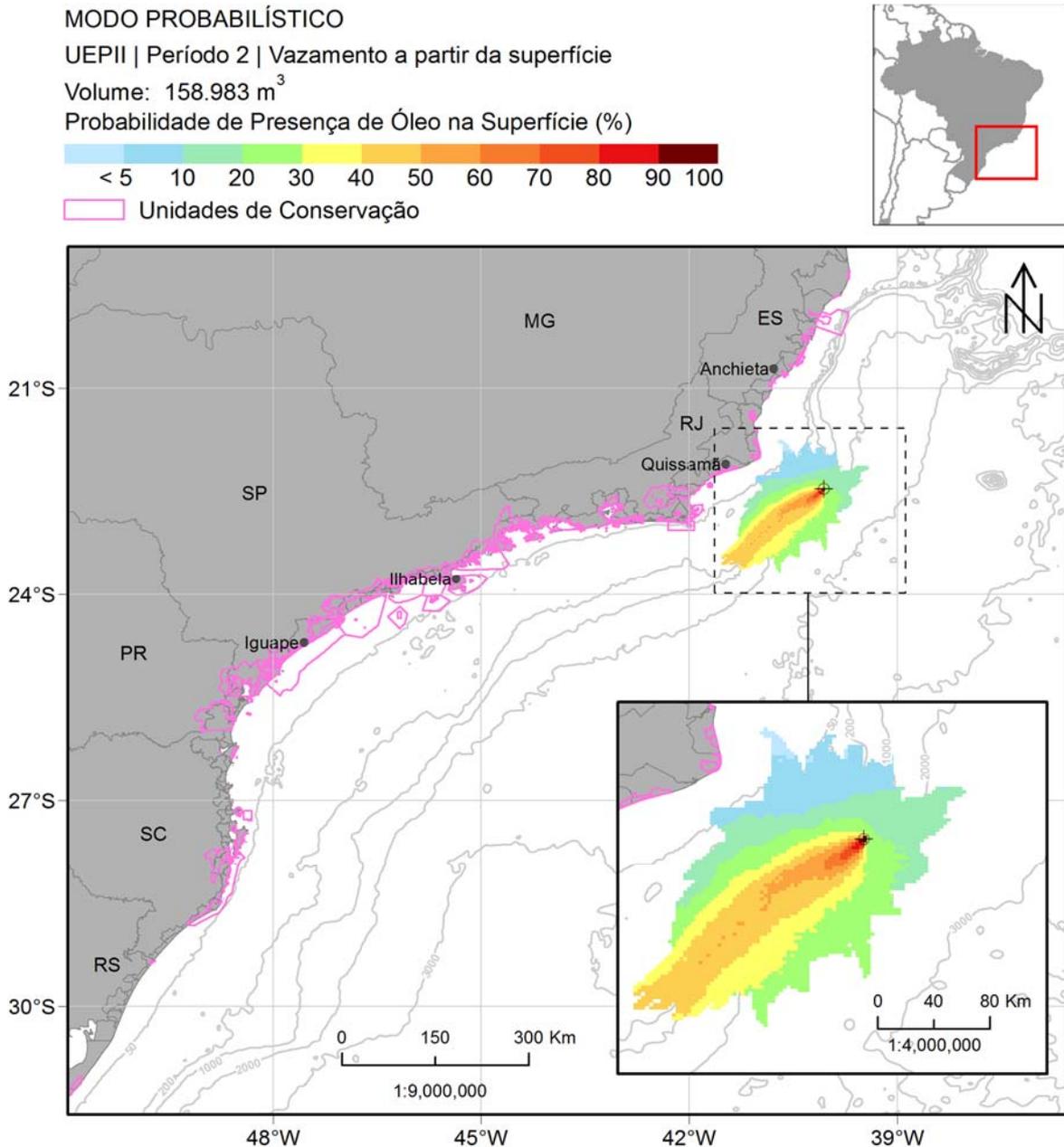


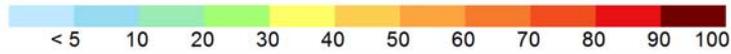
Figura II.6.2.C.3.1-142 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 60 horas de simulação para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

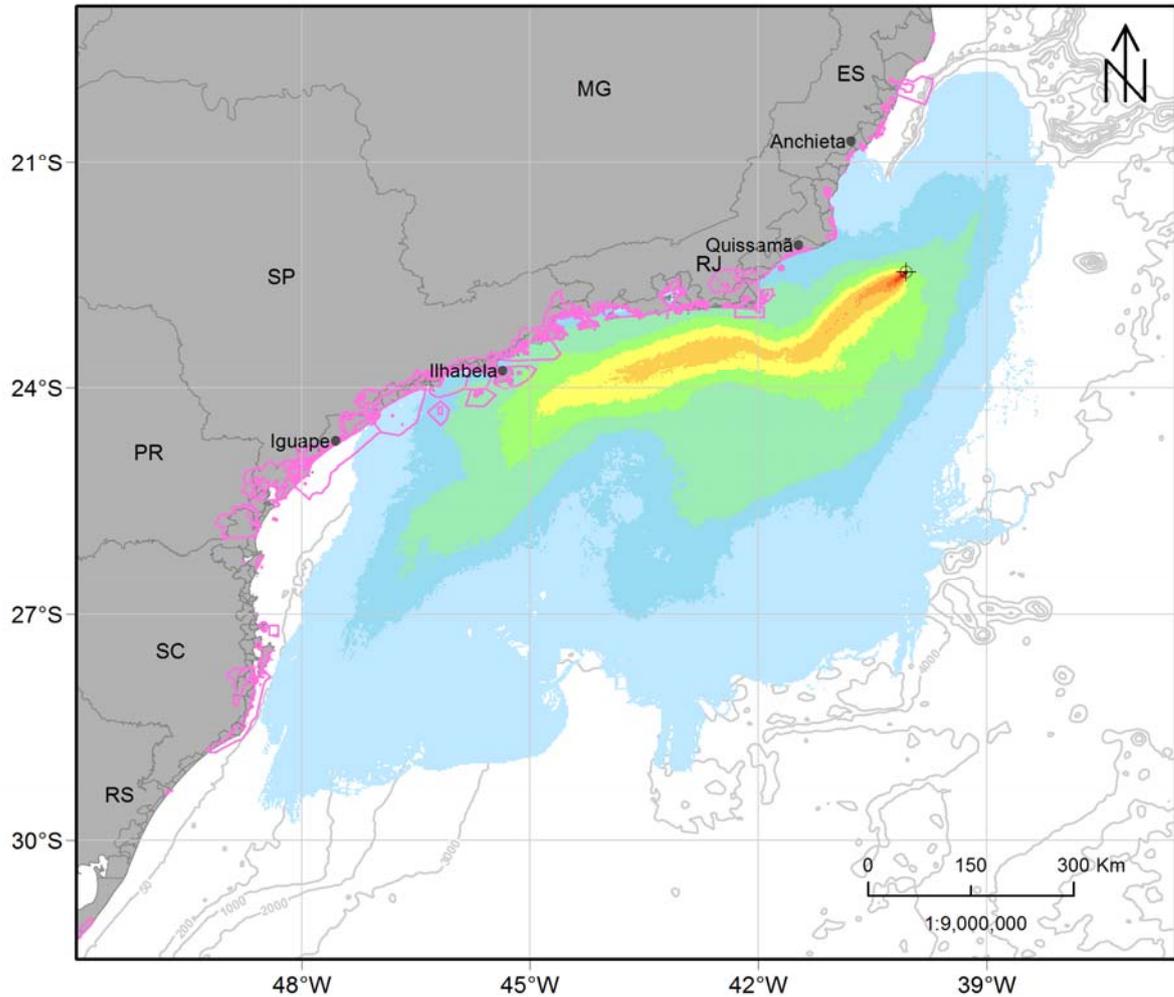


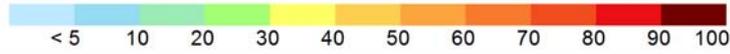
Figura II.6.2.C.3.1-143 - - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Probabilidade Máxima de Presença de Óleo na Coluna d'Água (%)



Unidades de Conservação

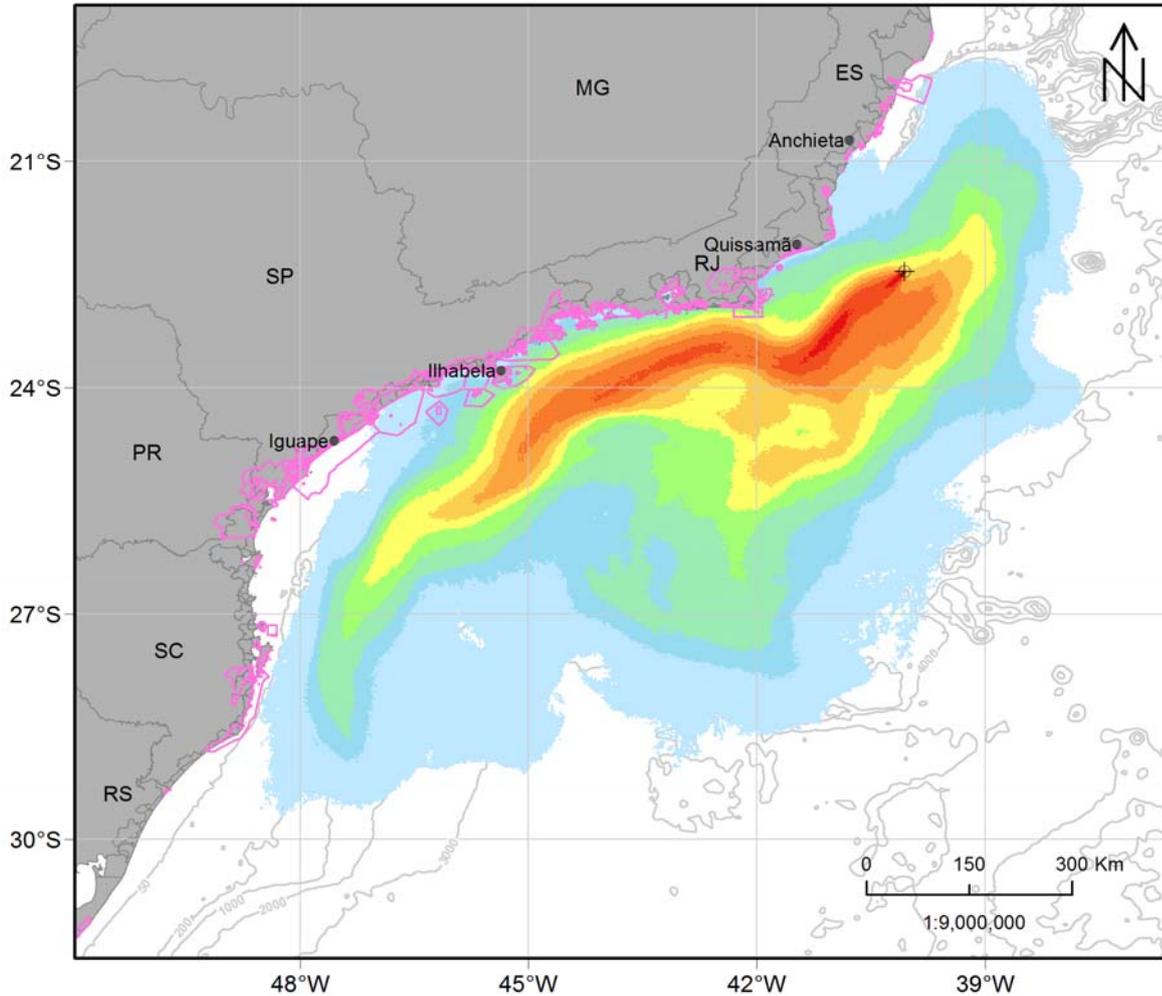


Figura II.6.2.C.3.1-144 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

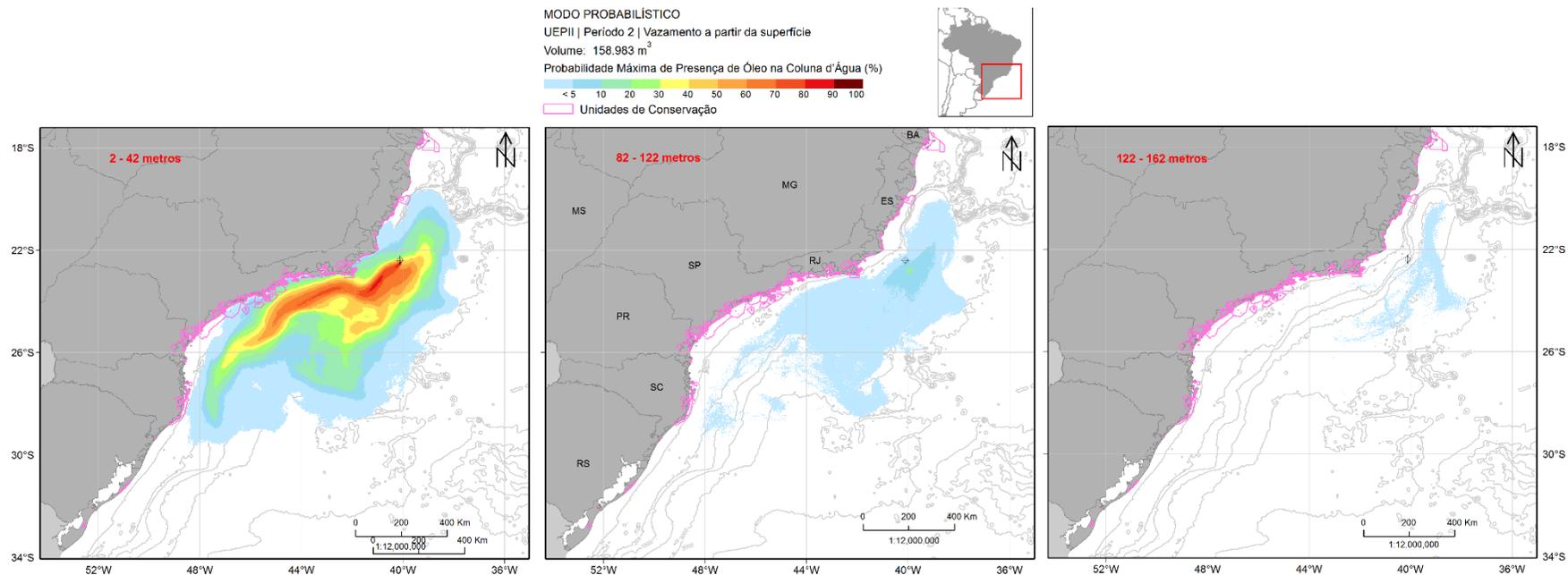


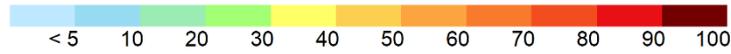
Figura II.6.2.C.3.1-145 - Mapa de probabilidade de presença de óleo em 3 camadas da coluna d'água para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEP II. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Probabilidade de Presença de Óleo no Fundo Marinho (%)



Unidades de Conservação

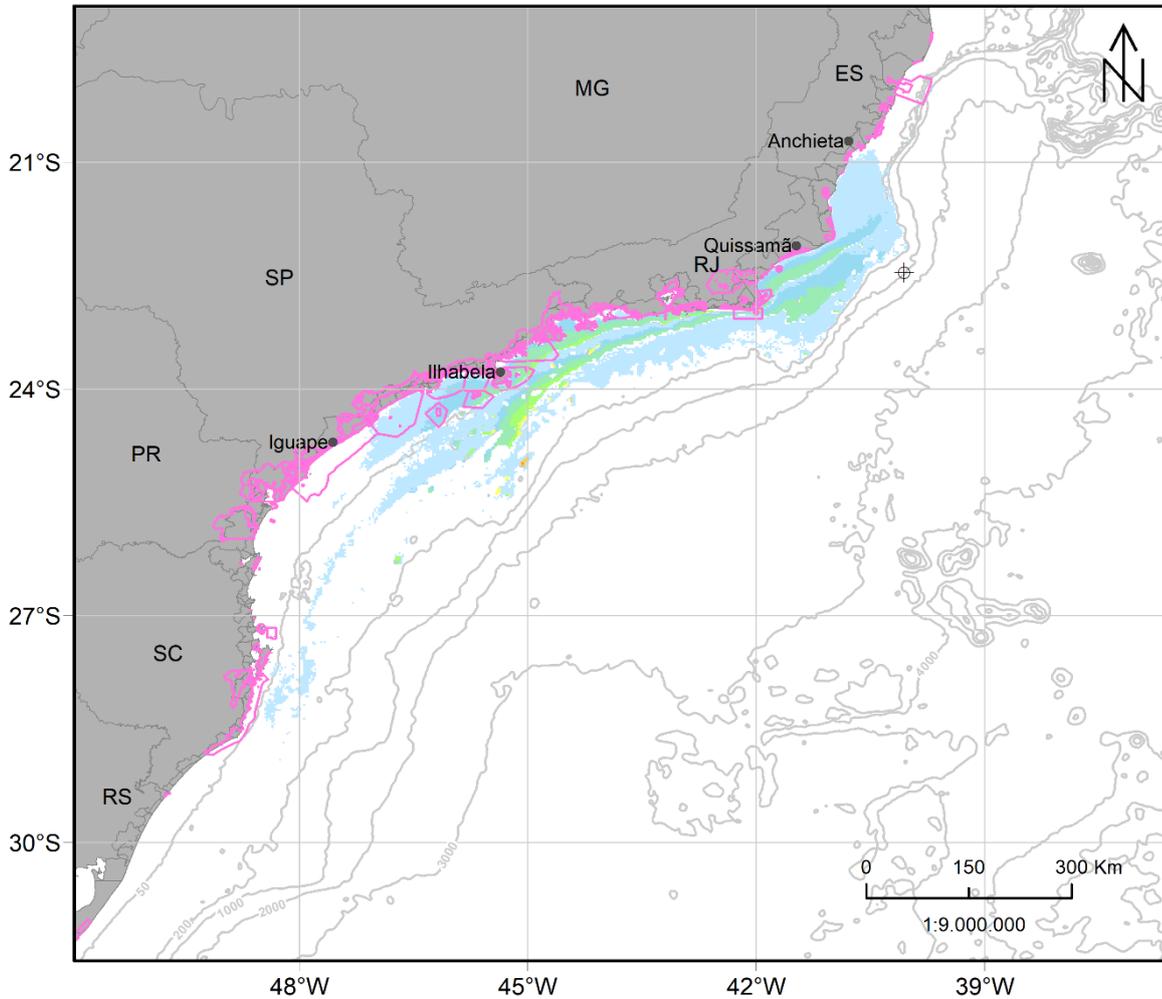


Figura II.6.2.C.3.1-146 - Mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo marinho para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

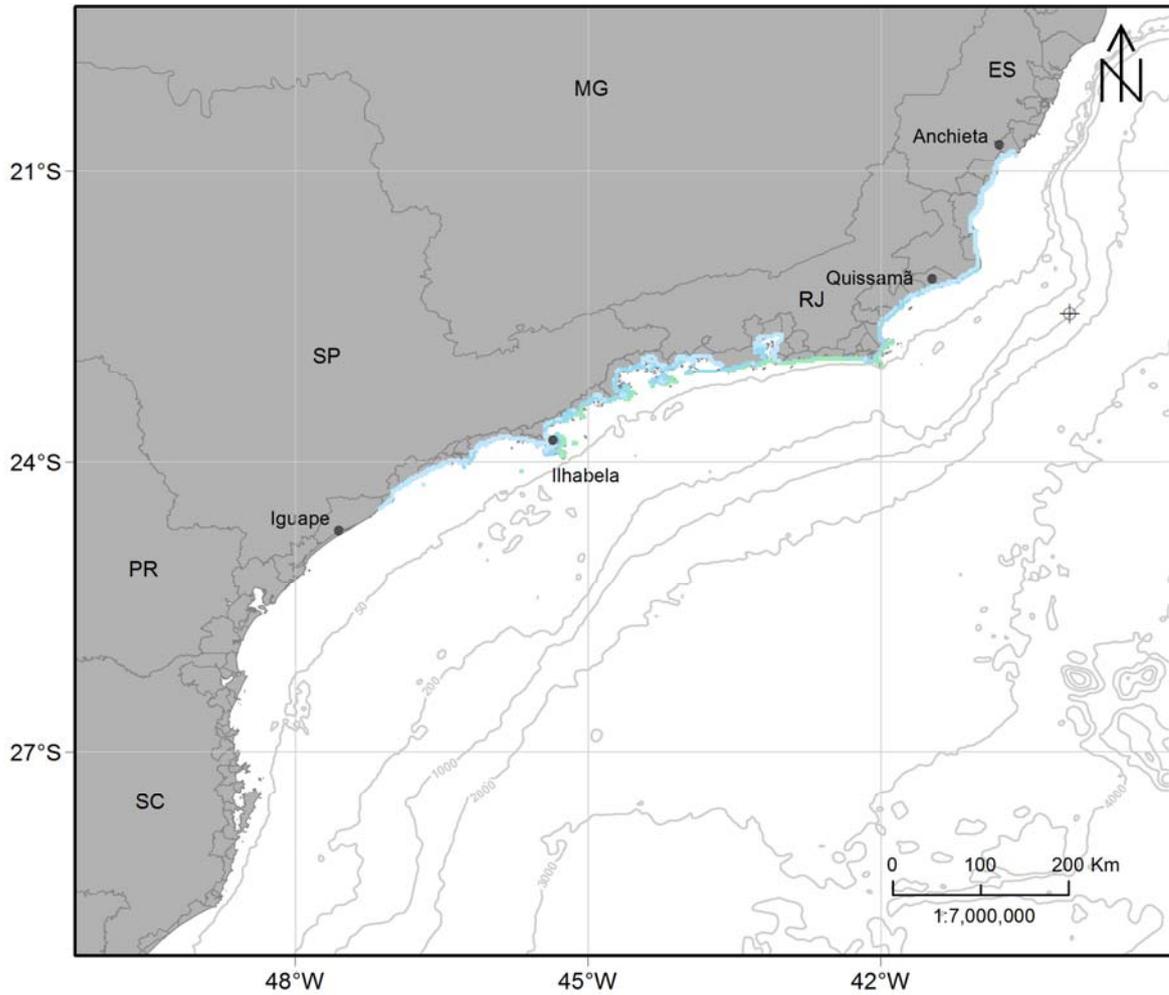
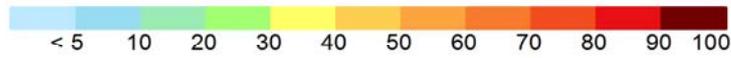


Figura II.6.2.C.3.1-147 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

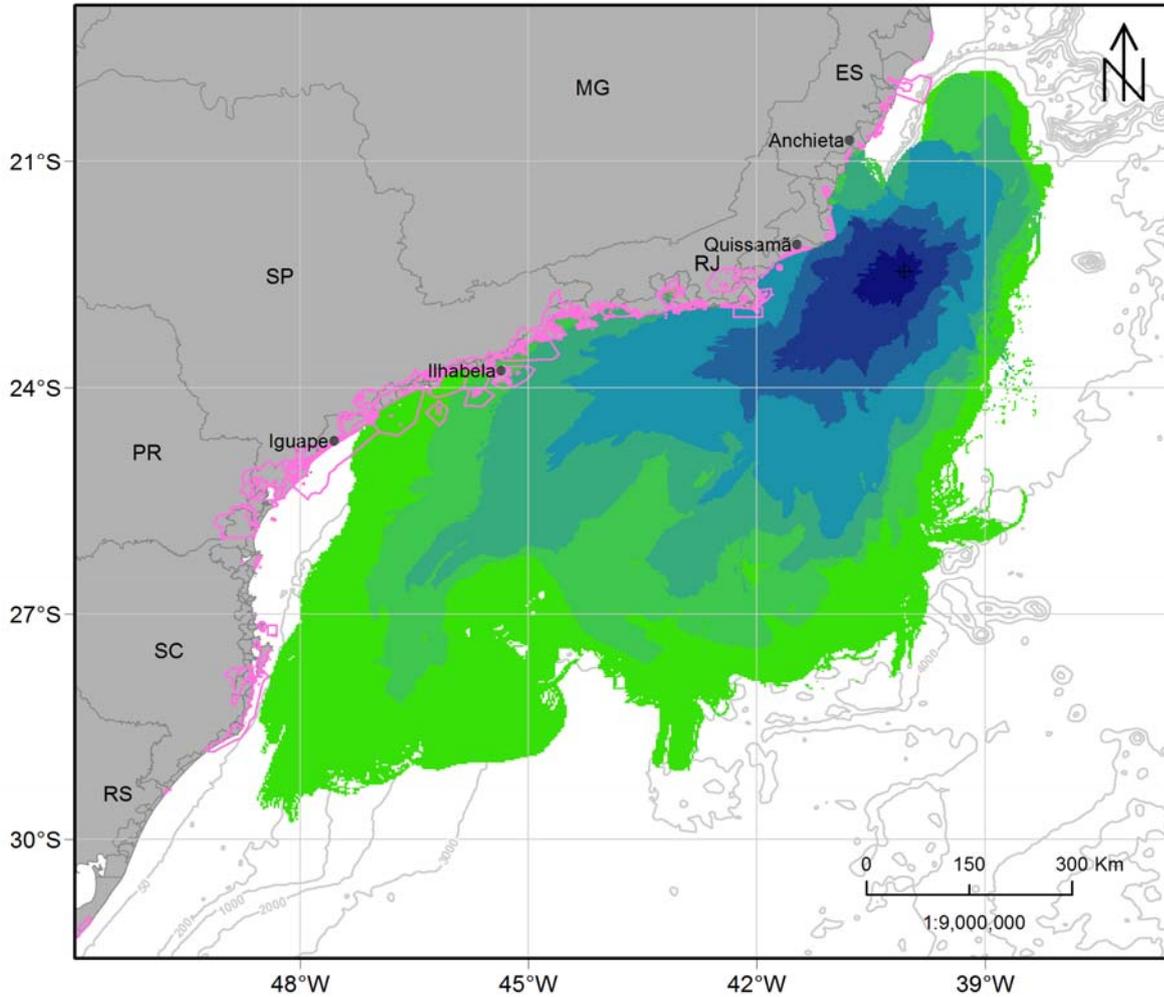


Figura II.6.2.C.3.1-148 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

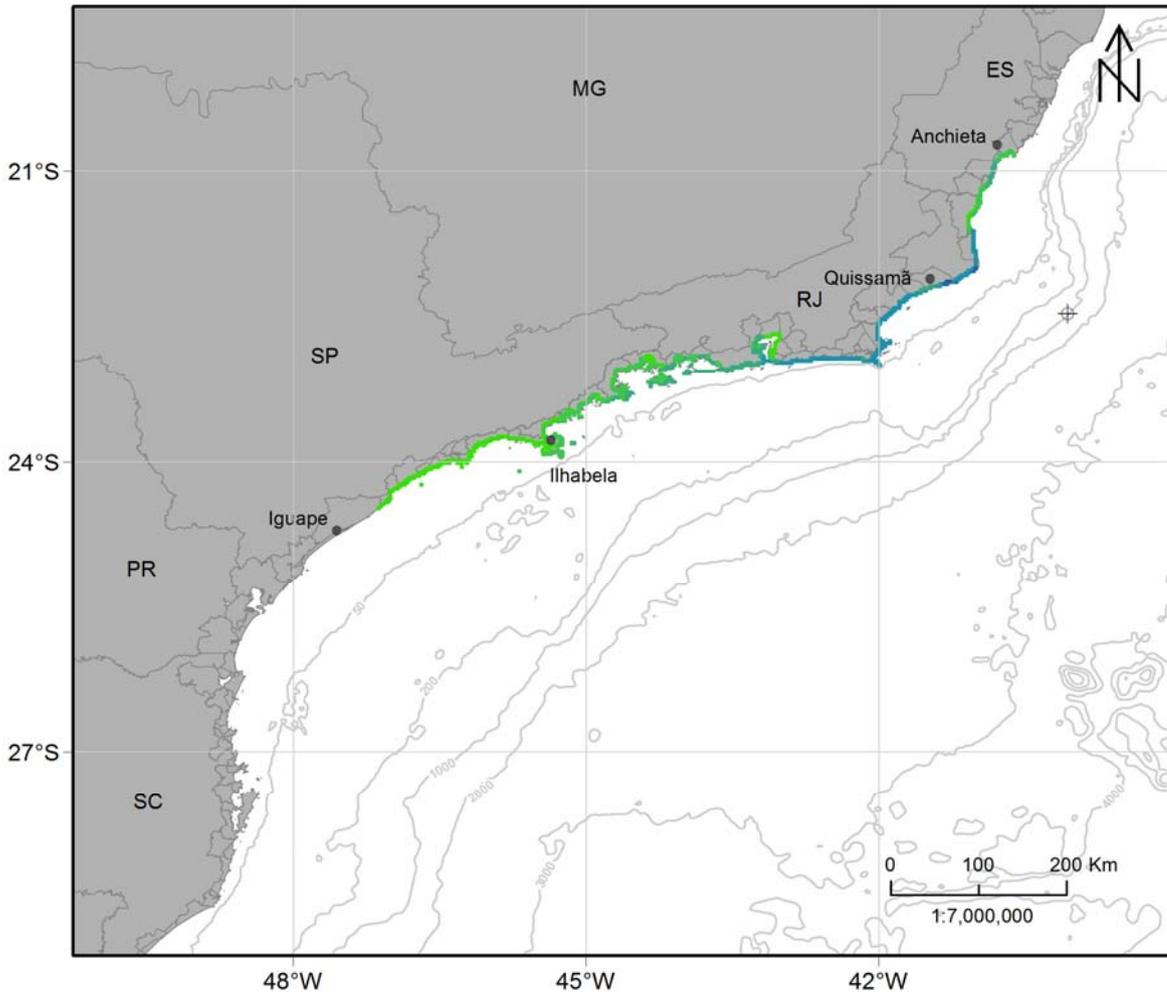
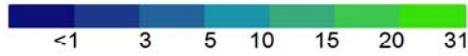


Figura II.6.2.C.3.1-149 - Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir da superfície

Volume: 158.983 m³

Massa Máxima de Óleo na Costa (t/km)

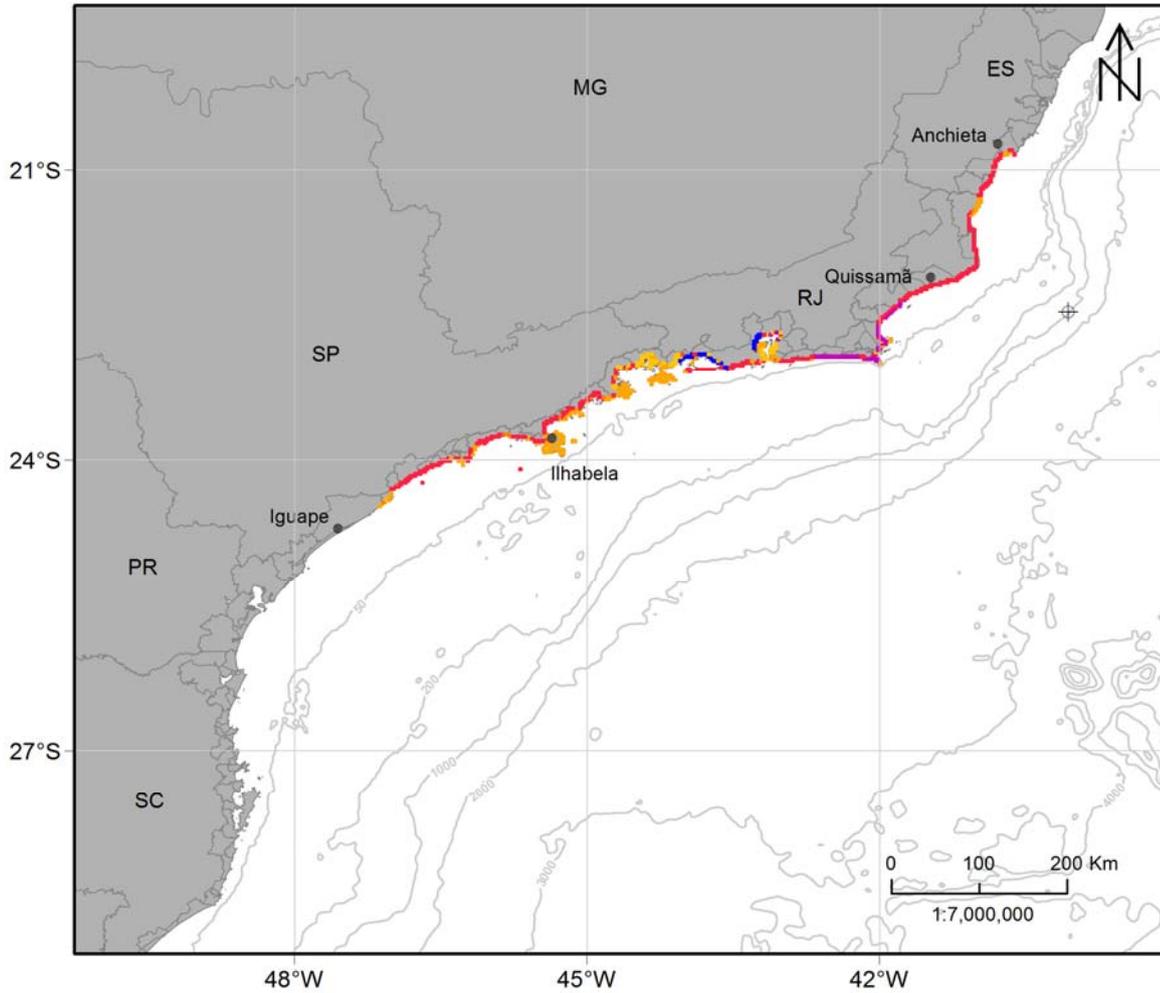
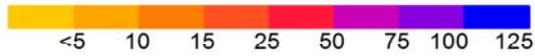


Figura II.6.2.C.3.1-150 - Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

Igualmente à condição de período 1, é possível observar que a deriva do óleo foi preferencialmente para sudoeste do ponto, devido principalmente a influência da CB. Porém neste cenário, a área de probabilidade é mais afastada da costa na porção sul e atinge regiões mais ao norte quando comparada ao período 1. A área com probabilidades acima de 40% em superfície atinge maior extensão também do que o observado no período 1, chegando até a altura do norte de São Paulo.

Na coluna d'água as probabilidades são mais altas que as observadas em superfície, com os valores acima de 40% se estendendo até a região frente ao estado do Paraná. As probabilidades na coluna d'água são observadas até cerca de 200 metros de profundidade. Com o aumento da profundidade, os valores e a área de probabilidade diminuem, sendo que na camada 82-122 metros, não há mais valores acima de 20%. Em 122-162 metros de profundidade a área de probabilidade é consideravelmente menor e os valores não ultrapassam 5%.

No fundo marinho, a área de probabilidades se concentra nas regiões de profundidades menores que 200 metros, com o maior valor, em torno de 60%, observado à frente do estado de São Paulo. Não foi observada probabilidade de presença de óleo nas formações biogênicas de fundo.

Na costa, a região que apresenta probabilidade de toque de óleo vai de Anchieta – ES até Iguape – SP, sendo a probabilidade máxima de 20% em Ilhabela – SP. O menor tempo de chegada de óleo na costa foi de 4,1 dias em Quissamã – RJ. Em relação à massa de óleo na costa, os valores máximos (acima de 100 t/km) foram registrados em municípios do estado do Rio de Janeiro, nas baías de Ilha Grande e Guanabara.

Das unidades de conservação da região, 136 apresentaram probabilidade de chegada de óleo. Assim como no Período 1, o maior valor de probabilidade (22,8%) e o menor tempo de chegada de óleo (3,7 dias) foram observados na APA Marinha do Litoral do Norte e no PE da Lagoa do Açú, respectivamente.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo da superfície (mediana de 55%), seguido pela degradação (mediana de 18%). A evaporação teve mediana em torno de 13%. Já a sedimentação, apesar de apresentar mediana inferior a 2%, pode retirar até 64% da massa de óleo. O percentual de óleo remanescente em superfície teve mediana de 8%. Não houve óleo acumulado na costa em metade das simulações, porém o máximo de óleo na costa foi de 15% do total de óleo vazado.

