

Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Área Geográfica da Bacia de Campos

Revisão 04

Março / 2017



TETRA TECH é responsável pelo conteúdo do presente relatório incluindo: tecnologias, metodologias, especificações técnicas, desenhos, figuras, cópias, diagramas, fórmulas, modelos, amostras, e fluxogramas.

A utilização deste material deverá ser compatível com o escopo do projeto/trabalho contratado, fazendo-se expressa menção ao nome da TETRA TECH como autora do estudo. Da mesma forma, quando a equipe técnica da TETRA TECH for incorporada na equipe técnica da empresa contratante, esta deverá ser mencionada, e referenciada, como: “consultores da TETRA TECH”. Qualquer dúvida ou alteração desta conduta deverá ser discutida entre o cliente e a TETRA TECH.

TETRA TECH, 2016. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Área Geográfica da Bacia de Campos. Relatório Técnico, Revisão 04 (08 de março de 2017). 368pp+Anexos.

CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	DATA
00	Documento Original	08/09/2004
01	Revisão 01 (atendimento ao PT IBAMA nº 196/07)	28/05/2007
02	Revisão 02 (atendimento ao PT IBAMA nº 375/08)	22/12/2008
03	Revisão 03 (Revisão do Plano de Resposta a Vazamento de Óleo na Bacia de Campos – PEVO-BC)	30/09/2013
04	Revisão 04 (Revisão do Plano de Resposta a Vazamento de Óleo na Bacia de Campos – PEVO-BC: ajuste da coordenada do ponto de modelagem M-17, revisão dos tipos de óleo, revisão dos períodos de modelagem). Atendimento aos Pareceres Técnicos 02022.000385/2014-96 CGPEG/IBAMA, 02022.000096/2015-78 CGPEG/IBAMA e 02022.000240/2016-57 CPROD/IBAMA	08/03/2017

	Original	Rev. 01	Rev. 02	Rev. 03	Rev. 04	Rev. 05	Rev. 06	Rev. 07
Data	08/09/04	28/05/07	22/12/08	30/09/13	08/03/17			
Elaboração								
Verificação								
Aprovação								

ÍNDICE GERAL

RESUMO	1
I INTRODUÇÃO	I-1
I.1 ÁREA DE ESTUDO.....	I-3
II DADOS DE ENTRADA.....	II-1
II.1 PONTOS DE MODELAGEM E VOLUMES DE DERRAME	II-5
II.2 CAMPOS DE CORRENTE.....	II-7
II.3 CAMPOS DE VENTO	II-9
II.4 PERÍODOS DE SIMULAÇÃO	II-11
II.5 PERFIL DE SALINIDADE E TEMPERATURA	II-12
II.6 DOMÍNIO MODELADO E BATIMETRIA	II-26
II.7 CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS UTILIZADOS.....	II-33
II.8 CRITÉRIOS DE PARADA ADOTADOS NAS SIMULAÇÕES	II-49
II.9 RESUMO DOS CENÁRIOS SIMULADOS	II-50
III RESULTADOS DA MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO	III-1
III.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS	III-2
III.1.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS – RESULTADOS INDIVIDUAIS.....	III-14
III.1.2 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS – RESULTADOS INTEGRADOS.....	III-46
III.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS.....	III-78
III.2.1 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS DE MENOR TEMPO	III-79
III.2.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS DE MAIOR MASSA NA COSTA.....	III-174
IV CONSIDERAÇÕES FINAIS	IV-1
V BIBLIOGRAFIA	V-1
VI EQUIPE TÉCNICA	VI-1
ANEXO A – DESCRIÇÃO DO MODELO OSCAR	A-1
ANEXO B – ANÁLISE PARA IDENTIFICAÇÃO DOS PERÍODOS DA MODELAGEM	B-1
ANEXO C – ANÁLISE DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS.....	C-1

.ANEXO D – GRADES HABITAT EM TAMANHO A3.....	D-1
ANEXO E – RESUMO DO BALANÇO DE MASSA DOS CENÁRIOS PROBABILÍSTICOS.....	E-1
ANEXO F – RESUMO DOS RESULTADOS PROBABILÍSTICOS PARA O TOQUE NOS MUNICÍPIOS.....	F-1
ANEXO G – RESUMO DOS RESULTADOS PROBABILÍSTICOS PARA O TOQUE NAS UNIDADES E CONSERVAÇÃO.....	G-1
ANEXO H – RESULTADOS DA MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO PARA A COLUNA D'ÁGUA.....	H-1

LISTA DE TABELAS

Tabela I-1 - Coordenadas (SIRGAS 2000) dos vértices do polígono da AGBC e plataformas de produção.	I-4
Tabela II-1 - Parâmetros numéricos utilizados como input na modelagem de óleo.....	II-2
Tabela II-2 - Profundidades e volumes de derrame e volume de óleo por partícula para os cenários.....	II-3
Tabela II-3 - Valores da temperatura do ar utilizados como input na modelagem de óleo. ...	II-4
Tabela II-4 - Coordenadas (SIRGAS 2000), lâmina d'água local e profundidade do derrame dos pontos de modelagem.	II-6
Tabela II-5 - Hipótese acidental, volumes e tempos de derrame considerados nos cenários.	II-7
Tabela II-6 - Características das grades habitats.	II-27
Tabela II-7 - Resoluções da coluna d'água das grades habitats.....	II-28
Tabela II-8 - Detalhamento dos ambientes agrupados no MAREM e seu respectivos ISL.	II-31
Tabela II-9 - Classificação dos tipos de costa do MAREM nos tipos de costa disponíveis no banco de dados do modelo OSCAR.	II-31
Tabela II-10 - Características do óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01.	II-34
Tabela II-11 - Composição do óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 no modelo OSCAR.	II-35
Tabela II-12 - Características do óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01.....	II-35
Tabela II-13 - Composição do óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 no modelo OSCAR.....	II-37
Tabela II-14 - Características do óleo Albacora P-31.	II-37
Tabela II-15 - Composição do óleo Albacora P-31 no modelo OSCAR.	II-39
Tabela II-16 - Características do óleo Marlim P-37.....	II-39
Tabela II-17 - Composição do óleo Marlim P-37 no modelo OSCAR.....	II-41
Tabela II-18 - Características do óleo 7-RO-111HP-TRF-01.	II-41
Tabela II-19 - Composição do óleo 7-RO-111HP-TRF-01 no modelo OSCAR.	II-43
Tabela II-20 - Características do óleo Roncador P-62.	II-43
Tabela II-21 - Composição do óleo Roncador P-62 no modelo OSCAR.	II-45
Tabela II-22 - Características do óleo Papa-Terra - 7-PPT-37HP-RJS.....	II-45
Tabela II-23 - Composição do óleo Papa-Terra - 7-PPT-37HP-RJS no modelo OSCAR.....	II-47

Tabela II-24 - Características do óleo Papa-Terra P-63.	II-47
Tabela II-25 - Composição do óleo Papa-Terra P-63 no modelo OSCAR.	II-49
Tabela II-26 - Cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrame de óleo.	II-51
Tabela III-1 - Resumo dos resultados probabilísticos mais críticos para o toque do óleo na costa, para o período de janeiro a junho.	III-4
Tabela III-2 - Resumo dos resultados probabilísticos mais críticos para o toque do óleo na costa, para o período de julho a dezembro.	III-6
Tabela III-3 - Extensão de costa atingida para as simulações probabilísticas, do período de janeiro a junho.....	III-8
Tabela III-4 - Extensão de costa atingida para as simulações probabilísticas, do período de julho a dezembro.....	III-9
Tabela III-5 - Percentual de simulações com toque e média do tempo do primeiro toque na costa, para as simulações probabilísticas do período de janeiro a junho.....	III-10
Tabela III-6 - Percentual de simulações com toque e média do tempo do primeiro toque na costa, para as simulações probabilísticas do período de julho a dezembro.....	III-11
Tabela III-7 - Tempo do Primeiro Afloramento do Óleo para os Cenários de Blowout.	III-12
Tabela III-8 - Extensão total de costa atingida e menor tempo de toque na costa para os cenários integrados da AGBC.	III-46
Tabela III-9 - Resumo dos cenários determinísticos críticos associados ao menor tempo de toque na costa no período de janeiro a junho.....	III-81
Tabela III-10 - Áreas de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística de menor tempo de toque no período de janeiro a junho.	III-82
Tabela III-11 - Resumo dos cenários determinísticos críticos associados ao menor tempo de toque na costa do período de julho a dezembro.	III-127
Tabela III-12 - Áreas de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística de menor tempo de toque do período de julho a dezembro.....	III-128
Tabela III-12 - Resumo dos cenários determinísticos críticos associados a maior massa de óleo na costa.....	III-175
Tabela III-13 - Áreas de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística de maior massa de óleo na costa.....	III-176
Tabela III-14 - Resumo dos cenários determinísticos críticos associados a maior massa de óleo na costa na costa.	III-220
Tabela III-15 - Áreas de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística de maior massa de óleo na costa.....	III-221

LISTA DE FIGURAS

Figura I-1 - Localização dos pontos de modelagem considerados nas simulações (datum SIRGAS2000).....	I-5
Figura II-1 - Domínio e batimetria (metros) da simulação 1/24º.....	II-8
Figura II-2 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de verão).....	II-10
Figura II-3 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (passagem de frente fria).....	II-11
Figura II-4 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M01.....	II-13
Figura II-5 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M02.....	II-14
Figura II-6 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M04.....	II-15
Figura II-7 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M05.....	II-16
Figura II-8 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M07.....	II-17
Figura II-9 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M08.....	II-18
Figura II-10 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M09.....	II-19
Figura II-11 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M10.....	II-20
Figura II-12 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M12.....	II-21
Figura II-13 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M17.....	II-22
Figura II-14 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem P-31.....	II-23
Figura II-15 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem P-37.....	II-24
Figura II-16 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem P-62.....	II-25
Figura II-17 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem P-63.....	II-26
Figura II-18 - Batimetria projetada na grade habitat 01.....	II-29
Figura II-19 - Batimetria projetada na grade habitat 02.....	II-29
Figura II-20 - Tipos de costa adotados na grade habitat (Grade-01) utilizada na modelagem de óleo.....	II-32
Figura II-21 - Tipos de costa adotados na grade habitat (Grade-02) utilizada na modelagem de óleo.....	II-33
Figura II-22 - Curva de destilação do óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.....	II-34
Figura II-23 - Curva de destilação do óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.....	II-36
Figura II-24 - Curva de destilação do óleo Albacora P-31 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.....	II-38

Figura II-25 - Curva de destilação do óleo Marlim P-37 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.	II-40
Figura II-26 - Curva de destilação do óleo 7-RO-111HP-TRF-01 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.	II-42
Figura II-27 - Curva de destilação do óleo Roncador P-62 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.	II-44
Figura II-28 - Curva de destilação do óleo Papa-Terra - 7-PPT-37HP-RJS elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.	II-46
Figura II-29 - Curva de destilação do óleo Papa-Terra P-63 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.	II-48
Figura III-1 - Cenário M01_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-16
Figura III-2 - Cenário M02_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-17
Figura III-3 - Cenário M04_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-18
Figura III-4 - Cenário M05_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-19
Figura III-5 - Cenário M07_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-20
Figura III-6 - Cenário M08_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-21

- Figura III-7 - Cenário M09_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação. III-22
- Figura III-8 - Cenário M10_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação. III-23
- Figura III-9 - Cenário M12_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação. III-24
- Figura III-10 - Cenário M17_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação. III-25
- Figura III-11 - Cenário P31_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. III-26
- Figura III-12 - Cenário P37_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. III-27
- Figura III-13 - Cenário P62_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. III-28
- Figura III-14 - Cenário P63_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. III-29
- Figura III-15 - Cenário M01_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-

PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-32
Figura III-16 - Cenário M02_PC_JASOND_60D.Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M02, com óleo Papa-Terra –PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-33
Figura III-17 - Cenário M04_PC_JASOND_60D.Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-34
Figura III-18 - Cenário M05_PC_JASOND_60D.Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-35
Figura III-19 - Cenário M07_PC_JASOND_60D.Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-36
Figura III-20 - Cenário M08_PC_JASOND_60D.Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-37
Figura III-21 - Cenário M09_PC_JASOND_60D.Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-38
Figura III-22 - Cenário M10_PC_JASOND_60D.Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-39
Figura III-23 - Cenário M12_PC_JASOND_60D.Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-40

Figura III-24 - Cenário M17_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-41
Figura III-25 - Cenário P31_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-42
Figura III-26 - Cenário P37_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-43
Figura III-27 - Cenário P62_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-44
Figura III-28 - Cenário P63_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-45
Figura III-29 - INTEGRADO_JFMAMJ. Área total com probabilidade de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.	III-49
Figura III-30 - INTEGRADO_JFMAMJ Tempo de deslocamento de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.	III-50
Figura III-31 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 01/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.	III-51
Figura III-32 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 02/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.	III-52
Figura III-33 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 01/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.	III-53
Figura III-34 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 02/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.	III-54
Figura III-35 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 01/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.	III-55

Figura III-36 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 02/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.....	III-56
Figura III-37 - INTEGRADO_JFMAMJ – COLUNA D'ÁGUA. Resultado em planta da área total com probabilidade de óleo na coluna d'água da AGBC, para os cenários de janeiro a junho.....	III-57
Figura III-38 - INTEGRADO_JASOND Área total com probabilidade de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.	III-59
Figura III-39 – INTEGRADO_JASOND Tempo de deslocamento de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.	III-60
Figura III-40 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 01/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro	III-61
Figura III-41 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 02/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.	III-62
Figura III-42 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 01/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.	III-63
Figura III-43 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 02/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.	III-64
Figura III-44 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 01/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.....	III-65
Figura III-45 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 02/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.....	III-66
Figura III-46 - INTEGRADO_JASOND – COLUNA D'ÁGUA. Resultado em planta da área total com probabilidade de óleo na coluna d'água da AGBC, para os cenários de julho a dezembro.....	III-67
Tempos de toque inferiores a 120 horas são observados apenas no litoral do Estado do Rio de Janeiro, conforme mostra a Figura III-47.....	III-68
Figura III-48 – INTEGRADO_TOTAL Área total com probabilidade de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro..	III-69
Figura III-49 – INTEGRADO_TOTAL Tempo de deslocamento de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro..	III-70
Figura III-50 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 01/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro. III-71	III-71
Figura III-51 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 02/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro. III-72	III-72

Figura III-52 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 01/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro. .	III-73
Figura III-53 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 02/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro. .	III-74
Figura III-54 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 01/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro.	III-75
Figura III-55 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 02/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro.	III-76
Figura III-56 - INTEGRADO_TOTAL – COLUNA D’ÁGUA. Resultado em planta da área total com probabilidade de óleo na coluna d’agua da AGBC, para os cenários de janeiro a junho e de julho a dezembro.	III-77
Figura III-57 - DET_TEMPO_M01_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-84
Figura III-58 - DET_TEMPO_M01_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-85
Figura III-59 - DET_TEMPO_M01_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-86
Figura III-60 - DET_TEMPO_M02_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-87
Figura III-61 - DET_TEMPO_M02_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-88
Figura III-62 - DET_TEMPO_M02_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-89
Figura III-63 - DET_TEMPO_M04_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-90

Figura III-64 - DET_TEMPO_M04_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-91
Figura III-65 - DET_TEMPO_M04_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.....	III-92
Figura III-66 - DET_TEMPO_M05_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-93
Figura III-67 - DET_TEMPO_M05_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-94
Figura III-68 - DET_TEMPO_M05_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.....	III-95
Figura III-69 - DET_TEMPO_M07_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-96
Figura III-70 - DET_TEMPO_M07_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-97
Figura III-71 - DET_TEMPO_M07_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.....	III-98
Figura III-72 - DET_TEMPO_M08_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-99
Figura III-73 - DET_TEMPO_M08_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-100

Figura III-74 - DET_TEMPO_M08_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-101
Figura III-75 - DET_TEMPO_M09_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-102
Figura III-76 - DET_TEMPO_M09_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-103
Figura III-77 - DET_TEMPO_M09_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-104
Figura III-78 - DET_TEMPO_M10_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-105
Figura III-79 - DET_TEMPO_M10_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-106
Figura III-80 - DET_TEMPO_M10_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-107
Figura III-81 - DET_TEMPO_M12_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-108
Figura III-82 - DET_TEMPO_M12_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-109
Figura III-83 - DET_TEMPO_M12_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-110
Figura III-84 - DET_TEMPO_M17_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-111

Figura III-85 - DET_TEMPO_M17_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-112
Figura III-86 - DET_TEMPO_M17_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.....	III-113
Figura III-87 - DET_TEMPO_P31_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-114
Figura III-88 - DET_TEMPO_P31_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.....	III-115
Figura III-89 - DET_TEMPO_P31_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.	III-116
Figura III-90 - DET_TEMPO_P37_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-117
Figura III-91 - DET_TEMPO_P37_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.....	III-118
Figura III-92 - DET_TEMPO_P37_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.	III-119
Figura III-93 - DET_TEMPO_P62_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-120
Figura III-94 - DET_TEMPO_P62_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.....	III-121

Figura III-95 - DET_TEMPO_P62_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.....	III-122
Figura III-96 - DET_TEMPO_P63_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.....	III-123
Figura III-97 - DET_TEMPO_P63_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-124
Figura III-98 - DET_TEMPO_P63_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.....	III-125
Figura III-99 - DET_TEMPO_M01_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-130
Figura III-100 - DET_TEMPO_M01_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-131
Figura III-101 - DET_TEMPO_M01_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-132
Figura III-101 - DET_TEMPO_M02_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-133
Figura III-102 - DET_TEMPO_M02_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-134
Figura III-103 - DET_TEMPO_M02_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-135
Figura III-104 - DET_TEMPO_M04_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-136

- Figura III-105 - DET_TEMPO_M04_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação. III-137
- Figura III-106 - DET_TEMPO_M04_JASOND_PC_60D. Balanço de massa. III-138
- Figura III-107 - DET_TEMPO_M05_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação. III-139
- Figura III-108 - DET_TEMPO_M05_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação. III-140
- Figura III-109 - DET_TEMPO_M05_JASOND_PC_60D. Balanço de massa. III-141
- Figura III-110 - DET_TEMPO_M07_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação. III-142
- Figura III-111 - DET_TEMPO_M07_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação. III-143
- Figura III-112 - DET_TEMPO_M07_JASOND_PC_60D. Balanço de massa. III-144
- Figura III-113 - DET_TEMPO_M08_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação. III-145
- Figura III-114 - DET_TEMPO_M08_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação. III-146

Figura III-115 - DET_TEMPO_M08_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-147
Figura III-116 - DET_TEMPO_M09_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-148
Figura III-117 - DET_TEMPO_M09_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-149
Figura III-118 - DET_TEMPO_M09_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-150
Figura III-119 - DET_TEMPO_M10_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-151
Figura III-120 - DET_TEMPO_M10_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-152
Figura III-121 - DET_TEMPO_M10_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-153
Figura III-122 - DET_TEMPO_M12_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-154
Figura III-123 - DET_TEMPO_M12_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-155
Figura III-124 - DET_TEMPO_M12_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-156
Figura III-125 - DET_TEMPO_M17_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-157

- Figura III-126 - DET_TEMPO_M17_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação..... III-158
- Figura III-127 - DET_TEMPO_M17_JASOND_PC_60D. Balanço de massa. III-159
- Figura III-128 - DET_TEMPO_P31_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-160
- Figura III-129 - DET_TEMPO_P31_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-161
- Figura III-130 - DET_TEMPO_P31_JASOND_PC_31D. Balanço de massa. III-162
- Figura III-131 - DET_TEMPO_P37_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. III-163
- Figura III-132 - DET_TEMPO_P37_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-164
- Figura III-133 - DET_TEMPO_P37_JASOND_PC_31D. Balanço de massa. III-165
- Figura III-134 - DET_TEMPO_P62_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-166
- Figura III-135 - DET_TEMPO_P62_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-167

Figura III-136 - DET_TEMPO_P62_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.	III-168
Figura III-137 - DET_TEMPO_P63_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-169
Figura III-138 - DET_TEMPO_P63_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-170
Figura III-139 - DET_TEMPO_P63_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.	III-171
Figura III-140 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de menor tempo, ponto M05, no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.	III-172
Figura III-141 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de menor tempo, ponto M05, no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-N; Vento-SE.	III-173
Figura III-142 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante do primeiro toque de óleo na costa da simulação determinística crítica de menor tempo, ponto M05, no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-W; Vento-SE.	III-173
Figura III-143 - DET_MASSA_M01_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o M01, com óleo Papa-Terra -7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-178
Figura III-144 - DET_MASSA_M01_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra -7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-179
Figura III-145 - DET_MASSA_M01_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-180

Figura III-146 - DET_MASSA_M02_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-181
Figura III-147 - DET_MASSA_M02_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-182
Figura III-148 - DET_MASSA_M02_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-183
Figura III-149 - DET_MASSA_M04_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-184
Figura III-150 - DET_MASSA_M04_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-185
Figura III-151 - DET_MASSA_M04_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-186
Figura III-152 - DET_MASSA_M05_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-187
Figura III-153 - DET_MASSA_M05_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-188
Figura III-154 - DET_MASSA_M05_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-189
Figura III-155 - DET_MASSA_M07_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-190

Figura III-156 - DET_MASSA_M07_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-191
Figura III-157 - DET_MASSA_M07_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-192
Figura III-158 - DET_MASSA_M08_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-193
Figura III-159 - DET_MASSA_M08_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-194
Figura III-160 - DET_MASSA_M08_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-195
Figura III-161 - DET_MASSA_M09_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-196
Figura III-162 - DET_MASSA_M09_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-197
Figura III-163 - DET_MASSA_M09_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.	III-198
Figura III-164 - DET_MASSA_M10_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-199
Figura III-165 - DET_MASSA_M10_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-200

Figura III-166 - DET_MASSA_M10_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.....	III-201
Figura III-167 - DET_MASSA_M12_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-202
Figura III-168 - DET_MASSA_M12_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-203
Figura III-169 - DET_MASSA_M12_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.....	III-204
Figura III-170 - DET_MASSA_M17_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-205
Figura III-171 - DET_MASSA_M17_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-206
Figura III-172 - DET_MASSA_M17_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.....	III-207
Figura III-173 - DET_MASSA_P31_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.....	III-208
Figura III-174 - DET_MASSA_P31_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.....	III-209
Figura III-175 - DET_MASSA_P31_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.....	III-210
Figura III-176 - DET_MASSA_P37_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.....	III-211

Figura III-177 - DET_MASSA_P37_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-212
Figura III-178 - DET_MASSA_P37_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.....	III-213
Figura III-179 - DET_MASSA_P62_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-214
Figura III-180 - DET_MASSA_P62_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-215
Figura III-181 - DET_MASSA_P62_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.....	III-216
Figura III-182 - DET_MASSA_P63_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.....	III-217
Figura III-183 - DET_MASSA_P63_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-218
Figura III-184 - DET_MASSA_P63_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.....	III-219
Figura III-185 - DET_MASSA_M01_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-223
Figura III-186 - DET_MASSA_M01_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-224

Figura III-187 - DET_MASSA_M01_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-225
Figura III-188 - DET_MASSA_M02_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-226
Figura III-189 - DET_MASSA_M02_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-227
Figura III-190 - DET_MASSA_M02_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-228
Figura III-191 - DET_MASSA_M04_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-229
Figura III-192 - DET_MASSA_M04_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-230
Figura III-193 - DET_MASSA_M04_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-231
Figura III-194 - DET_MASSA_M05_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-232
Figura III-195 - DET_MASSA_M05_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-233
Figura III-196 - DET_MASSA_M05_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-234
Figura III-197 - DET_MASSA_M07_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-235

Figura III-198 - DET_MASSA_M07_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-236
Figura III-199 - DET_MASSA_M07_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.	III-237
Figura III-200 - DET_MASSA_M08_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-238
Figura III-201 - DET_MASSA_M08_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-239
Figura III-202 - DET_MASSA_M08_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.	III-240
Figura III-203 - DET_MASSA_M09_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-241
Figura III-204 - DET_MASSA_M09_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-242
Figura III-205 - DET_MASSA_M09_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.	III-243
Figura III-206 - DET_MASSA_M10_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-244
Figura III-207 - DET_MASSA_M10_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.	III-245

Figura III-208 - DET_MASSA_M10_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-246
Figura III-209 - DET_MASSA_M12_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-247
Figura III-210 - DET_MASSA_M12_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-248
Figura III-211 - DET_MASSA_M12_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-249
Figura III-212 - DET_MASSA_M17_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-250
Figura III-213 - DET_MASSA_M17_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m ³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.....	III-251
Figura III-214 - DET_MASSA_M17_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.....	III-252
Figura III-215 - DET_MASSA_P31_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.....	III-253
Figura III-216 - DET_MASSA_P31_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.....	III-254
Figura III-217 - DET_MASSA_P31_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.....	III-255
Figura III-218 - DET_MASSA_P37_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.....	III-256

Figura III-219 - DET_MASSA_P37_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-257
Figura III-220 - DET_MASSA_P37_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.....	III-258
Figura III-221 - DET_MASSA_P62_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-259
Figura III-222 - DET_MASSA_P62_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-260
Figura III-223 - DET_MASSA_P62_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.....	III-261
Figura III-224 - DET_MASSA_P63_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-262
Figura III-225 - DET_MASSA_P63_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m ³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.	III-263
Figura III-226 - DET_MASSA_P63_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.....	III-264
Figura III-227 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de maior massa, ponto P62, no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE.....	III-265
Figura III-228 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de maior massa, ponto P62, no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.	III-266

Figura III-229 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante do primeiro toque de óleo na costa da simulação determinística crítica de maior massa, ponto P62, no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE..... III-266

RESUMO

Este relatório apresenta os resultados da nova modelagem numérica de derrames de óleo no mar para Área Geográfica da Bacia de Campos (AGBC), visando subsidiar a revisão do Plano de Resposta a Vazamento de Óleo na Bacia Campos (PEVO-BC).

O sistema de modelos OSCAR foi utilizado para definir a área potencialmente ameaçada por derramamentos de óleo. 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 campo de ventos foi proveniente de dados de reanálise de modelo meteorológico.

As simulações foram conduzidas para um ano de base hidrodinâmica (dois períodos de seis meses - janeiro a junho e julho a dezembro), com o objetivo de determinar os intervalos de probabilidade da mancha atingir a área de estudo. Desta forma, para o sorteio do instante inicial foi definida uma janela de tempo de 4 meses para os cenários de *blowout* e 5 meses para os cenários de afundamento de FPSO.

Foram considerados 14 pontos de modelagem e hipótese acidental de derrame de pior caso, referentes ao *blowout* de poço durante atividades de perfuração ou afundamento de FPSO em fase de produção.

Como critério de parada nas simulações de derrame de óleo utilizou-se o tempo de 30 dias após o final do vazamento. Todos os resultados apresentados consideram como limite de espessura mínima de existência de óleo na superfície o valor de 0,0003 mm.

A partir dos resultados das simulações probabilísticas, foram selecionados os cenários determinísticos críticos, para cada cenário probabilístico, utilizando como critérios o menor tempo de toque na costa e a maior massa de óleo na costa.

Os resultados das simulações probabilísticas demonstraram a presença de óleo na região da Bacia de Pelotas à Bacia de Jequitinhonha no período de janeiro a junho e, na região da Bacia de Pelotas à Bacia de Mucuri no período de julho a dezembro. Os menores tempos de toque na costa foram de 52 horas no período de janeiro a junho (Município de Arraial do Cabo, RJ) e de 37 horas no período de julho a dezembro (Campos dos Goytacazes, RJ).

I INTRODUÇÃO

Com o objetivo de dar suporte à PETROBRAS na revisão do Plano de Resposta a Vazamento de Óleo na Bacia de Campos (PEVO-BC), apresenta-se, neste estudo, a modelagem numérica da trajetória e intemperismo de derrames de óleo no mar para a Área Geográfica da Bacia de Campos (AGBC). Como referência foram utilizados os Pareceres Técnicos (PAR) 02022.000385/2014-96 CGPEG/IBAMA, 02022.000096/2015-78 CGPEG/IBAMA e 02022.000240/2016-57 CPROD/IBAMA, além do Ofício (OF) 02022.002536/2016-11 COEXP/IBAMA.

A modelagem foi conduzida através da utilização de um sistema de modelos conhecido como OSCAR¹, desenvolvido pela SINTEF². Para estudos de modelagem como o realizado neste trabalho, são necessários: (a) um conhecimento detalhado das características geomorfológicas do local (morfologia da linha de costa e fundo oceânico), (b) padrões de circulação local e em grande escala, (c) campos de vento variáveis no tempo e no espaço e (d) caracterização físico-química do produto.

A modelagem de transporte do óleo considerou um campo de ventos variável no tempo e no espaço, baseado em dados de reanálise do NCEP/NCAR³. O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região foi obtido a partir de um modelo numérico de mesoescala, baseado no *HYbrid Coordinate Ocean Model* (HYCOM), desenvolvido pela PETROBRAS através do projeto REMO (Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica).

A modelagem de óleo foi conduzida considerando 14 pontos de modelagem e volume de pior caso (*blowout* do poço ou afundamento de FPSO) conforme definido na Resolução do CONAMA nº 398/08. Como critério de parada utilizou-se o tempo de 30 dias após o final do vazamento. Para atendimento do PAR

¹ *Oil Spill Contingency and Response*.

² *Stiftelsen for Industriell og Teknisk Forskning: Fundação para a Pesquisa Científica e Industrial*

³ *National Centers for Environmental Prediction (NCEP) e National Center for Atmospheric Research (NCAR)*, disponibilizados pelo Climate Diagnostics Center (CDC) da *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*. Obtido em <<http://www.esrl.noaa.gov/psd>>. Último acesso em 05 de outubro de 2013. Estes dados de reanálise são os mesmos de entrada do modelo hidrodinâmico (base REMO).

02022.000240/2016-57 CPROD/IBAMA, as simulações de *blowout* foram realizadas considerando o vazamento do óleo a partir do fundo.

Os cenários foram conduzidos considerando um ano de base hidrodinâmica dividido em dois períodos contrastantes de seis meses: janeiro a junho e julho a dezembro. Para que as simulações representem o resultado da dinâmica meteo-oceanográfica sobre o transporte de óleo de cada período, sem haver sobreposições, definiu-se os meses de início das simulações de acordo com os tipos de derrame. Desta forma, para o sorteio do instante inicial foi definida uma janela de tempo de 4 meses para os cenários de *blowout* e 5 meses para os cenários de afundamento de FPSO. Considerando o acompanhamento das simulações por 30 dias após o final do derrame e os tempos e derrame de cada hipótese acidental (30 dias para *blowout* e 24 horas para afundamento de FPSO), os cenários sempre abrangem e ficam restritos à janela de tempo dos seis meses de cada período. Ressalta-se que esta abordagem está de acordo com o OF 02022.002536/2016-11 COEXP/IBAMA.

Os resultados dos cenários probabilísticos foram integrados por período simulado e, também, para o ano completo, ou seja, uma integração dos resultados de todos os cenários simulados no estudo.

A partir dos resultados das simulações probabilísticas, foram selecionados os cenários determinísticos mais críticos utilizando como critérios o menor tempo de toque na costa e a maior massa de óleo na costa.

A seguir, apresenta-se a localização da área de estudo. No Capítulo II são apresentados os cenários acidentais de óleo, suas características e os dados de entrada. Os resultados das simulações probabilísticas e determinísticas críticas são apresentados no Capítulo III. Por fim, o Capítulo IV apresenta as considerações finais para o presente estudo.

Em complementação, no Anexo A apresenta-se a descrição do modelo OSCAR. No Anexo B são apresentadas as análises para a definição dos períodos sazonais de modelagem e no Anexo C, a análise das condições meteorológicas e oceanográficas na região de estudo. O Anexo D apresenta a grade *habitat* em tamanho A3. No Anexo E, apresenta-se os diagramas *boxplot* e tabela com valores mínimo, médio e máximo do resumo dos balanços de massa dos cenários probabilísticos.

A tabela consolidando os resultados probabilísticos de toque de óleo por município, considerando a integração dos resultados probabilísticos, encontra-se no Anexo F. O Anexo G apresenta um resumo dos resultados probabilísticos por Unidade de Conservação. Os resultados probabilísticos e determinísticos da presença do óleo na coluna d'água, com a vista em planta, são apresentados no Anexo H.

Na mídia anexa a este documento são encaminhados os arquivos digitais: relatório em pdf, relatórios da base hidrodinâmica em pdf (REMO, 2012; TETRA TECH, 2013), arquivos *shapefile* das simulações probabilísticas e determinísticas, ilustrações em pdf tamanho A3 (incluindo todas as ilustrações dos resultados probabilísticos e determinísticos na coluna d'água, separados por camada vertical), tabelas com o resumo dos resultados probabilísticos em formato Excel, além de animações das simulações determinísticas mais críticas.

I.1 ÁREA DE ESTUDO

A Figura I-1 apresenta a localização dos 17 vértices que delimitam a Área Geográfica da Bacia de Campos, cujas coordenadas são apresentadas na Tabela I-1. A AGBC é delimitada por um polígono que engloba todos os campos, blocos e áreas de produção e exploração sob concessão da PETROBRAS na Bacia de Campos.

A modelagem de derrame de óleo foi conduzida considerando 10 vértices do polígono e 4 locações de plataformas, conforme destacado na Figura I-1, em acordo com o solicitado no PAR 02022.000240/2016-57 CPROD/IBAMA. Ressalta-se que no estudo atual ocorreu o ajuste das coordenadas de localização do ponto M17 (Carta UO-RIO 0942/2015 referente ao Ofício 3509/2015-76 COEXP/IBAMA). Maiores detalhes são apresentados no Capítulo II.

Tabela I-1 - Coordenadas (SIRGAS 2000) dos vértices do polígono da AGBC e plataformas de produção.

Pontos	Latitude	Longitude
M01	23° 37' 31,816" S	41° 22' 31,468" W
M02	23° 27' 31,88" S	41° 22' 31,2500" W
M03	23° 03' 45,45" S	41° 09' 14,96" W
M04	22° 40' 11,172" S	40° 56' 07,073" W
M05	22° 25' 34,259" S	40° 43' 55,92" W
M06	22° 11' 01,83" S	40° 31' 49,10" W
M07	21° 58' 51,966" S	40° 08' 54,720" W
M08	21° 46' 41,005" S	39° 46' 01,616" W
M09	21° 52' 40,75" S	39° 37' 21,82" W
M10	22° 12' 41,178" S	39° 37' 22,022" W
M11	22° 24' 49,10" S	39° 40' 38,90" W
M12	22° 45' 11,194" S	39° 48' 37,027" W
M13	23° 29' 56,08" S	40° 00' 03,88" W
M14	23° 42' 31,42" S	40° 33' 46,44" W
M15	23° 42' 30,82" S	40° 56' 16,45" W
M16	22° 36' 10,14" S	41° 06' 56,06" W
M17	23° 37' 31,77" S	41° 15' 01,30" W
P31	22° 07' 48,454" S	39° 57' 59,886" W
P37	22° 29' 6,826" S	40° 05' 45,179" W
P62	21° 56' 23,105" S	39° 47' 07,276" W
P63	23° 30' 50,268" S	41° 03' 52,626" W

Fonte: PETROBRAS/Carta UO-RIO 0942/2015 referente ao Ofício 3509/2015-76 COEXP/IBAMA.

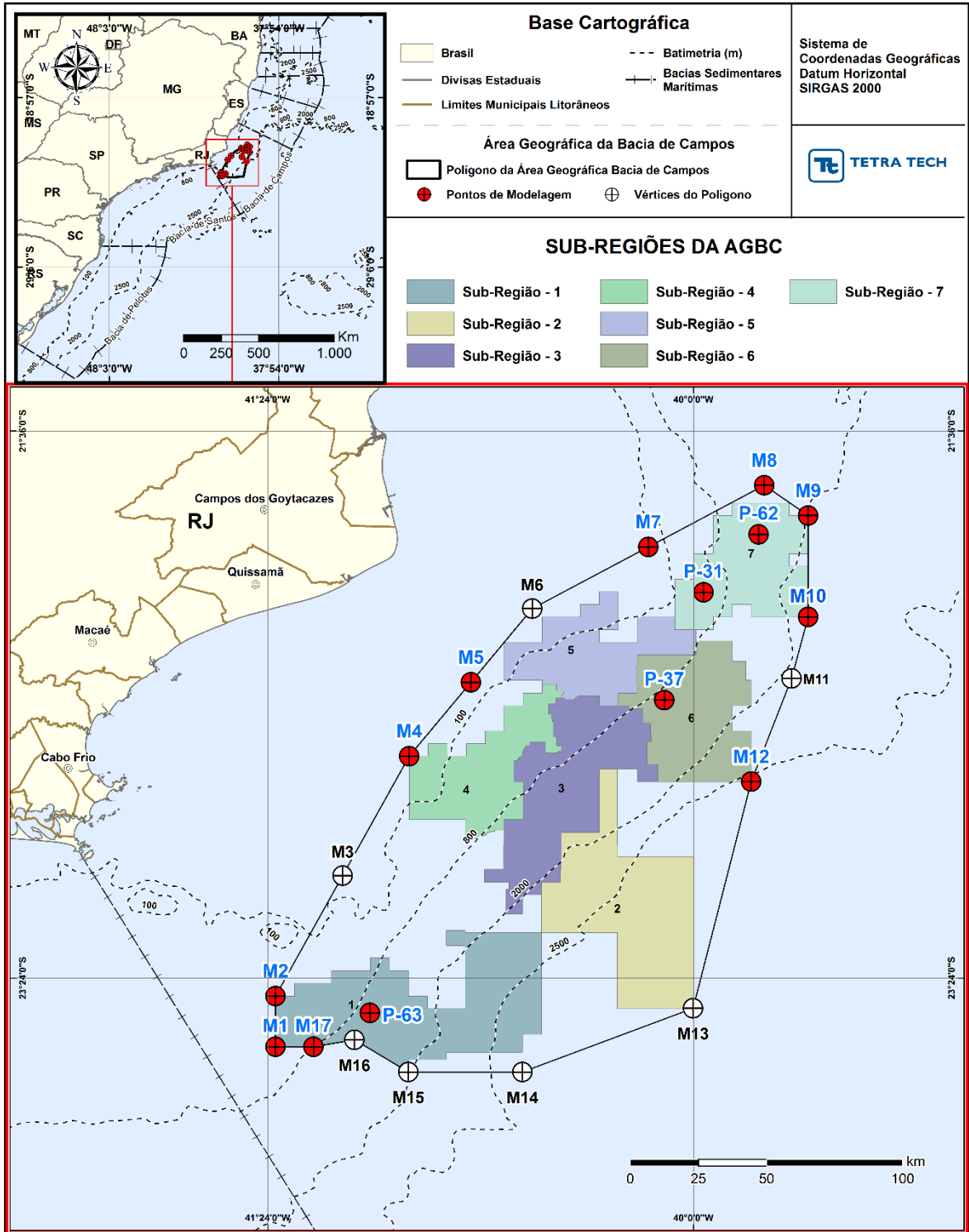


Figura I-1 - Localização dos pontos de modelagem considerados nas simulações (datum SIRGAS2000).

II DADOS DE ENTRADA

Na modelagem de derrame de óleo cru foi utilizado o modelo OSCAR, desenvolvido pela SINTEF, uma ferramenta que representa os principais processos de intemperismo e trajetória do óleo. A descrição mais detalhada deste modelo encontra-se no Anexo A.

Os conjuntos de dados de entrada e parâmetros do modelo que definem um cenário são:

- ✓ Localização geográfica do ponto de vazamento;
- ✓ Volume/Vazão do vazamento;
- ✓ Duração da simulação;
- ✓ Tipo de óleo;
- ✓ Linha de costa;
- ✓ Batimetria;
- ✓ Grade *habitat* / tipo de ambiente (e.g., manguezais, áreas alagáveis, praias);
- ✓ Campo de corrente;
- ✓ Campo de vento;
- ✓ Temperatura do ar e do mar;
- ✓ Parâmetros de simulação (e.g. número de partículas, número de camadas verticais, número de simulações determinísticas que compõe cada cenário probabilístico, passo de tempo, intervalo de saída, fator de vento, entre outros).

Os resultados de cada simulação correspondem, então, a um único cenário, definido pelo arquivo de entrada de dados e parâmetros do modelo. Da Tabela II-1 à Tabela II-3 são apresentados os valores dos parâmetros utilizados como dados de entrada na modelagem de derrame de óleo.

Na modelagem foram considerados todos os processos de intemperismo descritos no Anexo A, exceto a interação do óleo com sedimentos em suspensão conforme justificativa apresentada no anexo. Ressalta-se que o diâmetro das gotículas de óleo é calculado internamente pelo modelo OSCAR (Equação 19; Anexo A), assim como as informações de ondas (Equações 38 e 39; Anexo A).

Tabela II-1 - Parâmetros numéricos utilizados como input na modelagem de óleo.

Parâmetros	Valor Utilizado no Modelo (OSCAR)	
Localização dos pontos de modelagem	Ver Tabela II-4 (Item II.1)	
Profundidade local	Ver Tabela II-4 (Item II.1)	
Profundidade do vazamento	Ver Tabela II-2	
Volumes de Derrame	Ver Tabela II-2	
Tipo de Óleo	Ver Item II.7	
Linha de Costa e Batimetria	Ver Item II.6	
Duração do Vazamento	24 horas (afundamento de FPSO) / 60 dias (<i>blowout</i> de poço)	
Duração da Simulação	31 dias (afundamento de FPSO) / 60 dias (<i>blowout</i> de poço)	
Passo de Tempo	60 minutos	
Intervalo de Saída (Output)	60 minutos	
Número de Partículas (Superfície)*	20.000	
Volume de Cada Partícula (Superfície)	Ver Tabela II-2	
Resolução da Grade <i>Habitat</i>	2,07 km no eixo X e 1,76 km no eixo Y (detalhe no Item II.6)	
Número de Camadas na Vertical	Ver Item II.6	
Período da Simulação	Janeiro a Junho (JFMAMJ); ver detalhes no Item II.4	
	Julho a Dezembro (JASOND); ver detalhes no Item II.4	
Temperatura da água (°C)	Janeiro a Junho	Julho a Dezembro
	Ver Item II.5	Ver Item II.5
Temperatura do ar (°C)	Janeiro a Junho	Julho a Dezembro
	Ver Tabela II-3	Ver Tabela II-3
Fator de deriva do vento (%)	3,5	

* Para coluna d'água (subsuperfície) foi adotado o mesmo número de partículas, uma vez que no modelo OSCAR devem ser informados valores de forma independente para cada compartimento. Assim, o número total de partículas utilizadas na modelagem equivale ao somatório da superfície e subsuperfície.

Tabela II-2 - Profundidades e volumes de derrame e volume de óleo por partícula para os cenários.

Ponto	Profundidade do Derrame (m)	Volume de Derrame (m ³)	Volume de cada Partícula (m ³)
M01	140	18.450,0	0,922
M02	125	18.450,0	0,922
M04	80	58.980,0	2,949
M05	60	58.980,0	2,949
M07	70	111.900,0	5,595
M08	1.720	111.900,0	5,595
M09	2.040	111.900,0	5,595
M10	2.080	111.900,0	5,595
M12	2.590	36.789,0	1,839
M17	786	18.450,0	0,922
P31	0	381.073,0	19,053
P37	0	420.163,0	21,008
P62	0	314.991,0	15,749
P63	0	300.746,0	15,037

Tabela II-3 - Valores da temperatura do ar utilizados como input na modelagem de óleo.

Ponto	Temperatura do Ar (°C)*	
	Janeiro a junho	Julho a dezembro
M01	25,68	22,60
M02	25,68	22,60
M04	25,97	22,82
M05	25,58	22,83
M07	25,95	23,06
M08	26,38	23,46
M09	26,38	23,46
M10	26,48	23,48
M12	26,48	23,48
M17	26,26	23,12
P31	26,38	23,46
P37	26,27	23,26
P62	26,38	23,46
P63	25,97	22,82
M01	25,68	22,60
M02	25,68	22,60
M04	25,97	22,82
M05	25,58	22,83

* valores médios para a área de estudo, obtidos a partir do CFSR (*Climate Forecast System Reanalysis*); produto do centro norte-americano NCEP (*National Centers for Environmental Prediction*) com resolução espacial de 0,3° e temporal de 1 hora.

Os subitens seguintes apresentam detalhes sobre os dados de entrada como campos de corrente e vento, períodos de simulação, perfis de salinidade e temperatura da água do mar, batimetria e domínio modelado, localização dos pontos de modelagem, volumes de derrame, características dos óleos, critérios de parada adotados nas simulações e um resumo dos cenários simulados.

II.1 PONTOS DE MODELAGEM E VOLUMES DE DERRAME

Conforme apresentado no PAR 02022.000240/2016-57 CPROD/IBAMA, a escolha dos pontos de modelagem se deu em função da representação das sete sub-regiões identificadas pela PETROBRAS na AGBC. Destas sub-regiões, uma não apresenta atualmente exploração e produção (sub-região 2) e outra não possui poços surgentes (sub-região 5). Assim, foram simulados os vértices de cinco sub-regiões a saber: sub-regiões 1, 3, 4, 6 e 7. Porém, como a sub-região 3 é central na área do polígono e é adjacente a sub-região 4, não foi considerado *blowout* nesta região. Assim, dentre os vértices do polígono da AGBC, 10 são representativos para as simulações de *blowout* das sub-regiões 1, 4, 6 e 7. Resumidamente, a sub-região 1 é representada pelos vértices M01, M02 e M17; a sub-região 4 é representada pelos vértices M04 e M05; a sub-região 6 é representada pelo vértice M12; e a sub-região 7 é representada pelos vértices M07, M08, M09 e M10.

Em referência ao afundamento de unidades de produção com grandes capacidades de armazenamento, A PETROBRAS identificou 2 unidades de produção nas proximidades dos vértices do polígono da AGBC, as unidades P-62 e P-63. A unidade P-62 encontra-se próxima ao vértice M09 e a unidade P-63 encontra-se próxima ao vértice M-14.

Em atendimento às solicitações de simulações de vazamentos no interior do polígono da AGBC, a PETROBRAS identificou que as unidades P-33 e P-37 possuem os maiores volumes de estocagem no interior do polígono, mas por estarem próximas, as simulações da P-33 foram substituídas pela unidade P-31.

A Tabela II-4 lista os pontos considerados nas modelagens, suas coordenadas geográficas (SIRGAS 2000), a lâmina da água na região do ponto e a profundidade do derrame.

Tabela II-4 - Coordenadas (SIRGAS 2000), lâmina d'água local e profundidade do derrame dos pontos de modelagem.

SUB-REGIÃO	Pontos	Latitude	Longitude	Lâmina d'água (m)	Profundidade do Derrame (m)
1	M01	23° 37' 31,816" S	41° 22' 31,468" W	140	140
	M02	23° 27' 31,88" S	41° 22' 31,2500" W	125	125
4	M04	22° 40' 11,172" S	40° 56' 07,073" W	80	80
	M05	22° 25' 34,259" S	40° 43' 55,92" W	60	60
7	M07	21° 58' 51,966" S	40° 08' 54,720" W	70	70
	M08	21° 46' 41,005" S	39° 46' 01,616" W	1.720	1.720
	M09	21° 52' 40,75" S	39° 37' 21,82" W	2.040	2.040
	M10	22° 12' 41,178" S	39° 37' 22,022" W	2.080	2.080
6	M12	22° 45' 11,194" S	39° 48' 37,027" W	2.590	2.590
1	M17	23° 37' 31,77" S	41° 15' 01,30" W	786	786
NA	P31	22° 07' 48.454" S	39° 57' 59.886" W	320	0
	P37	22° 29' 6.826" S	40° 05' 45.179" W	905	0
	P62	21° 56' 23.105" S	39° 47' 07.276" W	1.580	0
	P63	23° 30' 50.268" S	41° 03' 52.626" W	1.165	0

Fonte: PETROBRAS.

NA: não aplicável.

Todos os cenários consideraram a hipótese acidental de pior caso. Os volumes de pior caso utilizados foram definidos segundo a Resolução do CONAMA⁴ nº 398/08, como:

- a- Correspondente à perda de controle de poços (*blowout*) por 30 dias (VBO30 dias);
- b- Correspondente ao afundamento da unidade FPSO (capacidade total de estocagem de óleo no FPSO).

Para a determinação dos volumes correspondentes à perda de controle dos poços, para cada ponto de modelagem, foram verificados os maiores volumes esperados considerando o descontrole do poço (*blowout*) dentro de cada sub-região da Área Geográfica da Bacia de Campos. Para a determinação dos volumes correspondentes ao afundamento da FPSO, considerou-se a capacidade de tancagem de cada FPSO que opera na região.

⁴ Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Na Tabela II-5 são apresentados os volumes, a hipótese acidental e o tempo de derrame considerados nas simulações.

Tabela II-5 - Hipótese acidental, volumes e tempos de derrame considerados nos cenários.

Pontos	Hipótese Acidental	Volume de Derrame (m ³)	Tempo do Derrame
M01	Blowout do poço	18.450,0	30 dias
M02	Blowout do poço	18.450,0	30 dias
M04	Blowout do poço	58.980,0	30 dias
M05	Blowout do poço	58.980,0	30 dias
M07	Blowout do poço	111.900,0	30 dias
M08	Blowout do poço	111.900,0	30 dias
M09	Blowout do poço	111.900,0	30 dias
M10	Blowout do poço	111.900,0	30 dias
M12	Blowout do poço	36.789,0	30 dias
M17	Blowout do poço	18.450,0	30 dias
P-31	Afundamento de FPSO	381.073,0	24 horas
P-37	Afundamento de FPSO	420.163,0	24 horas
P-62	Afundamento de FPSO	314.991,0	24 horas
P-63	Afundamento de FPSO	300.746,0	24 horas

Fonte: PETROBRAS.

II.2 CAMPOS DE CORRENTE

Os campos de corrente utilizados na modelagem do transporte de óleo foram gerados a partir da modelagem hidrodinâmica apresentada no “Relatório Técnico Base Hidrodinâmica SSE” 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), cuja cópia digital encontra-se no DVD anexo a este documento (REMO, 2012).

A base hidrodinâmica desenvolvida no âmbito do projeto REMO representa um importante avanço para os estudos de modelagens de óleo nas regiões das bacias do Espírito Santo, Campos e de Santos. O desenvolvimento dessa base foi resultado de um trabalho feito com acompanhamento do IBAMA.

A base hidrodinâmica foi simulada por um período de sete anos com o modelo oceânico HYCOM (BLECK *et al.*, 2002; WALLCRAFT *et al.*, 2009). O domínio de simulação se estendeu de 12°S a 34°S e 54°W a 32°W, incluindo as regiões das bacias do Espírito Santo, de Campos, Santos e Pelotas, além da região costeira do Uruguai. A região é discretizada em uma grade numérica de resolução horizontal nominal equivalente a 1/24° (Figura II-1), correspondendo a um espaçamento de, aproximadamente, 4,0 a 4,5 km, e no eixo vertical foi discretizado em 21 camadas de densidade sigma theta. O modelo é capaz, devido a sua alta resolução espacial, de representar fenômenos de larga e meso escalas no oceano e, em função das forçantes nos contornos, efeitos em escala sinótica e oscilações devidas à maré astronômica.

Segundo os esclarecimentos do Prof. Afonso de Moraes Paiva apresentados ao final do documento digital REMO (2012), a profundidade mínima adotada na modelagem hidrodinâmica foi de 5 metros.

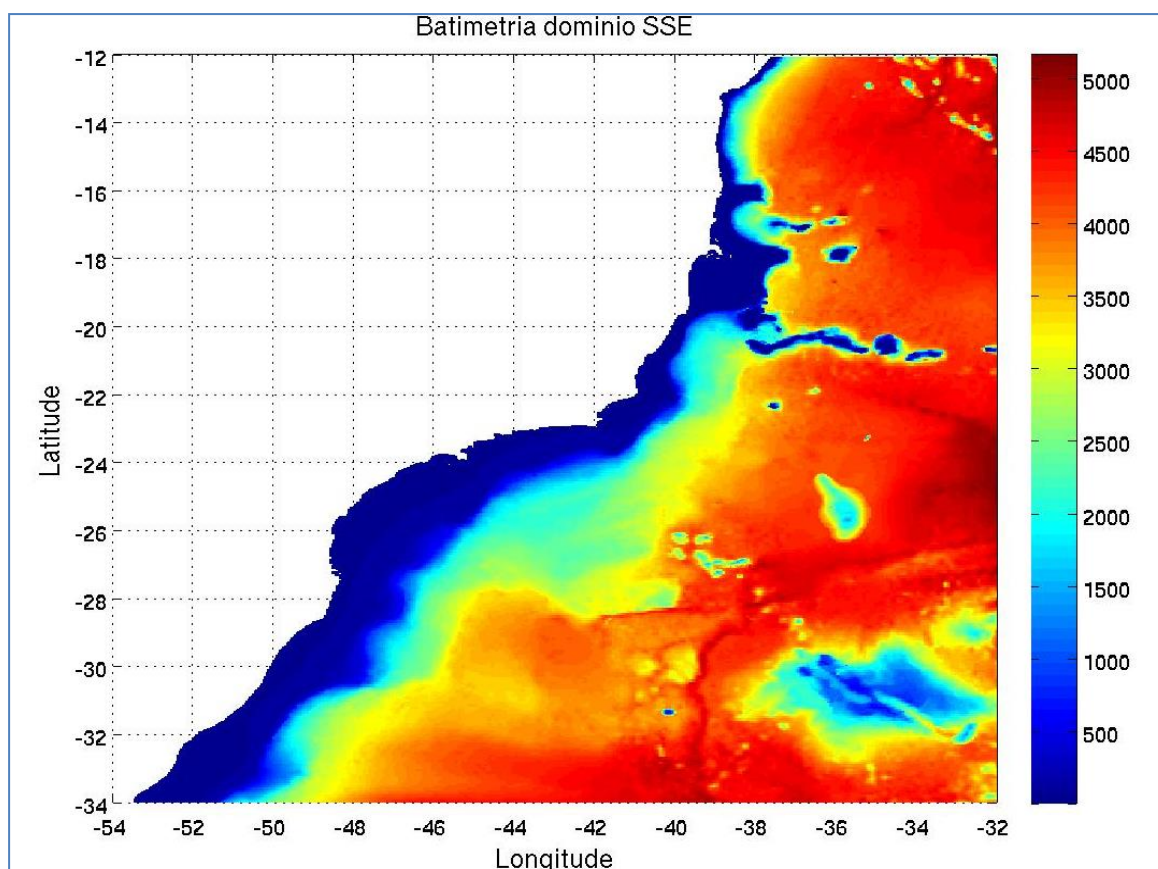


Figura II-1 - Domínio e batimetria (metros) da simulação 1/24°.

O desenvolvimento dessa base foi resultado de um trabalho feito com acompanhamento do IBAMA. Segundo REMO (2012), esta base hidrodinâmica foi criada com o objetivo de aplicá-la em estudos ambientais envolvendo modelagem de derrame superficial de óleo nas bacias do Espírito Santo, de Campos e de Santos.

Por este motivo, apesar de possuir uma discretização vertical, não foi realizada uma análise detalhada dos campos de subsuperfície do modelo, por não estar no escopo de sua aplicação. Sendo assim, assume-se que a base hidrodinâmica reproduz os padrões de corrente superficiais e de fundo na região do estudo, ignorando as incertezas associadas à representação das correntes nas camadas mais profundas. Desta forma, apenas os campos de superfície foram registrados com intervalo de 1 hora, enquanto os campos de subsuperfície foram armazenados com intervalo de 6 horas.

Foi selecionado o ano de 2005 para representar a hidrodinâmica da Bacia de Campos por ter proporcionado o menor tempo para a chegada do óleo na costa, tanto para o período de inverno quanto para o período de verão, conforme resultados do estudo de simulações probabilísticas de vazamento de óleo realizado com os resultados obtidos pelo modelo HYCOM para os anos de 2004, 2005, 2006 e 2007. Estas simulações foram realizadas pela TETRA TECH e compiladas no Relatório Técnico “Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Determinação do ano Base da Hidrodinâmica e Análise de Abrangência da Área Geográfica da Bacia de Campos” (TETRA TECH, 2013); este relatório encontra-se na mídia digital anexa a este documento.

II.3 CAMPOS DE VENTO

Na modelagem de deriva de óleo foi utilizado um conjunto de dados de vento variável no tempo e no espaço, proveniente do conjunto Reanálise-II do NCEP/NCAR (KANAMITSU *et al.*, 2002). Trata-se de um conjunto de assimilação de dados em escala global, com resolução espacial de 2,5° e temporal de 6 horas. Este produto é gerado pelos centros norte-americanos NCEP e NCAR (Centro Nacional para Previsão Ambiental e Centro Nacional para Pesquisa Atmosférica) e

distribuído pela Central Norte-Americana de Dados Climáticos, NCDC⁵. Neste estudo não foi realizado nenhum tipo de pós-tratamento sobre os dados (como interpolações, filtros ou médias).

As figuras abaixo ilustram exemplos de instantâneos do campo de vento descrito acima. A Figura II-2 ilustra um instante típico de verão, já a Figura II-3 ilustra a chegada de um sistema frontal à região, mais frequente no inverno.

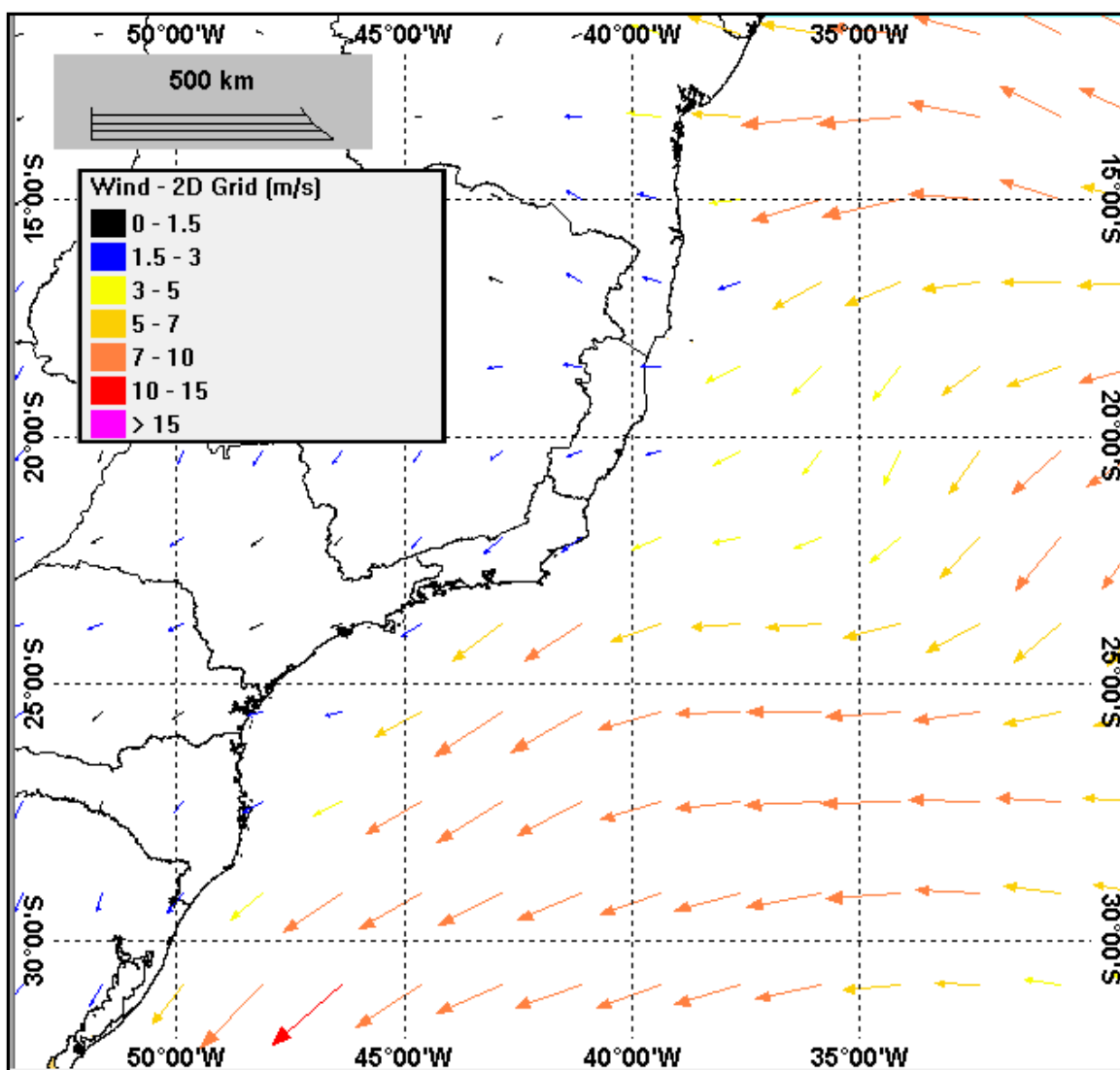


Figura II-2 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de verão).

⁵ National Climatic Data Center.

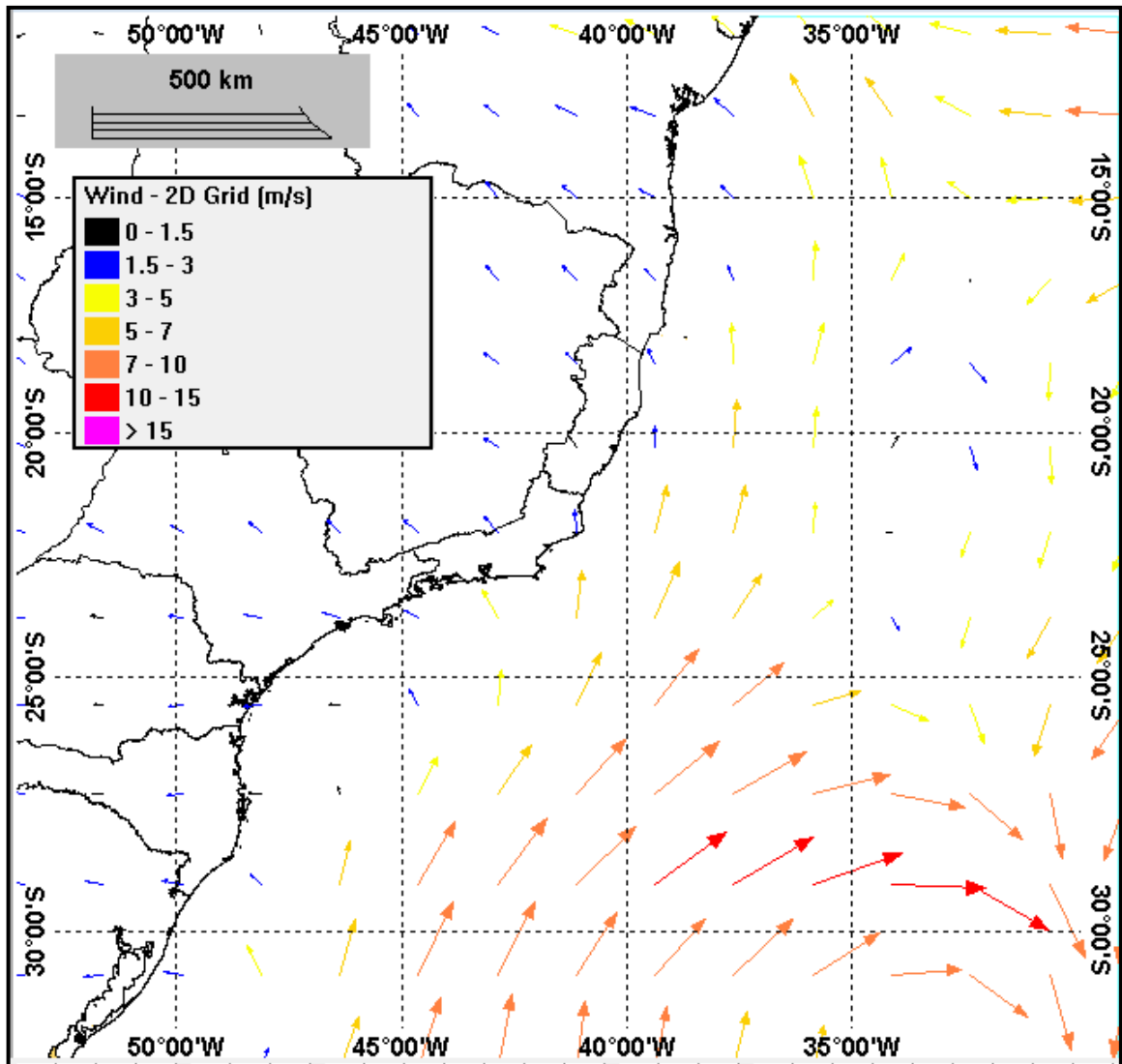


Figura II-3 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (passagem de frente fria).

II.4 PERÍODOS DE SIMULAÇÃO

Para que se pudesse utilizar um ano de base hidrodinâmica e avaliar a sazonalidade das forçantes ambientais nos padrões de circulação e transporte na modelagem de derrame de óleo, foram definidos dois períodos de seis meses compreendendo os meses de janeiro a junho (JFMAMJ) e julho a dezembro (JASOND).

Conforme registrado na ata de reunião OF 02022.002536/2016-11 COEXP/IBAMA, foi definido que os quatro primeiros meses de cada período corresponderiam à janela de tempo de início dos derrames de *blowout*. Esta metodologia garante que os resultados de ambos os períodos não se sobreponham, caracterizando mais fielmente o padrão de deslocamento do óleo de cada período.

Considerando que as simulações de *blowout* são conduzidas por 60 dias (30 dias de derrame + 30 dias para o acompanhamento da última liberação de óleo), os dois últimos meses de cada período também são abrangidos dentro do resultado das simulações.

Uma vez que neste estudo também foram considerados derrames de afundamento de FPSO (24 horas de derrame + 30 dias para o acompanhamento da última liberação de óleo), foi adotada metodologia similar no que tange a fidelidade da caracterização do padrão sazonal nos resultados da modelagem de óleo. Desta forma, considerando a dinâmica deste tipo de derrame, trabalhou-se com os cinco primeiros meses para o início dos derrames.

No Anexo B é apresentada a justificativa para a escolha dos dois períodos de seis meses, enquanto a análise detalhada das condições das correntes e dos ventos na região dos pontos de modelagem é apresentada no Anexo C.

II.5 PERFIL DE SALINIDADE E TEMPERATURA

Na modelagem com o modelo OSCAR foram utilizados valores de temperatura e salinidade de forma a representar os perfis na região de estudo. O modelo assume estes valores para todo o campo espacial e temporal da modelagem.

Os dados utilizados correspondem aos valores climatológicos disponibilizados pelo projeto *World Ocean Atlas* (WOA13) da NOAA na grade de 0,25°, para o ponto de grade mais próximo às locações da AGBC.

O WOA13 tem como o objetivo a análise climatológica de campos *in situ* de temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, utilização aparente de oxigênio (AOU), percentual de oxigênio saturado, fosfato, silicato e nitrato em níveis padrões de profundidade, para períodos de composição anuais, sazonais e mensais. A base

de dados provém de dados de observação oceanográfica, interpolado para profundidades padrão em grades com resolução de 5°, 1° e 0,25°.

A seguir, da Figura II-4 à Figura II-17 são apresentados os perfis de temperatura e salinidade dos dados utilizados na modelagem, considerando todos os pontos e os dois períodos adotados, de janeiro a junho (JFMAMJ) e julho a dezembro (JASOND). Estas figuras apresentam de forma destacada os valores superficiais e de fundo da temperatura e salinidade de cada um dos pontos.

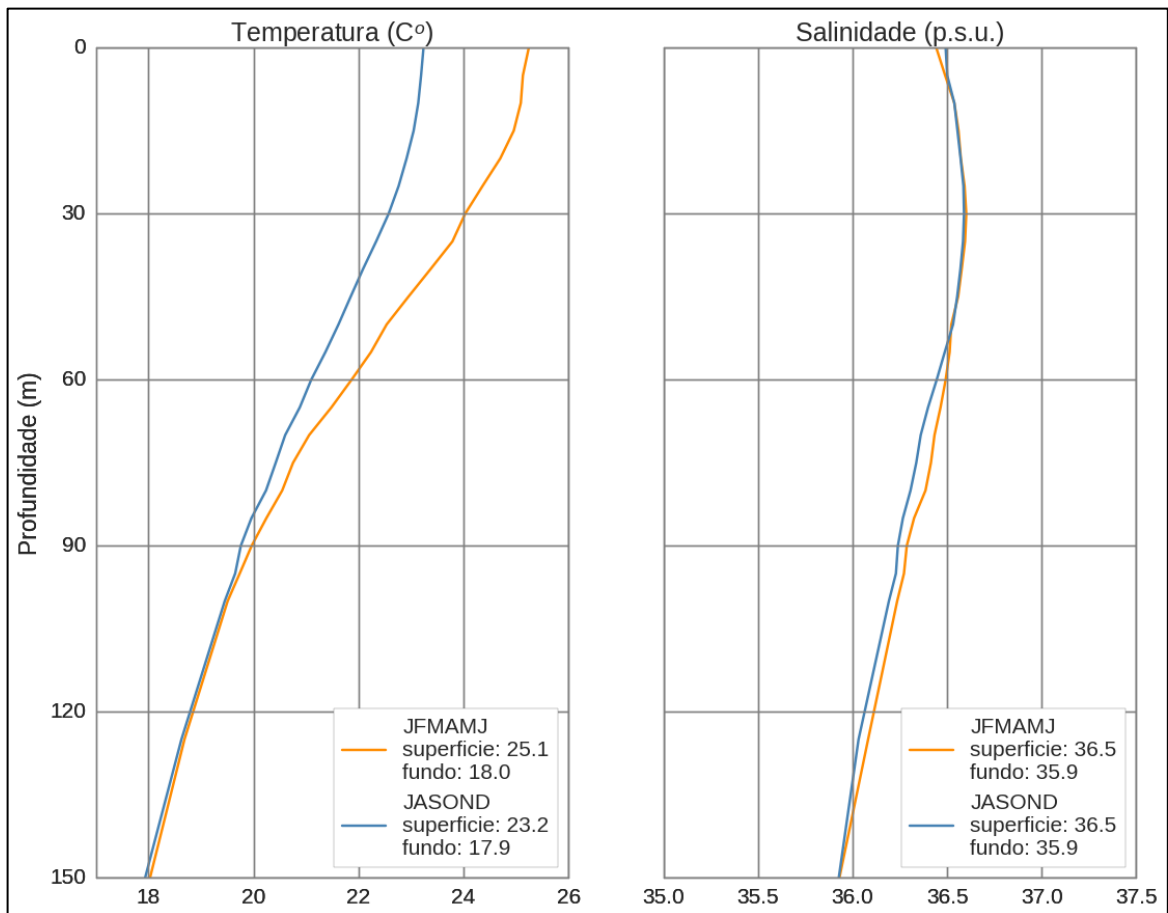


Figura II-4 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M01.