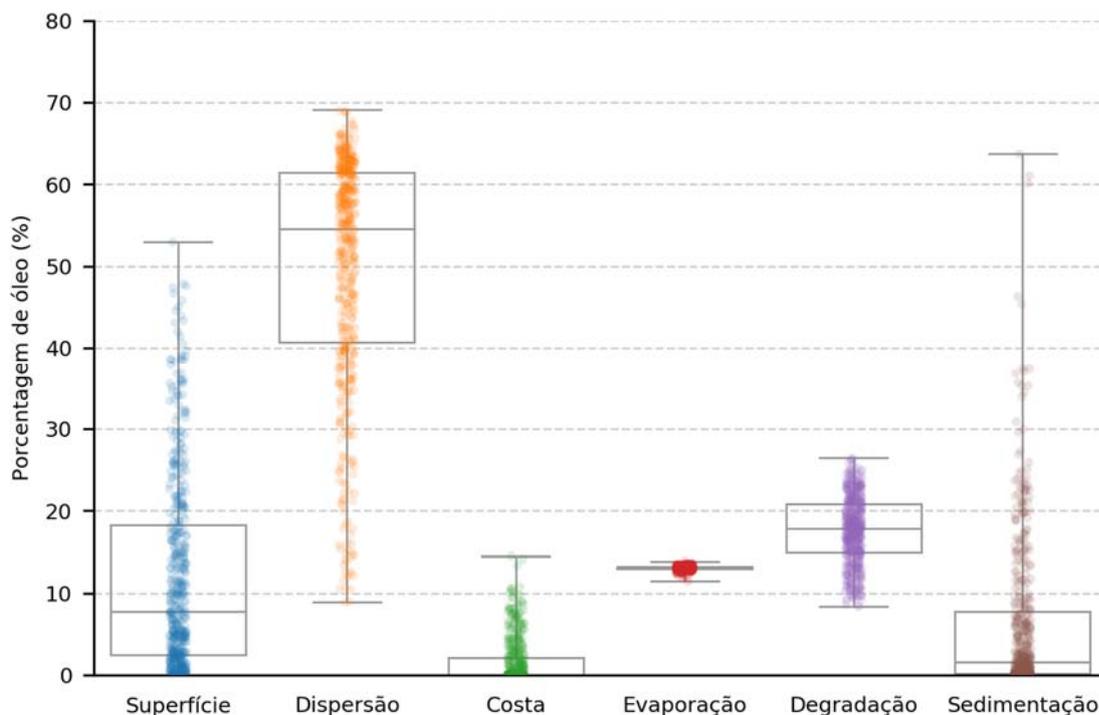


Figura II.6.2.C.3.1-151 - Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 31 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-33 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	8,9	0,0	11,4	8,4	0,0
Primeiro Quartil	2,4	40,7	0,0	12,9	14,9	0,1
Mediana	7,7	54,5	0,0	13,1	17,8	1,6
Terceiro Quartil	18,2	61,5	2,1	13,2	20,9	7,7
Máximo	52,9	69,1	14,5	13,9	26,4	63,7

Tabelas comparativas

Tabela II.6.2.C.3.1-34 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ES	Anchieta	-	0,6	-	15,2	-	39,8	-	24
	Piúma	-	0,6	-	14,9	-	44,5	-	28
	Itapemirim	-	1,4	-	14,6	-	44,6	-	49
	Marataízes	0,2	1,4	9,2	14,6	5,3	45,9	3	45
	Presidente Kennedy	0,4	1,4	9,1	16,3	5,3	42,9	17	35
RJ	São Francisco de Itabapoana	1,8	2,8	5,3	9,3	50,7	44,0	67	84
	São João da Barra	2,0	4,6	3,0	6,1	52,1	49,2	60	60
	Campos dos Goytacazes	3,8	6,0	2,7	4,6	51,4	49,2	60	60
	Quissamã	6,0	5,4	3,1	4,1	50,0	48,7	81	81
	Carapebus	7,0	5,6	3,8	6,6	48,9	46,6	35	35
	Macaé	8,0	7,0	4,1	7,0	48,7	50,5	49	49
	Rio das Ostras	12,2	8,0	4,7	8,3	51,4	50,9	53	53
	Casimiro de Abreu	12,2	8,0	5,1	8,8	51,6	50,2	17	17
	Cabo Frio	16,0	11,8	5,2	6,8	51,6	51,3	74	74
	Armação dos Búzios	15,4	11,4	5,7	6,8	51,2	50,9	38	38
Arraial do Cabo	17,4	14,0	4,3	6,8	51,4	50,7	53	53	

Tabela II.6.2.C.3.1-34 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RJ	Araruama	13,4	11,4	5,2	6,7	48,4	50,6	17	17
	Saquarema	16,2	12,6	5,3	6,7	48,4	51,3	45	45
	Maricá	18,2	14,0	5,8	7,2	48,4	50,5	67	67
	Niterói	15,0	12,4	7,4	8,9	46,9	48,8	42	42
	São Gonçalo	2,0	2,6	11,1	19,7	1,3	75,9	17	28
	Itaboraí	-	0,6	-	23,6	-	75,9	-	7
	Guapimirim	0,4	0,6	24,1	23,6	6,6	91,9	3	14
	Magé	3,0	3,8	12,5	14,2	103,1	109,6	28	28
	Duque de Caxias	3,2	4,2	10,7	12,8	111,5	110,7	24	31
	Rio de Janeiro	19,0	12,4	7,8	9,1	114,6	113,5	194	190
	Itaguaí	16,0	10,0	8,9	11,5	111,5	110,4	53	53
	Mangaratiba	16,2	10,6	9,8	13,0	113,5	111,2	109	109
	Angra dos Reis (Ilha Grande)	18,2	12,4	10,2	11,8	8,1	8,2	98	98
	Angra dos Reis	14,2	8,8	10,6	14,4	100,2	94,2	127	127
	Parati	22,8	13,8	11,4	13,8	48,0	46,9	183	183
RS	Ubatuba	21,8	13,2	12,2	14,8	47,7	46,6	169	173
	Caraguatatuba	21,8	9,2	14,7	18,7	46,7	45,2	56	60
	Ilhabela	27,6	20,0	11,5	14,9	7,9	7,9	144	144
	São Sebastião	9,8	4,8	14,9	18,9	46,7	45,0	98	91
	Bertioga	13,4	5,0	16,1	22,1	45,5	42,7	81	81
	Guarujá	19,0	6,0	15,9	22,8	45,8	42,8	67	67
	Santos	12,8	4,2	16,1	23,5	45,8	42,6	14	14
	São Vicente	8,0	2,4	17,8	23,9	42,1	41,0	17	17
	Praia Grande	12,6	2,4	17,6	23,9	44,2	42,9	49	49
	Mongaguá	14,8	2,0	18,1	23,8	43,2	42,6	35	35
	Itanhaém	13,6	1,8	18,2	26,1	43,8	41,0	53	53
	Peruíbe	14,0	1,2	19,0	28,5	44,0	40,5	63	49
	Iguape	12,6	0,2	19,6	30,7	44,0	12,0	144	10
	Ilha Comprida	8,6	-	21,5	-	43,4	-	123	-
	Cananéia	4,4	-	22,9	-	41,2	-	106	-

Tabela II.6.2.C.3.1-34 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
PR	Guaraqueçaba	2,4	-	23,3	-	93,1	-	74	-
	Paranaguá	1,2	-	25,1	-	40,0	-	14	-
	Pontal do Paraná	0,8	-	25,8	-	27,5	-	24	-
	Matinhos	0,2	-	24,8	-	5,2	-	14	-
	Guaratuba	0,4	-	24,2	-	32,7	-	24	-
SC	Itapoá	0,4	-	24,2	-	32,7	-	31	-
	São Francisco do Sul	0,6	-	23,7	-	91,3	-	49	-
	Balneário Barra do Sul	0,4	-	27,8	-	91,3	-	10	-
	Araquari	0,2	-	30,3	-	20,6	-	14	-
	Barra Velha	0,4	-	27,6	-	20,6	-	28	-
	Piçarras	0,4	-	27,2	-	17,5	-	14	-
	Penha	0,4	-	26,9	-	1,3	-	24	-
	Navegantes	0,4	-	27,2	-	39,4	-	14	-
	Itajaí	0,2	-	27,0	-	41,0	-	17	-
	Balneário Camboriú	0,4	-	26,9	-	41,2	-	24	-
	Itapema	0,2	-	26,9	-	41,1	-	21	-
	Porto Belo	0,6	-	26,8	-	40,4	-	21	-
	Bombinhas	0,6	-	26,8	-	40,4	-	21	-
	Tijucas	0,2	-	27,9	-	25,7	-	7	-
	Governador Celso Ramos	0,2	-	28,0	-	20,5	-	10	-
	Florianópolis	0,6	-	26,7	-	40,9	-	95	-
	Palhoça	0,4	-	27,8	-	39,5	-	24	-
	Paulo Lopes	0,6	-	27,9	-	39,6	-	21	-
	Garopaba	0,6	-	27,9	-	39,7	-	38	-
	Imbituba	0,4	-	29,3	-	39,7	-	49	-
Laguna	0,2	-	30,1	-	39,6	-	60	-	
Jaguaruna	0,2	-	30,5	-	39,4	-	10	-	

Tabela II.6.2.C.3.1-35 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ANT CONJUNTO PAISAGÍSTICO DE CABO FRIO	15,6	11,4	5,9	7,9
ANT DUNAS DE CABO FRIO E ARRAIAL DO CABO	17,0	12,2	4,9	7,0
ANT FOZ DO RIO PARAIBA	1,8	3,2	5,3	9,2
ANT ILHA DO GAMBÁ	-	0,6	-	15,6
ANT ILHA DO MEIO, ILHA DOS CABRITOS E ILHA DO FRANCÊS	-	0,8	-	14,7
APA ALCATRAZES	10,6	5,4	15,7	20,9
APA BAÍA DE PARATY, PARATY MIRIM E SACO DO MAMANGUÁ	15,6	10,8	12,4	15,6
APA COSTA DAS ALGAS	-	0,2	-	30,9
APA COSTA BRAVA	0,2	-	26,9	-
APA DA BALEIA FRANCA	0,8	-	26,8	-
APA DA ESTRELA	3,0	4,6	12,5	14,1
APA DA ORLA MARÍTIMA DA BAÍA DE SEPETIBA	20,0	11,4	8,4	10,7
APA DA PAISAGEM E DO AREAL DA PRAIA DO PONTAL	17,8	10,4	8,1	10,6
APA DA PRAINHA	18,0	10,2	8,2	10,7
APA DAS BRISAS	8,2	3,8	10,3	14,1
APA DAS PONTAS DE COPACABANA E ARPOADOR E SEUS ENTORNOS	15,8	12,4	7,7	10,1
APA DE CAIRUÇU	23,4	14,0	11,3	13,7
APA DE CANANÉIA-IGUAPÉ-PERUÍBE	14,0	0,8	19,2	29,0
APA DE GUAPI-MIRIM	1,4	1,4	13,6	20,3
APA DE GUARAQUEÇABA	2,4	-	23,3	-
APA DE MANGARATIBA	18,4	12,2	9,8	11,2
APA DE MARICÁ	17,6	14,6	6,4	7,6
APA DE TAMOIOS	19,0	12,4	10,1	11,5
APA DO PAU BRASIL	16,8	13,4	5,2	6,5
APA ESTADUAL DE GUARATUBA	0,4	-	24,2	-
APA ILHA COMPRIDA	10,6	-	21,4	-
APA ILHA DE ITAÇUCÊ	1,4	3,2	17,7	22,4
APA MARINHA DO LITORAL NORTE	31,0	22,8	10,2	12,3

Tabela II.6.2.C.3.1-35 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
APA MARINHA DO LITORAL SUL	15,8	1,8	18,7	26,0
APA MUNICIPAL TARTARUGAS	-	0,2	-	15,1
APA MARINHA DA ARMAÇÃO DE BÚZIOS	15,6	12,2	4,6	6,5
APA MARINHA DO LITORAL CENTRO	25,6	10,6	14,6	18,9
APA PAISAGEM CARIOCA	15,2	12,0	7,7	9,1
APA SURUÍ	2,2	3,8	14,0	16,2
APA SERRAS DE MARICÁ (APASERMAR)	20,0	14,8	5,7	7,3
APA DA BACIA DO RIO SÃO JOÃO (MICO LEÃO)	12,8	8,6	5,2	7,9
APA DA CEHAB	1,8	3,6	5,2	9,2
APA DA LAGOA DO IRIRY	11,4	7,8	4,8	8,6
APA DA ORLA MARÍTIMA DAS PRAIAS DE COPACABANA/IPANEMA/LEBLON/SÃO CONRADO E BARRA DA TIJUCA	18,0	12,4	7,7	9,1
APA DA PRAIA DA AZEDA E AZEDINHA	12,0	11,2	5,7	7,2
APA DAS LAGUNAS E FLORESTAS DE NITERÓI	10,8	11,0	8,1	9,1
APA DE GRUMARI	20,0	11,4	8,2	10,5
APA DE GUANANDY	-	1,2	-	14,5
APA DE IQUIPARI	2,0	5,8	3,2	6,2
APA DE MASSAMBABA	16,2	12,0	5,1	6,6
APA DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	8,0	8,2	3,8	7,0
APA DO LAGAMAR	3,8	6,0	2,6	3,8
APA DO MORRO DE SANTANA	7,4	6,4	4,4	7,6
APA DO MORRO DO LEME	15,2	12,0	7,6	9,0
APA DO MORRO DO MORCEGO, FORTALEZA DE SANTA CRUZ E DOS FORTES DO PICO E DO RIO BRANCO	12,4	11,0	7,8	9,1
APA DO PNM DE MARAPENDI	18,0	11,8	7,9	10,2
APA DOS MORROS DA BABILÔNIA E DE SÃO JOÃO	15,2	12,0	7,7	9,1
ARIE BAÍA DE GUANABARA	12,4	11,0	7,8	9,1
ARIE BAÍA DE SEPETIBA	16,0	10,0	8,9	11,2

Tabela II.6.2.C.3.1-35 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ARIE COSTEIRA DE ZIMBROS	0,6	-	26,5	-
ARIE DE SÃO SEBASTIÃO	10,2	4,6	16,0	20,7
ARIE ILHAS QUEIMADA GRANDE E QUEIMADA PEQUENA	19,2	3,8	17,2	24,7
ARIE ILHA AMEIXAL	12,2	0,4	19,5	29,6
ARIE DA ILHA COMPRIDA	7,0	-	22,5	-
ARIE DE ITAPEBUSSUS/PN ITAPEBUSSUS	11,0	8,0	4,6	8,2
ARIE DO GUARÁ	9,6	-	21,5	-
ESEC DA GUANABARA	0,4	0,6	24,1	23,4
ESEC DA ILHA DO MEL	1,2	-	25,1	-
ESEC DE TAMOIOS	16,0	8,8	11,1	15,9
ESEC JURÉIA-ITATINS	14,0	0,8	19,2	29,0
ESEC MUNICIPAL PAPAGAIO	-	0,2	-	15,4
ESEC TUPINAMBÁS	25,0	15,4	12,5	15,9
ESEC DOS TUPINIQUINS	18,8	2,2	17,5	24,9
MN DOS MORROS DO PÃO DE AÇÚCAR E URCA	12,4	10,8	7,8	9,2
MN ILHA DA BOA VIAGEM	4,8	6,0	9,3	12,3
MN ILHA DOS AMORES	3,0	3,6	10,5	14,5
MN MUNICIPAL FALÉSIAS DE MARATAÍZES	-	1,4	-	14,7
MN PEDRA DE ITAPUCA	3,4	3,6	10,6	16,8
MN PEDRA DO ÍNDIO	3,4	3,6	10,6	16,8
MN PRAIA DO SOSSEGO	13,2	11,8	7,5	9,0
MN DAS ILHAS CAGARRAS	20,0	16,4	7,5	9,6
MN DOS COSTÕES ROCHOSOS DE RIO DAS OSTRAS	11,8	8,2	4,8	8,6
PARNA DA SERRA DA BOCAINA	18,2	12,0	11,8	14,7
PARNA DE SAINT-HILAIRE/LANGE	0,2	-	24,8	-
PARNA MARINHO DAS ILHAS DOS CURRAIS	0,8	-	23,1	-
PARNA RESTINGA DE JURUBATIBA	7,0	5,6	3,4	4,6
PARNA DO SUPERAGUI	2,4	-	23,3	-
PE DE ILHABELA	27,8	20,2	11,0	14,0

Tabela II.6.2.C.3.1-35 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
PE ACARAI	0,6	-	23,7	-
PE DA COSTA DO SOL	17,6	13,2	4,3	6,5
PE DA ILHA ANCHIETA	22,0	13,2	12,7	16,1
PE DA ILHA DO CARDOSO	4,6	-	23,0	-
PE DA ILHA DO MEL	1,2	-	25,0	-
PE DA ILHA GRANDE	18,2	12,4	10,2	11,7
PE DA LAGOA DO AÇU	3,8	6,4	2,5	3,7
PE DA SERRA DO MAR	21,8	12,2	12,1	14,7
PE DA SERRA DO TABULEIRO	0,8	-	27,0	-
PE DO PRELADO	10,0	-	20,0	-
PE DO RIO VERMELHO	0,4	-	26,7	-
PE LAGAMAR DE CANANEIA	0,4	-	27,6	-
PE LAZER DE PARATY-MIRIM	7,8	7,6	13,5	16,0
PE MARINHO DA LAJE DE SANTOS	24,8	8,4	14,8	20,7
PE RESTINGA DE BERTIOGA	10,4	3,6	16,2	21,8
PE XIXOVÁ-JAPUÍ	13,8	3,6	17,1	23,8
PE DA ILHA DO CARDOSO	4,6	-	23,0	-
PE DA SERRA DA TIRIRICA	17,0	16,0	6,6	8,8
PE DO ITINGUÇU	14,4	1,0	19,2	28,0
PM ILHA RIO DA PRAIA	17,0	5,4	16,0	23,2
PM MATA DO RIO SÃO JOÃO	13,2	9,4	5,8	7,5
PM MORRO DOS MACACOS	0,4	-	26,8	-
PM DA BOCA DA BARRA	16,6	12,8	5,7	7,8
PM DA GAMBOA	16,0	11,8	5,8	7,9
PM DA LAGOA DE GERIBÁ	14,2	11,6	5,8	6,9
PM DA LAGOINHA	13,6	11,6	5,6	7,0
PM DA PRAIA DO FORNO	17,4	13,2	4,3	6,9
PM DA PRAIA DO FORTE	16,0	11,8	5,8	7,0
PM DAS DUNAS	16,0	11,8	5,8	7,0
PNM BARÃO DE MAUÁ	3,2	4,6	12,3	14,0
PNM BARRA DA TIJUCA	16,6	10,6	8,3	10,5
PNM DARKE DE MATTOS	1,0	1,6	19,6	20,1
PNM DE GRUMARI	20,0	11,4	8,2	10,6

Tabela II.6.2.C.3.1-35 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
PNM DE MARAPENDI	16,8	11,6	8,1	10,4
PNM DOS CORAIS DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS	14,0	11,6	5,6	7,1
PNM ESTUÁRIO DO RIO MACAÉ	7,4	6,0	4,4	7,6
PNM MICO-LEÃO-DOURADO	15,8	11,4	5,8	7,3
PNM PAISAGEM CARIOCA	15,2	12,0	7,6	9,0
PNM PENHASCO DOIS IRMÃOS - ARQUITETO SÉRGIO BERNARDES	17,0	12,4	7,8	10,2
PNM PIAÇABUÇU	12,6	2,4	17,6	23,9
PNM RESTINGA DO GUARAÚ	14,0	1,0	19,1	28,5
PNM DA GALHETA	0,4	-	26,8	-
PNM DA LAGOA DO PERI	0,6	-	27,0	-
PNM DA LAGOINHA DO LESTE	0,6	-	26,9	-
PNM DA PRAIA DO PECADO	8,0	7,0	4,5	8,0
PNM DA PRAINHA	18,0	10,2	8,2	10,7
PNM DAS DUNAS DA LAGOA DA CONCEIÇÃO	0,6	-	26,9	-
PNM DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	7,6	8,0	3,8	7,1
PNM DO ATALAIA	0,2	-	27,5	-
PNM DO BOUGAINVILLE	15,4	1,4	19,0	27,6
PNM DO JUQUERIQUE	15,6	5,6	15,4	19,8
PNM DO RIO PEREQUÊ	0,4	-	25,7	-
PNM DO VILÃO	14,2	1,0	19,3	28,0
PNM DOS MANGUEZAIS DO RIO PRETO	14,4	0,8	19,2	28,8
RDS BARRA DO UNA (SETOR MARINHO)	14,4	0,6	19,2	28,0
RDS DA BARRA DO UNA	12,2	0,4	19,5	29,5
RDS DO AVENTUREIRO	18,6	12,0	11,3	12,5
RDS MUNICIPAL PAPAGAIO	-	0,2	-	15,4
REBIO ESTADUAL DA PRAIA DO SUL	17,6	12,0	11,3	12,5
REBIO ESTADUAL DE GUARATIBA	19,0	10,8	8,4	10,7
REBIO MARINHA DO ARVOREDO	1,4	-	26,3	-
REBIO ESTADUAL DE GUARATIBA	16,2	12,0	5,1	6,6
REBIO PRAIA DO ROSA	0,4	-	29,3	-

Tabela II.6.2.C.3.1-35 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 158.983 m³ de óleo a partir da superfície, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES	28,2	17,8	12,3	15,8
RESEC DA ILHA DO CABO FRIO	18,4	14,0	4,3	6,8
RESEC DA JUATINGA	23,4	14,0	11,3	13,7
RESEC DE MASSAMBABA	16,2	11,4	5,1	6,6
RESEC DO TAUÁ	11,4	7,4	6,1	7,6
RESEX ILHA DO TUMBA	2,4	-	23,2	-
RESEX MARINHA ARRAIAL DO CABO	23,8	19,4	4,0	6,0
RESEX MARINHA PIRAJUBAÉ	0,4	-	27,0	-
RESEX MARINHA DE ITAIPU	18,6	17,0	6,8	8,8
RPPN FAZENDA CARUARA	2,0	4,4	4,2	7,7
RPPN FAZENDA SANTA IZABEL	10,6	7,0	11,0	15,0
RPPN FAZENDA DO TANGUÁ	11,4	5,6	13,3	15,6
RPPN MARINA DO CONDE	14,0	4,6	16,2	23,8
RPPN MORRO DO CURUSSU MIRIM	18,6	10,6	13,1	17,1
RPPN MORRO DOS ZIMBROS	0,6	-	26,8	-
RPPN RESERVA RIZZIERI	4,8	2,2	16,1	18,9
RPPN SÍTIO SHANGRILAH	7,6	7,0	4,4	7,5
RPPN TOQUE TOQUE PEQUENO	4,8	2,2	16,1	18,9
RPPN YARA BRUNINI	-	0,6	-	15,9
RVS DAS ILHAS DO ABRIGO E GUARARITAMA	15,4	1,0	19,0	27,6
RVS MUNICIPAL SERRAS DE MARICÁ (REVISSERMAR)	18,2	14,4	5,8	7,4
ZA-ESEC ESTADUAL DE GUANANDI	0,4	1,8	6,5	14,8

Vazamento de fundo

Período 1

Os mapas dos resultados para o vazamento de 127.530 m³ a partir do fundo para o Período 1 (agosto a fevereiro) são apresentados a seguir.

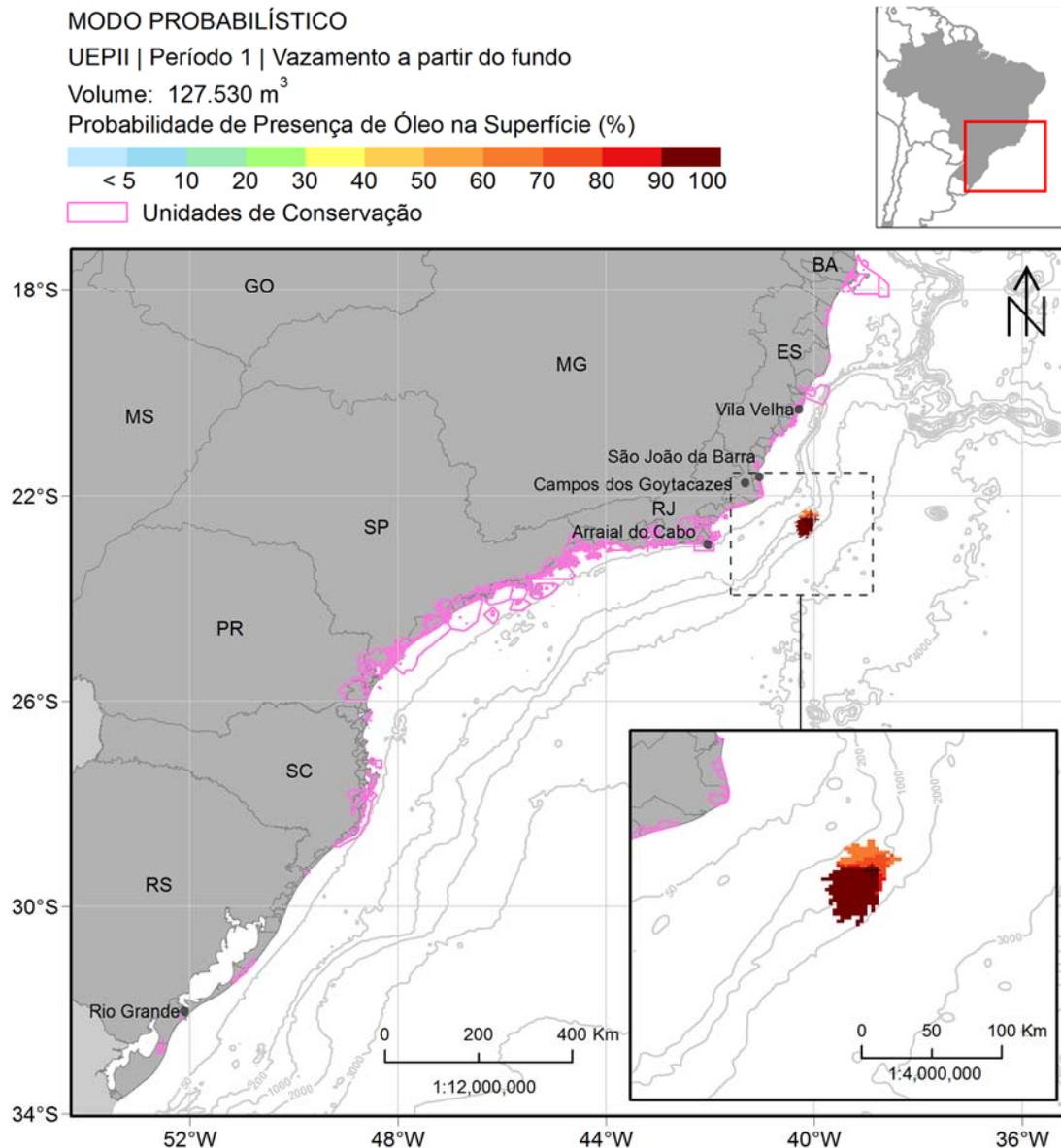


Figura II.6.2.C.3.1-152 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 12 horas de simulação para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII.

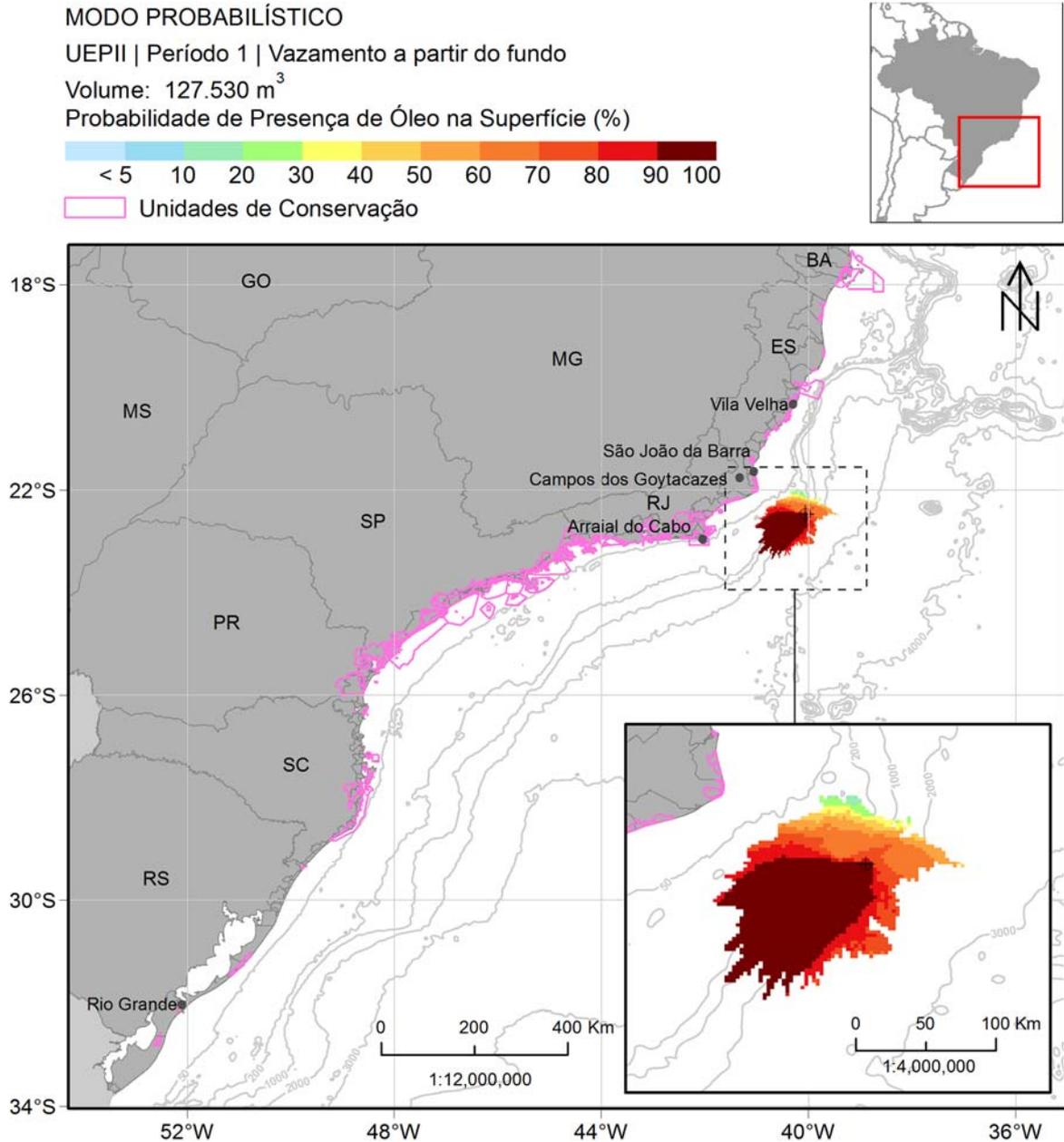


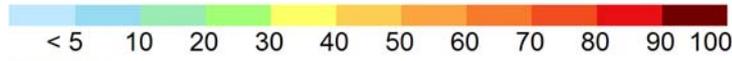
Figura II.6.2.C.3.1-153 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 36 horas de simulação para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

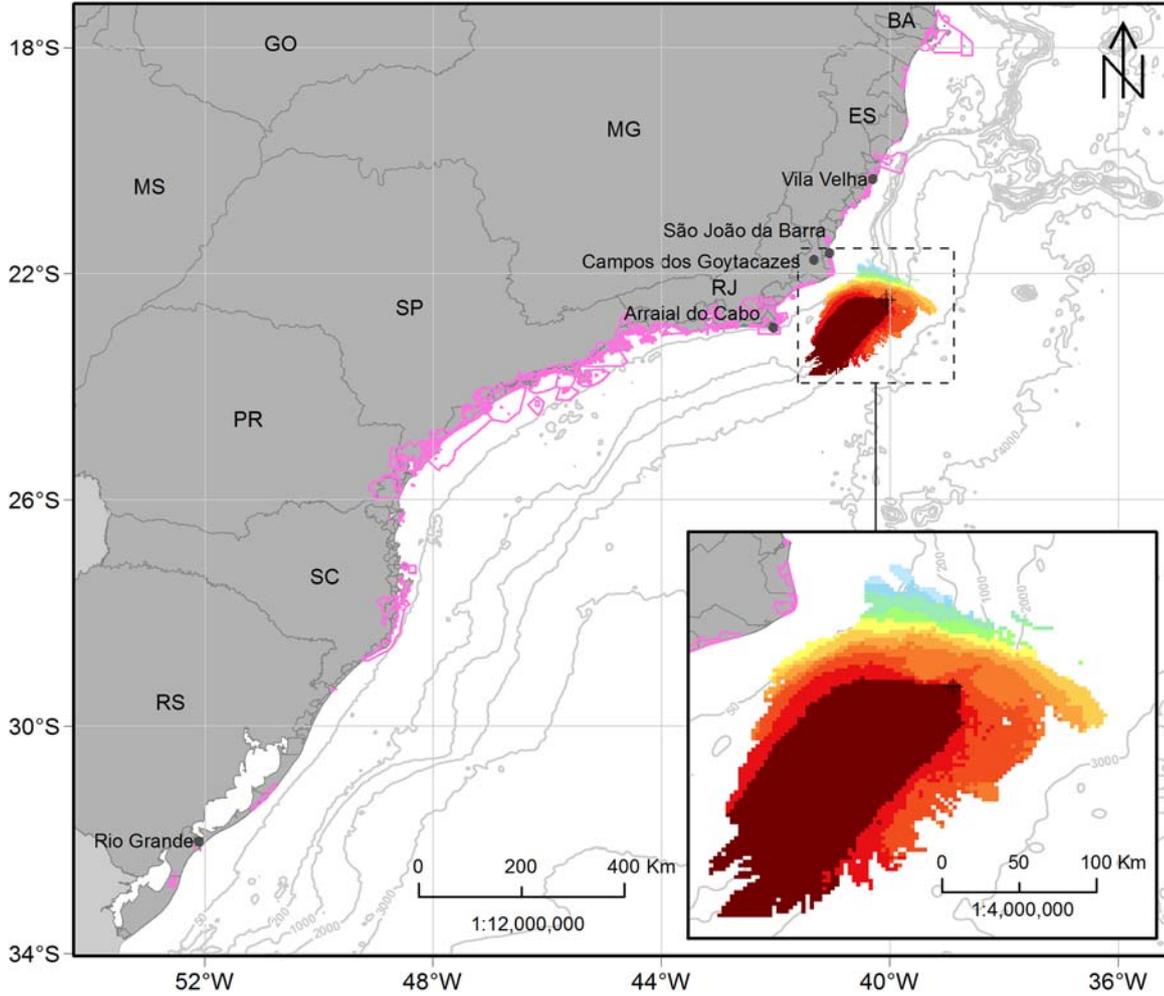


Figura II.6.2.C.3.1-154 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 60 horas de simulação para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII.