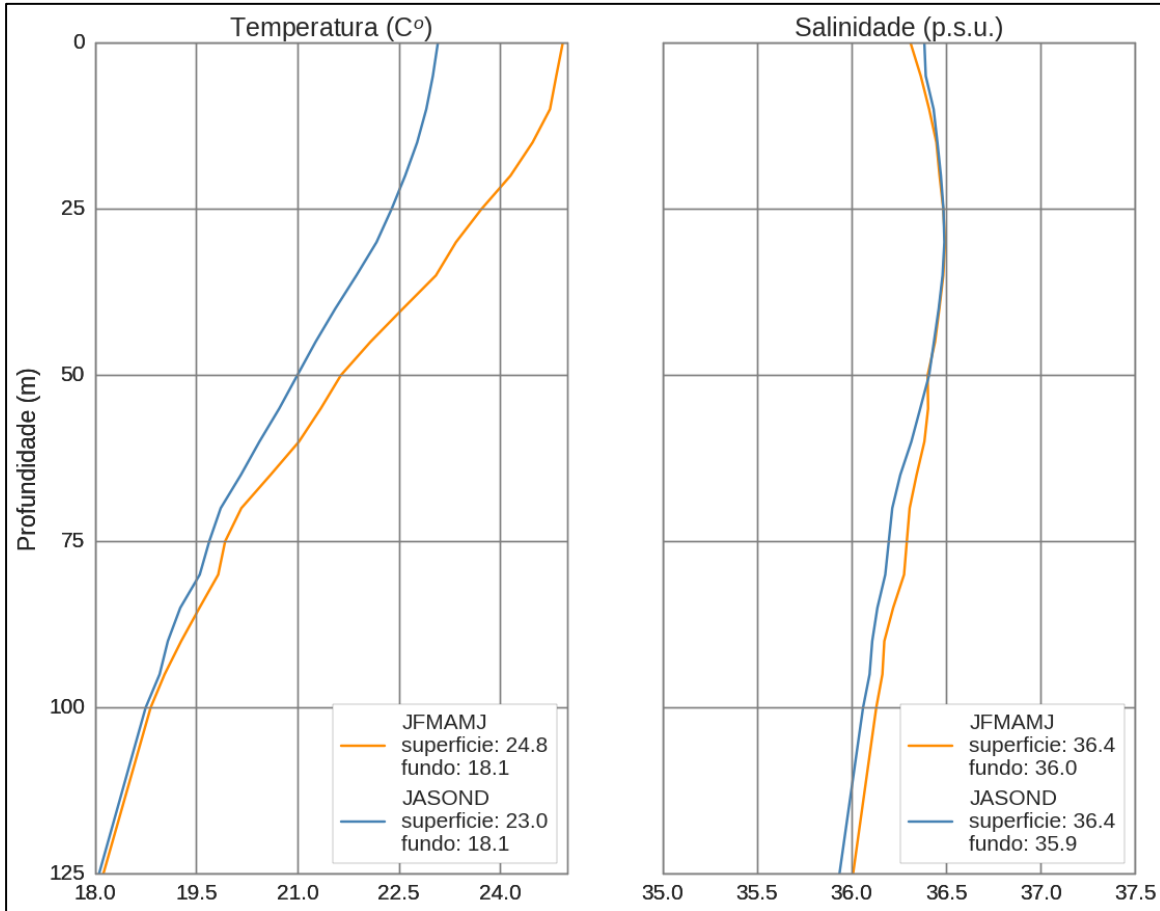


Figura II-5 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M02.

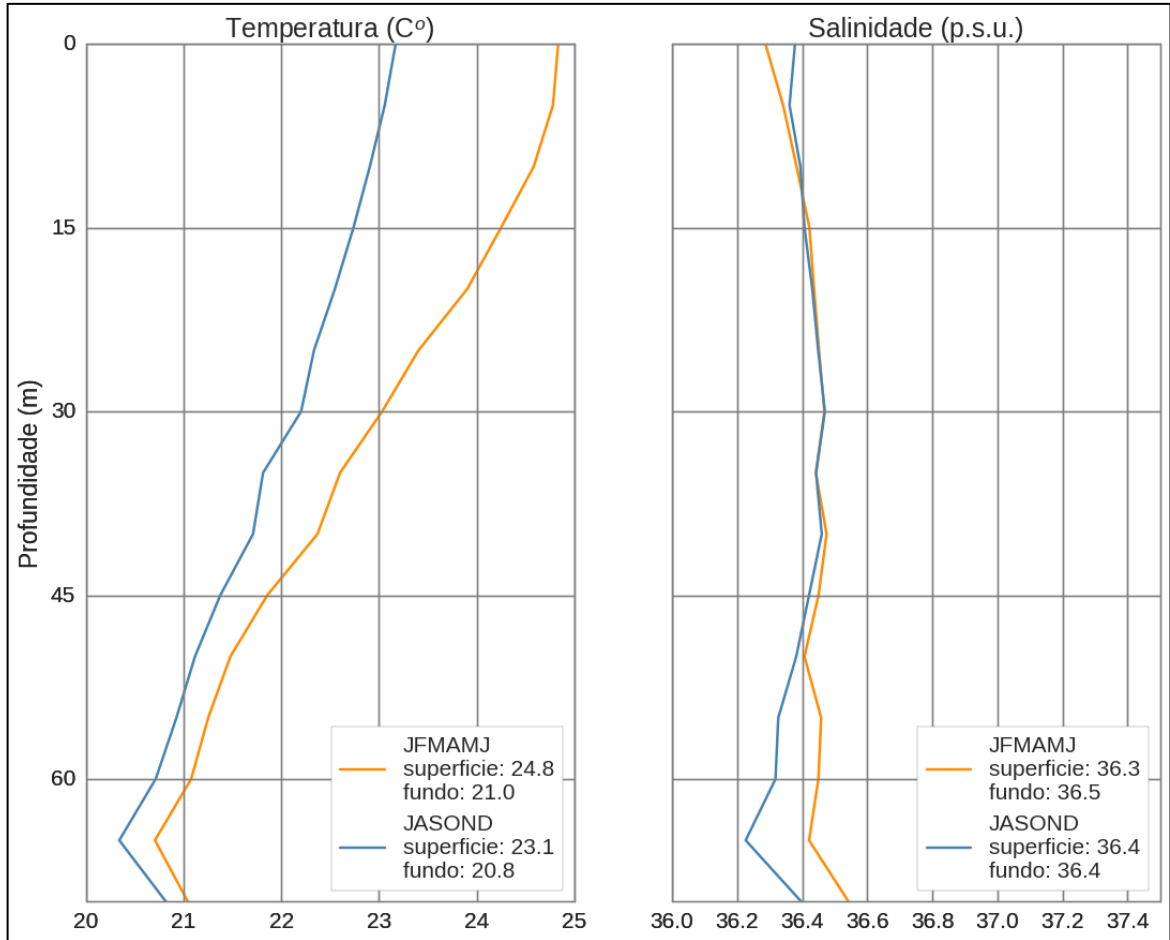


Figura II-6 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M04.

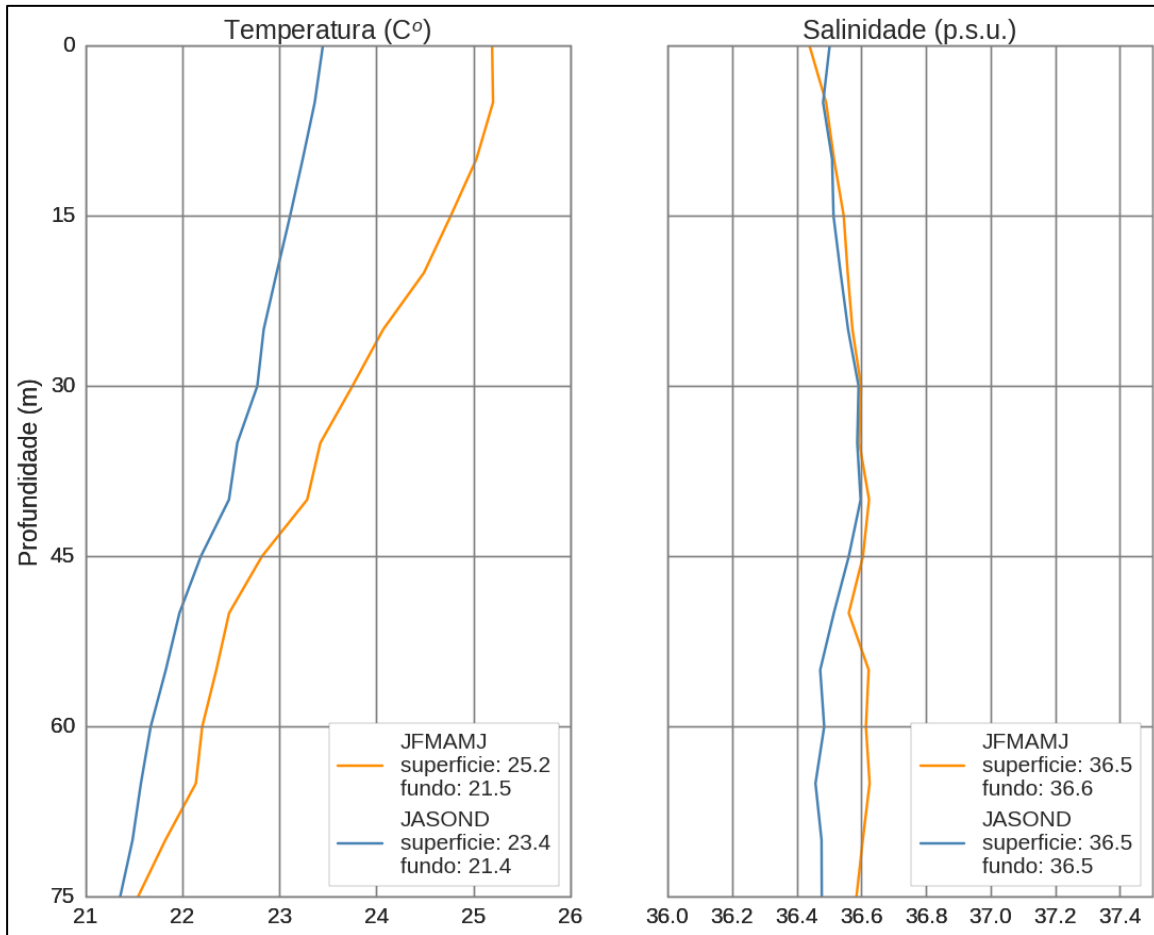


Figura II-7 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M05.

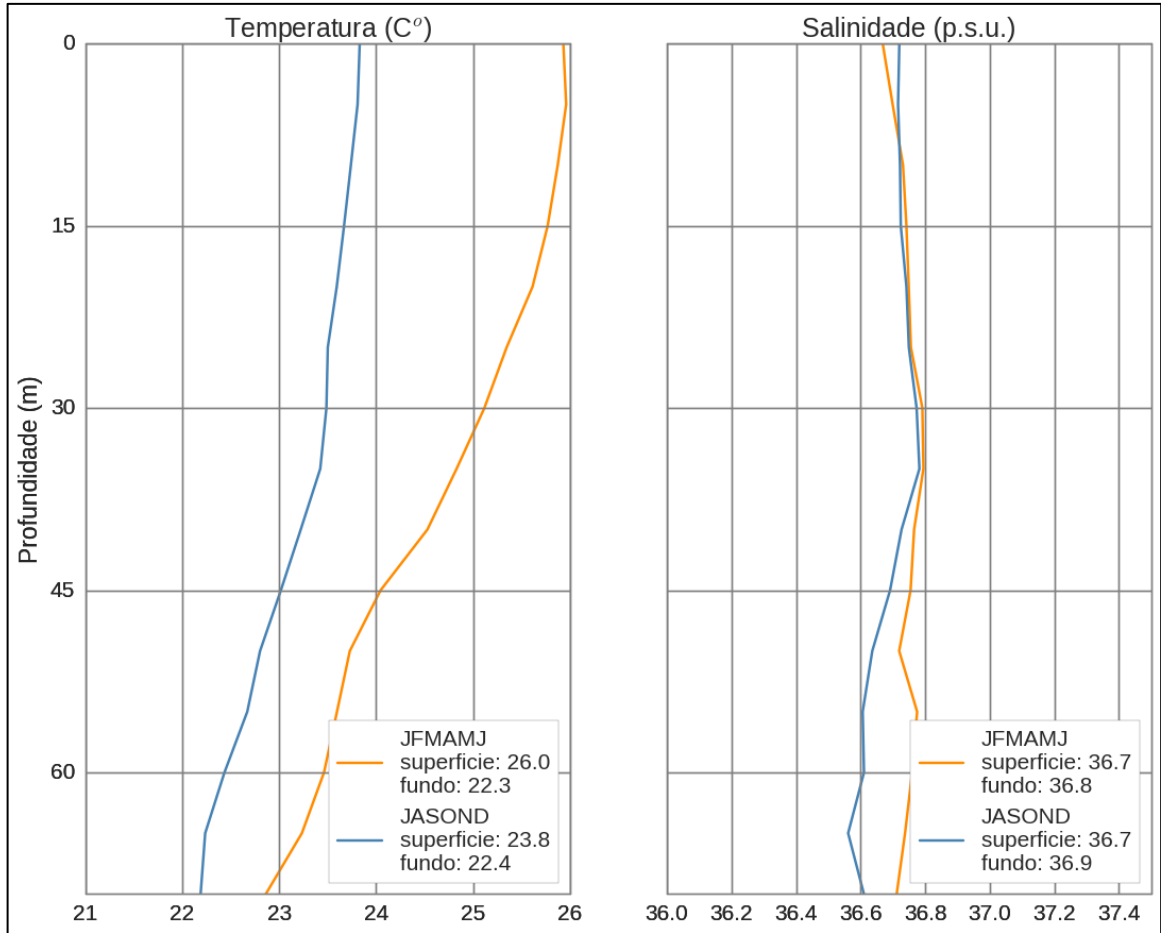


Figura II-8 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M07.

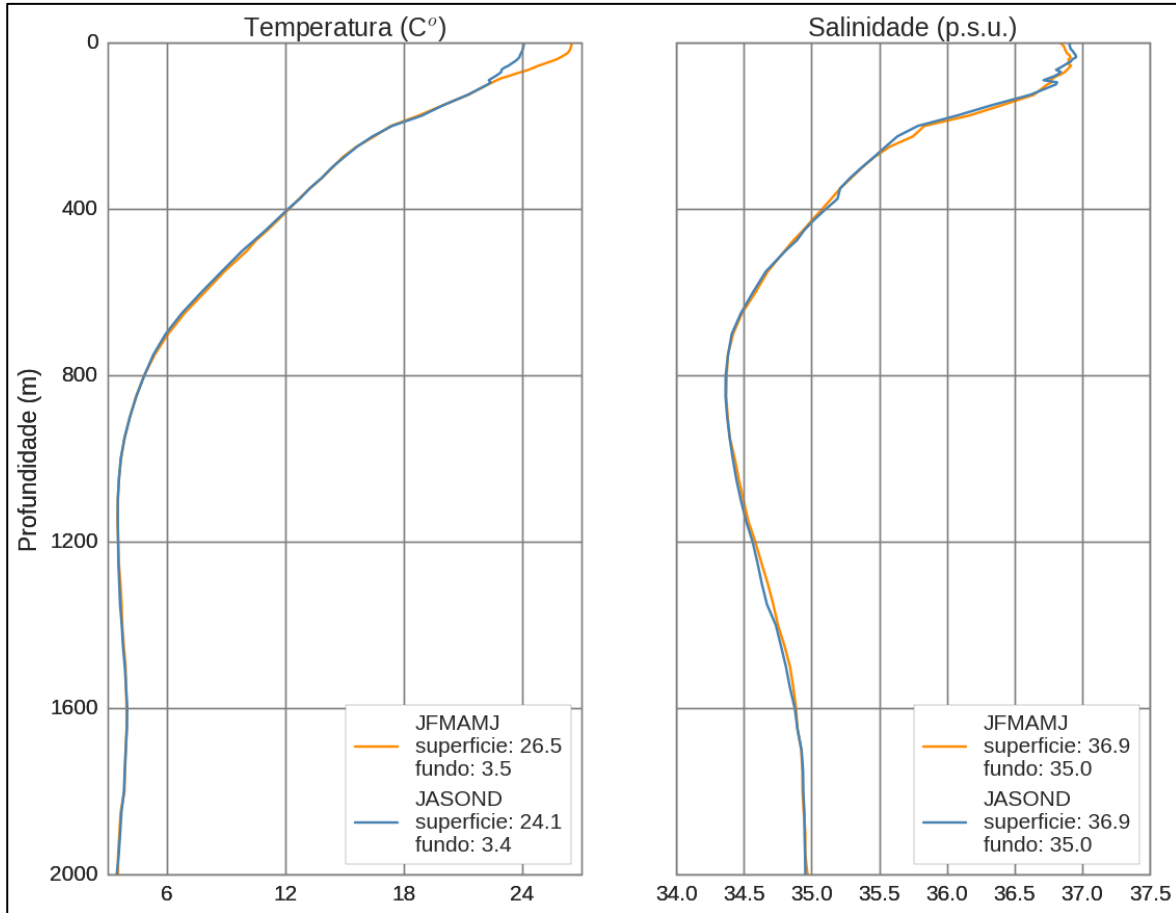


Figura II-9 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M08.

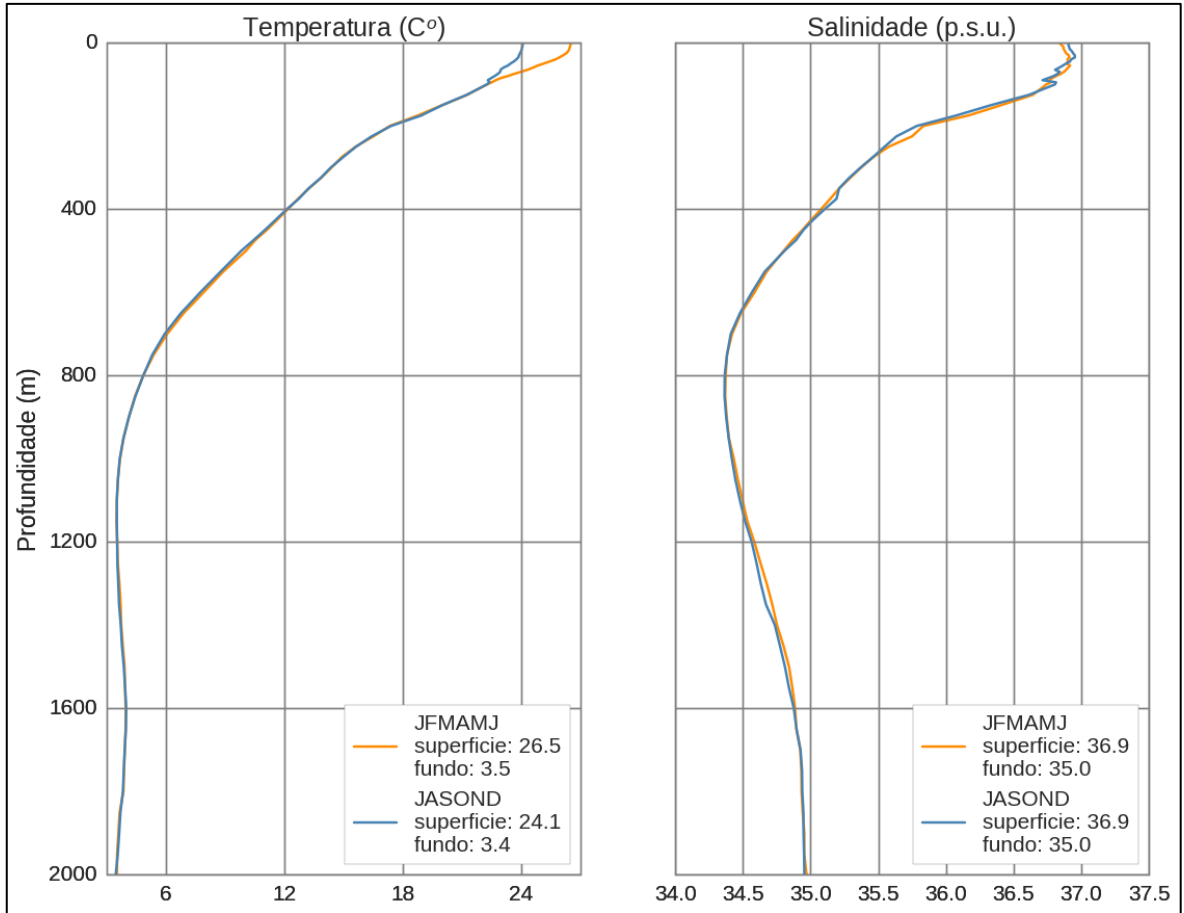


Figura II-10 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M09.

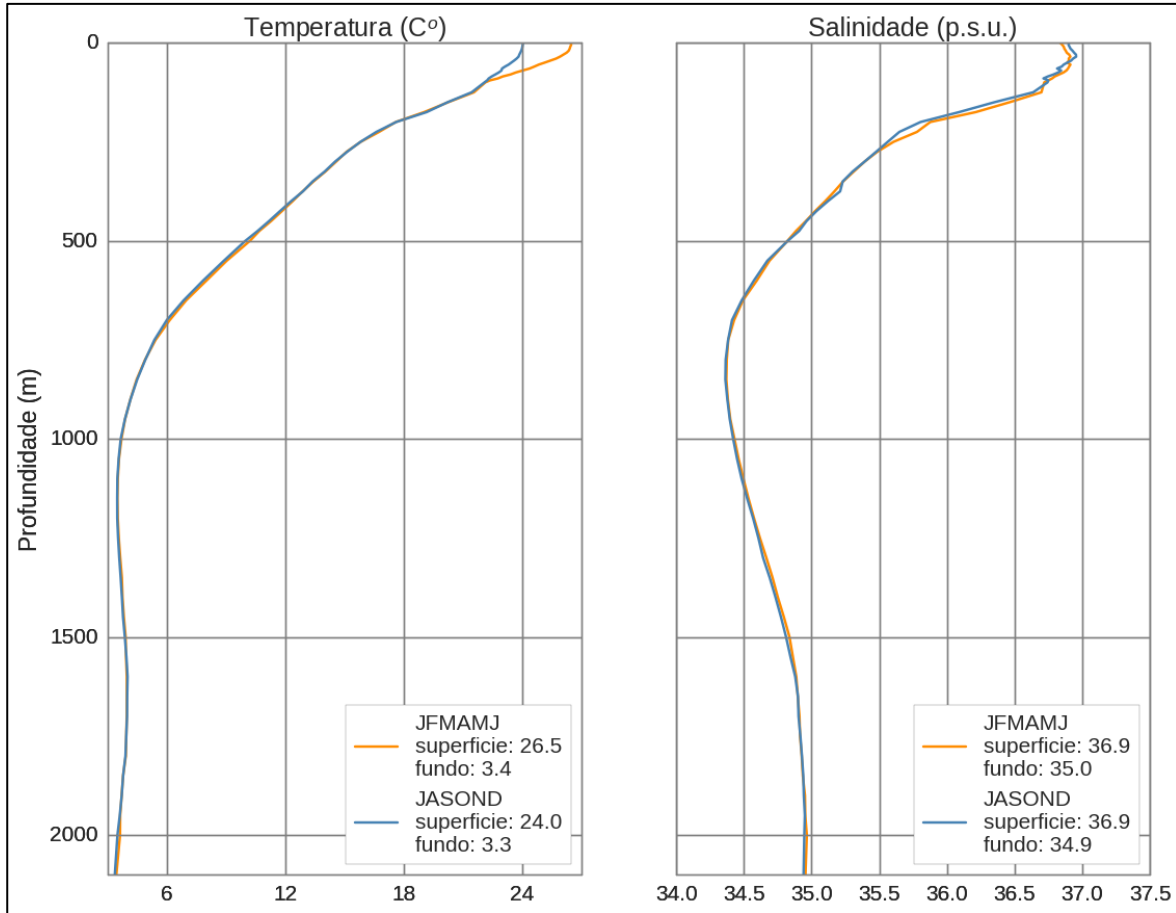


Figura II-11 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M10.

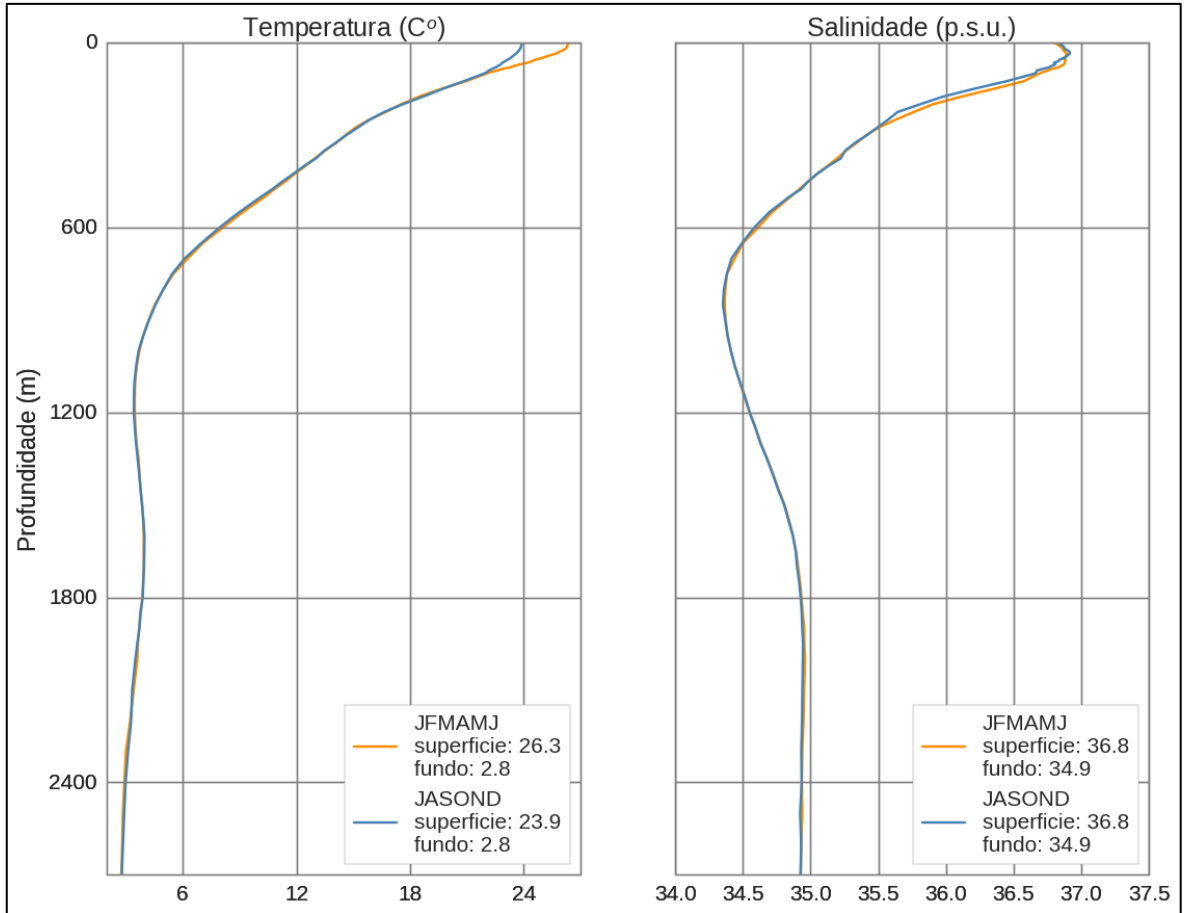


Figura II-12 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M12.

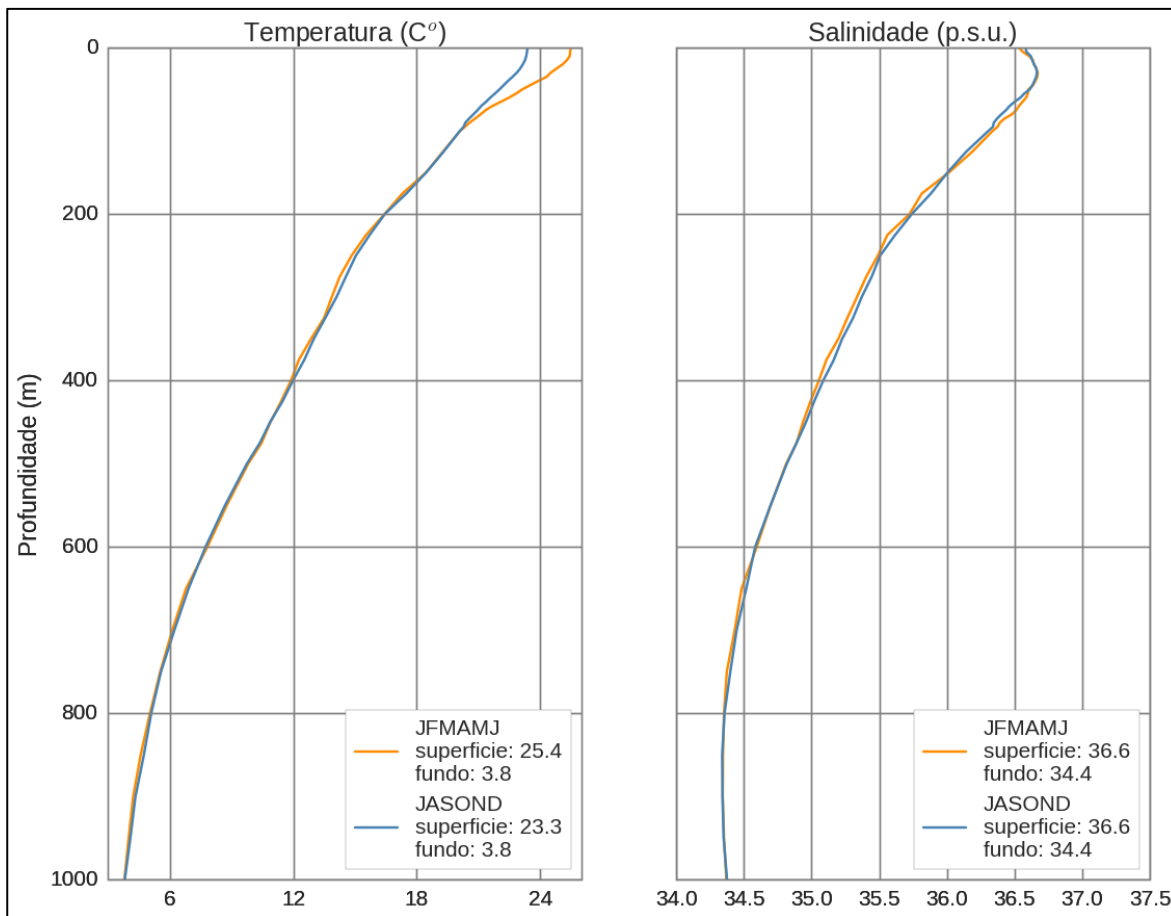


Figura II-13 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem M17.

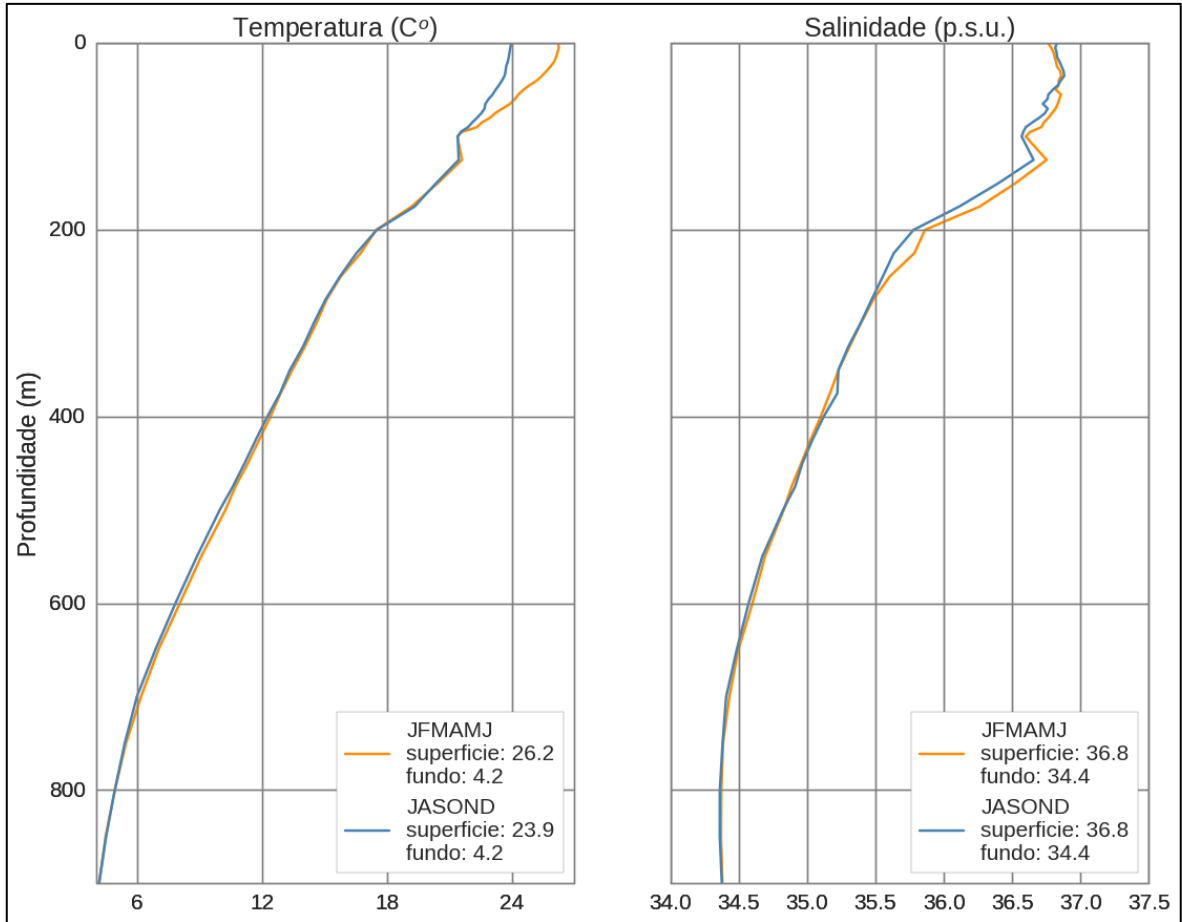


Figura II-14 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem P-31.

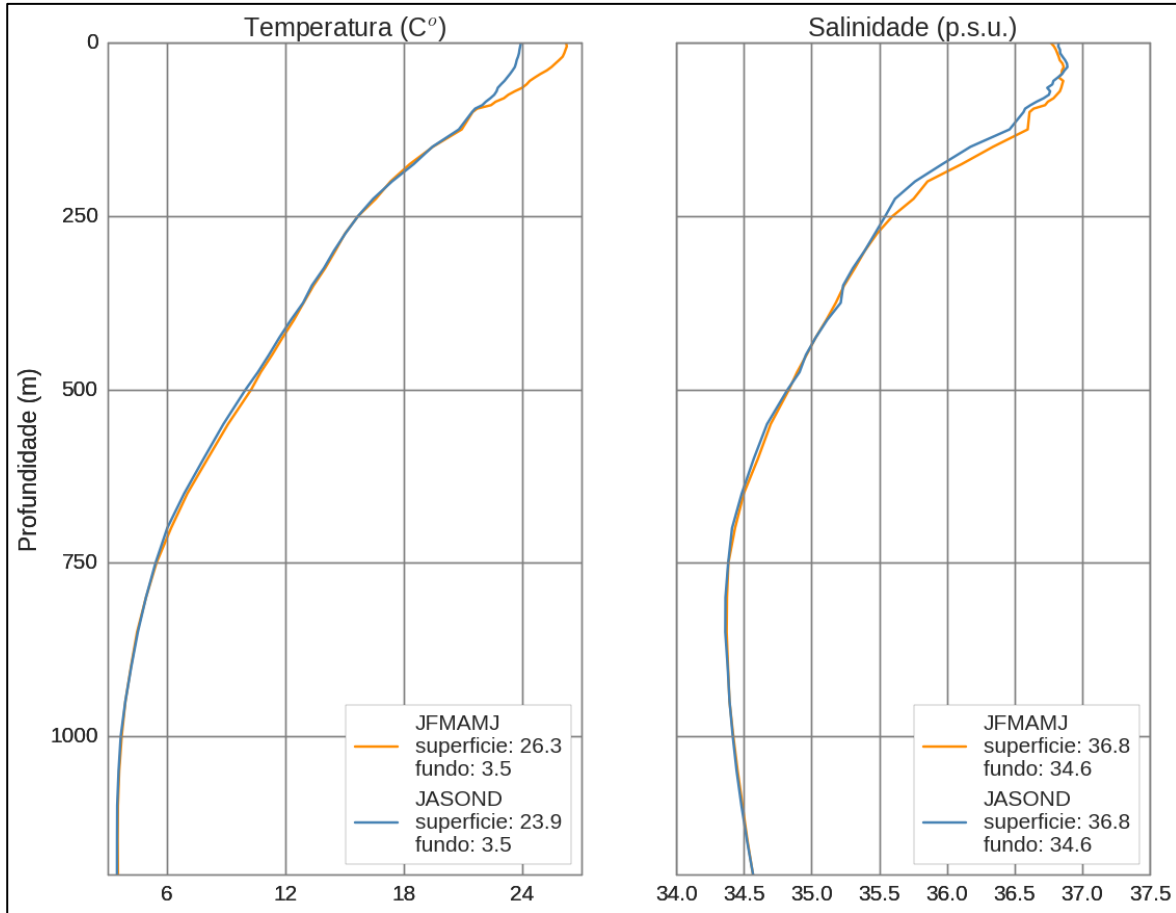


Figura II-15 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem P-37.

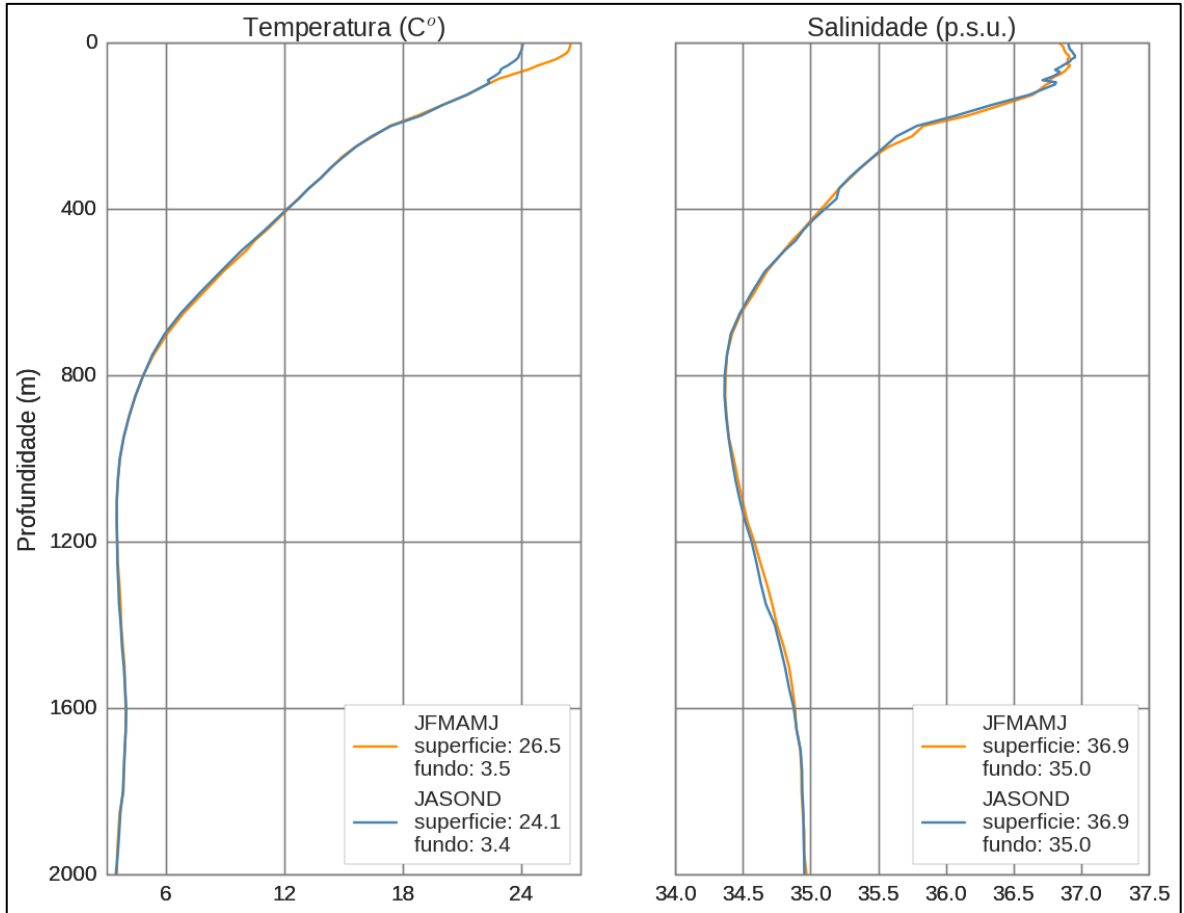


Figura II-16 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem P-62.

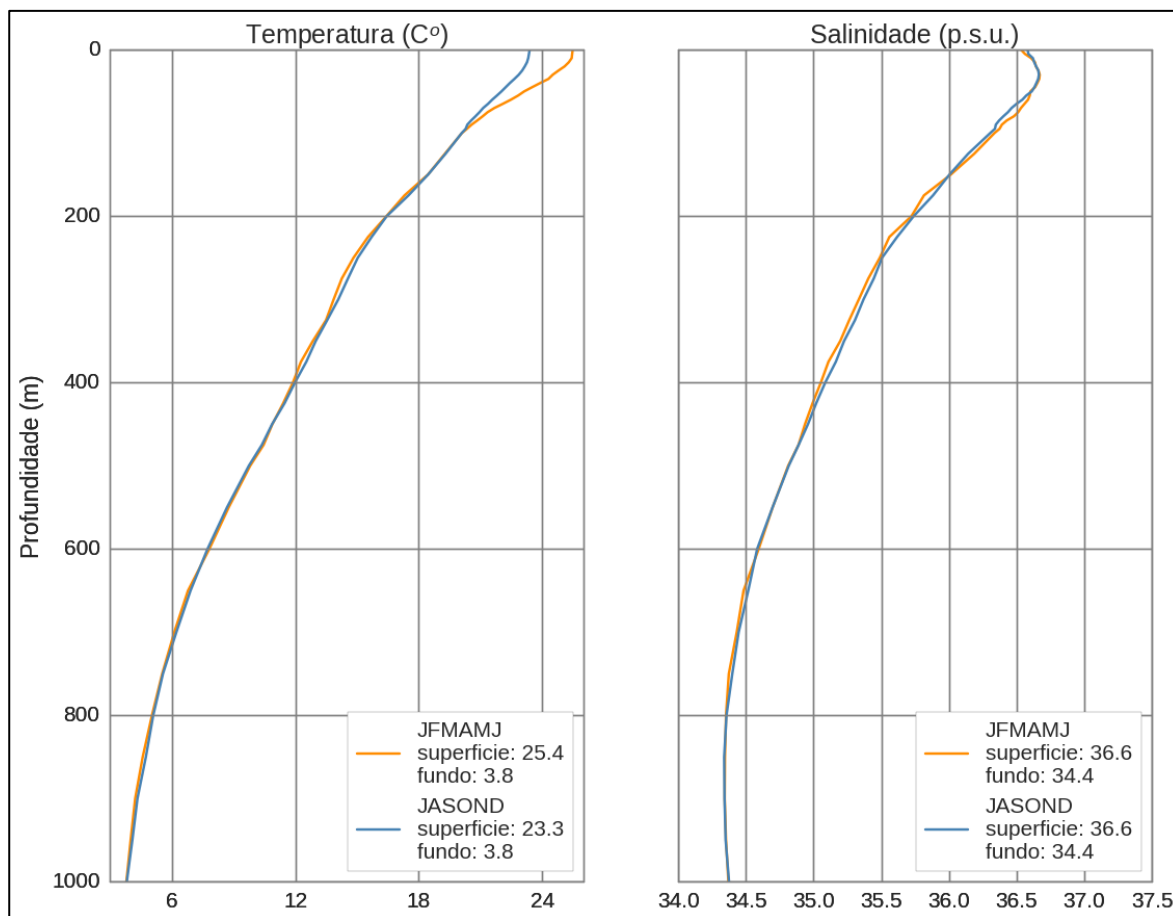


Figura II-17 - Perfis de temperatura e salinidade para o ponto de modelagem P-63.

II.6 DOMÍNIO MODELADO E BATIMETRIA

Para definição do domínio da modelagem de óleo no OSCAR foram definidas duas grades *habitats*⁶ com as características apresentadas na Tabela II-6. O objetivo de trabalhar com duas grades foi devido ao maior deslocamento do óleo ao norte nos períodos de janeiro a junho, nos cenários dos pontos M8, M9, M10 e M12.

⁶ Grade que define quais as células ou blocos correspondem à área de terra e água, com a interface definida pela linha de costa.

A Grade-02 corresponde ao deslocamento da Grade-01 para o norte, ou seja, apresenta a mesma área e resolução, porém, deslocada mais ao norte para cobrir o domínio da modelagem dos pontos mencionados acima. A Grade-02 foi utilizada somente nas simulações dos cenários de vazamento localizados nos pontos supracitados.

Com esta abordagem foi possível apresentar resultados com resolução espacial mais adequada para todos os cenários simulados.

Tabela II-6 - Características das grades habitats.

ESTRUTURA	INFORMAÇÃO		
Número de células (x/y)	1000 /1000		
Dimensão (x/y)	2.076 km / 1.762 km		
Limites		Grade-01	Grade-02
	Norte	18° 58' 31" S	15° 36' 27" S
	Sul	33°49' 55" S	31° 25' 59" S
	Leste	32° 52' 38" W	31° 31' 41" W
	Oeste	53° 34' 14" W	51° 25' 59" W
Resolução Horizontal (x/y)	2,076 km / 1,762 km		
Diagonal da Célula	2,72 km		

* a extensão de costa de cada célula no OSCAR corresponde a diagonal da própria célula.

A definição da resolução na coluna d'água foi abordada com dois *setups* diferentes. Nos cenários onde os pontos de vazamento estão localizados sobre a plataforma continental foram adotadas 13 camadas com resolução vertical de 29 m, sendo a profundidade de acompanhamento do óleo na coluna d'água limitada a 350 m.

Para os derrames de *blowout* em águas profundas, foi utilizado o limite máximo de camadas suportado pelo modelo (25) com a resolução variando de acordo com a profundidade do derrame.

Na Tabela II-7 são apresentadas as informações da profundidade do derrame, número de camadas e resolução vertical da coluna d'água de cada cenário. Ressalta-se que, no modelo OSCAR, a primeira camada é limitada automaticamente em 2 m.

Tabela II-7 - Resoluções da coluna d'água das grades *habitat*.

PONTO	PROFUNDIDADE DO DERRAME (m)	NÚMERO DE CAMADAS VERTICAL	RESOLUÇÃO VERTICAL (m)
M01	140	13	29
M02	125	13	29
M04	80	13	29
M05	60	13	29
M07	70	13	29
M08	1.720	25	71,5
M09	2.040	25	85
M10	2.080	25	86,5
M12	2.590	25	107
M17	786	25	32,6
P-31	0	13	29
P-37	0	13	29
P-62	0	13	29
P-63	0	13	29

Os dados batimétricos utilizados na grade *habitat* foram extraídos do ETOPO 2 obtido no NGDC⁷, com uma discretização de metro em metro até a profundidade 0 metros. A Figura II-18 e a Figura II-19 apresentam as grades *habitat* com a batimetria projetada.

Vale ressaltar que, apesar da profundidade de corte do modelo numérico hidrodinâmico ser 5 metros (ver Item II.2), a grade da REMO é ajustada à linha de costa, cobrindo satisfatoriamente toda a região costeira. Assim, para a modelagem de óleo em regiões próximas à costa, o modelo de óleo utiliza informações de batimetria do ETOPO2 e correntes do modelo hidrodinâmico da célula representativa do local de interesse.

⁷ National Geophysical Data Center da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

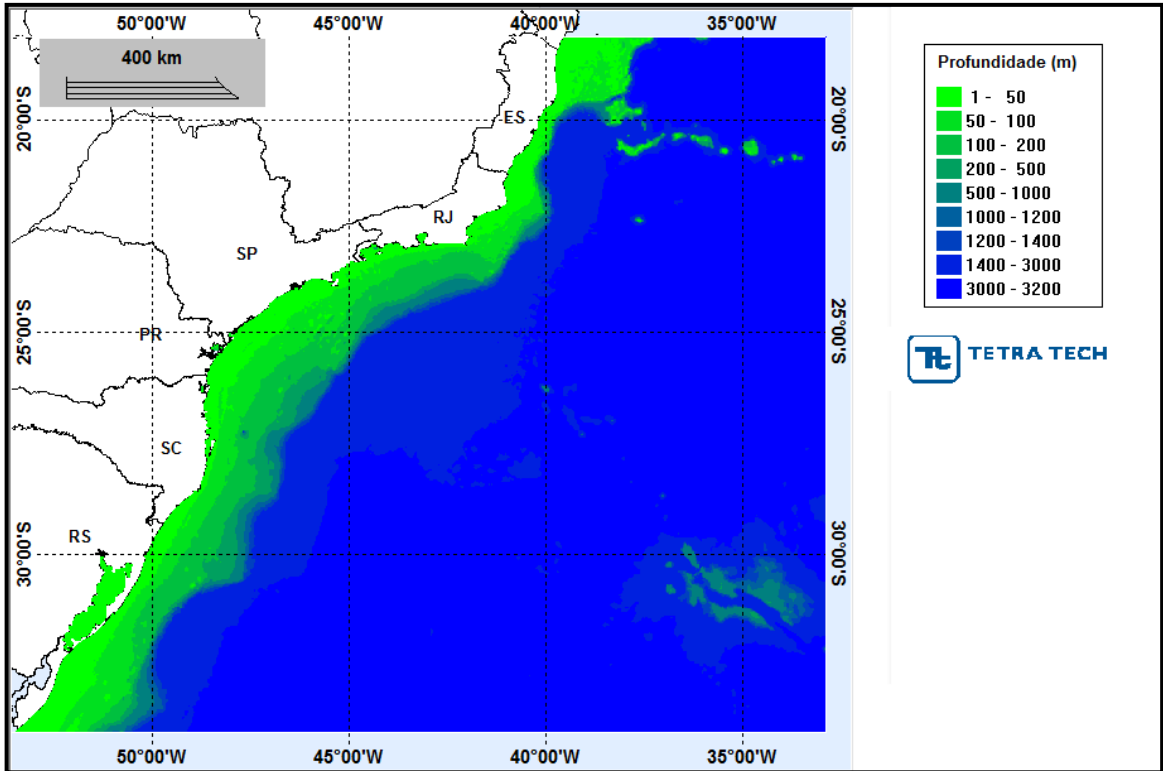


Figura II-18 - Batimetria projetada na grade habitat 01.

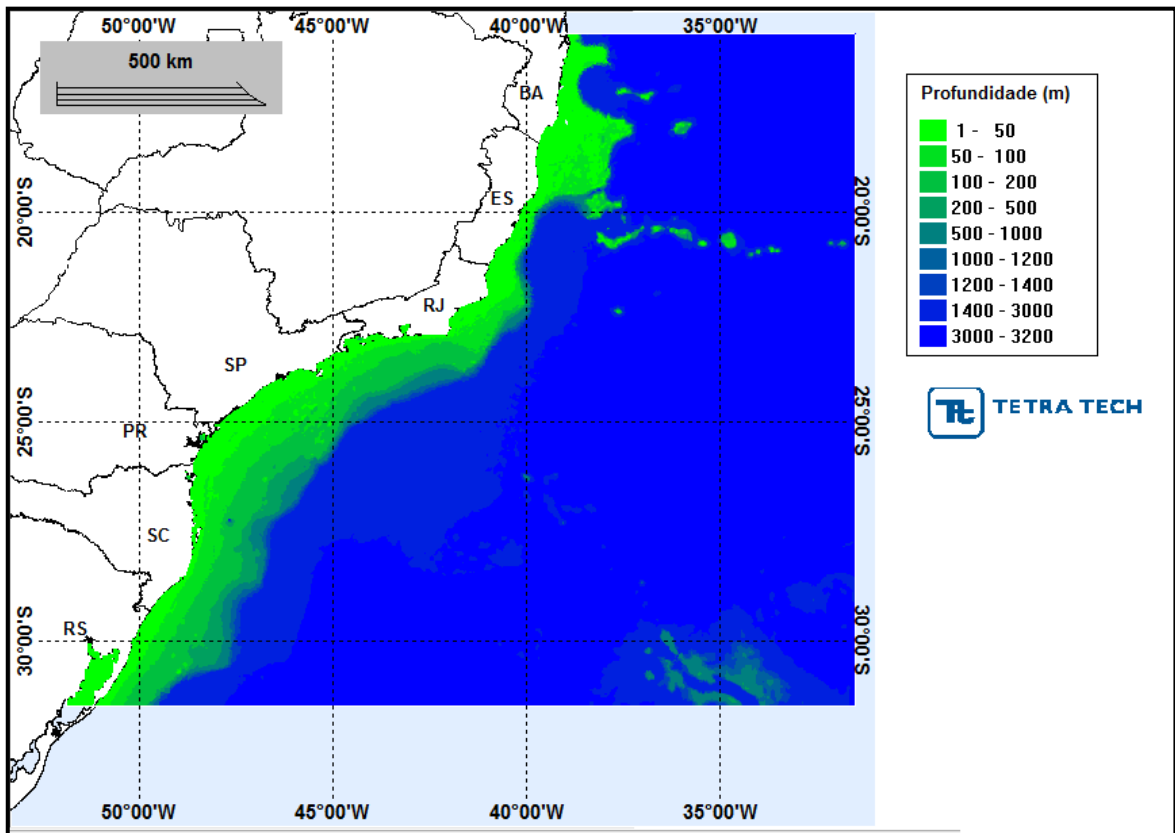


Figura II-19 - Batimetria projetada na grade habitat 02.

A determinação dos tipos de costa utilizados na grade *habitas* foi baseada nos Índices de Sensibilidade do Litoral (ISL) disponibilizados pelo Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar – MAREM (IBP, 2016). Este mapeamento é resultado do Projeto de Proteção e Limpeza de Costa e do Projeto de Proteção à Fauna executados no âmbito do Acordo de Cooperação Técnica (ACT) assinado entre o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP). Estes projetos objetivaram o levantamento de dados ambientais de todo o litoral brasileiro e ilhas costeiras para servir de suporte para o planejamento e gestão de uma operação de resposta a acidentes envolvendo derramamento de óleo no mar.

As informações de ISL levantadas no projeto MAREM foram alinhadas com a classificação de ambientes costeiros oferecidas pelo modelo OSCAR de acordo com as 5 classes apresentadas abaixo:

- A. *Seaward Rocky Shore* – Costão Rochoso;
- B. *Seaward Cobble-Gravel Beach* – Praias de Seixos;
- C. *Seaward Sand Beach* – Praias Arenosas;
- D. *Seaward Fringing Mud Flat* – Planícies de Lama;
- E. *Seaward Fringing Wetland* – Ambientes Vegetados de Inundação.

Na Tabela II-8 são apresentados os ambientes e seu respectivos ISL conforme o MAREM (IBP, 2016). A Tabela II-9, por sua vez, mostra a seleção dos tipos de costa do modelo OSCAR com base na descrição dos ambientes do MAREM.

Os ambientes de rocha lisa foram classificados como Costão Rochoso (A) devido a sua propriedade de aderência ao óleo. Os ambientes de praias de seixo ou de costão altamente fragmentado, tais como enrocamentos e depósitos de tálus, possuem características de Praias de Seixos (B) devido a capacidade de retenção do óleo sofrer efeito das reentrâncias do ambiente.

No caso de ambientes sedimentares tipo praia de areia atribuiu-se a classificação Praia Arenosa (C) independente das características topográficas da mesma. Para os ambientes de planície de maré, atribuiu-se a classificação Planície de Lama (D) devido ao caráter deposicional destes ambientes ser predominantemente de granulometria fina em função do agente transportador/deposicional. Os ambientes de deltas, mangues e outros que são

constantemente alagados e apresentam vegetação densa, foram classificados como Ambientes Vegetados de Inundação (E).

Tabela II-8 - Detalhamento dos ambientes agrupados no MAREM e seu respectivos ISL.

ISL	Descrição
1	Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos; Falésias em rochas sedimentares, expostas; Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas
2	Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos; Terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão terraço arenítico exumado bem consolidado, etc.)
3	Praia dissipativa de areia média a fina, exposta; Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo "long beach"); Escarpas e taludes íngremes
4	Praia de areia grossa; Praia intermediária de areia fina a média, exposta; Praia de areia fina a média, abrigada
5	Praia mista de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais; Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação; Recifes areníticos em franja
6	Praia de cascalho (seixos e calhaus); Costa de detritos calcários; Depósito de tálus; Enrocamentos (rip-rap, guia corrente, quebra-mar) expostos; Plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas (disformes e porosas)
7	Planície de maré arenosa exposta; Terraço de baixa-mar
8	Escarpa / encosta de rocha lisa, abrigada; Escarpa / encosta de rocha não lisa, abrigada; Escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados; Enrocamentos (rip-rap e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados
9	Planície de maré arenosa/ lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas; Terraço de baixa-mar lamoso abrigado; Recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais
10	Deltas e barras de rio vegetadas; Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas; Brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado, apicum; Marismas; Manguezal (mangues frontais e mangues de estuário)

Tabela II-9 - Classificação dos tipos de costa do MAREM nos tipos de costa disponíveis no banco de dados do modelo OSCAR.

ISL	Ambiente Grade Habitat Oscar
1	Seaward Rocky Shore
2	Seaward Rocky Shore
3	Seaward Sand Beach
4	Seaward Sand Beach
5	Seaward Sand Beach
6	Seaward Cobble-Gravel Beach
7	Seaward Fringing Mud Flat
8	Seaward Rocky Shore
9	Seaward Fringing Mud Flat
10	Seaward Fringing Wetland

Desta forma, a atribuição do tipo de costa/ambiente para as células costeiras das grades *habitats* seguiu a classificação apresentada acima. Para a adequação dos tipos de costa à resolução das grades, quando uma célula é intersectada por mais de um tipo de ambiente costeiro, foi considerado o ambiente mais representativo na costa. Entende-se por mais representativo o ambiente que apresente a maior soma do comprimento das linhas internas à célula.

A Figura II-20 e a Figura II-21 apresentam as grades *habitat* com os tipos de costa. O mapa em A3, com a ilustração dos tipos de costa, encontra-se no Anexo D e em formato digital anexo a este relatório.

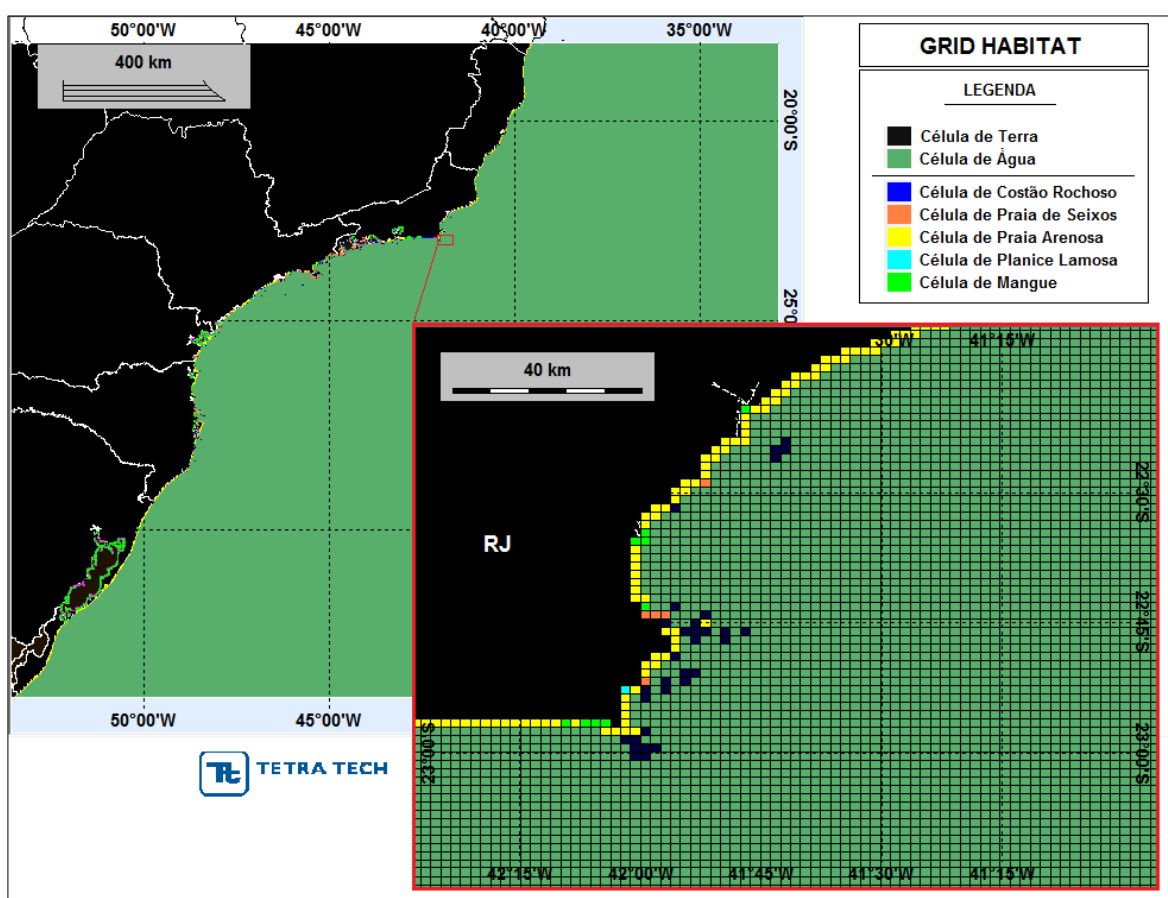


Figura II-20 - Tipos de costa adotados na grade habitat (Grade-01) utilizada na modelagem de óleo.

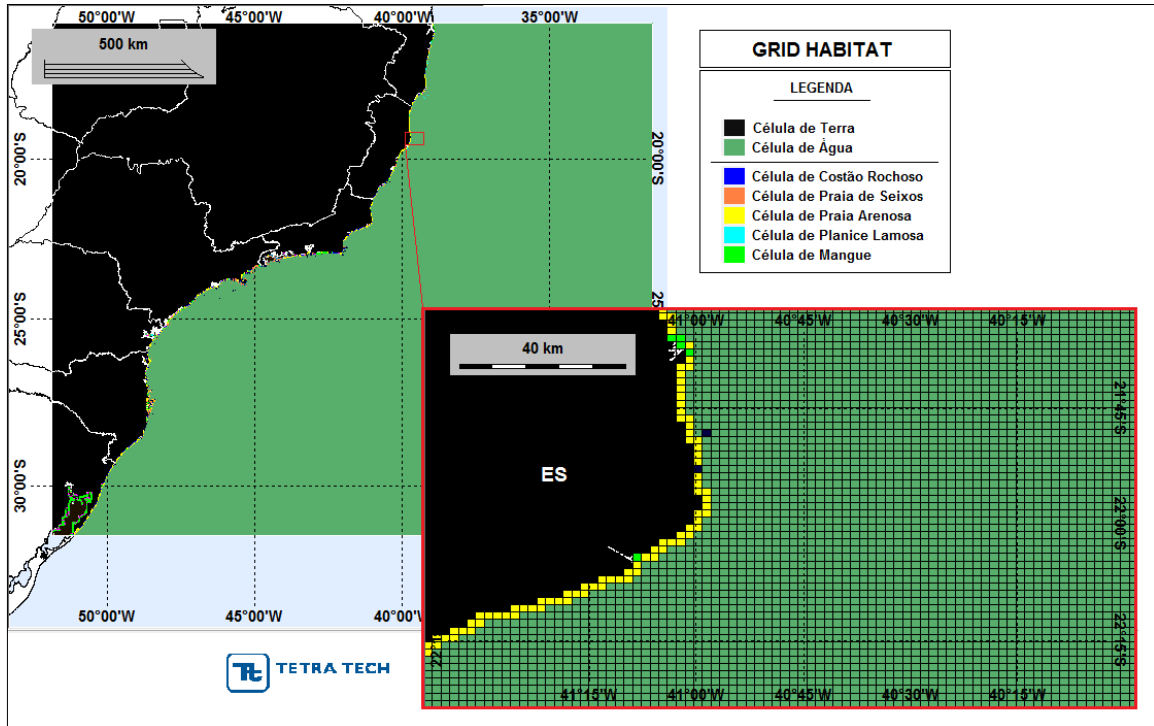


Figura II-21 - Tipos de costa adotados na grade habitat (Grade-02) utilizada na modelagem de óleo.

II.7 CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS UTILIZADOS

Com base nas informações disponíveis para a área em estudo, conforme resposta ao PAR 02022.000096/2015-78 CGPEG/IBAMA e PAR 02022.000240/2016-57 CPROD/IBAMA, foram realizadas simulações com os óleos das sub-regiões dos pontos de modelagem, baseando-se nas informações fornecidas pela PETROBRAS.

Também foram utilizadas as informações da curva de destilação (curva PEV) do óleo fornecidas pela PETROBRAS. Com a incorporação destas informações no banco de dados do óleo no OSCAR, o modelo realiza um ajuste na composição dos 25 componentes que definem o óleo, alinhando os dados reais com a informação utilizada no modelo.

A seguir, são apresentadas as características dos óleos utilizados nas simulações. Para cada óleo são apresentados três conjuntos de informações. O primeiro são as características do óleo e associação óleo/ponto de modelagem que

foi utilizada no estudo. Na sequência são apresentados os gráficos das curvas PEV fornecidas pela PETROBRAS. E por fim, apresenta-se a composição final do óleo no banco de dados do OSCAR.

Tabela II-10 - Características do óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01.

PARÂMETRO	VALOR
Nome do óleo*	7-MLL-73D-RJS-TRF-01
Ponto de modelagem*	M12 (sub-região 6)
Grau API*	28,2
Densidade (g/cm ³) a 20°C*	0,882
Viscosidade dinâmica (cP) a 25°C**	23,16
Ponto de fluidez máximo (°C)*	-18,0

*Fonte: PETROBRAS.

** Calculado pela Tetra Tech a partir das viscosidades dinâmica fornecidas pela PETROBRAS a 20°C (28,76 mPa.S) e a 30°C (18,86 mPas.s), com base na referência REID *et al.* (1955).

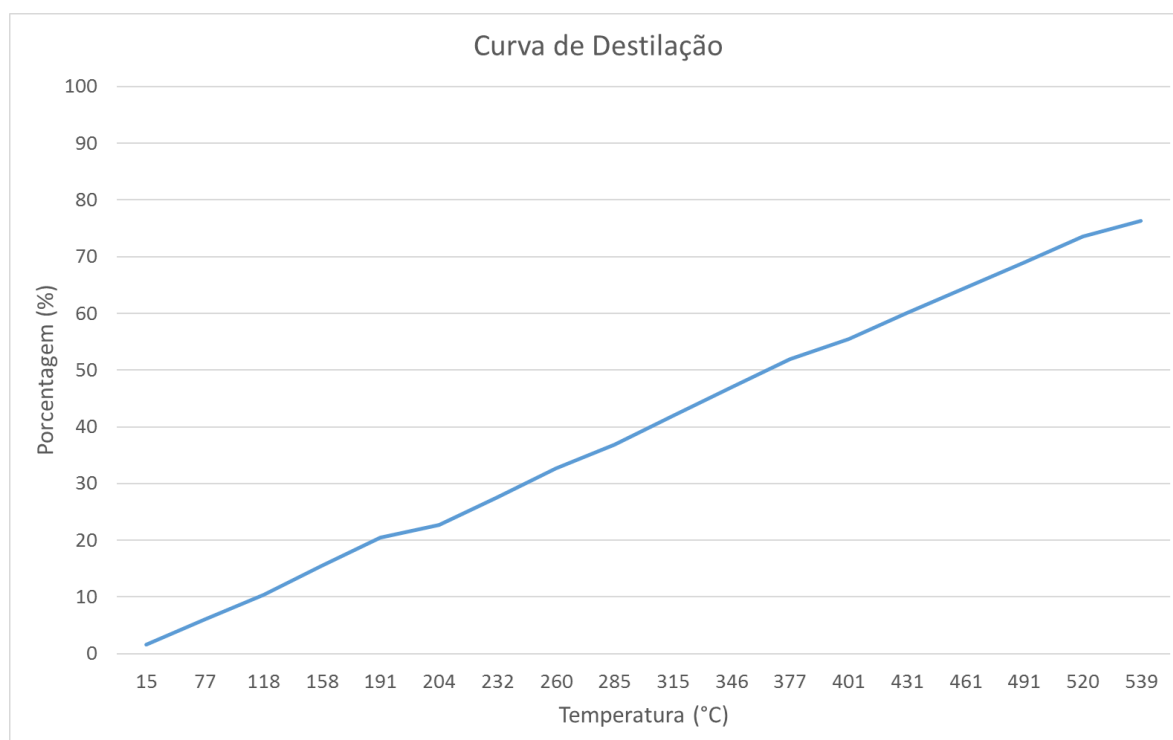


Figura II-22 - Curva de destilação do óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.

Tabela II-11 - Composição do óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 no modelo OSCAR.

NOME DO COMPONENTE	FRAÇÃO NO ÓLEO (%)
C1-C4 – gases (dissolvido no óleo)	1,1321
C5 – saturados (n-iso/cyclo)	2,1995
C6 – saturados (n-iso/cyclo)	1,3305
Benzeno	0,1399
C7 – saturados (n-iso/cyclo)	1,3537
C1 – Benzeno (Tolueno) et. B	0,4530
C8 – saturados (n-iso/cyclo)	1,7856
C2 – Benzeno (Xilenos, usando O-Xileno)	0,9058
C9 – saturados (n-iso/cyclo)	3,6913
C3 - Benzeno	1,2447
C10 – saturados (n-iso/cyclo)	3,2465
C4 e C4 Benzenos	0,1119
C11-C12 (total saturado + aromático)	6,6036
Fenóis (C0-C4 - alquilado)	0,0105
Naftalenos 2 (C0-C1 - alquilado)	0,2117
C13-C14 (total saturado + aromático)	4,2394
Naftalenos 2 (C2-C3 - alquilado)	0,2954
C15-C16 (saturados + aromáticos totais)	4,1136
HPA 1 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade média)	0,2056
C17-C18 (saturados + aromáticos totais)	4,6817
C19-C20 (saturados + aromáticos totais)	4,7025
Materiais Cromatográficos Não -resolvidos	0,0551
C21-C25 (saturados + aromáticos totais)	4,5920
HPA 2 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade baixa)	4,0588
C25+ (total)	48,6357

Tabela II-12 - Características do óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01.