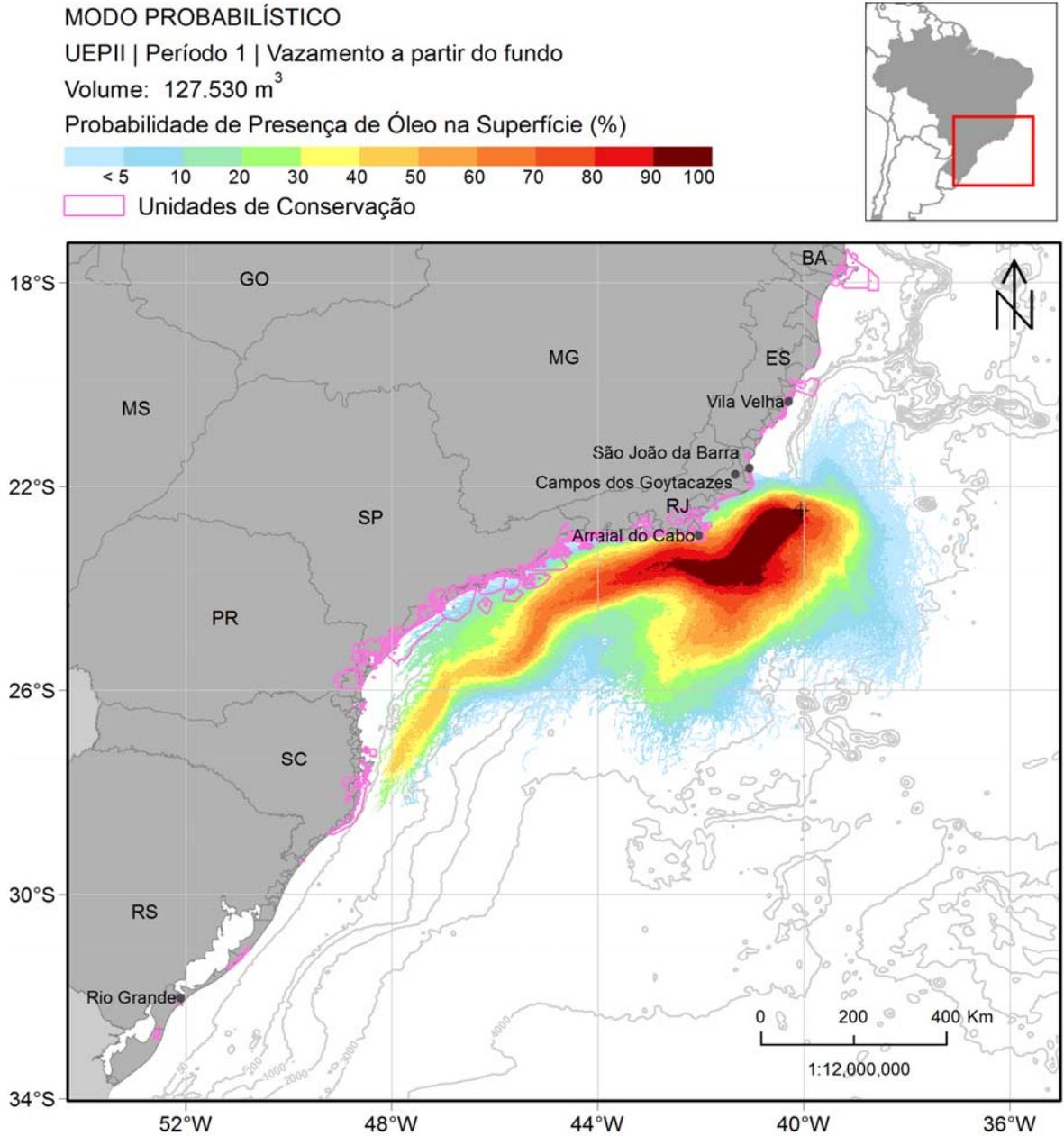


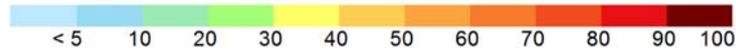
Figura II.6.2.C.3.1-155 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 30 dias de simulação para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

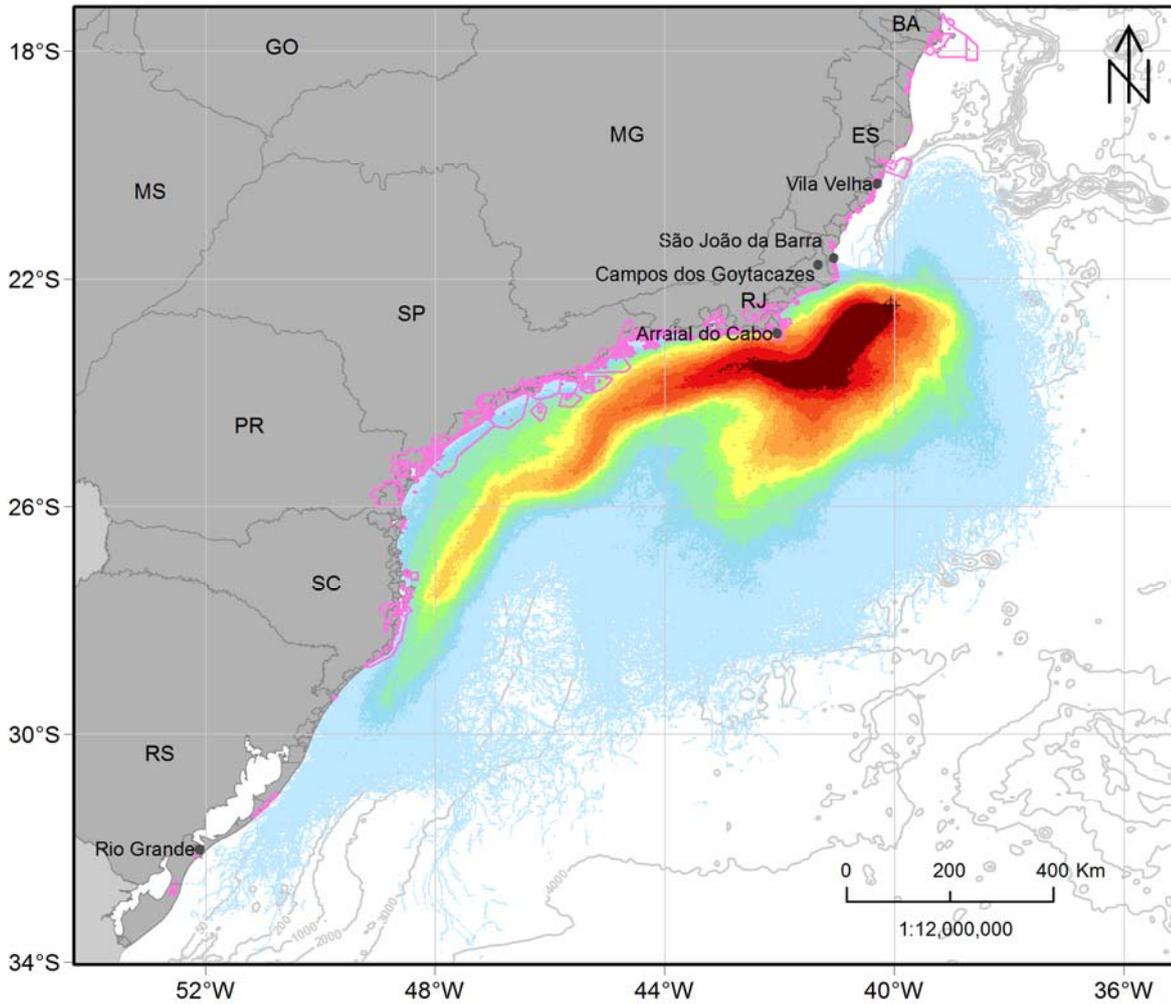


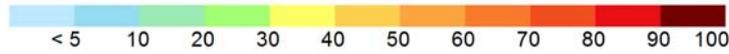
Figura II.6.2.C.3.1-156 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Probabilidade Máxima de Presença de Óleo na Coluna d'Água (%)



Unidades de Conservação

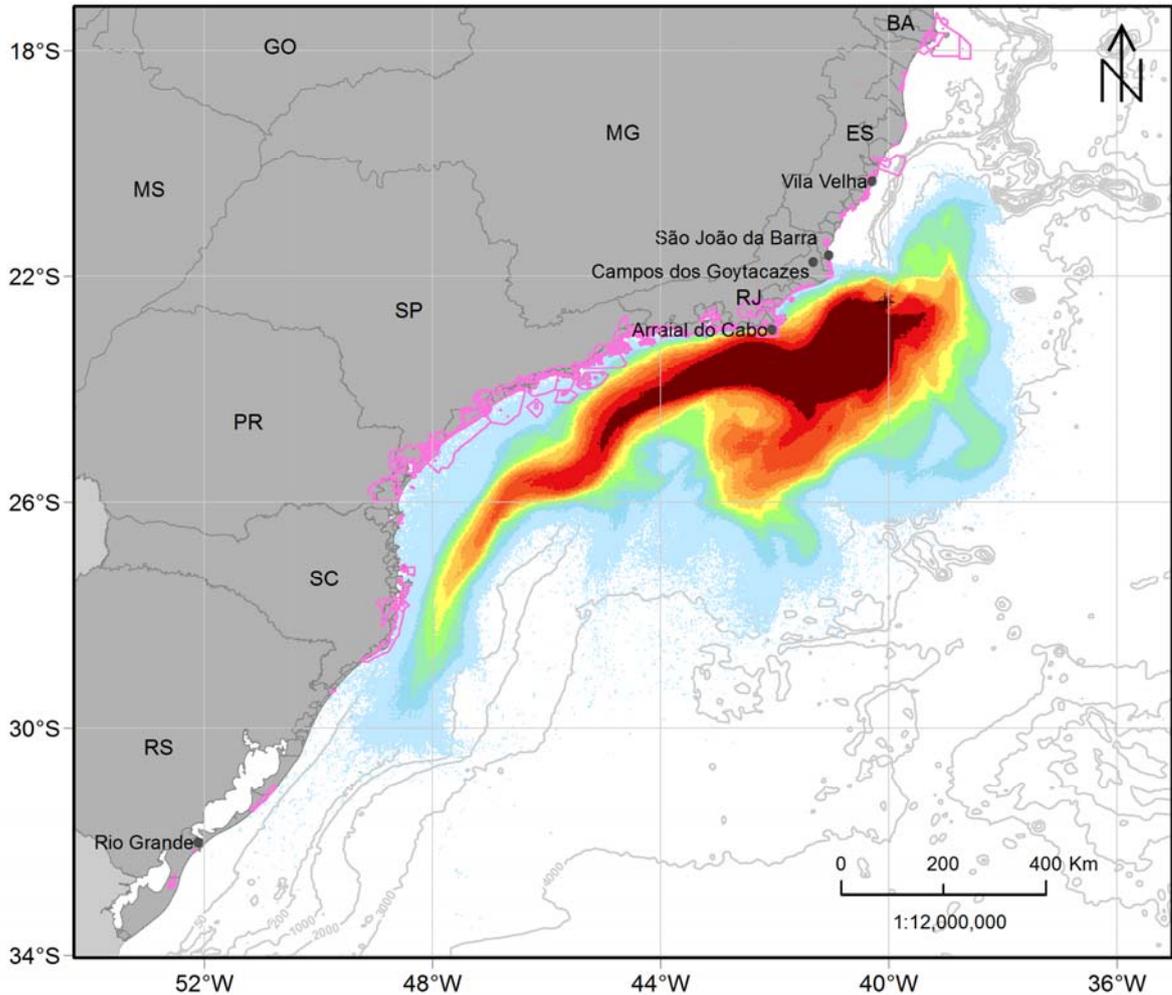


Figura II.6.2.C.3.1-157 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

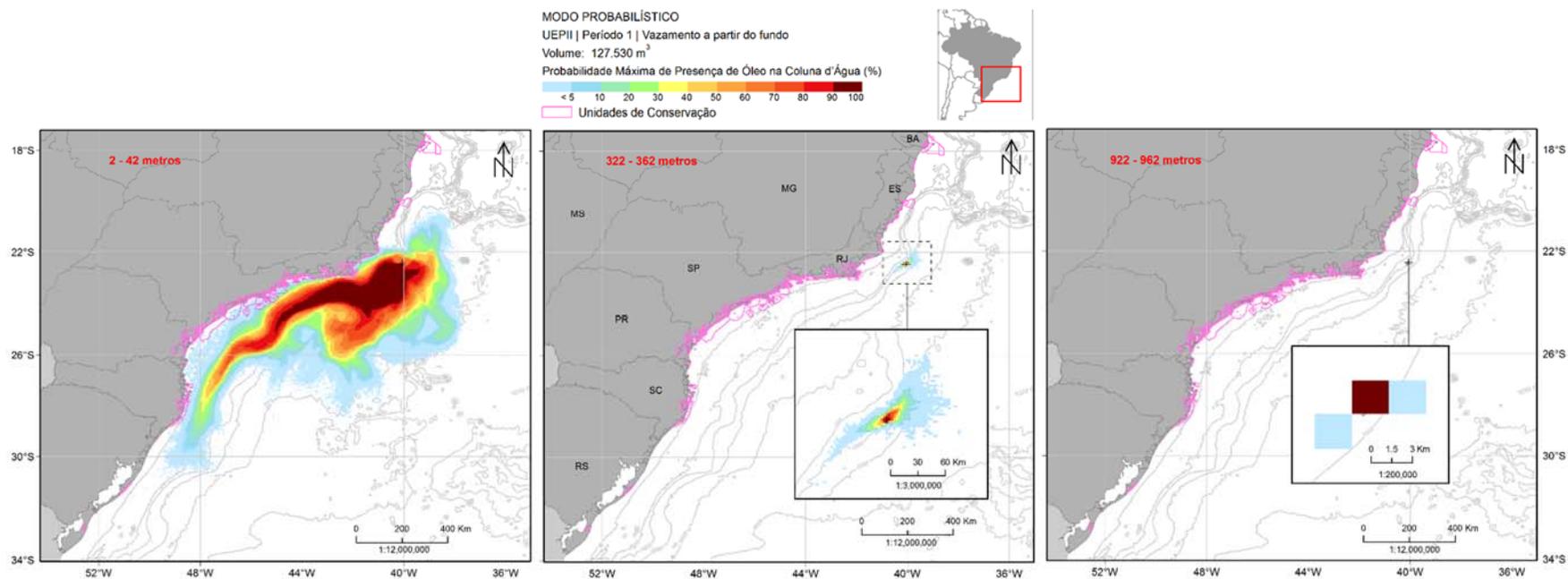


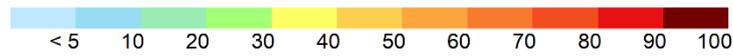
Figura II.6.2.C.3.1-158 - Mapa de probabilidade de presença de óleo em 3 camadas da coluna d'água para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Probabilidade de Presença de Óleo no Fundo Marinho (%)



Unidades de Conservação

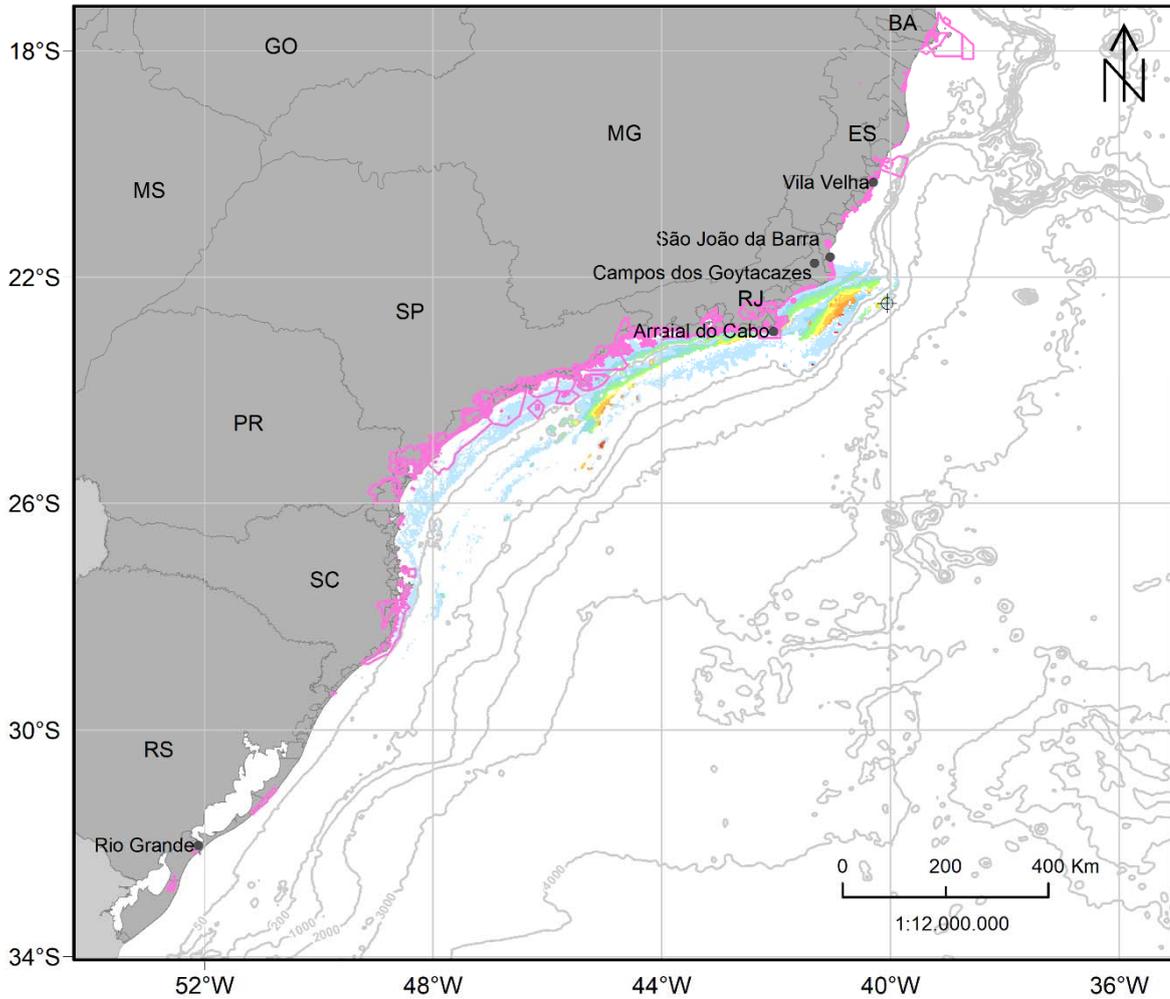


Figura II.6.2.C.3.1-159 - Mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo marinho para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

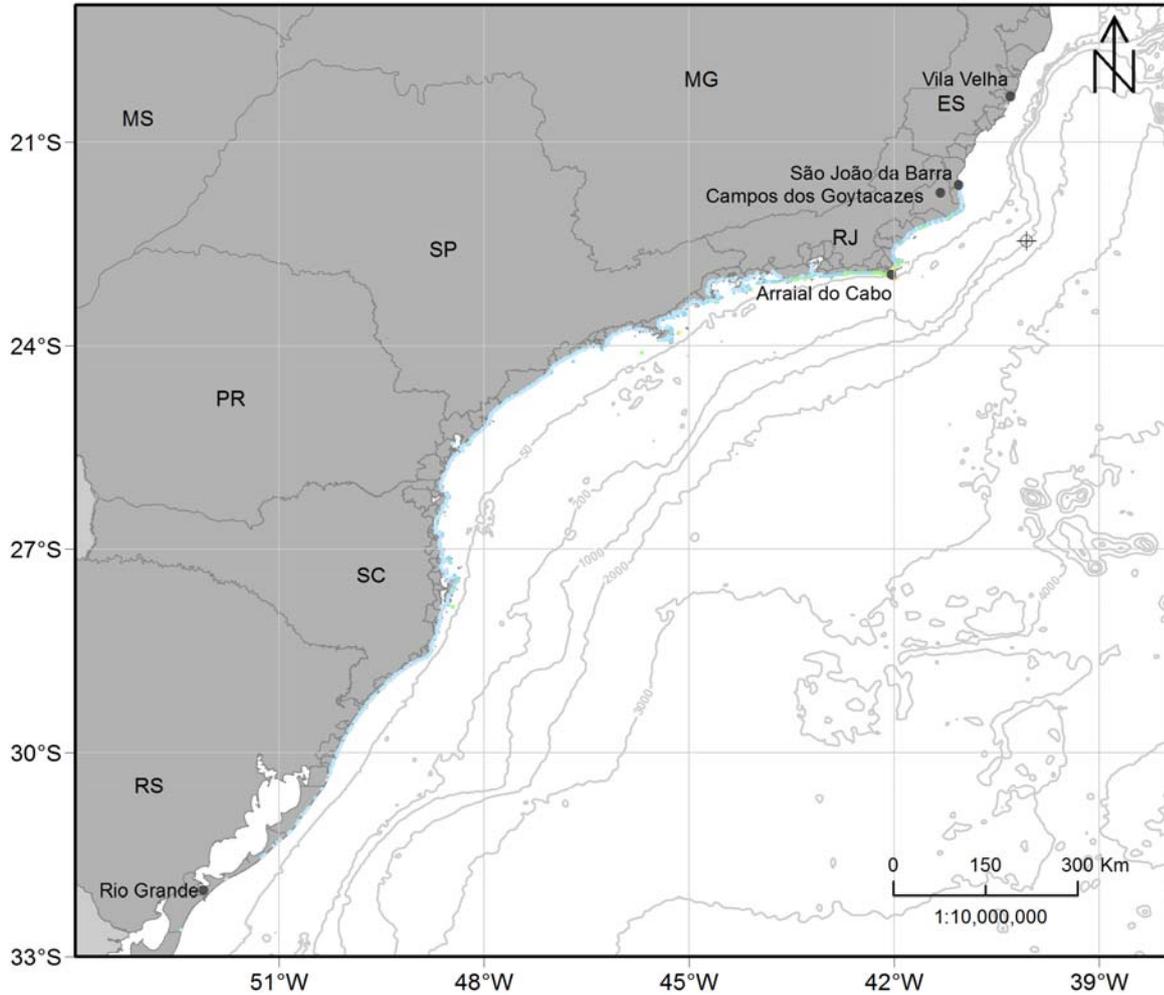
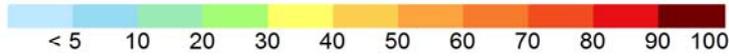


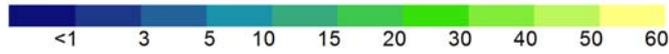
Figura II.6.2.C.3.1-160 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

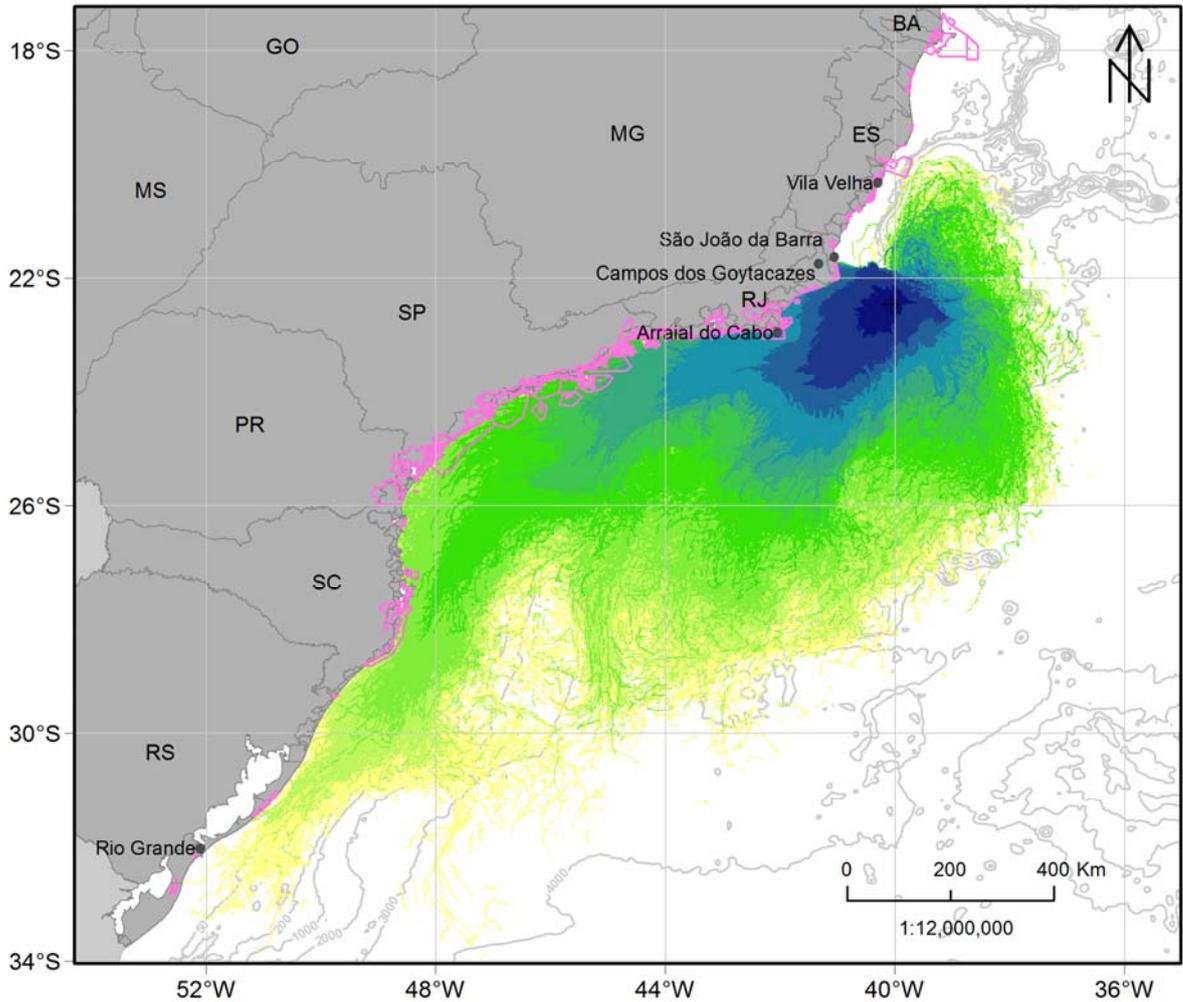


Figura II.6.2.C.3.1-161 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

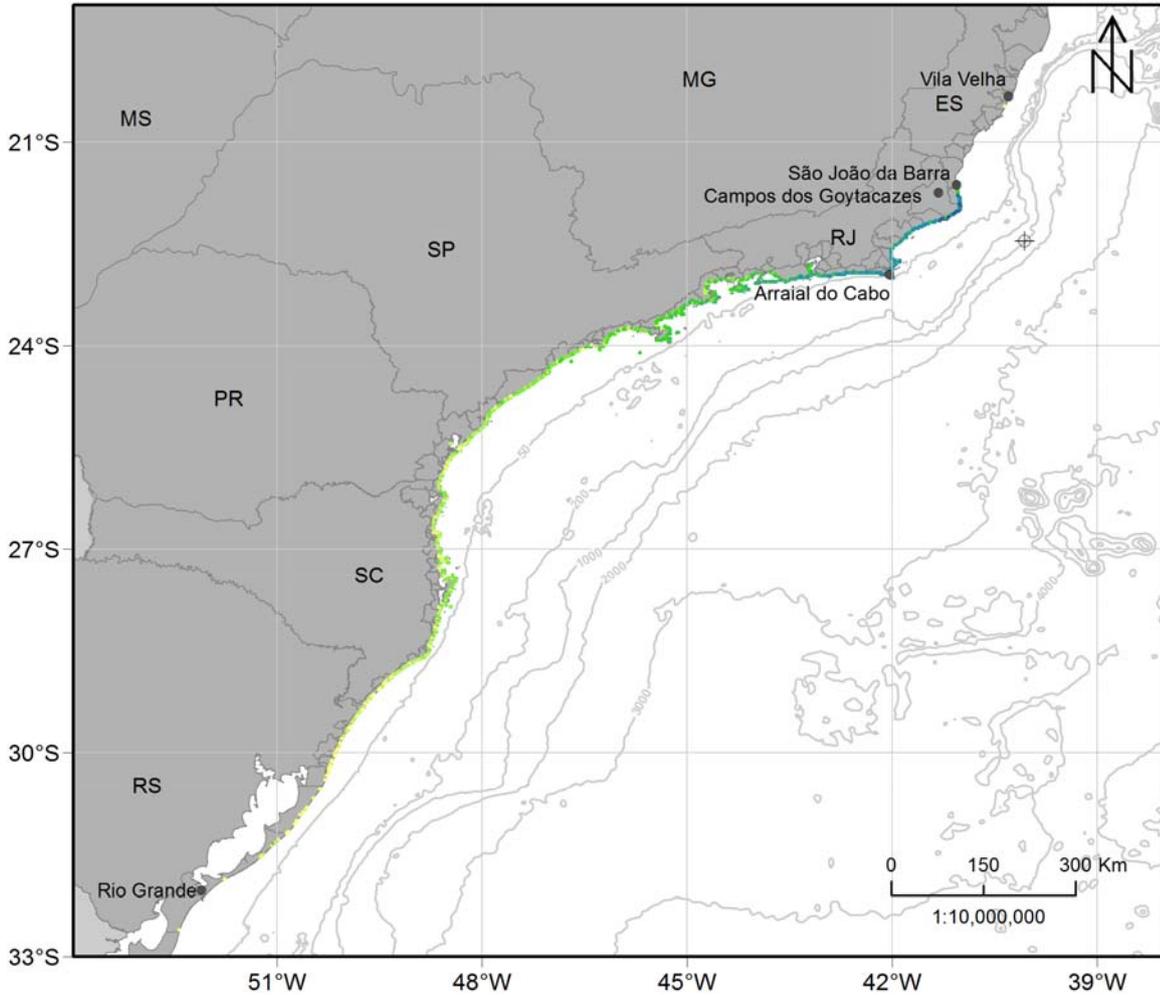
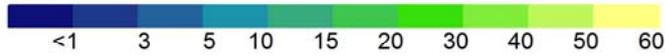


Figura II.6.2.C.3.1-162 - Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 1 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Massa Máxima de Óleo na Costa (t/km)

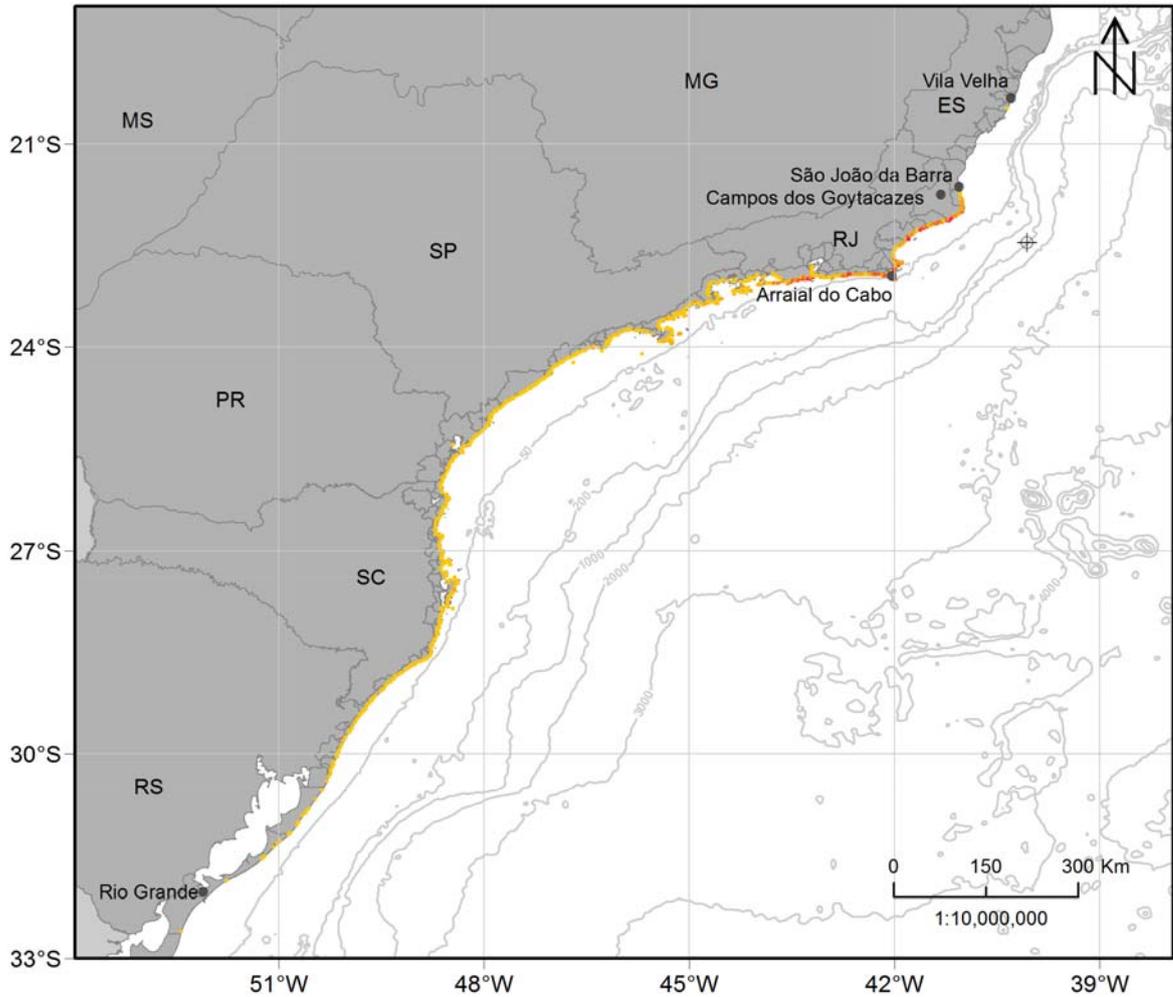
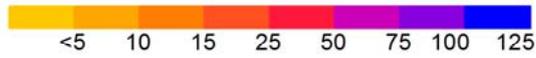


Figura II.6.2.C.3.1-163 - Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

A deriva do óleo foi preferencialmente para sudoeste, devido à influência da CB e dos ventos de nordeste. Em superfície, a área de probabilidade se estende da região frente ao estado do Espírito Santo até o Rio Grande do Sul, com a faixa de probabilidades entre 80-100% se estendendo do ponto de vazamento até o sul do Rio de Janeiro.

Na coluna d'água, as probabilidades são mais altas, com a faixa de 80-100% se estendendo até a região frente ao estado de São Paulo. Com o aumento da profundidade, a área de probabilidade diminui, se restringindo às proximidades do ponto de vazamento a partir de 120 metros.

No fundo marinho, a área de probabilidades se concentra nas regiões de profundidades menores que 200 metros e os valores chegam à faixa entre 80-100% em frente ao estado de São Paulo. Nas formações biogênicas de fundo é observada probabilidade de presença de óleo em uma área de aproximadamente 20,5 km² e o valor máximo é de 53%.

Na costa, a região que apresenta probabilidade de toque de óleo vai de Vila Velha – ES até Rio Grande – RS. O valor máximo foi de 56% em Arraial do Cabo – RJ, enquanto o menor tempo de chegada de óleo na costa foi de 4 dias em São João da Barra – RJ e Campos dos Goytacazes – RJ. Em relação à massa de óleo na costa, valores acima de 20 t/km são observados apenas na costa do estado do Rio de Janeiro, com máximo de 43 t/km em Rio de Janeiro – RJ.

Das unidades de conservação da região, 150 apresentaram probabilidade de chegada de óleo, sendo que em 80 UCs o valor de probabilidade foi menor que 10%. O maior valor, de 65,2%, foi observado na RESEX Marinha Arraial do Cabo. O menor tempo de chegada de óleo, de 3,8 dias, foi observado no PE da Lagoa do Açú.

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo (mediana de 44%), seguido pela degradação (mediana de 39%). A sedimentação teve mediana de 9% e a evaporação teve mediana em torno de 7%. O percentual de óleo remanescente em superfície foi inferior a 1% em todas as simulações e o óleo acumulado na costa foi inferior a 2%.

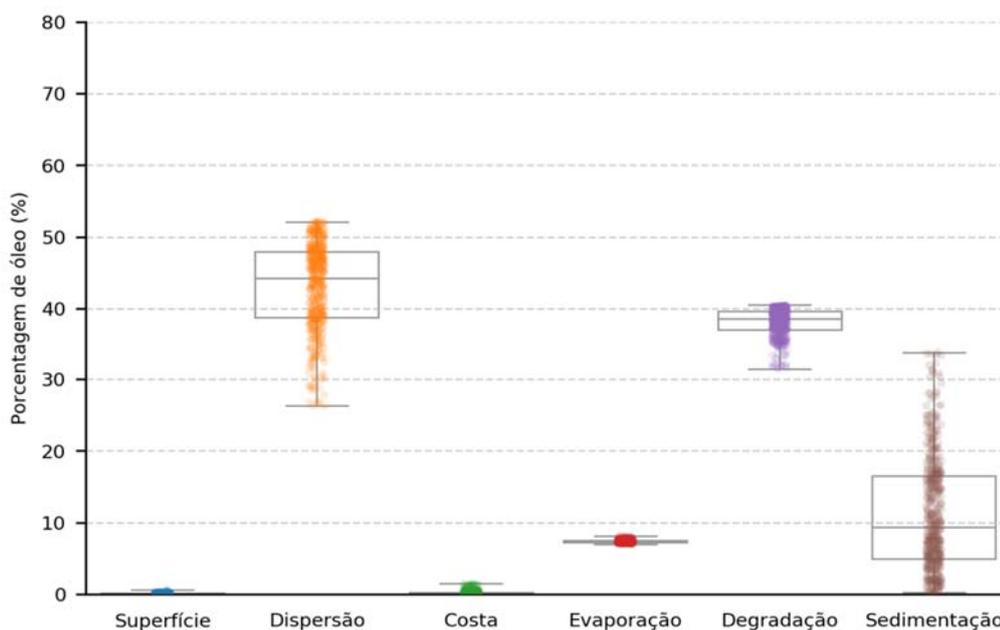


Figura II.6.2.C.3.1-164 – Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-36 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1° e 3° quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 1. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	26,3	0,0	6,9	31,4	0,2
Primeiro Quartil	0,0	38,8	0,0	7,3	36,9	4,9
Mediana	0,1	44,2	0,1	7,4	38,5	9,3
Terceiro Quartil	0,1	47,9	0,2	7,5	39,6	16,5
Máximo	0,6	52,1	1,5	8,1	40,5	33,7

Período 2

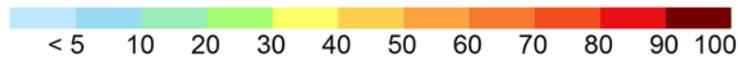
Os mapas dos resultados para o vazamento de 127.530 m³ a partir do fundo para o Período 2 (março a julho) são apresentados a seguir.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

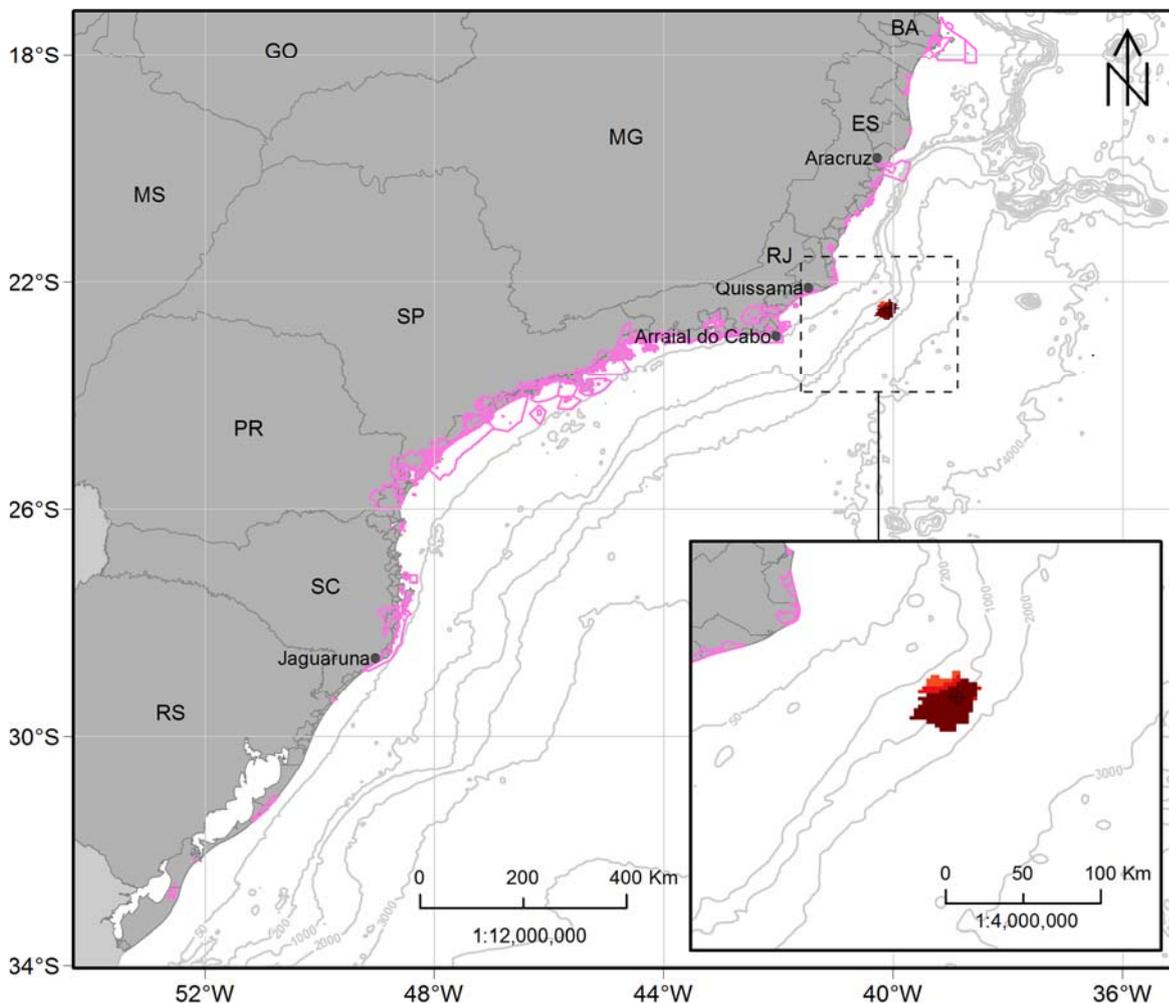


Figura II.6.2.C.3.1-165 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 12 horas de simulação para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII.

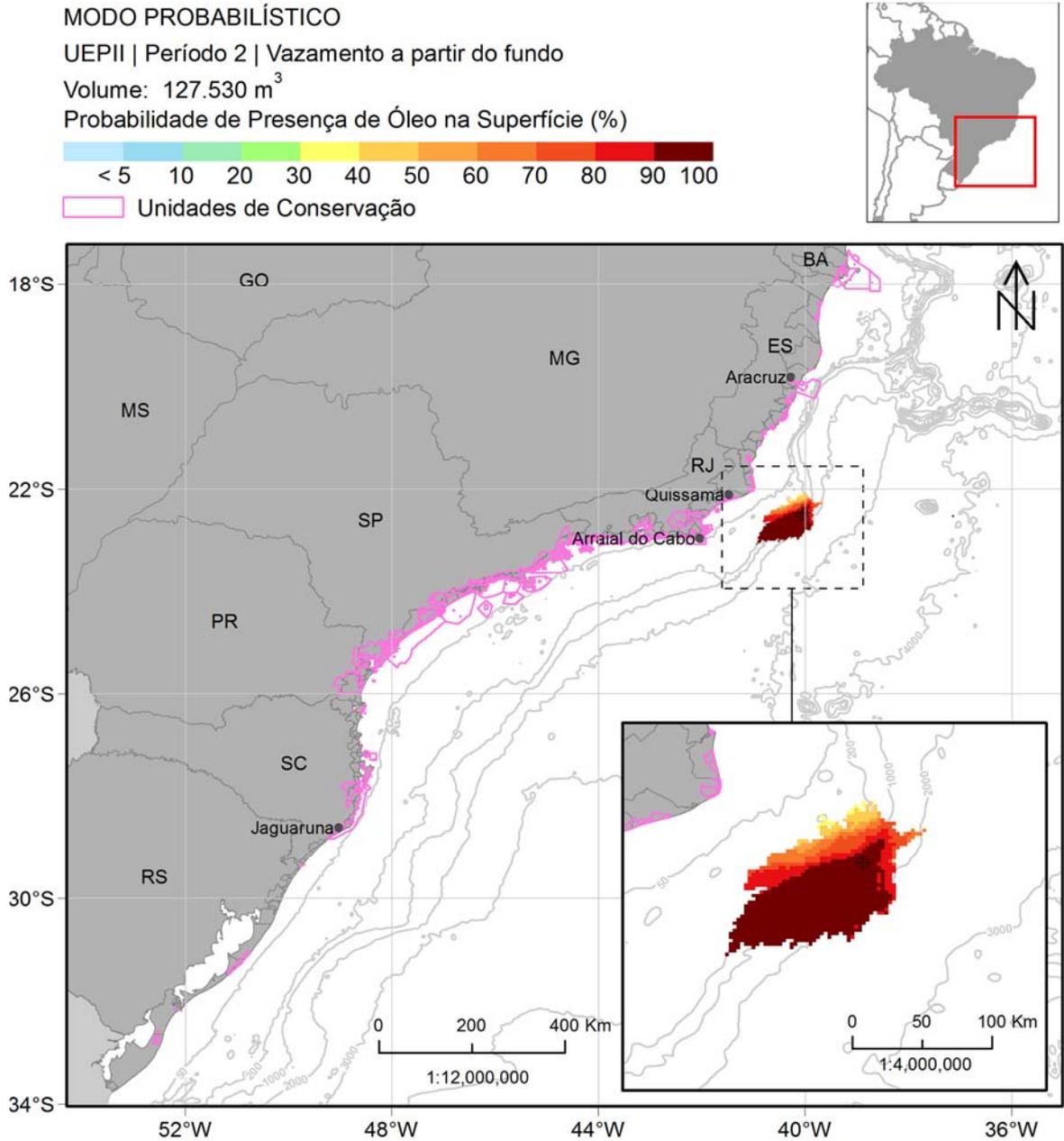


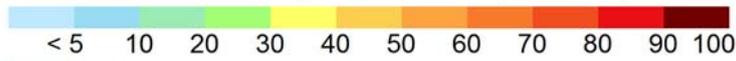
Figura II.6.2.C.3.1-166 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 36 horas de simulação para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

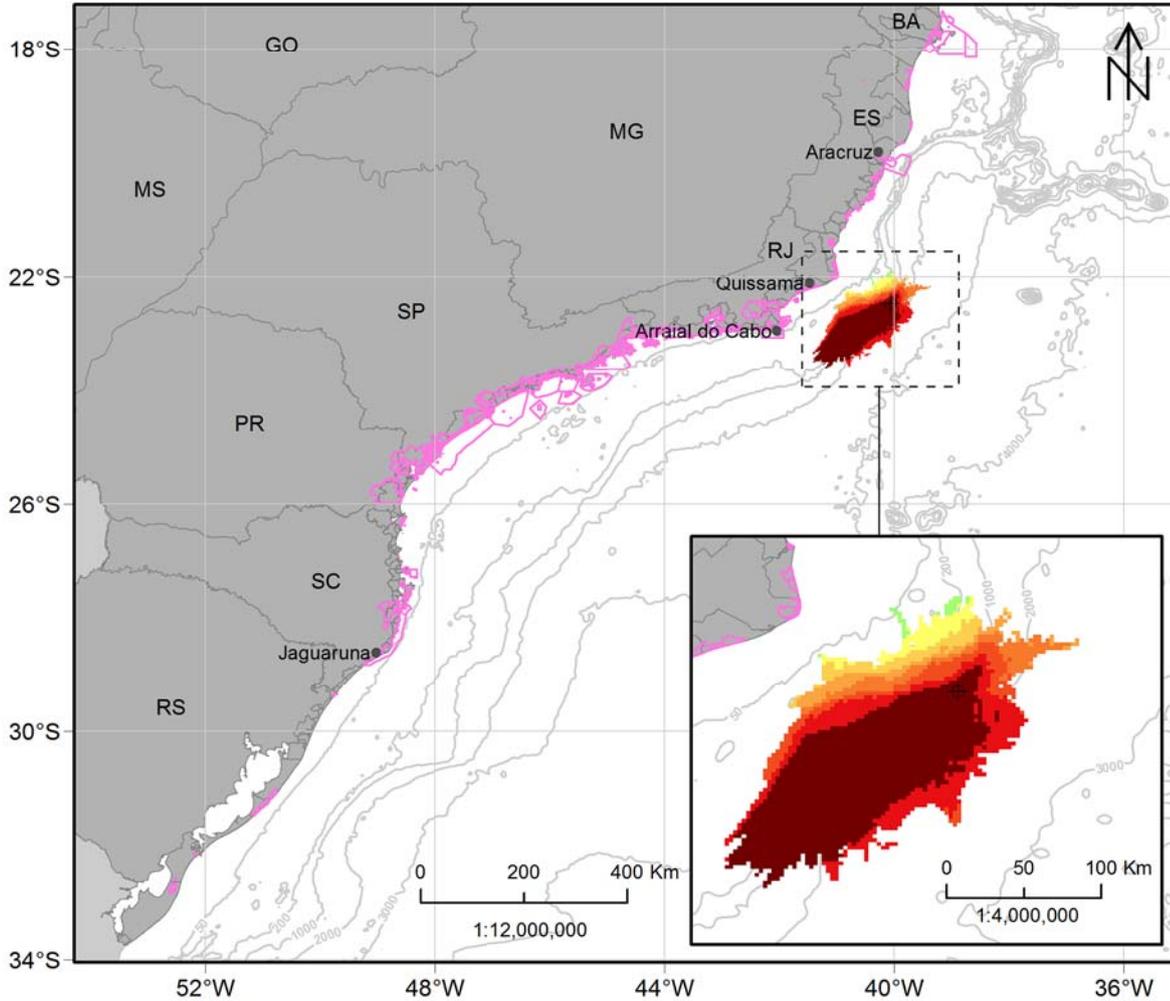


Figura II.6.2.C.3.1-167 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 60 horas de simulação para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII.

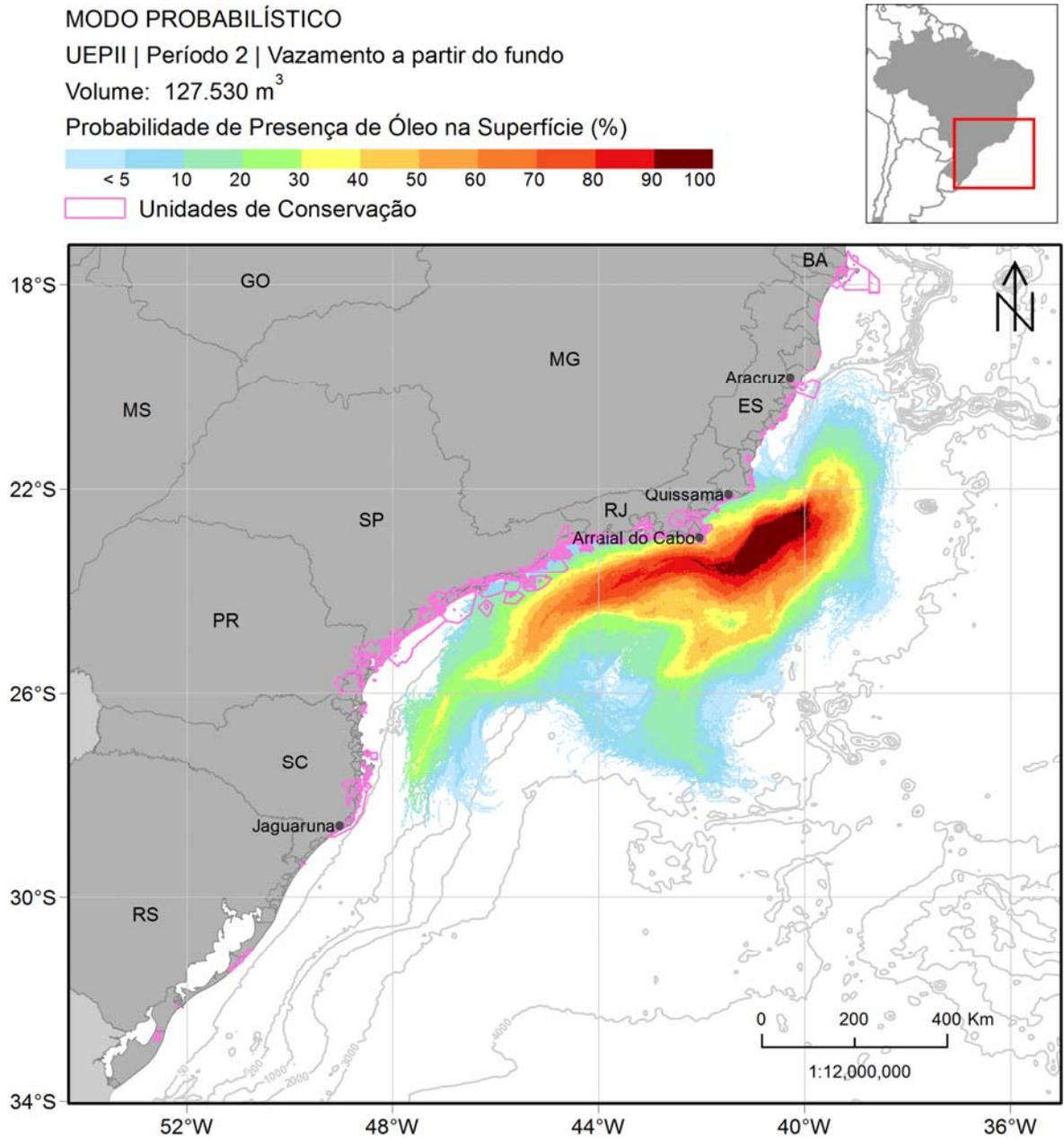


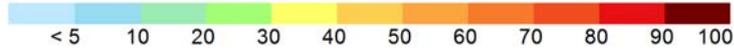
Figura II.6.2.C.3.1-168 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície após 30 dias de simulação para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Superfície (%)



Unidades de Conservação

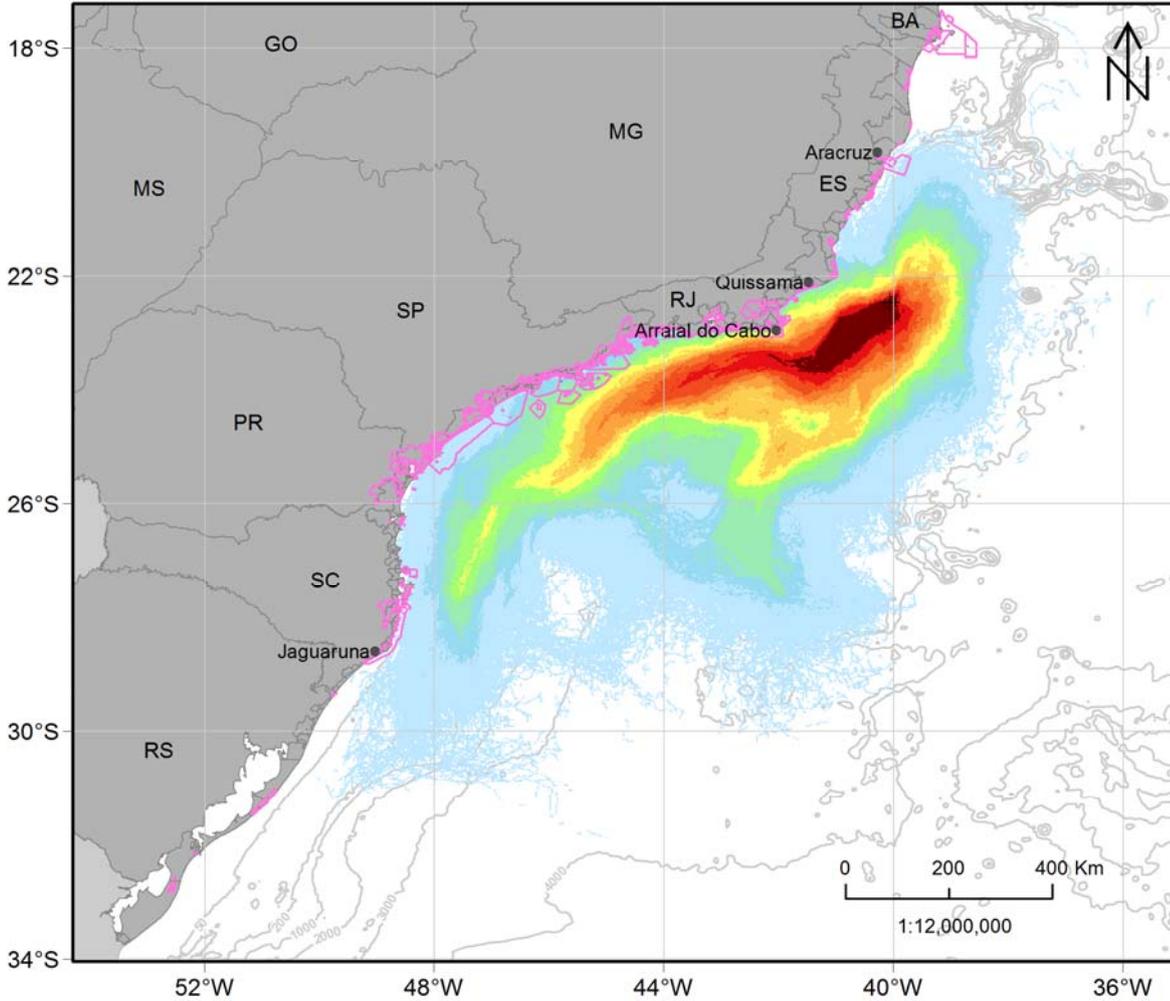


Figura II.6.2.C.3.1-169 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na superfície para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

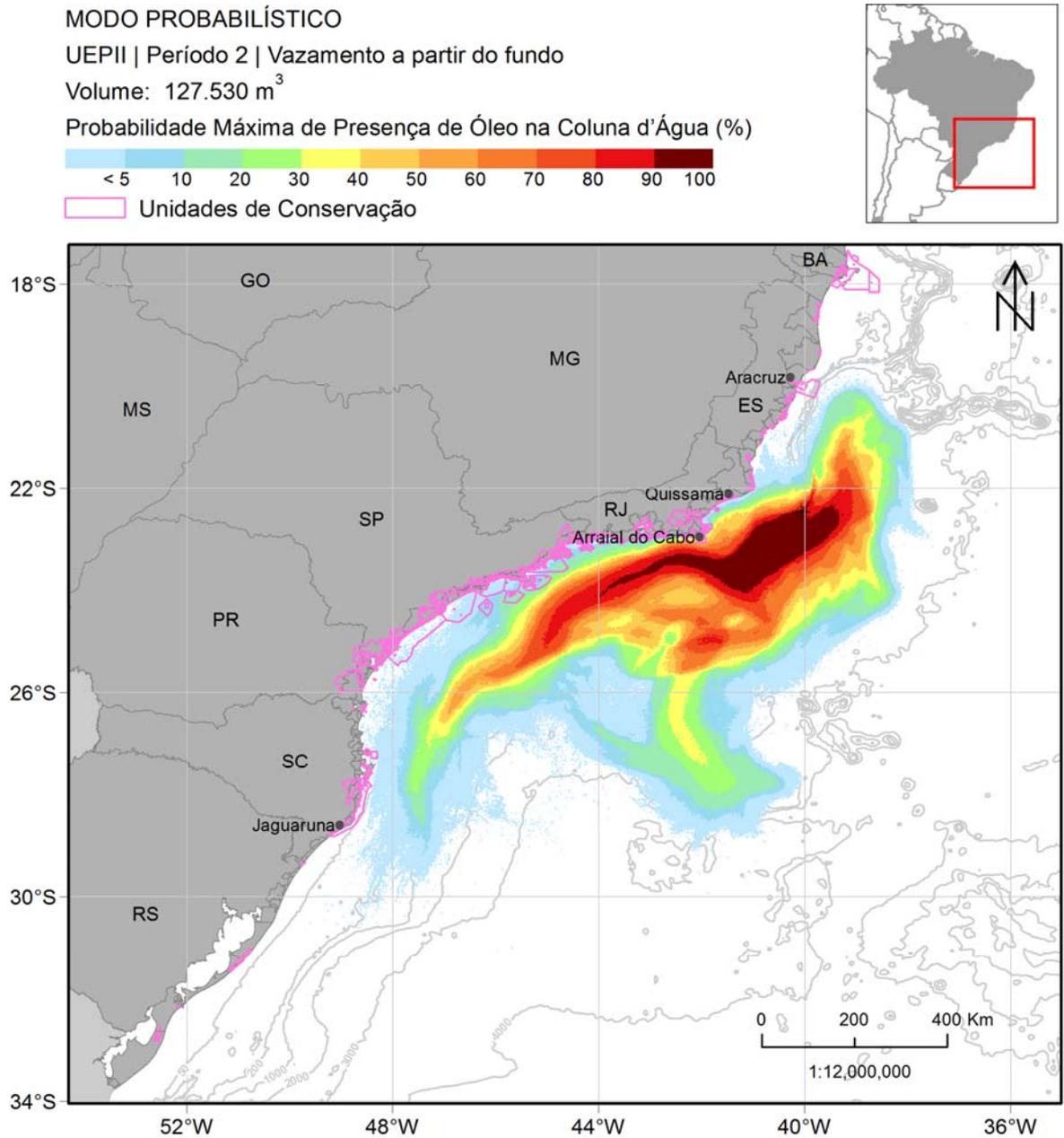


Figura II.6.2.C.3.1-170 - Mapa de probabilidade máxima de presença de óleo na coluna d'água para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

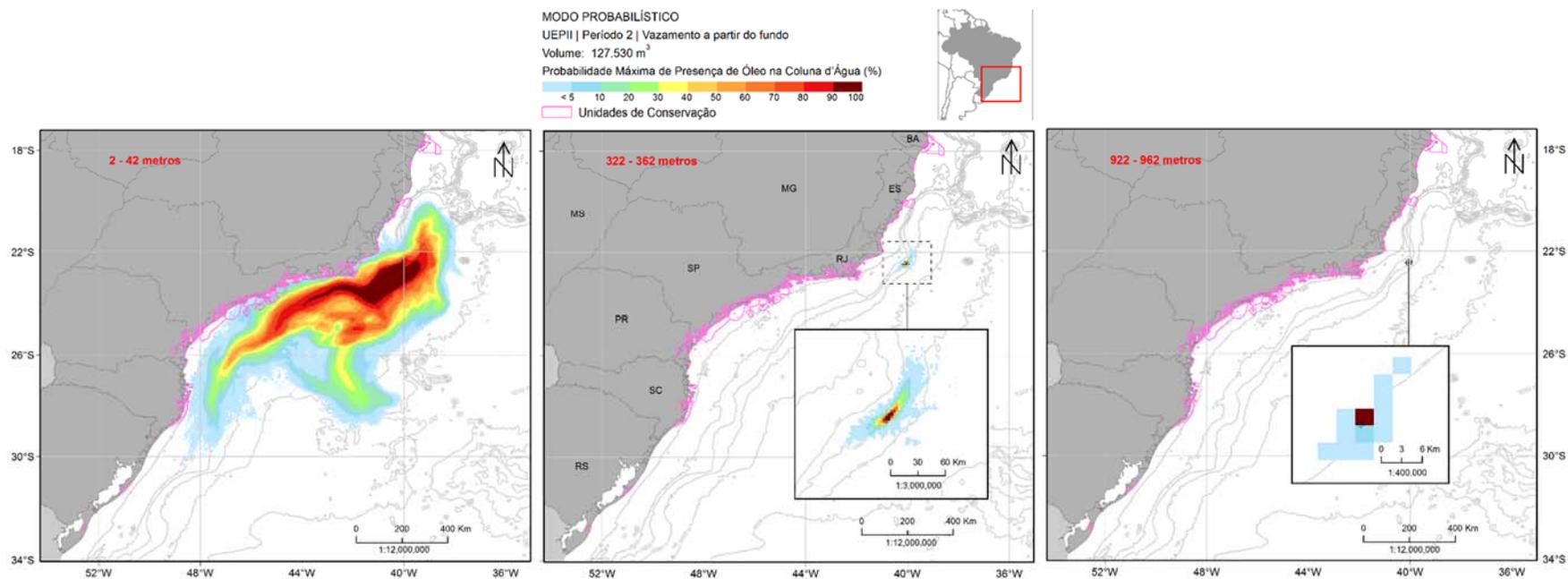


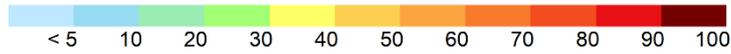
Figura II.6.2.C.3.1-171 - Mapa de probabilidade de presença de óleo em 3 camadas da coluna d'água para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Probabilidade de Presença de Óleo no Fundo Marinho (%)



Unidades de Conservação

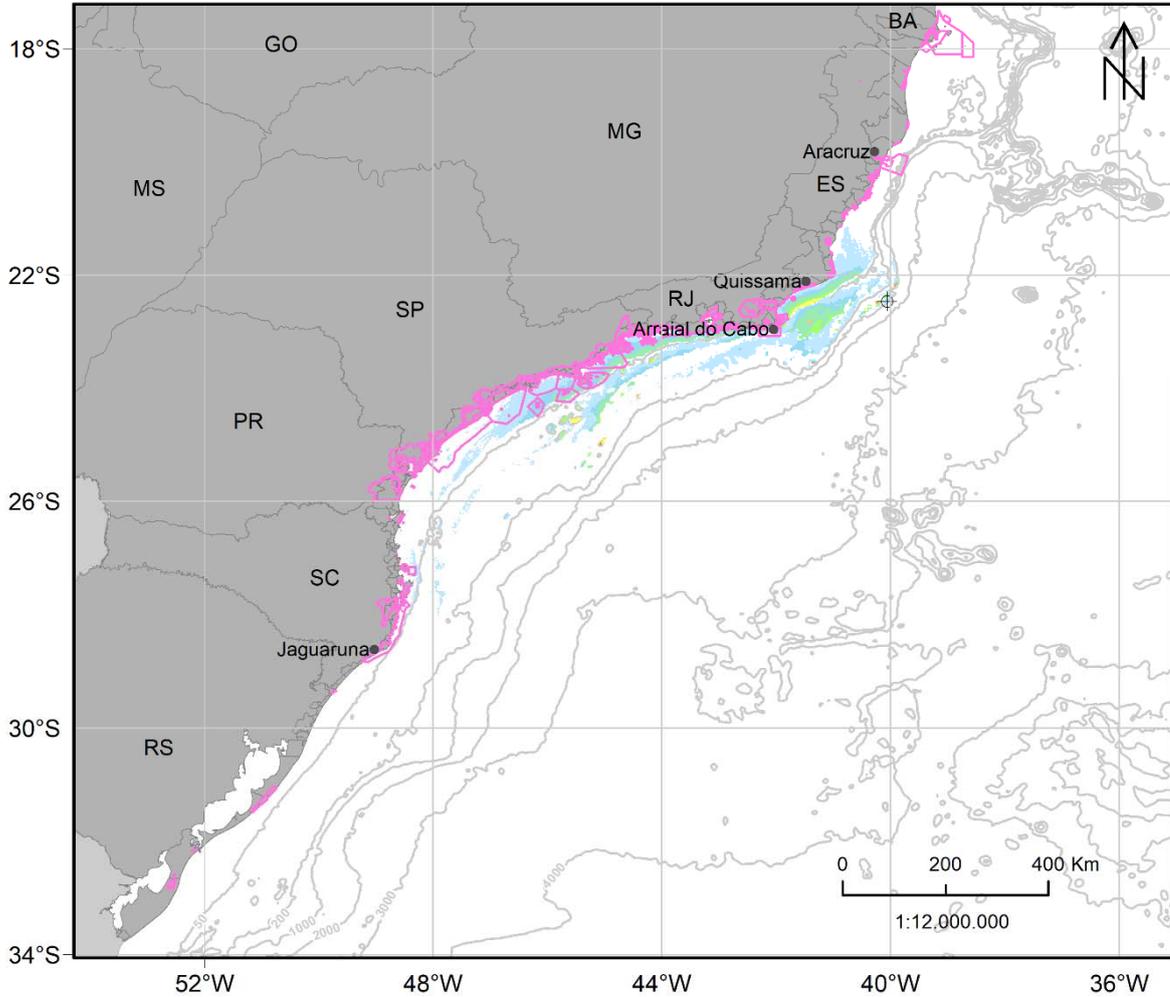


Figura II.6.2.C.3.1-172 - Mapa de probabilidade de presença de óleo no fundo marinho para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Probabilidade de Presença de Óleo na Costa (%)

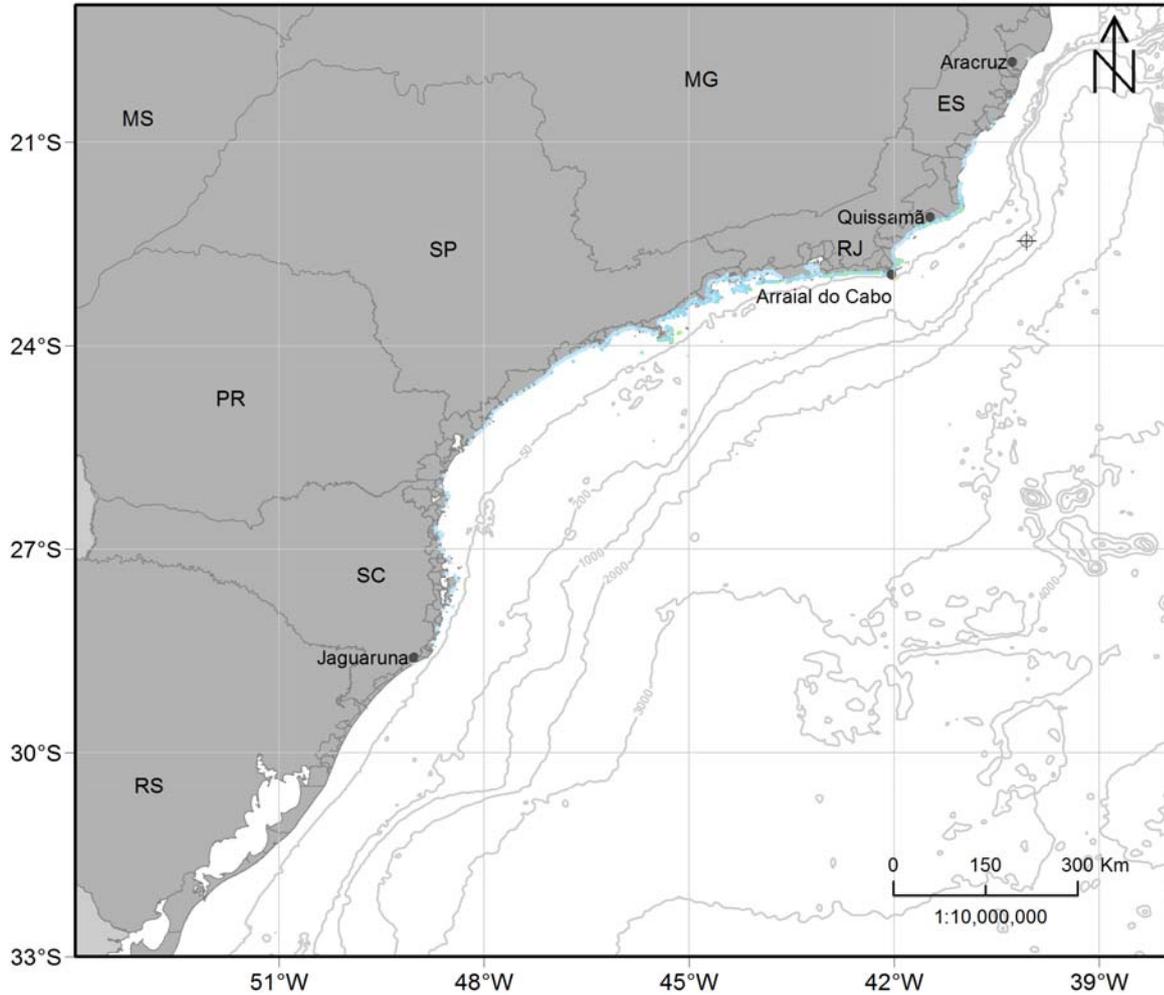
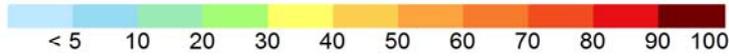


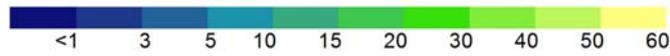
Figura II.6.2.C.3.1-173 - Mapa de probabilidade de presença de óleo na costa para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Tempo Mínimo de Deslocamento de Óleo em Superfície (dias)