PARÂMETRO	VALOR
Nome do óleo*	Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01
Ponto de modelagem*	M04 e M05 (sub-região 4)
Grau API*	26,9
Densidade (g/cm ³) a 20°C*	0,889
Viscosidade dinâmica (cP) a 25°C**	39,93
Ponto de fluidez máximo (°C)*	-9,0

*Fonte: PETROBRAS.

** Calculado pela Tetra Tech a partir das viscosidades cinemáticas fornecidas pela PETROBRAS a 20°C (44,79 mm²/s) e a 30°C (29,17 mm²/s), com base na referência REID *et al.* (1955).

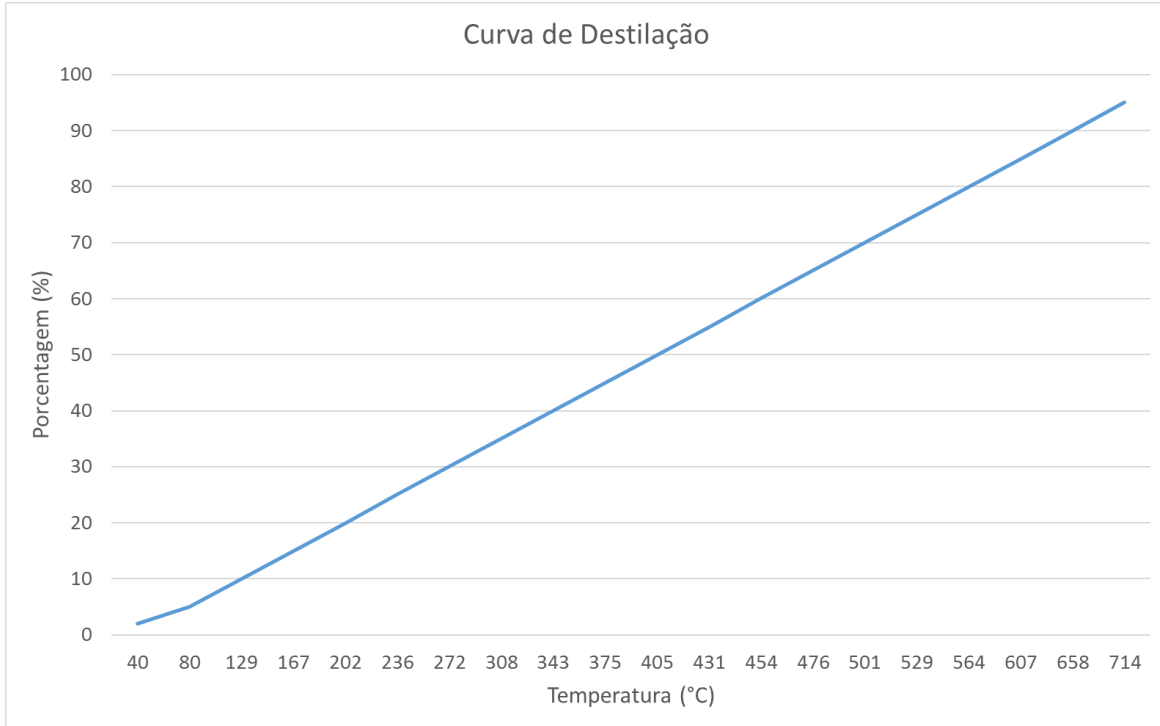


Figura II-23 - Curva de destilação do óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.

Tabela II-13 - Composição do óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 no modelo OSCAR.

Nome do componente	Fração no óleo (%)
C1-C4 – gases (dissolvido no óleo)	0,5685
C5 – saturados (n-iso/cyclo)	0,9071
C6 – saturados (n-iso/cyclo)	2,3756
Benzeno	0,1607
C7 – saturados (n-iso/cyclo)	1,5545
C1 – Benzeno (Tolueno) et. B	0,5202
C8 – saturados (n-iso/cyclo)	2,0504
C2 – Benzeno (Xilenos, usando O-Xileno)	0,7513
C9 – saturados (n-iso/cyclo)	3,0617
C3 - Benzeno	0,7123
C10 – saturados (n-iso/cyclo)	4,2592
C4 e C4 Benzenos	0,1469
C11-C12 (total saturado + aromático)	4,4033
Fenóis (C0-C4 - alquilado)	0,0070
Naftalenos 2 (C0-C1 - alquilado)	0,2375
C13-C14 (total saturado + aromático)	4,6325
Naftalenos 2 (C2-C3 - alquilado)	0,3066
C15-C16 (saturados + aromáticos totais)	4,2689
HPA 1 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade média)	0,1849
C17-C18 (saturados + aromáticos totais)	2,6448
C19-C20 (saturados + aromáticos totais)	2,0311
Materiais Cromatográficos Não -resolvidos	0,0556
C21-C25 (saturados + aromáticos totais)	4,6273
HPA 2 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade baixa)	5,5670
C25+ (total)	53,9655

Tabela II-14 - Características do óleo Albacora P-31.

Parâmetro	Valor
Nome do óleo*	Albacora P-31
Ponto de modelagem*	P31
Grau API*	26,7
Densidade (g/cm ³) a 20°C*	0,890
Viscosidade dinâmica (cP) a 25°C**	34,4
Ponto de fluidez máximo (°C)*	-12,0

*Fonte: PETROBRAS.

** Calculado pela Tetra Tech a partir das viscosidades cinemáticas fornecidas pela PETROBRAS a 20°C (48,56 mm²/s) e a 30°C (31,17 mm²/s), com base na referência REID *et al.* (1955).

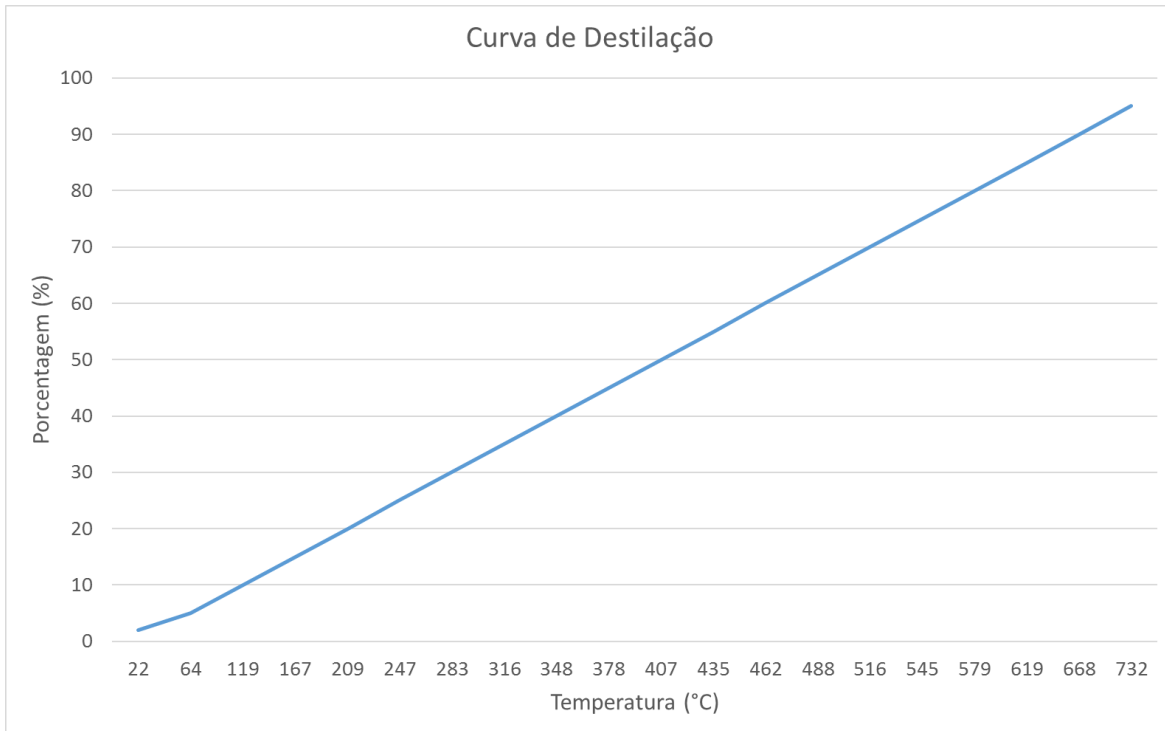


Figura II-24 - Curva de destilação do óleo Albacora P-31 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.

Tabela II-15 - Composição do óleo Albacora P-31 no modelo OSCAR.

Nome do componente	Fração no óleo (%)
C1-C4 – gases (dissolvido no óleo)	1,4002
C5 – saturados (n-iso/cyclo)	2,2984
C6 – saturados (n-iso/cyclo)	0,7768
Benzeno	0,1295
C7 – saturados (n-iso/cyclo)	1,2526
C1 – Benzeno (Tolueno) et. B	0,4192
C8 – saturados (n-iso/cyclo)	1,6522
C2 – Benzeno (Xilenos, usando O-Xileno)	0,7528
C9 – saturados (n-iso/cyclo)	3,0679
C3 - Benzeno	0,7137
C10 – saturados (n-iso/cyclo)	1,5613
C4 e C4 Benzenos	0,0538
C11-C12 (total saturado + aromático)	2,9220
Fenóis (C0-C4 - alquilado)	0,0066
Naftalenos 2 (C0-C1 - alquilado)	0,2226
C13-C14 (total saturado + aromático)	4,4576
Naftalenos 2 (C2-C3 - alquilado)	0,3178
C15-C16 (saturados + aromáticos totais)	4,4245
HPA 1 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade média)	0,1994
C17-C18 (saturados + aromáticos totais)	4,5418
C19-C20 (saturados + aromáticos totais)	4,6532
Materiais Cromatográficos Não -resolvidos	0,0557
C21-C25 (saturados + aromáticos totais)	4,6366
HPA 2 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade baixa)	0,0604
C25+ (total)	59,4233

Tabela II-16 - Características do óleo Marlim P-37.

Parâmetro	Valor
Nome do óleo*	Marlim P-37
Ponto de modelagem*	P37
Grau API*	22,8
Densidade (g/cm ³) a 20°C*	0,913
Viscosidade dinâmica (cP) a 25°C**	115,63
Ponto de fluidez máximo (°C)*	-45,0

*Fonte: PETROBRAS. **

** Calculado pela Tetra Tech a partir das viscosidades cinemáticas fornecidas pela PETROBRAS a 20°C (156,7 mm²/s) e a 40°C (65,38 mm²/s), com base na referência REID *et al.* (1955).

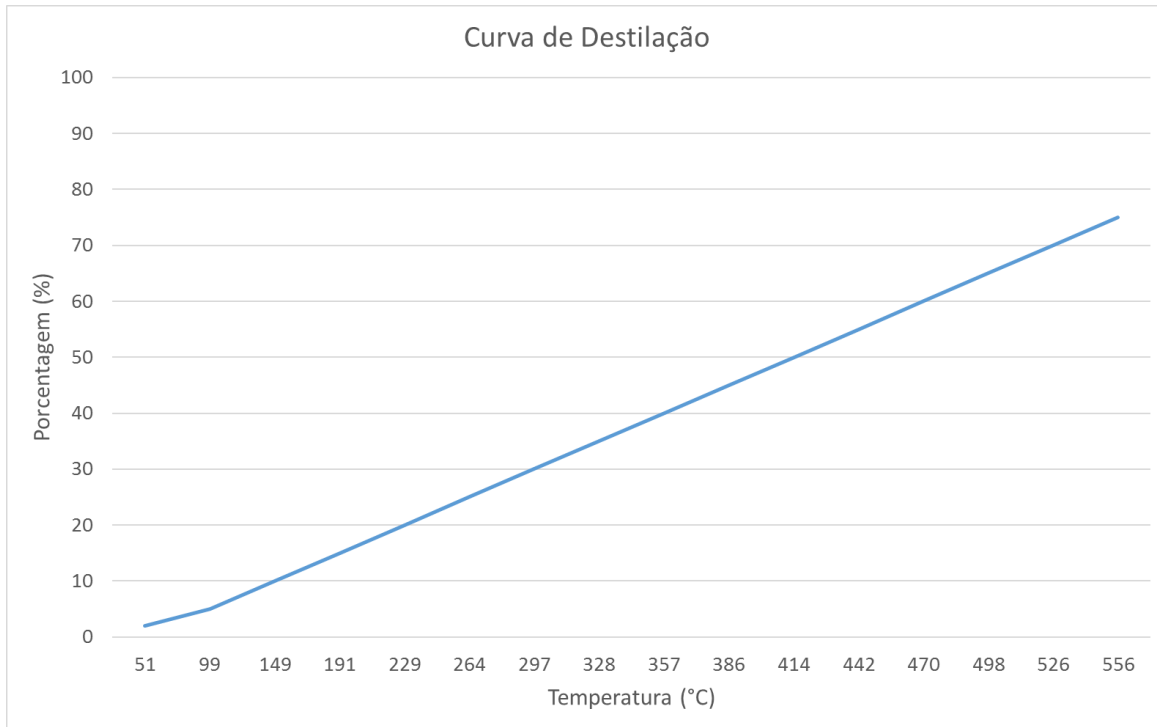


Figura II-25 - Curva de destilação do óleo Marlim P-37 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.

Tabela II-17 - Composição do óleo Marlim P-37 no modelo OSCAR.

Nome do componente	Fração no óleo (%)
C1-C4 – gases (dissolvido no óleo)	0,5667
C5 – saturados (n-iso/cyclo)	0,9042
C6 – saturados (n-iso/cyclo)	0,8734
Benzeno	0,1456
C7 – saturados (n-iso/cyclo)	1,4085
C1 – Benzeno (Tolueno) et. B	0,4243
C8 – saturados (n-iso/cyclo)	1,6723
C2 – Benzeno (Xilenos, usando O-Xileno)	0,4569
C9 – saturados (n-iso/cyclo)	1,8618
C3 - Benzeno	1,2252
C10 – saturados (n-iso/cyclo)	3,1957
C4 e C4 Benzenos	0,1102
C11-C12 (total saturado + aromático)	4,5777
Fenóis (C0-C4 - alquilado)	0,0073
Naftalenos 2 (C0-C1 - alquilado)	0,2217
C13-C14 (total saturado + aromático)	4,4395
Naftalenos 2 (C2-C3 - alquilado)	0,3056
C15-C16 (saturados + aromáticos totais)	4,2552
HPA 1 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade média)	0,1843
C17-C18 (saturados + aromáticos totais)	4,6856
C19-C20 (saturados + aromáticos totais)	4,5493
Materiais Cromatográficos Não -resolvidos	0,0989
C21-C25 (saturados + aromáticos totais)	4,6573
HPA 2 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade baixa)	0,0601
C25+ (total)	59,1130

Tabela II-18 - Características do óleo 7-RO-111HP-TRF-01.

Parâmetro	Valor
Nome do óleo	7-RO-111HP-TRF-01
Ponto de modelagem	M07, M08, M09 e M10 (sub-região 7)
Grau API	20,6
Densidade (g/cm ³) a 20°C	0,926
Viscosidade dinâmica (cP) a 25°C	155,0
Ponto de fluidez máximo (°C)	-33,0

Fonte: PETROBRAS.

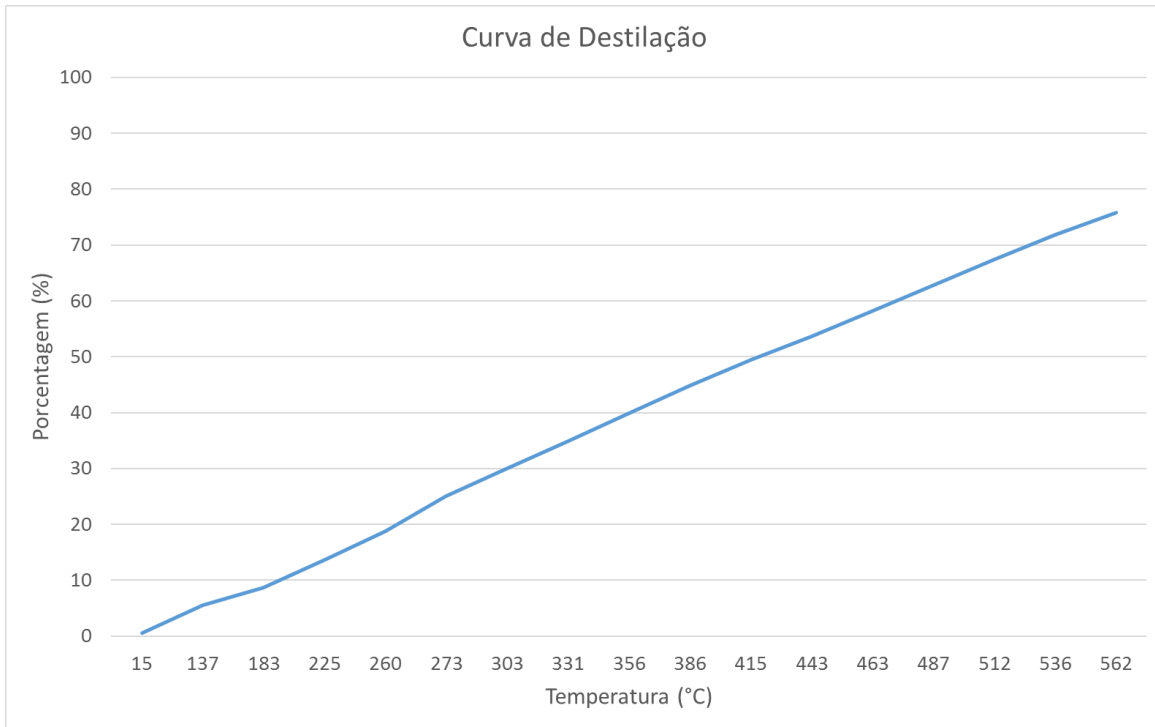


Figura II-26 - Curva de destilação do óleo 7-RO-111HP-TRF-01 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.

Tabela II-19 - Composição do óleo 7-RO-11HP-TRF-01 no modelo OSCAR.

Nome do componente	Fração no óleo (%)
C1-C4 – gases (dissolvido no óleo)	0,4129
C5 – saturados (n-iso/cyclo)	0,9265
C6 – saturados (n-iso/cyclo)	0,5604
Benzeno	0,0934
C7 – saturados (n-iso/cyclo)	0,9038
C1 – Benzeno (Tolueno) et. B	0,3024
C8 – saturados (n-iso/cyclo)	1,1921
C2 – Benzeno (Xilenos, usando O-Xileno)	0,4736
C9 – saturados (n-iso/cyclo)	1,9301
C3 - Benzeno	0,4490
C10 – saturados (n-iso/cyclo)	1,5348
C4 e C4 Benzenos	0,0529
C11-C12 (total saturado + aromático)	2,8723
Fenóis (C0-C4 - alquilado)	0,0066
Naftalenos 2 (C0-C1 - alquilado)	0,2232
C13-C14 (total saturado + aromático)	4,4694
Naftalenos 2 (C2-C3 - alquilado)	0,3873
C15-C16 (saturados + aromáticos totais)	5,3931
HPA 1 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade média)	0,1960
C17-C18 (saturados + aromáticos totais)	4,4646
C19-C20 (saturados + aromáticos totais)	4,4827
Materiais Cromatográficos Não -resolvidos	0,0547
C21-C25 (saturados + aromáticos totais)	4,5578
HPA 2 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade baixa)	5,4834
C25+ (total)	58,5770

Tabela II-20 - Características do óleo Roncador P-62.

Parâmetro	Valor
Nome do óleo*	Roncador P-62
Ponto de modelagem*	P62
Grau API*	18,9
Densidade (g/cm ³) a 20°C*	0,937
Viscosidade dinâmica (cP) a 25°C**	330,5
Ponto de fluidez máximo (°C)*	-27,0

*Fonte: PETROBRAS.

** Calculado pela Tetra Tech a partir das viscosidades cinemáticas fornecidas pela PETROBRAS a 20°C (515,6 mm²/s) e a 30°C (249,8 mm²/s), com base na referência REID *et al.* (1955).

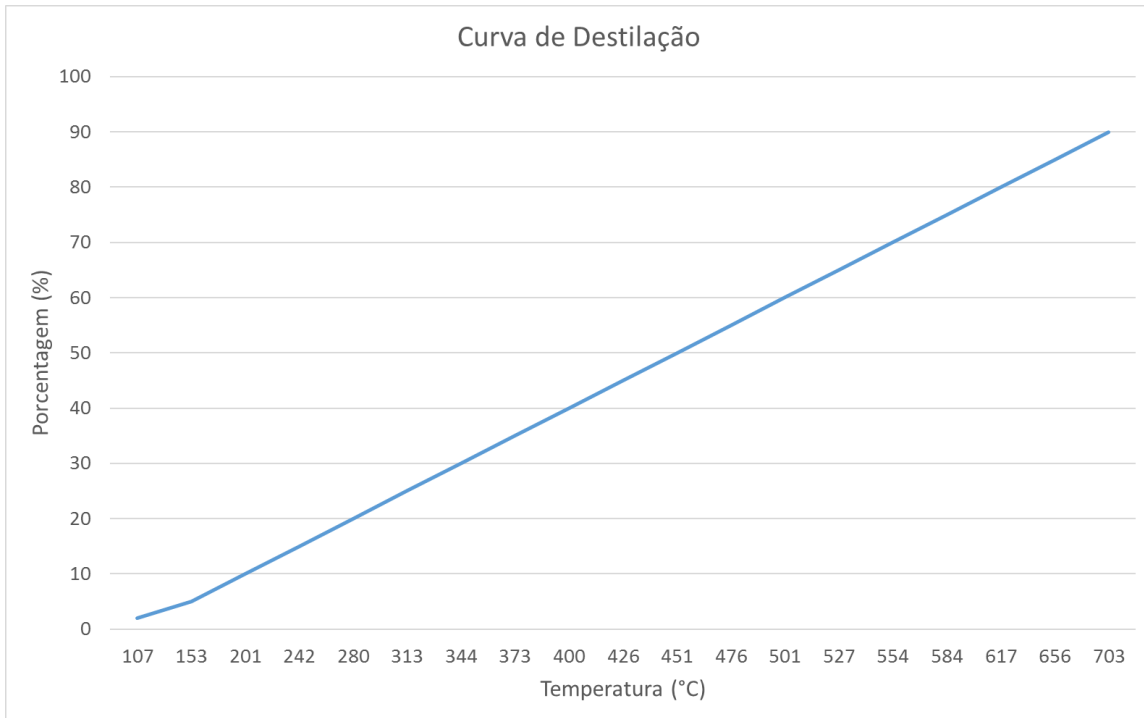


Figura II-27 - Curva de destilação do óleo Roncador P-62 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.

Tabela II-21 - Composição do óleo Roncador P-62 no modelo OSCAR.

Nome do componente	Fração no óleo (%)
C1-C4 – gases (dissolvido no óleo)	0,2866
C5 – saturados (n-iso/cyclo)	0,4573
C6 – saturados (n-iso/cyclo)	0,2766
Benzeno	0,0461
C7 – saturados (n-iso/cyclo)	0,4461
C1 – Benzeno (Tolueno) et. B	0,2497
C8 – saturados (n-iso/cyclo)	0,9842
C2 – Benzeno (Xilenos, usando O-Xileno)	0,2689
C9 – saturados (n-iso/cyclo)	1,0957
C3 - Benzeno	1,2018
C10 – saturados (n-iso/cyclo)	3,1346
C4 e C4 Benzenos	0,1081
C11-C12 (total saturado + aromático)	4,3052
Fenóis (C0-C4 - alquilado)	0,0069
Naftalenos 2 (C0-C1 - alquilado)	0,2322
C13-C14 (total saturado + aromático)	4,2962
Naftalenos 2 (C2-C3 - alquilado)	0,2905
C15-C16 (saturados + aromáticos totais)	2,2648
HPA 1 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade média)	0,0981
C17-C18 (saturados + aromáticos totais)	2,2346
C19-C20 (saturados + aromáticos totais)	4,5405
Materiais Cromatográficos Não -resolvidos	0,0543
C21-C25 (saturados + aromáticos totais)	4,5242
HPA 2 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade baixa)	0,1179
C25+ (total)	68,4788

Tabela II-22 - Características do óleo Papa-Terra - 7-PPT-37HP-RJS.

Parâmetro	Valor
Nome do óleo*	Papa-Terra - 7-PPT-37HP-RJS
Ponto de modelagem*	M01, M02 e M17 (sub-região 1)
Grau API*	15,2
Densidade (g/cm ³) a 20°C*	0,960
Viscosidade dinâmica (cP) a 25°C**	30.928,19
Ponto de fluidez máximo (°C)*	3

*Fonte: PETROBRAS.

** Calculado pela Tetra Tech a partir das viscosidades cinemáticas fornecidas pela PETROBRAS a 30°C (7.233,0 mm²/s) e a 40°C (2.773,0 mm²/s), com base na referência REID *et al.* (1955).

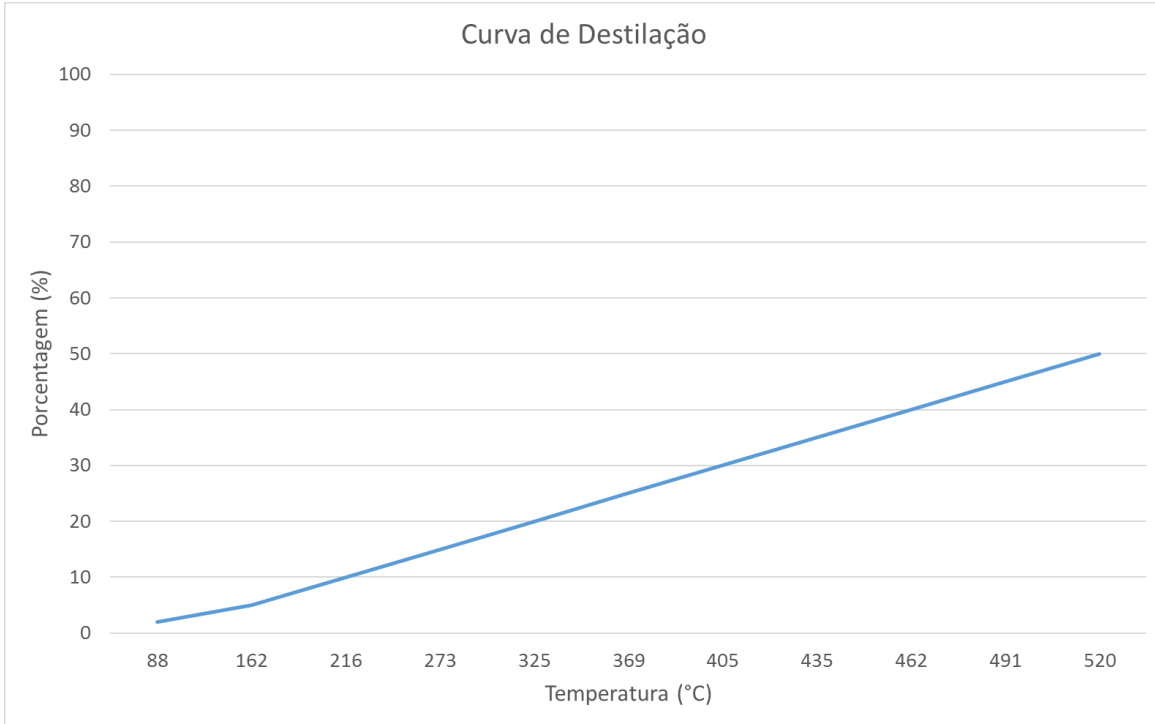


Figura II-28 - Curva de destilação do óleo Papa-Terra - 7-PPT-37HP-RJS elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.

Tabela II-23 - Composição do óleo Papa-Terra - 7-PPT-37HP-RJS no modelo OSCAR.

Nome do componente	Fração no óleo (%)
C1-C4 – gases (dissolvido no óleo)	0,3964
C5 – saturados (n-iso/cyclo)	0,6325
C6 – saturados (n-iso/cyclo)	0,3826
Benzeno	0,0638
C7 – saturados (n-iso/cyclo)	0,5283
C1 – Benzeno (Tolueno) et. B	0,1768
C8 – saturados (n-iso/cyclo)	0,6968
C2 – Benzeno (Xilenos, usando O-Xileno)	0,1904
C9 – saturados (n-iso/cyclo)	0,7758
C3 - Benzeno	0,1805
C10 – saturados (n-iso/cyclo)	1,5112
C4 e C4 Benzenos	0,0521
C11-C12 (total saturado + aromático)	2,8281
Fenóis (C0-C4 - alquilado)	0,0045
Naftalenos 2 (C0-C1 - alquilado)	0,2052
C13-C14 (total saturado + aromático)	4,1086
Naftalenos 2 (C2-C3 - alquilado)	0,2778
C15-C16 (saturados + aromáticos totais)	2,2484
HPA 1 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade média)	0,0974
C17-C18 (saturados + aromáticos totais)	2,2184
C19-C20 (saturados + aromáticos totais)	4,4299
Materiais Cromatográficos Não -resolvidos	0,0963
C21-C25 (saturados + aromáticos totais)	4,3759
HPA 2 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade baixa)	0,1897
C25+ (total)	73,3327

Tabela II-24 - Características do óleo Papa-Terra P-63.

Parâmetro	Valor
Nome do óleo*	Papa-Terra P-63
Ponto de modelagem*	P63
Grau API*	14,2
Densidade (g/cm ³) a 20°C*	0,967
Viscosidade dinâmica (cP) a 25°C**	170.172,2
Ponto de fluidez máximo (°C)*	5,0

*Fonte: PETROBRAS.

** Calculado pela Tetra Tech a partir das viscosidades cinemáticas fornecidas pela PETROBRAS a 40°C (3.564,0 mm²/s) e a 50°C (1.529,0 mm²/s), com base na referência REID *et al.* (1955).

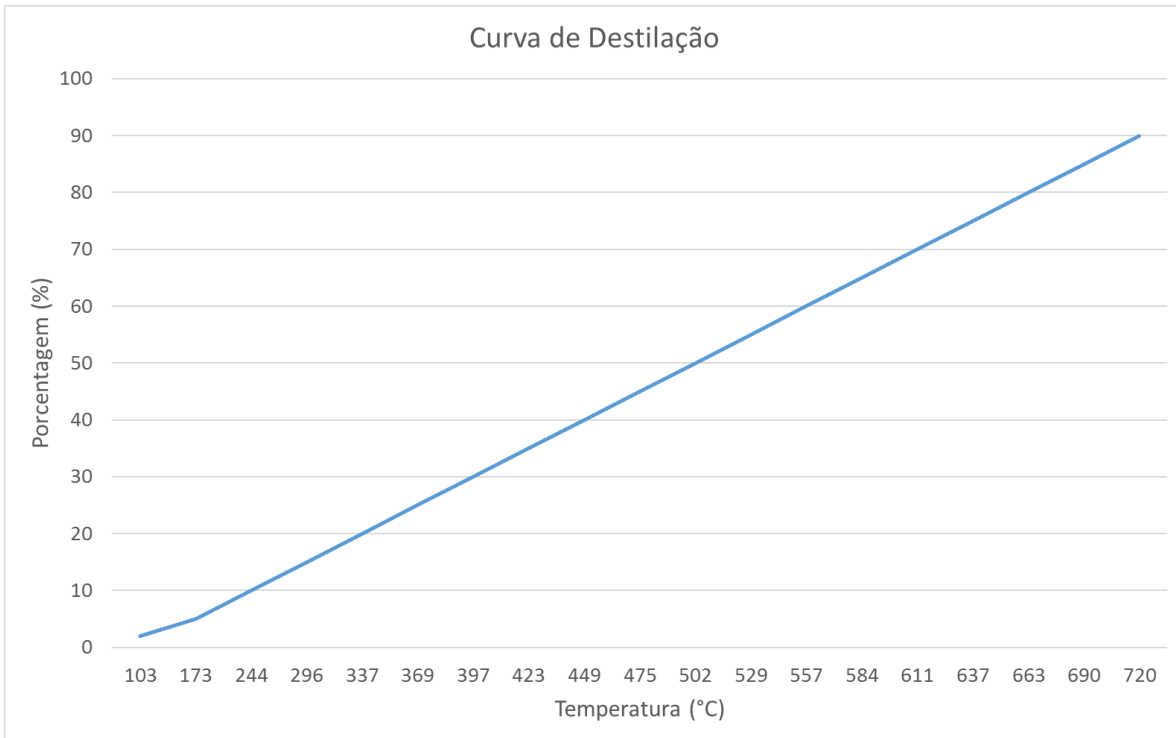


Figura II-29 - Curva de destilação do óleo Papa-Terra P-63 elaborada com base nos dados fornecidos pela PETROBRAS.

Tabela II-25 - Composição do óleo Papa-Terra P-63 no modelo OSCAR.

Nome do componente	Fração no óleo (%)
C1-C4 – gases (dissolvido no óleo)	0,2844
C5 – saturados (n-iso/cyclo)	0,4538
C6 – saturados (n-iso/cyclo)	0,2745
Benzeno	0,0457
C7 – saturados (n-iso/cyclo)	0,4426
C1 – Benzeno (Tolueno) et. B	0,2278
C8 – saturados (n-iso/cyclo)	0,8980
C2 – Benzeno (Xilenos, usando O-Xileno)	0,2453
C9 – saturados (n-iso/cyclo)	0,9998
C3 - Benzeno	0,2326
C10 – saturados (n-iso/cyclo)	1,4703
C4 e C4 Benzenos	0,0507
C11-C12 (total saturado + aromático)	2,7517
Fenóis (C0-C4 - alquilado)	0,0044
Naftalenos 2 (C0-C1 - alquilado)	0,1484
C13-C14 (total saturado + aromático)	2,2229
Naftalenos 2 (C2-C3 - alquilado)	0,1503
C15-C16 (saturados + aromáticos totais)	2,0929
HPA 1 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade média)	0,0907
C17-C18 (saturados + aromáticos totais)	4,5602
C19-C20 (saturados + aromáticos totais)	4,4276
Materiais Cromatográficos Não -resolvidos	0,0963
C21-C25 (saturados + aromáticos totais)	4,5327
HPA 2 (hidrocarbonetos poliaromáticos de solubilidade baixa)	0,0585
C25+ (total)	73,2378

II.8 CRITÉRIOS DE PARADA ADOTADOS NAS SIMULAÇÕES

O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento. Nos casos de derrames com volume de pior caso associados a cenários de *blowout*, a duração das simulações foi de 60 dias. Enquanto as simulações com derrame de pior caso de afundamento de FPSO, as simulações foram conduzidas por 31 dias.

Ressalta-se que, a espessura mínima de existência de óleo em superfície adotada no presente estudo foi de 0,0003 mm, ou seja, espessuras abaixo deste valor não foram consideradas na apresentação dos resultados. Esta espessura mínima foi definida por representar a espessura de iridescência e por estar em acordo com o ofício COEXP/IBAMA n°02022.003842/2015-85.

II.9 RESUMO DOS CENÁRIOS SIMULADOS

As simulações probabilísticas foram realizadas considerando dois períodos de seis meses: janeiro a junho e julho a dezembro⁸, contemplando um ano de base hidrodinâmica.

Para que se pudesse incorporar a variabilidade das forçantes meteorológicas e oceanográficas, foi realizada uma série de 1.000 simulações em cada cenário probabilístico. Para definir o número de simulações a TETRA TECH baseou-se nos projetos mais atuais na região das bacias de Campos e Santos, e nas discussões e repostas a Pareceres Técnicos junto ao IBAMA⁹.

Os instantes iniciais de todo o conjunto de simulações determinísticas que compõem os cenários probabilísticos são definidos automaticamente pelo modelo, através da seleção das datas de início espaçadas regularmente no tempo ao longo do período sazonal definido.

A Tabela II-26 apresenta um resumo dos cenários simulados neste estudo.

⁸ Como os cenários são simulados por 31 ou 60 dias, na modelagem de cada período o sorteio das datas de início inclui os primeiros quatro ou cinco meses em cada, de acordo com a hipótese acidental. Ou seja, janeiro a maio e julho a novembro + 30 para as simulações de afundamento de FPSO e, janeiro a abril e julho a outubro + 60 dias para as simulações de blowout de poço.

⁹ Para os projetos nestas regiões a empresa vem adotando o número de 1.000 simulações para cada cenário probabilístico, conforme solicitado nos pareceres técnicos CGPEG/IBAMA n° 0190/2014, 373/2014 e 409/2014.

Tabela II-26 - Cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrame de óleo.

Cenários	Petróleo	Volume (m³)	Duração do Derrame	Tempo de Simulação	Período de Simulação
AGBC_M01_PC_JFMAMJ_60D	Papa-Terra – 7-PPT-37HP-RJS	18.450,0	30 dias	60 dias	Janeiro a Junho
AGBC_M02_PC_JFMAMJ_60D					
AGBC_M04_PC_JFMAMJ_60D	Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01	58.980,0			
AGBC_M05_PC_JFMAMJ_60D					
AGBC_M07_PC_JFMAMJ_60D	7-RO-111HP-TRF-01	111.900,0			
AGBC_M08_PC_JFMAMJ_60D					
AGBC_M09_PC_JFMAMJ_60D					
AGBC_M10_PC_JFMAMJ_60D					
AGBC_M12_PC_JFMAMJ_60D	7-MLL-73D-RJS-TRF-01	36.789,0			
AGBC_M17_PC_JFMAMJ_60D	Papa-Terra – 7-PPT-37HP-RJS	18.450,0			
AGBC_P31_PC_JFMAMJ_31D	Albacora P-31	381.073,0	1 dia	31 dias	
AGBC_P37_PC_JFMAMJ_31D	Marlim P-37	420.163,0			
AGBC_P62_PC_JFMAMJ_31D	Roncador P-62	314.991,0			
AGBC_P63_PC_JFMAMJ_31D	Papa-Terra P-63	300.746,0			
AGBC_M01_PC_JASOND_60D	Papa-Terra – 7-PPT-37HP-RJS -	18.450,0			
AGBC_M02_PC_JASOND_60D					
AGBC_M04_PC_JASOND_60D	Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01	58.980,0			
AGBC_M05_PC_JASOND_60D					
AGBC_M07_PC_JASOND_60D	7-RO-111HP-TRF-01	111.900,0			
AGBC_M08_PC_JASOND_60D					
AGBC_M09_PC_JASOND_60D					
AGBC_M10_PC_JASOND_60D					
AGBC_M12_PC_JASOND_60D	7-MLL-73D-RJS-TRF-01	36.789,0			
AGBC_M17_PC_JASOND_60D	Papa-Terra – 7-PPT-37HP-RJS -	18.450,0			
AGBC_P31_PC_JASOND_31D	Albacora P-31	381.073,0	1 dia	31 dias	
AGBC_P37_PC_JASOND_31D	Marlim P-37	420.163,0			
AGBC_P62_PC_JASOND_31D	Roncador P-62	314.991,0			
AGBC_P63_PC_JASOND_31D	Papa-Terra P-63	300.746,0			

III RESULTADOS DA MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO

Neste capítulo são apresentados os resultados das simulações probabilísticas e determinísticas críticas para potenciais derrames de óleo para o estudo da AGBC. Todos os resultados são apresentados considerando o corte de espessura de 0,0003 mm para o óleo na superfície da água.

Ressalta-se que, no modelo OSCAR, os resultados para o óleo na superfície da água, na coluna d'água e na costa são calculados de forma segregada. Ou seja, a partícula do óleo pode ser transferida entre cada compartimento, mesmo que a espessura esteja abaixo do valor de corte do compartimento de origem. Assim, caso uma partícula do óleo na superfície da água com valor abaixo do corte atinja a costa, o toque será computado.

Para a melhor interpretação dos resultados e coerência entre os mesmos, foi realizado um balizamento dos resultados de probabilidade e extensão de toque na costa (este último, tanto em resultados probabilísticos quanto em resultados determinísticos) a partir dos resultados gerados, com corte de espessuras, para a superfície da água.

Para a extensão de costa, manteve-se apenas o toque do óleo para as regiões que apresentaram a probabilidade de óleo na superfície da água na célula adjacente à costa. Para a probabilidade, foi realizado um pós-tratamento de forma que a probabilidade de toque do óleo na costa seja coerente com a probabilidade do óleo na água referente à célula adjacente ao toque na costa; como ocorre nas situações onde não se adota corte de espessuras.

Ressalta-se que esta metodologia é aplicada pela TETRA TECH com o intuito de alinhar os resultados probabilísticos da superfície da água com o toque do óleo na costa, seguindo orientações do desenvolvedor do modelo (comunicação pessoal com a SINTEF).

Os resultados de probabilidade de presença do óleo em Unidades de Conservação são apresentados nos Mapas de Vulnerabilidade do PEVO/BC.

Por fim, informa-se que, em nenhuma das simulações realizadas considerou-se ações provenientes do Plano de Emergência a Vazamento de Óleo da Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO/BC).

III.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS

O modelo OSCAR foi utilizado para simular os cenários descritos no Item II.7 e produzir as curvas de contorno, demonstrando a probabilidade da presença de óleo em cada ponto da área de estudo.

A Tabela III-1 e a Tabela III-2 apresentam o resumo dos resultados probabilísticos, considerando a maior probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada do óleo à costa, e maior massa de óleo na costa, para os cenários do período de janeiro a junho e julho a dezembro, respectivamente. Observa-se que, os cenários simulados no período de janeiro a junho apresentaram, na maioria das vezes, os resultados mais críticos para a extensão de costa com probabilidade de toque, tempo do primeiro toque na costa e massa máxima de óleo na costa. Entretanto, o menor tempo de toque de todo o estudo foi proveniente de um cenário do período de julho a dezembro.

A maior extensão de costa atingida pelo óleo foi de 3.665,2 km, referente ao cenário de vazamento a partir do ponto M07 do período de janeiro a junho. Para o período de julho a dezembro, o cenário do ponto M08 é que apresentou a maior extensão de toque de óleo na costa (3.644,7 km). Os resultados indicaram que as simulações de *blowout* apresentaram as maiores extensões de toque do óleo na costa, fato associado à maior duração do derrame do óleo e da simulação. Estas características proporcionaram o deslocamento do óleo sobre maior variabilidade de condições meteo-oceanográficas e, conseqüentemente, proporcionou o toque do óleo em uma maior extensão do litoral.

Para as probabilidades de toque de óleo na costa observa-se valores altos, superiores a 70%, em todos os cenários de *blowout*. Os cenários de afundamento de FPSO não apresentaram valores superiores a 60%. Esta diferença nas probabilidades de toque em função da hipótese acidental, deve-se as características do derrame conforme citado no parágrafo anterior. O óleo de um cenário de *blowout* é liberado e desloca-se por mais tempo, aumentando as probabilidades de atingir a costa.

Com relação ao menor tempo de toque, observa-se que ocorreu no período de julho a dezembro, em 37 horas (Campos dos Goytacazes, RJ), no cenário do ponto M05. No período de janeiro a junho, o menor tempo identificado foi de 52 horas (Arraial do Cabo, RJ), referente ao ponto M02. Os resultados indicaram que, no geral, os pontos localizados na margem oeste (M01, M02, M04, M05 e M07) da AGBC proporcionaram os menores tempos de toque.

A maior massa de óleo na costa (100.938,30 ton/km) foi observada no cenário do ponto P31, para o período de janeiro a junho. Enquanto que no período de julho a dezembro a maior massa observada foi de 70.004,48 ton/km, referente ao cenário do P37.

Para a massa de óleo na costa, verifica-se que os cenários de afundamento de FPSO apresentaram os maiores valores. Associa-se esta condição ao maior volume de óleo derramado num menor intervalo de tempo nestes cenários, proporcionando uma maior taxa de liberação do óleo e, conseqüentemente, a mancha superficial de óleo apresenta maior volume podendo levar mais óleo para a costa.

Tabela III-1 - Resumo dos resultados probabilísticos mais críticos para o toque do óleo na costa, para o período de janeiro a junho.

Cenário	Parâmetro	Valores	Municípios/UF
AGBC_M01_PC_JFMAMJ_60D	Prob Max. (%)	72,4	Ilhas Maricas (Maricá,RJ)
	Tempo Min. (horas)	82	Arraial do Cabo (RJ) Saquarema (RJ) Maricá (RJ) Araruama (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	83	Araruama (RJ)
	Massa (ton./km)	135,52	Restinga da Marambaia (Itaguaí, RJ)
AGBC_M02_PC_JFMAMJ_60D	Prob Max. (%)	77,4	Ilhabela (SP)
	Tempo Min. (horas)	52	Arraial do Cabo (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	54	Araruama (RJ)
	Massa (ton./km)	277,58	Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ)
AGBC_M04_PC_JFMAMJ_60D	Prob Max. (%)	92,0	Maricá (RJ)
	Tempo Min. (horas)	67	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Méd. (horas)	71	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Massa (ton./km)	1.097,52	Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ)
AGBC_M05_PC_JFMAMJ_60D	Prob Max. (%)	100,0	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	75	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Méd. (horas)	77	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Massa (ton./km)	1.118,89	Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ)
AGBC_M07_PC_JFMAMJ_60D	Prob Max. (%)	95,8	Maricá (RJ)
	Tempo Min. (horas)	54	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	61	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Massa (ton./km)	4.438,35	São João da Barra (RJ)
AGBC_M08_PC_JFMAMJ_60D	Prob Max. (%)	100,0	Saquarema (RJ) Arraial do Cabo (RJ) Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ) Maricá (RJ) Araruama (RJ)
	Tempo Min. (horas)	121	Campos dos Goytacazes
	Tempo Méd. (horas)	183	Ilha do Francês (Arraial do Cabo, RJ)
	Massa (ton./km)	1.764,49	Arraial do Cabo (RJ)
AGBC_M09_PC_JFMAMJ_60D	Prob Max. (%)	100,0	Arraial do Cabo (RJ) Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	234	Ilha Escalvada (Guarapari, ES)
	Tempo Méd. (horas)	234	Ilha Escalvada (Guarapari, ES)
	Massa (ton./km)	1.890,09	Arraial do Cabo (RJ)

(Continua)

Tabela III-1 - Resumo dos resultados probabilísticos mais críticos para o toque do óleo na costa, para o período de janeiro a junho (continuação).

Cenário	Parâmetro	Valores	Municípios/UF
AGBC_M10_PC_JFMAMJ_60D	Prob Max. (%)	100,0	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	160	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	174	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Massa (ton./km)	1759,66	Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ)
AGBC_M12_PC_JFMAMJ_60D	Prob Max. (%)	86,6	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	163	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Méd. (horas)	175	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Massa (ton./km)	115,61	Restinga da Marambaia (Itaguaí, RJ)
AGBC_M17_PC_JFMAMJ_60D	Prob Max. (%)	74,6	Maricá (RJ)
	Tempo Min. (horas)	116	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ) Ilha Pargos (Armação dos Búzios, RJ)
	Tempo Méd. (horas)	120	Arraial do Cabo/Ilha dos Porcos
	Massa (ton./km)	61,17	Rio de Janeiro (RJ)
AGBC_P31_PC_JFMAMJ_31D	Prob Max. (%)	54,6	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	62	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	68	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Massa (ton./km)	100938,30	Campos dos Goytacazes (RJ)
AGBC_P37_PC_JFMAMJ_31D	Prob Max. (%)	54,8	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	61	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	83	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Massa (ton./km)	87739,25	Cabo Frio (RJ)
AGBC_P62_PC_JFMAMJ_31D	Prob Max. (%)	59,9	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	84	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	100	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Massa (ton./km)	29009,90	Maricá (RJ) Niterói (RJ)
AGBC_P63_PC_JFMAMJ_31D	Prob Max. (%)	26,6	Maricá (RJ)
	Tempo Min. (horas)	78	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Méd. (horas)	82	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Massa (ton./km)	87197,65	Cabo Frio (RJ)

Tabela III-2 - Resumo dos resultados probabilísticos mais críticos para o toque do óleo na costa, para o período de julho a dezembro.

Cenário	Parâmetro	Valores	Municípios/UF
AGBC_M01_PC_JASOND_60D	Prob Max. (%)	79,5	Ilha Deserta (Bombinhas, SC)
	Tempo Min. (horas)	69	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Méd. (horas)	75	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Massa (ton./km)	57,8610	Ilha Comprida (SP)
AGBC_M02_PC_JASOND_60D	Prob Max. (%)	93,6	Ilhas Moleques do Norte (Florianópolis, SC)
	Tempo Min. (horas)	58	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Méd. (horas)	62	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Massa (ton./km)	140,9532	Maricá (RJ)
AGBC_M04_PC_JASOND_60D	Prob Max. (%)	99,8	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	57	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Méd. (horas)	73	Araruama (RJ)
	Massa (ton./km)	770,8600	Cabo Frio (RJ) Ilha dos Irmãos (Cabo Frio, RJ)
AGBC_M05_PC_JASOND_60D	Prob Max. (%)	96,4	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	37	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	52	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Massa (ton./km)	1098,1961	Cabo Frio (RJ)
AGBC_M07_PC_JASOND_60D	Prob Max. (%)	99,6	Laje de Santos (Santos, SP)
	Tempo Min. (horas)	63	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	77	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Massa (ton./km)	4106,1225	Casimiro de Abreu (RJ)
AGBC_M08_PC_JASOND_60D	Prob Max. (%)	95,1	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	139	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	155	Ilha Branca (Itapemirim, ES)
	Massa (ton./km)	308,2174	Arraial do Cabo (RJ)
AGBC_M09_PC_JASOND_60D	Prob Max. (%)	95,9	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	148	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	214	Araruama (RJ)
	Massa (ton./km)	419,4039	Cabo Frio (RJ)

(Continua)

Tabela III-2- Resumo dos resultados probabilísticos mais críticos para o toque do óleo na costa, para o período de julho a dezembro (continuação).

Cenário	Parâmetro	Valores	Municípios/UF
AGBC_M10_PC_JASOND_60D	Prob Max. (%)	94,7	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	173	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	219	Ilha Ancora (Armação dos Búzios, RJ)
	Massa (ton./km)	883,5902	Guaraqueçaba (PR)
AGBC_M12_PC_JASOND_60D	Prob Max. (%)	73,7	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	183	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Méd. (horas)	228	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Massa (ton./km)	21,7056	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
AGBC_M17_PC_JASOND_60D	Prob Max. (%)	78,6	Ilhabela (SP)
	Tempo Min. (horas)	111	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Méd. (horas)	115	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Massa (ton./km)	29,4492	Ilha Comprida (SP)
AGBC_P31_PC_JASOND_31D	Prob Max. (%)	43,0	Araruama (RJ)
	Tempo Min. (horas)	72	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	79	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Massa (ton./km)	35464,5430	Maricá (RJ)
AGBC_P37_PC_JASOND_31D	Prob Max. (%)	42,2	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	87	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	94	Campos dos Goytacazes (RJ)
	Massa (ton./km)	70004,4844	Cabo Frio (RJ)
AGBC_P62_PC_JASOND_31D	Prob Max. (%)	47,6	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)
	Tempo Min. (horas)	127	Ilha Branca (Itapemirim, ES)
	Tempo Méd. (horas)	127	Ilha Branca (Itapemirim, ES)
	Massa (ton./km)	21394,2383	Rio de Janeiro (RJ)
AGBC_P63_PC_JASOND_31D	Prob Max. (%)	23,5	Ilhabela (SP)
	Tempo Min. (horas)	102	Arraial do Cabo (RJ)
	Tempo Méd. (horas)	105	Araruama (RJ)
	Massa (ton./km)	10790,2383	Peruibe (SP)

As extensões de costa com probabilidade de chegada do óleo são apresentadas na Tabela III-3 (período de janeiro a junho) e na Tabela III-4 (período de julho a dezembro).

Tabela III-3 - Extensão de costa atingida para as simulações probabilísticas, do período de janeiro a junho.

Cenário	Extensão De Toque Na Costa (Km)
AGBC_M01_PC_JFMAMJ_60D	3.123,98
AGBC_M02_PC_JFMAMJ_60D	3.324,33
AGBC_M04_PC_JFMAMJ_60D	3.449,45
AGBC_M05_PC_JFMAMJ_60D	3.504,73
AGBC_M07_PC_JFMAMJ_60D	3.665,20
AGBC_M08_PC_JFMAMJ_60D	3.461,11
AGBC_M09_PC_JFMAMJ_60D	2.922,36
AGBC_M10_PC_JFMAMJ_60D	3.547,16
AGBC_M12_PC_JFMAMJ_60D	3.661,65
AGBC_M17_PC_JFMAMJ_60D	3.577,33
AGBC_P31_PC_JFMAMJ_31D	2.214,76
AGBC_P37_PC_JFMAMJ_31D	2.255,50
AGBC_P62_PC_JFMAMJ_31D	2.169,78
AGBC_P63_PC_JFMAMJ_31D	1.982,94

Tabela III-4 - Extensão de costa atingida para as simulações probabilísticas, do período de julho a dezembro.

Cenário	Extensão De Toque Na Costa (Km)
AGBC_M01_PC_JASOND_60D	2.868,32
AGBC_M02_PC_JASOND_60D	3.055,26
AGBC_M04_PC_JASOND_60D	3.194,10
AGBC_M05_PC_JASOND_60D	3.197,68
AGBC_M07_PC_JASOND_60D	3.311,06
AGBC_M08_PC_JASOND_60D	3.644,70
AGBC_M09_PC_JASOND_60D	3.542,20
AGBC_M10_PC_JASOND_60D	3.539,83
AGBC_M12_PC_JASOND_60D	2.880,17
AGBC_M17_PC_JASOND_60D	3.211,61
AGBC_P31_PC_JASOND_31D	2.110,85
AGBC_P37_PC_JASOND_31D	2.076,49
AGBC_P62_PC_JASOND_31D	2.079,56
AGBC_P63_PC_JASOND_31D	2.051,83

Considerando que todos os cenários probabilísticos contemplam 1.000 simulações determinísticas, na Tabela III-5 e na Tabela III-6 apresentam-se a porcentagem de simulações com probabilidade de toque na costa e a média do tempo do primeiro toque do óleo na costa, de acordo com o volume de derrame, para os cenários do período de janeiro a junho e julho a dezembro, respectivamente.

Ressalta-se que estas tabelas apresentam as informações independentemente do corte adotado para a apresentação dos resultados. Conforme explicado anteriormente, os resultados para o óleo na superfície da água, na coluna d'água e na costa são calculados de forma segregada. Assim, caso uma partícula do óleo na superfície da água com valor abaixo do corte atinja a costa, o toque será computado, ou seja, entrará na informação estatística de toque na costa do modelo OSCAR.

Observa-se que, todos os cenários de *blowout* apresentaram o toque de óleo na costa em todas as simulações, ou valores muito próximos a 100%, exceto o cenário do ponto M12 do período de janeiro a junho, onde 89% das simulações proporcionaram a chegada do óleo na costa. Para os cenários de afundamento de FPSO, verifica-se que uma menor parcela das simulações apresentaram probabilidade de toque na costa. Para estes cenários, a porcentagem de simulações com toque de óleo na costa variou de 46 a 72%.

As diferenças estatísticas entre as hipóteses acidentais relatadas acima, deve-se a dinâmica (tempo) de derrame e de simulação. Nos cenários de *blowout*, onde a liberação do óleo ocorre ao longo de 30 dias, a probabilidade de alguma parcela do óleo derramado atingir o litoral é significativamente superior aos cenários de afundamento de FPSO.

Com relação ao tempo médio de toque, observa-se comportamento similar ao descrito para o menor tempo de toque, com os cenários dos pontos localizados na margem oeste da AGBC proporcionando, no geral, as menores médias de tempos de primeiro toque do óleo na costa.

Tabela III-5 - Percentual de simulações com toque e média do tempo do primeiro toque na costa, para as simulações probabilísticas do período de janeiro a junho.

Cenário	Percentual de Simulações com Toque (%)	Média do Tempo do Primeiro Toque na Costa (horas)
AGBC_M01_PC_JFMAMJ_60D	100	618
AGBC_M02_PC_JFMAMJ_60D	100	475
AGBC_M04_PC_JFMAMJ_60D	100	272
AGBC_M05_PC_JFMAMJ_60D	100	244
AGBC_M07_PC_JFMAMJ_60D	99	286
AGBC_M08_PC_JFMAMJ_60D	100	482
AGBC_M09_PC_JFMAMJ_60D	100	538
AGBC_M10_PC_JFMAMJ_60D	100	545
AGBC_M12_PC_JFMAMJ_60D	89	666
AGBC_M17_PC_JFMAMJ_60D	100	639
AGBC_P31_PC_JFMAMJ_31D	66	320
AGBC_P37_PC_JFMAMJ_31D	66	387
AGBC_P62_PC_JFMAMJ_31D	72	390
AGBC_P63_PC_JFMAMJ_31D	50	448

Tabela III-6 - Percentual de simulações com toque e média do tempo do primeiro toque na costa, para as simulações probabilísticas do período de julho a dezembro.

Cenário	Percentual de Simulações com Toque (%)	Média do Tempo do Primeiro Toque na Costa (horas)
AGBC_M01_PC_JASOND_60D	100	519
AGBC_M02_PC_JASOND_60D	100	239
AGBC_M04_PC_JASOND_60D	100	205
AGBC_M05_PC_JASOND_60D	100	255
AGBC_M07_PC_JASOND_60D	100	262
AGBC_M08_PC_JASOND_60D	100	507
AGBC_M09_PC_JASOND_60D	100	564
AGBC_M10_PC_JASOND_60D	100	595
AGBC_M12_PC_JASOND_60D	97	760
AGBC_M17_PC_JASOND_60D	92	733
AGBC_P31_PC_JASOND_31D	68	268
AGBC_P37_PC_JASOND_31D	65	332
AGBC_P62_PC_JASOND_31D	71	352
AGBC_P63_PC_JASOND_31D	46	447

Com relação ao tempo de afloramento do óleo para os derrames de *blowout*, o modelo indicou (Tabela III-7) que não ocorreu alteração devido a sazonalidade e que, conforme o esperado, os derrames mais profundos apresentaram os maiores tempos para que ocorra o afloramento. Todos os pontos localizados sobre a plataforma (M01, M02, M04, M05 e M07) apresentaram o afloramento do óleo em 1 hora. O cenário de derrame mais profundo, M12 (2.590 m) apresentou o maior tempo de afloramento do óleo (8 horas).

Ressalta-se que este tempo corresponde ao tempo mínimo para o primeiro afloramento do óleo, sendo que ao longo das simulações ocorre o afloramento do óleo em tempos superiores.

Tabela III-7 - Tempo do Primeiro Afloramento do Óleo para os Cenários de Blowout.

Ponto/Profundidade (m)	Tempo do Primeiro Afloramento de Óleo para os Cenários de Blowout	
	JFMAMJ	JASOND
M01 (140 m)	1	1
M02 (125 m)	1	1
M04 (80 m)	1	1
M05 (60 m)	1	1
M07 (70 m)	1	1
M08 (1.720 m)	5	5
M09 (2.040 m)	6	6
M10 (2.080 m)	6	6
M12 (2.590 m)	8	8
M17 (786 m)	2	2

A seguir, são apresentados os resultados das simulações individuais na forma gráfica com os intervalos de probabilidade de óleo na superfície da água. Para os resultados integrados, são apresentados, além da probabilidade do óleo na superfície do mar, a probabilidade de óleo na coluna d'água, o tempo mínimo de deslocamento do óleo na superfície, probabilidade e tempo mínimo do toque do óleo na costa, assim como a massa máxima de óleo na costa.

Em todas as ilustrações de intervalos de probabilidade de óleo superfície, na coluna d'água e na costa, o valor correspondente ao limite superior dos intervalos da escala de cores está incluído na classe. Assim, por exemplo, no intervalo de probabilidade de 10-20 estão incluídas as probabilidades superiores a 10 e menores ou iguais a 20.

O contorno de probabilidade representa a probabilidade de ocorrência de óleo ao longo do período simulado. As ilustrações dos contornos de tempo correspondem ao tempo mínimo de deslocamento de óleo na água calculado (para cada posição da grade) entre todos os cenários determinísticos (1.000) que compõem o cenário probabilístico. Nestas ilustrações são apresentados os tempos de 2, 6, 12, 36 e 60 horas após o início do derrame, selecionados de acordo com o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga especificados na Resolução do CONAMA nº 398/08

(BRASIL, 2008). Para tempos superiores a estes, foram selecionados intervalos que melhor se adequaram à visualização da evolução dos derrames na área de estudo.

Os resultados da massa máxima do óleo na costa representam o maior valor de massa identificado na costa para cada célula da grade, obtido nas 1.000 simulações determinísticas que compuseram o resultado probabilístico. Entretanto, o modelo OSCAR disponibiliza os valores de massa máxima por célula (ton./célula). Considerando que a análise deste resultado dificulta a interpretação, e que mudanças no tamanho da grade alteram o resultado, prejudicando as comparações entre diferentes trabalhos, os resultados são transformados em massa por extensão (ton./km) dividindo-se a massa da célula pela sua diagonal¹⁰.

E por fim, para melhorar a visualização dos resultados de costa, as figuras de costa apresentadas neste relatório (massa, probabilidade e tempo) são geradas a partir da intersecção dos resultados do OSCAR com a linha de costa, transformando o resultado de polígono para linha.

As escalas de cores adotadas foram selecionadas de forma a permitir uma melhor diferenciação dos intervalos de probabilidade, tempo e massa escolhidos.

Por fim, para a melhor visualização e interpretação dos resultados, os mesmos são apresentados conforme a sazonalidade.

No Anexo F e G são apresentadas as informações do toque do óleo nos municípios e nas Unidades de Conservação, respectivamente. Destaca-se que os resultados da modelagem de óleo com a localização das Unidades de Conservação são apresentas nos Mapas de Vulnerabilidade do PEVO/BC.

Por fim, o Anexo H apresenta os resultados individuais da modelagem de óleo para a coluna d'água, com visualização em planta. Os resultados por camada vertical encontram-se anexos à mídia digital deste documento.

¹⁰ Este cálculo norteia-se no fato de o OSCAR considerar a diagonal da célula como a extensão de costa com potencial para receber o óleo. Ou seja, a extensão de costa de cada célula no OSCAR corresponde a diagonal da própria célula (2,72 km para o presente estudo).

III.1.1 Simulações Probabilísticas – Resultados Individuais

A seguir, são apresentados os resultados individuais das simulações probabilísticas de vazamento de óleo na AGBC para os períodos de janeiro a junho (JFMAMJ) e julho a dezembro (JASOND).

III.1.1.1 Individuais - JFMAMJ

Da Figura III-1 até a Figura III-14 são apresentados os resultados individuais das simulações probabilísticas do período de janeiro a junho, os quais demonstram que, apesar do corte de 300 nm de espessura no óleo presente na superfície do mar, todos os cenários apresentaram probabilidade de toque na costa.

A abrangência de óleo foi observada em áreas das bacias de Jequitinhonha, Cumuruxatiba, Mucuri, Espírito Santo, Campos, Santos e Pelotas. Nas bacias de Jequitinhonha e Cumuruxatiba a presença de óleo é observada somente para os pontos de M08, M09 e M10 durante o período de janeiro a junho, e sempre com probabilidades inferiores a 10%.

Os resultados da modelagem demonstraram diferenças significativas de domínio entre os cenários de afundamento de FPSO e *blowout*. Foi observado que, para os cenários de FPSO (P31, P37, P62 e P63), o domínio da modelagem probabilística é significativamente inferior ao dos demais resultados, com ocorrência de óleo restrita à região da Bacia de Pelotas até a Bacia do Espírito Santo. Também se observou uma significativa redução na área dos contornos de maior probabilidade (> 50%).

Todos os resultados apresentaram a direção preferencial do deslocamento do óleo alinhados ao padrão da Corrente do Brasil, ou seja, deslocando-se preferencialmente nas direções sudoeste e sul. Isto fica bem evidenciado através dos contornos de maiores probabilidades.

Com relação aos contornos de probabilidade que atingiram as bacias localizadas mais ao norte (bacias de Jequitinhonha e Cumuruxatiba), os mesmos são em parte devido ao deslocamento do óleo na coluna d'água, uma vez que os vazamentos ocorreram no fundo. É possível observar, nos resultados individuais para a coluna d'água (apresentados no Anexo H e mídia digital do relatório), que,

nas maiores profundidades dos pontos mais profundos (M08, M09, M10 e M12), o deslocamento ocorre preferencialmente para o norte. Mas deve ser destacado que, em regiões sobre a plataforma, também se observa este deslocamento para o norte.

Por fim, deve-se considerar que a presença de vórtices e passagens de sistemas frontais também podem ocasionar o deslocamento do óleo norte.

No período de janeiro a junho observa-se que os resultados atingiram municípios dos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A região com probabilidade de toque de 90 a 100% abrangeu municípios dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo: Ilhabela (SP), Ilha de Vitória (Ilhabela - SP), Ilha Rasa (Rio de Janeiro - RJ), Maricá (RJ), Ilhas Maricas (Maricá - RJ), Saquarema (RJ), Araruama (RJ), Ilha do Pontal (Arraial do Cabo - RJ), Ilha do Francês (Arraial do Cabo - RJ), Arraial do Cabo (RJ), Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha dos Porcos (Arraial do Cabo - RJ), Cabo Frio (RJ), Ilha do Papagaio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Comprida (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Redonda (Cabo Frio - RJ), Ilha dos Irmãos (Cabo Frio - RJ), Ilha dos Capões (Cabo Frio - RJ), Ilha Pargos (Armação dos Búzios - RJ), Ilha do Breu (Armação dos Búzios - RJ), Ilha Âncora (Armação dos Búzios - RJ) e Campos dos Goytacazes (RJ).

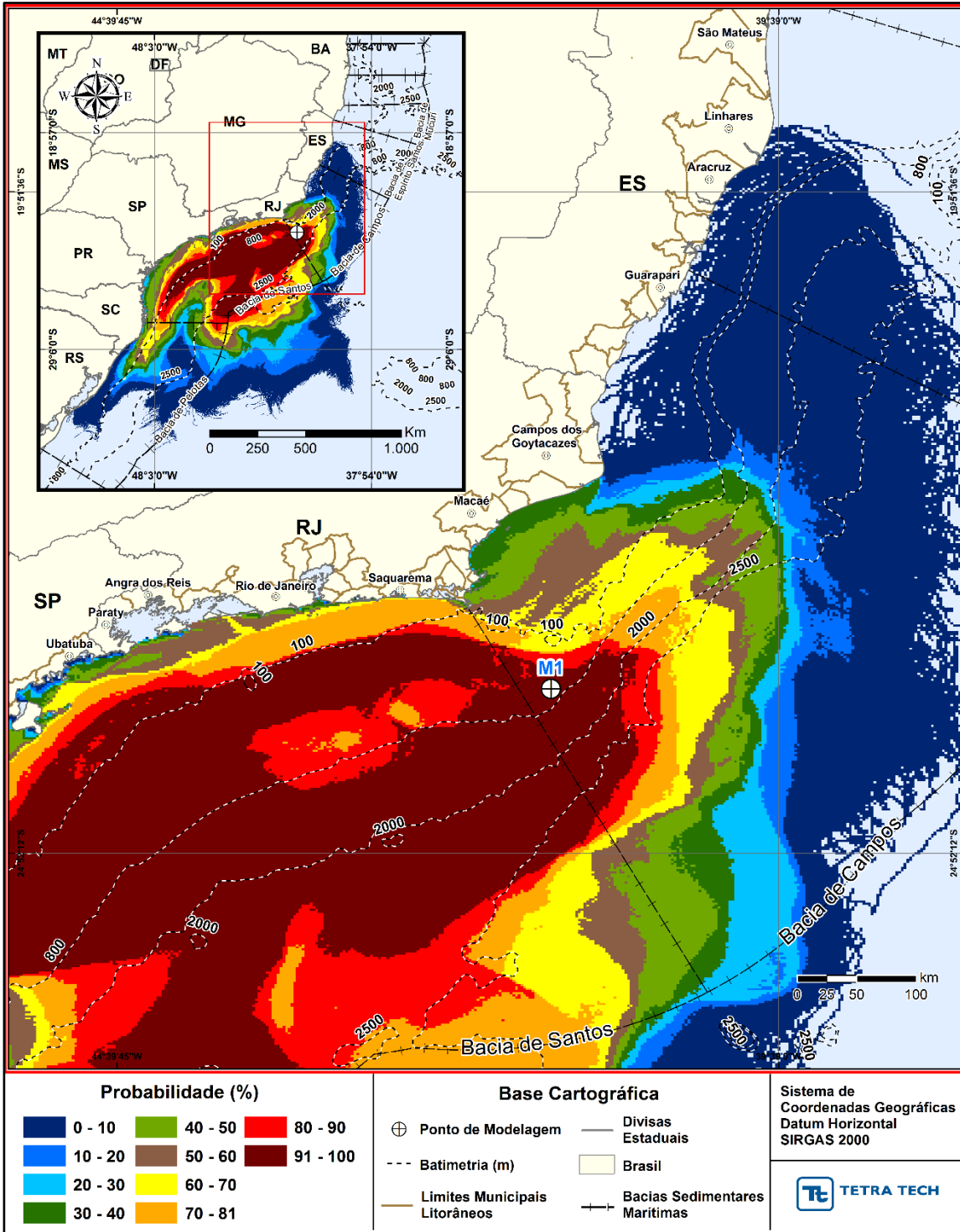


Figura III-1 - Cenário M01_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

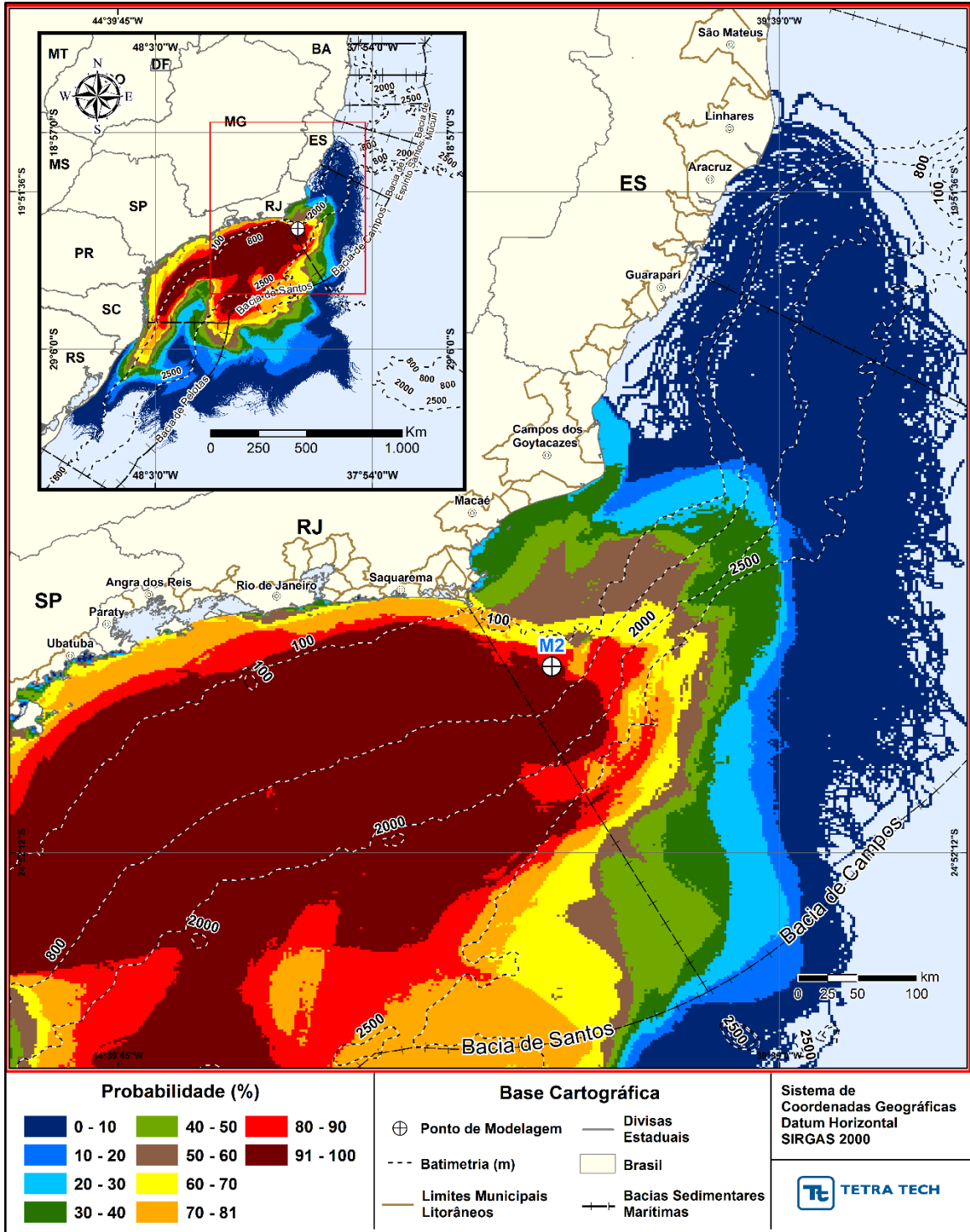


Figura III-2 - Cenário M02_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

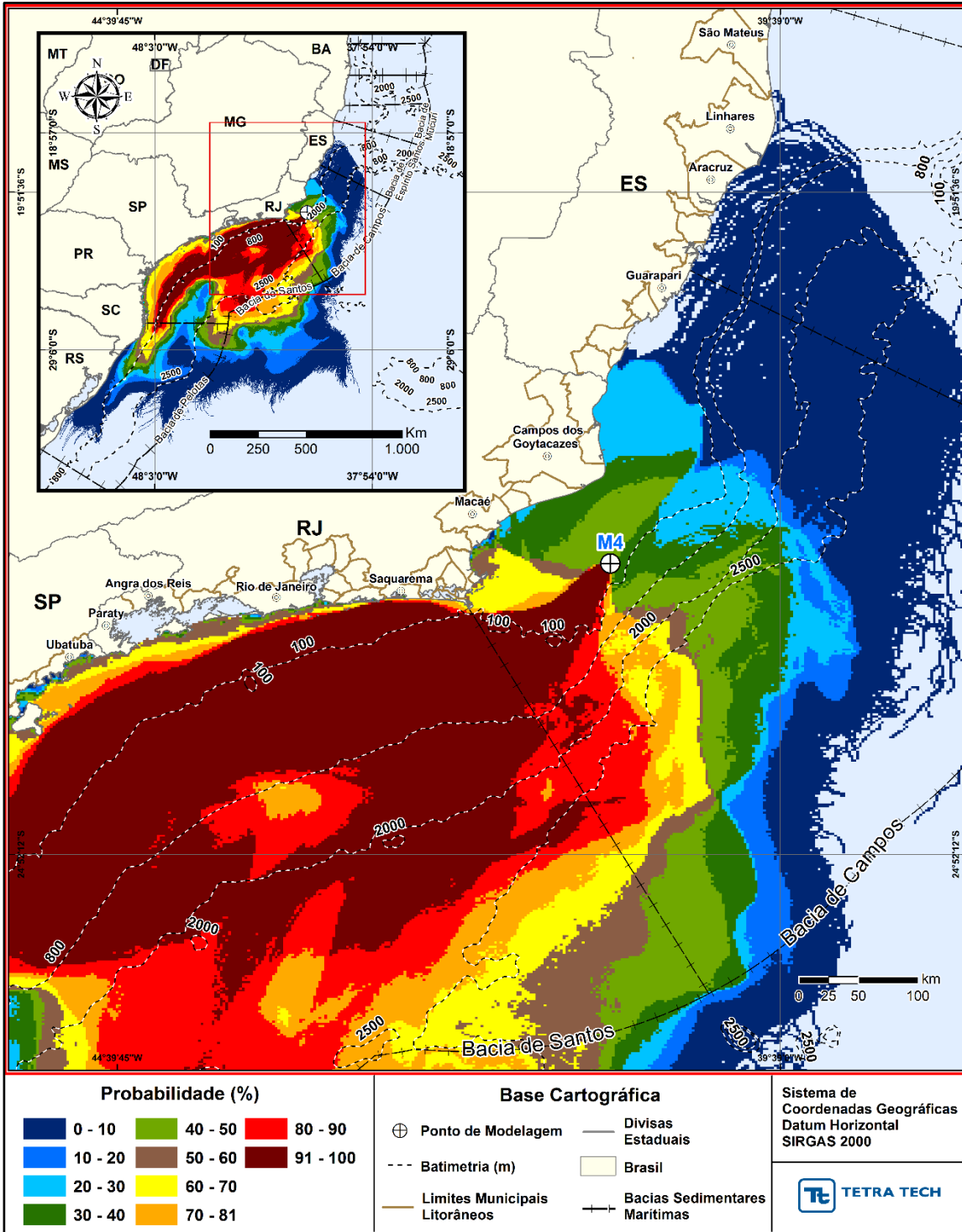


Figura III-3 - Cenário M04_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

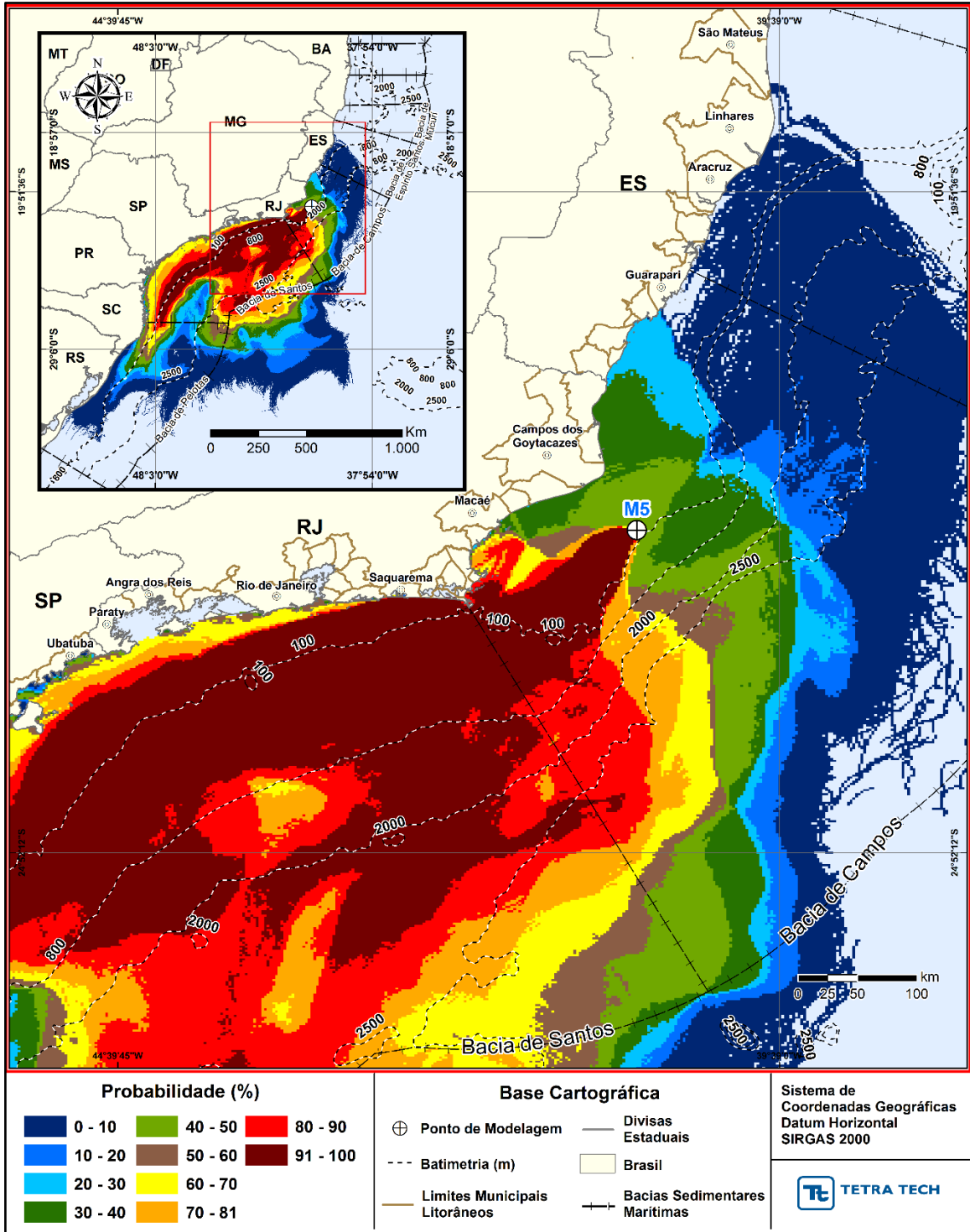


Figura III-4 - Cenário M05_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

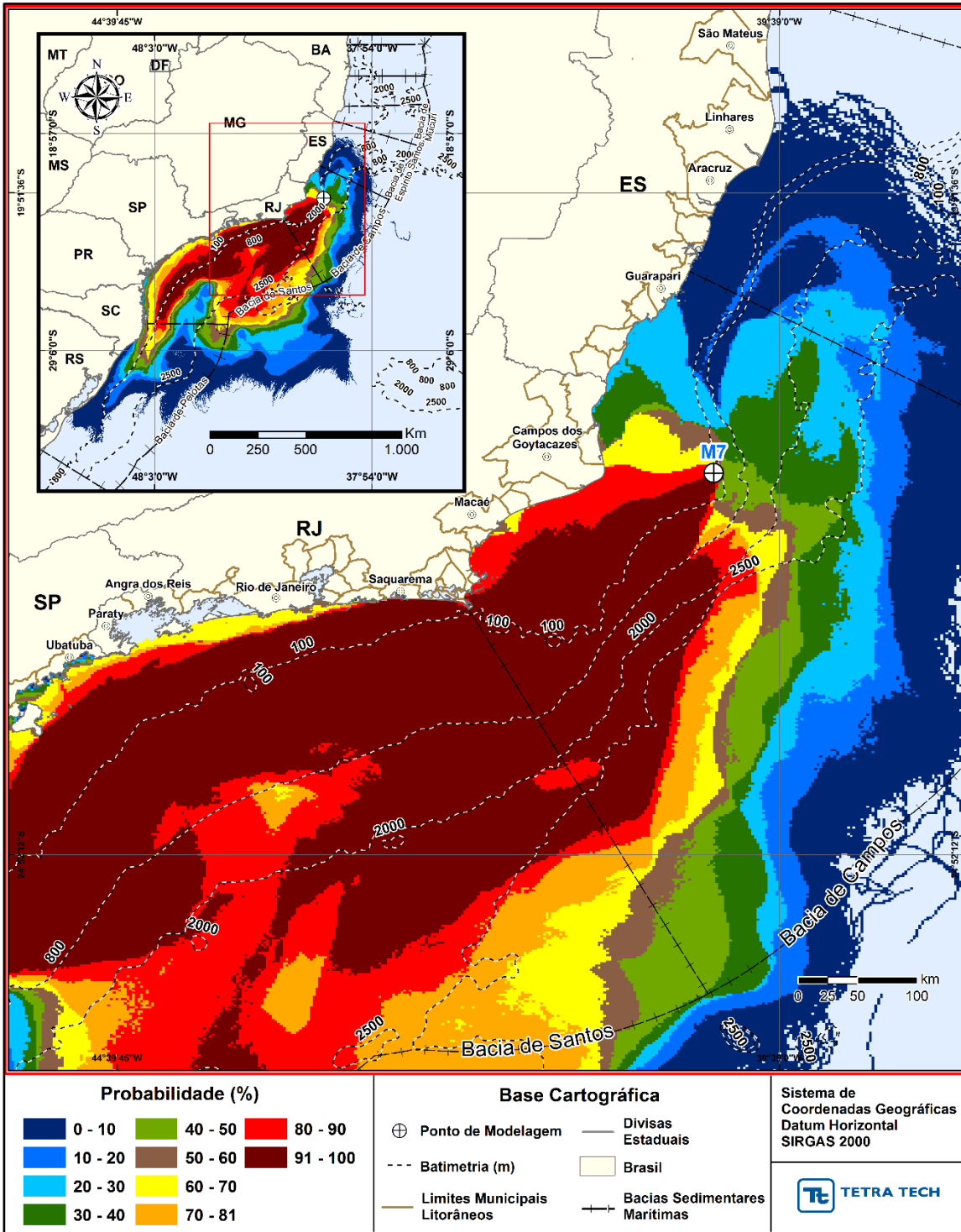


Figura III-5 - Cenário M07_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

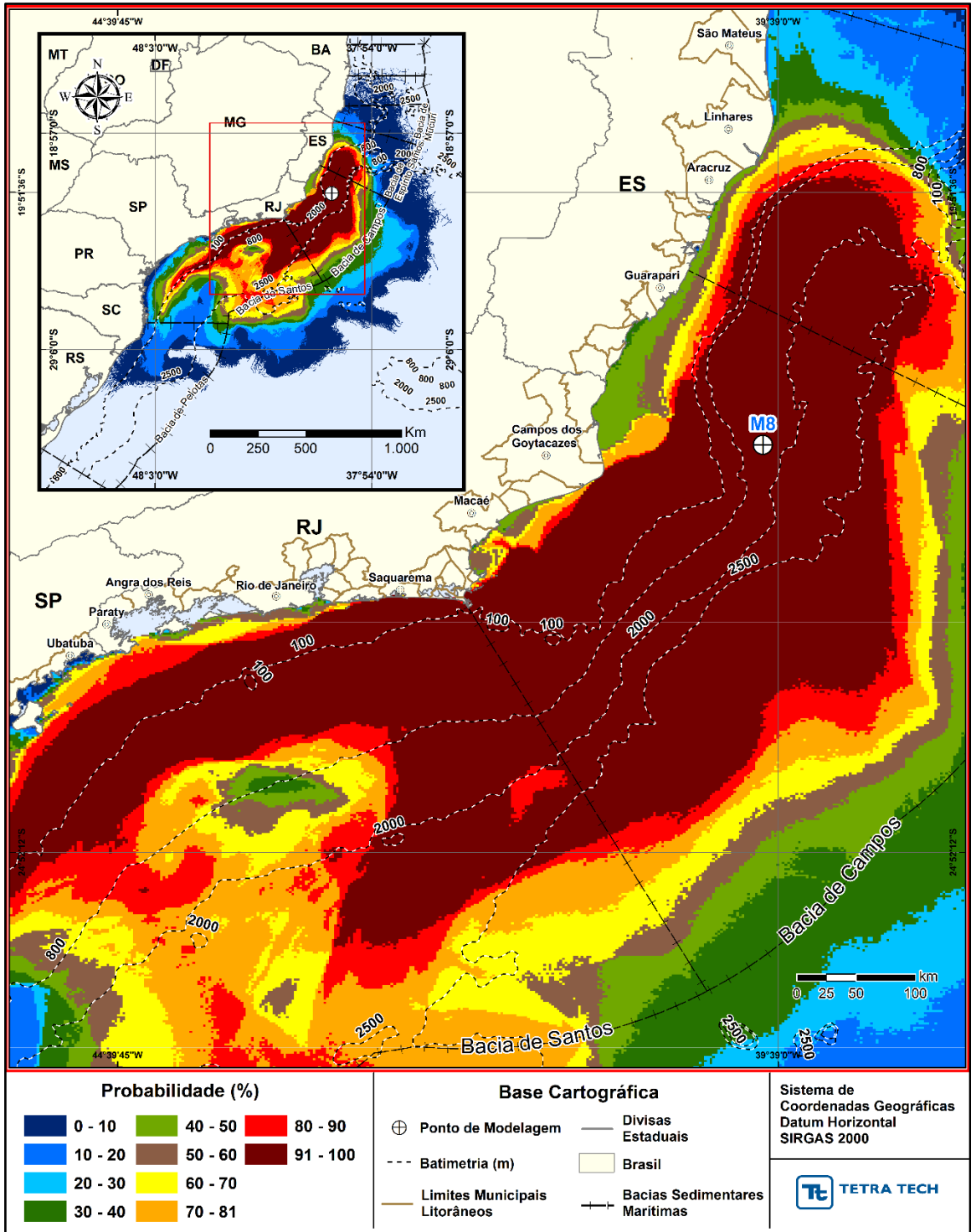


Figura III-6 - Cenário M08_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

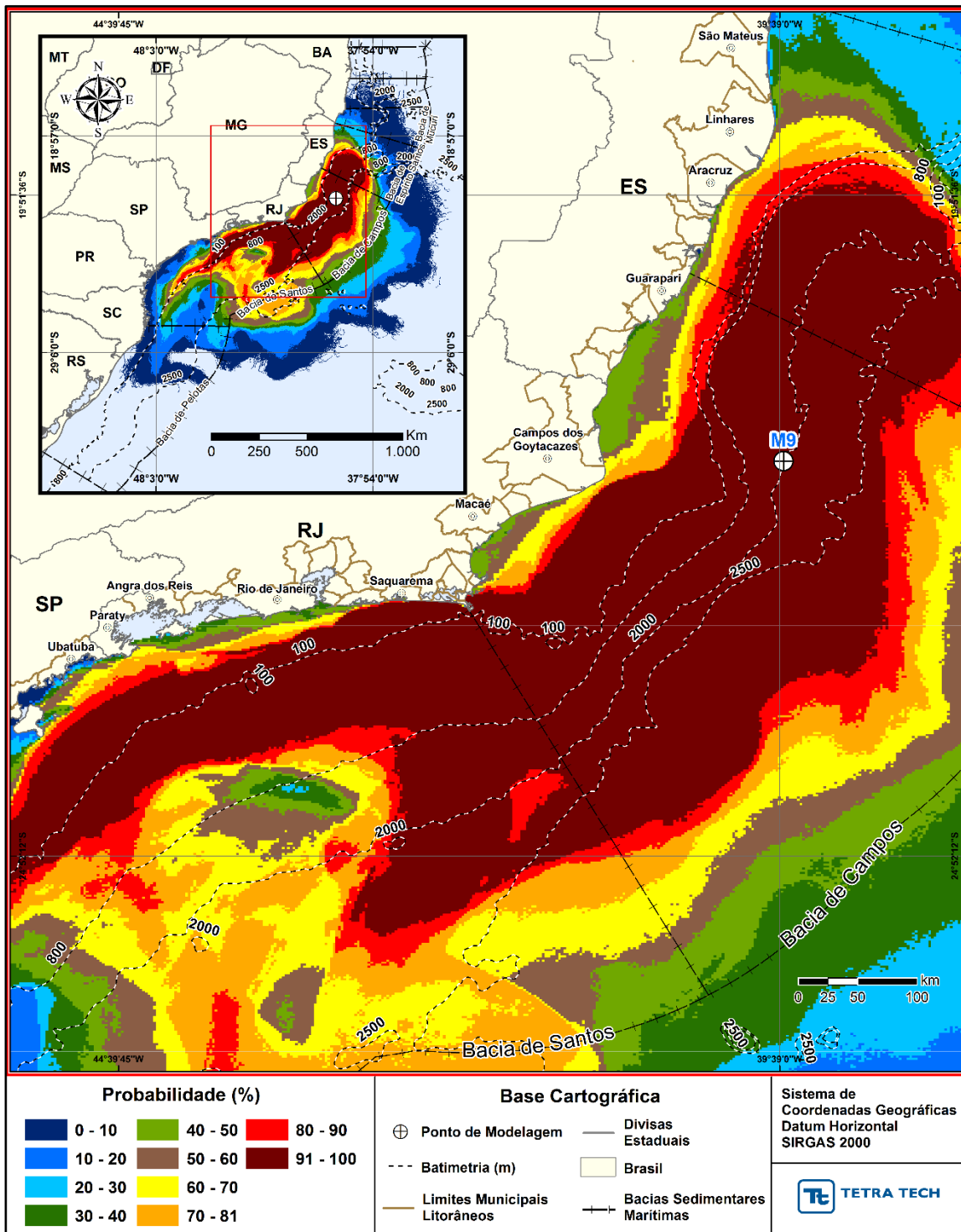


Figura III-7 - Cenário M09_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

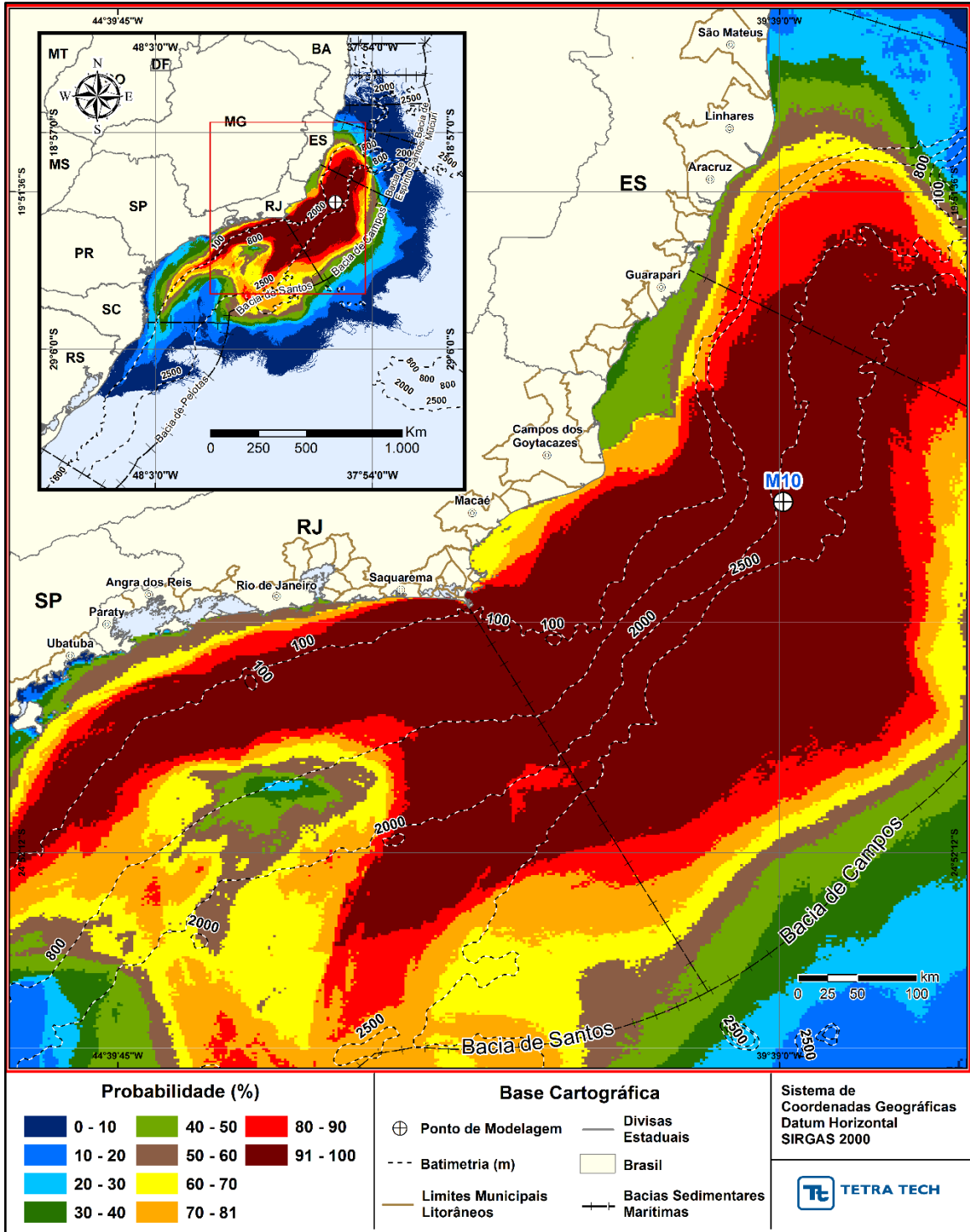


Figura III-8 - Cenário M10_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

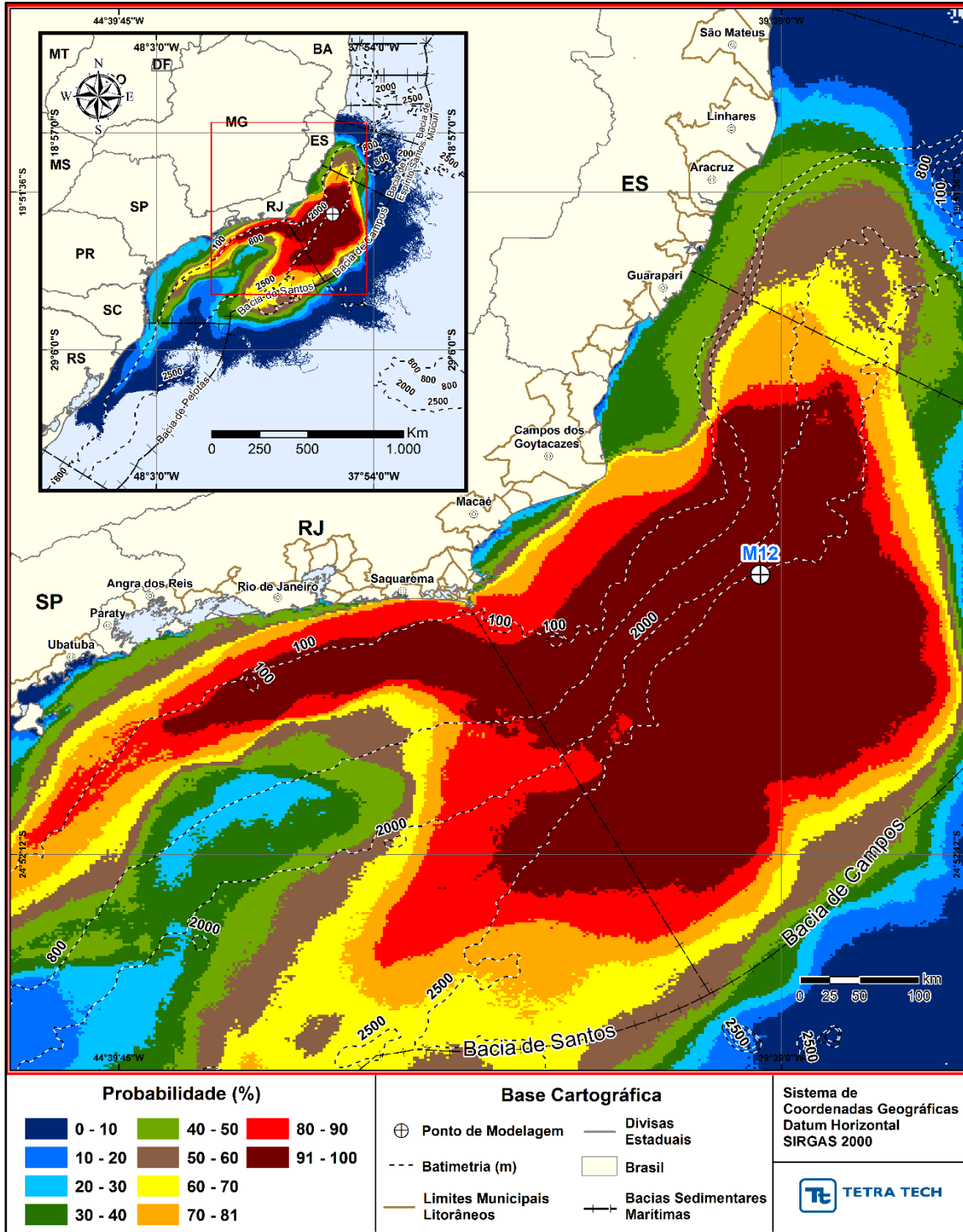


Figura III-9 - Cenário M12_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

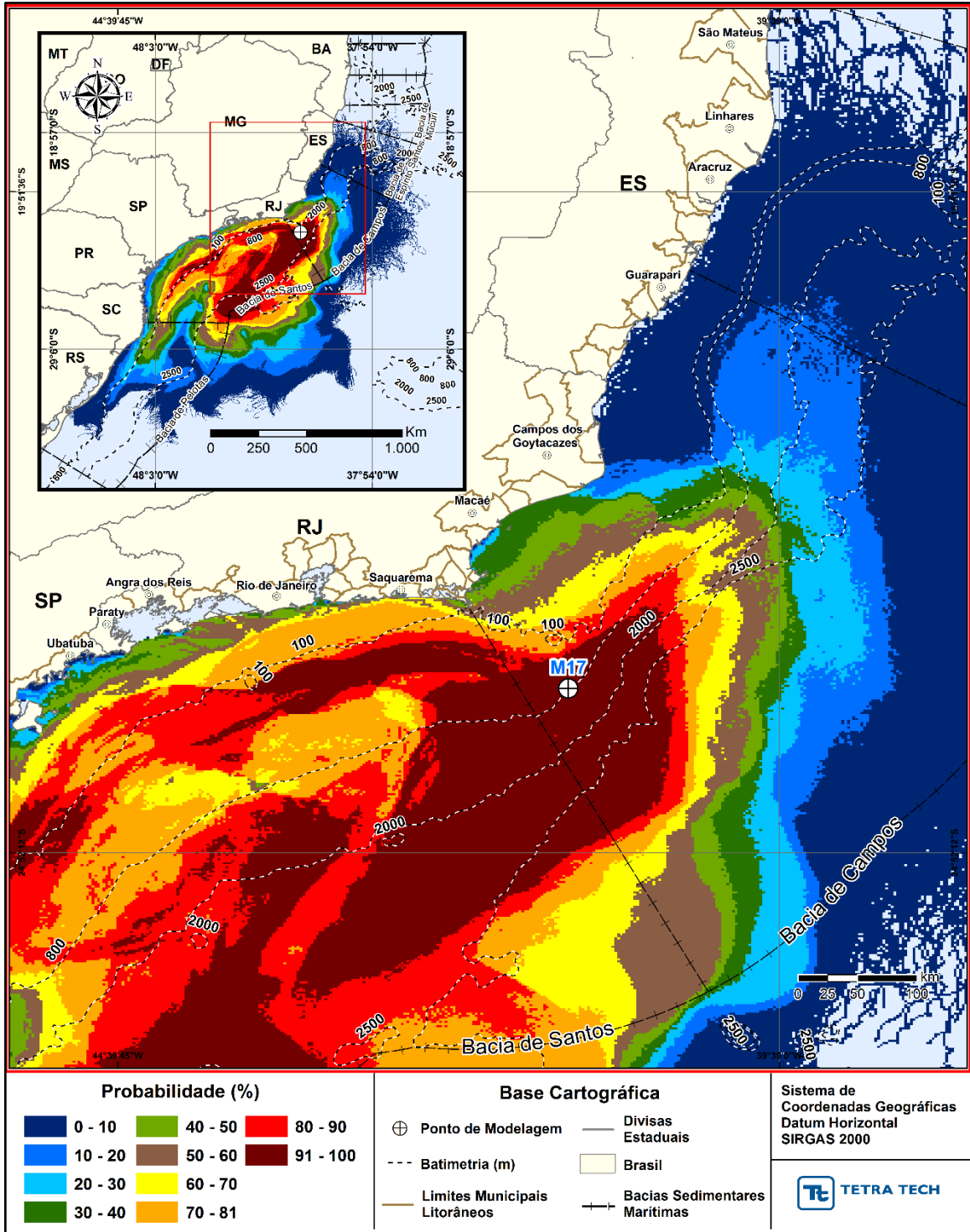


Figura III-10 - Cenário M17_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

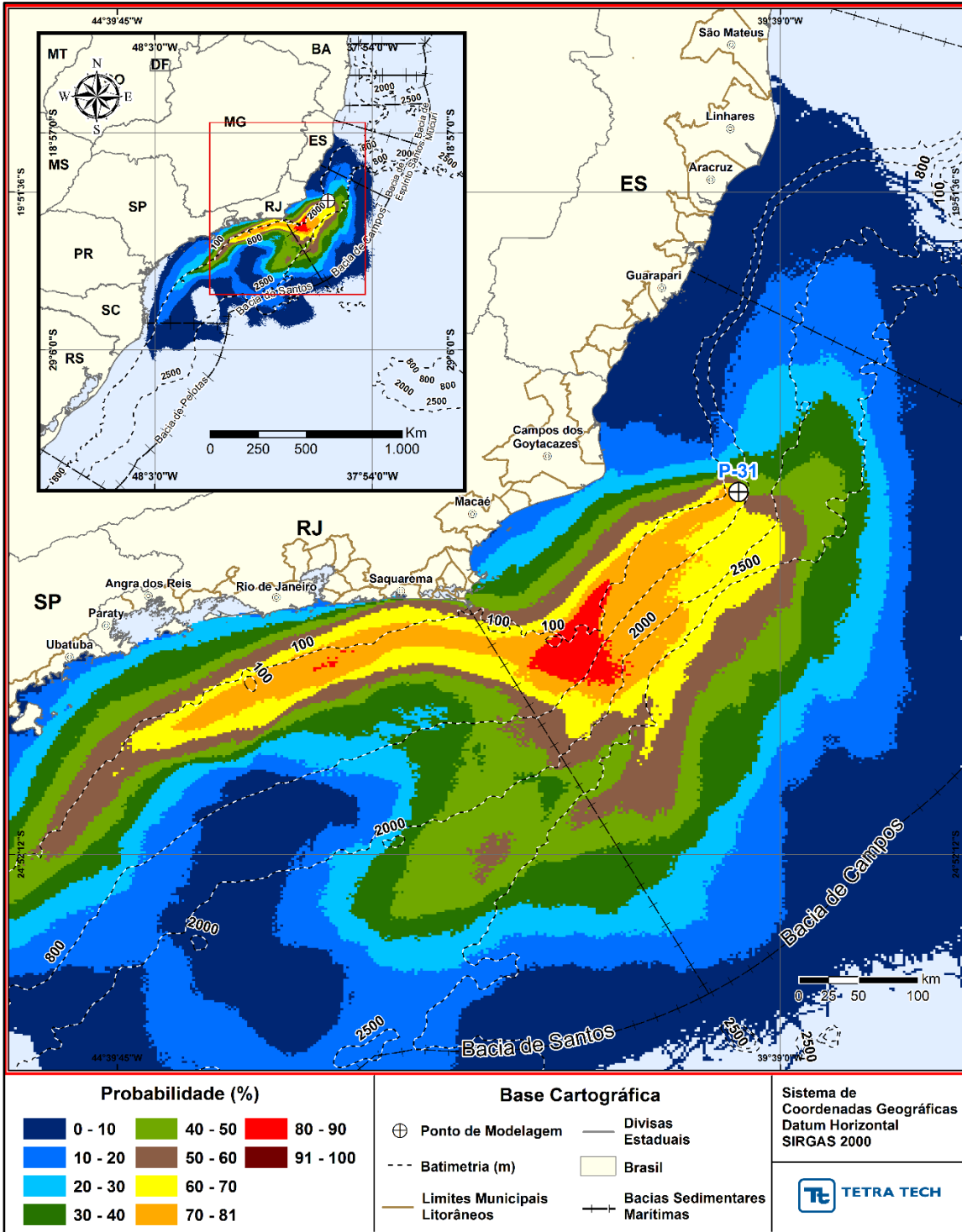


Figura III-11 - Cenário P31_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

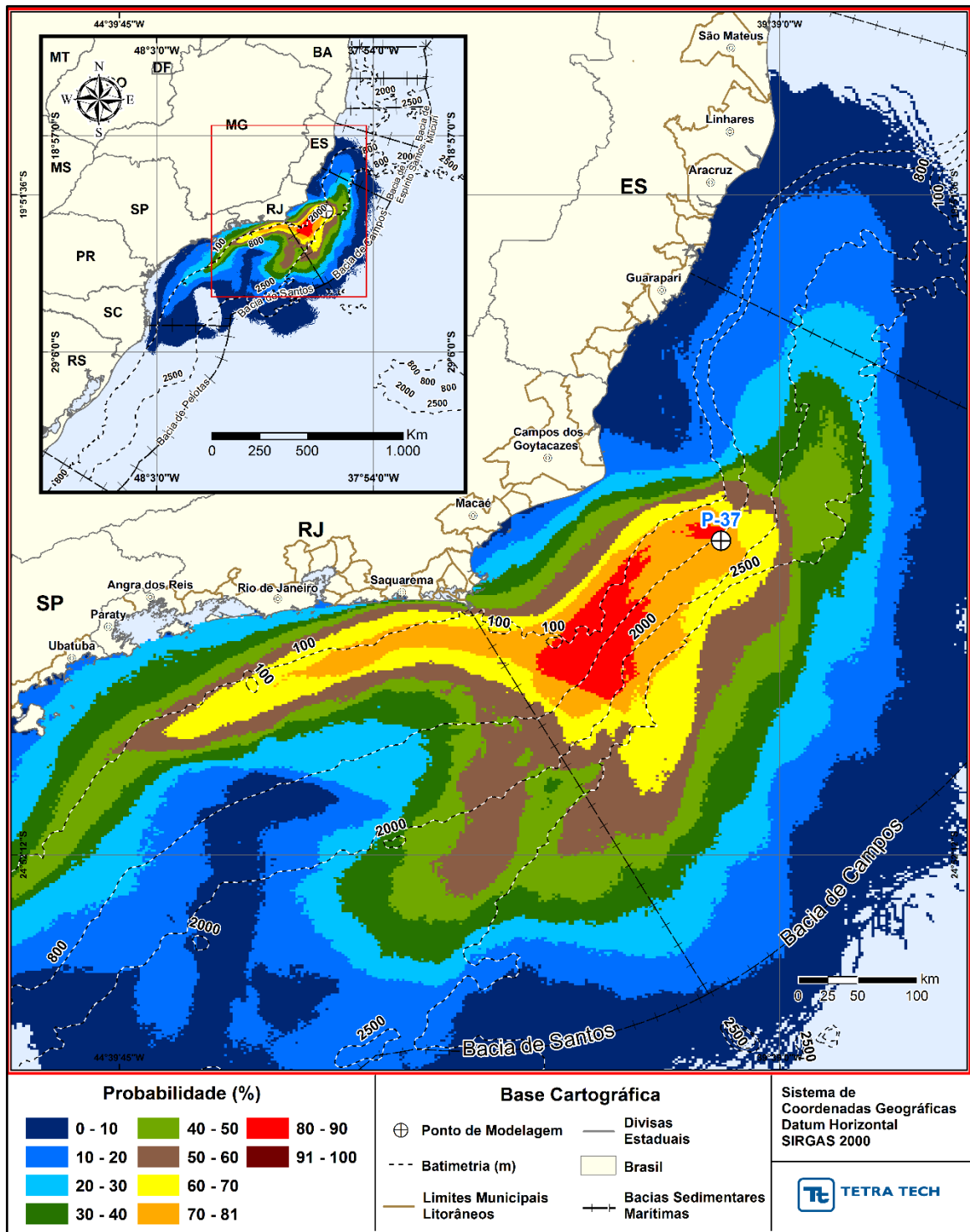


Figura III-12 - Cenário P37_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

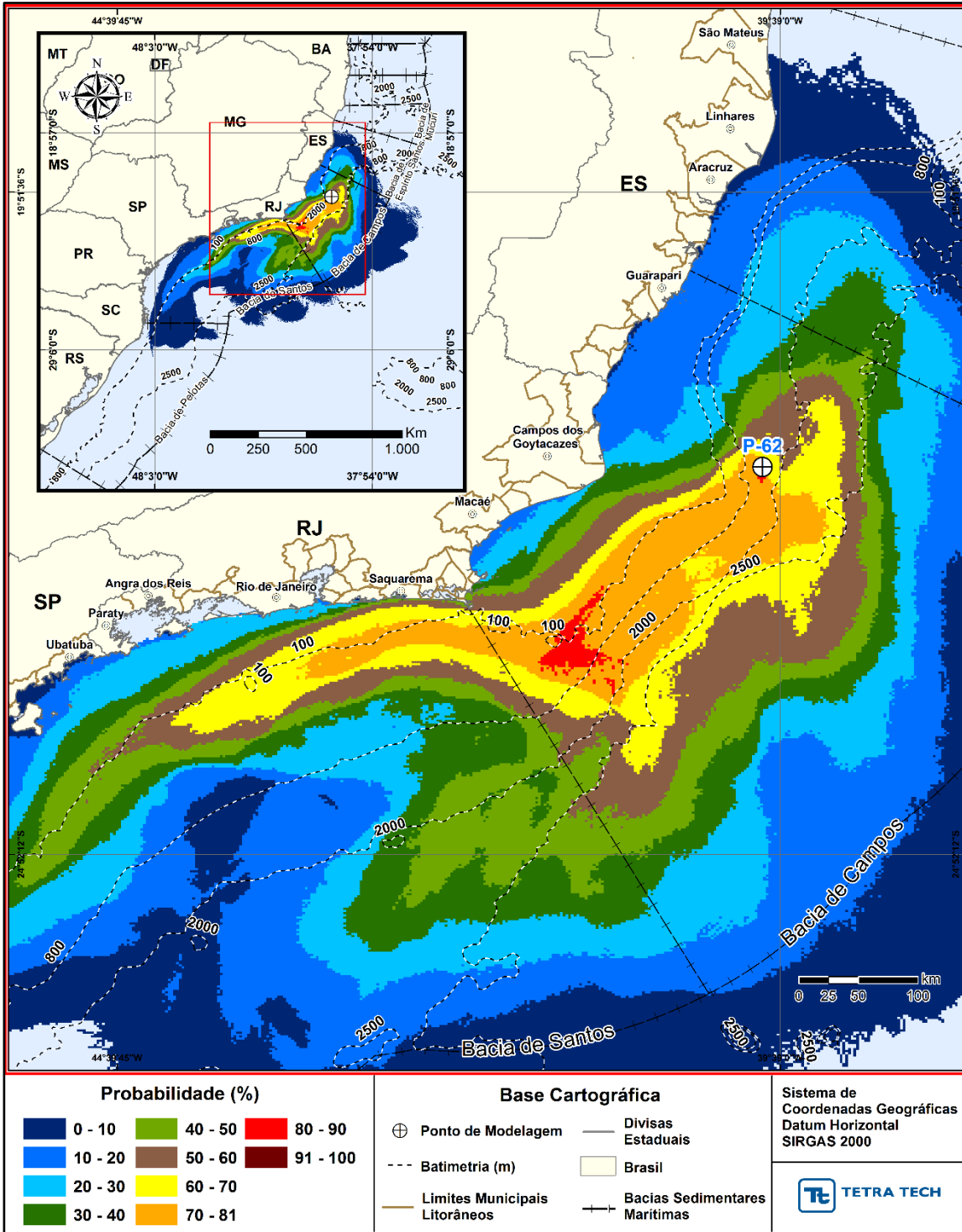


Figura III-13 - Cenário P62_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

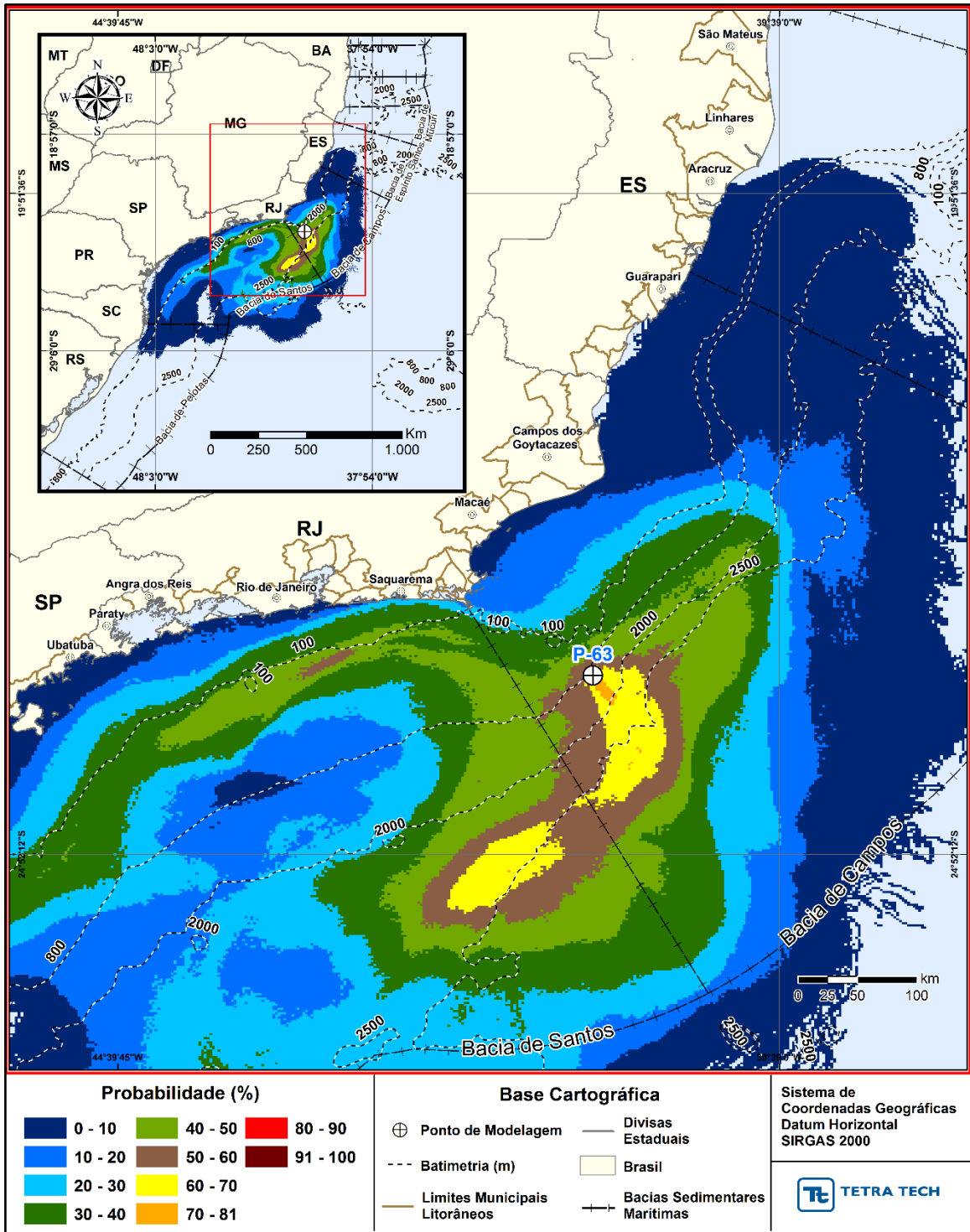


Figura III-14 - Cenário P63_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

III.1.1.2 Individuais - JASOND

Da Figura III-15 até a Figura III-28 são apresentados os resultados individuais das simulações probabilísticas para o período de julho a dezembro.

Os resultados demonstraram que, apesar do corte de 300 nm de espessura do óleo na superfície do mar, todos os cenários apresentaram probabilidade de toque de óleo na costa.

Observaram-se probabilidades de óleo na região da Bacia de Pelotas até a Bacia de Mucuri, sendo que, para esta bacia específica, somente os cenários de *blowout* apresentaram a ocorrência de óleo e com probabilidade inferior a 10%.

Os resultados da modelagem demonstraram diferenças significativas do domínio da modelagem probabilística entre os cenários de afundamento de FPSO e *blowout*, com uma redução significativa no domínio das modelagens no caso de afundamento da unidade.

Assim como nos cenários de janeiro a junho, os resultados de superfície apresentam a direção preferencial do deslocamento do óleo alinhados ao padrão da Corrente do Brasil. Sendo este padrão evidenciado mais claramente através dos contornos de maior probabilidade.

Novamente destaca-se que, para os derrames mais profundos (M08, M09, M10 e M12), é possível observar que o deslocamento do óleo ocorre preferencialmente para o quadrante norte. Este comportamento pode estar associado ao deslocamento do óleo na coluna d'água sobre a plataforma continental.

A associação deste padrão de deslocamento do óleo na coluna d'água, juntamente com a presença de vórtices na superfície e passagens de sistemas frontais, são responsáveis pela chegada do óleo nas regiões mais a norte.

No período de julho a dezembro observa-se, também, que os resultados atingiram municípios dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A região com probabilidade de toque de 90 a 100% abrangeu municípios dos estados de Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro: Ilha das Aranhas (Florianópolis – SC), Ilha do Xavier (Florianópolis - SC), Ilha do Badejo (Florianópolis - SC), Ilhas Moleques do Norte (Florianópolis - SC), Florianópolis (SC), (Florianópolis - SC), Ilha Deserta (Bombinhas - SC), Ilha Queimada Grande (Itanhaém - SP), Laje de Santos (SP), Arquipélago Alcatrazes (São Sebastião - SP), Ilhabela (SP), Ilha de Vitória (Ilhabela - SP), Maricá (RJ), Saquarema (RJ), Araruama (RJ), Ilha do Pontal (Arraial do Cabo - RJ), Ilha do Francês (Arraial do Cabo - RJ), Arraial do Cabo (RJ), Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha dos Porcos (Arraial do Cabo - RJ), Cabo Frio (RJ), Ilha do Papagaio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Comprida (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Redonda (Cabo Frio - RJ), Ilha dos Irmãos (Cabo Frio - RJ) e Ilha Pargos (Armação dos Búzios - RJ).

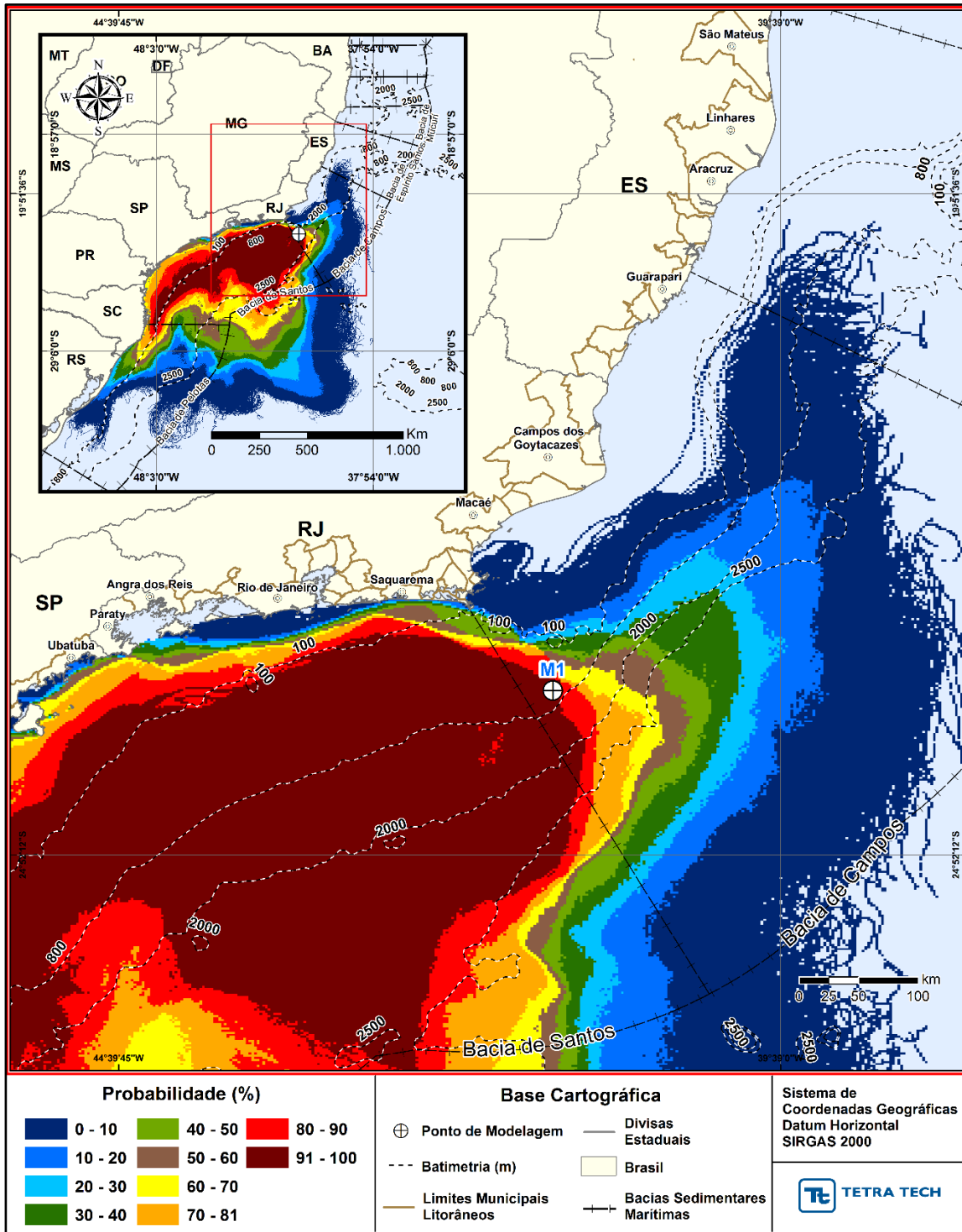


Figura III-15 - Cenário M01_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

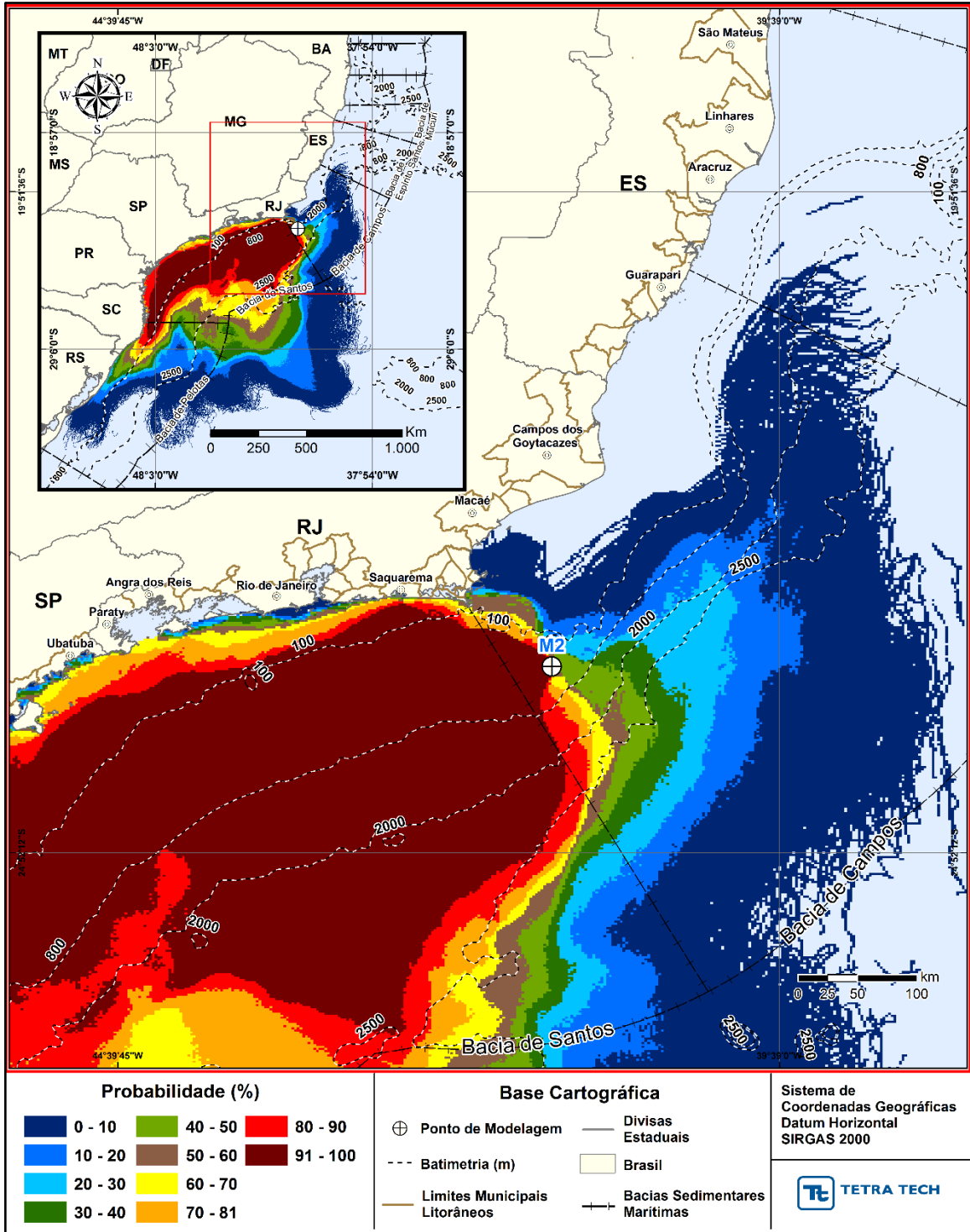


Figura III-16 - Cenário M02_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

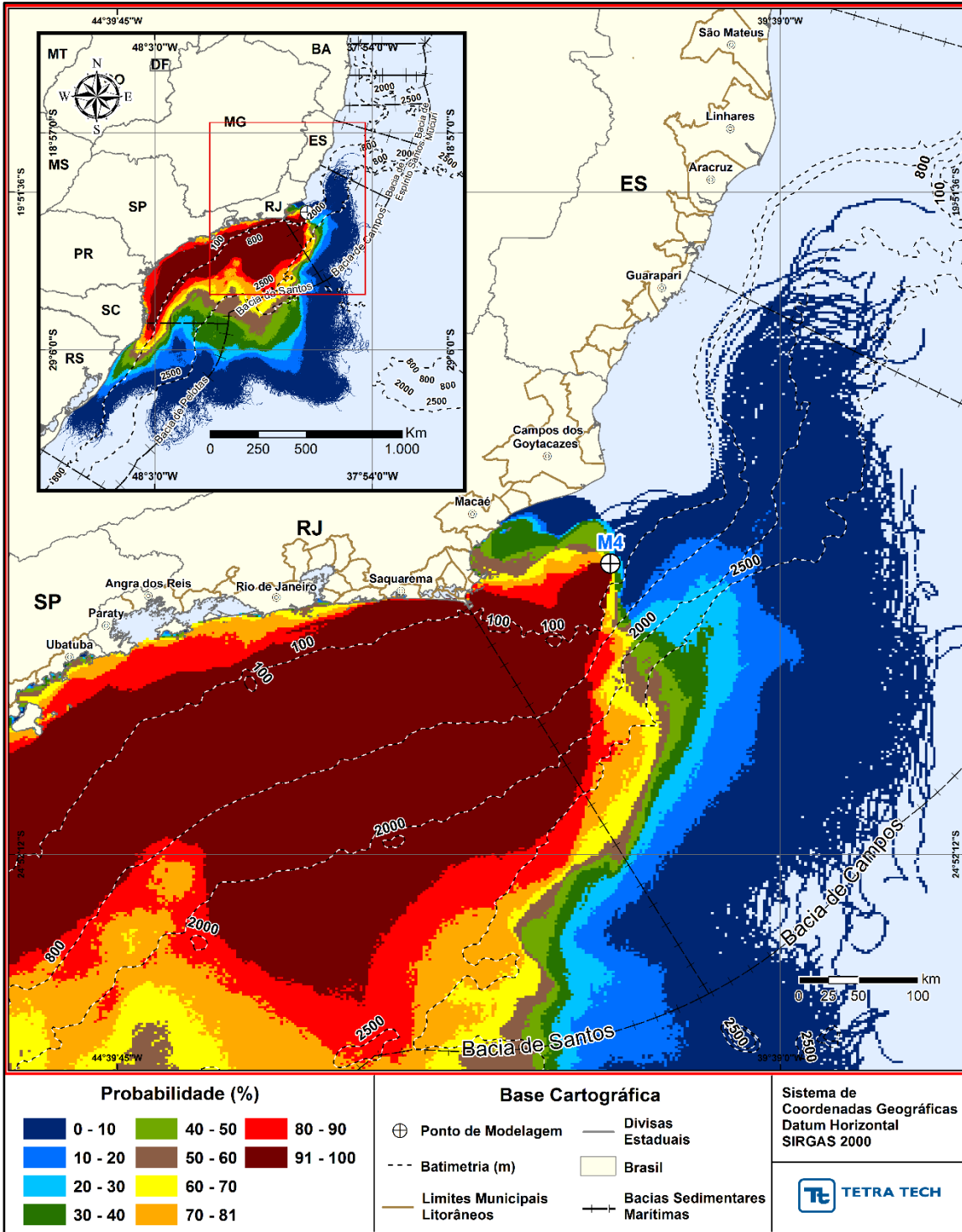


Figura III-17 - Cenário M04_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

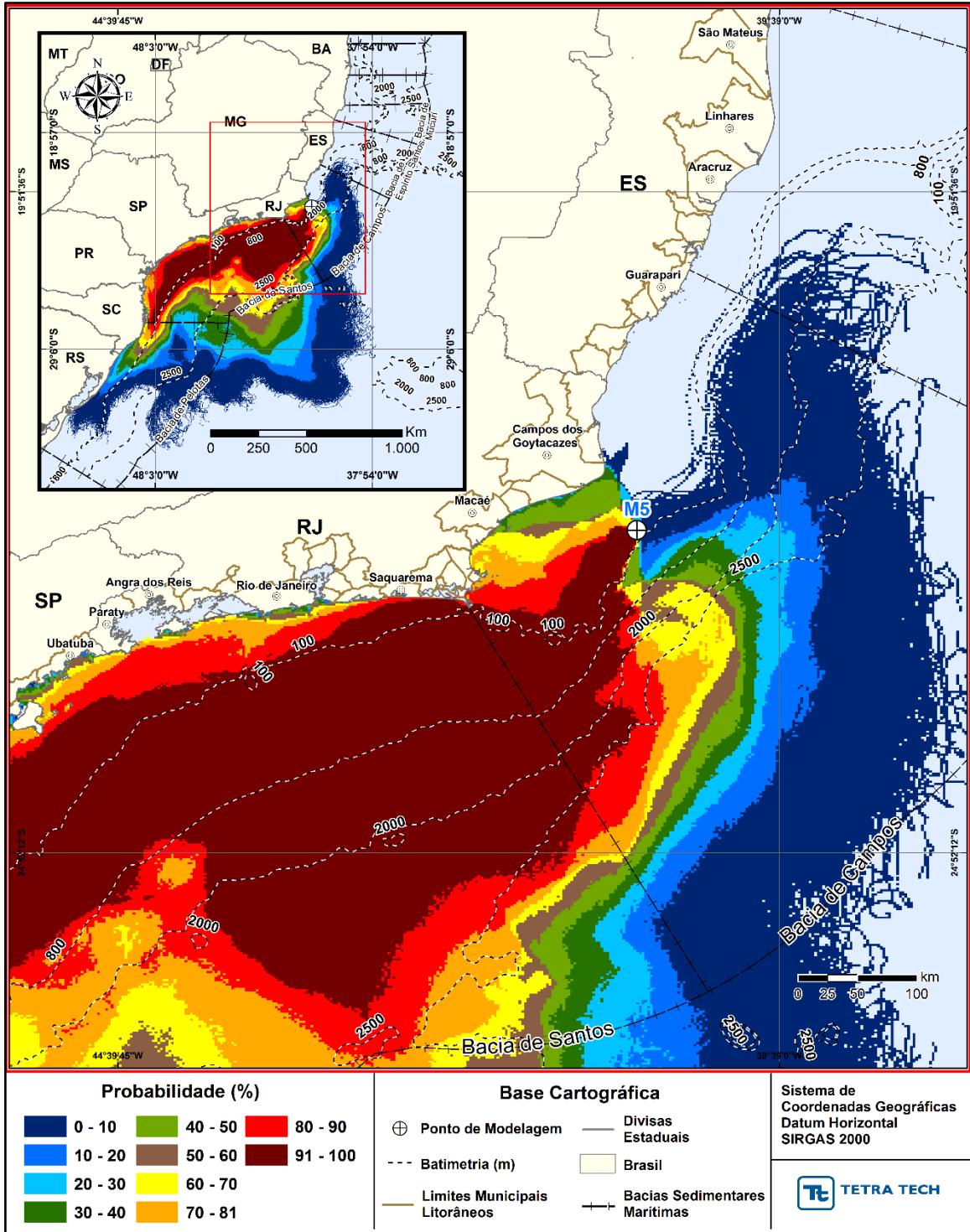


Figura III-18 - Cenário M05_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

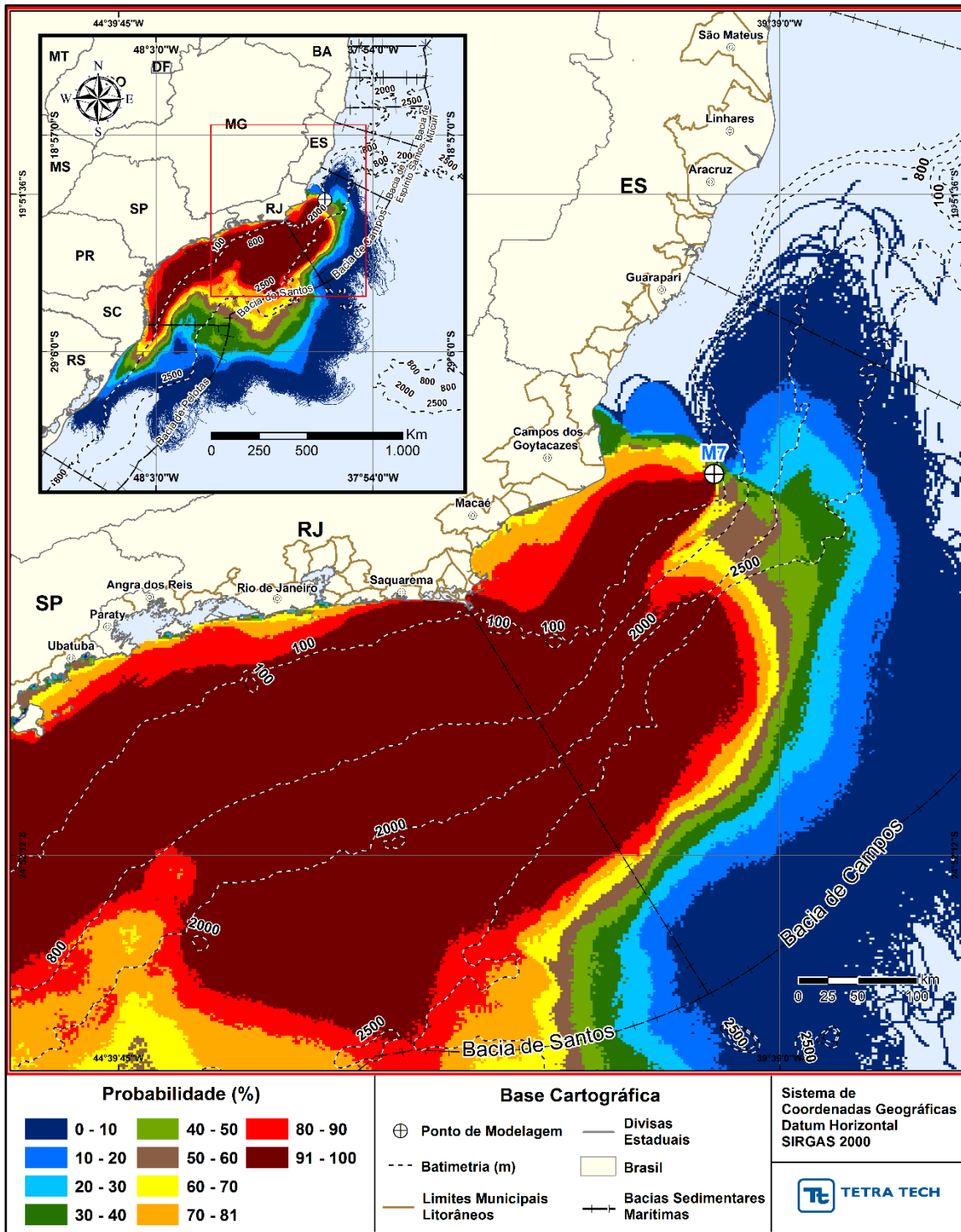


Figura III-19 - Cenário M07_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

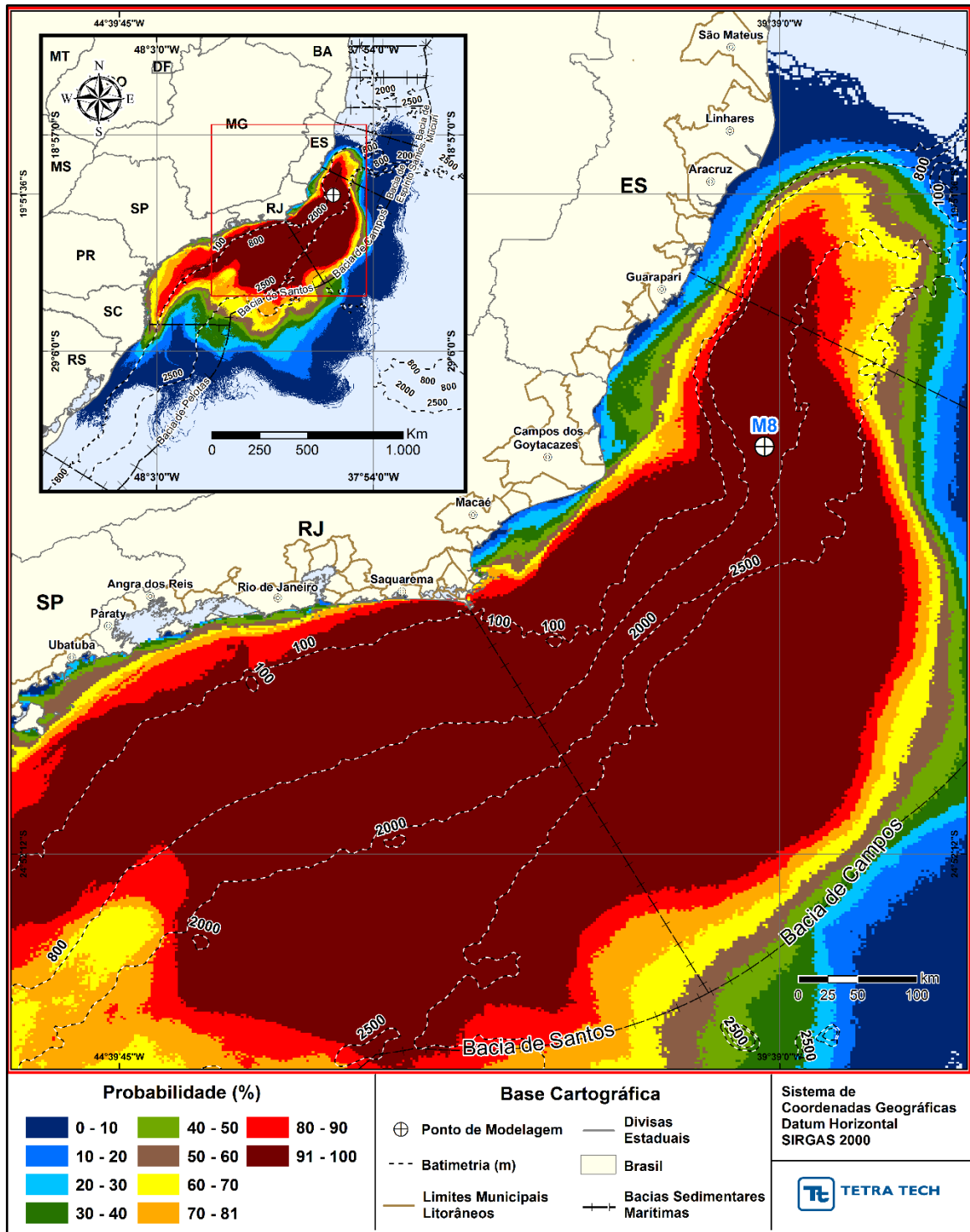


Figura III-20 - Cenário M08_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