Unidades de Conservação

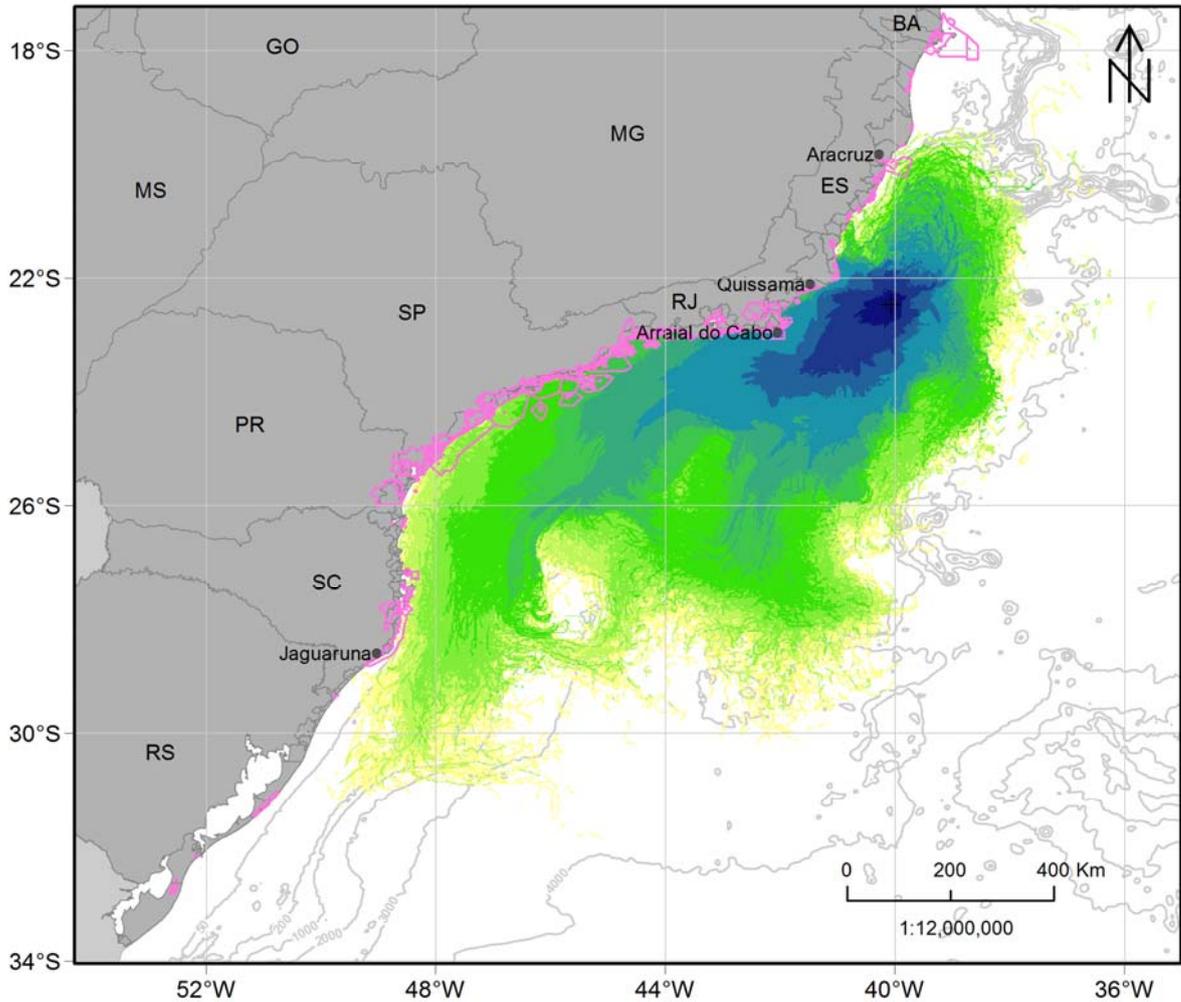


Figura II.6.2.C.3.1-174 - Mapa de tempo mínimo de deslocamento de óleo na superfície para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Tempo Mínimo de Chegada de Óleo na Costa (dias)

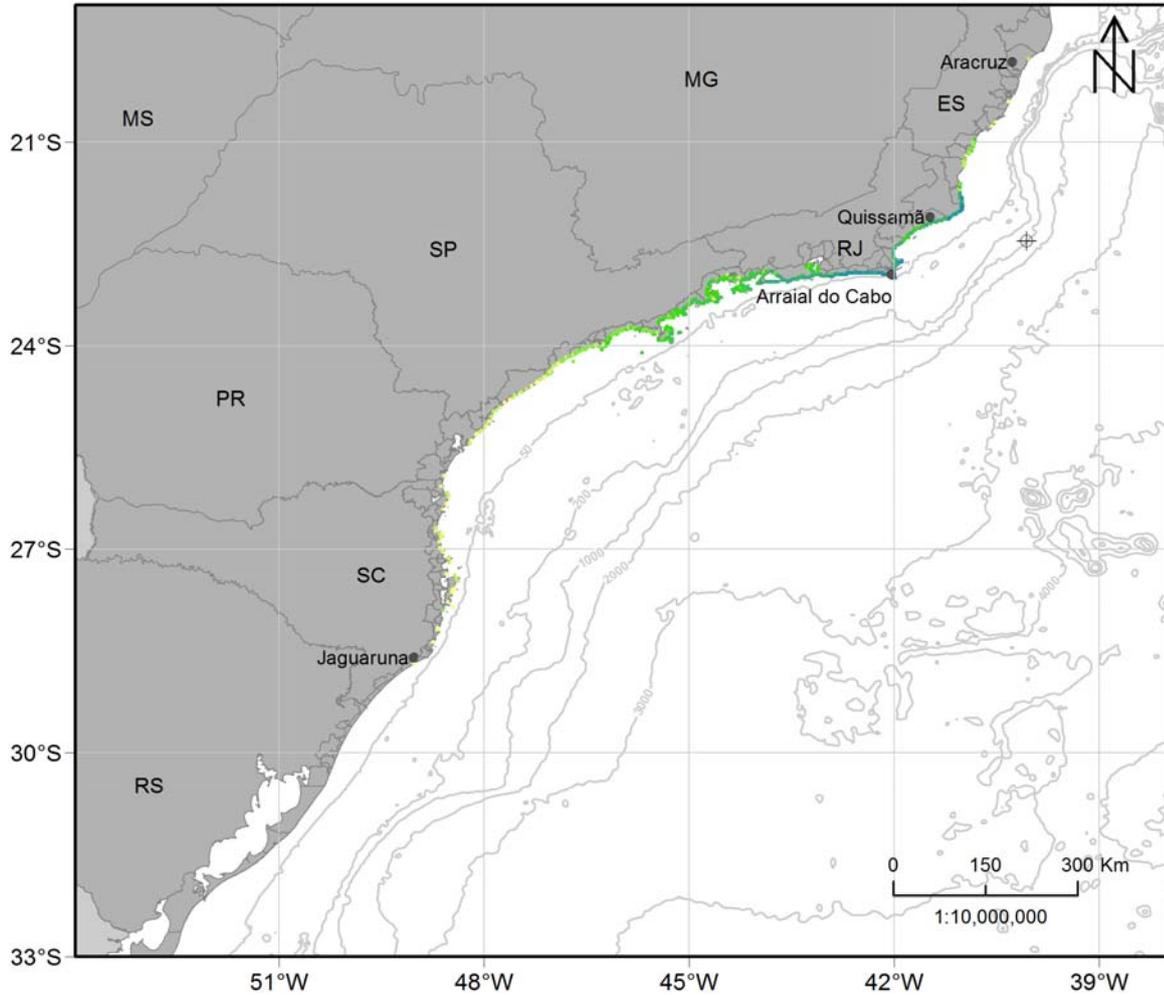
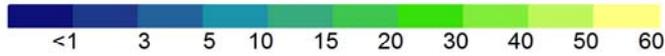


Figura II.6.2.C.3.1-175 - Mapa de tempo mínimo de chegada de óleo na costa para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

MODO PROBABILÍSTICO

UEPII | Período 2 | Vazamento a partir do fundo

Volume: 127.530 m³

Massa Máxima de Óleo na Costa (t/km)

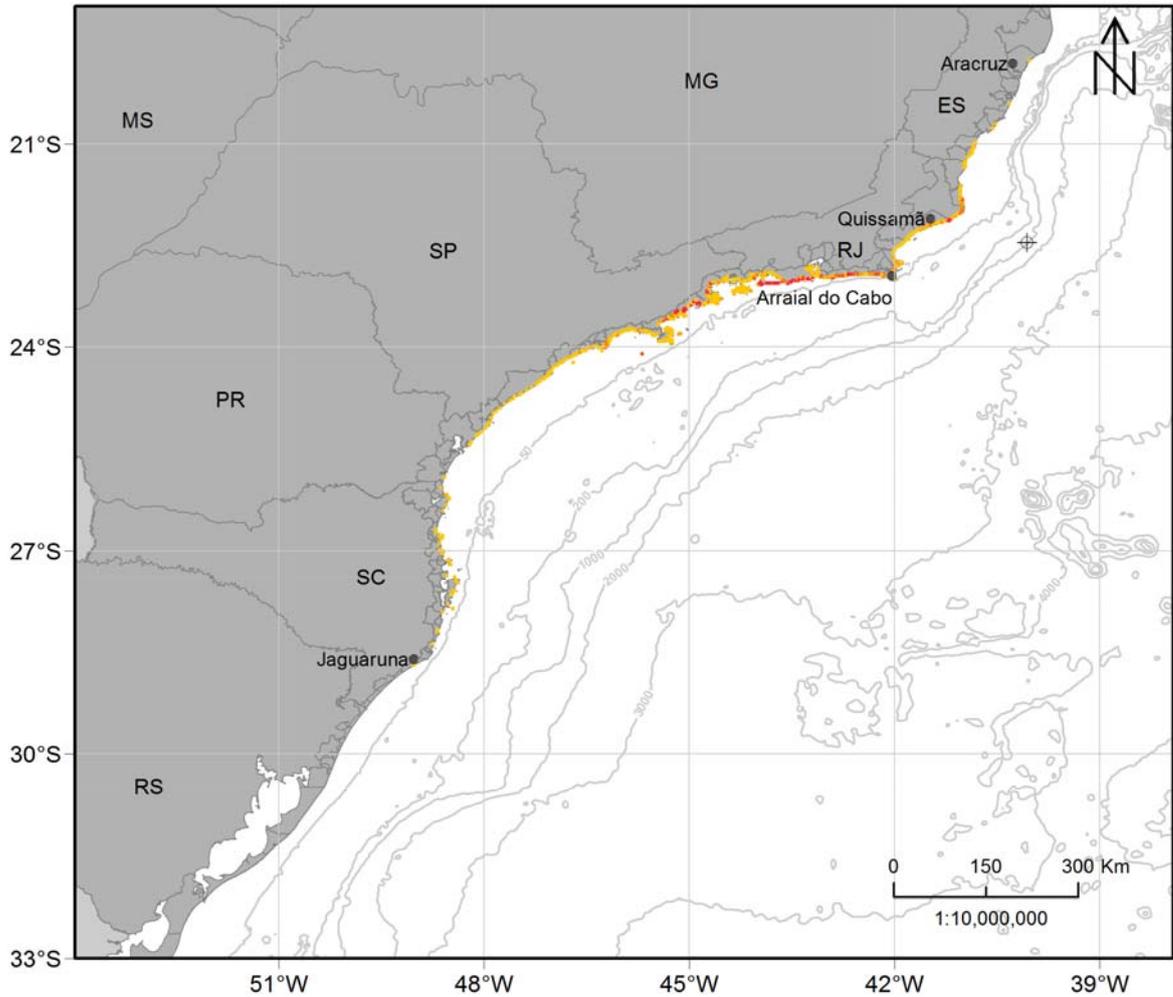
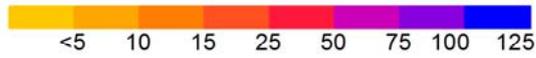


Figura II.6.2.C.3.1-176 - Mapa de massa máxima de óleo na costa para o vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

Igualmente à condição do período 1, é possível observar que a deriva do óleo foi preferencialmente para sudoeste do ponto, devido principalmente a influência da CB. Porém no período 2, a área de probabilidade alcança menor extensão para sul e atinge mais localidades a norte quando comparada ao período 1.

Em superfície, a área de probabilidade se estende da região frente ao estado do Espírito Santo até o norte do Rio Grande do Sul, com a faixa de probabilidades entre 80-100% se estendendo do ponto de vazamento até o sul do Rio de Janeiro.

Na coluna d'água, as probabilidades são mais altas, com a faixa de 80-100% se estendendo até a região frente ao estado de São Paulo. Com o aumento da profundidade, a área de probabilidade diminui, se restringindo às proximidades do ponto de vazamento a partir de 120 metros.

No fundo marinho, a área de probabilidades se concentra nas regiões de profundidades menores que 200 metros e o valor máximo é em torno de 80% frente ao estado de São Paulo. Nas formações biogênicas de fundo é observada probabilidade de presença de óleo em uma área de aproximadamente 22,2 km² e o valor máximo é de 39%.

Na costa, a região que apresenta probabilidade de toque de óleo vai de Aracruz – ES até Jaguaruna – SC. O valor máximo foi em torno de 40% em Arraial do Cabo – RJ, enquanto o menor tempo de chegada de óleo na costa foi de 6,8 dias em Quissamã – RJ. Em relação à massa de óleo na costa, o valor máximo foi em torno de 50 t/km em Ubatuba – SP.

Das unidades de conservação da região, 148 apresentaram probabilidade de chegada de óleo, sendo que em 49 UCs o valor de probabilidade foi menor que 10%. O maior valor neste cenário (47%) também foi observado na RESEX Marinha Arraial do Cabo, assim como o menor tempo de chegada de óleo (7,2 dias).

A seguir são apresentados os percentuais de óleo em cada processo intempérico ao final das simulações. A dispersão na coluna d'água foi o processo mais significativo de retirada de óleo (mediana de 46%), seguido pela degradação (mediana de 41%). A sedimentação teve mediana de 5% e a evaporação teve mediana em torno de 8%. O percentual de óleo remanescente em superfície foi inferior a 1% em todas as simulações e o óleo acumulado na costa teve máximo de 4%.

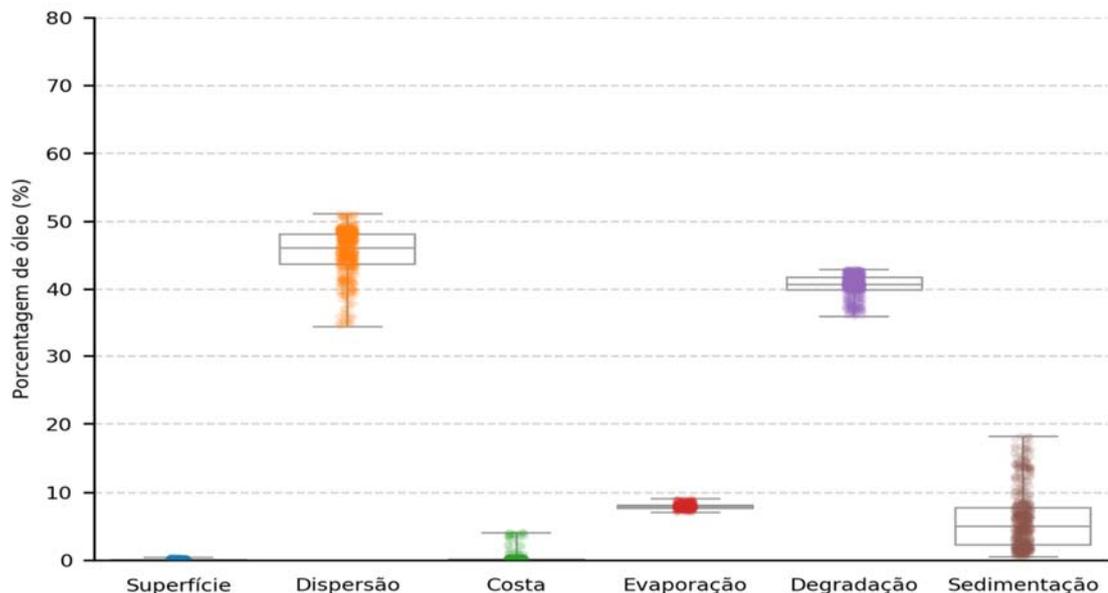


Figura II.6.2.C.3.1-177 - Balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 60 dias.

Tabela II.6.2.C.3.1-37 – Valores máximos, mínimos, medianas, 1º e 3º quartis do balanço de massa das simulações probabilísticas para um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo na condição de período 2. Ponto UEPII. Simulação de 30 dias.

Valor	Superfície	Dispersão	Costa	Evaporação	Degradação	Sedimentação
Mínimo	0,0	34,3	0,0	7,0	35,9	0,6
Primeiro Quartil	0,0	43,7	0,0	7,7	39,9	2,3
Mediana	0,1	46,1	0,0	7,9	40,7	5,0
Terceiro Quartil	0,1	48,1	0,1	8,1	41,8	7,8
Máximo	0,4	51,1	4,1	9,1	42,9	18,2

Tabelas comparativas

Tabela II.6.2.C.3.1-38 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ES	Aracruz	-	0,2	-	47,3	-	1,2	-	3
	Vila Velha	0,2	0,2	55,2	52,2	0,9	0,8	3	3
	Guarapari	-	0,2	-	50,2	-	1,1	-	7
	Anchieta	-	0,2	-	50,2	-	1,1	-	3
	Itapemirim	-	0,4	-	22,3	-	1,6	-	17
	Marataízes	-	1,0	-	22,3	-	3,1	-	31
	Presidente Kennedy	-	0,2	-	37,4	-	3,1	-	10
RJ	São Francisco de Itabapoana	-	0,4	-	38,2	-	3,1	-	14
	São João da Barra	4,6	9,4	4,0	9,0	9,9	16,2	31	53
	Campos dos Goytacazes	10,2	13,6	4,0	7,9	26,3	14,5	42	38
	Quissamã	14,8	13,8	4,3	6,8	40,1	34,2	63	60
	Carapebus	11,8	9,6	6,0	15,7	25,9	9,6	24	24
	Macaé	6,6	6,8	5,6	14,5	39,6	4,8	28	28
	Rio das Ostras	7,8	5,4	8,1	11,3	6,4	4,9	31	28
	Casimiro de Abreu	6,6	5,4	8,1	11,3	4,8	4,9	10	10
	Cabo Frio	38,4	15,6	7,5	9,5	39,5	17,1	60	53
	Armação dos Búzios	25,2	22,4	7,0	8,5	16,2	8,1	31	31
	Arraial do Cabo	55,6	39,8	6,1	7,7	38,3	43,7	49	49
	Araruama	21,4	10,2	6,3	9,3	24,1	14,5	17	17
	Saquarema	23,0	15,8	6,4	8,8	32,4	47,0	45	45
	Maricá	26,6	18,4	8,4	8,8	32,4	47,0	63	67
	Niterói	6,2	9,0	10,1	10,3	3,3	20,3	17	24
	São Gonçalo	-	0,4	-	20,3	-	0,7	-	3
	Rio de Janeiro	25,2	11,2	8,8	10,4	43,0	46,2	130	137
	Itaguaí	14,4	15,2	13,8	12,8	17,5	47,7	31	45
	Mangaratiba	11,4	13,0	13,3	13,8	7,7	49,4	60	91
	Angra dos Reis (Ilha Grande)	15,2	15,6	13,0	15,8	6,6	5,3	63	95
Angra dos Reis	1,4	7,2	17,7	16,4	3,2	8,5	35	74	
Parati	13,6	10,8	13,3	16,2	7,9	30,9	106	152	

Tabela II.6.2.C.3.1-38 – Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
SP	Ubatuba	8,8	9,8	14,4	16,9	7,9	49,7	102	134
	Caraguatatuba	7,2	7,6	17,4	21,4	8,0	27,5	38	31
	Ilhabela	31,4	20,6	15,1	15,9	9,4	5,2	81	109
	São Sebastião	0,6	8,0	19,8	24,4	1,6	10,9	35	56
	Bertioga	2,2	6,6	20,6	27,3	1,6	10,8	42	56
	Guarujá	7,4	9,4	22,9	27,1	4,4	17,1	35	45
	Santos	0,6	4,2	34,3	28,6	1,6	12,0	7	7
	São Vicente	0,4	1,2	29,4	35,7	1,6	4,6	7	10
	Praia Grande	0,8	5,0	25,3	31,1	1,6	10,8	24	35
	Mongaguá	3,6	5,0	29,2	31,1	1,8	10,8	21	21
	Itanhaém	2,0	4,0	24,0	34,2	1,9	7,6	28	31
	Peruibe	4,4	1,0	27,8	36,0	3,2	3,0	38	31
	Iguape	3,2	0,4	30,3	43,1	2,3	3,0	67	38
	Ilha Comprida	3,4	0,8	27,0	40,0	1,9	1,5	77	35
Cananéia	4,0	1,4	35,7	45,0	3,1	1,5	56	35	
PR	Guaraqueçaba	5,4	0,6	36,9	45,7	3,1	1,5	49	21
	Paranaguá	1,8	-	40,8	-	3,1	-	14	-
	Pontal do Paraná	3,2	-	37,7	-	4,6	-	24	-
	Matinhos	2,0	-	42,0	-	1,5	-	21	-
	Guaratuba	4,2	0,2	37,9	56,1	3,0	0,8	21	3
SC	Itapoá	4,2	0,2	38,1	51,3	2,4	0,7	28	3
	São Francisco do Sul	8,4	0,6	36,1	48,0	4,6	0,9	45	17
	Balneário Barra do Sul	4,6	-	36,1	-	3,1	-	17	-
	Araquari	4,0	-	37,3	-	3,0	-	14	-
	Barra Velha	2,6	0,4	36,9	46,2	1,5	0,9	28	7
	Piçarras	1,6	0,2	41,8	48,8	1,5	0,8	17	7
	Penha	6,6	0,8	40,5	47,9	3,1	0,9	17	14
	Navegantes	4,4	0,2	38,8	59,6	2,0	0,9	10	7
	Itajaí	4,4	0,2	38,8	59,8	2,0	0,8	10	3
	Balneário Camboriú	3,8	0,4	37,7	45,8	1,9	1,5	21	17
Itapema	5,6	0,2	38,3	56,8	1,9	0,8	17	3	

Tabela II.6.2.C.3.1-38– Massa máxima, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios com possibilidade de serem atingidos em um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

UF	Município	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)		Massa Máxima (t/km)		Extensão (km)	
		Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RS	Porto Belo	6,6	0,6	37,0	46,5	1,8	1,0	21	3
	Bombinhas	11,6	0,6	34,7	44,7	2,9	1,0	21	10
	Tijucas	0,6	-	39,4	-	1,5	-	14	-
	Governador Celso Ramos	2,6	0,2	38,2	50,0	1,2	0,7	21	3
	Florianópolis	12,6	0,8	32,5	41,2	6,2	1,5	84	28
	Palhoça	1,4	0,2	32,9	34,5	1,6	0,7	14	3
	Paulo Lopes	2,0	0,2	33,7	34,5	1,3	0,7	10	3
	Garopaba	3,4	-	33,7	-	1,9	-	24	-
	Imbituba	5,4	0,2	33,5	52,4	3,2	0,9	35	7
	Laguna	5,4	0,2	33,5	52,2	2,7	1,5	45	3
	Jaguaruna	2,2	0,2	37,0	52,8	1,5	0,8	49	3
	Içara	1,2	-	42,8	-	1,5	-	17	-
	Araranguá	2,4	-	40,4	-	1,5	-	17	-
	Balneário Arroio do Silva	1,0	-	48,9	-	1,5	-	21	-
	Balneário Gaivota	1,0	-	47,3	-	1,5	-	21	-
Passo de Torres	0,8	-	48,0	-	1,5	-	14	-	
RS	Torres	1,0	-	43,0	-	1,0	-	17	-
	Arroio do Sal	1,0	-	45,4	-	0,9	-	14	-
	Terra de Areia	0,6	-	56,1	-	0,9	-	3	-
	Capão da Canoa	1,0	-	47,7	-	0,9	-	17	-
	Xangri-lá	0,8	-	50,6	-	0,9	-	7	-
	Osório	0,8	-	50,6	-	0,9	-	7	-
	Imbé	0,6	-	48,9	-	0,9	-	10	-
	Tramandaí	0,2	-	54,5	-	0,9	-	14	-
	Cidreira	0,6	-	46,1	-	0,9	-	21	-
	Balneário Pinhal	0,4	-	54,0	-	0,8	-	10	-
	Palmares do Sul	0,4	-	56,4	-	0,8	-	10	-
	Mostardas	1,2	-	49,6	-	0,9	-	35	-
	Tavares	0,4	-	48,2	-	0,9	-	14	-
São José do Norte	0,2	-	48,5	-	0,8	-	14	-	
Rio Grande	0,2	-	54,2	-	0,9	-	3	-	

Tabela II.6.2.C.3.1-39– Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ANT CONJUNTO PAISAGÍSTICO DE CABO FRIO	31,6	15,6	7,7	11,0
ANT DUNAS DE CABO FRIO E ARRAIAL DO CABO	38,4	20,0	7,8	8,8
ANT FOZ DO RIO PARAIBA	-	0,4	-	23,3
APA ANHATOMIRIM	1,6	0,2	39,3	49,8
APA ALCATRAZES	1,8	9,8	22,6	20,8
APA BAÍA DE PARATY, PARATY MIRIM E SACO DO MAMANGUÁ	2,6	8,8	16,2	20,3
APA COSTA DAS ALGAS	0,2	2,0	51,7	25,8
APA COSTA BRAVA	1,8	0,2	38,3	56,8
APA DA BALEIA FRANCA	22,8	1,8	30,5	34,0
APA DA LAGOA GRANDE	0,2	-	55,2	-
APA DA ORLA MARÍTIMA DA BAÍA DE SEPETIBA	17,6	14,0	11,4	11,9
APA DA PAISAGEM E DO AREAL DA PRAIA DO PONTAL	18,8	7,2	10,8	13,1
APA DA PRAINHA	19,8	8,4	12,4	13,1
APA DAS BRISAS	2,0	3,4	18,0	14,6
APA DAS PONTAS DE COPACABANA E ARPOADOR E SEUS ENTORNOS	16,4	14,8	8,5	10,3
APA DE CAIRUÇU	13,6	11,0	13,2	16,0
APA DE CANANÉIA-IGUAPÉ-PERUÍBE	4,4	1,0	27,0	40,0
APA DE GUARAQUEÇABA	5,4	0,6	36,9	45,7
APA DE MANGARATIBA	15,0	13,0	13,3	13,8
APA DE MARICÁ	15,6	18,2	8,6	9,0
APA DE TAMOIOS	15,2	15,6	12,7	15,4
APA DO PAU BRASIL	48,6	34,2	6,2	7,3
APA ESTADUAL DE GUARATUBA	4,2	0,2	37,9	56,1
APA ILHA COMPRIDA	4,6	0,8	26,8	39,1
APA MARINHA DO LITORAL NORTE	38,0	31,4	12,1	14,5
APA MARINHA DO LITORAL SUL	14,8	6,4	23,5	33,0
APA MUNICIPAL TARTARUGAS	-	0,2	-	42,8
APA MARINHA DA ARMAÇÃO DE BÚZIOS	51,2	37,8	5,6	7,8
APA MARINHA DO LITORAL CENTRO	23,6	19,6	16,8	20,4

Tabela II.6.2.C.3.1-39 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
APA PAISAGEM CARIOCA	13,6	11,6	10,3	10,5
APA SERRAS DE MARICÁ (APASERMAR)	31,2	24,4	8,2	8,7
APA DA BACIA DO RIO SÃO JOÃO (MICO LEÃO)	7,2	6,0	7,5	11,8
APA DA CEHAB	-	0,4	-	23,2
APA DA LAGOA DO IRIRY	7,2	4,2	8,0	14,7
APA DA ORLA MARÍTIMA DAS PRAIAS DE COPACABANA/IPANEMA/LEBLON/SÃO CONRADO E BARRA DA TIJUCA	25,2	14,8	8,5	10,3
APA DA PRAIA DA AZEDA E AZEDINHA	19,2	18,8	8,1	9,3
APA DAS LAGUNAS E FLORESTAS DE NITERÓI	2,2	7,0	12,1	10,5
APA DE GRUMARI	19,8	14,0	11,4	11,9
APA DE GUANANDY	-	0,6	-	27,5
APA DE IQUIPARI	6,2	10,4	4,1	8,7
APA DE MASSAMBABA	33,6	17,8	6,0	9,0
APA DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	17,8	22,8	4,8	11,8
APA DO LAGAMAR	6,2	13,6	3,8	7,7
APA DO MORRO DE SANTANA	3,6	3,4	5,6	18,0
APA DO MORRO DO LEME	13,4	12,0	11,3	10,6
APA DO MORRO DO MORCEGO, FORTALEZA DE SANTA CRUZ E DOS FORTES DO PICO E DO RIO BRANCO	5,4	8,2	12,0	10,6
APA DO PNM DE MARAPENDI	25,2	8,8	8,8	11,1
APA DOS MORROS DA BABILÔNIA E DE SÃO JOÃO	13,6	11,6	10,3	10,5
ARIE BAÍA DE GUANABARA	8,4	8,2	11,6	10,6
ARIE BAÍA DE SEPETIBA	14,4	15,2	13,0	12,3
ARIE COSTEIRA DE ZIMBROS	11,6	1,4	34,0	42,9
ARIE DE SÃO SEBASTIÃO	1,2	5,6	30,2	24,3
ARIE ILHAS QUEIMADA GRANDE E QUEIMADA PEQUENA	10,6	6,8	22,5	32,8
ARIE ILHA AMEIXAL	2,0	0,4	27,5	37,9
ARIE DA ILHA COMPRIDA	2,8	-	31,0	-
ARIE DE ITAPEBUSSUS/PN ITAPEBUSSUS	10,8	11,6	6,8	14,4

Tabela II.6.2.C.3.1-39 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
ARIE DO GUARÁ	3,2	0,2	30,4	47,8
ESEC DA ILHA DO MEL	1,6	-	40,8	-
ESEC DE CARIJÓS	0,6	-	40,2	-
ESEC DE TAMOIOS	3,6	8,6	16,2	17,9
ESEC JURÉIA-ITATINS	4,4	1,0	25,8	40,7
ESEC TUPINAMBÁS	22,4	19,8	17,0	18,2
ESEC DOS TUPINIQUINS	7,6	4,4	24,6	37,7
MN DOS MORROS DO PÃO DE AÇÚCAR E URCA	8,4	6,4	11,6	10,8
MN ILHA DA BOA VIAGEM	0,2	0,6	43,3	20,0
MN MUNICIPAL FALÉSIAS DE MARATAÍZES	-	1,0	-	27,5
MN PEDRA DE ITAPUCA	-	0,2	-	26,4
MN PEDRA DO ÍNDIO	-	0,2	-	26,4
MN PRAIA DO SOSSEGO	4,0	8,0	12,0	10,3
MN DAS ILHAS CAGARRAS	34,6	21,8	8,4	8,9
MN DOS COSTÕES ROCHOSOS DE RIO DAS OSTRAS	10,2	11,8	8,0	10,2
PARNA DA LAGOA DO PEIXE	0,4	-	48,0	-
PARNA DA SERRA DA BOCAINA	7,6	8,4	14,3	16,8
PARNA DE SAINT-HILAIRE/LANGE	0,8	-	51,3	-
PARNA MARINHO DAS ILHAS DOS CURRAIS	4,4	0,6	35,9	48,4
PARNA RESTINGA DE JURUBATIBA	15,2	13,8	4,7	12,3
PARNA DO SUPERAGUI	5,4	0,6	36,9	45,7
PE DE ILHABELA	31,4	25,0	15,0	15,3
PE ACARAI	8,4	0,8	35,8	45,5
PE DA COSTA DO SOL	46,6	37,4	5,5	7,5
PE DA ILHA ANCHIETA	8,6	9,8	17,2	18,5
PE DA ILHA DO CARDOSO	4,0	1,4	34,5	44,5
PE DA ILHA DO MEL	2,0	0,2	40,3	60,0
PE DA ILHA GRANDE	15,2	15,6	13,0	15,7
PE DA LAGOA DO AÇU	6,2	14,4	3,8	7,7
PE DA SERRA DO MAR	7,6	8,6	14,3	16,8
PE DA SERRA DO TABULEIRO	10,6	0,8	30,6	34,4

Tabela II.6.2.C.3.1-39 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
PE DE ITAPEVA	1,0	-	42,9	-
PE DO PRELADO	1,0	0,2	31,8	58,4
PE DO RIO VERMELHO	12,6	0,6	32,5	41,2
PE LAZER DE PARATY-MIRIM	-	5,2	-	22,5
PE MARINHO DA LAJE DE SANTOS	17,2	15,6	20,1	23,0
PE RESTINGA DE BERTIOGA	1,4	4,2	20,6	29,4
PE XIXOVÁ-JAPUÍ	1,4	4,2	25,2	32,2
PE DA GUARITA	1,0	-	52,1	-
PE DA ILHA DO CARDOSO	4,0	1,4	34,5	44,5
PE DA SERRA DA TIRIRICA	20,2	20,0	10,0	9,2
PE DO ITINGUÇU	4,4	1,0	27,5	35,6
PM ILHA RIO DA PRAIA	2,2	6,0	29,1	28,4
PM MATA DO RIO SÃO JOÃO	11,0	14,2	7,7	10,3
PM MORRO DOS MACACOS	11,6	0,6	34,5	44,6
PM DA BOCA DA BARRA	38,4	20,0	7,6	8,4
PM DA GAMBOA	38,4	12,8	9,2	9,5
PM DA LAGOA DE GERIBÁ	7,0	5,4	9,3	10,7
PM DA LAGOINHA	28,6	28,8	6,9	8,3
PM DA PRAIA DO FORNO	46,6	31,2	6,4	7,5
PM DA PRAIA DO FORTE	38,4	20,0	9,0	8,8
PM DAS DUNAS	38,4	20,0	9,0	8,8
PNM BARRA DA TIJUCA	25,2	8,8	10,7	12,1
PNM DE GRUMARI	19,8	14,0	11,4	11,9
PNM DE MARAPENDI	25,2	8,8	9,8	11,3
PNM DOS CORAIS DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS	25,8	22,2	7,0	9,3
PNM ESTUÁRIO DO RIO MACAÉ	2,8	1,2	7,2	18,0
PNM MICO-LEÃO-DOURADO	33,6	12,8	9,2	9,8
PNM PAISAGEM CARIOCA	13,6	12,0	10,3	10,5
PNM PENHASCO DOIS IRMÃOS - ARQUITETO SÉRGIO BERNARDES	16,0	9,4	8,8	10,4
PNM PIAÇABUÇU	0,8	4,2	25,3	31,7
PNM RESTINGA DO GUARAÚ	1,4	0,4	28,3	44,5
PNM DA GALHETA	12,4	0,2	32,3	54,8

Tabela II.6.2.C.3.1-39 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
PNM DA LAGOA DO PERI	4,4	0,4	33,8	44,5
PNM DA LAGOINHA DO LESTE	7,6	0,4	32,7	44,5
PNM DA PRAIA DO PECADO	5,2	5,4	10,3	18,0
PNM DA PRAINHA	19,8	8,4	12,4	13,1
PNM DAS DUNAS DA LAGOA DA CONCEIÇÃO	11,6	0,4	33,3	44,8
PNM DE JACARENEMA	-	0,2	-	52,1
PNM DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA	14,4	21,2	5,0	13,5
PNM DO ATALAIA	0,4	-	44,5	-
PNM DO BOUGAINVILLE	2,6	1,4	33,1	35,6
PNM DO JUQUERIKUERÊ	0,4	1,0	23,8	25,2
PNM DO RIO PEREQUÊ	0,4	-	43,4	-
PNM DO VILÃO	1,8	1,0	30,8	35,6
PNM DOS MANGUEZAIS DO RIO PRETO	1,2	0,6	34,4	54,7
RDS BARRA DO UNA (SETOR MARINHO)	4,2	1,4	25,4	37,7
RDS CONCHA D'OSTRA	-	0,2	-	54,2
RDS DA BARRA DO UNA	2,0	0,6	25,8	37,9
RDS DO AVENTUREIRO	8,6	10,4	13,8	16,6
REBIO ESTADUAL DA PRAIA DO SUL	8,4	10,0	13,8	16,5
REBIO ESTADUAL DE GUARATIBA	16,8	10,4	11,4	12,0
REBIO MARINHA DO ARVOREDO	18,2	3,6	32,0	39,8
REBIO ESTADUAL DE GUARATIBA	33,6	17,8	6,0	9,0
REBIO PRAIA DO ROSA	3,0	-	38,7	-
REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES	27,4	26,6	14,8	16,2
RESEC DA ILHA DO CABO FRIO	55,6	39,8	6,2	7,6
RESEC DA JUATINGA	13,6	11,0	13,2	16,0
RESEC DE MASSAMBABA	33,6	17,8	6,2	9,0
RESEC DO TAUÁ	0,4	0,2	24,1	32,1
RESEX ILHA DO TUMBA	3,8	0,4	36,8	46,2

Tabela II.6.2.C.3.1-39 – Probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nas Unidades de Conservação com possibilidade de serem atingidas em um vazamento de 127.530 m³ de óleo a partir do fundo, nos períodos 1 e 2. Ponto UEPII.