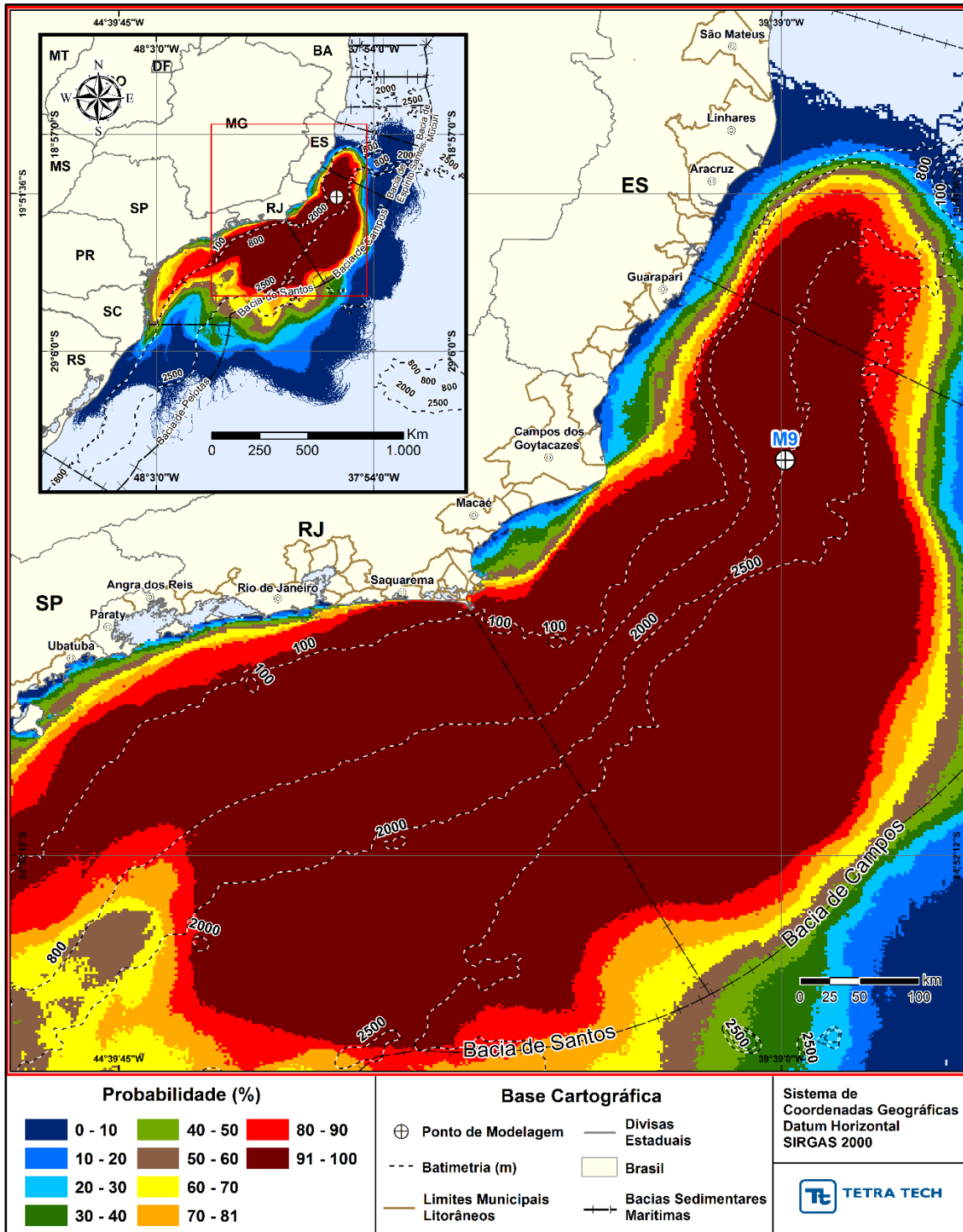


Figura III-21 - Cenário M09_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M09, com óleo 7-RO-11HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

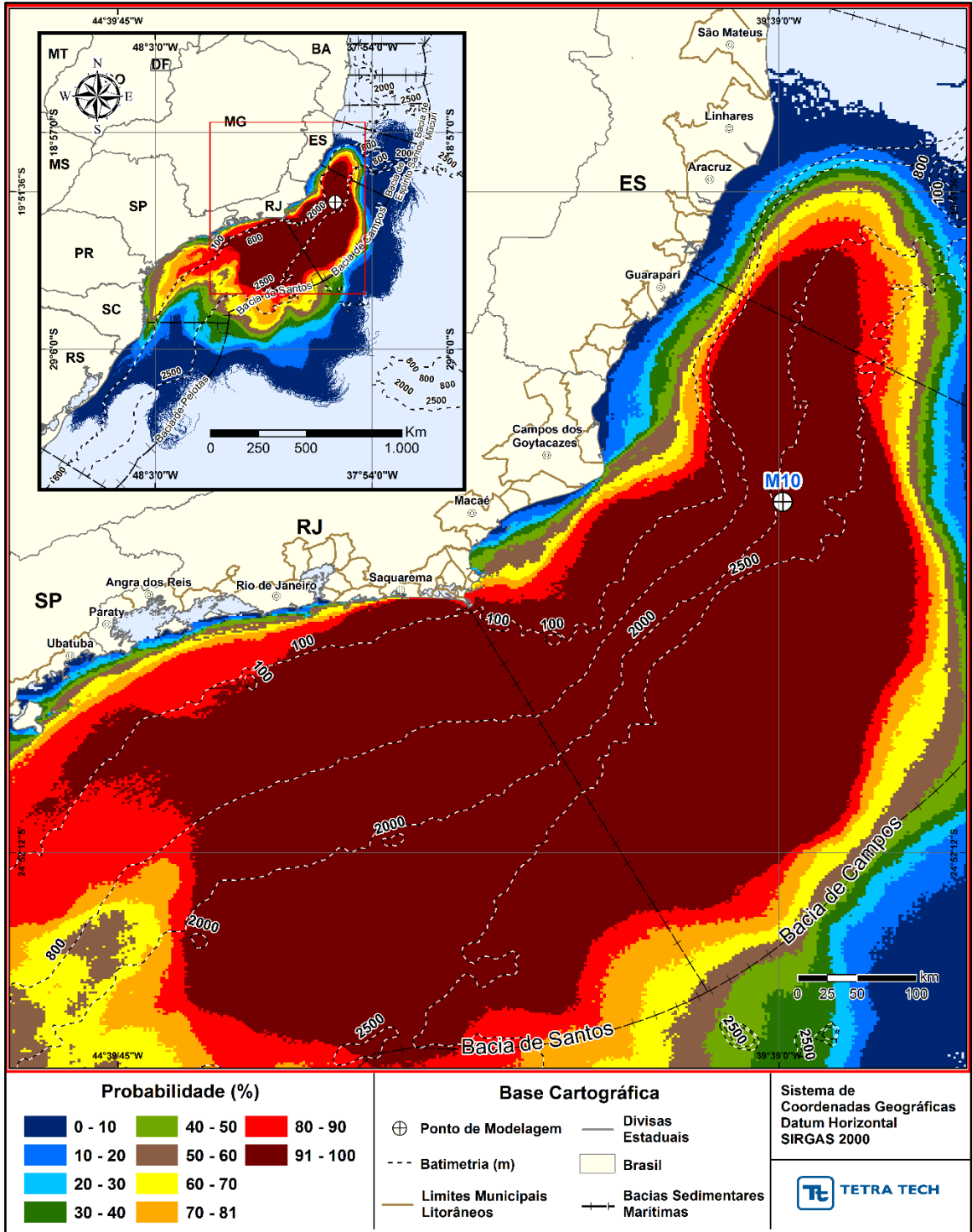


Figura III-22 - Cenário M10_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6%), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

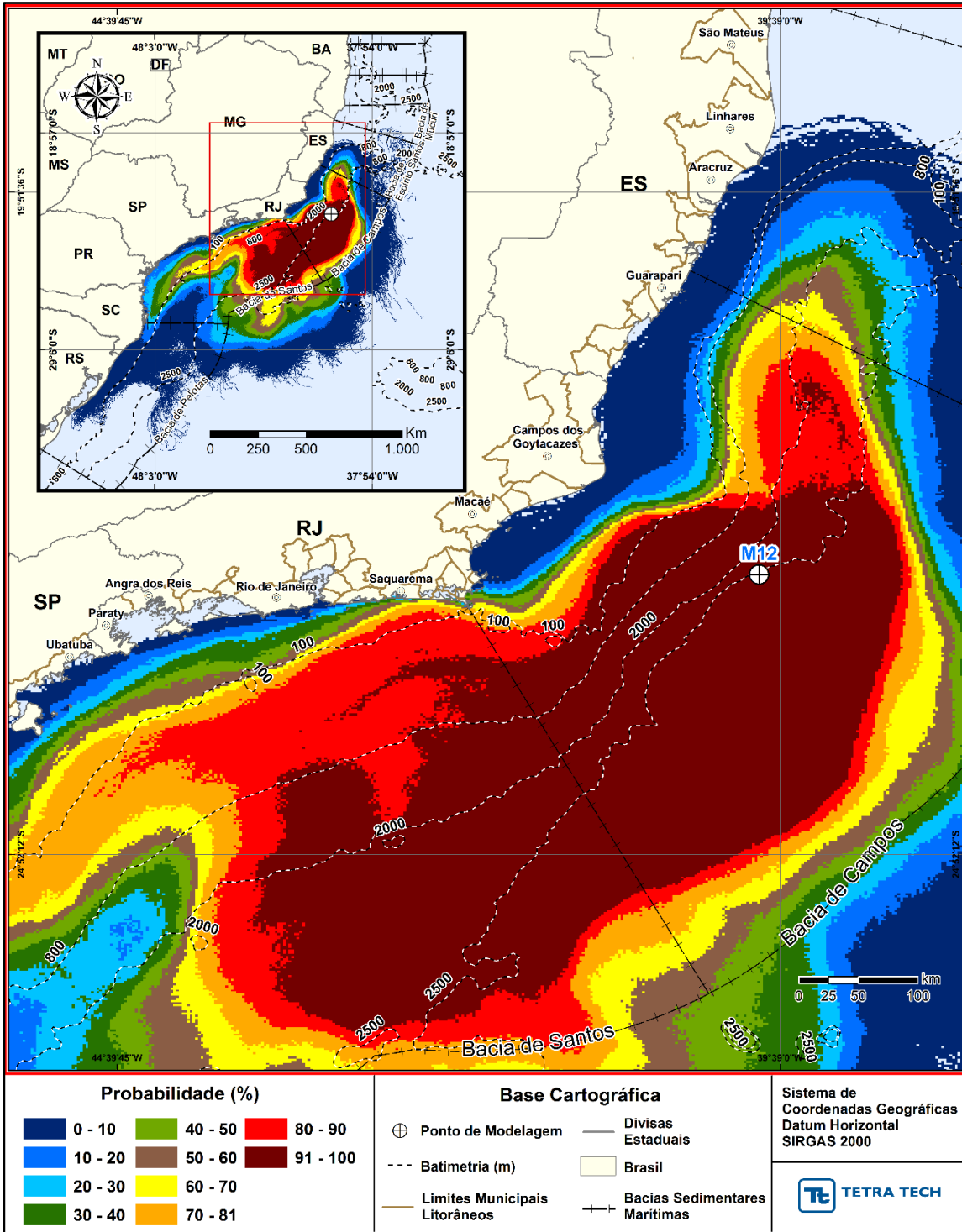


Figura III-23 - Cenário M12_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

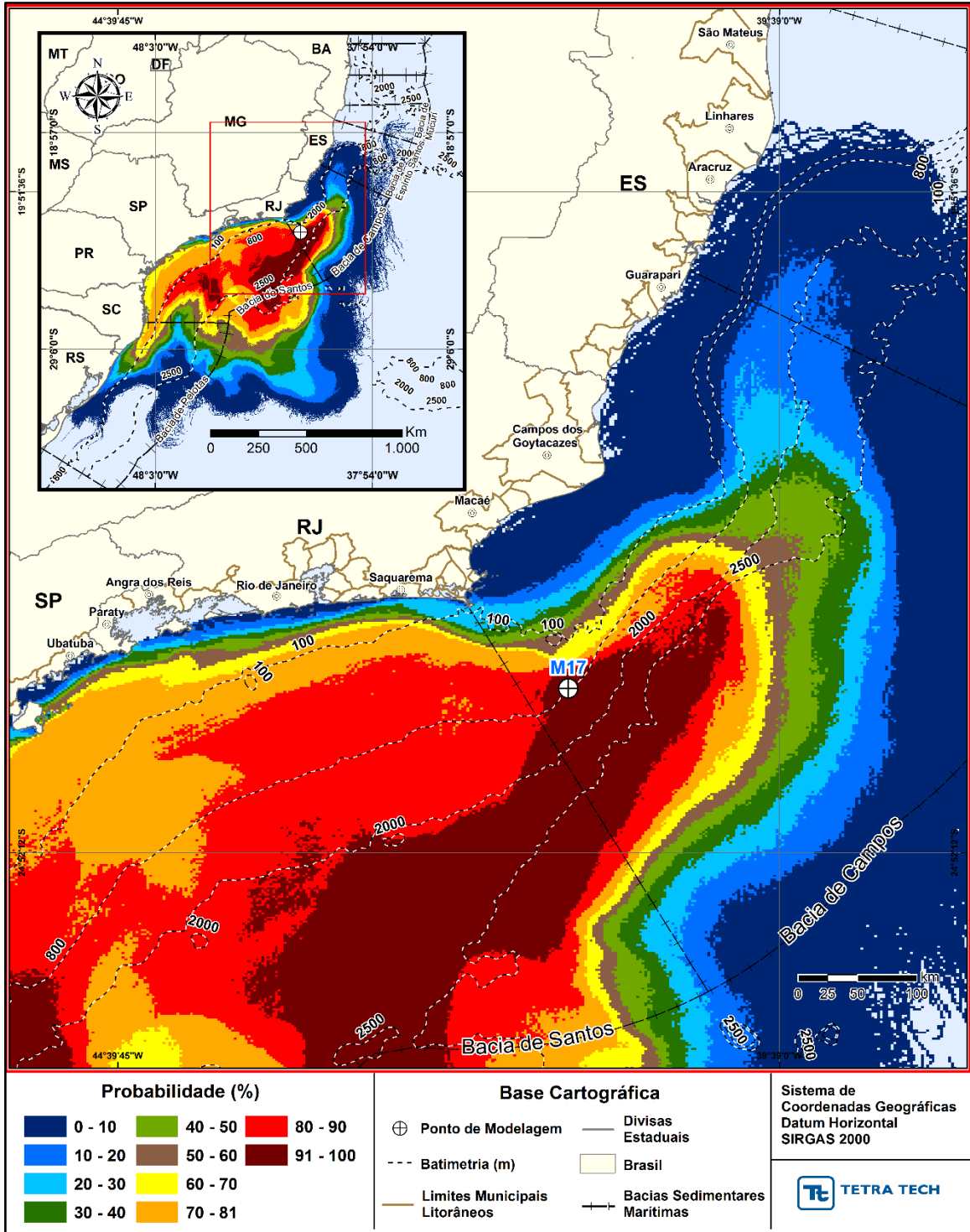


Figura III-24 - Cenário M17_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

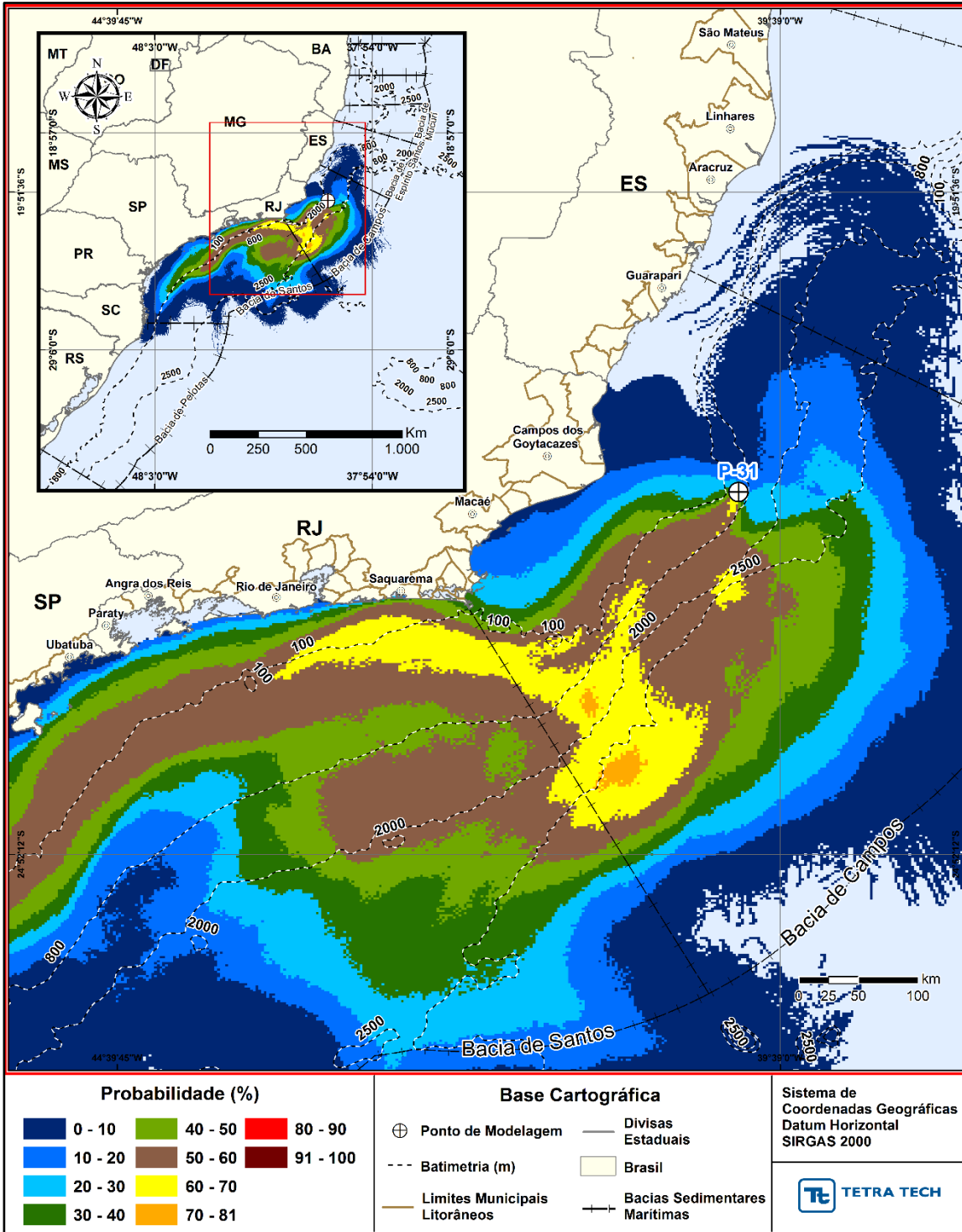


Figura III-25 - Cenário P31_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

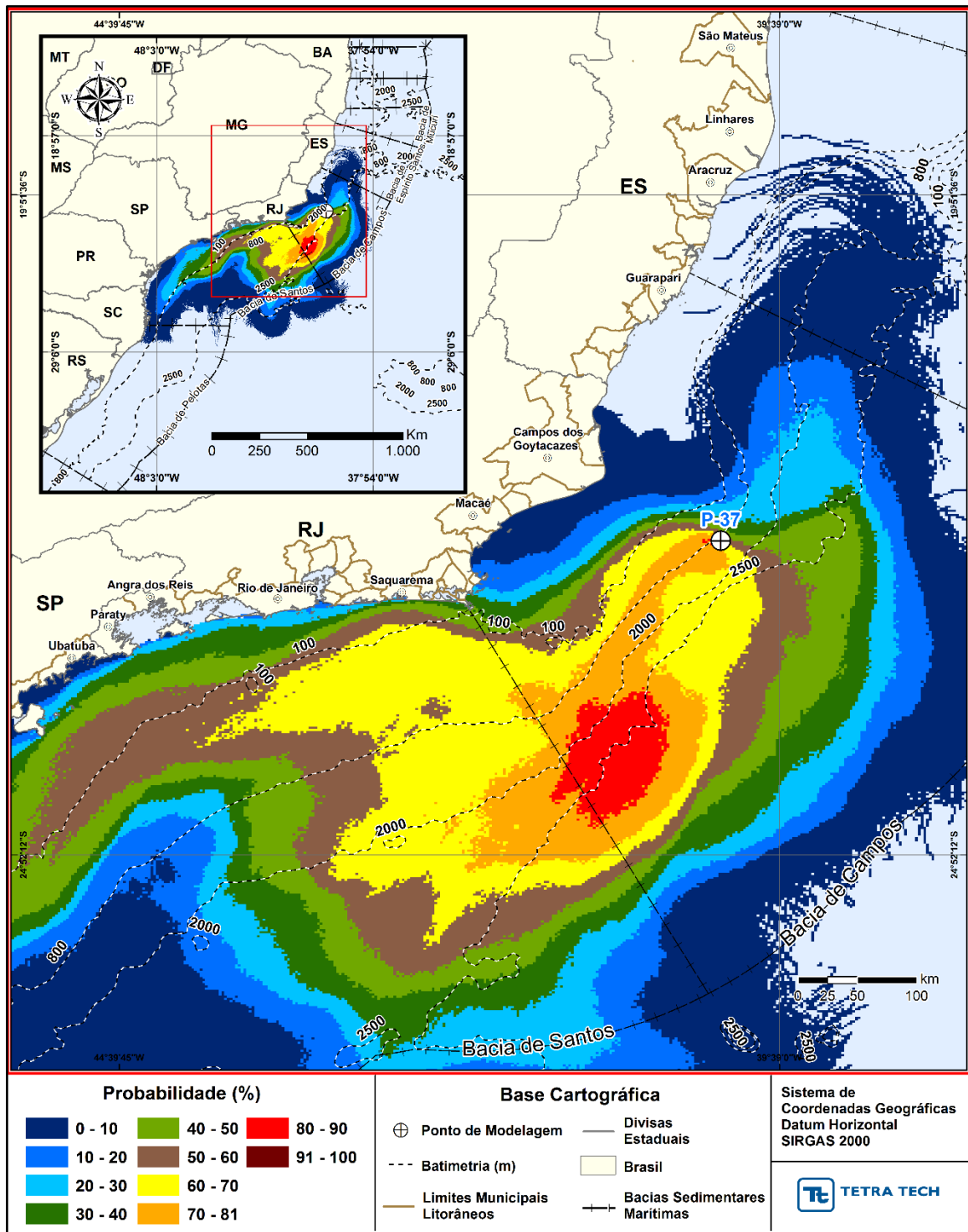


Figura III-26 - Cenário P37_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

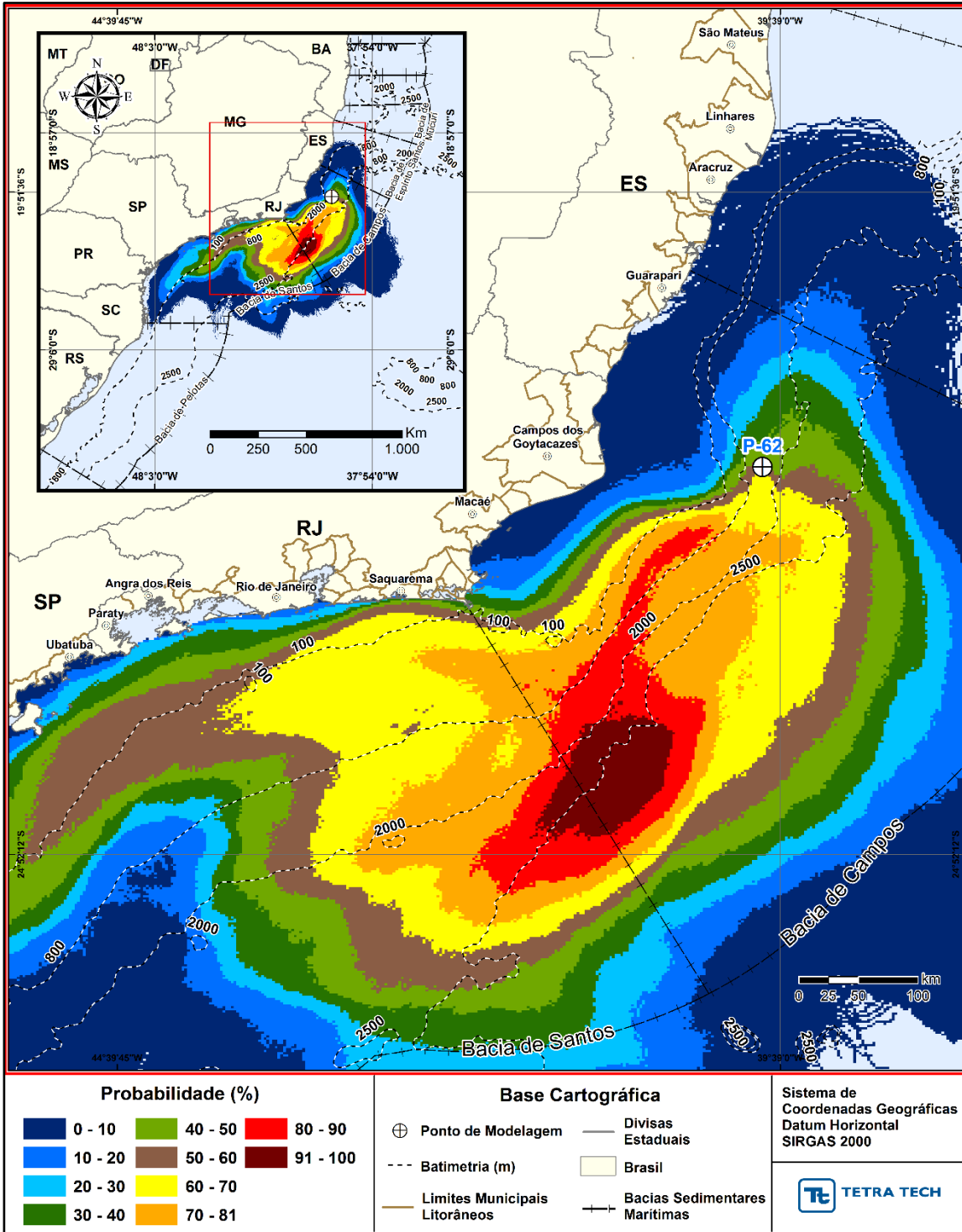


Figura III-27 - Cenário P62_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

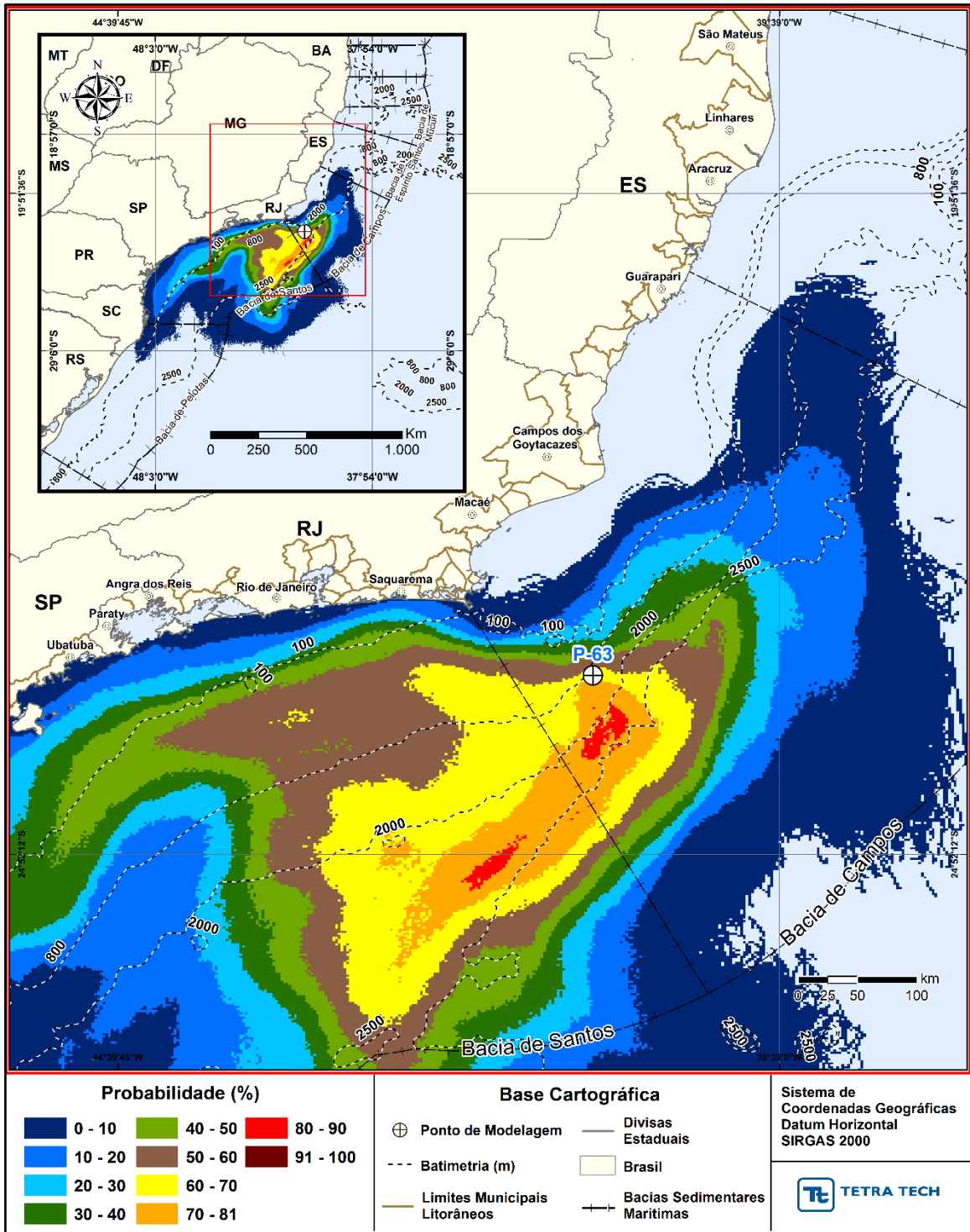


Figura III-28 - Cenário P63_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente a partir do ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

III.1.2 Simulações Probabilísticas – Resultados Integrados

A seguir, são apresentados os resultados da área total através da sobreposição dos resultados probabilísticos dos 14 pontos de modelagem, por período de simulação, ou seja, integrado para o período de janeiro a junho (Integrado-JFMAMJ) e integrado de julho a dezembro (Integrado-JASOND). Também são apresentados os resultados para a integração total (Integrado – Total), que representa todos os volumes e sazonalidades.

Para todos os resultados integrados são apresentadas as figuras com a probabilidade na superfície da água e na coluna d'água, probabilidade de toque do óleo na costa, os contornos de tempo mínimo do deslocamento de óleo na água, tempo mínimo de toque na costa e massa máxima de óleo por km de costa.

Para a coluna d'água é apresentado o resultado da vista em planta, ou seja, sempre a maior probabilidade identificada na coluna d'água, independentemente da camada em que se encontra o valor (valores mais críticos). Os resultados individuais por ponto são apresentados no Anexo H, e os resultados por camada vertical são apresentados em formato digital na mídia digital anexa a este relatório.

A Tabela III-8 apresenta a extensão de costa com probabilidade de toque, tempo mínimo de toque, o município do primeiro toque e o cenário que proporcionou o menor tempo de toque, para os cenários integrados. Observa-se que o período de janeiro a junho apresentou a maior extensão de toque do óleo na costa, enquanto o período de julho a agosto apresentou o menor tempo de toque.

Tabela III-8 - Extensão total de costa atingida e menor tempo de toque na costa para os cenários integrados da AGBC.

Cenário Integrado	Extensão Total de Toque na Costa (Km)	Tempo Mínimo de Toque (horas)	Município de Primeiro Toque	Cenário do Menor Tempo de Toque
AGBC_JFMAMJ	4.197,78	52	Arraial do Cabo (RJ)	M02
AGBC_JASOND	3.856,86	37	Campos dos Goytacazes (ES)	M05
AGBC_TOTAL	4.233,55	37	Campos dos Goytacazes (ES)	M05

Para os resultados da probabilidade de toque do óleo, no Anexo F apresenta-se um resumo dos resultados por município. Na mídia digital anexa a este relatório são apresentados, em formato Excel, os resultados individuais por ponto, além do resultado integrado.

III.1.2.1 Integrado – JFMAMJ

Da Figura III-29 até a Figura III-36 são apresentados os resultados integrados obtidos através da sobreposição dos resultados probabilísticos de todos os cenários simulados para o período de janeiro a junho (JFMAMJ).

Considerando a integração dos resultados de janeiro a junho, observa-se a presença do óleo na região da Bacia de Pelotas até a Bacia de Jequitinhonha. Na Bacia de Cumuruxatiba à Bacia de Jequitinhonha as probabilidades não são superiores a 10%. Nas bacias do Espírito Santo, Campos, Santos e Pelotas, pode-se encontrar probabilidades de ocorrência de óleo superiores a 90%. Ressalta-se, que na Bacia de Pelotas, somente uma pequena região ao norte apresenta altas probabilidades.

Também se verifica que, em até 60 horas após o vazamento, o modelo indicou que o óleo se distribuiu preferencialmente na Bacia de Campos e em pequenas regiões das bacias de Santos e Espírito Santo.

A extensão de toque na costa foi de 4.197,78 km, abrangendo municípios dos estados da Bahia ao Rio Grande do Sul. As maiores probabilidades (90-100%) abrangem municípios dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo: Ilhabela (SP), Ilha de Vitória (Ilhabela - SP), Ilha Rasa (Rio de Janeiro - RJ), Maricá (RJ), Ilhas Maricas (Maricá - RJ), Saquarema (RJ), Araruama (RJ), Ilha do Pontal (Arraial do Cabo - RJ), Ilha do Francês (Arraial do Cabo - RJ), Arraial do Cabo (RJ), Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha dos Porcos (Arraial do Cabo - RJ), Cabo Frio (RJ), Ilha do Papagaio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Comprida (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Redonda (Cabo Frio - RJ), Ilha dos Irmãos (Cabo Frio - RJ), Ilha dos Capões (Cabo Frio - RJ), Ilha Pargos (Armação dos Búzios - RJ), Ilha do Breu (Armação dos Búzios - RJ), Ilha Âncora (Armação dos Búzios - RJ), e Campos dos Goytacazes (RJ).

A maior massa de óleo na costa foi de 100.938,30 ton/km, identificada no Município de Campos dos Goytacazes (RJ); observa-se que as maiores massas se concentraram na região litorânea de São Paulo ao Espírito Santo.

Ressalta-se que, no Anexo F deste documento, são apresentados resultados probabilísticos de toque de óleo para todos os municípios (probabilidade, tempo mínimo e médio, massa máxima).

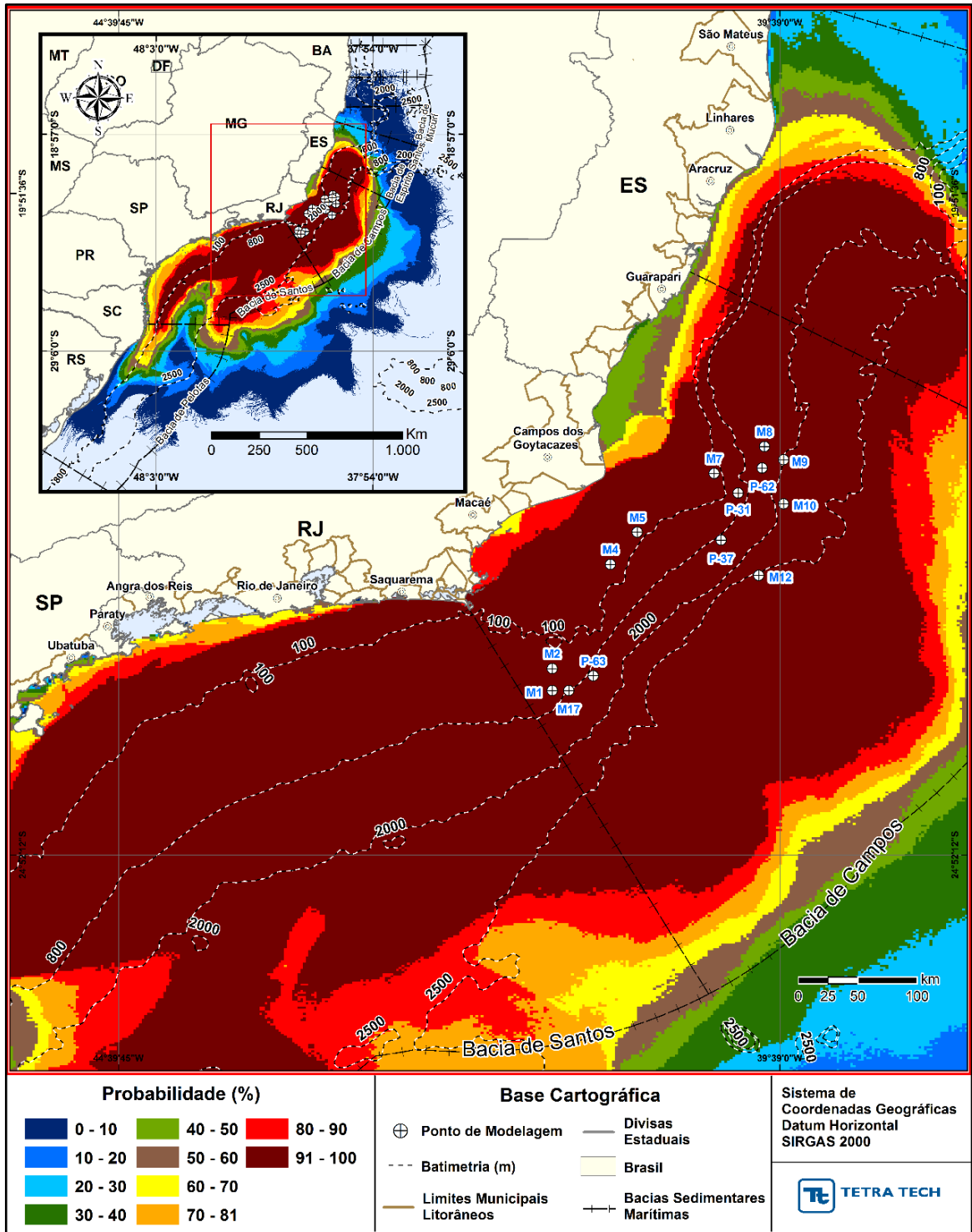


Figura III-29 - INTEGRADO_JFMAMJ. Área total com probabilidade de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.

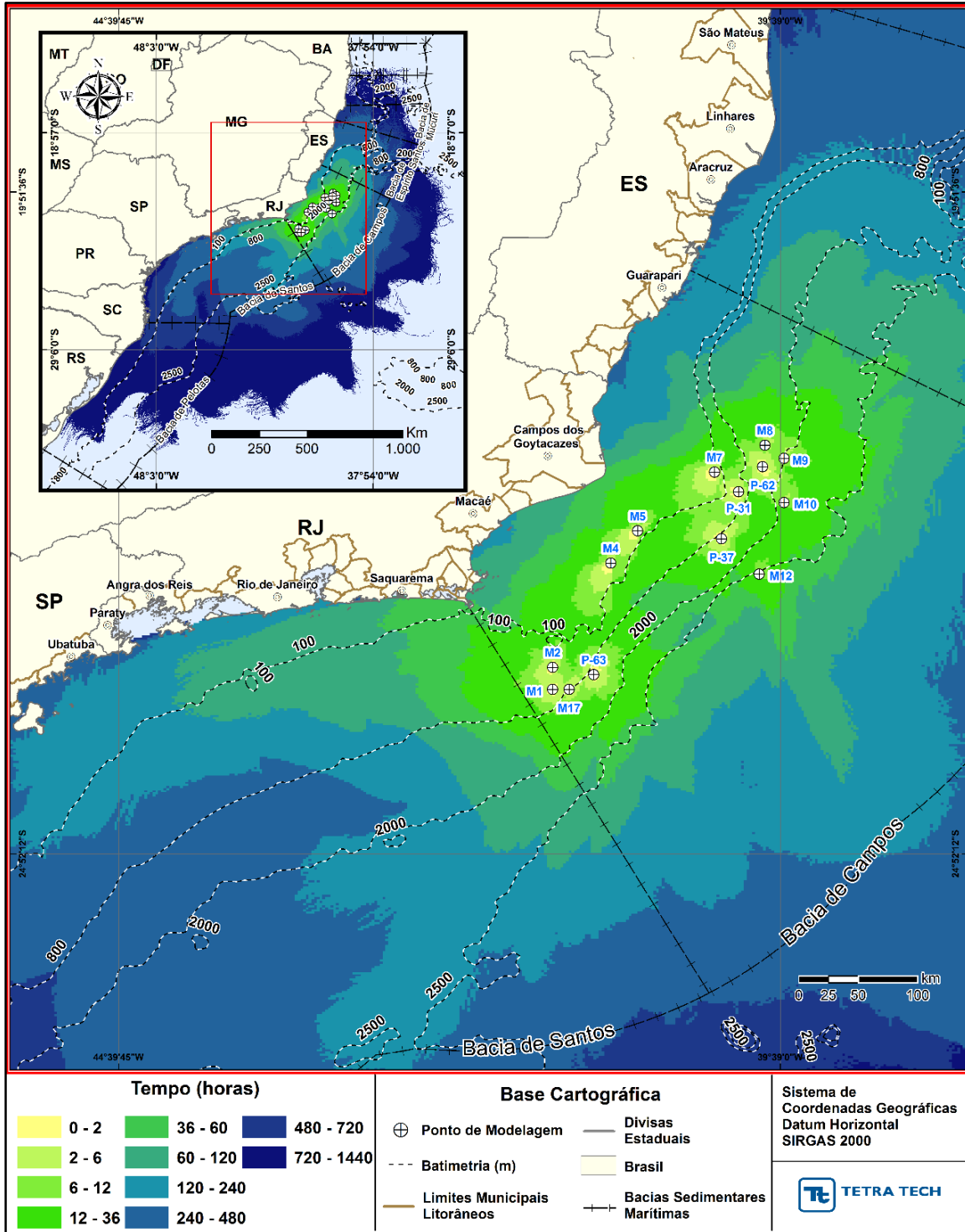


Figura III-30 - INTEGRADO_JFMAMJ Tempo de deslocamento de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.

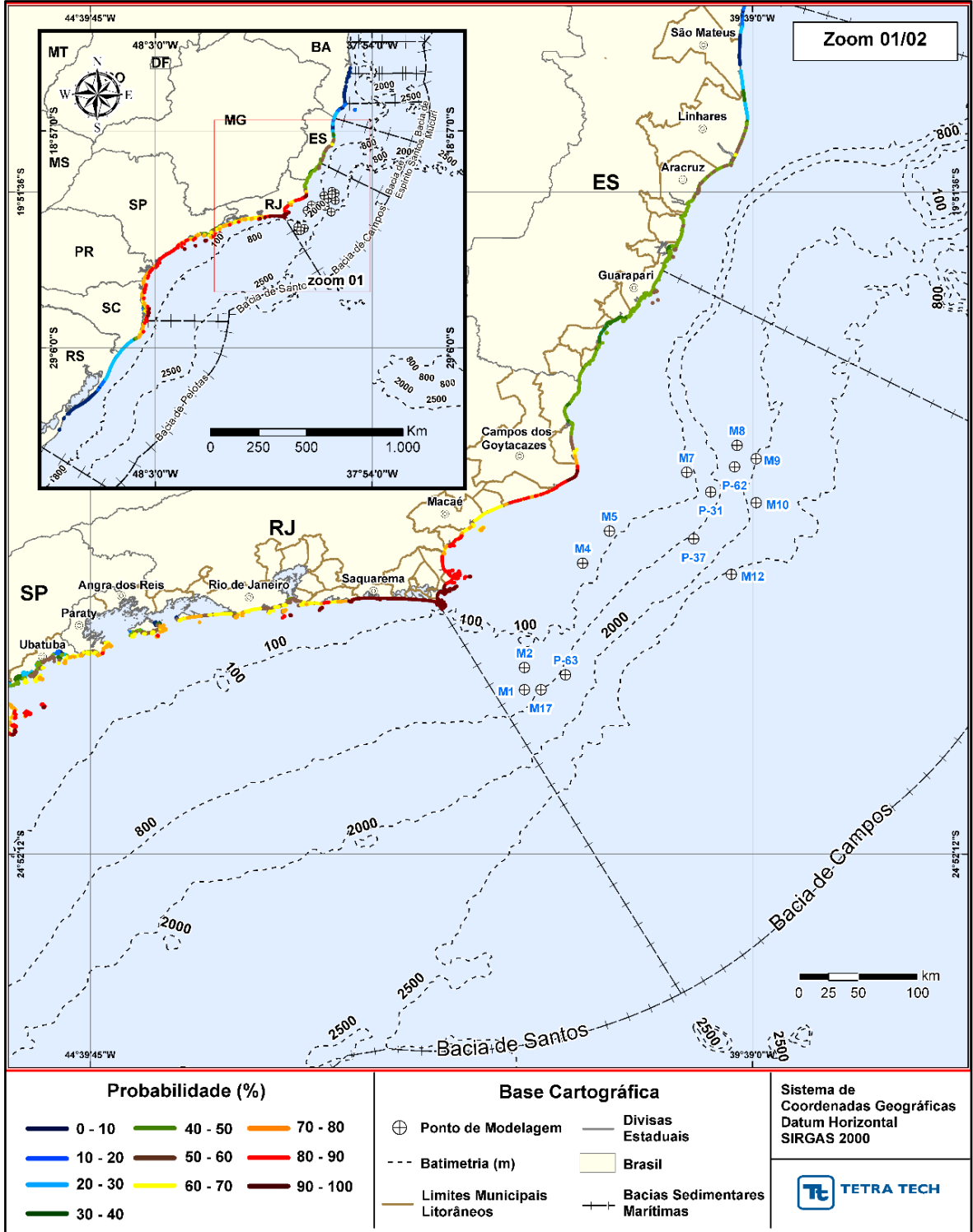


Figura III-31 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 01/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.

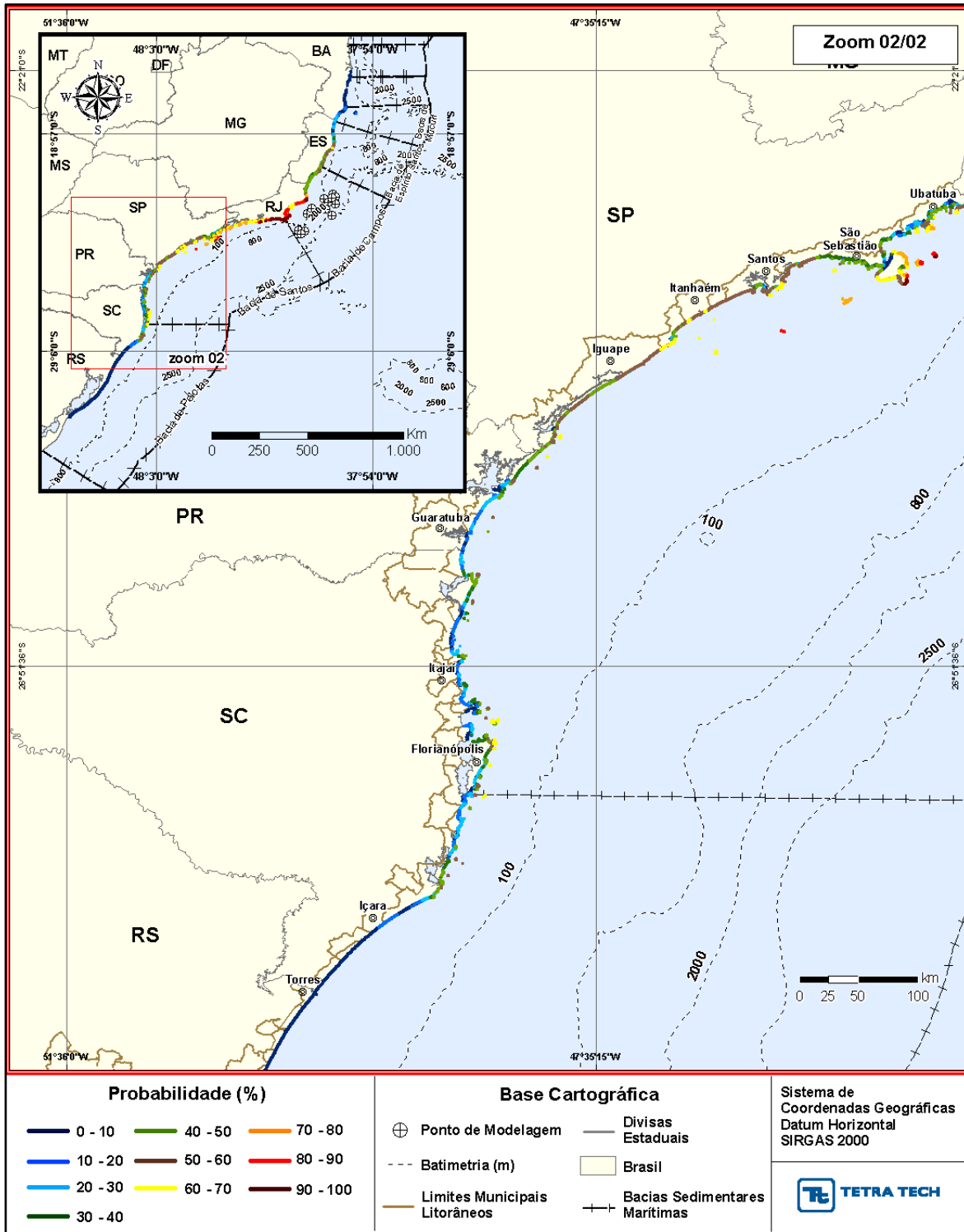


Figura III-32 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 02/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.

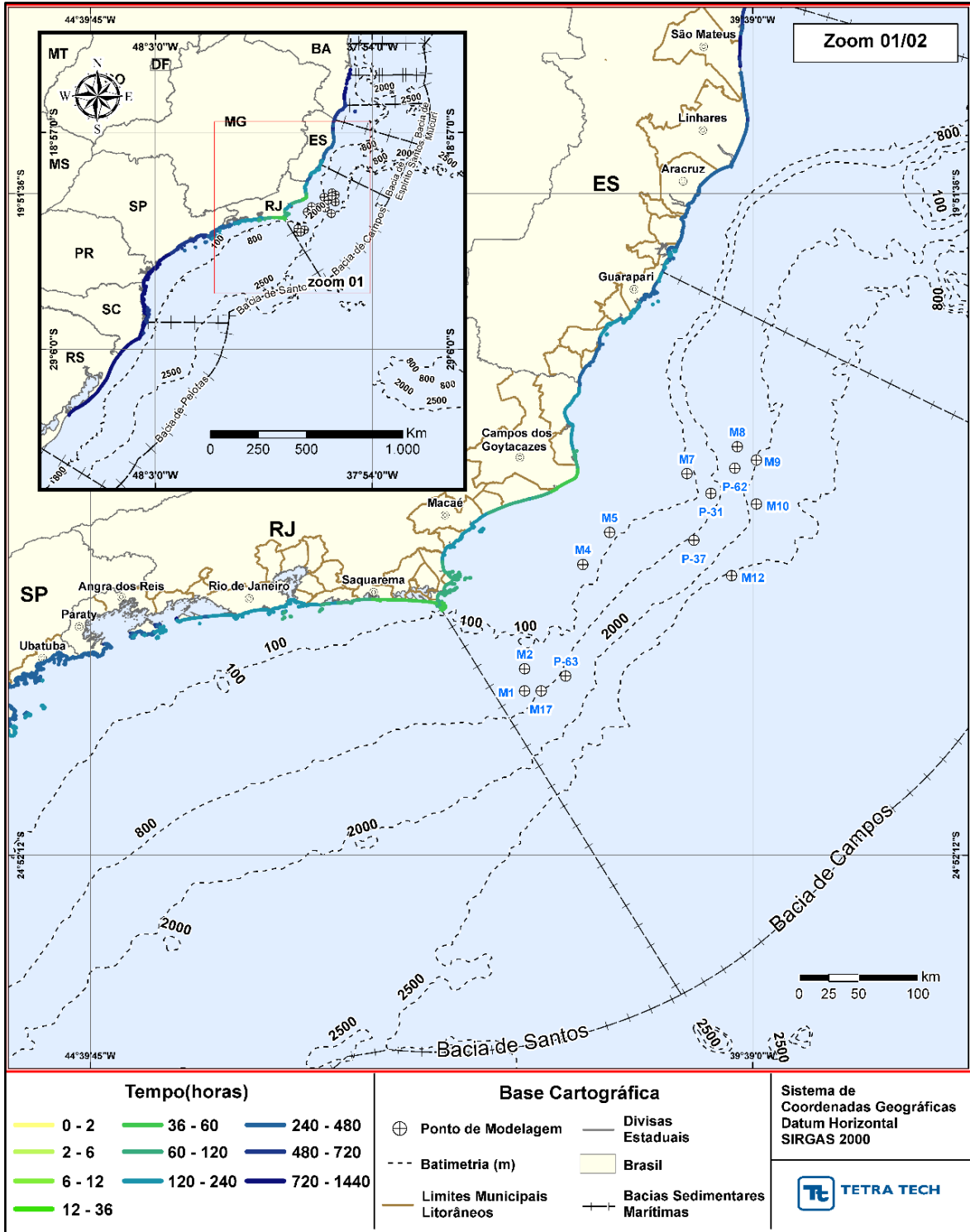


Figura III-33 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 01/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.

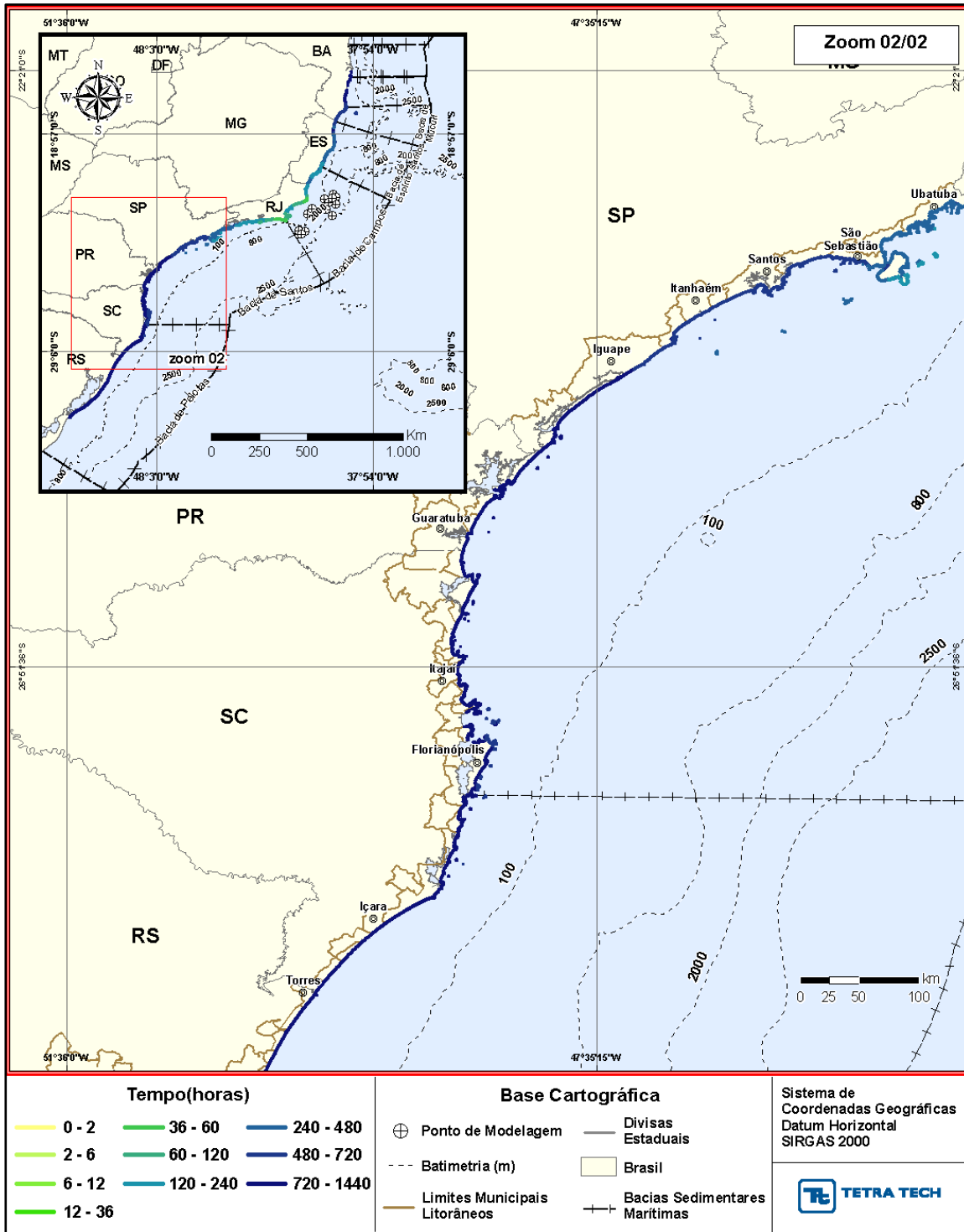


Figura III-34 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 02/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.

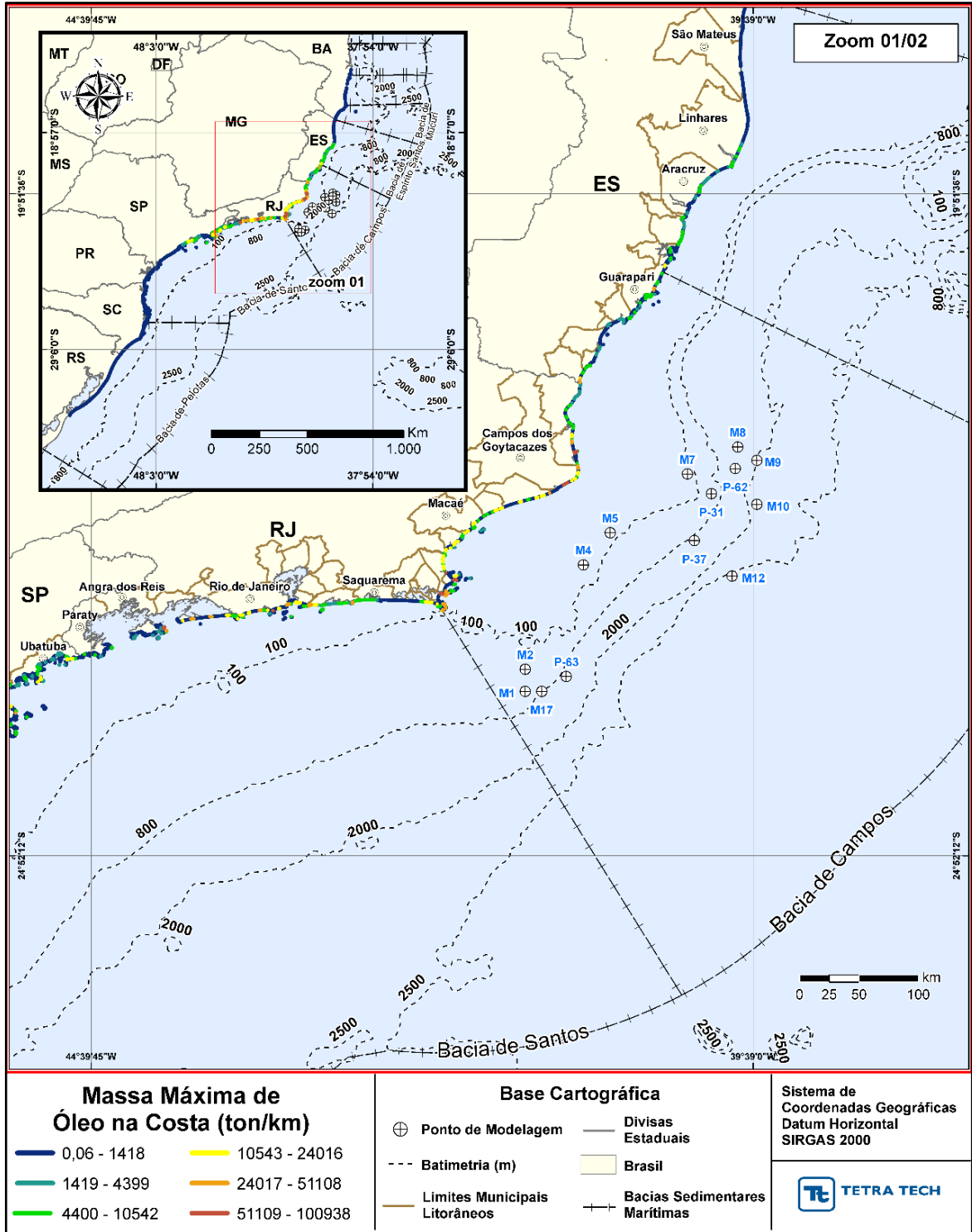


Figura III-35 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 01/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.

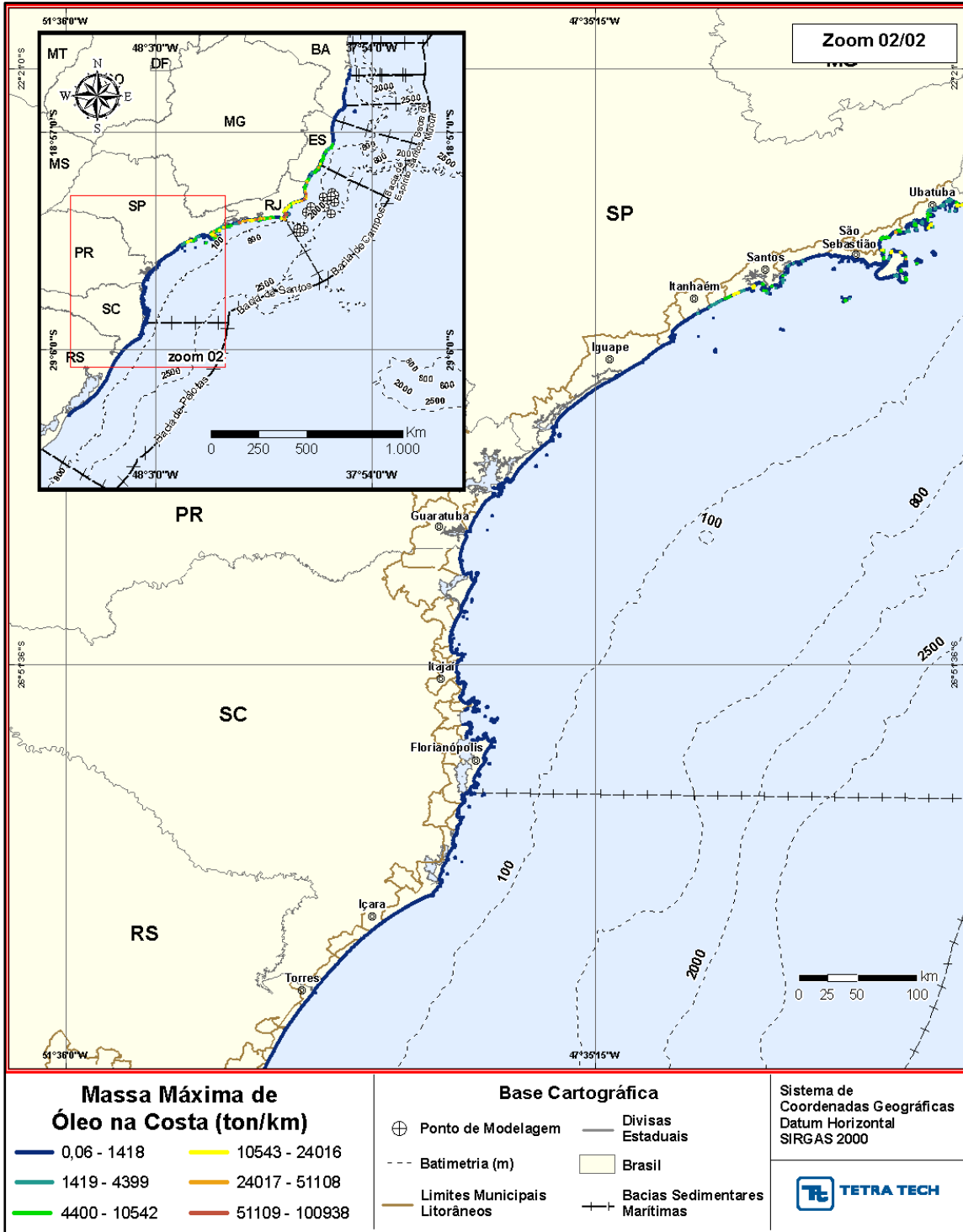


Figura III-36 - INTEGRADO_JFMAMJ (Zoom 02/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a junho.

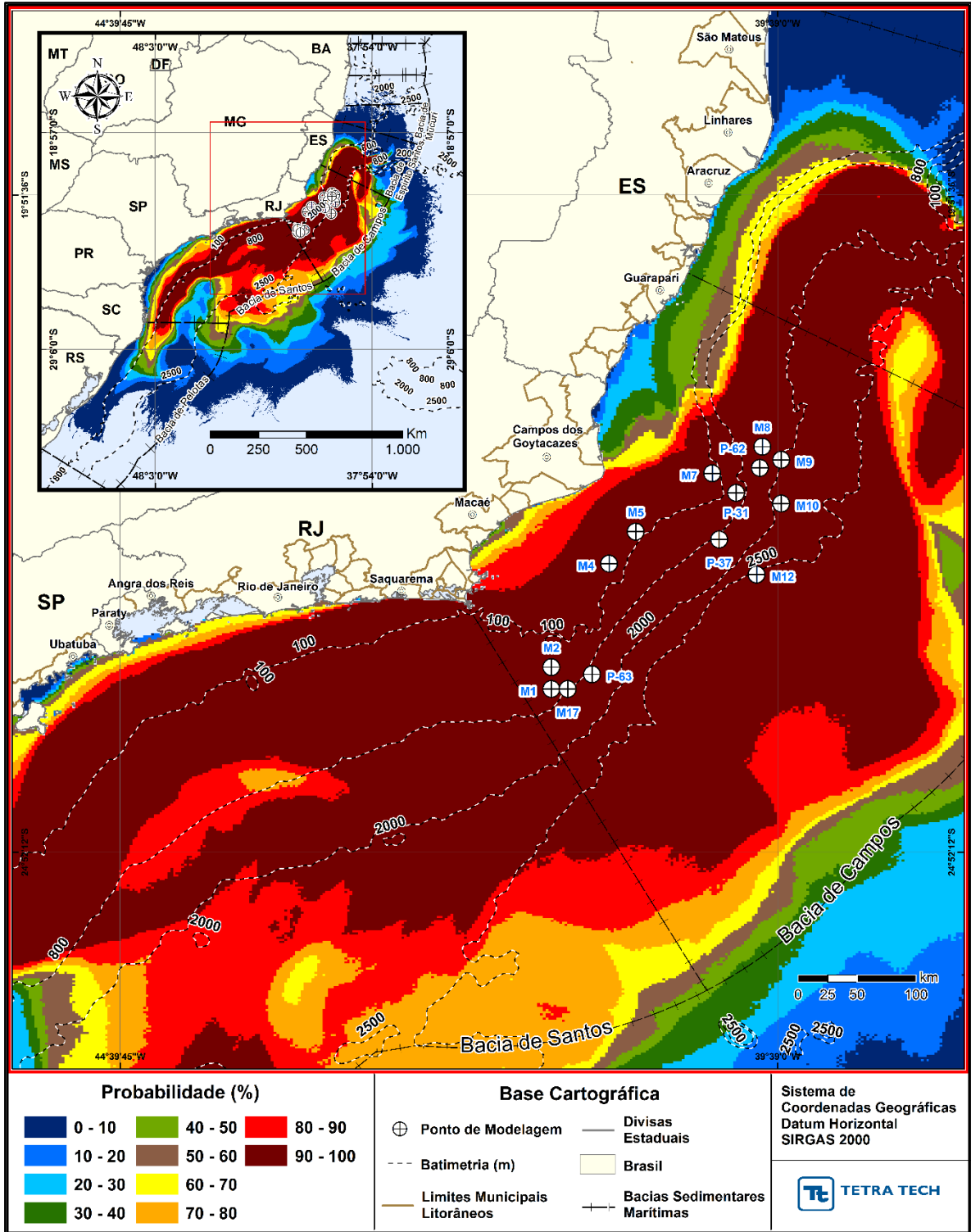


Figura III-37 - INTEGRADO_JFMAMJ – COLUNA D'ÁGUA. Resultado em planta da área total com probabilidade de óleo na coluna d'água da AGBC, para os cenários de janeiro a junho.

III.1.2.2 Integrado - JASOND

A seguir, da Figura III-38 até a Figura III-44 são apresentados os resultados integrados obtidos através da sobreposição dos resultados probabilísticos de todos os cenários simulados para o período de julho a dezembro (JASOND).

Observa-se que o resultado integrado de julho a dezembro apresenta menor área de probabilidade que o integrado de janeiro a junho, com o domínio restrito a região da Bacia de Pelotas até a parte sul da Bacia de Mucuri, sendo que nesta bacia as probabilidades são inferiores a 10%.

Todas as demais bacias apresentam probabilidades superiores a 90%, e assim como no resultado integrado do outro período, na Bacia de Pelotas somente uma pequena região ao norte apresenta probabilidades superiores a 90%.

Novamente, observa-se que, em até 60 horas após o derrame, o modelo indica que o óleo se encontra preferencialmente na Bacia de Campos e em pequenas regiões da Bacia de Santos e Espírito Santo.

Considerando os resultados integrados de julho a dezembro, a extensão de toque na costa calculada foi de 3.856,86 km, abrangendo municípios dos estados do Rio Grande do Sul até o Espírito Santo. As maiores probabilidades (90-100%) abrangem municípios do estado de Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro; Ilha das Aranhas (Florianópolis – SC), Ilha do Xavier (Florianópolis - SC), Ilha do Badejo (Florianópolis - SC), Ilhas Moleques do Norte (Florianópolis - SC), Florianópolis (SC), (Florianópolis - SC), Ilha Deserta (Bombinhas - SC), Ilha Queimada Grande (Itanhaém - SP), Laje de Santos (SP), Arquipélago Alcatrazes (São Sebastião - SP), Ilhabela (SP), Ilha de Vitória (Ilhabela - SP), Maricá (RJ), Saquarema (RJ), Araruama (RJ), Ilha do Pontal (Arraial do Cabo - RJ), Ilha do Francês (Arraial do Cabo - RJ), Arraial do Cabo (RJ), Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha dos Porcos (Arraial do Cabo - RJ), Cabo Frio (RJ), Ilha do Papagaio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Comprida (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Redonda (Cabo Frio - RJ), Ilha dos Irmãos (Cabo Frio - RJ) e Ilha Pargos (Armação dos Búzios - RJ).

A maior massa de óleo na costa para esse período de junho a dezembro foi de 70.004,48 ton/km no município de Cabo Frio (RJ). Na região compreendida entre o litoral de São Paulo ao litoral do Espírito Santos ocorreram as maiores massas de óleo na costa.

Ressalta-se que, no Anexo F deste documento, são apresentados resultados probabilísticos de toque de óleo para todos os municípios (probabilidade, tempo mínimo e médio, massa máxima).

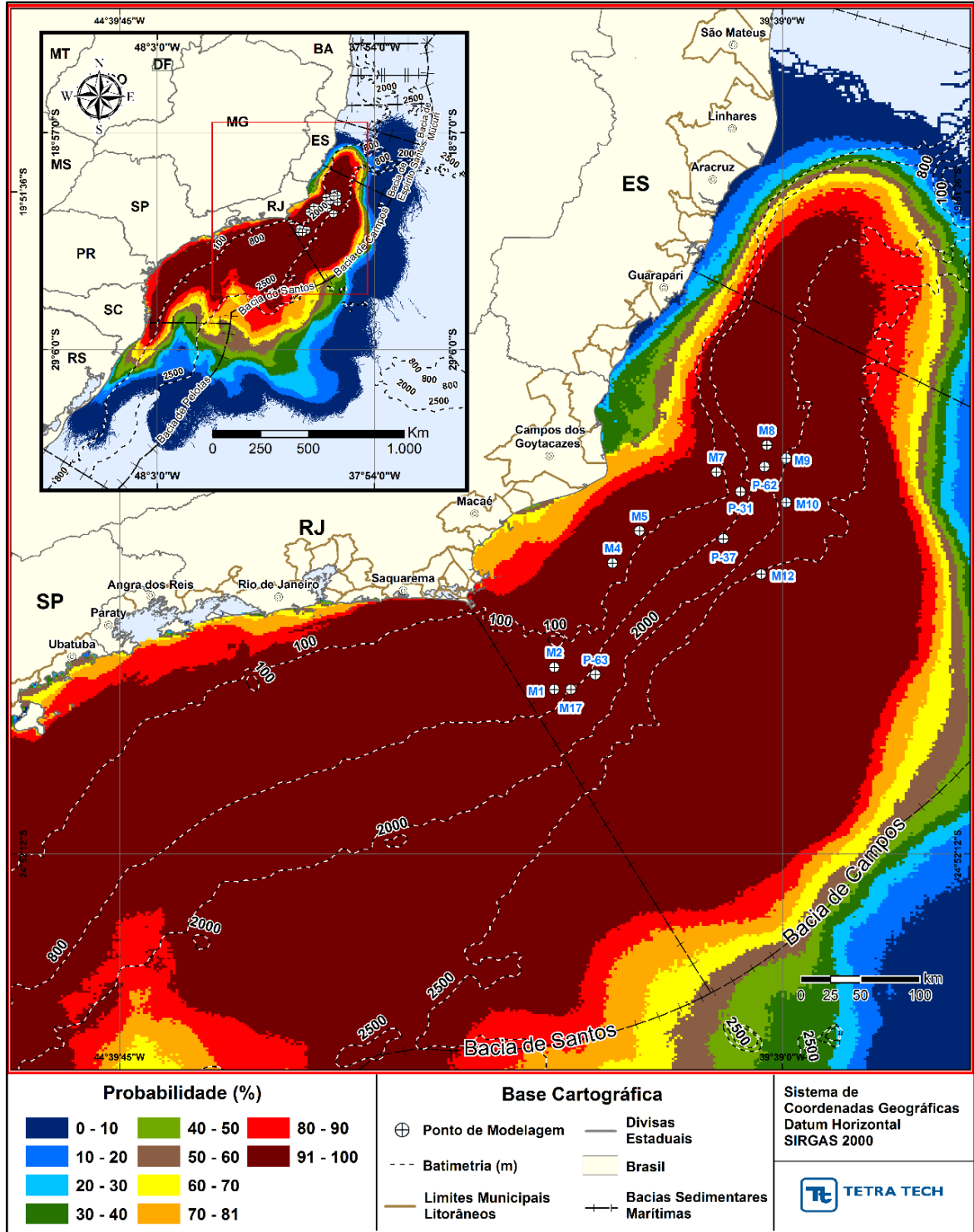


Figura III-38 - INTEGRADO_JASOND Área total com probabilidade de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.

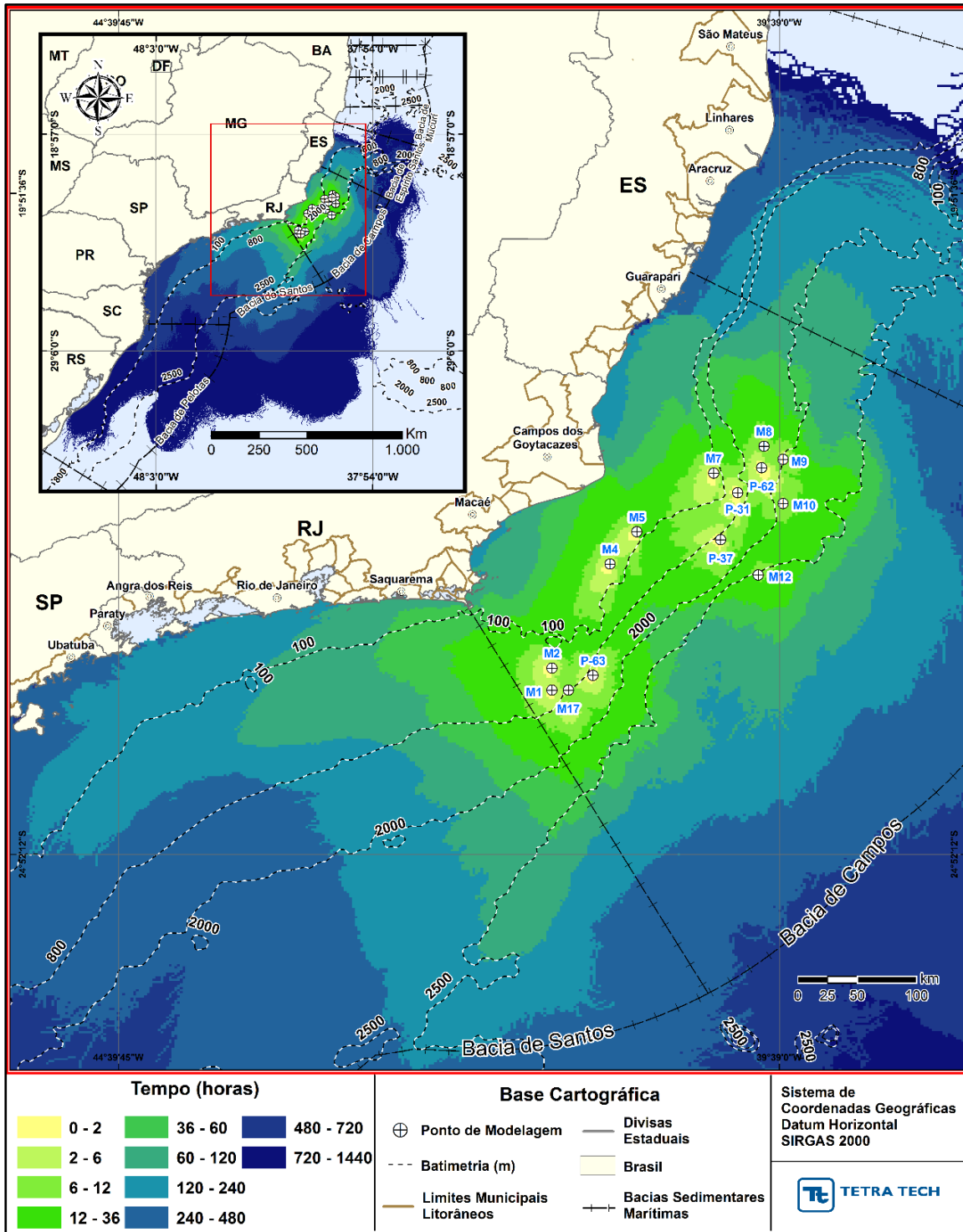


Figura III-39 – INTEGRADO_JASOND Tempo de deslocamento de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.

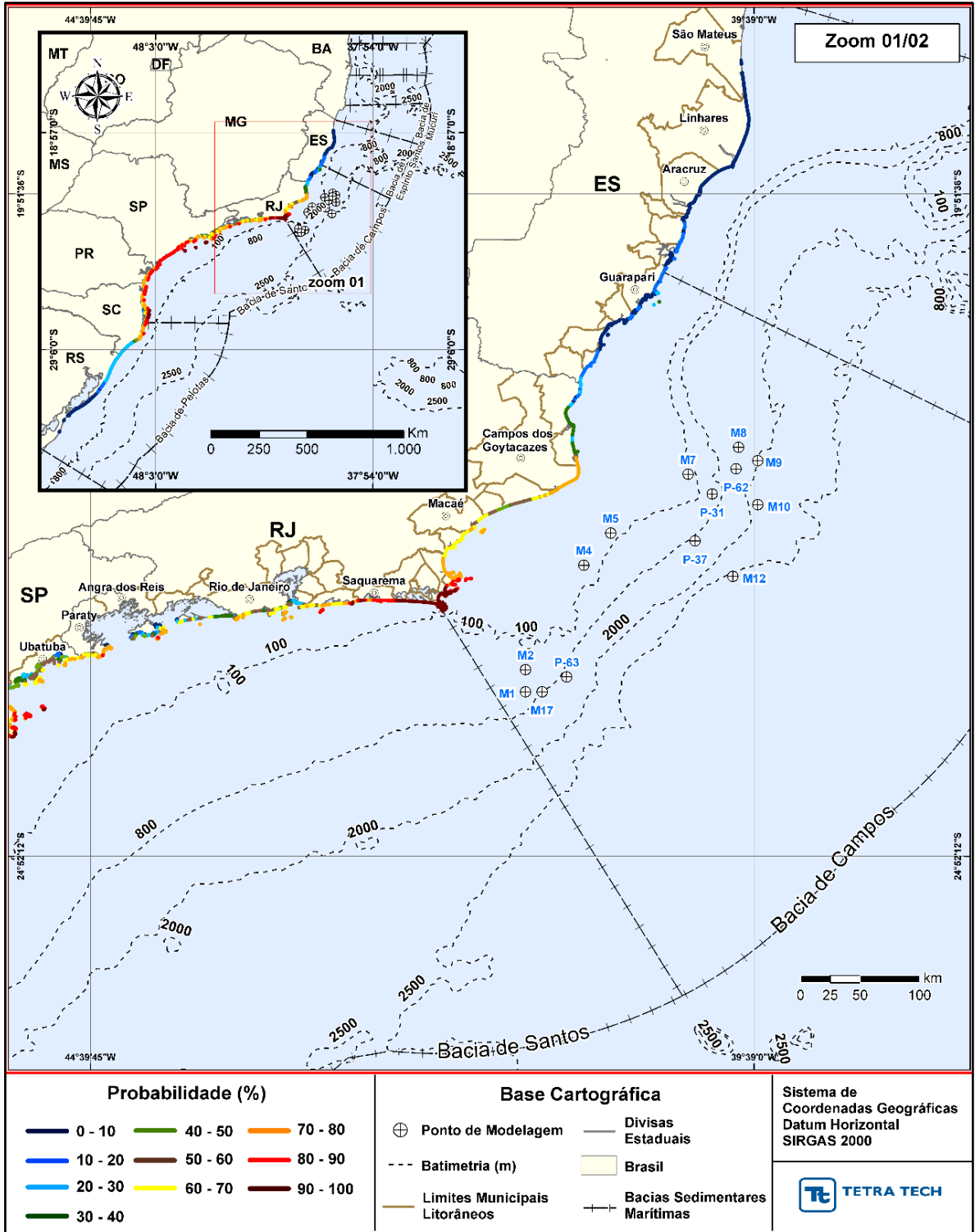


Figura III-40 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 01/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro

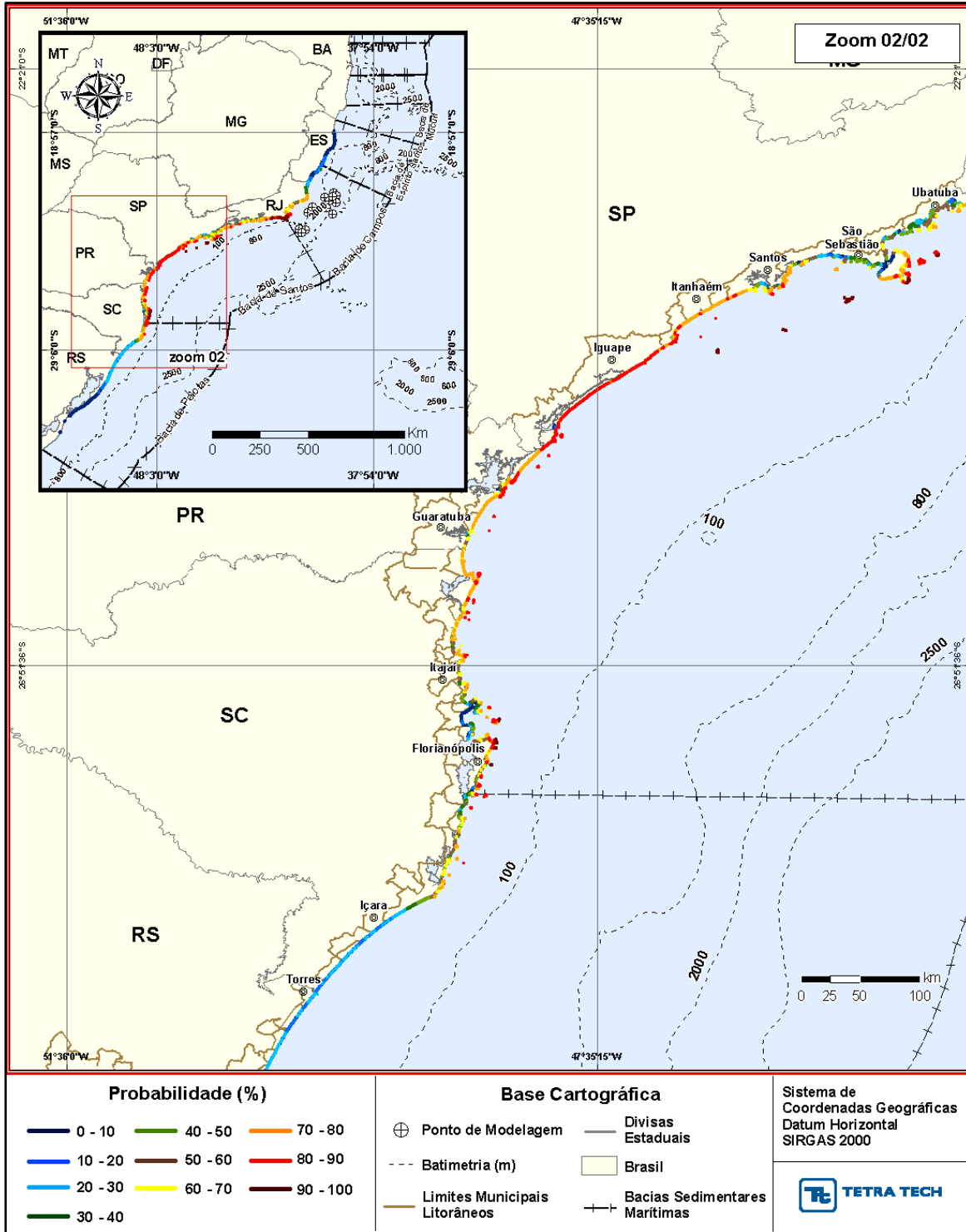


Figura III-41 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 02/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.

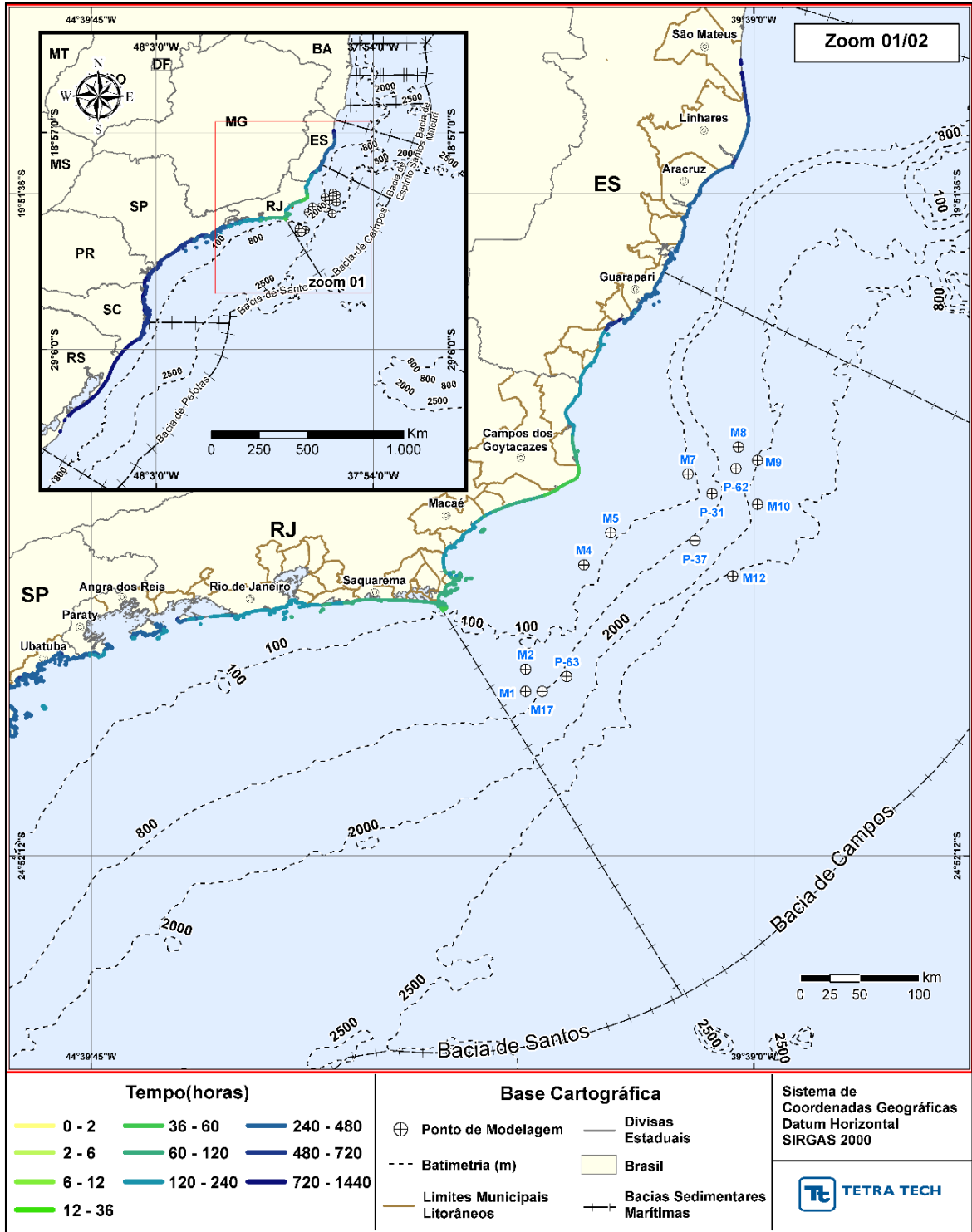


Figura III-42 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 01/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.

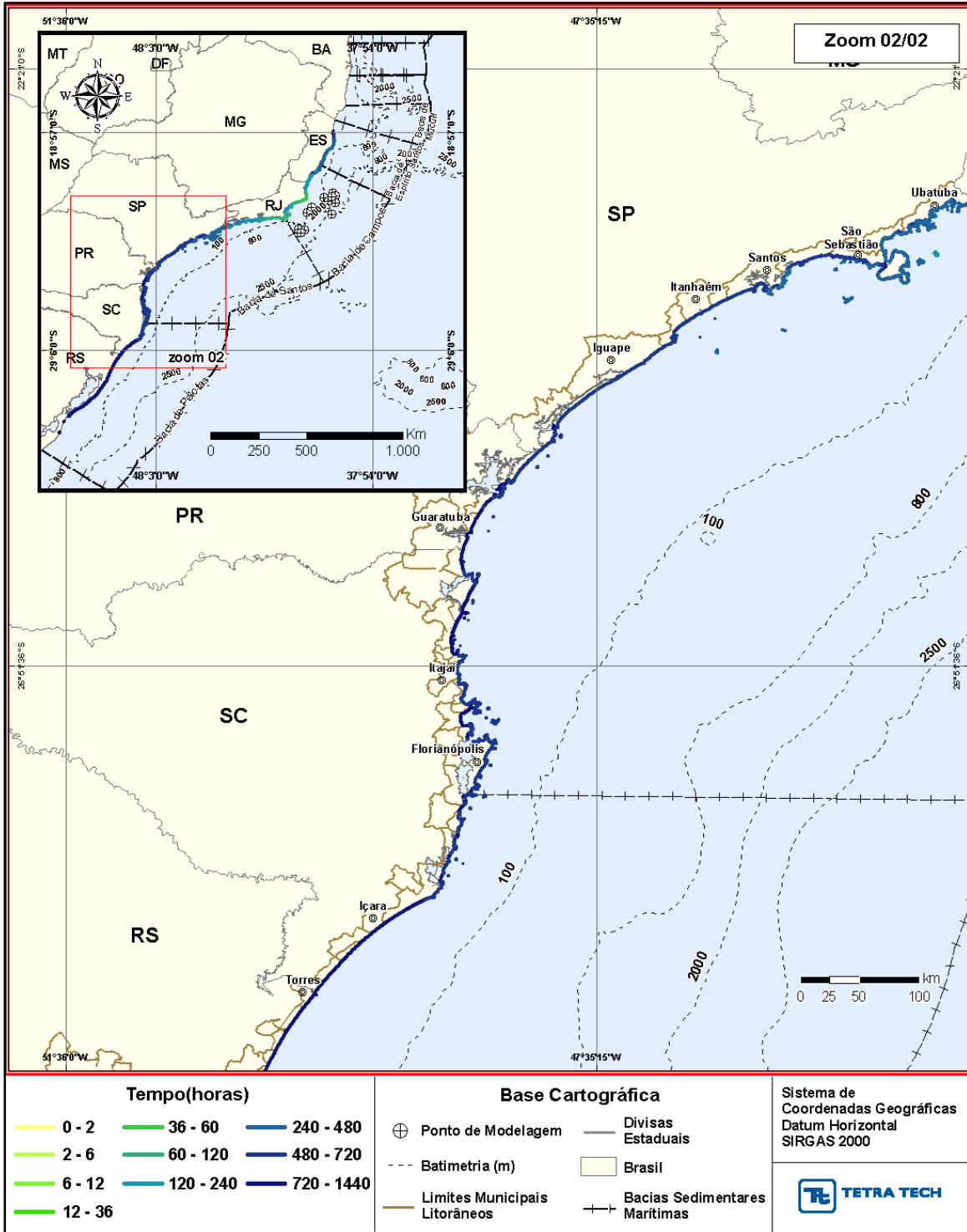


Figura III-43 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 02/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.

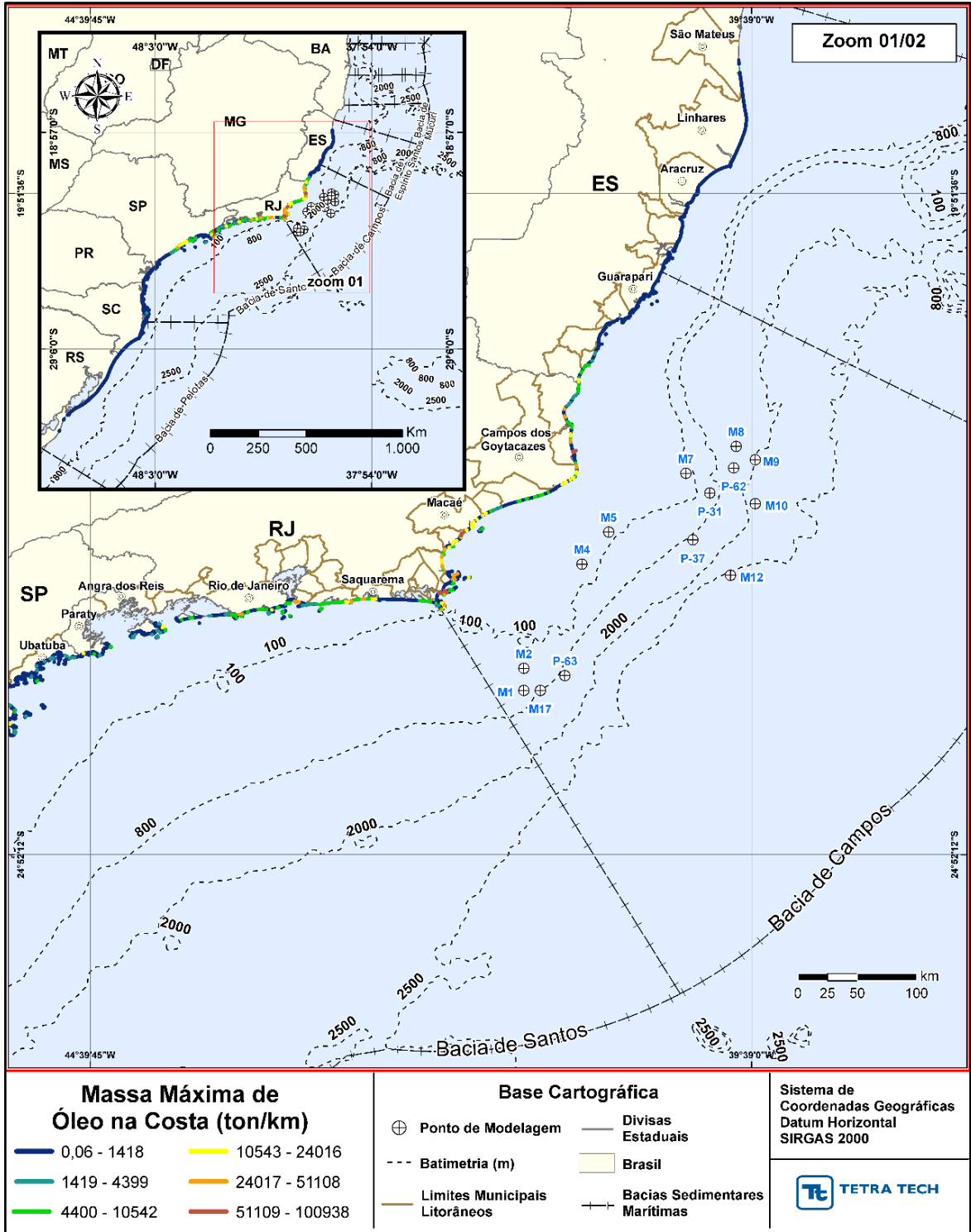


Figura III-44 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 01/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.

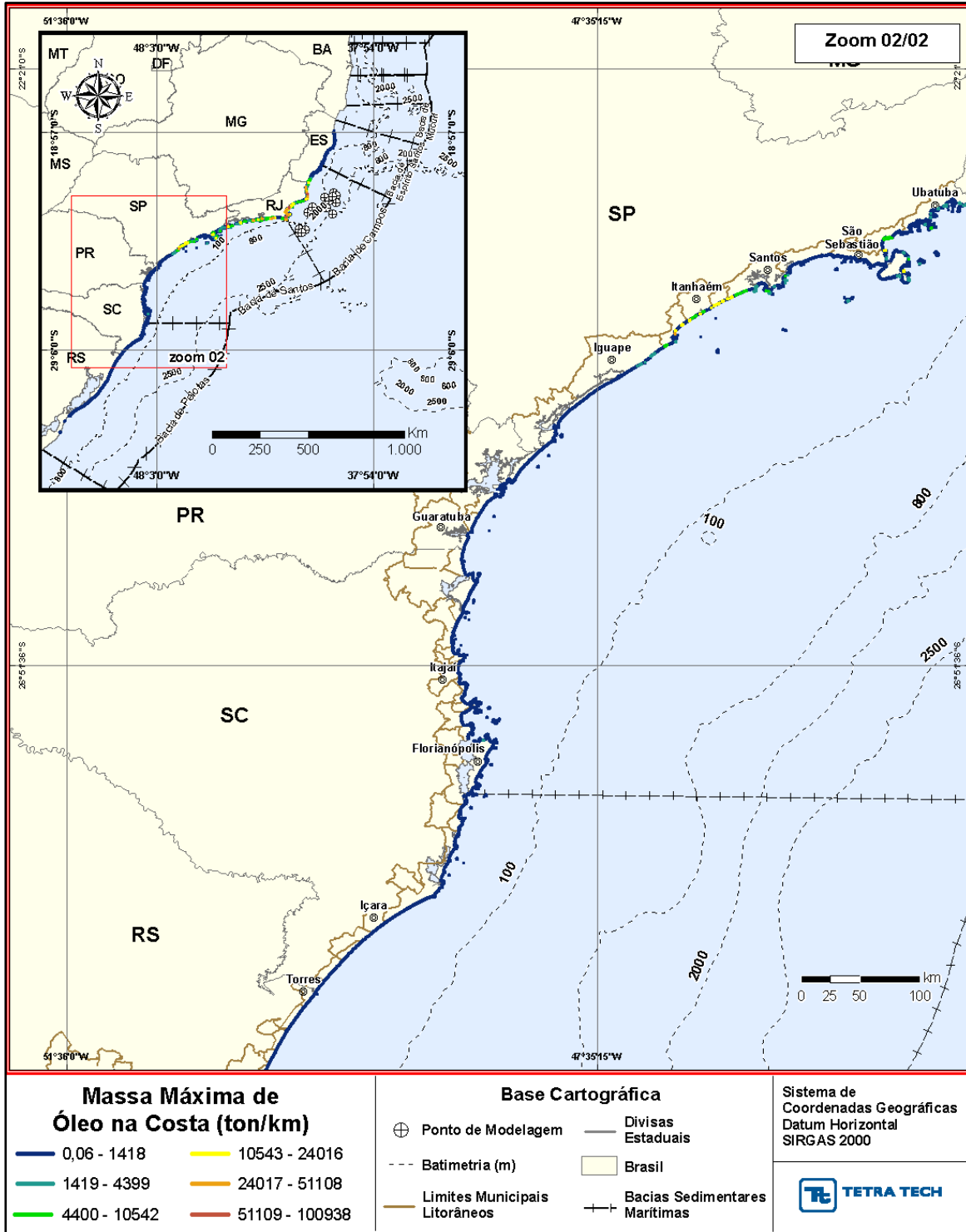


Figura III-45 - INTEGRADO_JASOND (Zoom 02/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de julho a dezembro.

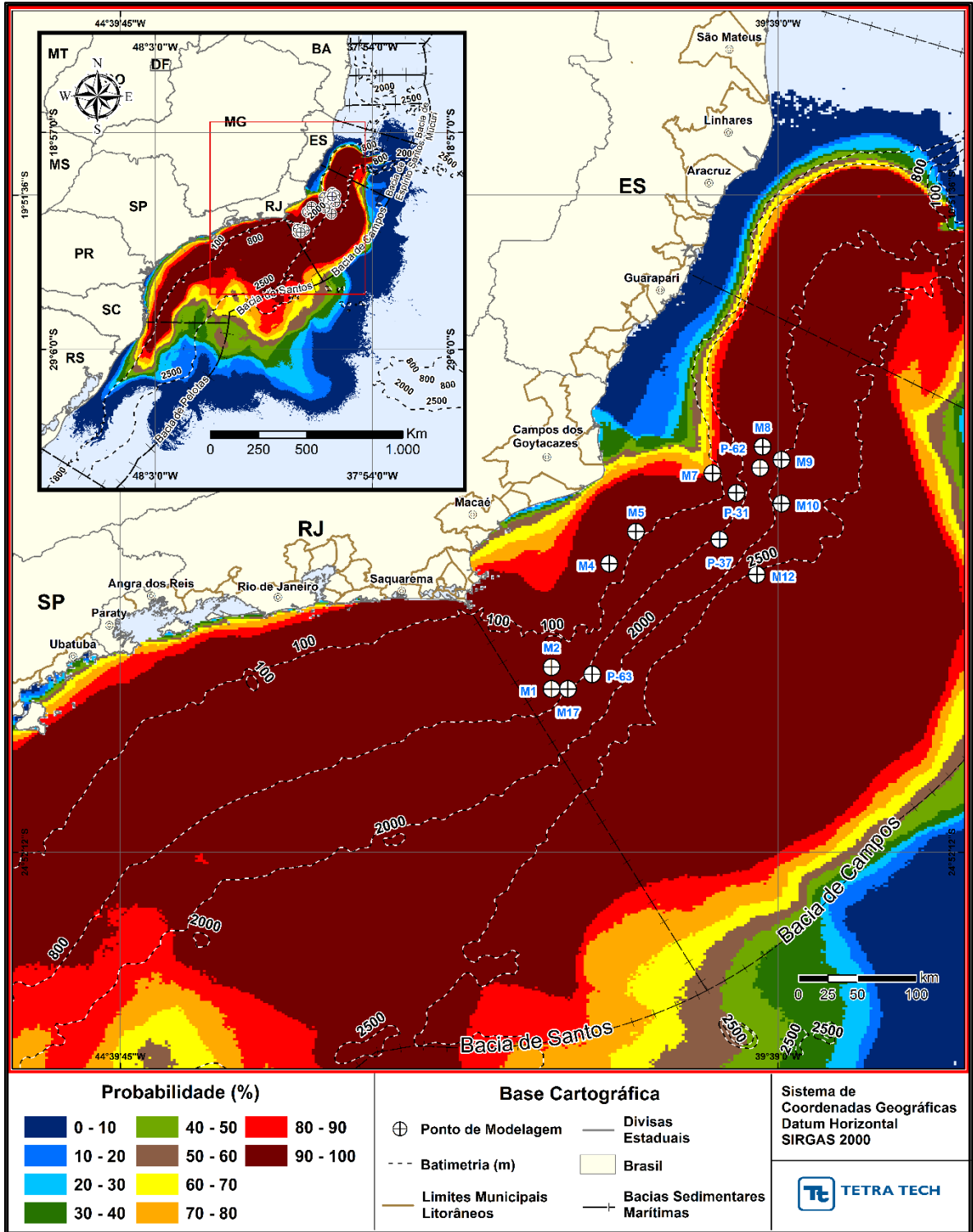


Figura III-46 - INTEGRADO_JASOND – COLUNA D'ÁGUA. Resultado em planta da área total com probabilidade de óleo na coluna d'água da AGBC, para os cenários de julho a dezembro.

III.1.2.3 Integrado - TOTAL

A seguir, da Figura III-48 até a Figura III-54 são apresentados os resultados integrados obtidos através da sobreposição dos resultados probabilísticos de todos os cenários simulados em ambos os períodos (Integrado-Total), ou seja, considerando os cenários do período de janeiro e maio (JFMAMJ) e de julho a dezembro (JASOND).

Este resultado abrange as áreas já descritas para os integrados de cada período, ou seja, a região da Bacia de Pelotas até a Bacia de Jequitinhonha. Sendo que apenas na região da Bacia de Pelotas a Bacia do Espírito Santo, observa-se a ocorrência de probabilidades superiores a 90%. Como mencionado anteriormente, para a Bacia de Pelotas, estas elevadas probabilidades ficam restritas a uma pequena área na região norte da mesma.

A extensão total de costa com probabilidade de toque é de 4.233,55 km, abrangendo os municípios dos estados do Rio Grande do Sul até a Bahia. As maiores probabilidades (90 - 100) abrangem municípios do estado de Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro; Ilha das Aranhas (Florianópolis – SC), Ilha do Xavier (Florianópolis - SC), Ilha do Badejo (Florianópolis - SC), Ilhas Moleques do Norte (Florianópolis - SC), Florianópolis (SC), Ilha Deserta (Bombinhas - SC), Ilha Queimada Grande (Itanhaém - SP), Laje de Santos (SP), Arquipélago Alcatrazes (São Sebastião - SP), Ilhabela (SP), Ilha de Vitória (Ilhabela - SP), Ilha Rasa (Rio de Janeiro - RJ), Maricá (RJ), Ilhas Maricas (Maricá - RJ), Saquarema (RJ), Araruama (RJ), Ilha do Pontal (Arraial do Cabo - RJ), Ilha do Francês (Arraial do Cabo - RJ), Arraial do Cabo (RJ), Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha dos Porcos (Arraial do Cabo - RJ), Cabo Frio (RJ), Ilha do Papagaio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Comprida (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Redonda (Cabo Frio - RJ), Ilha dos Irmãos (Cabo Frio - RJ), Ilha dos Capões (Cabo Frio - RJ), Ilha Pargos (Armação dos Búzios - RJ), Ilha do Breu (Armação dos Búzios - RJ), Ilha Âncora (Armação dos Búzios - RJ), e Campos dos Goytacazes (RJ).

Tempos de toque inferiores a 120 horas são observados apenas no litoral do Estado do Rio de Janeiro, conforme mostra a Figura III-47.

Observa-se que as maiores massas se encontram na região litorânea do Estado de São Paulo até o do Espírito Santo.

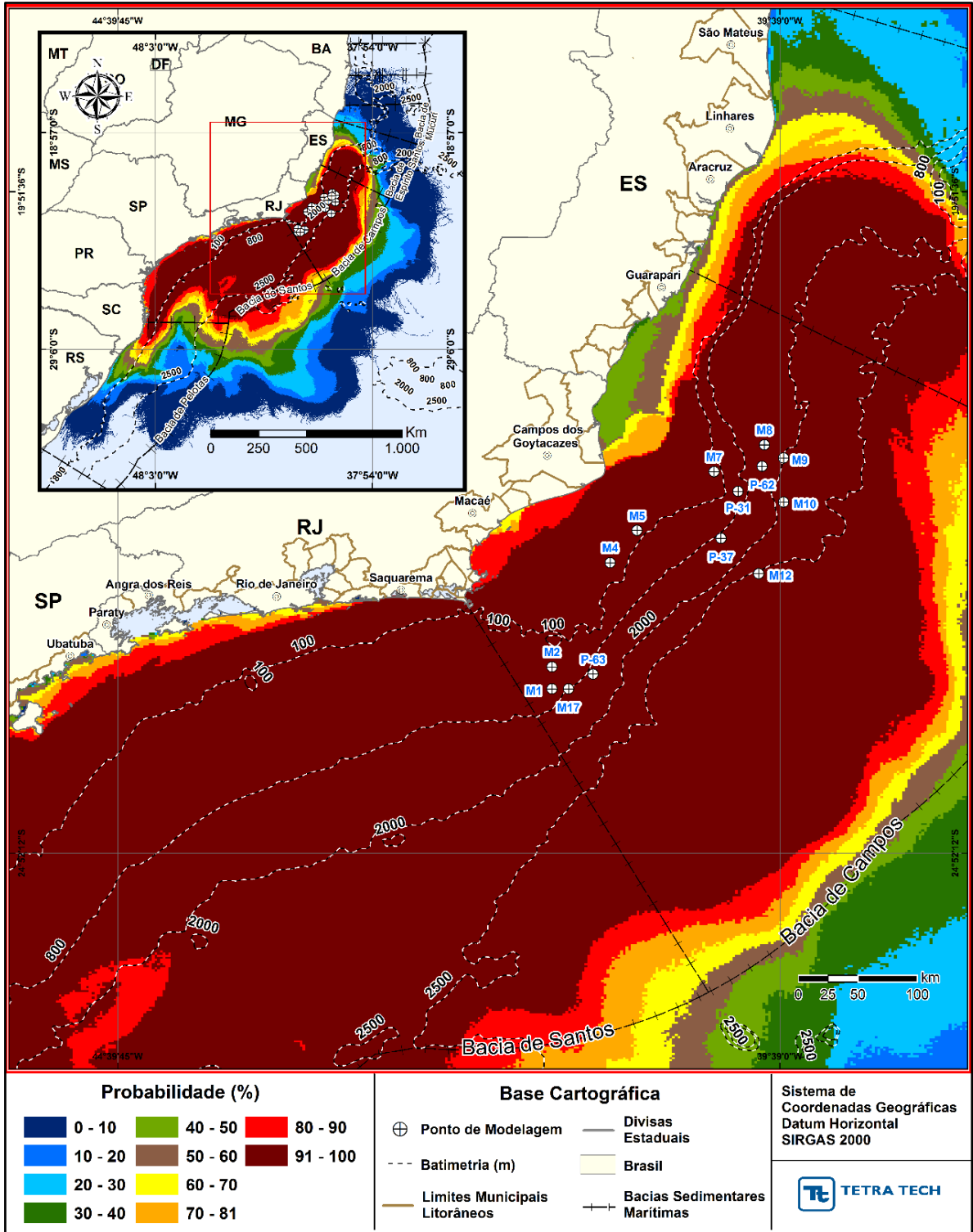


Figura III-48 – INTEGRADO_TOTAL Área total com probabilidade de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro.

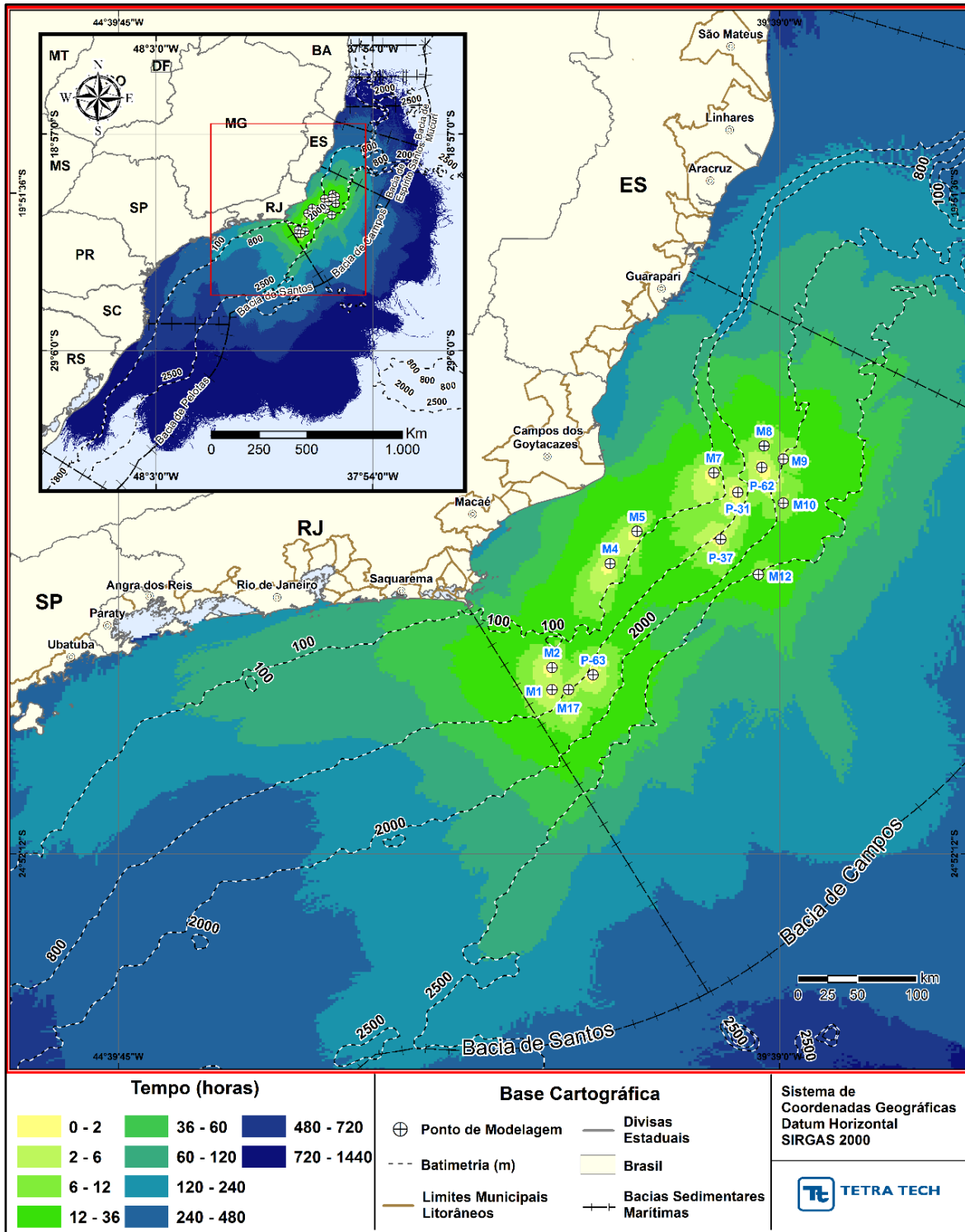


Figura III-49 – INTEGRADO_TOTAL Tempo de deslocamento de óleo na superfície da água para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro.

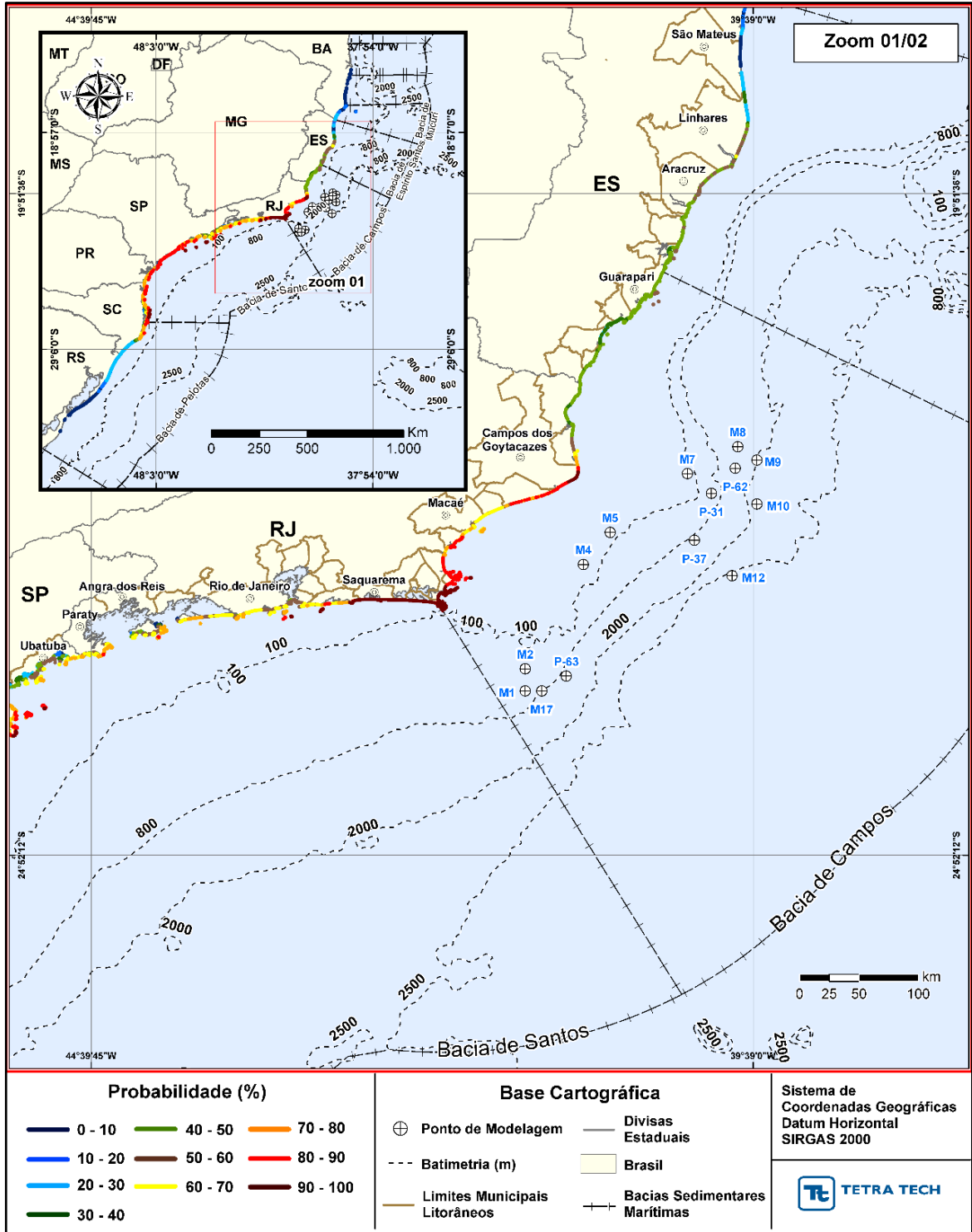


Figura III-50 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 01/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro.

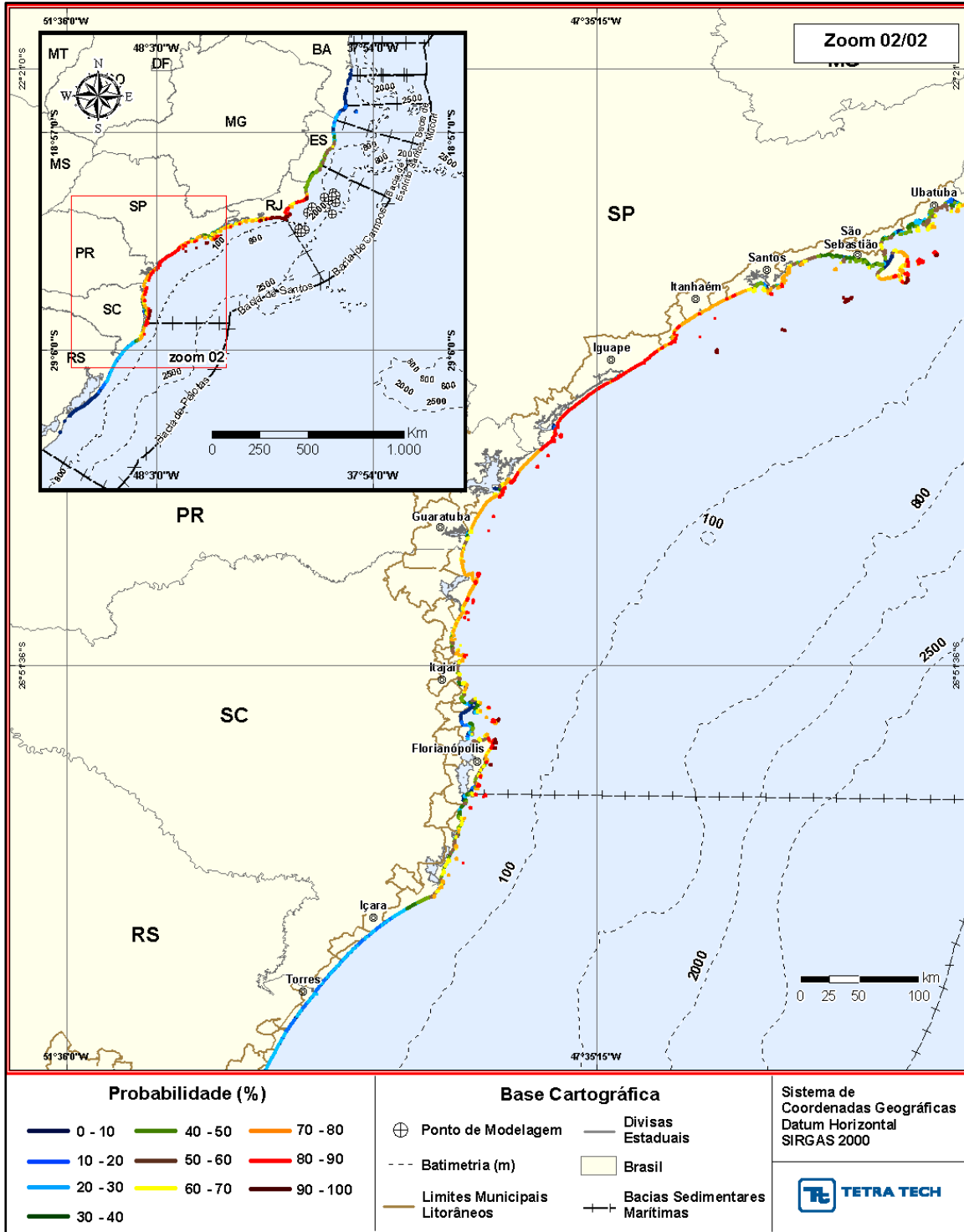


Figura III-51 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 02/02) Probabilidade total de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro.

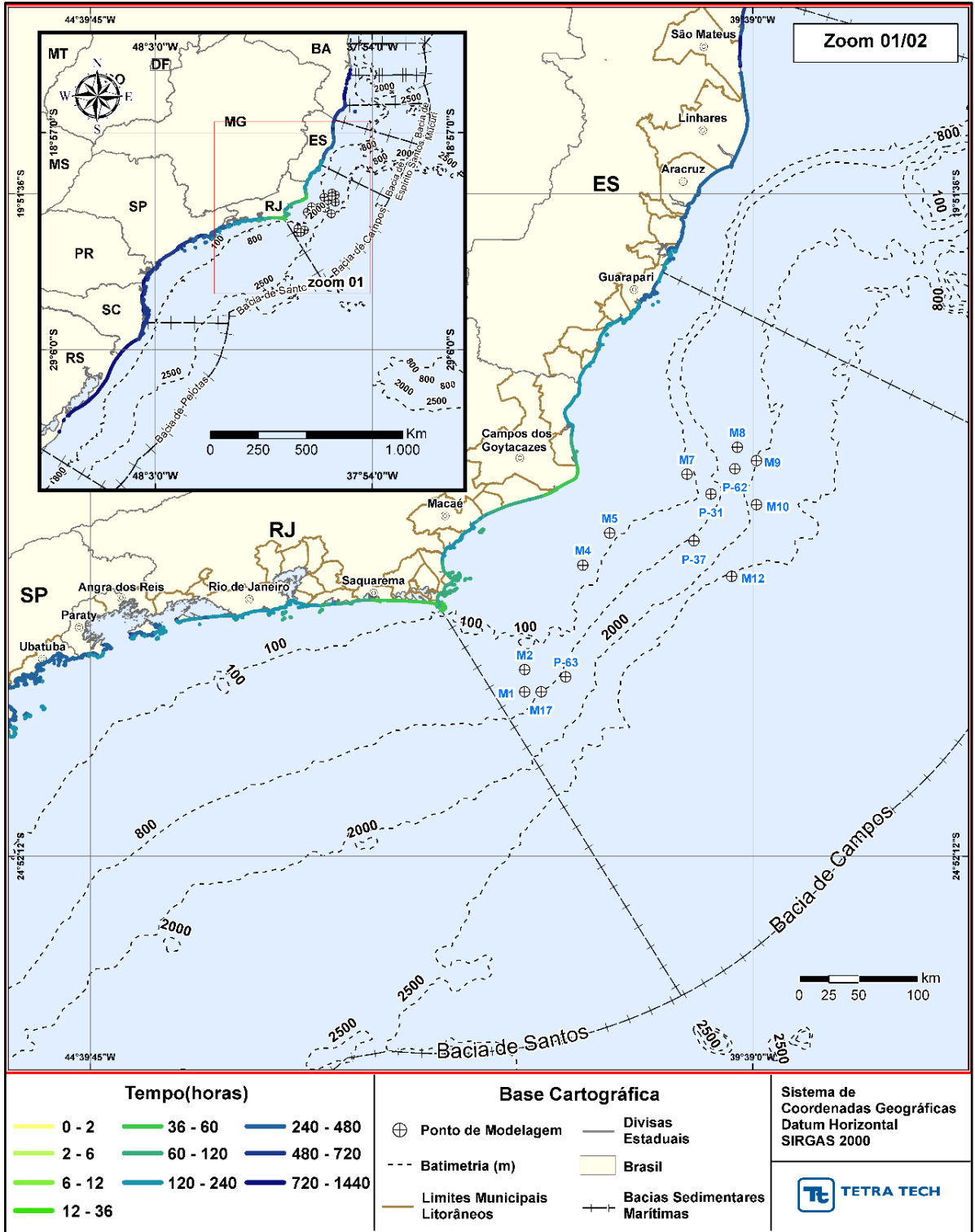


Figura III-52 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 01/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro.

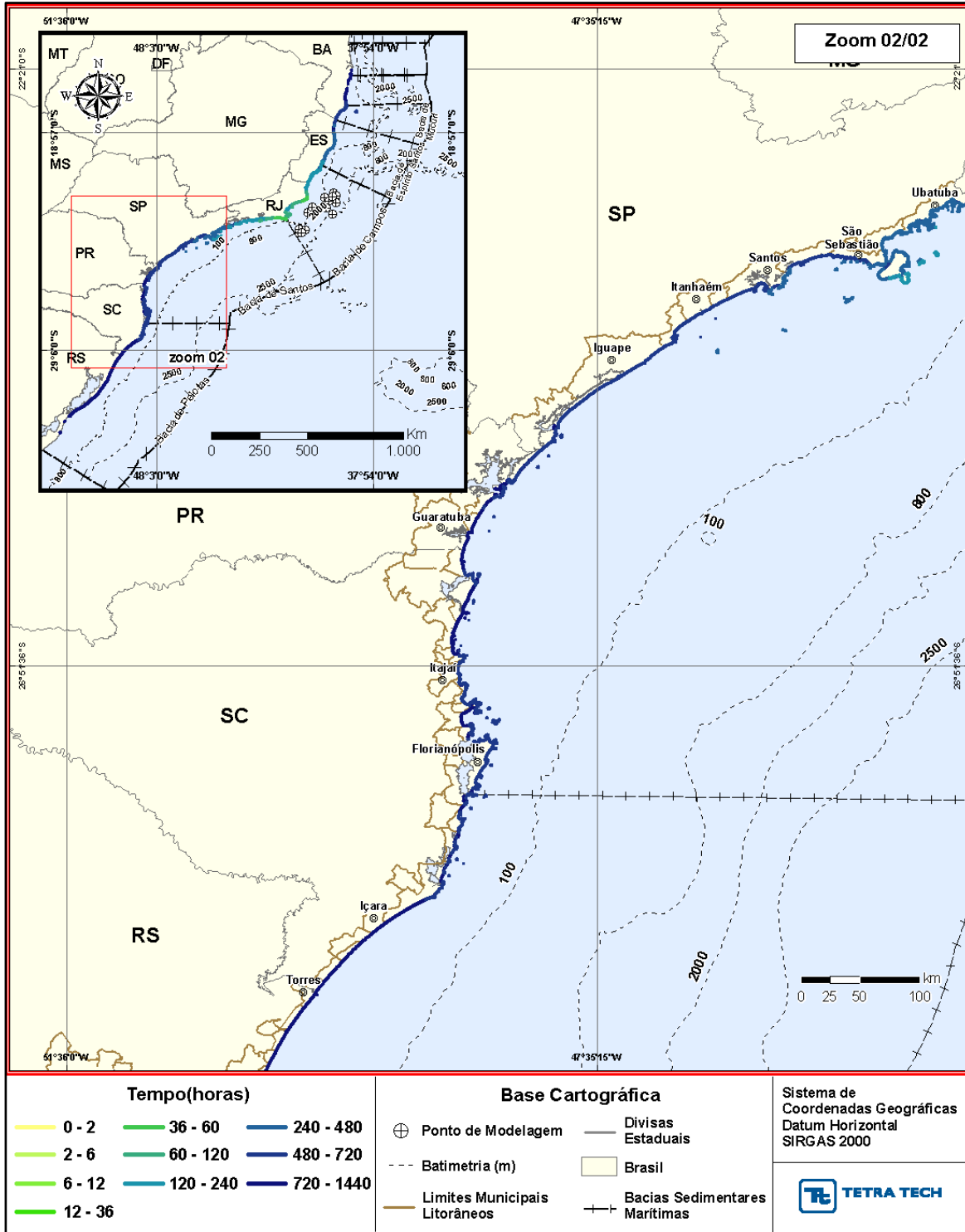


Figura III-53 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 02/02) Tempo mínimo de toque de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro.

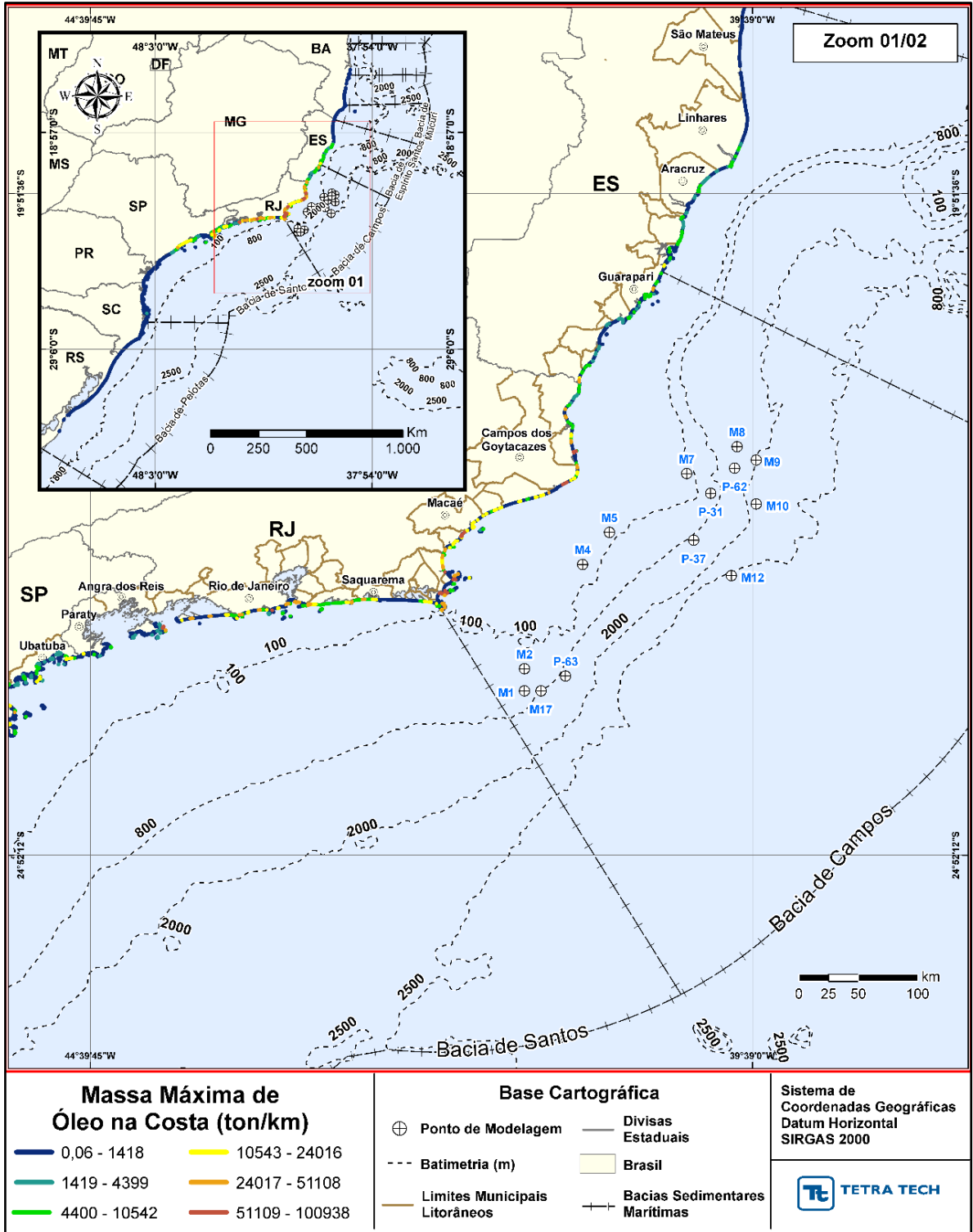


Figura III-54 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 01/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro.

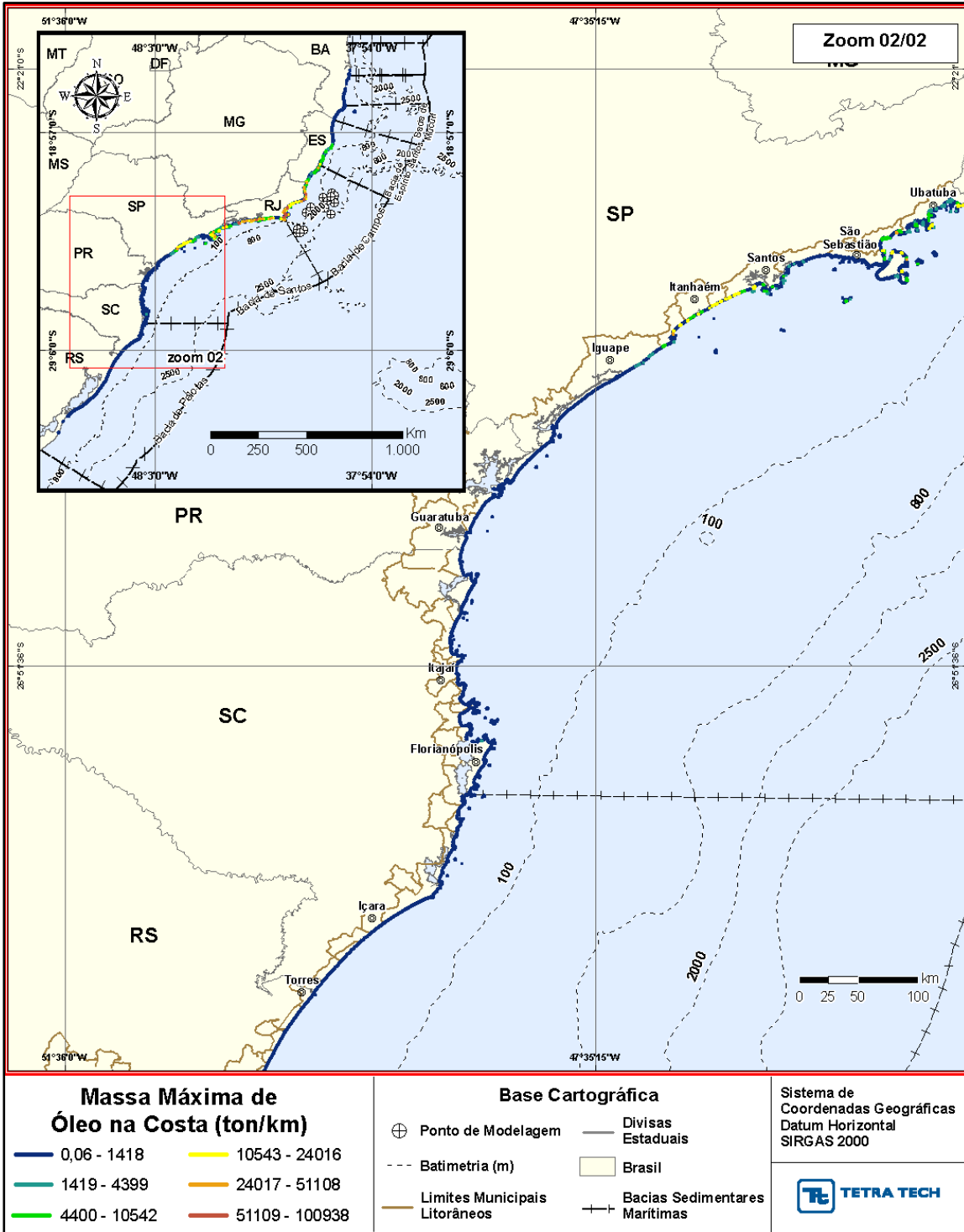


Figura III-55 - INTEGRADO_TOTAL (Zoom 02/02) Massa máxima de óleo na costa para a AGBC, para os cenários de janeiro a maio e de julho a dezembro.

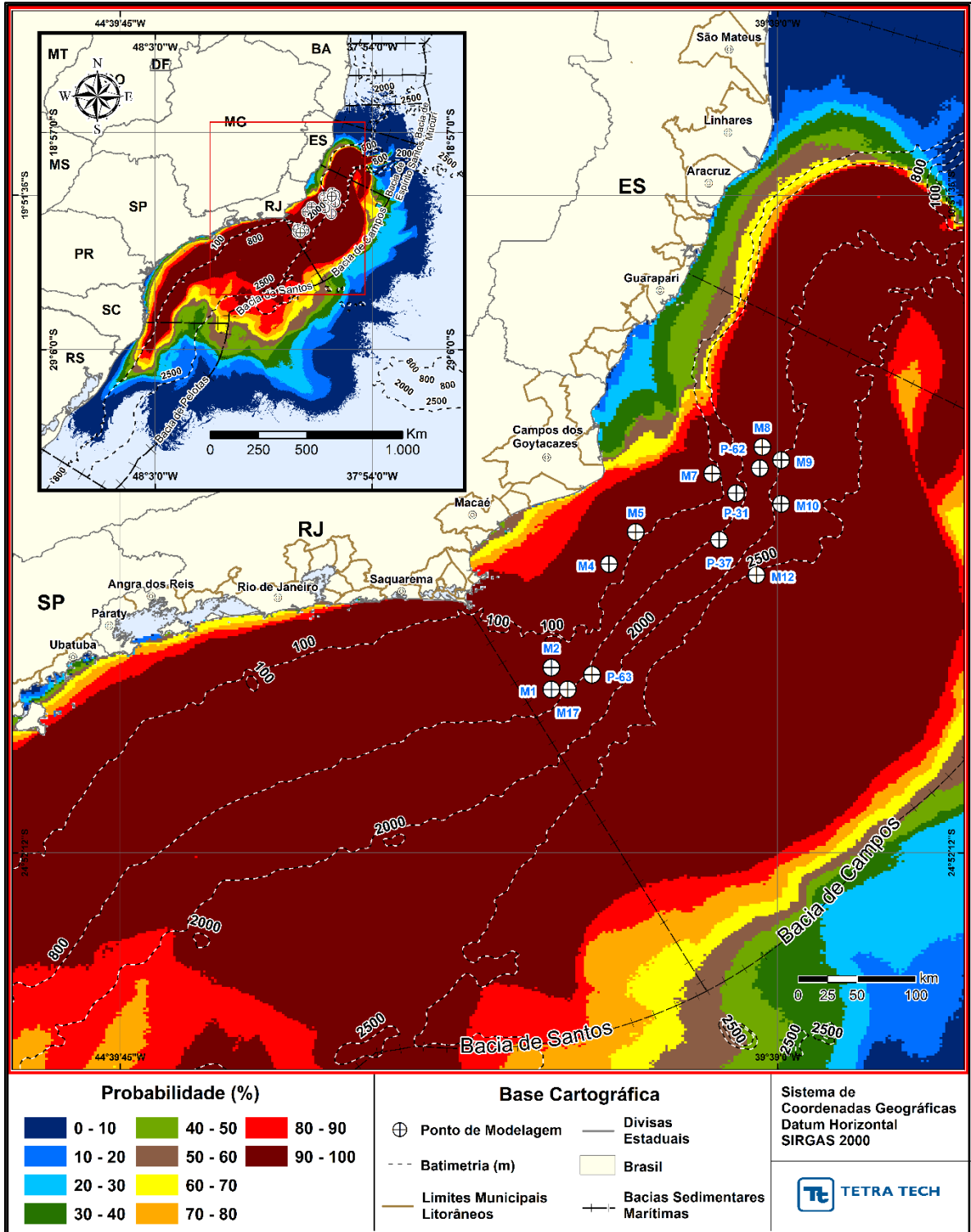


Figura III-56 - INTEGRADO_TOTAL – COLUNA D'ÁGUA. Resultado em planta da área total com probabilidade de óleo na coluna d'água da AGBC, para os cenários de janeiro a junho e de julho a dezembro.