Unidade de Conservação	Probabilidade (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2
RESEX MARINHA ARRAIAL DO CABO	65,2	47,0	5,5	7,2
RESEX MARINHA PIRAJUBAÉ	0,6	-	36,7	-
RESEX MARINHA DE ITAIPU	28,4	20,8	7,8	9,4
RPPN FAZENDA CARUARA	3,0	7,8	4,4	9,8
RPPN FAZENDA SANTA IZABEL	0,8	4,0	15,6	18,2
RPPN FAZENDA DO TANGUÁ	1,0	5,4	30,7	21,5
RPPN MARINA DO CONDE	1,4	5,0	26,1	27,1
RPPN MORRO DO CURUSSU MIRIM	2,8	7,0	23,6	19,5
RPPN MORRO DOS ZIMBROS	6,6	0,6	37,0	46,5
RPPN SÍTIO SHANGRILAH	4,4	4,4	5,5	17,8
RVS DAS ILHAS DO ABRIGO E GUARARITAMA	4,4	1,0	31,3	43,0
RVS DE SANTA CRUZ	-	0,4	-	29,3
RVS ILHA DOS LOBOS	0,6	-	52,1	-
RVS MUNICIPAL SERRAS DE MARICÁ (REVISSERMAR)	26,6	18,4	8,3	8,9

II.6.2.C.3.2. Modo determinístico

Com base nos resultados obtidos nas simulações probabilísticas foram identificadas as condições críticas para ocorrência de um vazamento de pior caso para os pontos de risco considerados nos Campos de Marlim e Voador, na Bacia do Campos.

A situação de menor tempo de chegada de óleo na costa ocorreu a partir do ponto UEP II no período 1, enquanto a situação de maior massa acumulada na costa ocorreu a partir do ponto UEP I no período 2, ambos com o vazamento de pior caso a partir da superfície. Na tabela, a seguir, são apresentadas as informações destas condições críticas selecionadas.

Tabela II.6.2.C.3.2-1 - Informações das simulações determinísticas críticas consideradas para um evento de pior caso a partir dos pontos de risco nos Campos de Marlim e Voador, na Bacia do Campos.

Cenário	Ponto de risco/ período	Data da simulação (GMT)	Tempo de toque na costa (dias)	Primeira localidade de toque	Massa final de óleo na costa (t)
Tempo mínimo de toque de óleo na costa	UEP II / Período 1	30/10/2005 - 11h	2,65	Campos dos Goytacazes - RJ	8.774
Maior massa de óleo acumulada na costa	UEP I / Período 2	29/03/2009 - 1h	9,2	Armação de Búzios - RJ	27.778

Vale destacar que o modo determinístico exemplifica cenários meteorológicos específicos dentre todos os cenários considerados no modo probabilístico. Esse modo ilustra a trajetória e o intemperismo do óleo ao longo do tempo de simulação frente condições de corrente e vento particulares, permitindo ter percepção do comportamento da mancha.

II.6.2.C.3.3. Menor tempo de chegada de óleo na costa

A seguir são apresentadas informações relacionadas aos ventos e correntes do período simulado, que se estendeu por 31 dias, de 30/10/2005 às 11h até 30/11/2005 às 11h. Os valores estão relacionados ao ponto de grade mais próximo do local do vazamento.

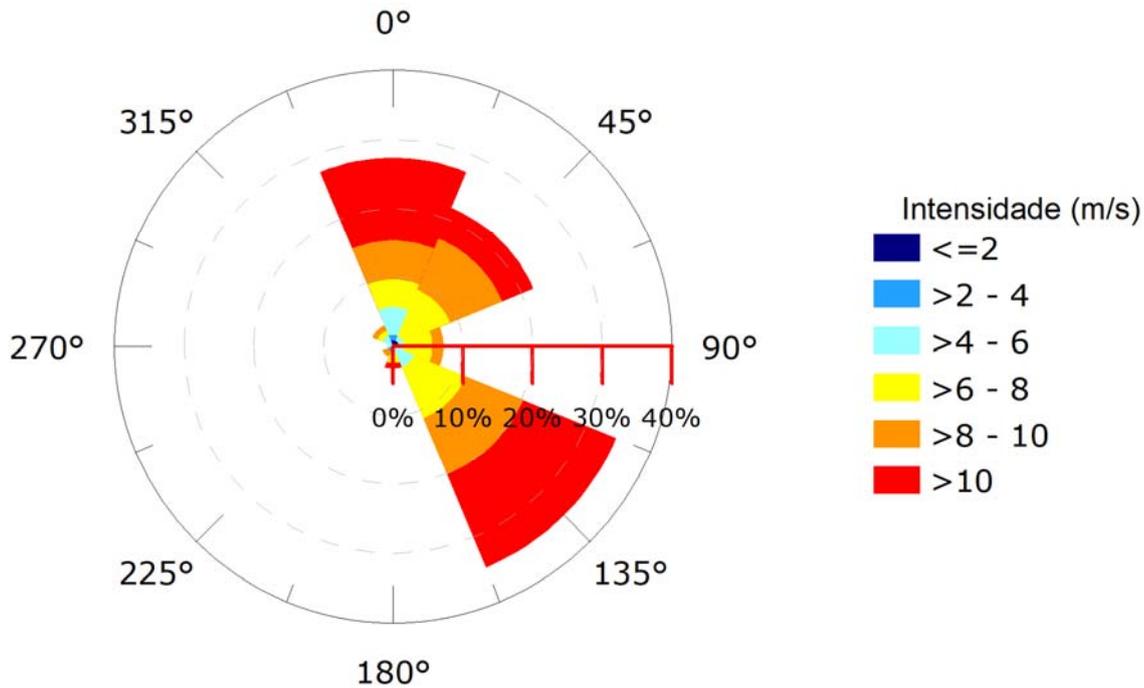


Figura II.6.2.C.3.3-1 - Rosa dos ventos para o período de simulação crítica de tempo.

Tabela II.6.2.C.3.3-1- Ocorrência conjunta entre direção e intensidade dos ventos do ponto mais próximo do local do vazamento para a simulação crítica de tempo.

Direção -> Intensidade (m/s)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Freq. (%)
0-2	1	1	1	-	-	-	-	-	2,4
2-4	1	-	-	-	-	1	-	-	1,6
4-6	5	1	1	4	-	-	1	2	11,3
6-8	5	9	5	10	3	-	-	1	26,6
8-10	7	10	2	11	-	1	-	1	25,8
>10	15	6	-	18	1	-	-	-	32,3
Freq. (%)	27,4	21,8	7,3	34,7	3,2	1,6	0,8	3,2	

Tabela II.6.2.C.3.3-2 - Estatística do vento para o período da condição crítica de tempo.

Direção média (°)	Direção de maiores intensidades (°)	Vel. Média (m/s)	Vel. Mín (m/s)	Vel máx. (m/s)	Desvio padrão (m/s)
67	3	8,7	0,8	15,0	3,0

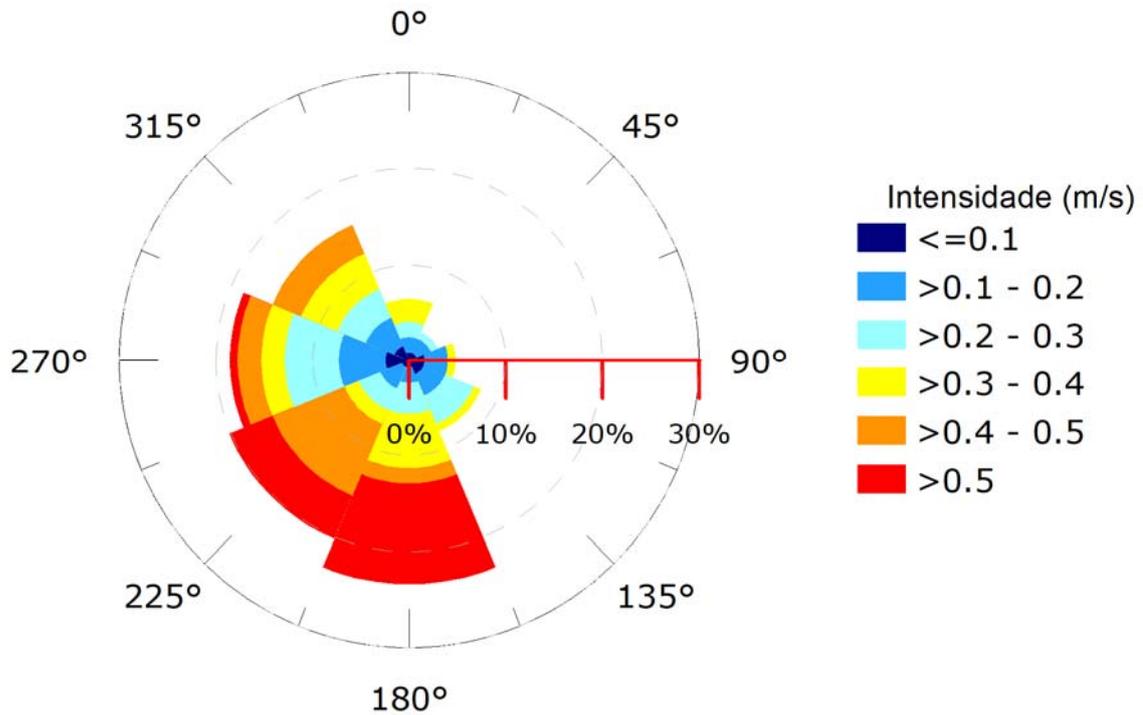


Figura II.6.2.C.3.3-1 - Rosa de corrente para o período de simulação crítica de tempo.

Tabela II.6.2.C.3.3-3 - Ocorrência conjunta entre direção e intensidade de corrente do ponto mais próximo do local do vazamento para a simulação crítica.

Direção -> Intensidade (m/s)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Freq. (%)
<0,1	1	1	2	2	1	1	3	2	10,5
0,1 - 0,2	2	2	3	3	2	3	6	4	20,2
0,2 - 0,3	2	1	-	4	4	3	7	4	20,2
0,3 - 0,4	3	-	1	1	7	2	3	5	17,7
0,4 - 0,5	-	-	-	-	2	10	3	4	15,3
>0,5	-	-	-	-	13	6	1	-	16,1
Freq. (%)	6,5	3,2	4,8	8,1	23,4	20,2	18,5	15,3	

Tabela II.6.2.C.3.3-4 - Estatística de corrente para o período da condição crítica.

Direção média (°)	Direção de maiores intensidades (°)	Vel. Média (m/s)	Vel. Mín (m/s)	Vel máx. (m/s)	Desvio padrão (m/s)
220	194	0,31	0,01	0,81	0,18

Pelos dados de vento no período da simulação, ocorre a predominância de ventos de SW (34,7%), com ocorrência significativa também de ventos de N e NE (27,4% e 21,8% respectivamente) ao longo dos 31 dias. Em relação às intensidades, há predominância de ventos com intensidades acima de 10 m/s (32,3%). As informações de correntes mostram que a direção preferencial das correntes no ponto de risco é para as direções que compõem o 3º quadrante, sendo que a direção S contribui com 23,4%. Quanto às intensidades observa-se uma grande variação ao longo do período, ocorrendo cerca de 20% de correntes com valores entre 0,1 e 0,2 m/s, como também 16,1% são correntes com intensidades acima de 0,5 m/s.

A seguir, é apresentada a deriva do óleo em superfície, além da área varrida pela mancha (em amarelo claro nas figuras) durante toda a simulação.

Também é apresentado o mapa de concentração de óleo nos sedimentos ao final da simulação. Os mapas de concentração de óleo no fundo foram construídos considerando um valor limiar de 1g de óleo/m² (valor baseado em Long *et al.* (1995) considerando uma espessura de contaminação de 10 cm, densidade de sedimentos de 2,6 g/cm³).

MODO DETERMINÍSTICO
Crítico | Tempo mínimo
Data: 30-10-2005 23h

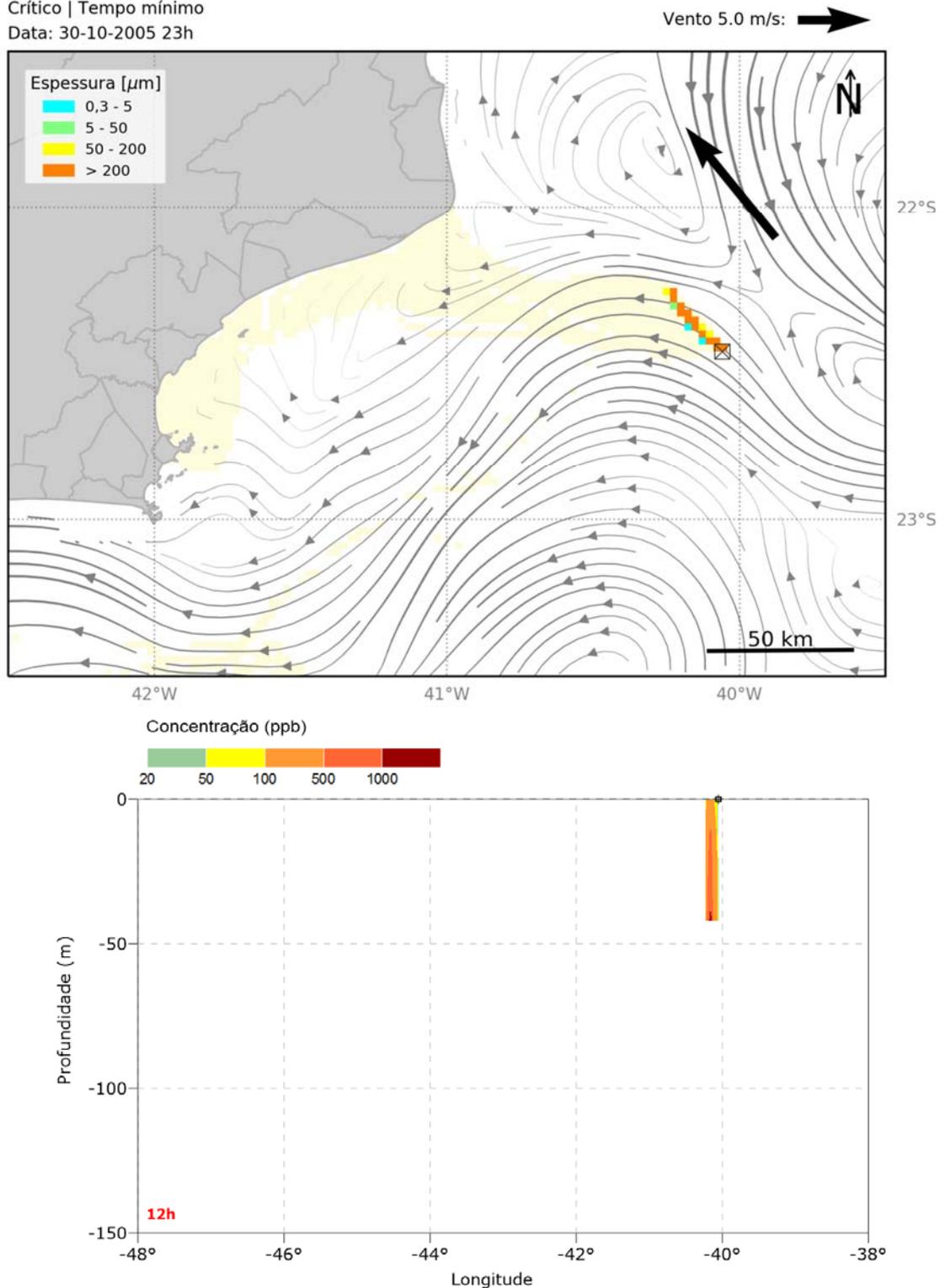


Figura II.6.2.C.3.3-2 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de tempo mínimo, após 12 horas do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna 'água.

MODO DETERMINÍSTICO

Crítico | Tempo mínimo

Data: 31-10-2005 23h

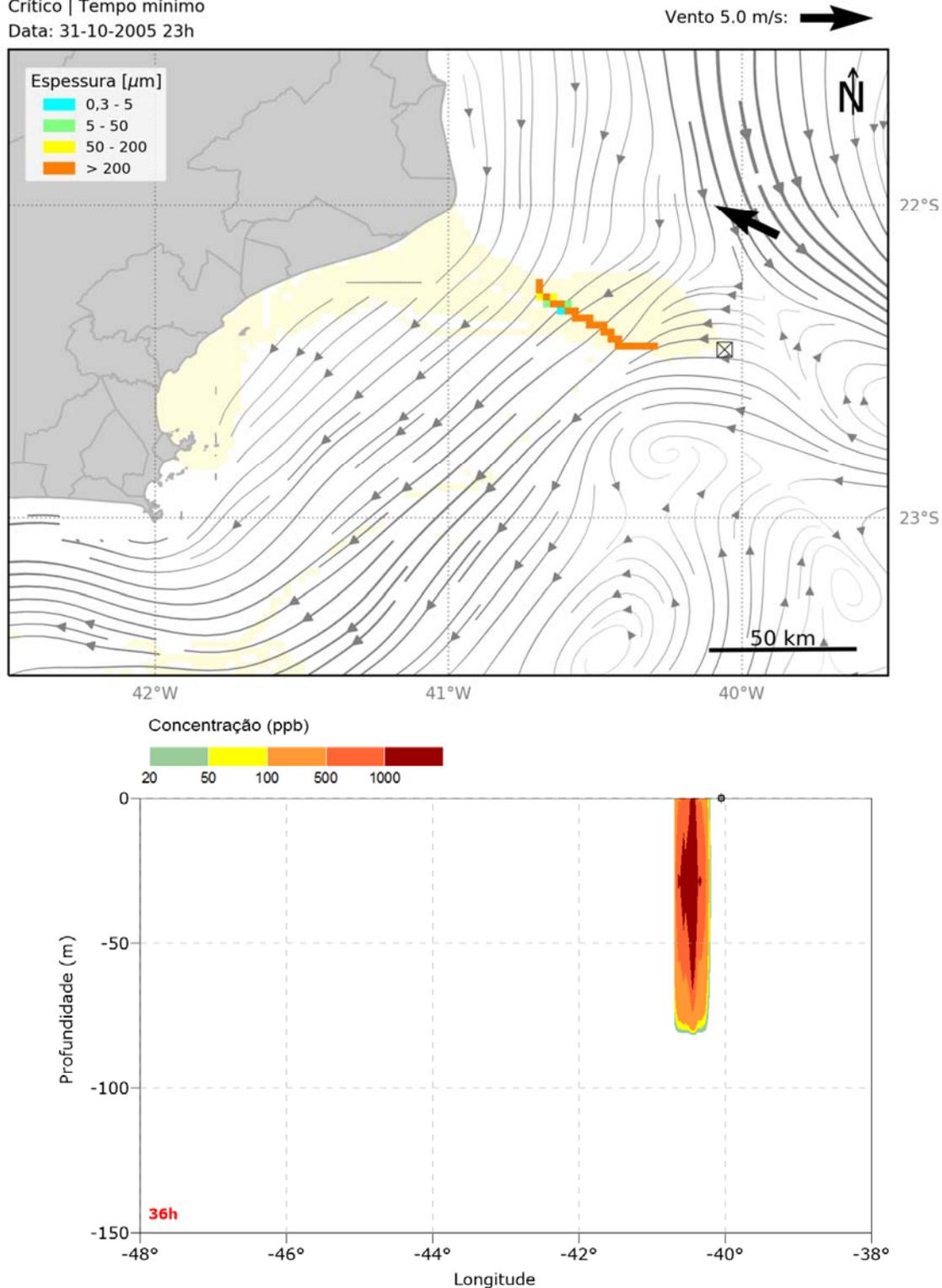


Figura II.6.2.C.3.3-3 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de tempo mínimo, após 36 horas do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna água.

MODO DETERMINÍSTICO
Crítico | Tempo mínimo
Data: 01-11-2005 23h

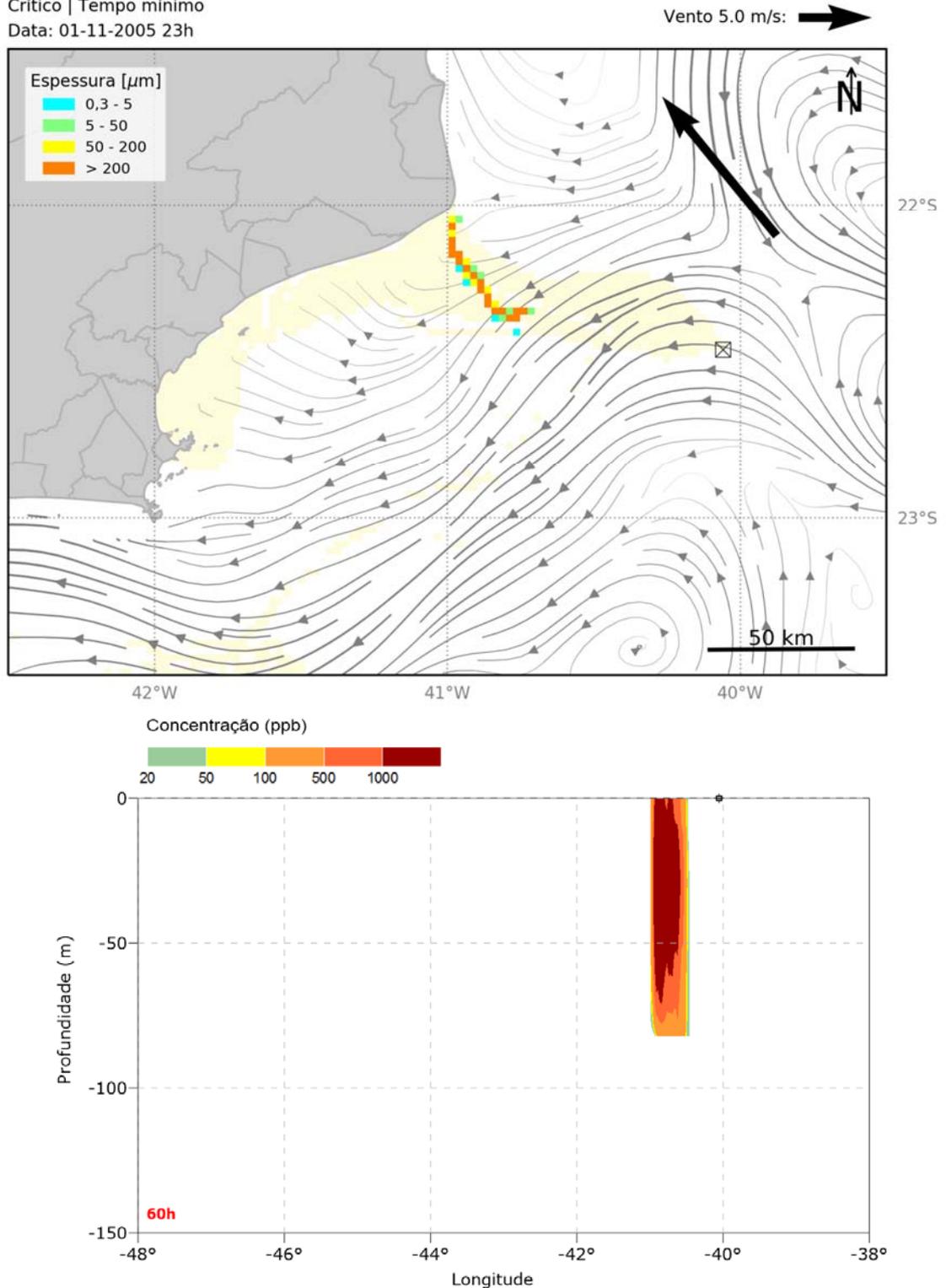


Figura II.6.2.C.3.3-4 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de tempo mínimo, após 60 horas do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna 'água.

MODO DETERMINÍSTICO

Crítico | Tempo mínimo

Data: 02-11-2005 03h

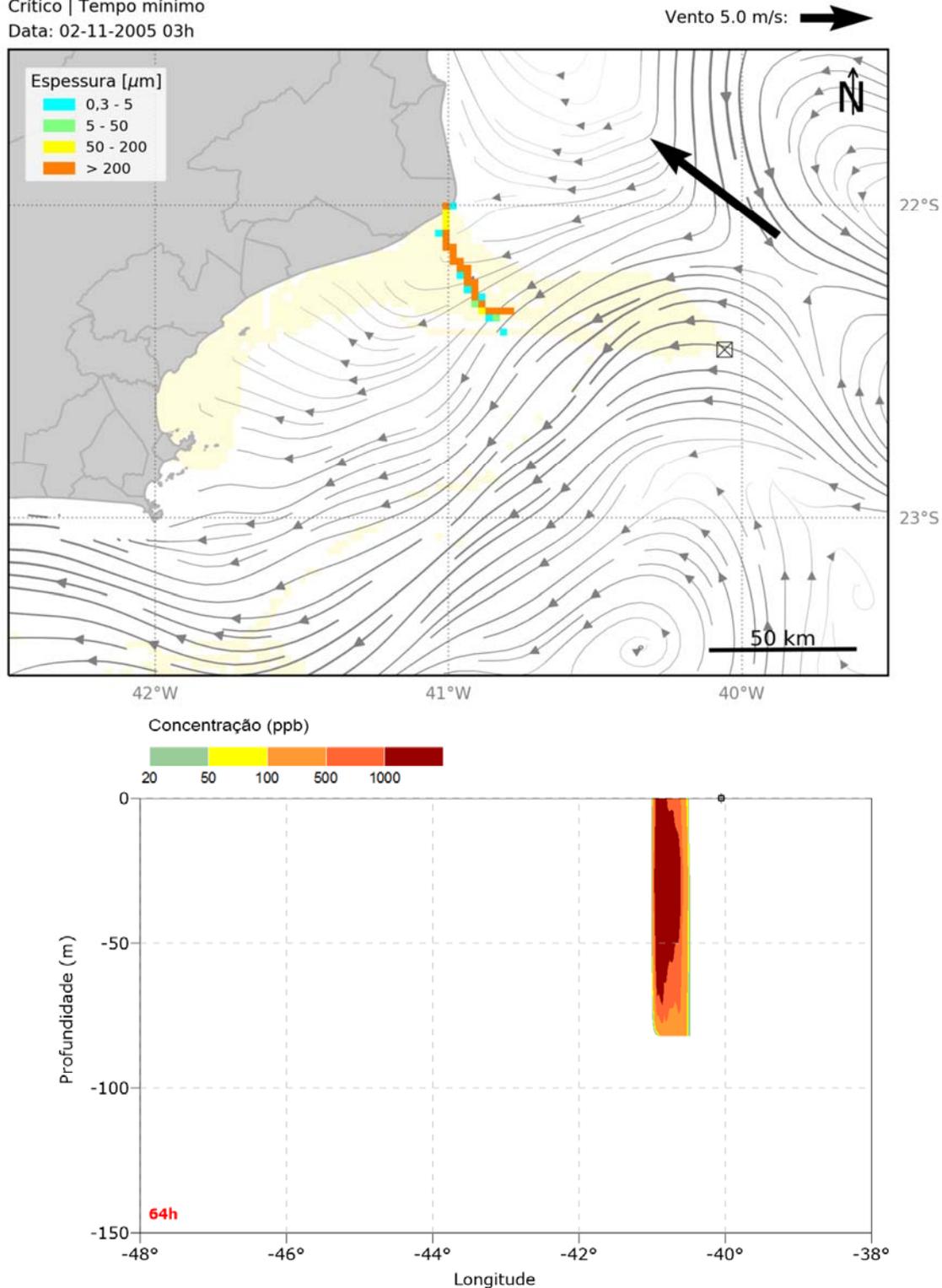


Figura II.6.2.C.3.3-5 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de tempo mínimo, após 64 horas (1º toque na costa) do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna água.

MODO DETERMINÍSTICO
Crítico | Tempo mínimo
Data: 06-11-2005 11h

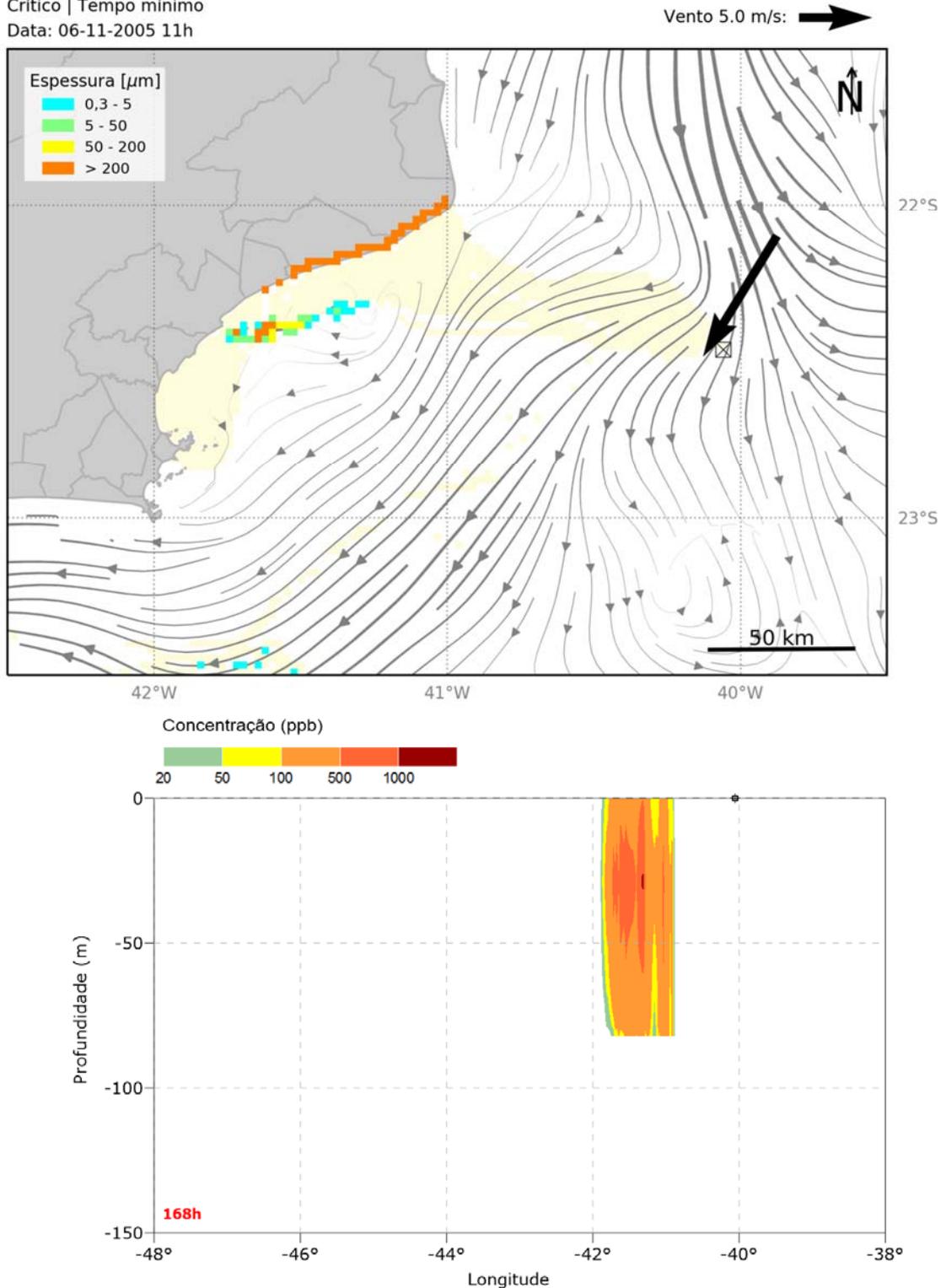


Figura II.6.2.C.3.3-6 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de tempo mínimo, após 168 horas (1 semana) do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna água.

MODO DETERMINÍSTICO

Crítico | Tempo mínimo

Data: 13-11-2005 11h

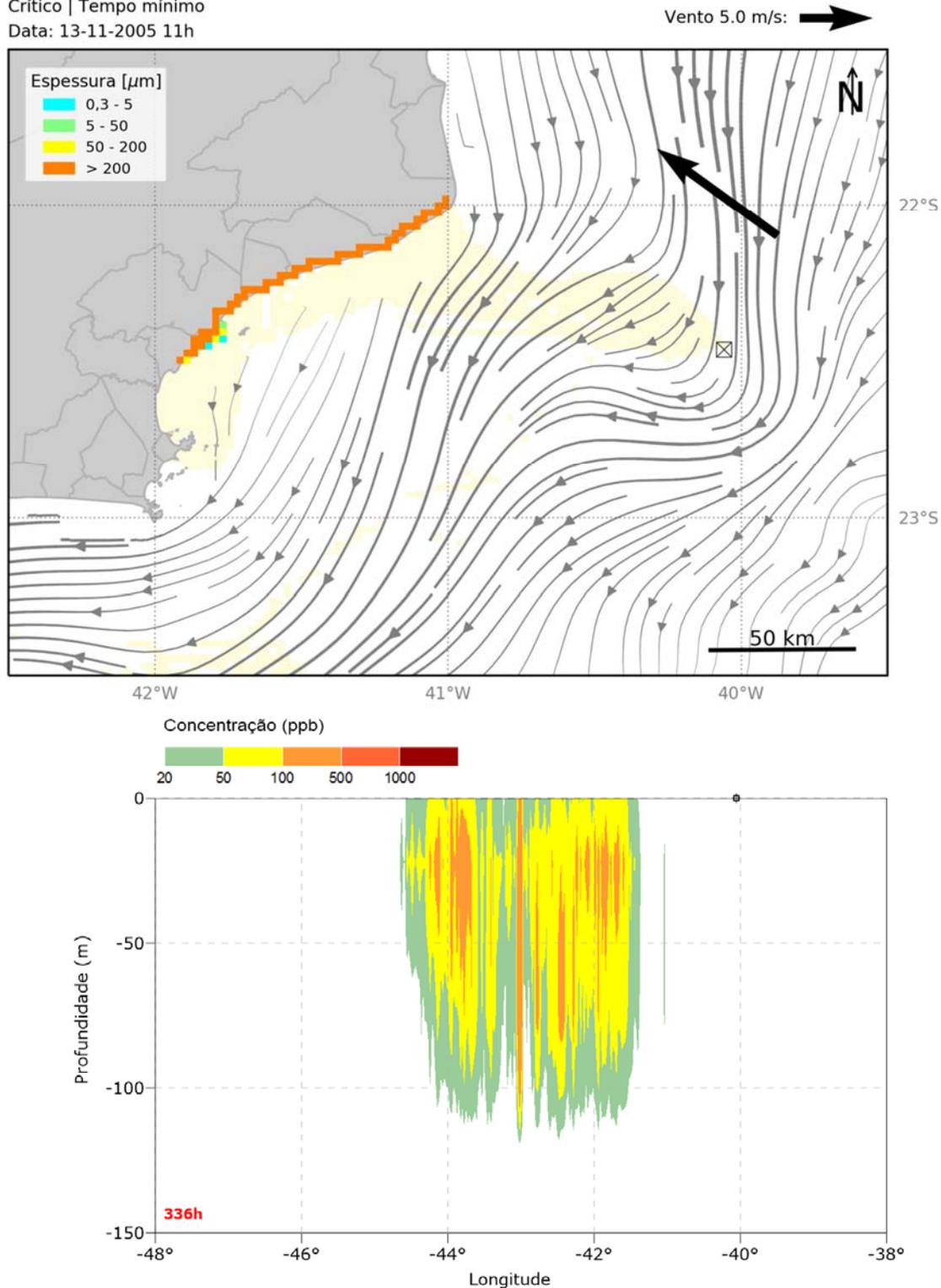


Figura II.6.2.C.3.3-7 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de tempo mínimo, após 336 horas (2 semanas) do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna água.