III.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS

A análise dos resultados das simulações probabilísticas realizadas permitiu identificar, dentre as 1.000 simulações determinísticas realizadas, os cenários determinísticos críticos para a condição de menor tempo de toque do óleo na costa e para a maior massa de óleo na costa.

No presente documento o toque é sempre tratado com relação ao município litorâneo onde este ocorre, ainda que se trate de uma área sensível e/ou uma Unidade de Conservação. Entretanto, de forma a facilitar o processo de análise dos resultados, são apresentadas no Anexo G, as informações de Unidades de Conservação com probabilidade de toque do óleo.

No Estudo de Vulnerabilidade do PEVO-BC é apresentada a análise completa dos resultados da modelagem de óleo para as Unidades de Conservação e áreas sensíveis.

As simulações determinísticas foram reproduzidas individualmente no modo determinístico do OSCAR, levando-se em consideração o corte da espessura do óleo no mar (0,0003 mm). Conforme explicado na introdução deste capítulo, uma vez que no OSCAR os cálculos para o óleo na superfície, coluna d'água e costa são realizados de forma segregada, foi necessário um balizamento da extensão de toque do óleo na costa com a área superficial. O toque na costa foi apresentado somente quando observada a presença de óleo na superfície, acima do corte, na célula adjacente à célula de costa.

Porém, não é possível realizar este balizamento para os resultados do balanço de massa.

Os resultados das simulações determinísticas são apresentados na forma de três ilustrações. A primeira apresenta a área varrida pela mancha do óleo na superfície (representada pela cor cinza) para todo o período de simulação. São apresentados, também, os contornos de espessura do óleo no instante de primeiro toque a partir da deriva do óleo na superfície (nos cenários com toque na costa), e a massa máxima de óleo na costa (no caso dos cenários de maior massa).

A segunda ilustração apresenta os contornos de espessura máxima do óleo na superfície da água, calculados ao longo de todo o período da simulação. Já a terceira ilustração apresenta um gráfico com o balanço de massa (óleo na

superfície, na costa, evaporado, na coluna d'água) para as simulações determinísticas. Informa-se que, quando o volume final de óleo na costa, ou em qualquer um dos compartimentos (superfície, costa, evaporado, coluna d'água) é muito pequeno, não é possível visualizar a porcentagem nos balanços de massa.

Ressalta-se novamente, que estes gráficos não consideram o corte de espessura do óleo na superfície da água. Com isto, pode ocorrer de o gráfico apresentar óleo na superfície da água ao final da simulação e não ser possível visualizar esta informação na ilustração, devido às espessuras estarem abaixo do corte.

Adicionalmente, são apresentadas figuras com as condições meteorológicas e oceanográficas atuantes nos cenários determinísticos mais críticos de cada critério (menor tempo e maior massa).

No Anexo C são apresentadas as análises de frequência do vento e corrente para os períodos dos cenários determinísticos críticos e, no Anexo H, os resultados para a coluna d'água das simulações determinísticas.

III.2.1 Simulações Determinísticas de Menor Tempo

A seguir apresentam-se as simulações determinísticas de menor tempo de toque do óleo na costa, para o período de janeiro a junho (JFMAMJ) e julho a dezembro (JASOND).

Observa-se que os municípios de primeiro toque pertencem na maioria ao estado do Rio de Janeiro, havendo toque também em alguns municípios capixabas. Como já apresentado na análise dos resultados probabilísticos, o período de janeiro a junho apresenta, no geral, os menores tempos de toque. Entretanto, o menor tempo de toque de todo o estudo foi de 37 horas em Campos dos Goytacazes (RJ), proveniente de um cenário simulado a partir do ponto M05 no período de julho a dezembro (-).

III.2.1.1 Menor Tempo - JFMAMJ

Na Tabela III-9 apresenta-se o resumo dos cenários determinísticos críticos de menor tempo do toque do óleo na costa para o período de janeiro a junho. Verifica-se que o menor tempo, foi calculado em 52 horas (Arraial do Cabo, RJ), de cenário com origem no ponto M02.

No geral, o primeiro toque ocorreu nos municípios de Arraial do Cabo (RJ) e Campos dos Goytacazes (RJ).

Com relação as datas dos cenários de menor tempo, a maior parte dos cenários iniciam-se no final do mês de janeiro e início de fevereiro. A análise das condições meteorológicas e oceanográficas destes períodos é apresentada em detalhe no Anexo C deste documento.

Com relação ao volume de óleo na costa ao final da simulação, verifica-se que o menor valor foi de 793,4 m³ (M17) e o maior volume foi 107.411,9 m³ (P62). E os cenários de derrame de afundamento de FPSO (P31, P37, P63 e P63) apresentaram os maiores volumes de óleo na costa. Isto ocorre devido ao maior volume de derrame e menor duração do vazamento nestes cenários, proporcionando uma mancha superficial com maior volume de óleo.

Tabela III-9 - Resumo dos cenários determinísticos críticos associados ao menor tempo de toque na costa no período de janeiro a junho.

Cenários	Data de Início da Simulação	Tempo Mínimo de Toque na Costa (horas)	Município do Primeiro Toque	Volume Final de Óleo que Chega a Costa (m ³)
DET_TEMPO_AGBC_M01_PC_JFMAMJ_60D	04/02/2005 14h00min	82	Arraial do Cabo (RJ)	2.509,2
DET_TEMPO_AGBC_M02_PC_JFMAMJ_60D	05/02/2005 13h00min	52	Arraial do Cabo (RJ)	4.631,0
DET_TEMPO_AGBC_M04_PC_JFMAMJ_60D	07/02/2005 18h00min	67	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	9.318,8
DET_TEMPO_AGBC_M05_PC_JFMAMJ_60D	07/02/2005 20h00min	75	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	8.788,0
DET_TEMPO_AGBC_M07_PC_JFMAMJ_60D	27/01/2005 07h00min	54	Campos dos Goytacazes (RJ)	29.205,9
DET_TEMPO_AGBC_M08_PC_JFMAMJ_60D	05/02/2005 04h00min	121	Campos dos Goytacazes (RJ)	7.385,4
DET_TEMPO_AGBC_M09_PC_JFMAMJ_60D	30/04/2005 05h00min	234	Ilha Escalvada (Guarapari, ES)	4.476,0
DET_TEMPO_AGBC_M10_PC_JFMAMJ_60D	22/01/2005 09h00min	160	Campos dos Goytacazes (RJ)	9.400,0
DET_TEMPO_AGBC_M12_PC_JFMAMJ_60D	25/01/2005 20h00min	163	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	1.802,6
DET_TEMPO_AGBC_M17_PC_JFMAMJ_60D	30/04/2005 22h00min	116	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	793,4
DET_TEMPO_AGBC_P31_PC_JFMAMJ_31D	27/01/2005 06h00min	62	Campos dos Goytacazes (RJ)	88.790,0
DET_TEMPO_AGBC_P37_PC_JFMAMJ_31D	26/01/2005 08h00min	61	Campos dos Goytacazes (RJ)	73.528,5
DET_TEMPO_AGBC_P62_PC_JFMAMJ_31D	27/01/2005 02h00min	84	Campos dos Goytacazes (RJ)	107.411,9
DET_TEMPO_AGBC_P63_PC_JFMAMJ_31D	03/05/2005 07h00min	78	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	4.210,4

Na Tabela III-10 apresenta-se a área de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística. Observa-se que, os cenários de *blowout* apresentaram as maiores áreas. Isto ocorre devido a maior duração do derrame do óleo e da simulação, características estas que proporcionaram o deslocamento do óleo por mais tempo e, conseqüentemente, sob maior variabilidade de condições meteo-oceanográficas e deslocando-se por uma maior região.

O cenário que apresentou a maior área M10 (535.108,4 km²) abrangeu a região da Bacia do Espírito Santo, Campos, Santos e Pelotas. No geral, os cenários de *blowout* apresentaram o deslocamento pela Bacia de Campos, Santos e Pelotas,

enquanto nos cenários de afundamento de FPSO o deslocamento ficou restrito a Bacia de Campos e Santo e algumas regiões do norte da Bacia de Pelotas.

Tabela III-10 - Áreas de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística de menor tempo de toque no período de janeiro a junho.

CENÁRIOS	ÁREA DE DESLOCAMENTO DO ÓLEO AO LONGO DE TODA A SIMULAÇÃO (Km²)
DET_TEMPO_AGBC_M01_PC_JFMAMJ_60D	341.220,9
DET_TEMPO_AGBC_M02_PC_JFMAMJ_60D	343.253,7
DET_TEMPO_AGBC_M04_PC_JFMAMJ_60D	377.949,4
DET_TEMPO_AGBC_M05_PC_JFMAMJ_60D	390.062,7
DET_TEMPO_AGBC_M07_PC_JFMAMJ_60D	342.215,7
DET_TEMPO_AGBC_M08_PC_JFMAMJ_60D	474.347,8
DET_TEMPO_AGBC_M09_PC_JFMAMJ_60D	477.866,6
DET_TEMPO_AGBC_M10_PC_JFMAMJ_60D	535.308,4
DET_TEMPO_AGBC_M12_PC_JFMAMJ_60D	386.988,2
DET_TEMPO_AGBC_M17_PC_JFMAMJ_60D	335.014,4
DET_TEMPO_AGBC_P31_PC_JFMAMJ_31D	84.291,5
DET_TEMPO_AGBC_P37_PC_JFMAMJ_31D	122.668,2
DET_TEMPO_AGBC_P62_PC_JFMAMJ_31D	148.531,1
DET_TEMPO_AGBC_P63_PC_JFMAMJ_31D	60.010,8

Da Figura III-57 a Figura III-98 são apresentados os resultados determinísticos críticos de menor tempo de toque do óleo na costa do período de janeiro a junho.

Analisando os gráficos de balanço de massa destas simulações, observa-se como esperado, que os óleos mais pesados apresentam menores porcentagens de evaporação.

O cenário do ponto M12 (óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 - API 28,2°), apresenta 26,9% de óleo evaporado. Os cenários dos pontos M04 e M05 (óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 - API 26,9°), apresentaram cerca de 34% de óleo evaporado. Aqui, pode-se associar a maior evaporação deste óleo comparado com o óleo do ponto M12, a maior parcela do óleo que está entranhada na coluna d'água no cenário do M12. E deve-se que considerar que a parcela de óleo entranhada não sofre o processo de evaporação

Vale ressaltar, que o ponto M12 está localizado na maior lâmina d'água (2.590,0 m) dentre todos os pontos modelados o que contribui para o maior

entranhamento do óleo, uma vez que as simulações de cenários de *blowout* foram realizadas a partir do vazamento junto ao fundo.

O cenário do ponto P31 (óleo Albacora P-31- API 26,7°), apresenta 29% do óleo evaporado. Apesar de observar que este valor é inferior ao do óleo supracitado, deve-se considerar que são produtos similares. Ou seja, as diferenças podem estar associadas à localização do ponto de modelagem, volume e profundidade de derrame e às condições meteo-oceanográficas particulares a estes cenários.

O cenário do ponto P37 (óleo Marlim P-37 - API 22,8°), apresentou 30,1% do óleo evaporado. Os cenários dos pontos M07, M08, M09 e M10 (óleo 7-RO-111HP-TRF-01 - API 20,6°) apresentaram cerca de 23,5% do óleo evaporado. O cenário do ponto P62 (óleo Roncador P-62 - API 22,7°) apresentou 22,7% do óleo evaporado.

Os cenários dos pontos M01, M02 e M17 (óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°) apresentaram cerca de 18,5% do óleo evaporado. Por fim, o cenário do ponto P63 (óleo Papa-Terra - P-63 - API 14,2°) apresentou cerca de 18,5% de óleo evaporado. Portanto, destaca-se a menor perda de massa por evaporação nos pontos localizados na região do campo de Papa-Terra, o que era esperado diante do reduzido grau API dos reservatórios deste campo.

Ressalta-se que os valores informados acima correspondem as porcentagens de evaporação dos respectivos cenários/óleos e que, as condições meteo-oceanográficas, a localização do ponto de modelagem e a profundidade e volume do derrame também influenciam o processo de evaporação.

Os resultados das figuras demonstram que as espessuras da mancha de óleo no instante do primeiro toque e na área varrida, são sempre superiores nos cenários de afundamento de FPSO (P31, P37, P62 e P63). Estes cenários apresentam os maiores volumes e menores tempos de derrame e com a liberação do óleo na superfície do mar, ou seja, condições que proporcionam uma mancha de óleo com maiores espessuras. No geral, observou-se nestes cenários espessuras máximas superiores a 1 mm.

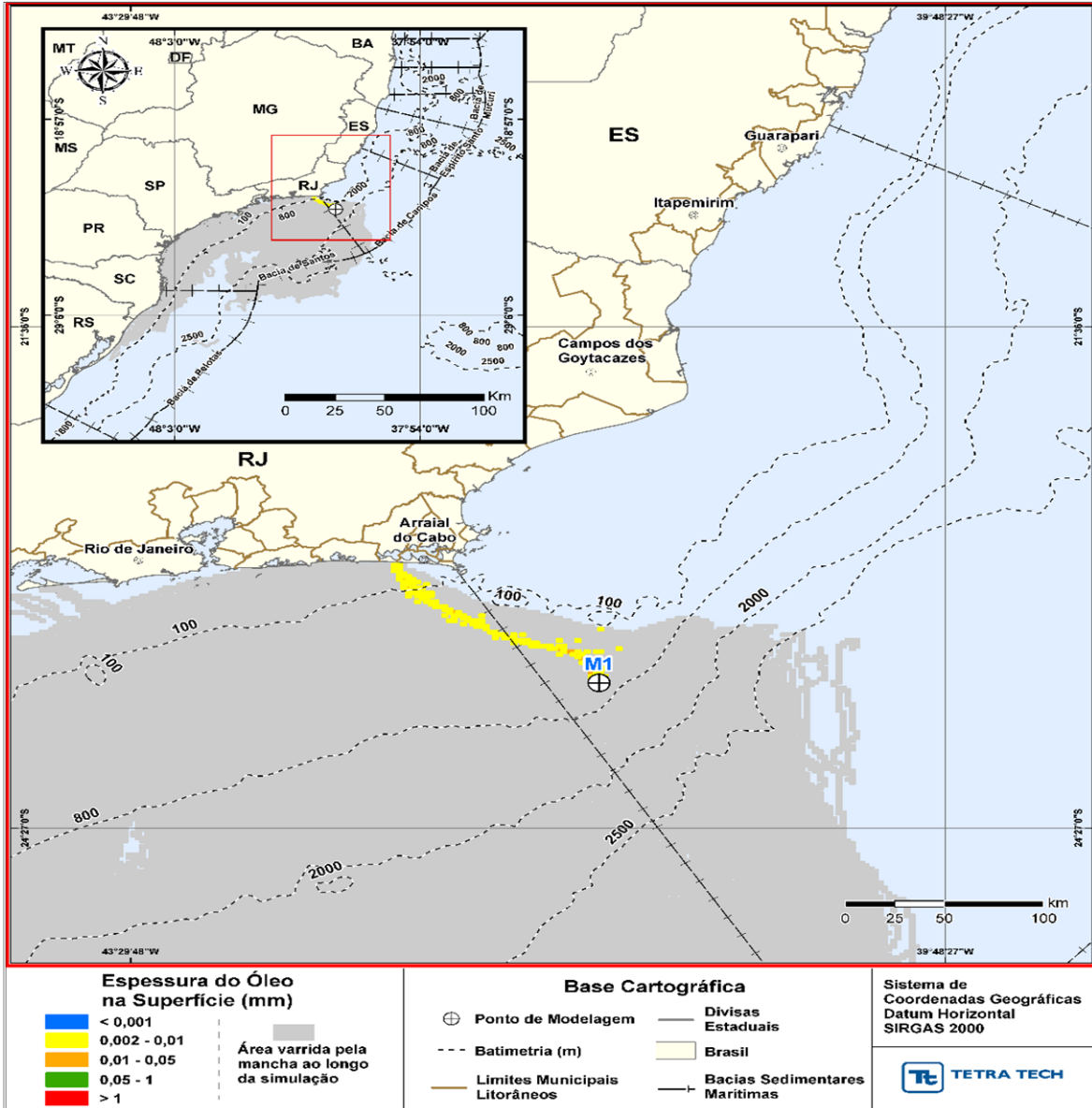


Figura III-57 - DET_TEMPO_M01_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

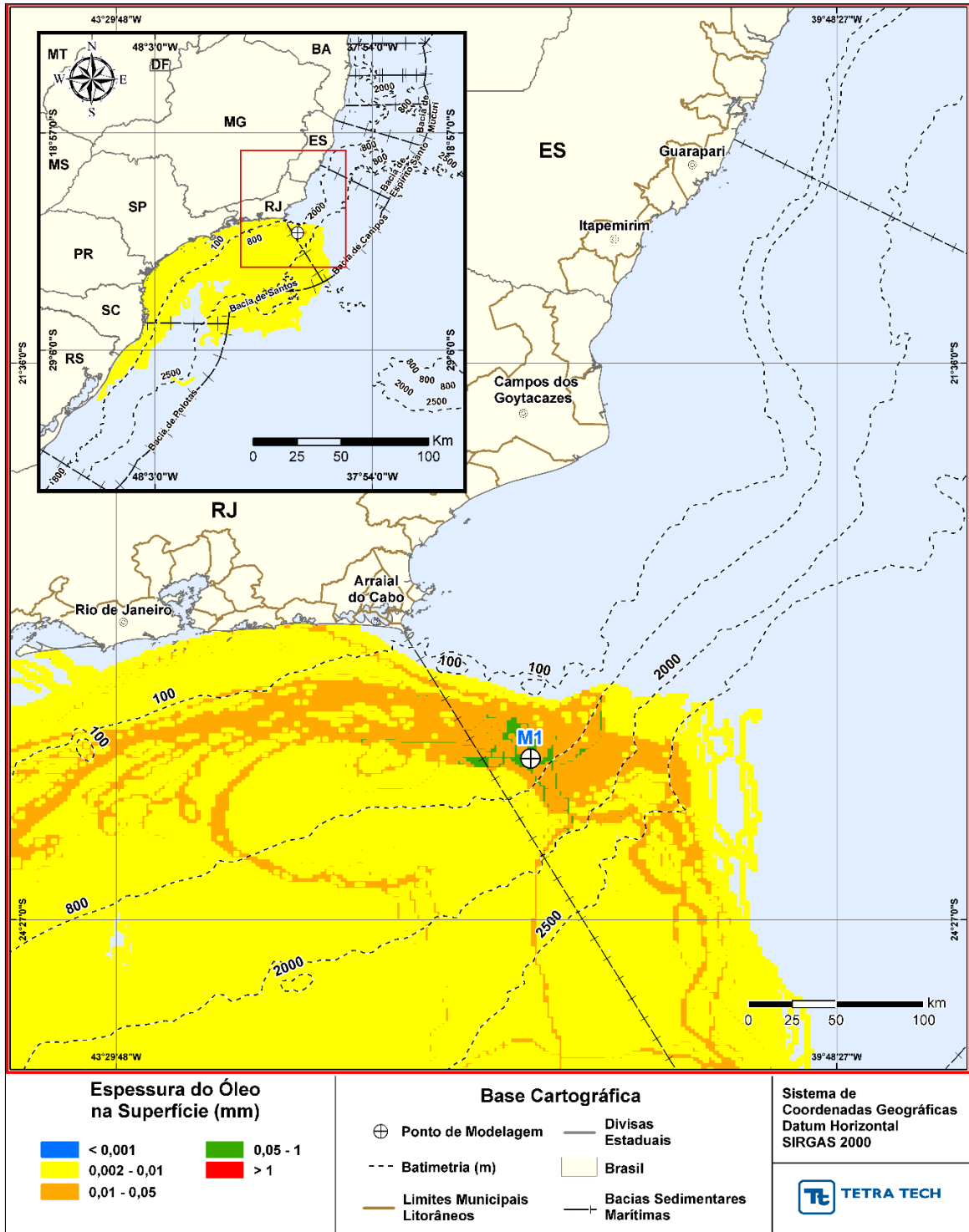


Figura III-58 - DET_TEMPO_M01_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

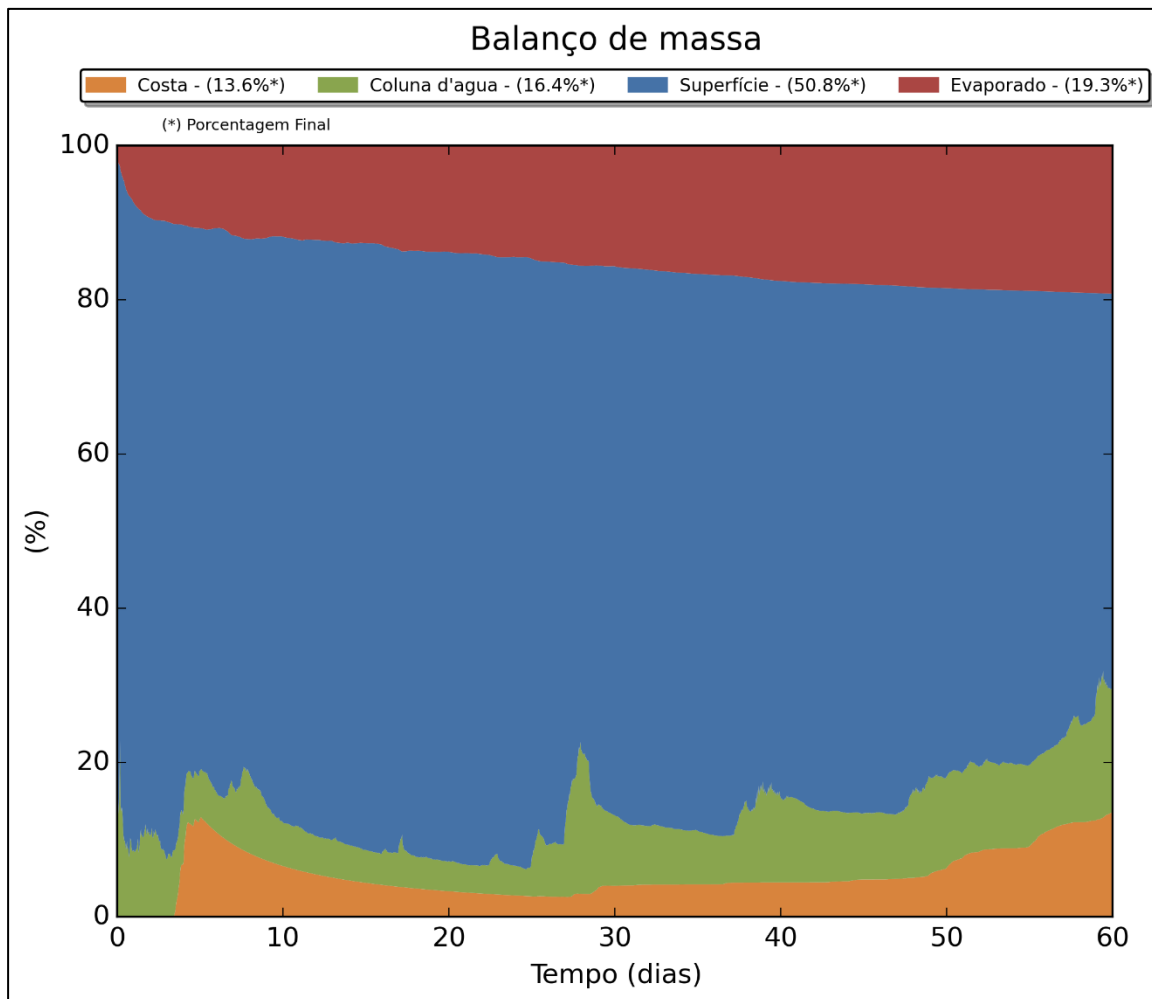


Figura III-59 - DET_TEMPO_M01_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

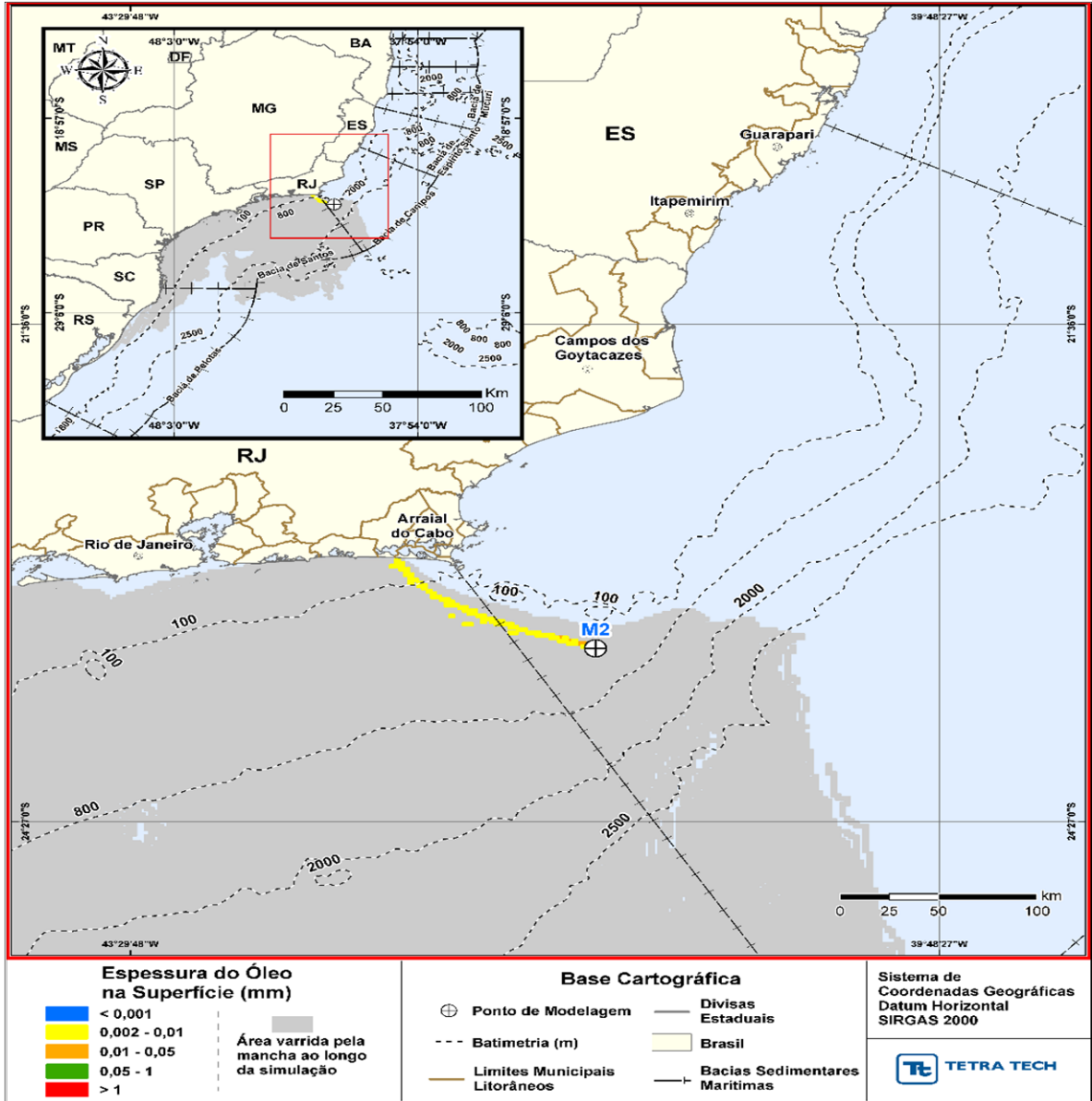


Figura III-60 - DET_TEMPO_M02_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

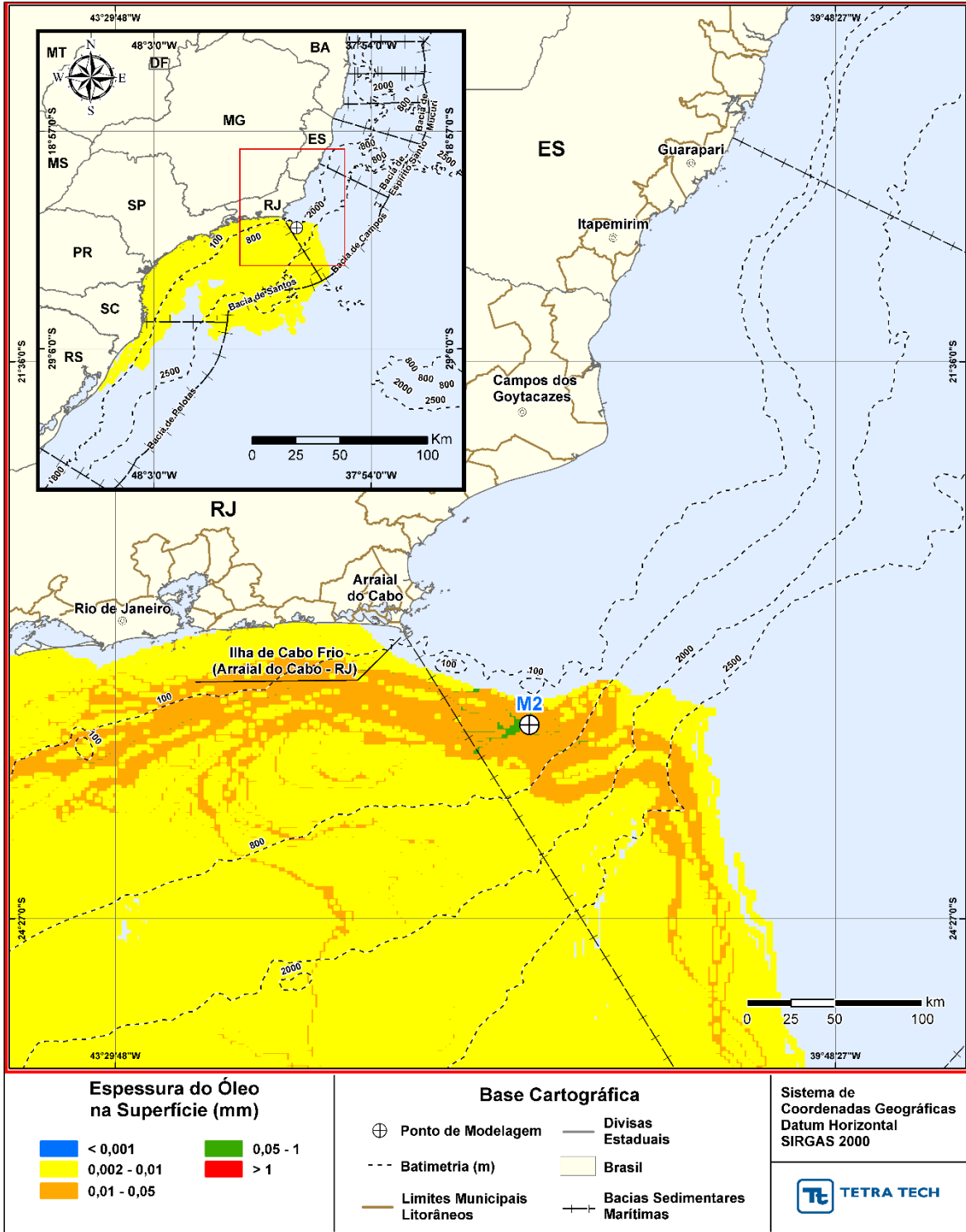


Figura III-61 - DET_TEMPO_M02_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

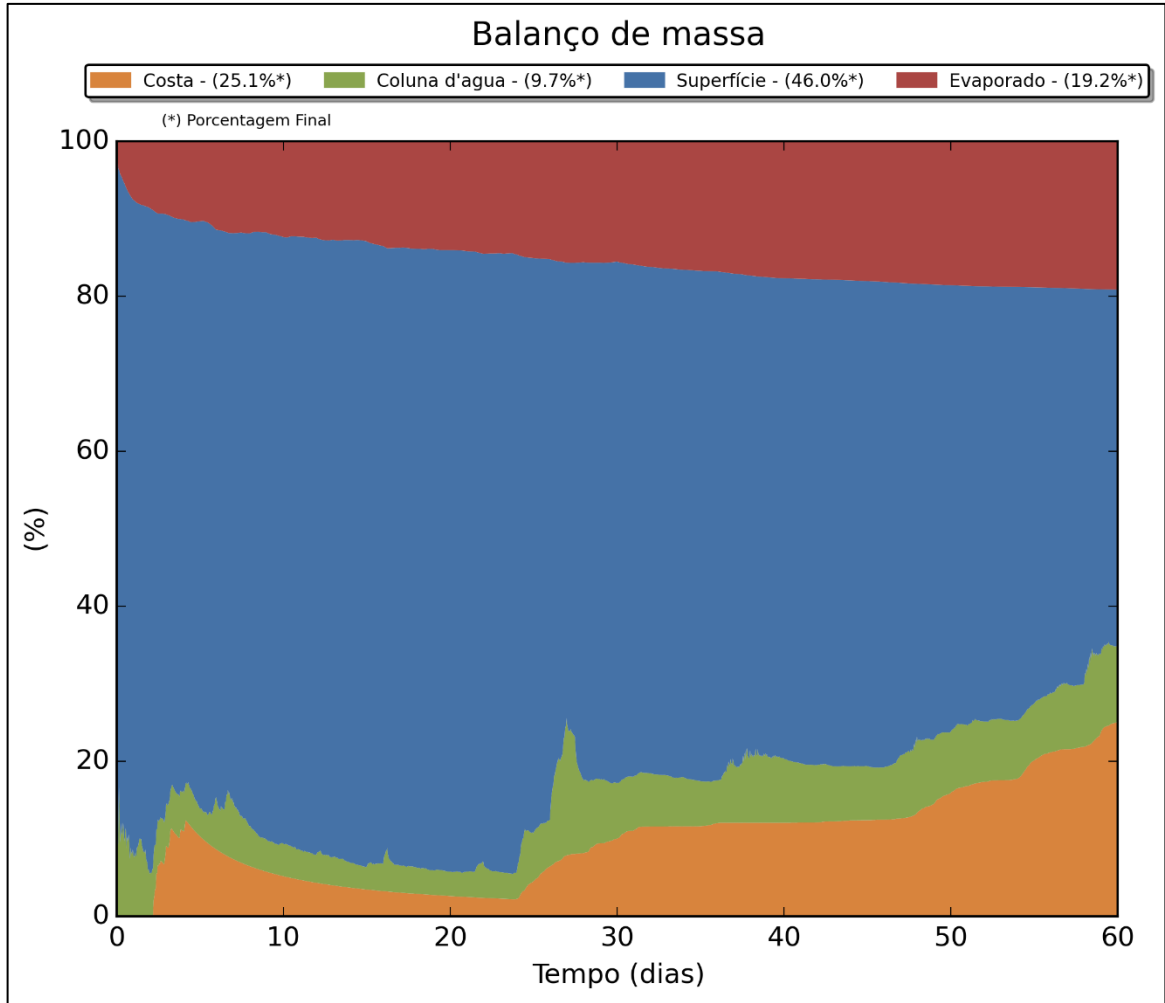


Figura III-62 - DET_TEMPO_M02_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

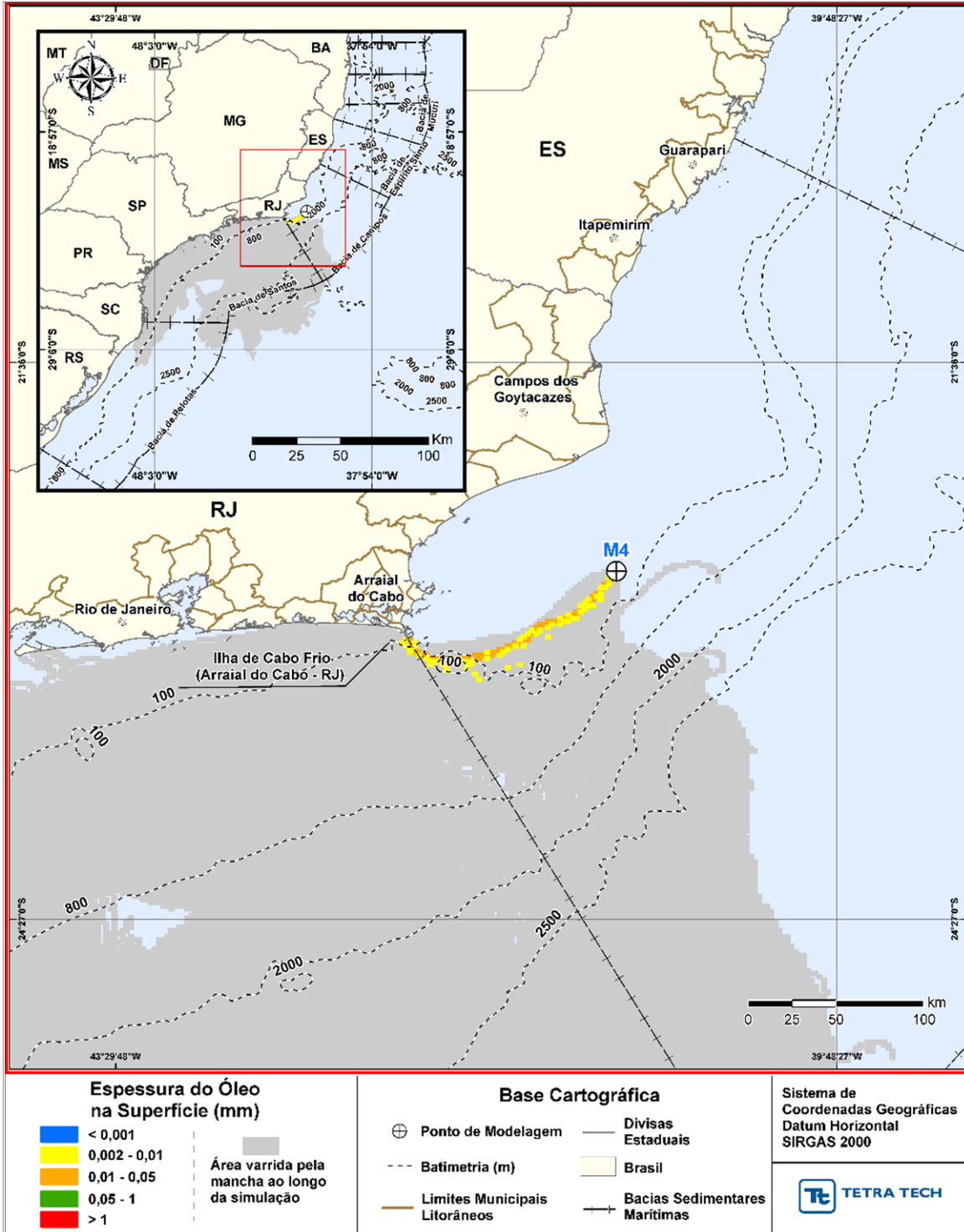


Figura III-63 - DET_TEMPO_M04_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

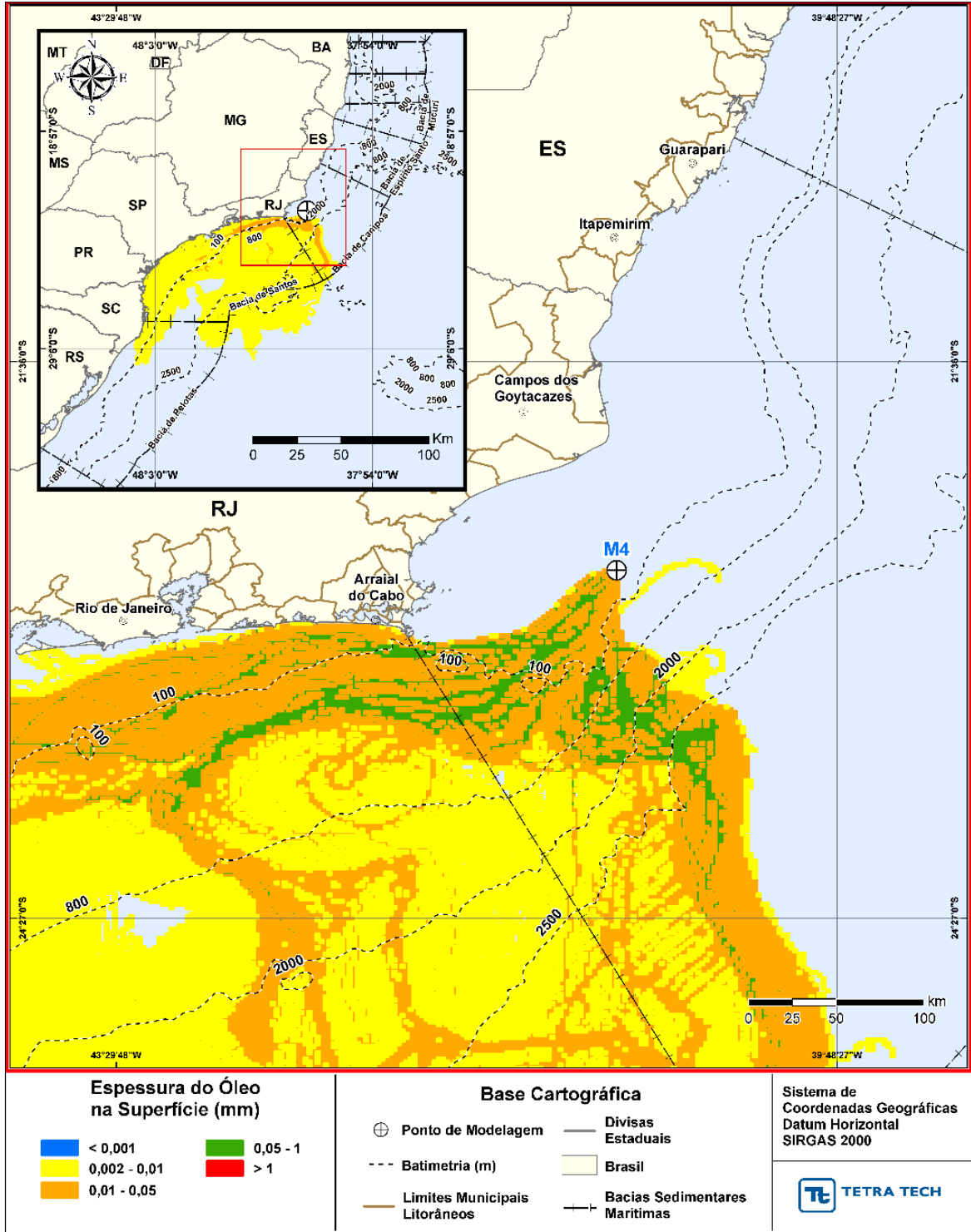


Figura III-64 - DET_TEMPO_M04_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

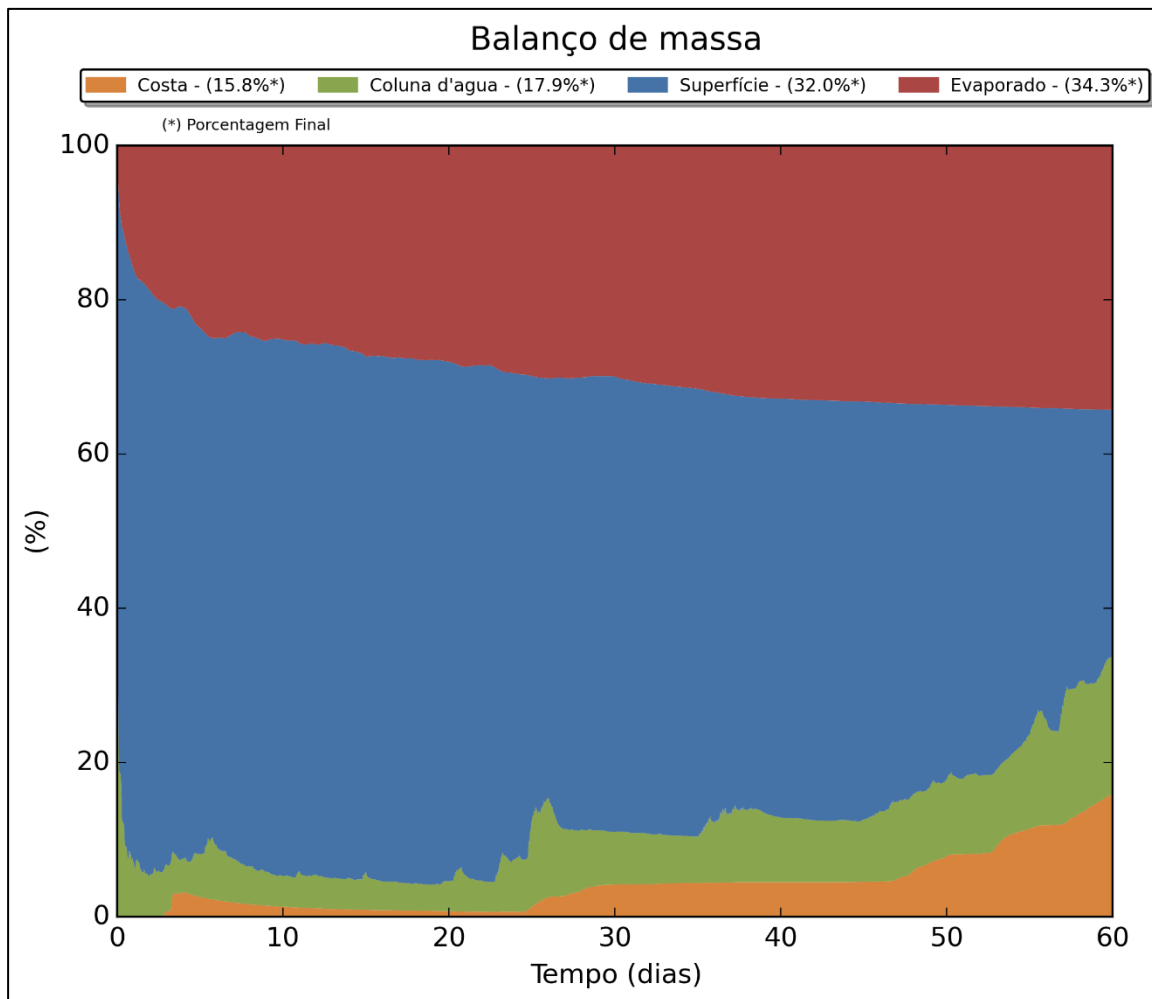


Figura III-65 - DET_TEMPO_M04_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

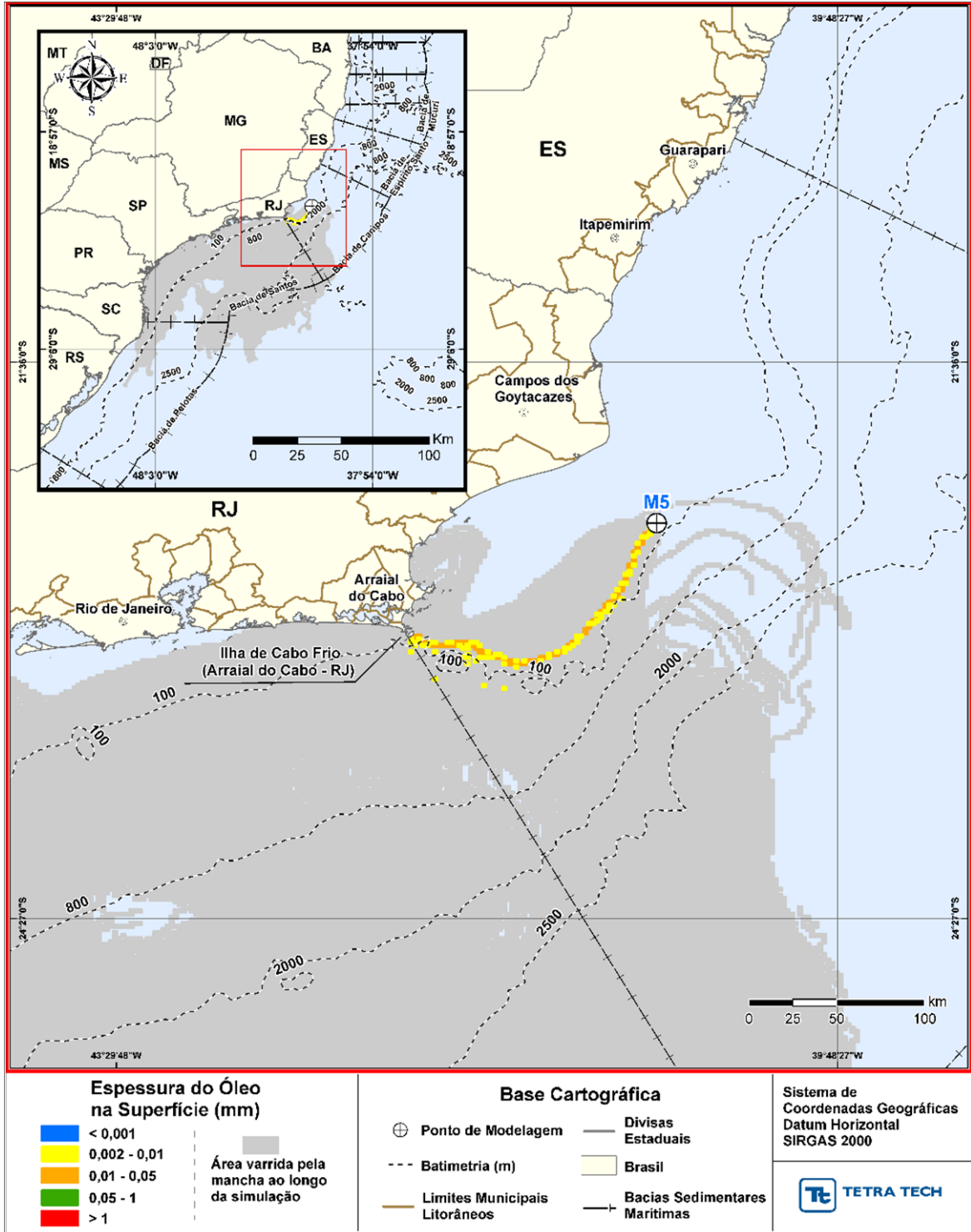


Figura III-66 - DET_TEMPO_M05_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

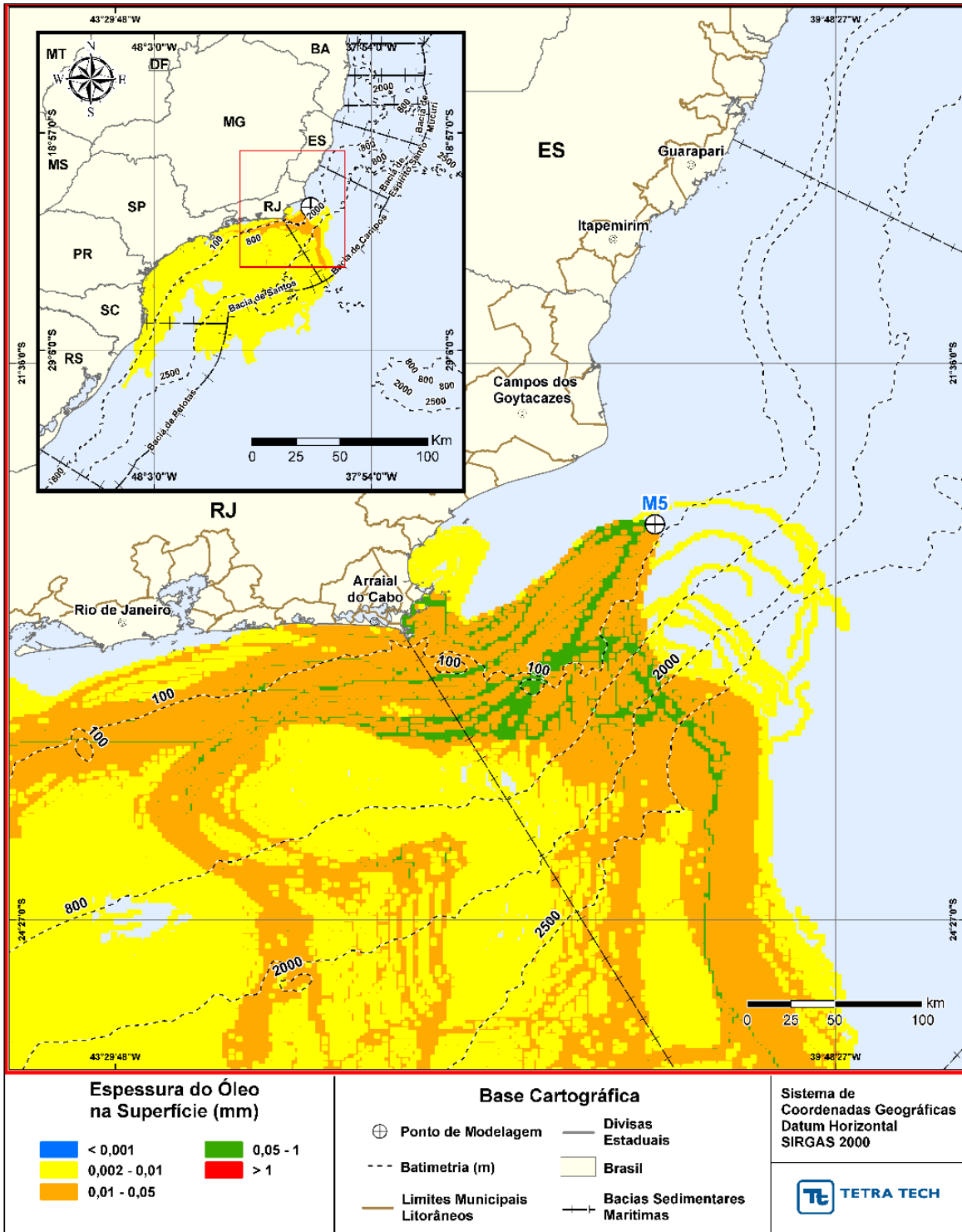


Figura III-67 - *DET_TEMPO_M05_JFMAMJ_PC_60D*. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

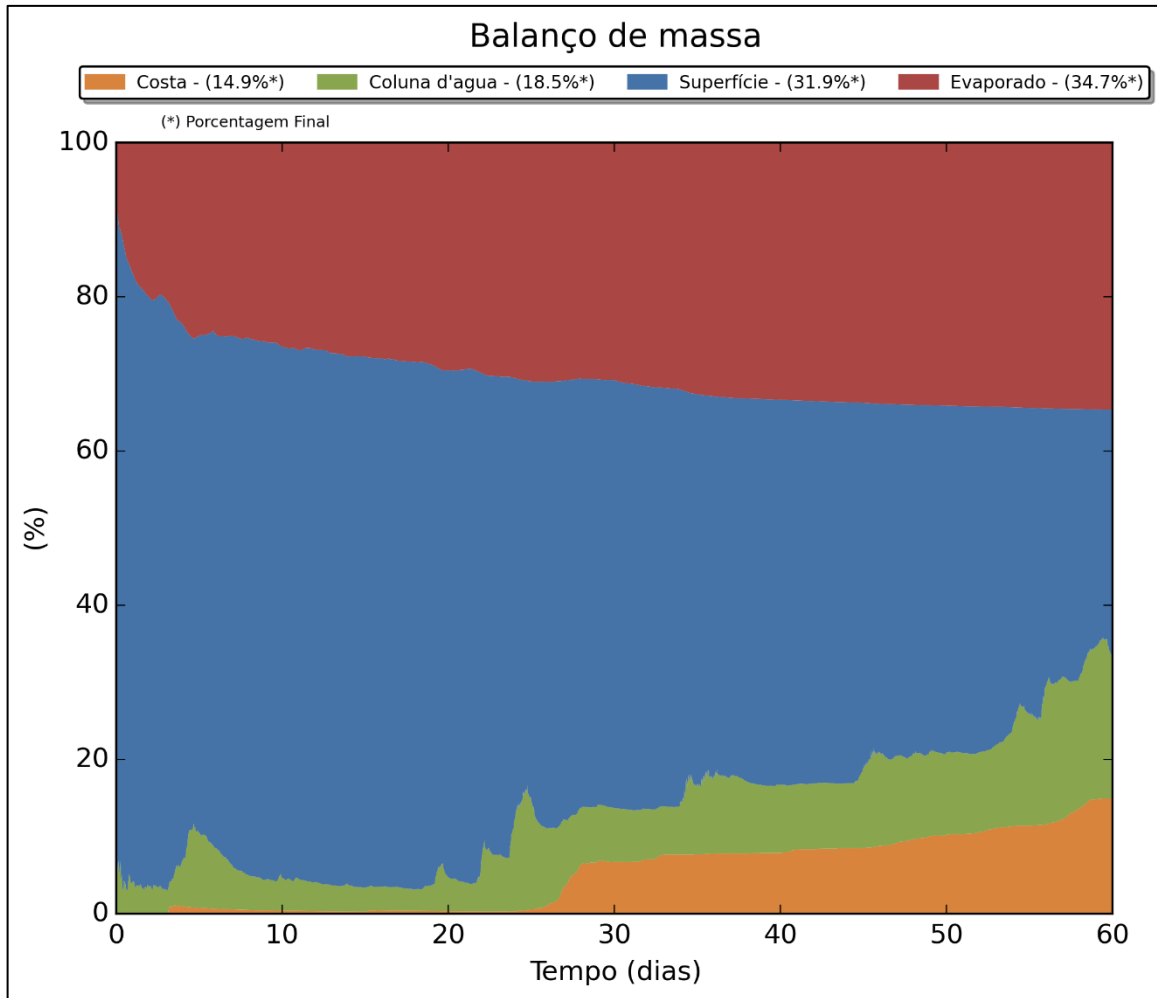


Figura III-68 - DET_TEMPO_M05_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

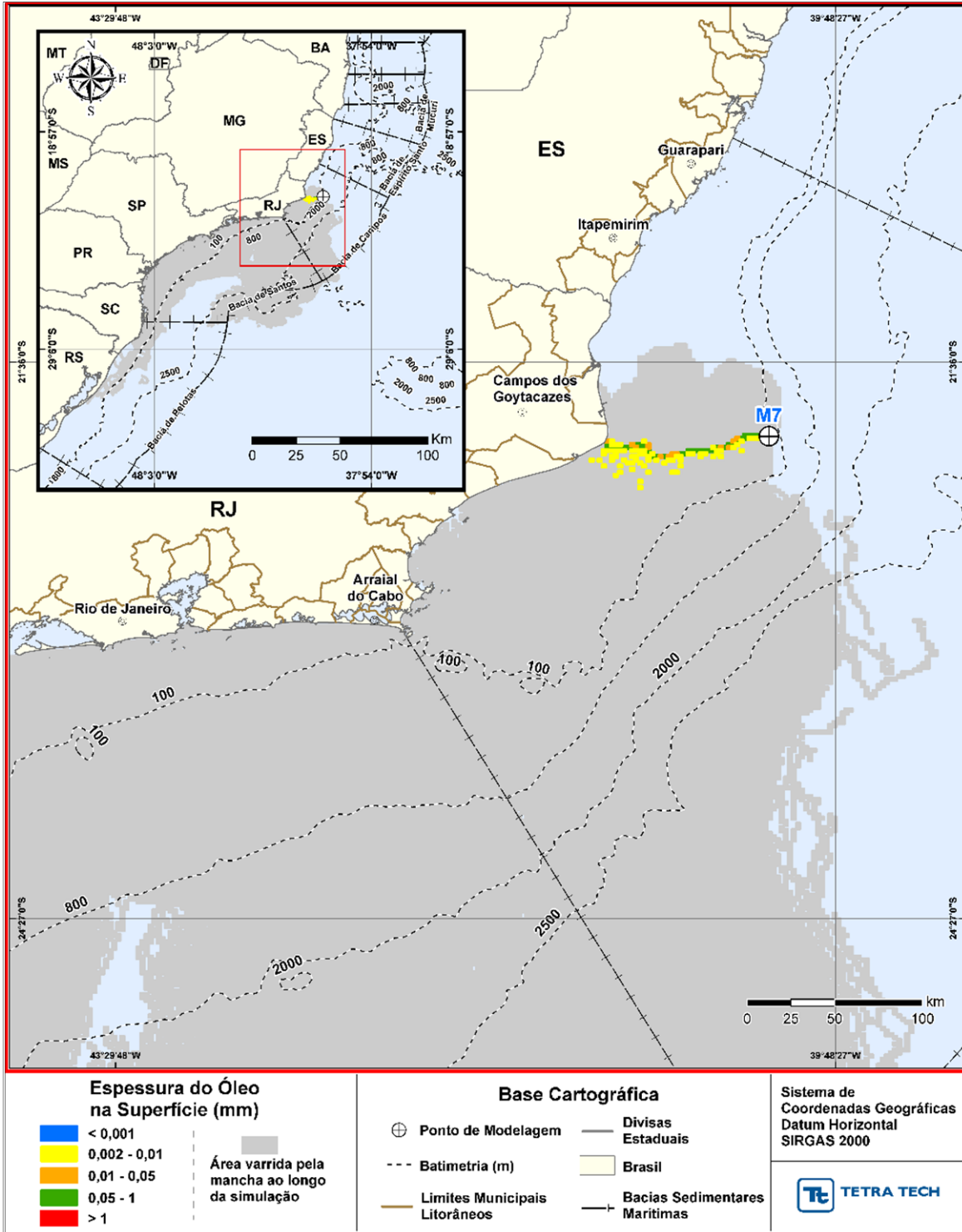


Figura III-69 - DET_TEMPO_M07_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

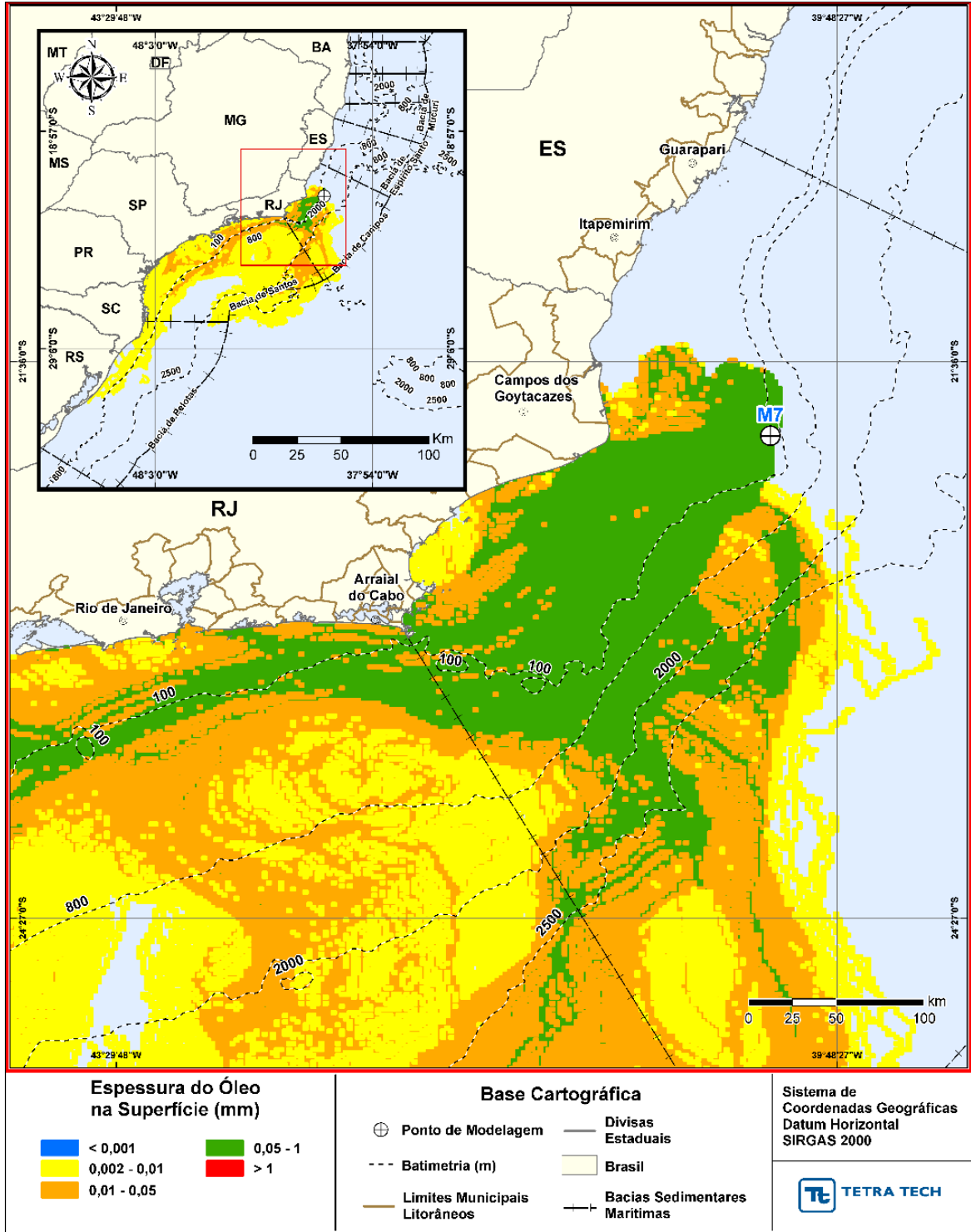


Figura III-70 - DET_TEMPO_M07_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

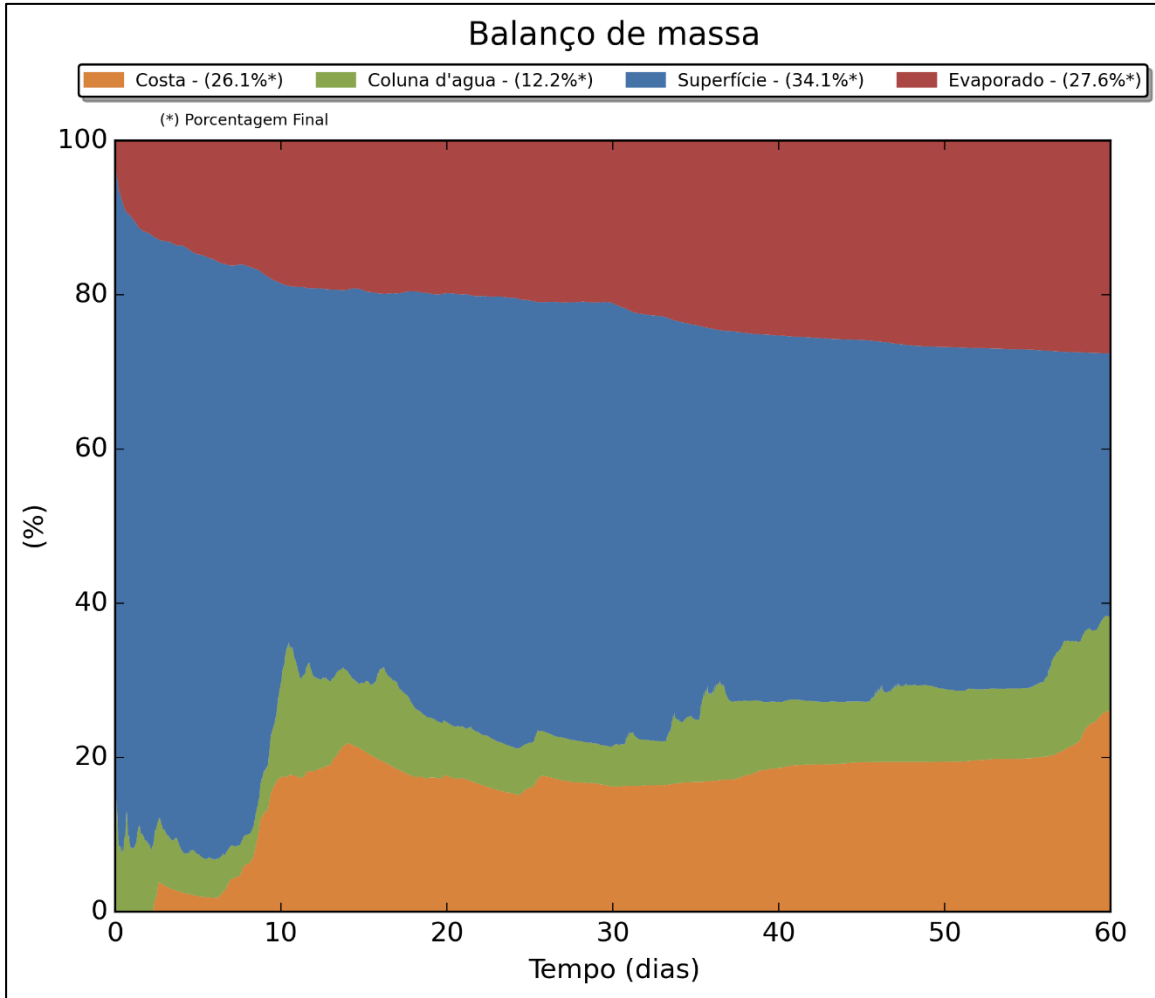


Figura III-71 - DET_TEMPO_M07_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