MODO DETERMINÍSTICO
Crítico | Tempo mínimo
Data: 20-11-2005 11h

Vento 5.0 m/s: 

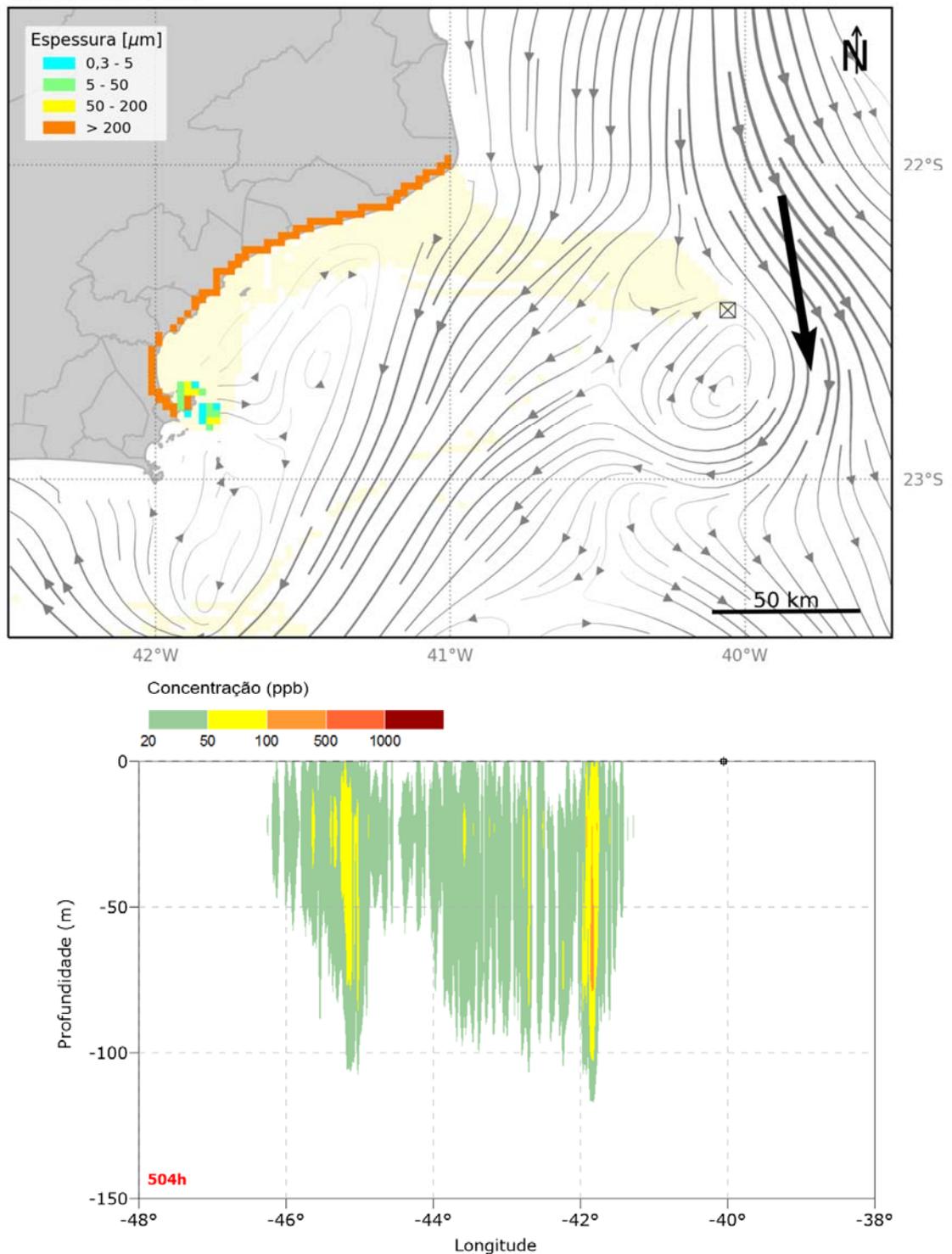


Figura II.6.2.C.3.3-8 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de tempo mínimo, após 504 horas (3 semanas) do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna gua.

MODO DETERMINÍSTICO

Crítico | Tempo mínimo

Data: 30-11-2005 11h

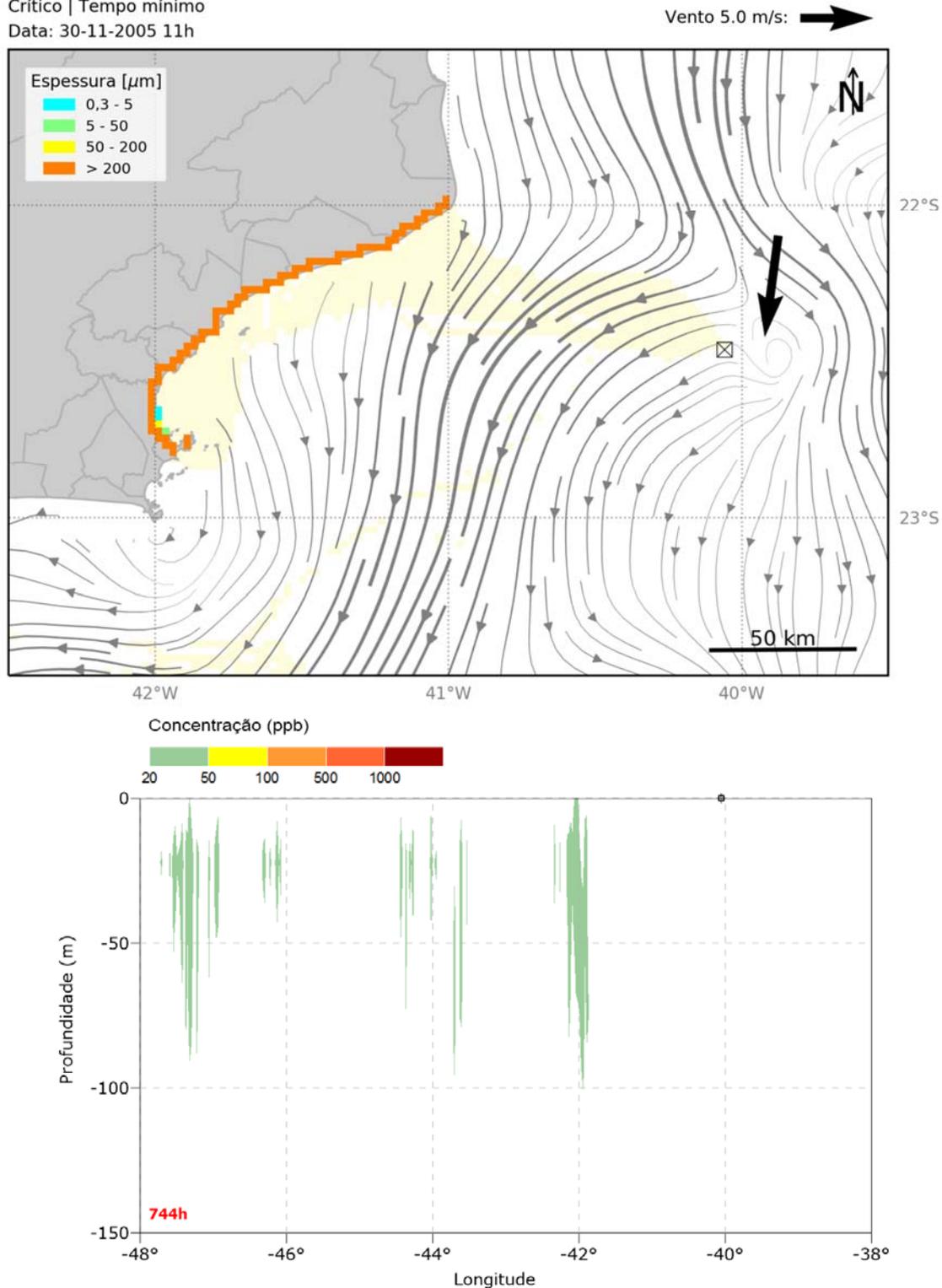


Figura II.6.2.C.3.3-9 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de tempo mínimo, após 744 horas (31 dias) do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna água.

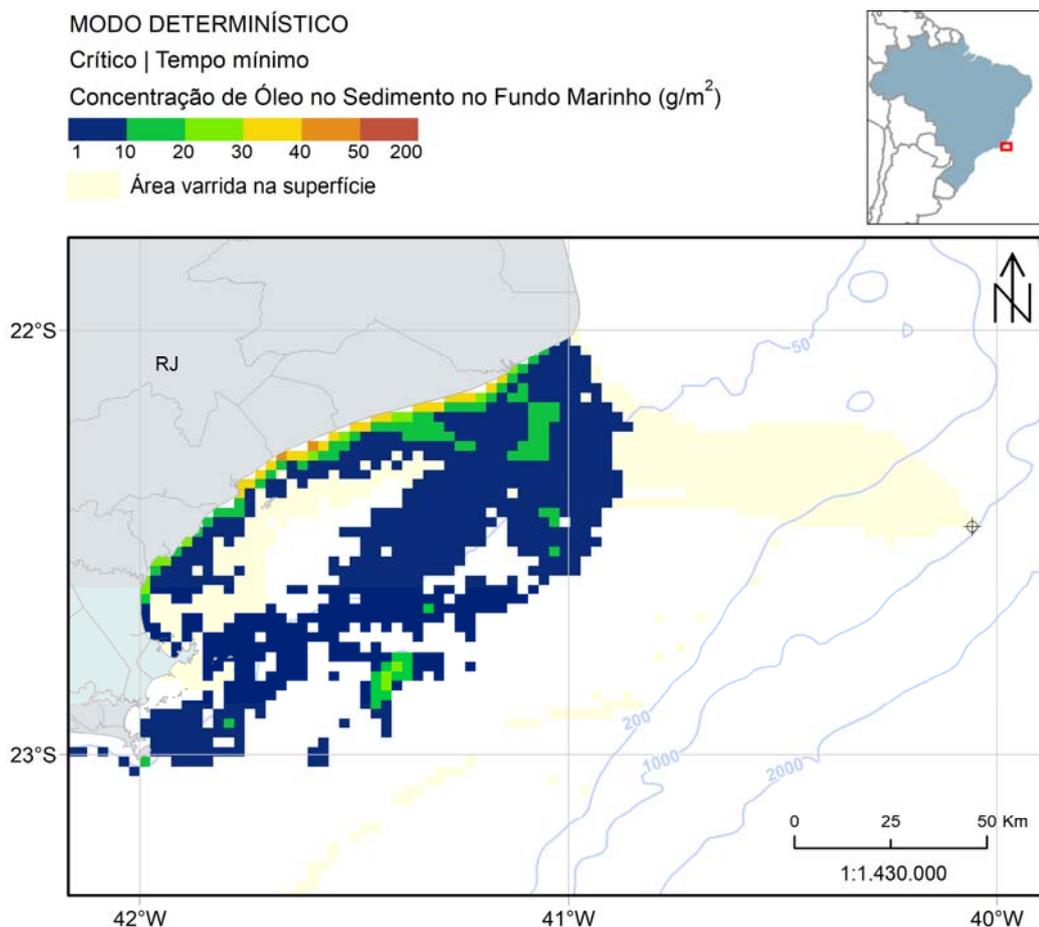


Figura II.6.2.C.3.3-10 - Mapa de concentração de óleo no sedimento no fundo marinho da simulação determinística em condição crítica de tempo mínimo, após 744 horas (31 dias) do início do vazamento.

A deriva do óleo neste cenário foi inicialmente para NW sob influência inicial de ventos de SW e correntes de W. O óleo seguiu nesta direção até alcançar a costa no município de Campos dos Goytacazes, no estado do Rio de Janeiro após 2,5 dias do início da simulação. Após este primeiro to que o óleo seguiu para SW próximo à costa, atingindo outros municípios do estado.

Na coluna d'água, concentrações de óleo acima de 20 ppb são observadas nas primeiras 12 horas até uma profundidade de 40 m, e ao longo da simulação com o aumento da dispersão na coluna d'água, o óleo alcança profundidade de até 120 m. Nos primeiros 7 dias são observados valores de concentração de óleo acima de 1000 ppb. Já ao final de 31 dias os valores são inferiores a 50 ppb.

Em relação ao óleo associado ao fundo marinho, concentrações acima de 1g de óleo/m² são observadas em regiões com profundidades rasas, menores que 50 metros, próximas à costa que foi atingida por óleo. A concentração predominante observada é menor que 10 g/m², no entanto a máxima foi de 770 g/m² e ao final da simulação.

Neste cenário de menor tempo, grande parte do óleo derramado (62%) ficou aderido aos sedimentos ao final dos 31 dias de simulação, uma vez que a trajetória do óleo ocorreu principalmente em regiões rasas. A evaporação foi responsável pela retida de 13% do óleo da superfície, enquanto que 9% ficou disperso na coluna d'água, devida a alta sedimentação. A porcentagem de óleo degradado foi de 10% enquanto que o acumulado na costa foi de 6%, equivalente a 8774 toneladas. Na superfície apenas 0,4% do óleo ficou remanescente ao final da simulação.

Quando observado a evolução da área e da massa de óleo em superfície nota-se um pico de crescimento entre 5 e 10 dias de simulação, após o primeiro toque de óleo na costa, em seguida com uma diminuição gradativa ao longo do tempo. Quanto à massa de óleo em superfície nota-se uma diminuição logo após o primeiro instante de chegada de óleo na costa. O acúmulo na costa, somado aos processos intempéricos faz com que a massa de óleo em superfície decaia ao longo do tempo. Os maiores valores de espessura do óleo ocorreram na costa ao final dos 31 dias de simulação, com valor de 8.740 µm.

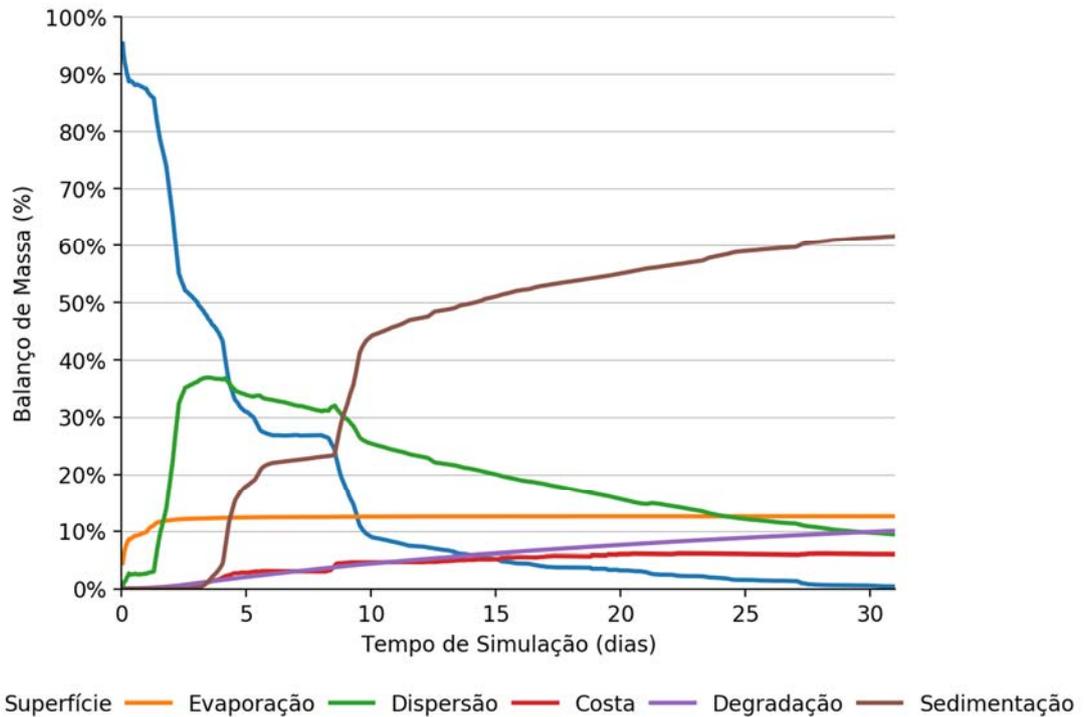


Figura II.6.2.C.3.3-11 - Balanço de massa do óleo durante a simulação da trajetória em condição crítica de tempo.

Tabela II.6.2.C.3.3-5 - Balanço de massa do óleo durante a simulação em valores percentuais e de massa de óleo.

Tempo (h)	Superfície (%)	Evaporado (%)	Coluna d'água (%)	Sedimento (%)	Degradado (%)	Costa (%)
12	88,29	9,05	2,58	-	0,08	-
36	79,65	11,57	8,51	-	0,27	-
60	52,65	12,09	34,57	-	0,69	-
64	51,60	12,11	35,39	0,03	0,78	0,09
168	26,88	12,43	32,04	22,54	3,06	3,06
336	5,79	12,54	21,01	49,81	5,81	5,05
504	2,91	12,56	14,75	55,86	7,84	6,08
744	0,41	12,56	9,38	61,63	10,03	5,99

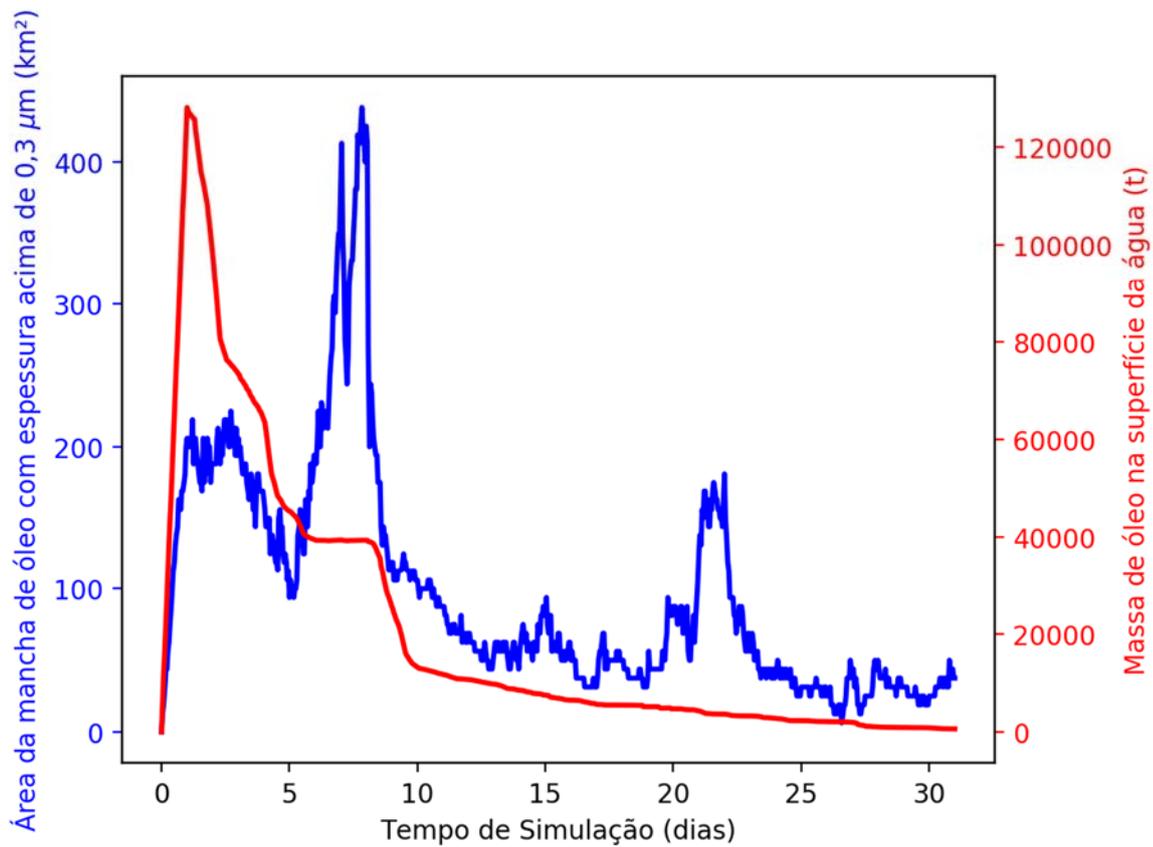


Figura II.6.2.C.3.3-12 - Área em superfície da mancha de óleo e a massa de óleo no mar durante a simulação da trajetória em condição crítica de tempo.

Tabela II.6.2.C.3.3-6- Área em superfície impactada, massa de óleo em superfície e espessura máxima da mancha de óleo durante a simulação crítica de tempo.

Tempo (h)	Área (km ²)	Massa (t)	Espessura máxima (µm)
12	64680	119	163
36	116700	175	1280
60	77140	219	2110
64	75600	200	2240
168	39380	381	5030
336	8482	56	6580
504	4267	125	7750
744	596	37	8740

II.6.2.C.3.4. Maior massa de óleo acumulada na costa

A seguir são apresentadas informações relacionadas aos ventos e correntes do período simulado, que se estendeu por 31 dias, de 29/03/2009 às 1h até 29/04/2009 às 1h. Os valores estão relacionados ao ponto de grade mais próximo do local do vazamento.

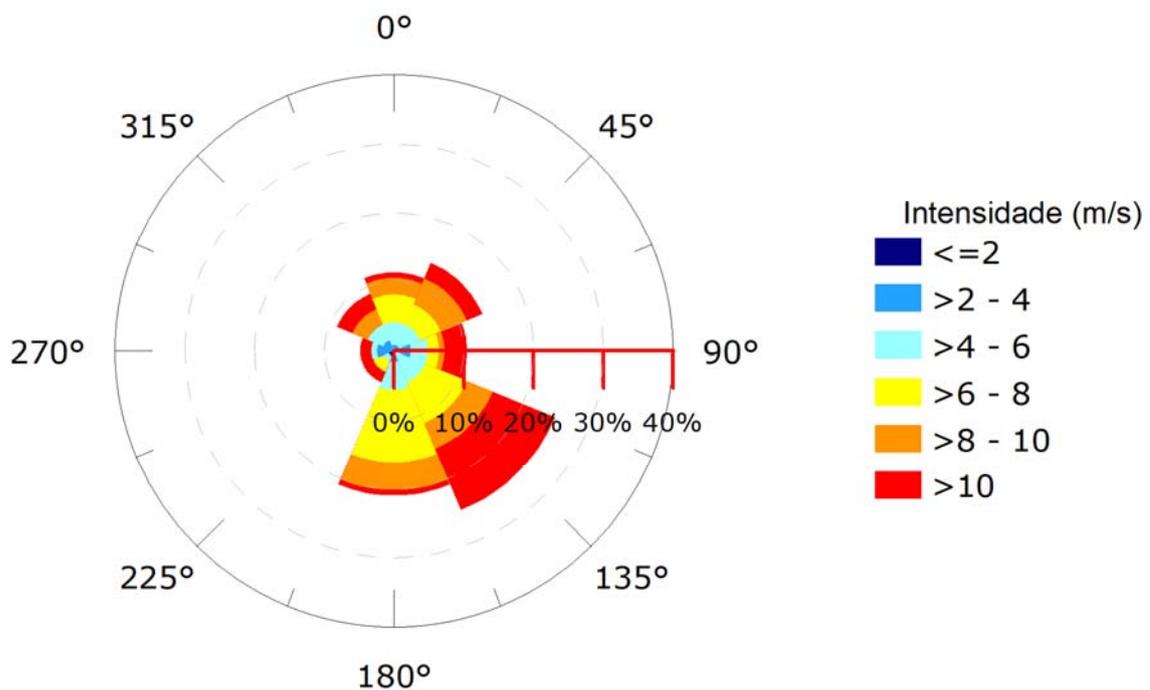


Figura II.6.2.C.3.4-1 - Rosa dos ventos para o período de simulação crítica de massa.

Tabela II.6.2.C.3.4-1 - Ocorrência conjunta entre direção e intensidade dos ventos do ponto mais próximo do local do vazamento para a simulação crítica de massa.

Direção -> Intensidade (m/s)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Freq. (%)
0-2	-	-	-	-	-	1	-	-	0,8
2-4	1	1	3	-	2	-	3	2	9,7
4-6	4	4	3	6	5	1	1	3	21,8
6-8	5	4	2	8	13	2	-	-	27,4
8-10	3	5	1	5	5	-	-	3	17,7
>10	1	3	4	12	1	2	2	3	22,6
Freq. (%)	11,3	13,7	10,5	25,0	21,0	4,8	4,8	8,9	

Tabela II.6.2.C.3.4-2 - Estatística do vento para o período da condição crítica de massa.

Direção média (°)	Direção de maiores intensidades (°)	Vel. Média (m/s)	Vel. Mín (m/s)	Vel máx. (m/s)	Desvio padrão (m/s)
119	296	7,5	1,2	16,1	2,8

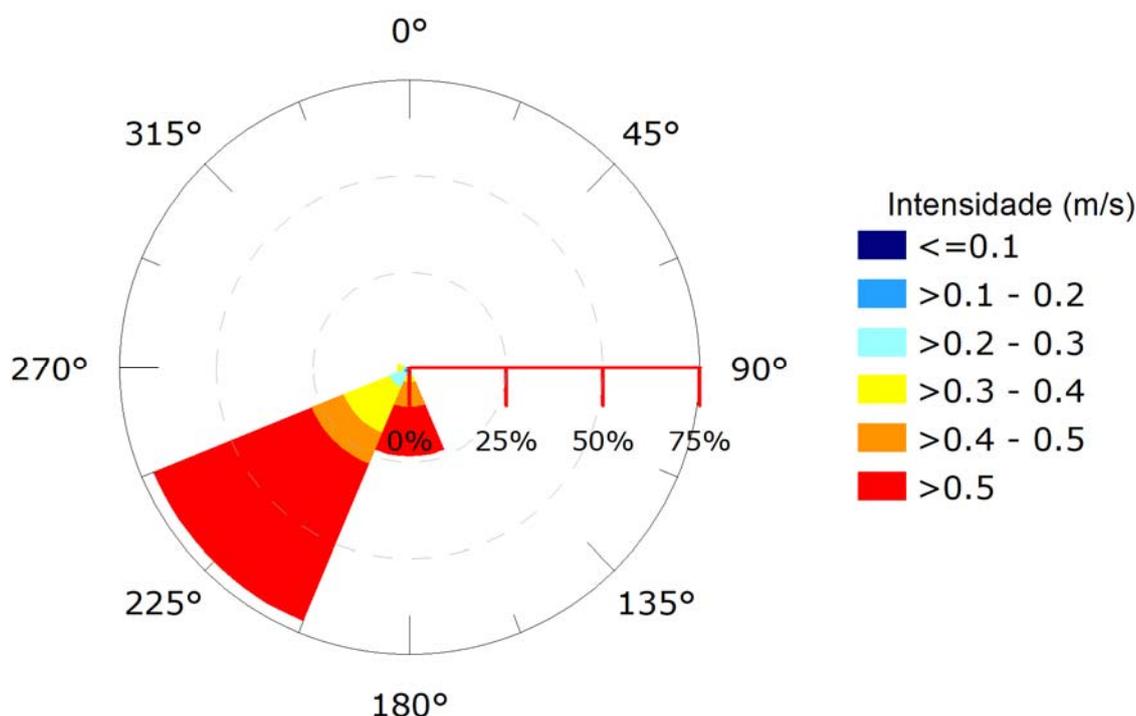


Figura II.6.2.C.3.4-2 - Rosa de corrente para o período de simulação crítica de massa.

Tabela II.6.2.C.3.4-3- Ocorrência conjunta entre direção e intensidade de corrente do ponto mais próximo do local do vazamento para a simulação crítica de massa.

Direção -> Intensidade (m/s)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Freq. (%)
<0,1	-	-	1	-	1	-	-	-	1,6
0,1 - 0,2	-	-	1	-	1	2	1	-	4,0
0,2 - 0,3	-	-	-	-	1	5	1	-	5,6
0,3 - 0,4	-	-	-	-	2	16	2	-	16,1
0,4 - 0,5	-	-	-	-	8	11	-	-	15,3
>0,5	-	-	-	-	16	55	-	-	57,3
Freq. (%)	-	-	1,6	-	23,4	71,8	3,2	-	

Tabela II.6.2.C.3.4-4 - Estatística de corrente para o período da condição crítica de massa.

Direção média (°)	Direção de maiores intensidades (°)	Vel. Média (m/s)	Vel. Mín (m/s)	Vel máx. (m/s)	Desvio padrão (m/s)
212	219	0,51	0,03	0,85	0,18

Pelos dados de vento no período da simulação, ocorre a predominância de ventos de SE e S (25% e 21%, respectivamente), com ocorrência também das demais direções ao longo dos 31 dias. Em relação às intensidades, há predominância de ventos entre 6 e 8 m/s (27,4%), no entanto há ocorrência de 22,6% de ventos com intensidades acima de 10 m/s. As informações de correntes mostram que a direção preferencial das correntes no ponto de risco é preferencialmente para SW (71,8%) ao longo de toda a simulação, e a maior porcentagem das correntes apresenta intensidades maiores que 0,5 m/s (57,3%).

A seguir, é apresentada a deriva do óleo em superfície, além da área varrida pela mancha (em amarelo claro nas figuras) durante toda a simulação.

Também é apresentado o mapa de concentração de óleo nos sedimentos ao final da simulação. Os mapas de concentração de óleo no fundo foram construídos considerando um valor limiar de 1g de óleo/m² (valor baseado em Long *et al.* (1995) considerando uma espessura de contaminação de 10 cm, densidade de sedimentos de 2,6 g/cm³).

MODO DETERMINÍSTICO
Crítico | Massa Máxima
Data: 29-03-2009 13h

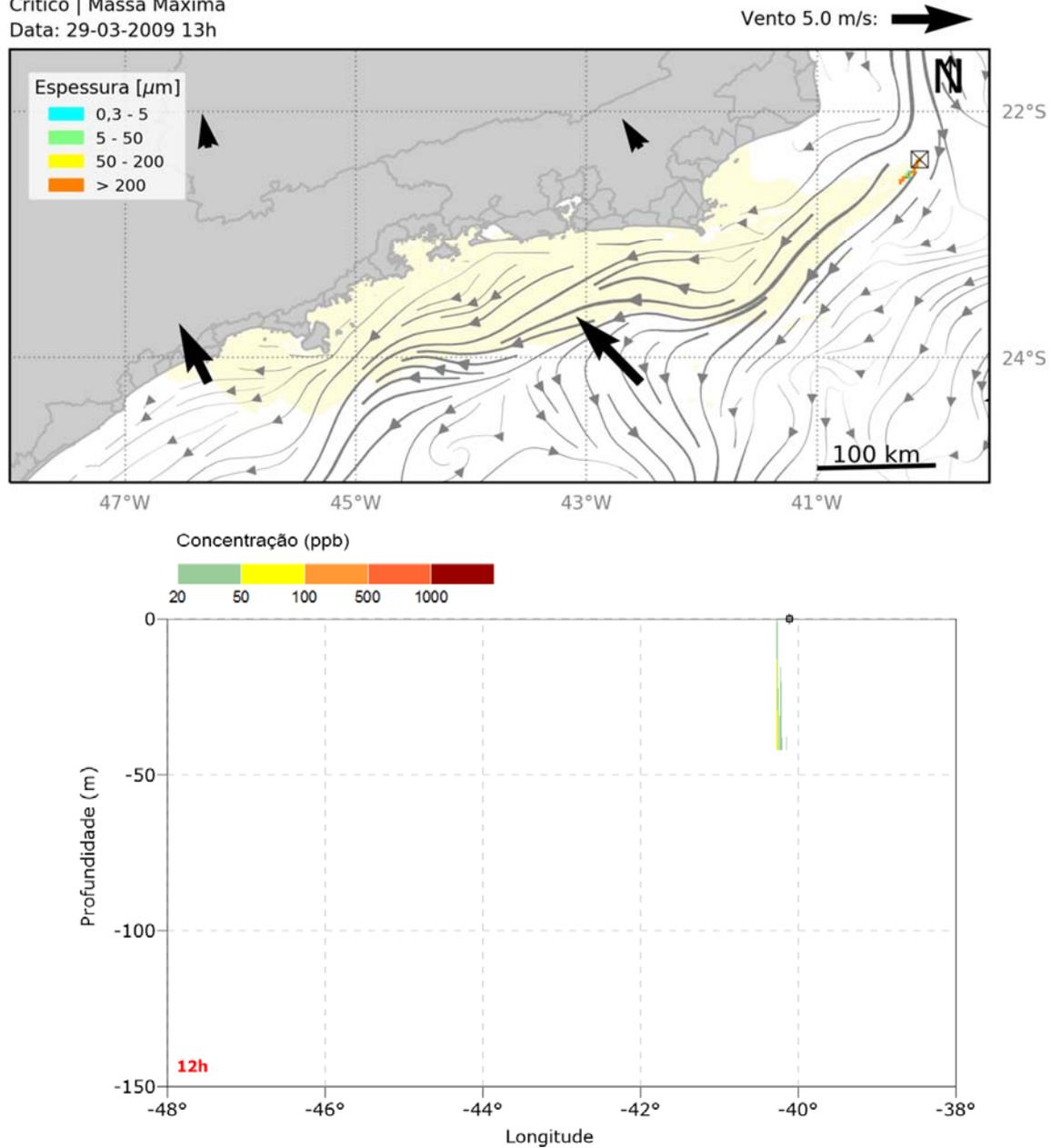


Figura II.6.2.C.3.4-3 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de massa máxima, após 12 horas do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna 'água.

MODO DETERMINÍSTICO
Crítico | Massa Máxima
Data: 30-03-2009 13h

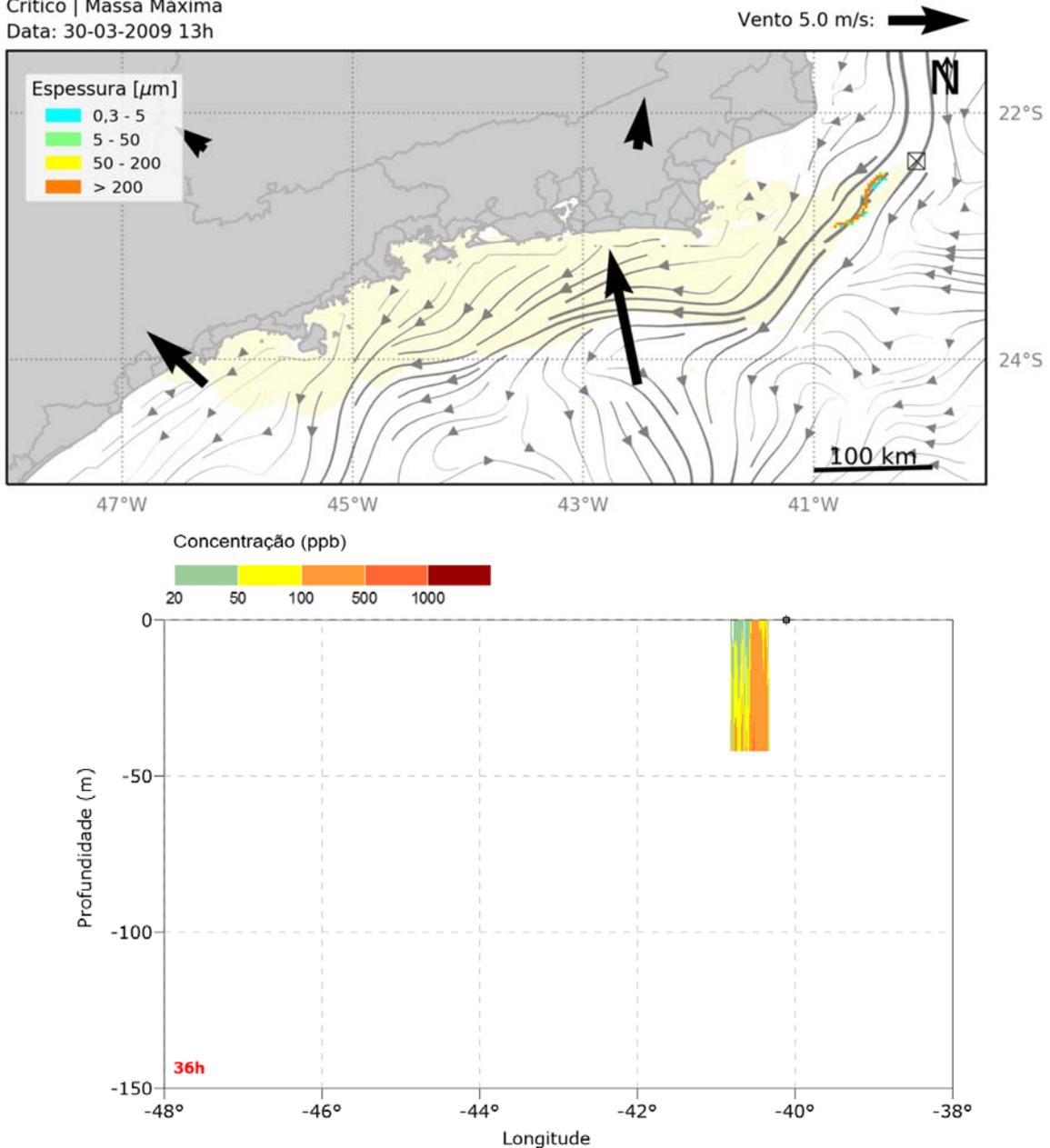


Figura II.6.2.C.3.4-4 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de massa máxima, após 36 horas do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna água.

MODO DETERMINÍSTICO
Crítico | Massa Máxima
Data: 31-03-2009 13h

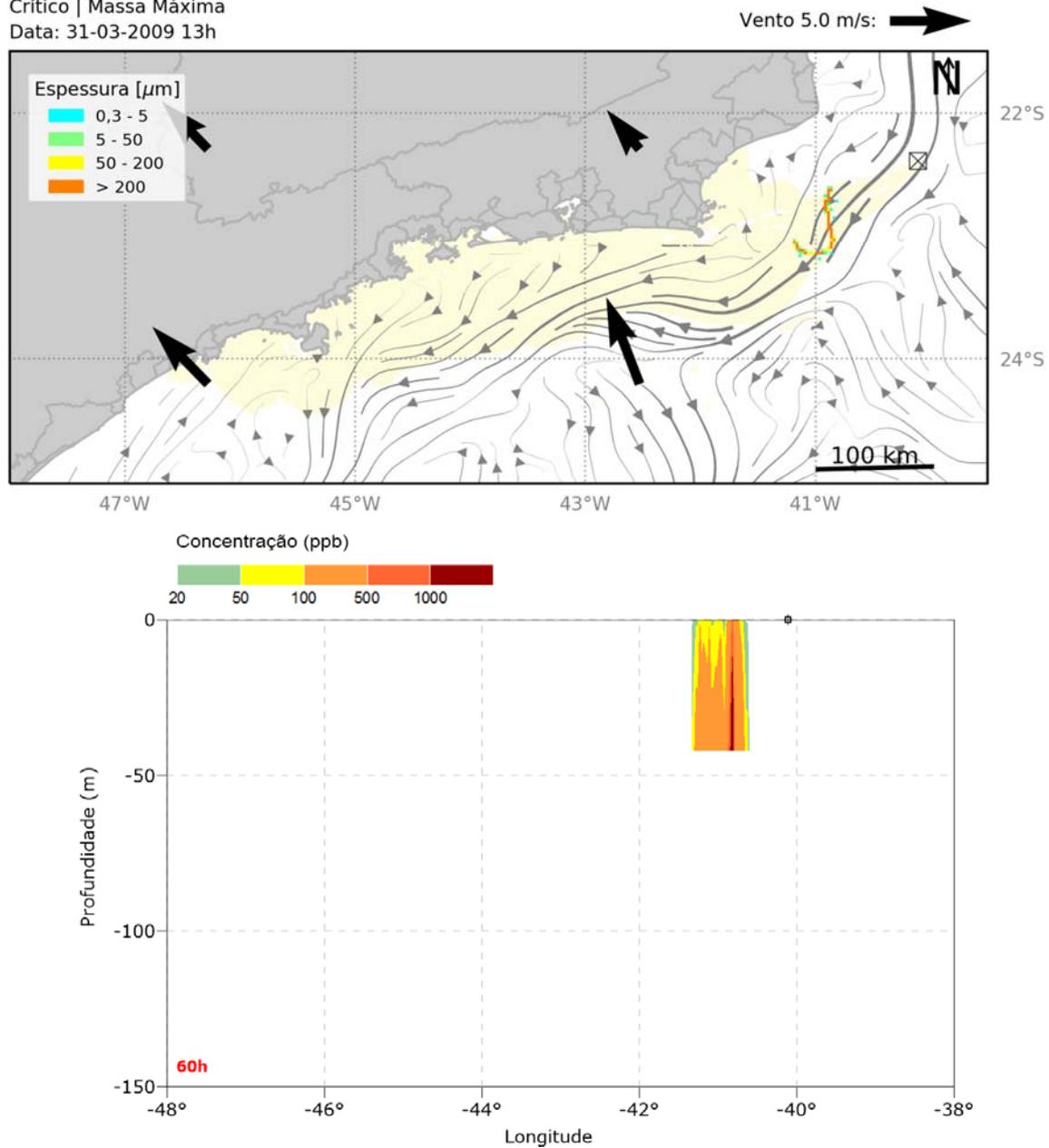


Figura II.6.2.C.3.4-5 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de massa máxima, após 60 horas do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna 'água.

MODO DETERMINÍSTICO
Crítico | Massa Máxima
Data: 05-04-2009 01h

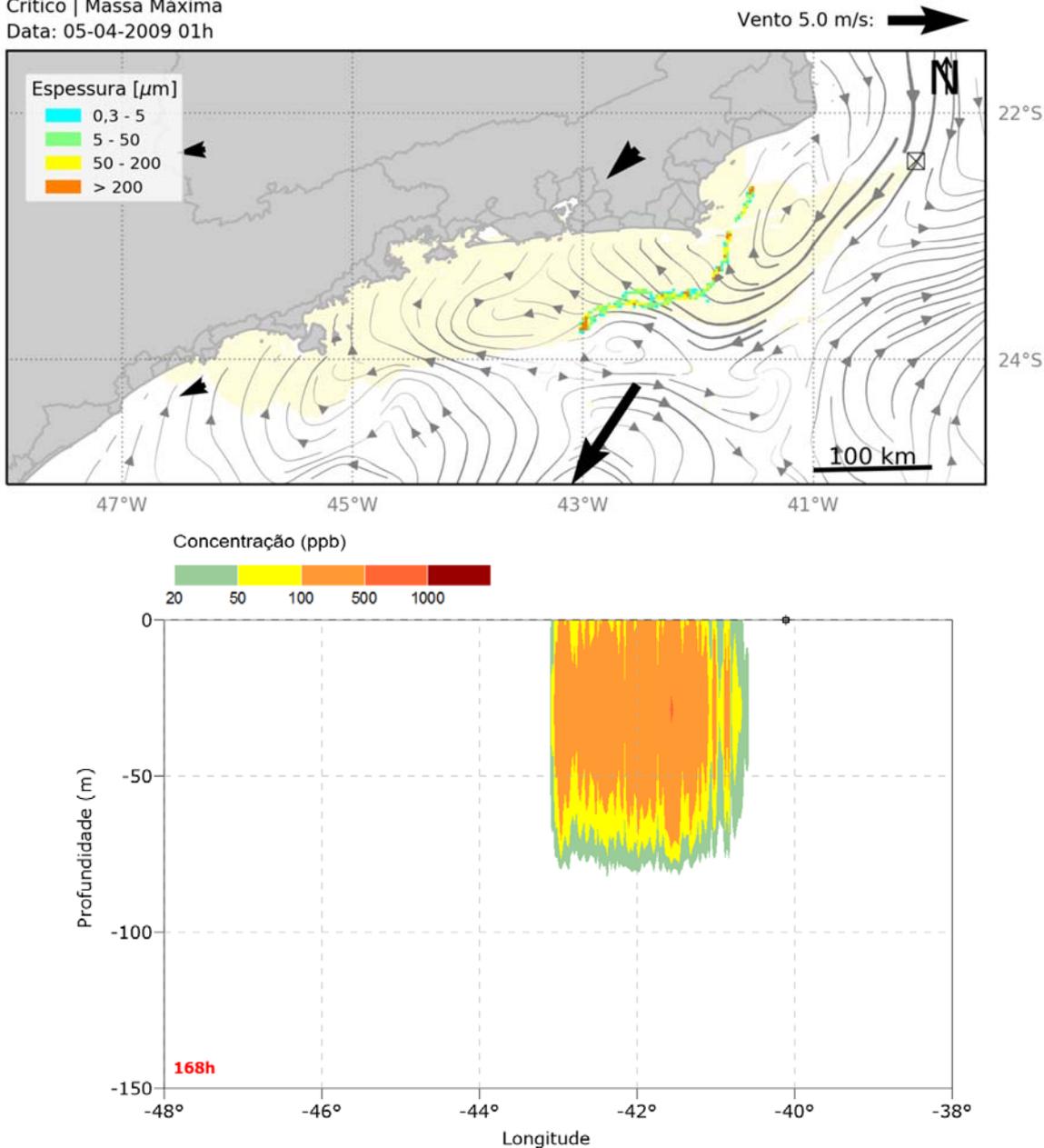


Figura II.6.2.C.3.4-6 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de massa máxima, após 168 horas (1 semana) do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna 'água.

MODO DETERMINÍSTICO
Crítico | Massa Máxima
Data: 12-04-2009 01h

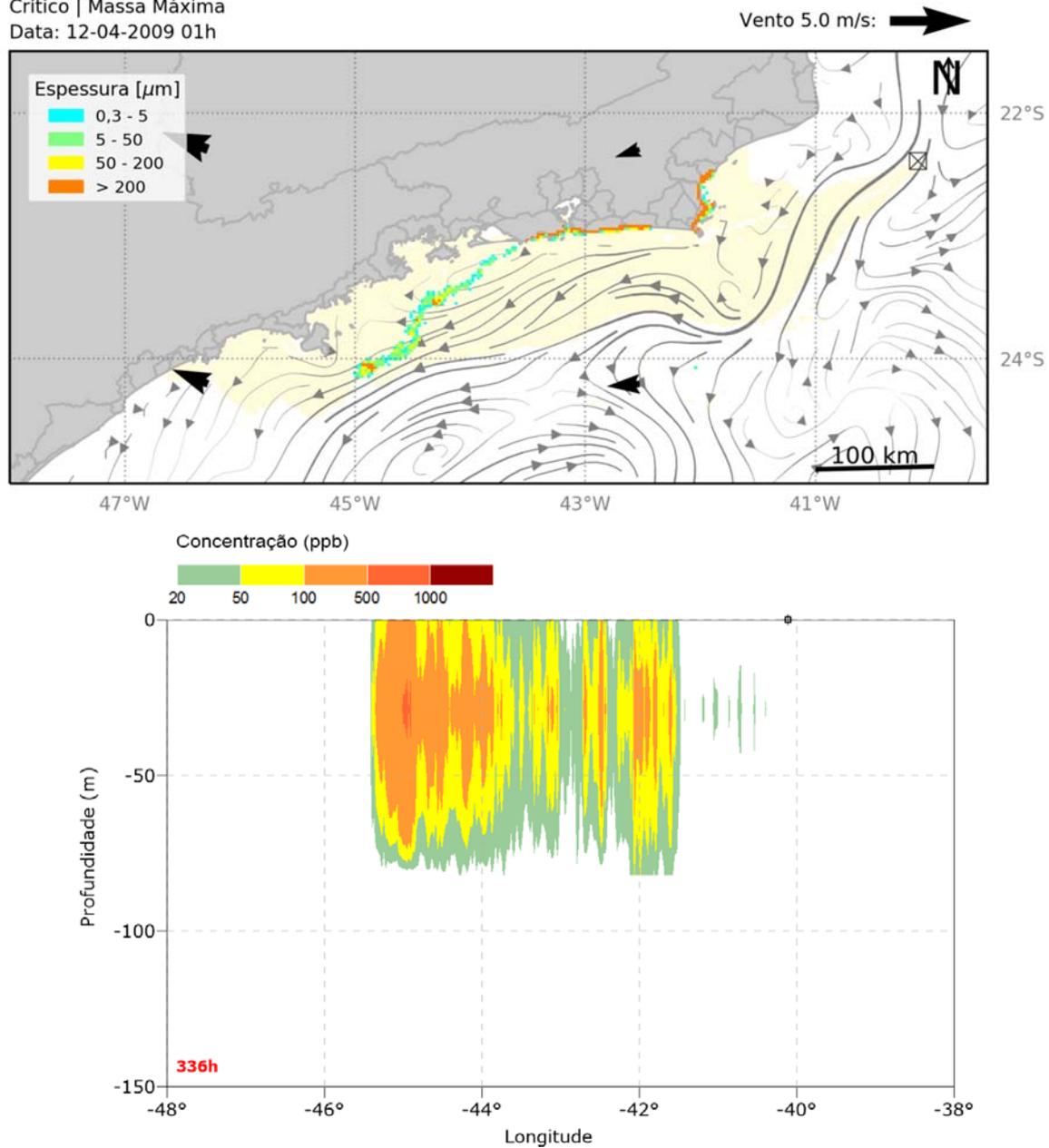


Figura II.6.2.C.3.4-7 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de massa máxima, após 336 horas (2 semanas) do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna água.

MODO DETERMINÍSTICO
Crítico | Massa Máxima
Data: 19-04-2009 01h

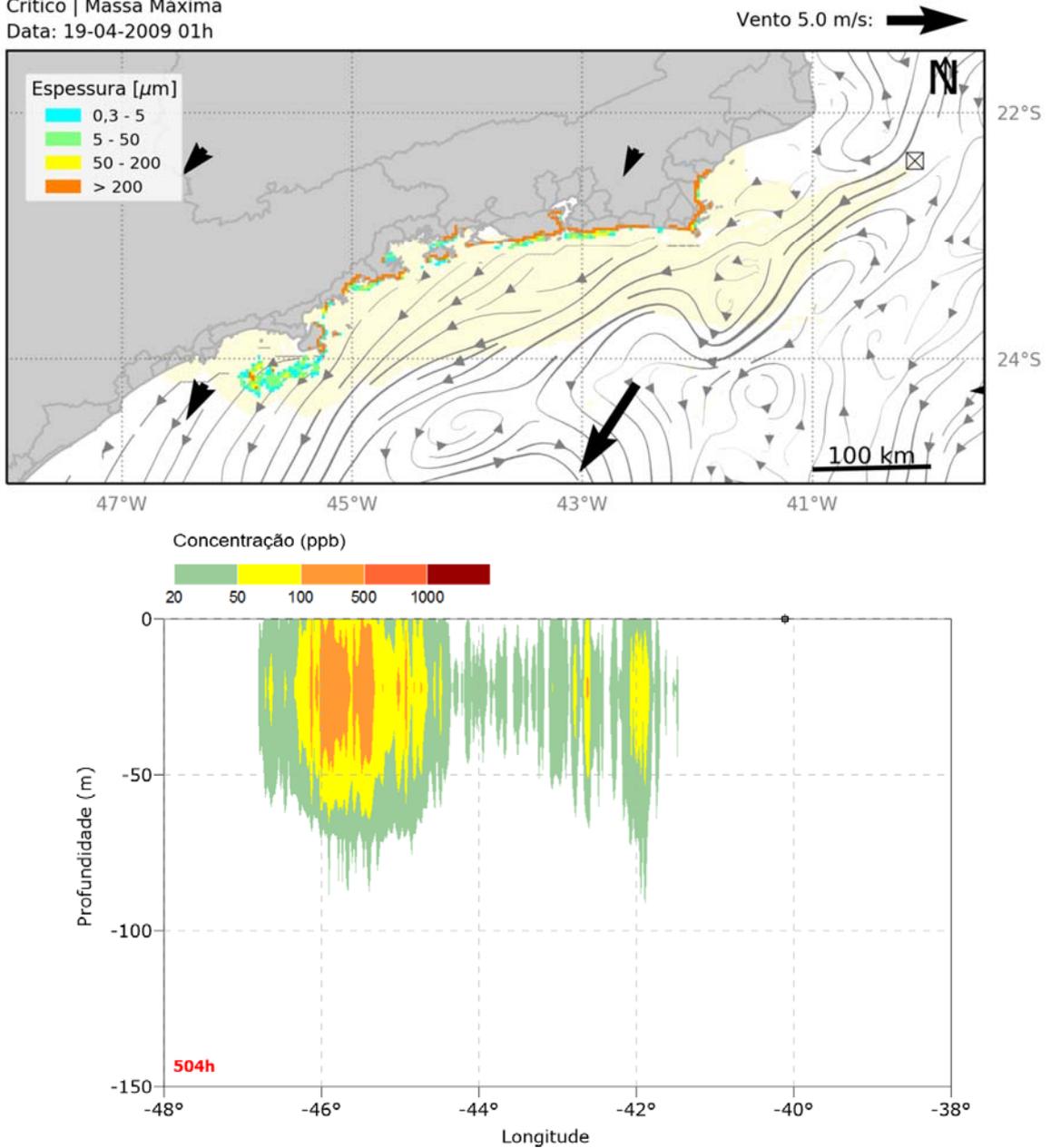


Figura II.6.2.C.3.4-8 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de massa máxima, após 504 horas (3 semanas) do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna água.

MODO DETERMINÍSTICO
Crítico | Massa Máxima
Data: 29-04-2009 01h

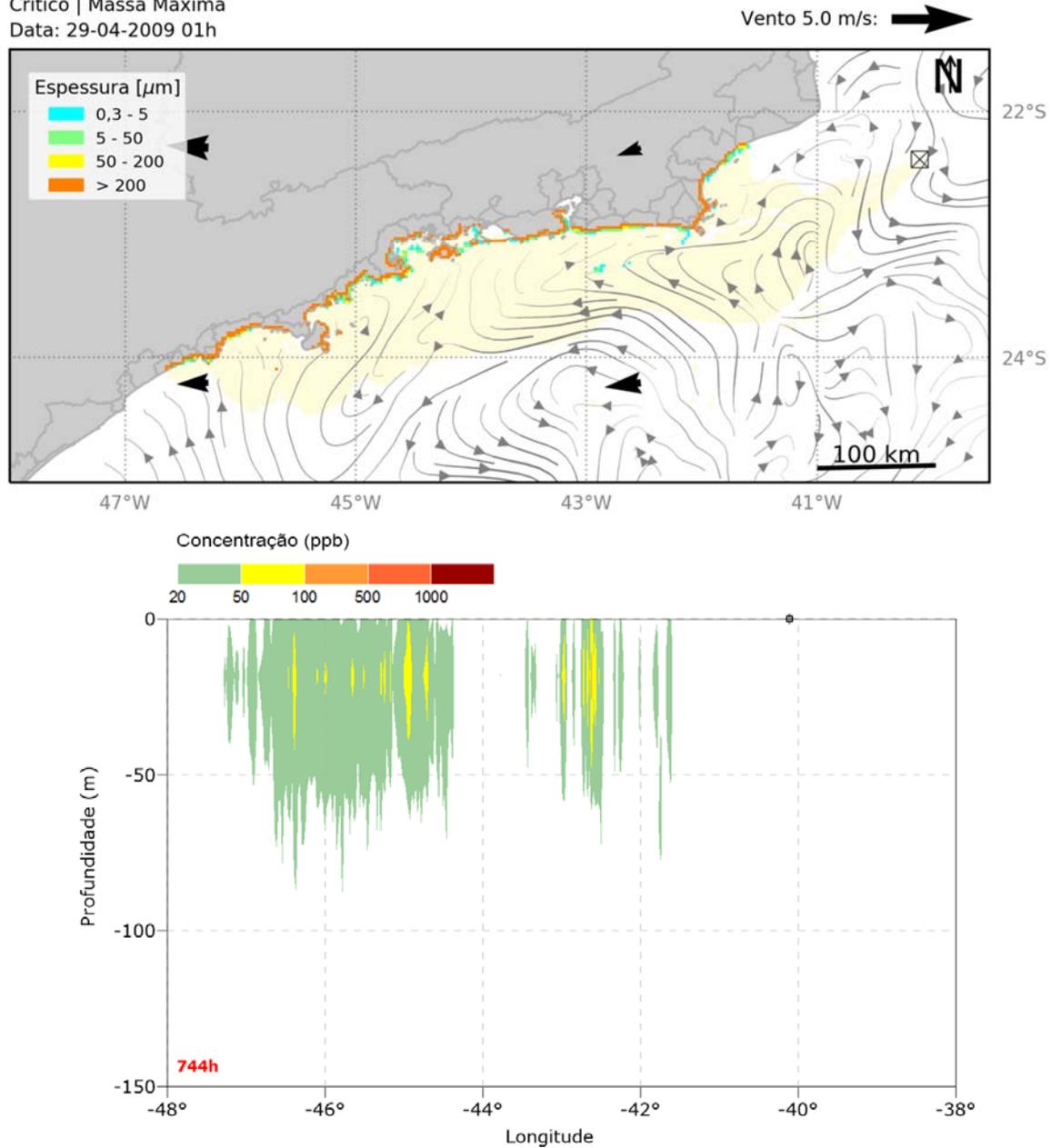


Figura II.6.2.C.3.4-9 - Resultado da simulação determinística em condição crítica de massa máxima, após 744 horas (31 dias) do início do vazamento. Resultado de espessura em superfície e concentração total de óleo na coluna 'água.

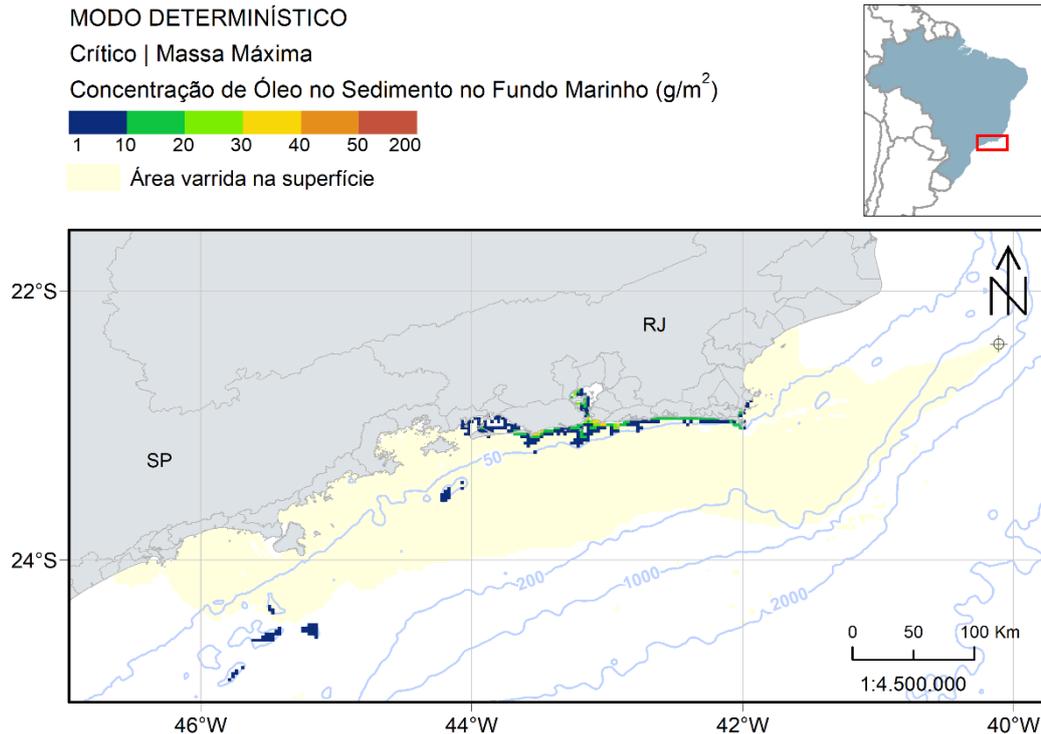


Figura II.6.2.C.3.4-10 - Mapa de concentração de óleo no sedimento no fundo marinho da simulação determinística em condição crítica de massa máxima, após 744 horas (31 dias) do início do vazamento.

A deriva do óleo neste cenário de maior massa de óleo na costa foi preferencialmente para SW ao longo de toda a simulação, sob forte influência das correntes predominantes para SW ao longo de todo o período. Nos primeiros 9 dias a trajetória do óleo foi paralela a costa alcançando esta inicialmente após 9,2 dias no município de , do estado do Rio de Janeiro. Após este primeiro toque a deriva do óleo seguiu mais junto à costa, atingindo ao final dos 31 dias de simulação 27 municípios dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

Na coluna d'água, concentrações de óleo acima de 20 ppb são observadas nas primeiras 60 horas até uma profundidade de 40 m, e ao longo da simulação com o aumento da dispersão na coluna d'água, o óleo alcança profundidade de até aproximadamente 80 m. Nas primeiras 60 horas são observados valores de concentração de óleo acima de 1000 ppb. Ao final de 31 dias os maiores valores observados estão entre 100 e 500 ppb.

Em relação ao óleo associado ao fundo marinho, concentrações acima de 1g de óleo/m² ficaram restritas a regiões bem próximas a costa, em especial do estado do Rio de Janeiro. A concentração máxima observada foi de 494 g/m². Regiões pontuais mais afastadas da costa também apresentaram concentrações de óleo no sedimento, mas os valores são inferiores a 10 g/m².

Ao final dos 31 dias 16% do total de óleo vazado ficou aderido a costa, o equivalente a 27.778 toneladas. Na superfície, na coluna d'água e nos sedimentos ficaram remanescentes de 19%, 19% e 20%, respectivamente. O restante do óleo foi evaporado (13%) e degradado (13%).

Quando observado a evolução da área e da massa de óleo em superfície nota-se um crescimento da área ao longo dos primeiros 12 dias de simulação, a partir do qual, com a constante chegada de óleo na costa, esta se mantém mais estável com variações oscilantes em função da continuação da transejória para SW do óleo e acúmulo de óleo na costa. A massa de óleo na superfície por sua vez apresenta uma diminuição constante ao longo do tempo em função do acúmulo na costa somado aos processos de intemperismo. Os maiores valores de espessura do óleo ocorreram na costa ao final dos 31 dias de simulação, com valor de 54.200 µm.

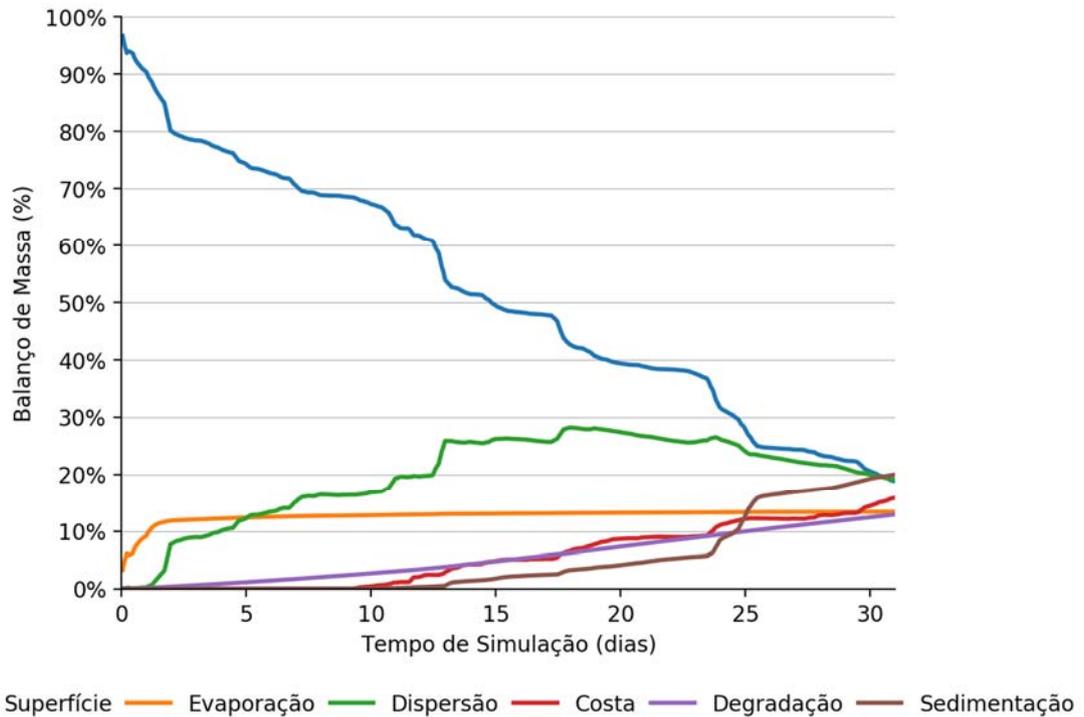


Figura II.6.2.C.3.4-11 - Balanço de massa do óleo durante a simulação da trajetória em condição crítica de massa. Volume de pior caso (6.929 m³).

Tabela II.6.2.C.3.4-5 - Balanço de massa do óleo durante a simulação em valores percentuais e de massa de óleo.

Tempo (h)	Superfície (%)	Evaporado (%)	Coluna d'água (%)	Sedimento (%)	Degradado (%)	Costa (%)
12	93,00	6,80	0,12	-	0,08	-
36	86,29	11,36	2,11	-	0,24	-
60	78,89	11,96	8,67	-	0,48	-
168	70,47	12,60	15,22	-	1,71	-
336	51,42	13,03	25,68	1,37	4,27	4,23
504	38,76	13,22	26,65	4,64	7,84	8,88
744	18,85	13,38	19,09	19,98	12,90	15,80

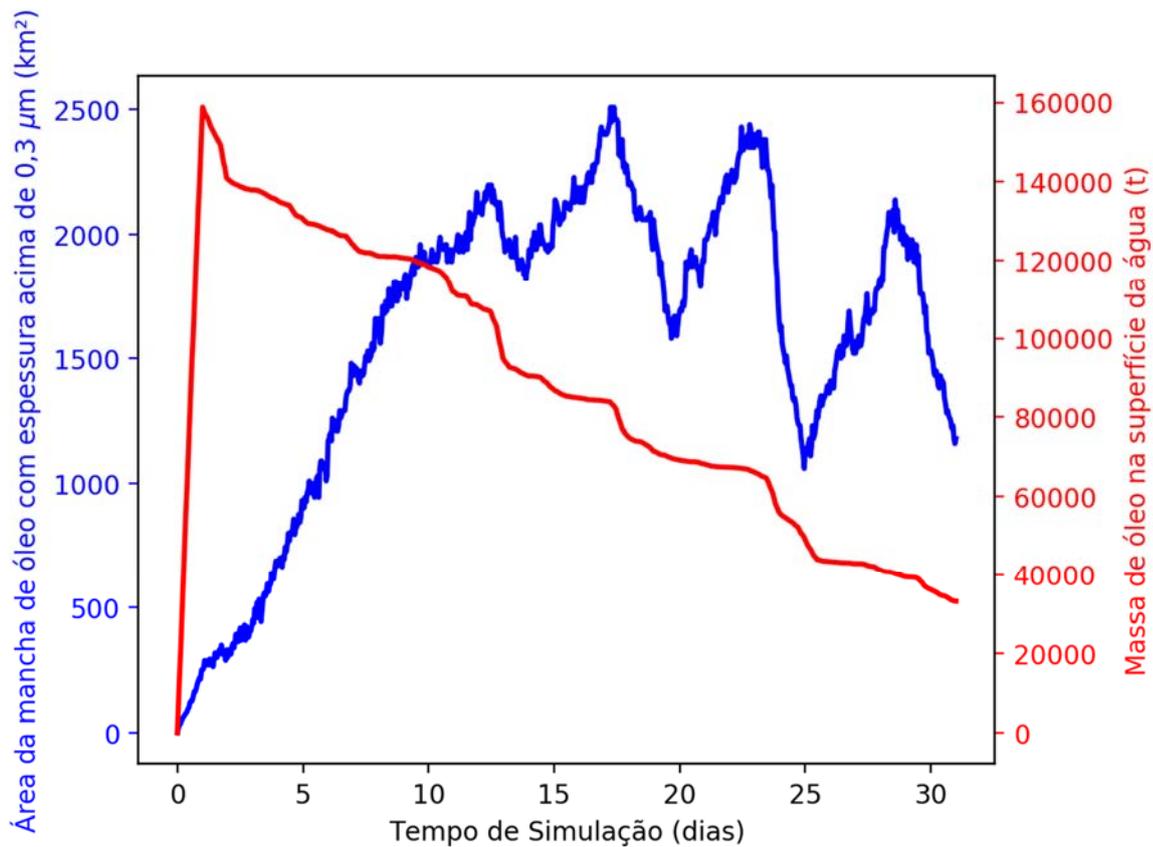


Figura II.6.2.C.3.4-12 - Área em superfície da mancha de óleo e a massa de óleo no mar durante a simulação da trajetória em condição crítica de massa.

Tabela II.6.2.C.3.4-6 - Área em superfície impactada, massa de óleo em superfície e espessura máxima da mancha de óleo durante a simulação crítica de massa.

Tempo (h)	Área (km ²)	Massa (t)	Espessura máxima (µm)
12	81760	119	156
36	151700	319	1220
60	138700	419	3410
168	123900	1430	14800
336	90410	1940	36600
504	68150	1980	48400
744	33140	1180	54200

II.6.2.D. Conclusão

Nas simulações probabilísticas são observadas diferença de comportamento da deriva do óleo entre os períodos sazonais. Em ambos os períodos sazonais, a deriva é preferencialmente para sudoeste, seguindo o fluxo principal da Corrente do Brasil. No entanto, no Período 2 há uma variação maior da direção dos ventos e, por isso, são alcançadas regiões mais a norte, além das trajetórias para sudoeste ocorrerem mais afastadas da costa.

Não há probabilidade de toque na costa em nenhum dos cenários de vazamento de 8 m³, e para o volume de 200 m³ somente há toque na costa para os vazamentos a partir da superfície, com valores inferiores a 1%.

Para ambos os pontos de vazamento, as maiores probabilidades na costa nos vazamentos de fundo de pior caso são observadas em Arraial do Cabo – RJ em ambos os períodos sazonais, sendo o maior valor de 71% para o ponto UEPI no Período 1. Já nos vazamentos de superfície, as maiores probabilidades são observadas em Ilhabela – SP, sendo o máximo de 30% para o ponto UEPI também no Período 1. Já os menores tempos de chegada de óleo na costa em todos os cenários de pior caso são observados no litoral norte do estado do Rio de Janeiro, sendo os menores valores em torno de 2,7 dias em Campos dos Goytacazes para os vazamentos de superfície no Período 1 de ambos os pontos.

Entre as Unidades de Conservação da região, as maiores probabilidades de chegada de óleo (70-80%) são observadas na RESEX Marinha de Arraial do Cabo nos vazamentos de fundo a partir do ponto UEPI, sendo maior no Período 1. Já os menores tempos de chegada de óleo (2,5 dias) são observados na APA Lagoa do Açú nos vazamentos de superfície de ambos os pontos (UEPI e UEPII) Período 1.

Na coluna d'água, para os vazamentos de menor volume (8 m³ e 200 m³), a área de probabilidade de presença de óleo com concentrações acima do limiar de 20 ppb é consideravelmente menor que área de probabilidade observada em superfície, chegando a ser inexistente na maioria dos cenários de 8 m³. Nos cenários de pior caso, as áreas de probabilidade na coluna d'água são mais expressivas e os valores são maiores que os observados em superfície (para os vazamentos de fundo e de superfície).

No fundo marinho, as áreas que apresentam probabilidade de toque são maiores nos vazamentos de superfície, em geral, porém os maiores valores, entre 80-100% são observados nos vazamentos de fundo (restritos à pontos esparsos frente ao estado de São Paulo). Para as formações biogênicas identificadas na região de estudo, somente houve probabilidade nos cenários de vazamento de pior caso a partir do fundo, tanto para UEPI como para UEPII, com valores máximos de área de 22 km² e 70% de probabilidade de presença de óleo.

No entanto, ressalta-se que a metodologia empregada para obter o resultado de óleo no fundo marinho no modo probabilístico trata-se de uma comparação entre os resultados na coluna d'água acima do limiar de concentração de 20 ppb com a batimetria da região. Dessa forma, este resultado não representa o óleo sedimentado e sim o óleo que toca o fundo em concentrações acima do limiar.

Em todas as simulações probabilísticas, a dispersão de óleo na coluna d'água foi o principal processo intempérico (medianas entre 40-60%).

Com base nos resultados probabilísticos, foram escolhidas duas condições críticas, a simulação de menor tempo de toque de óleo na costa e a de maior massa acumulada na costa, situações ocorridas respectivamente a partir do ponto UEP II no período 1 e do ponto UEP I no período 2, com o vazamento de pior caso a partir da superfície.

A deriva do óleo no cenário de menor tempo foi inicialmente para NW até tocar a costa após 2,5 dias do início da simulação, alcançando posteriormente outros municípios do estado do Rio de Janeiro. Ao final da simulação grande parte do óleo ficou aderido ao sedimento (62%), e na costa esse percentual foi de 6% do volume total de óleo derramado.

Já no cenário de maior acúmulo de massa na costa, o óleo apresentou a deriva em superfície para SW ao longo de toda a simulação e a partir de 9,2 dias se iniciou o acúmulo de óleo na costa. Ao final dos 31 dias de simulação cerca de 16% do total de óleo vazado ficou acumulado em 27 municípios do estado do Rio de Janeiro e São Paulo.