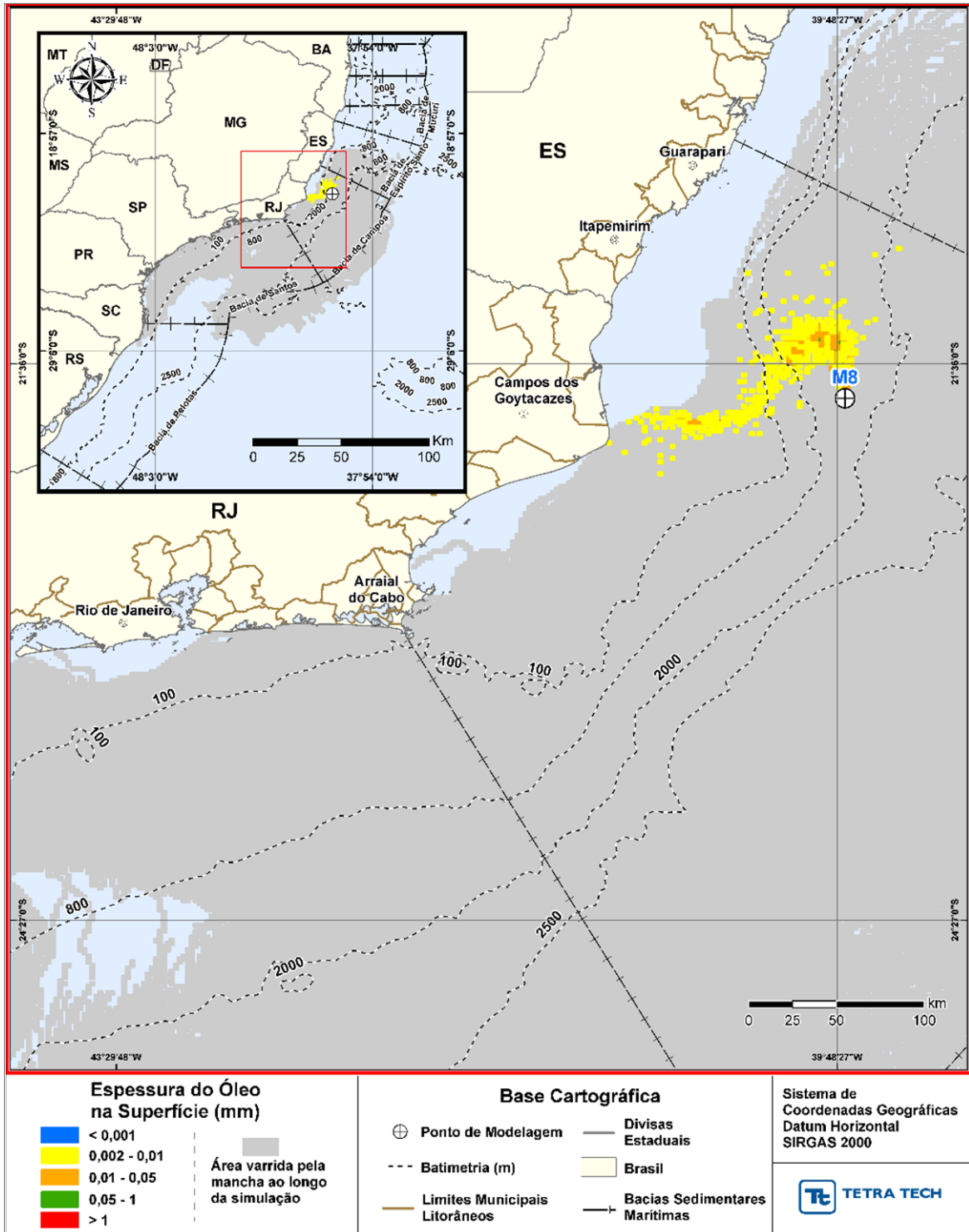


Figura III-72 - DET_TEMPO_M08_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

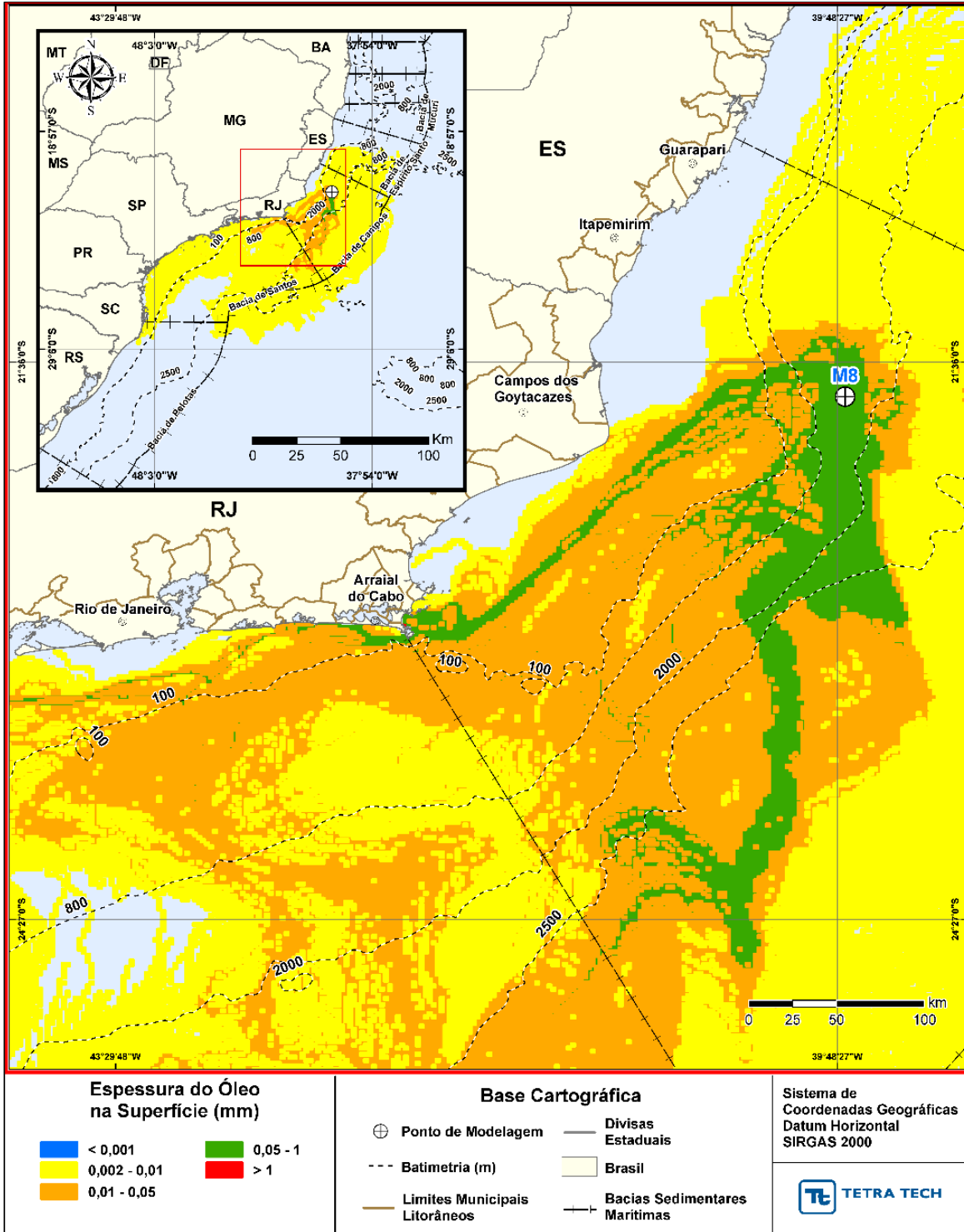


Figura III-73 - *DET_TEMPO_M08_JFMAMJ_PC_60D*. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

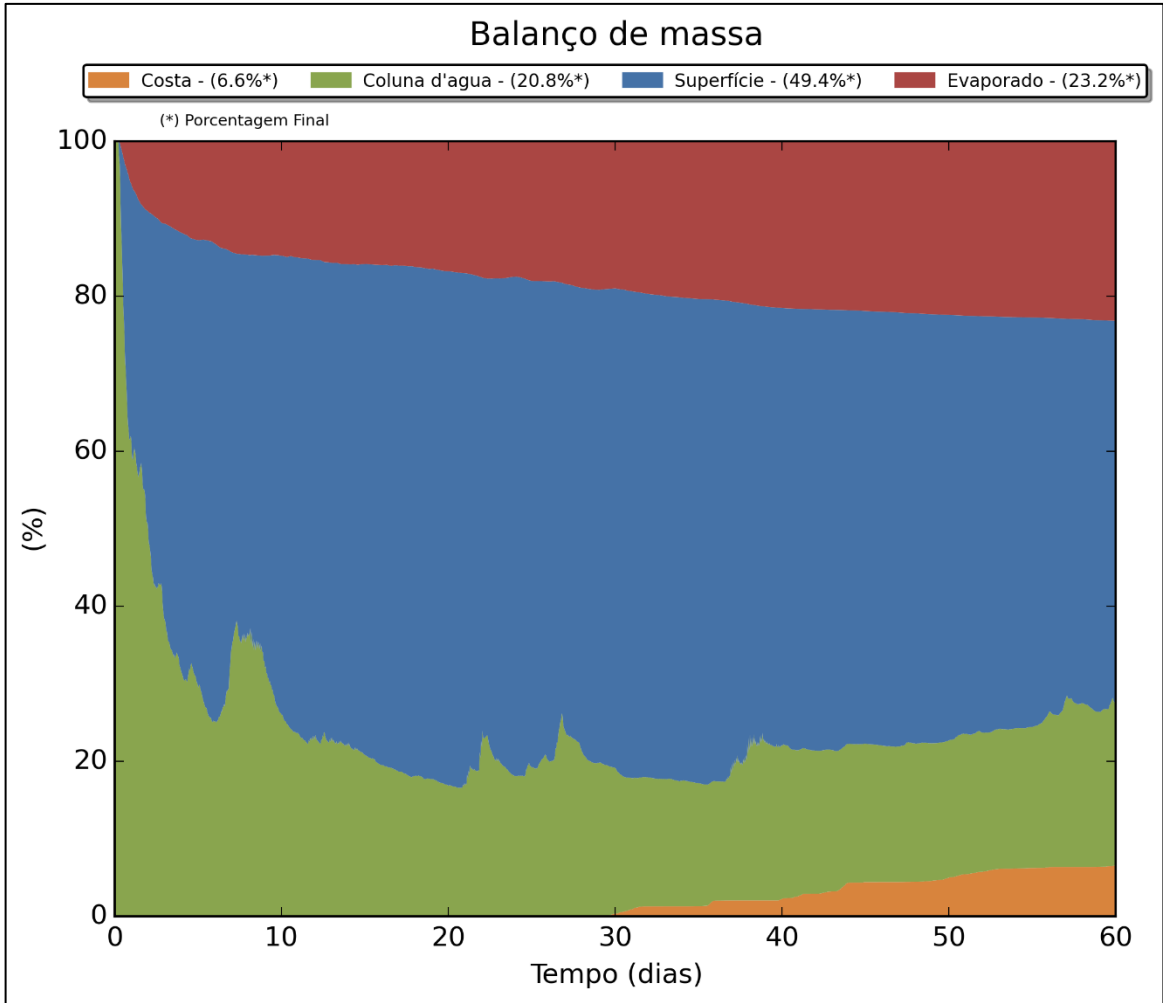


Figura III-74 - DET_TEMPO_M08_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

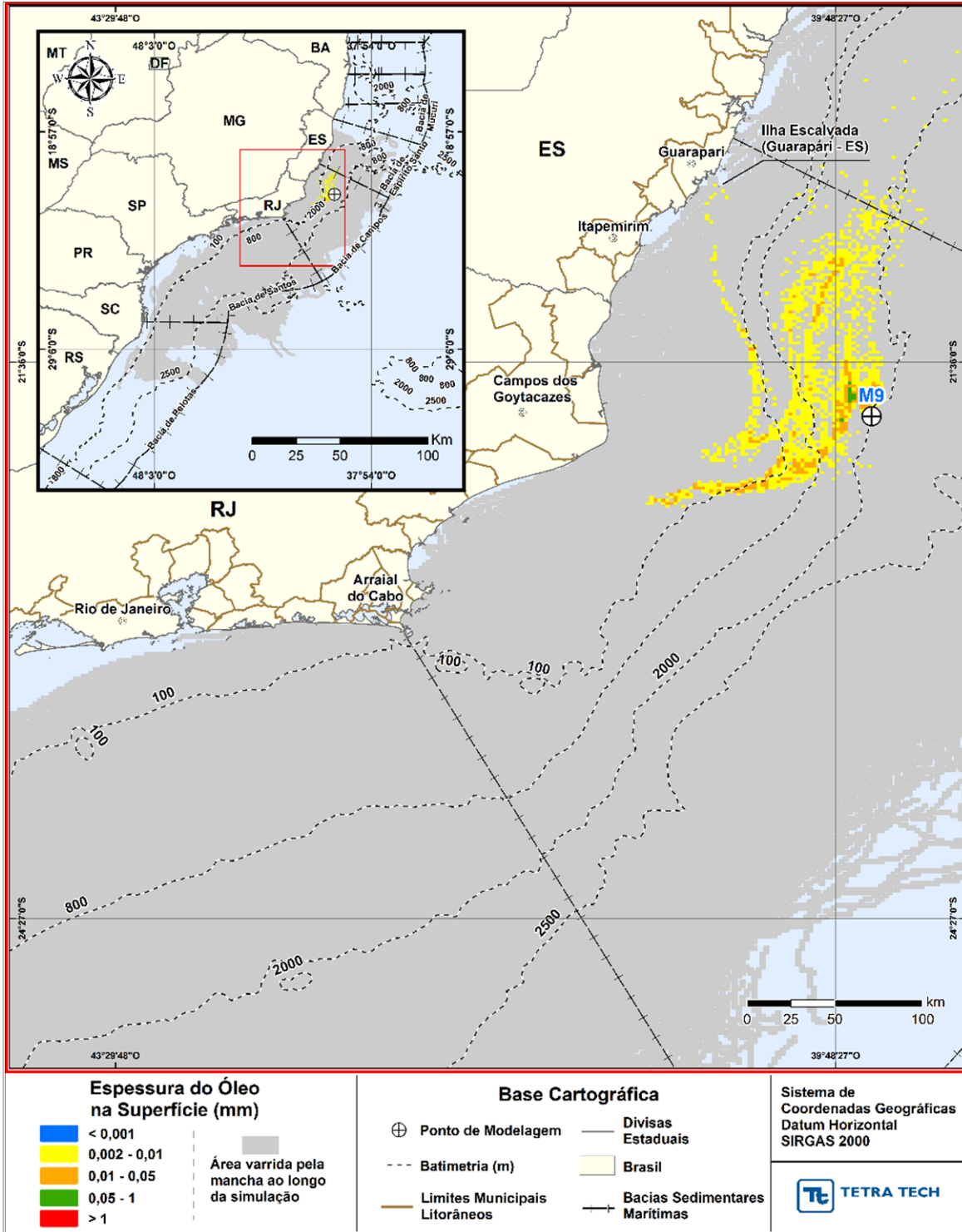


Figura III-75 - DET_TEMPO_M09_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

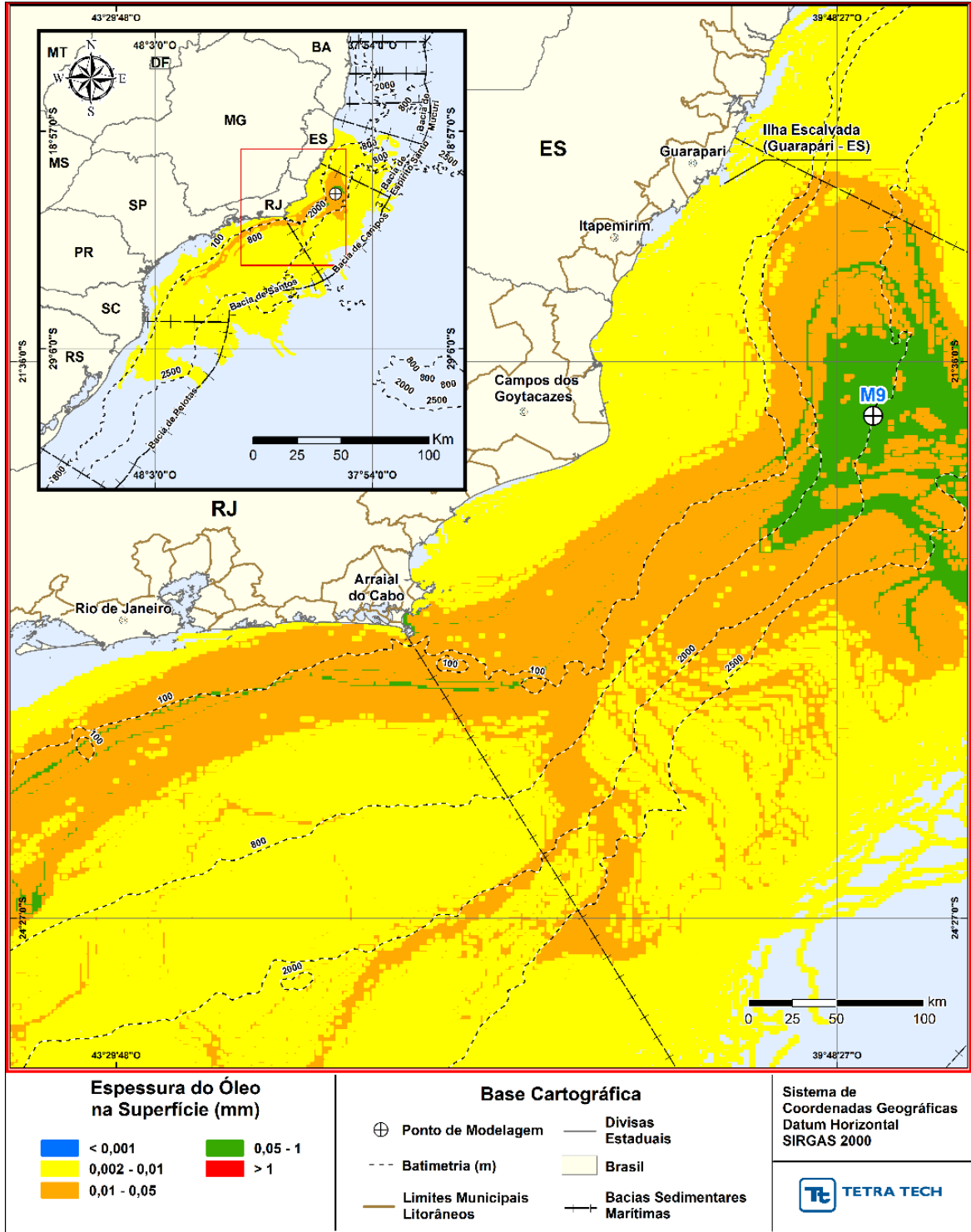


Figura III-76 - DET_TEMPO_M09_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

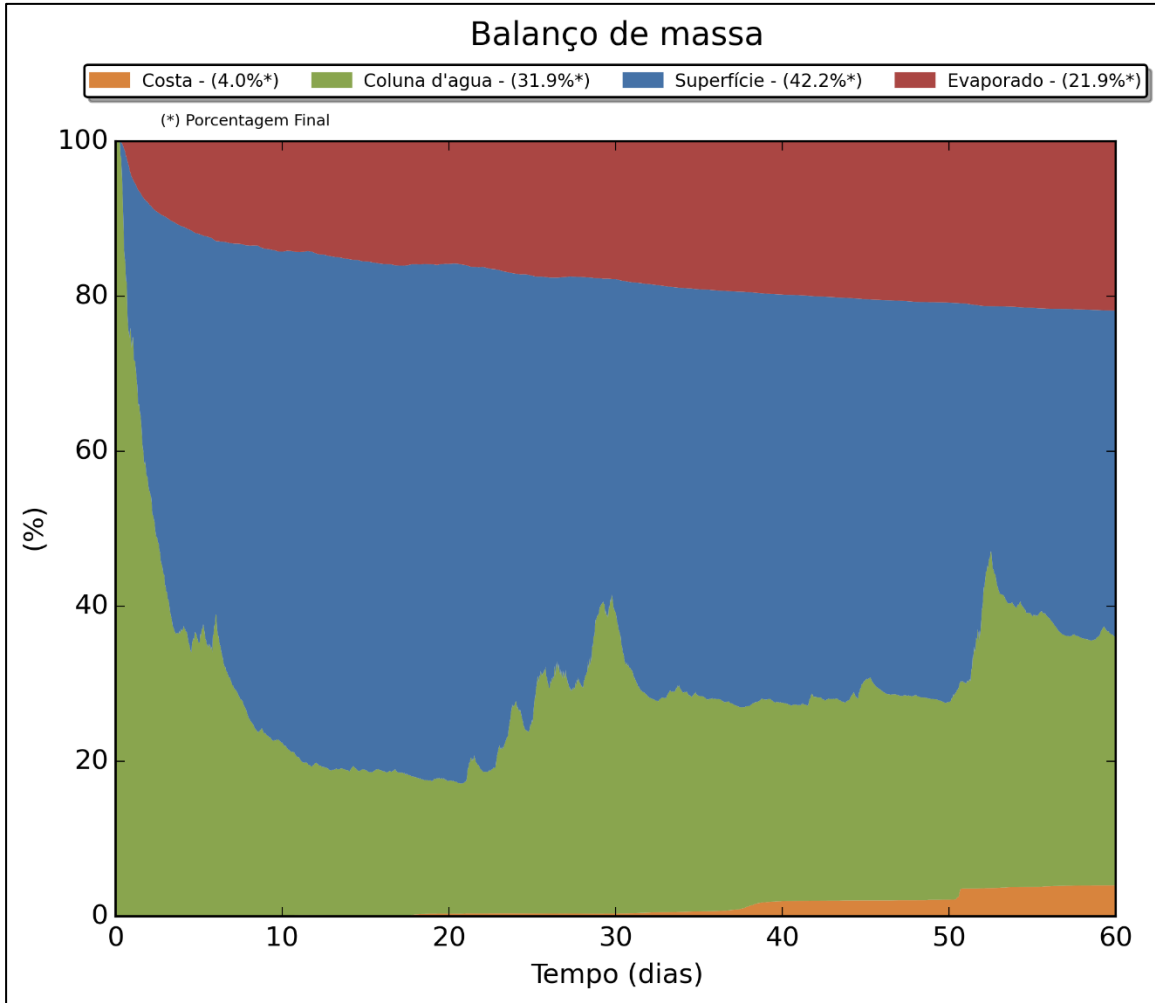


Figura III-77 - DET_TEMPO_M09_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

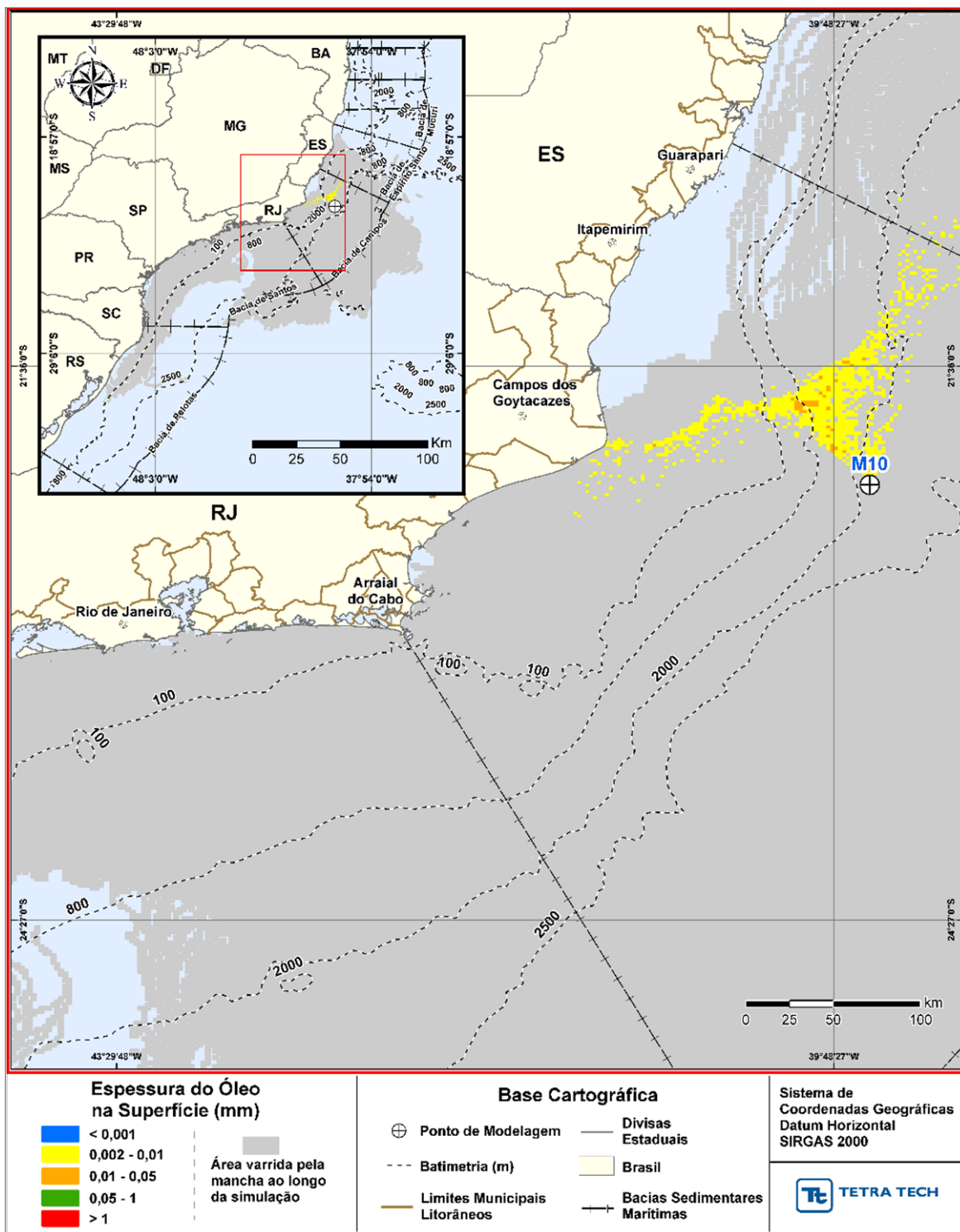


Figura III-78 - DET_TEMPO_M10_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

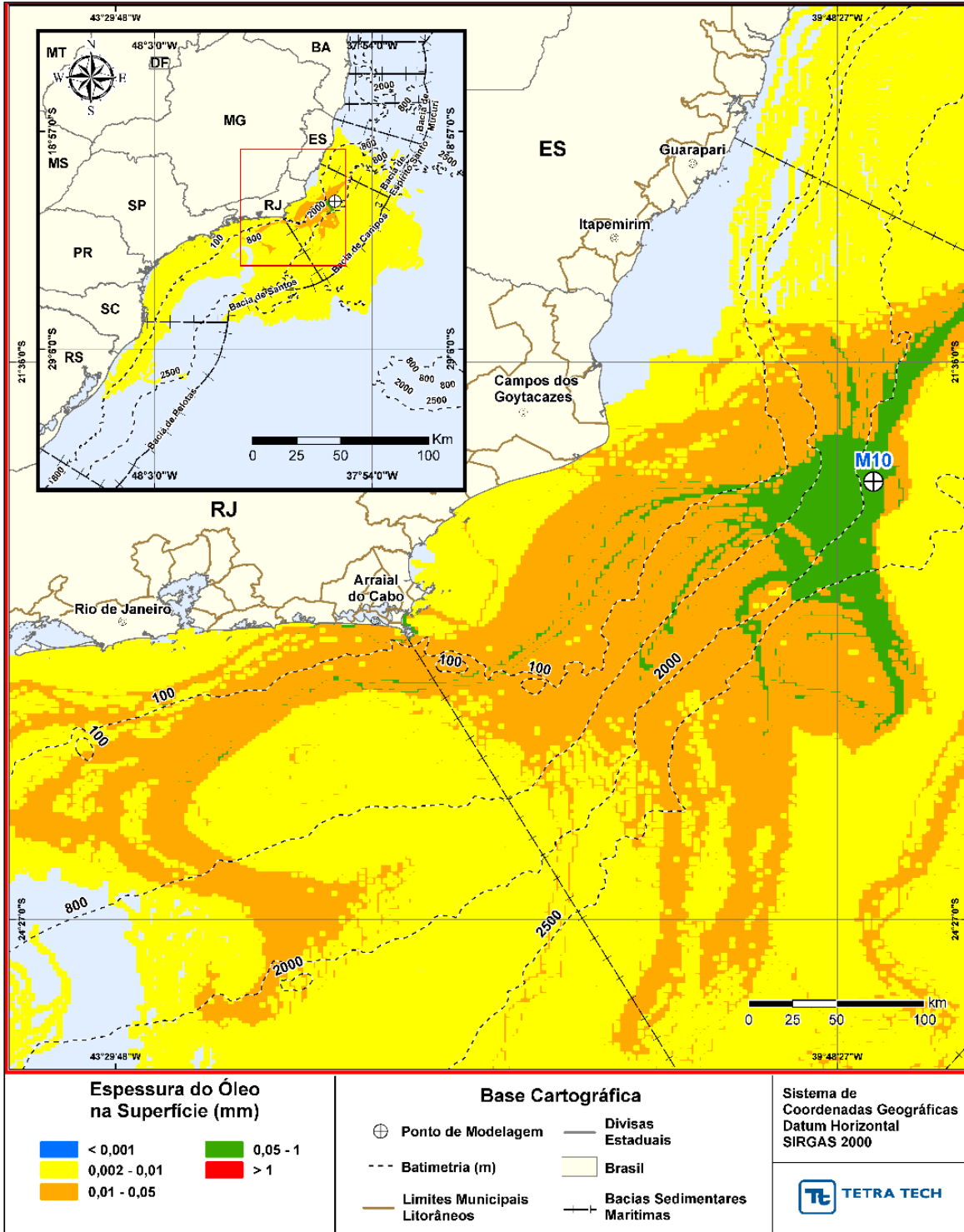


Figura III-79 - *DET_TEMPO_M10_JFMAMJ_PC_60D*. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

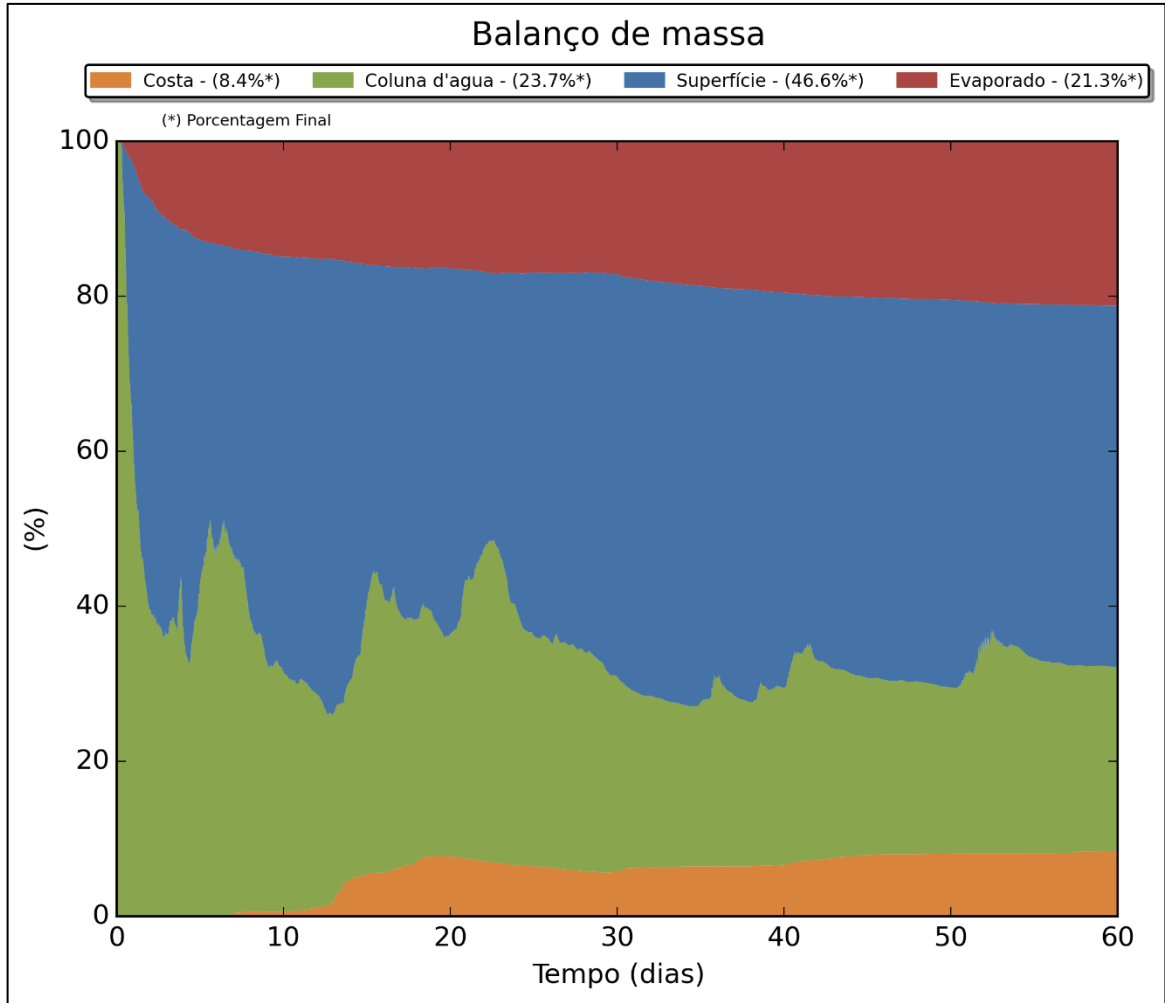


Figura III-80 - DET_TEMPO_M10_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

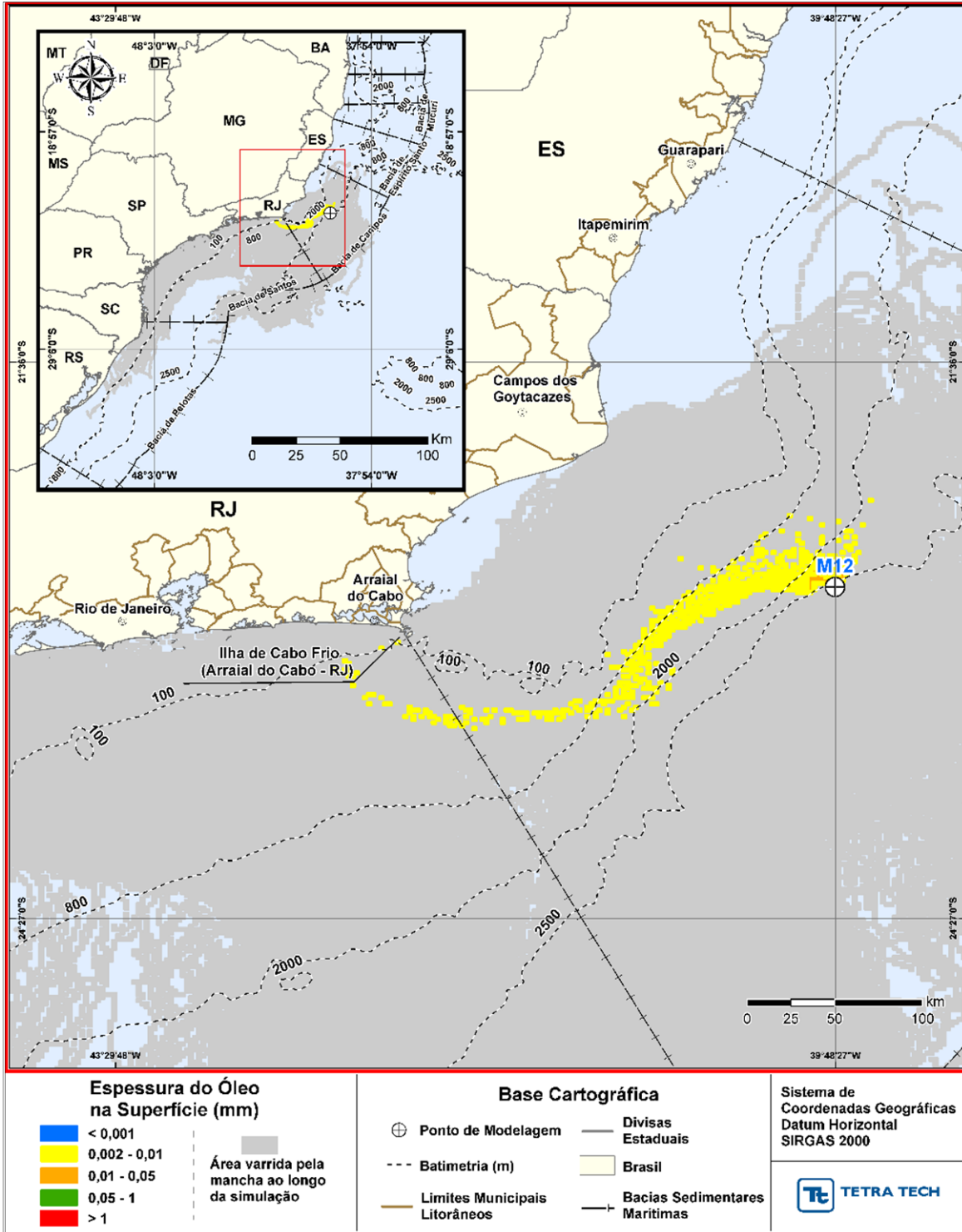


Figura III-81 - DET_TEMPO_M12_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

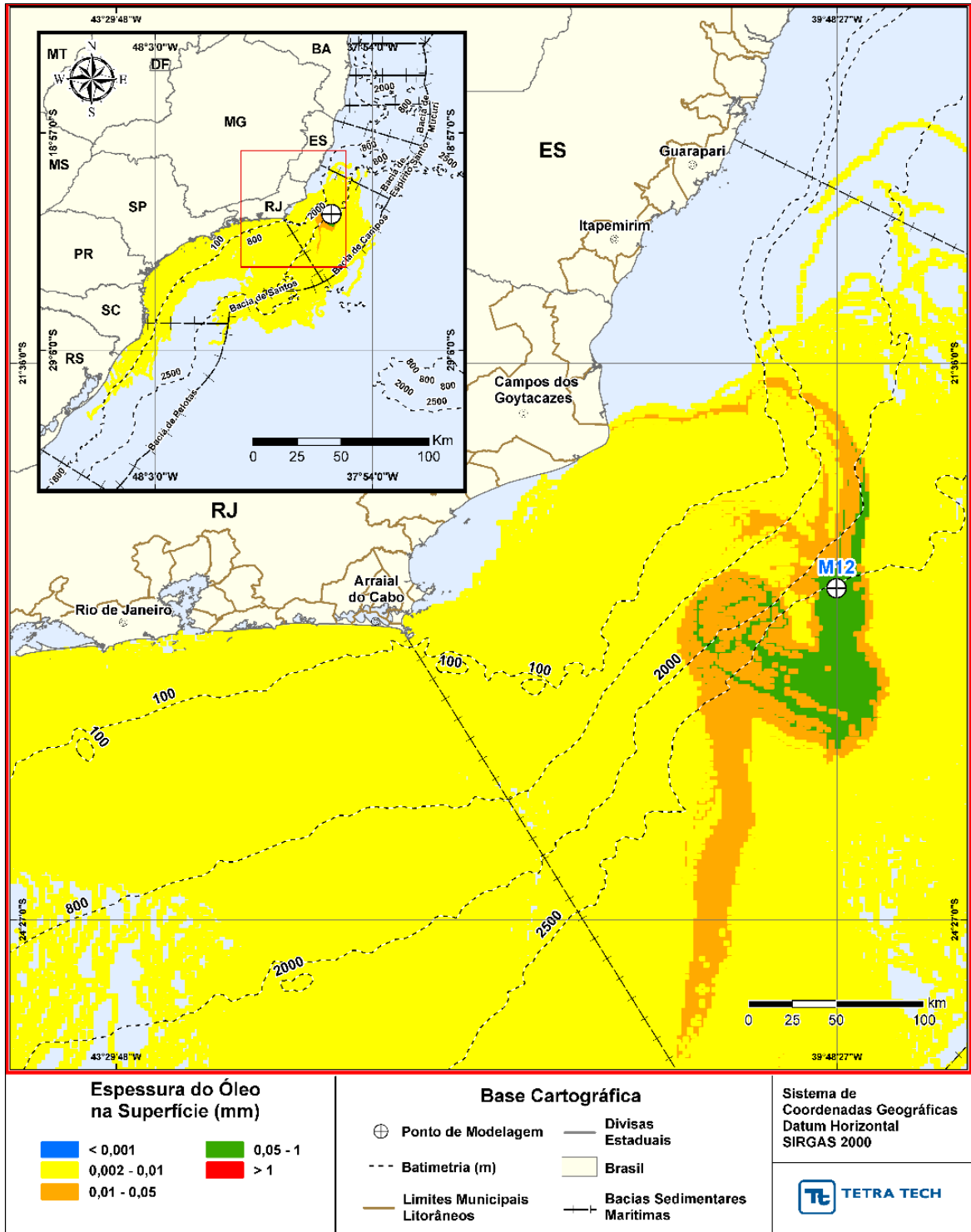


Figura III-82 - DET_TEMPO_M12_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

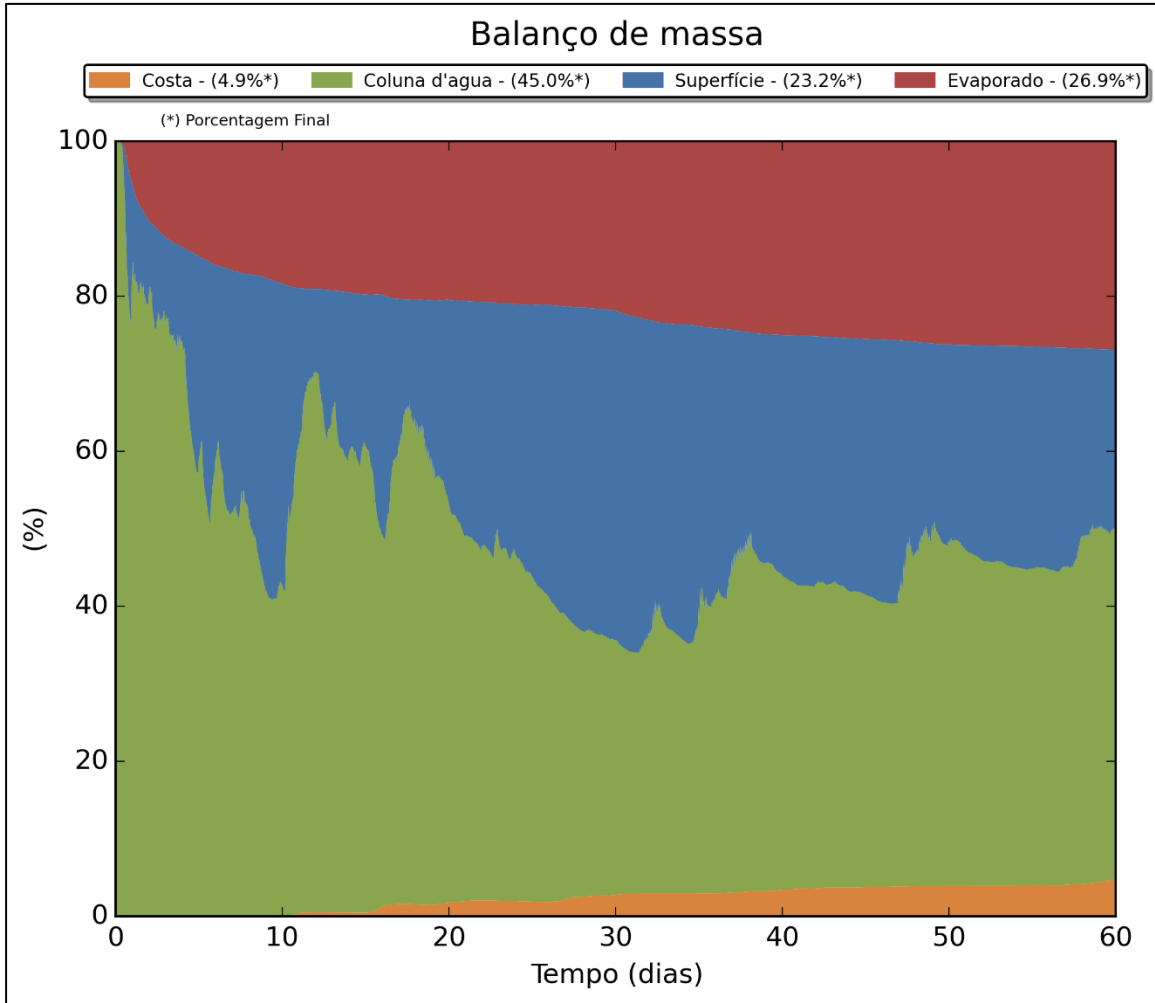


Figura III-83 - DET_TEMPO_M12_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

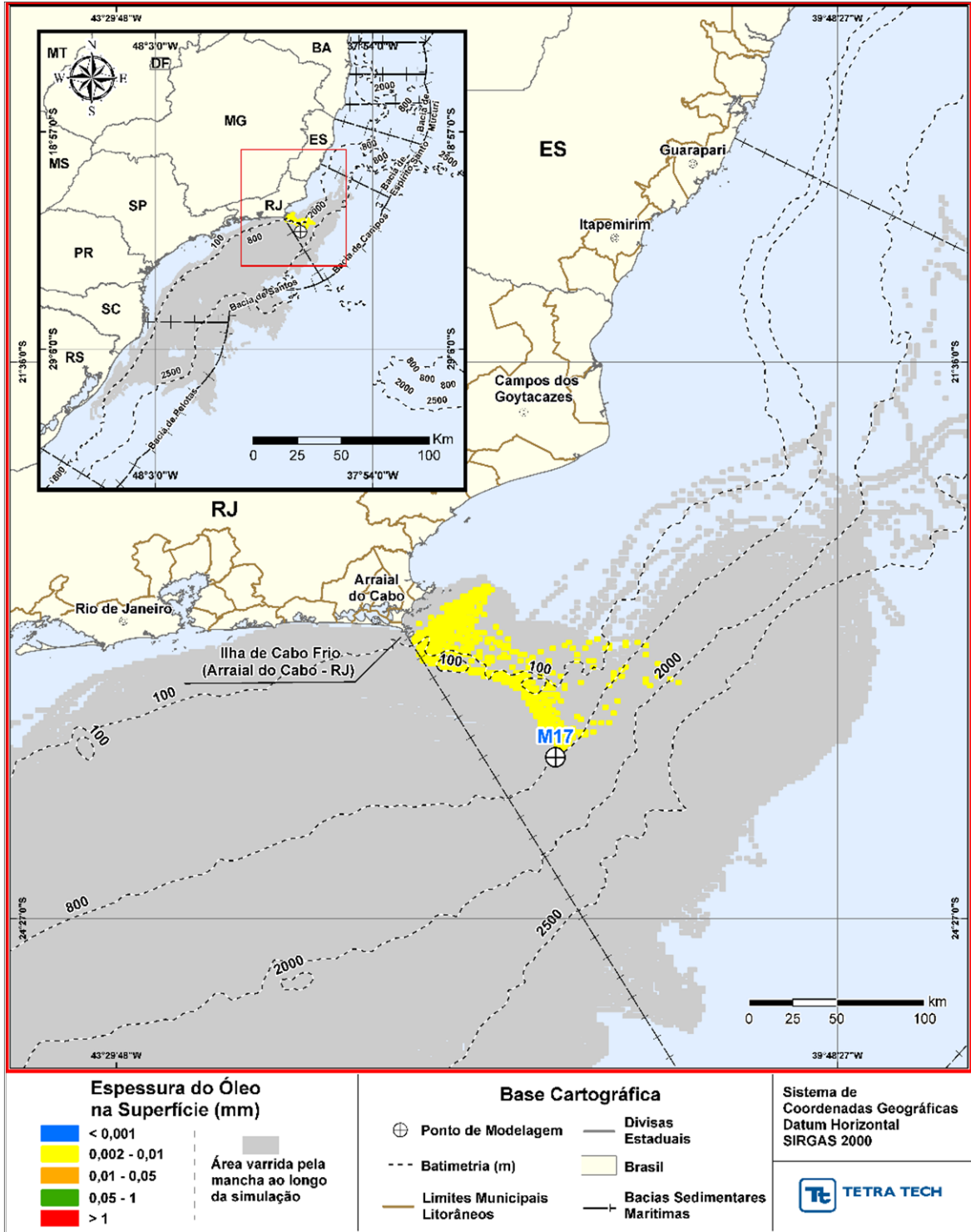


Figura III-84 - DET_TEMPO_M17_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

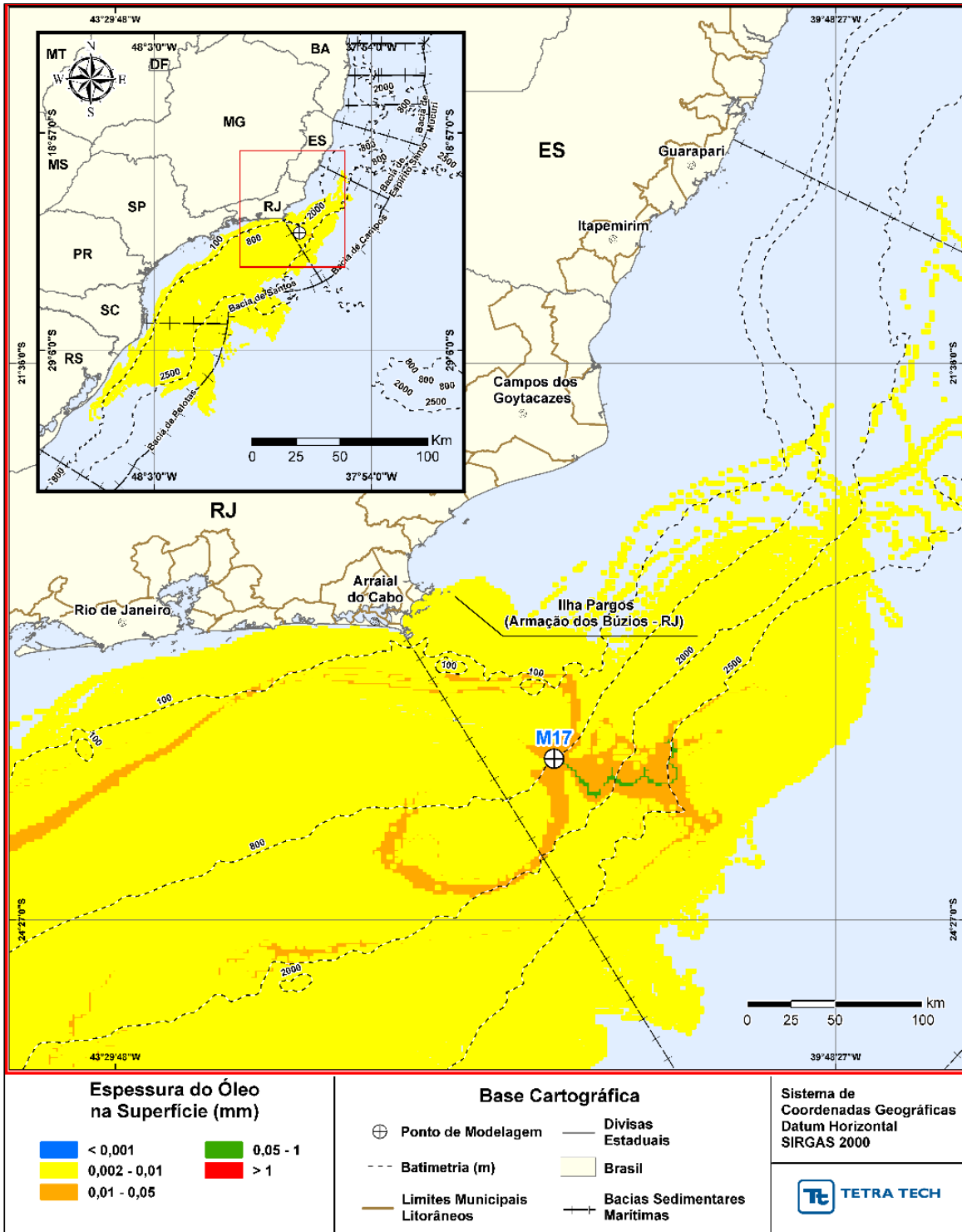


Figura III-85 - *DET_TEMPO_M17_JFMAMJ_PC_60D*. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

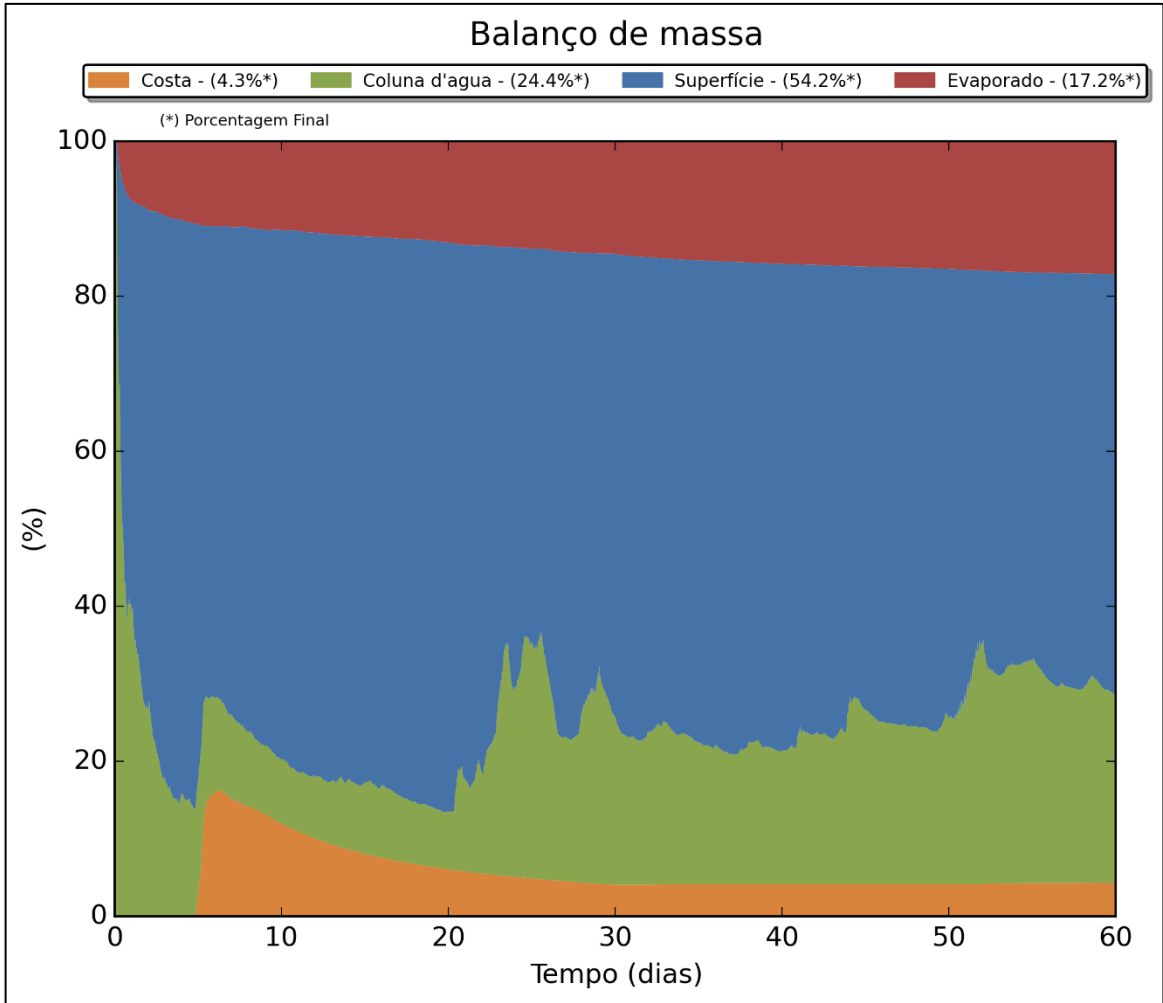


Figura III-86 - DET_TEMPO_M17_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

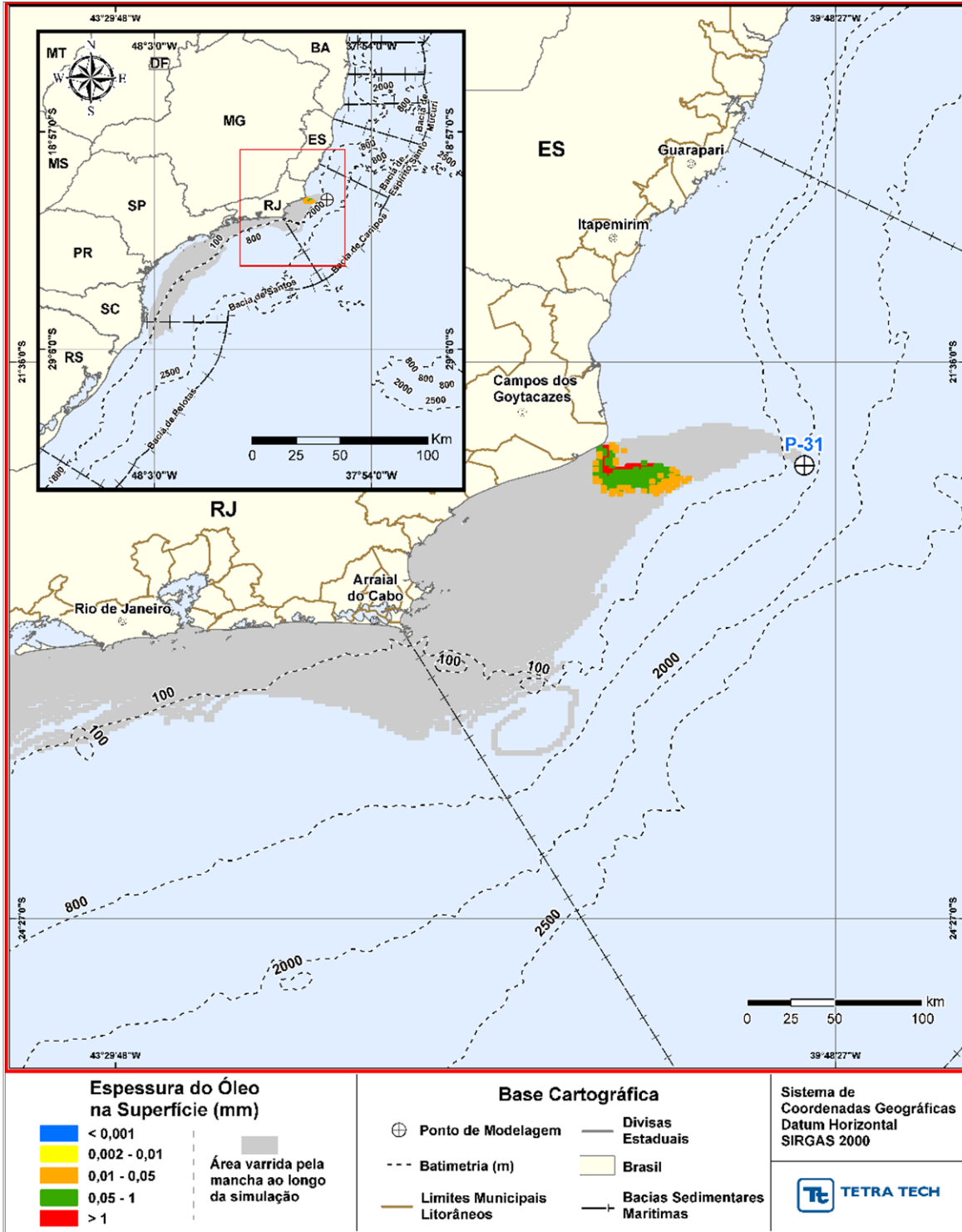


Figura III-87 - DET_TEMPO_P31_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

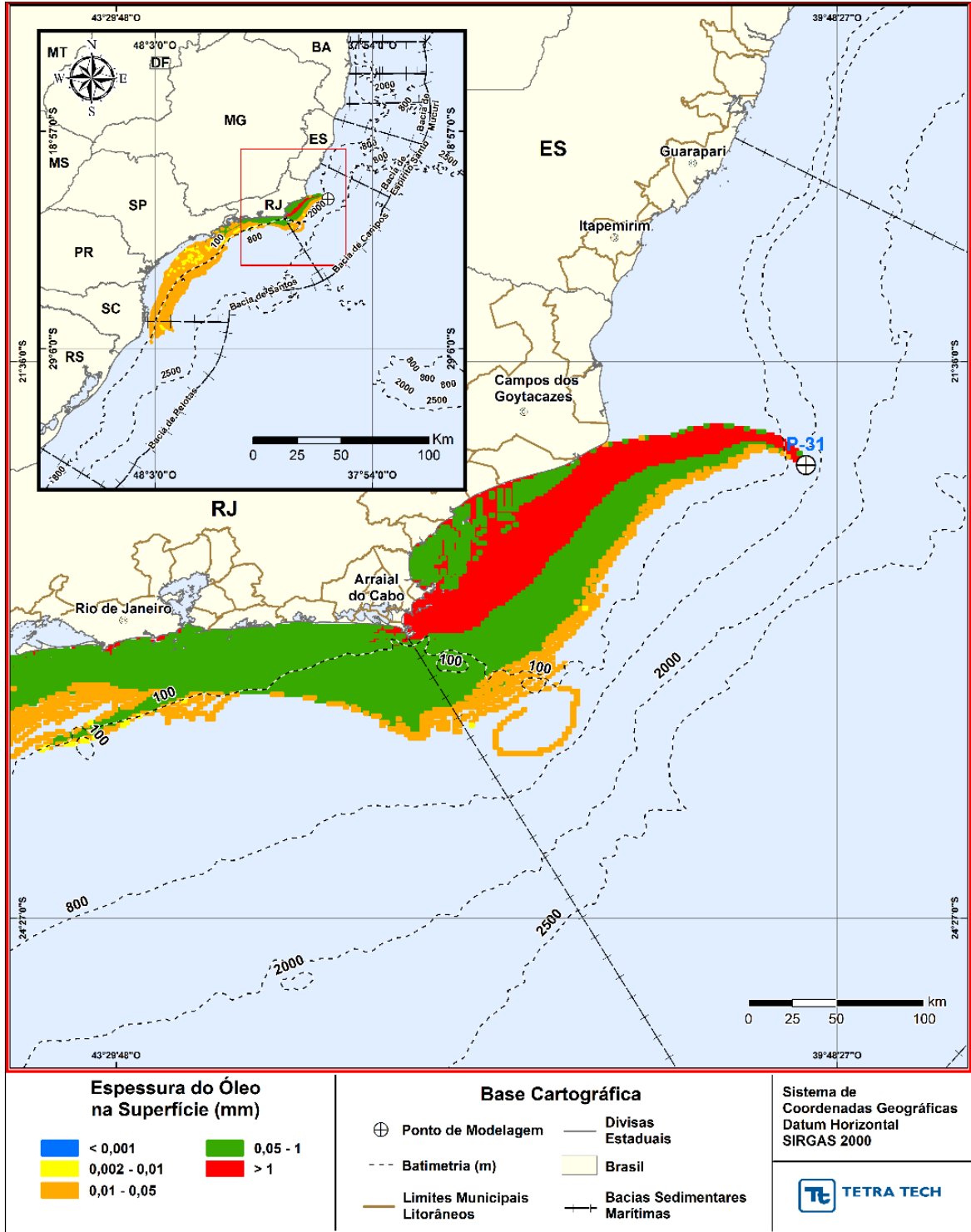


Figura III-88 - DET_TEMPO_P31_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

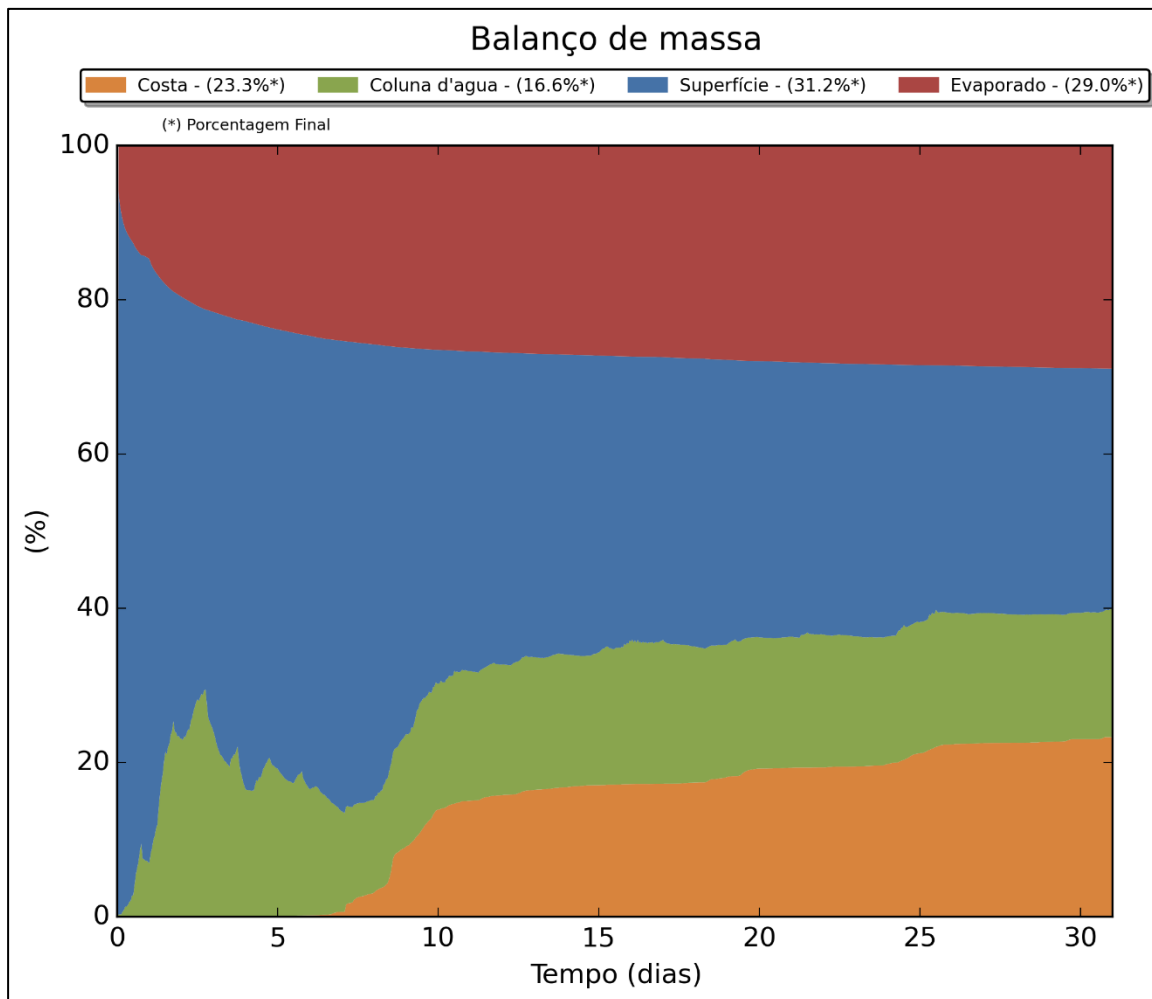


Figura III-89 - DET_TEMPO_P31_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.

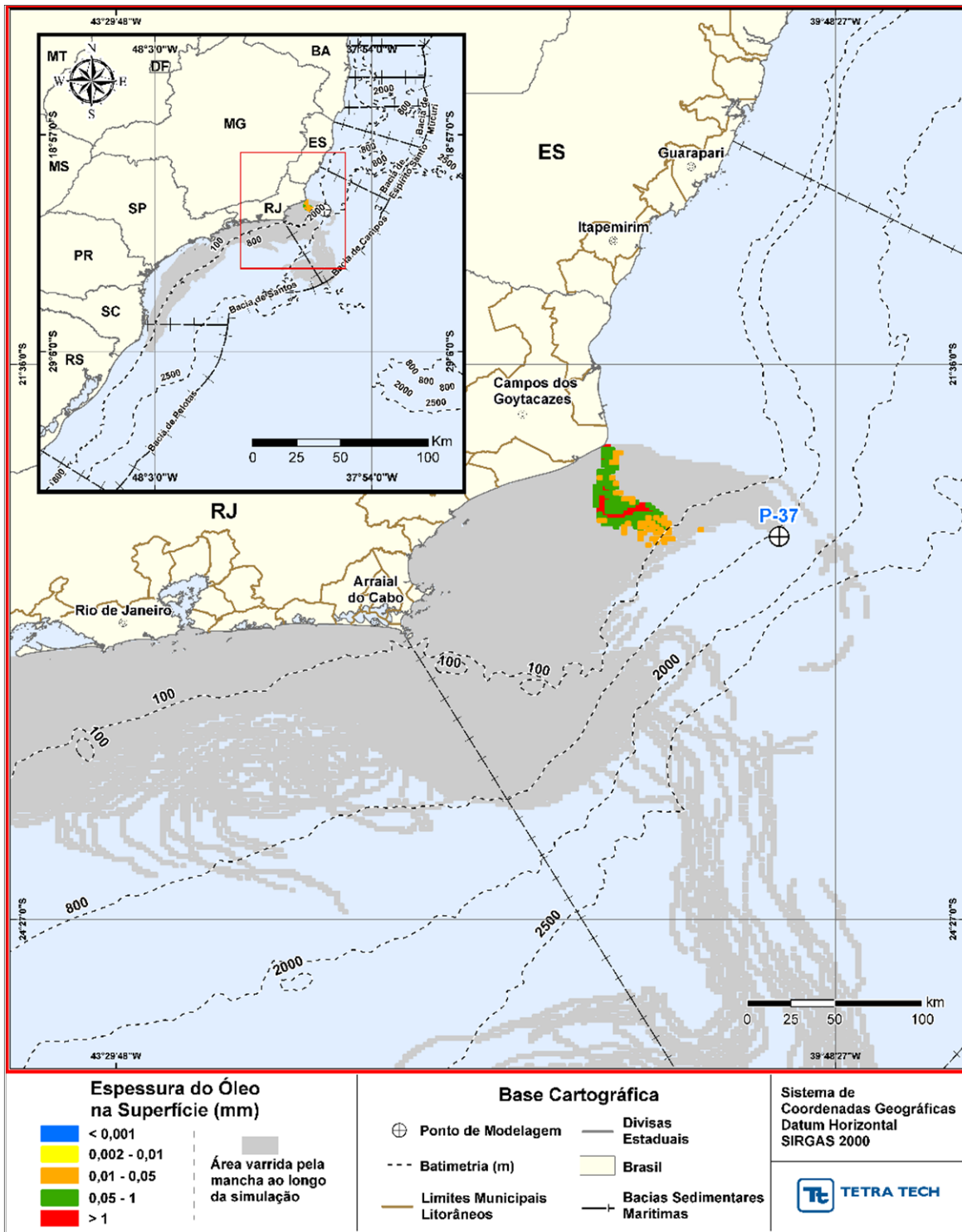


Figura III-90 - DET_TEMPO_P37_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

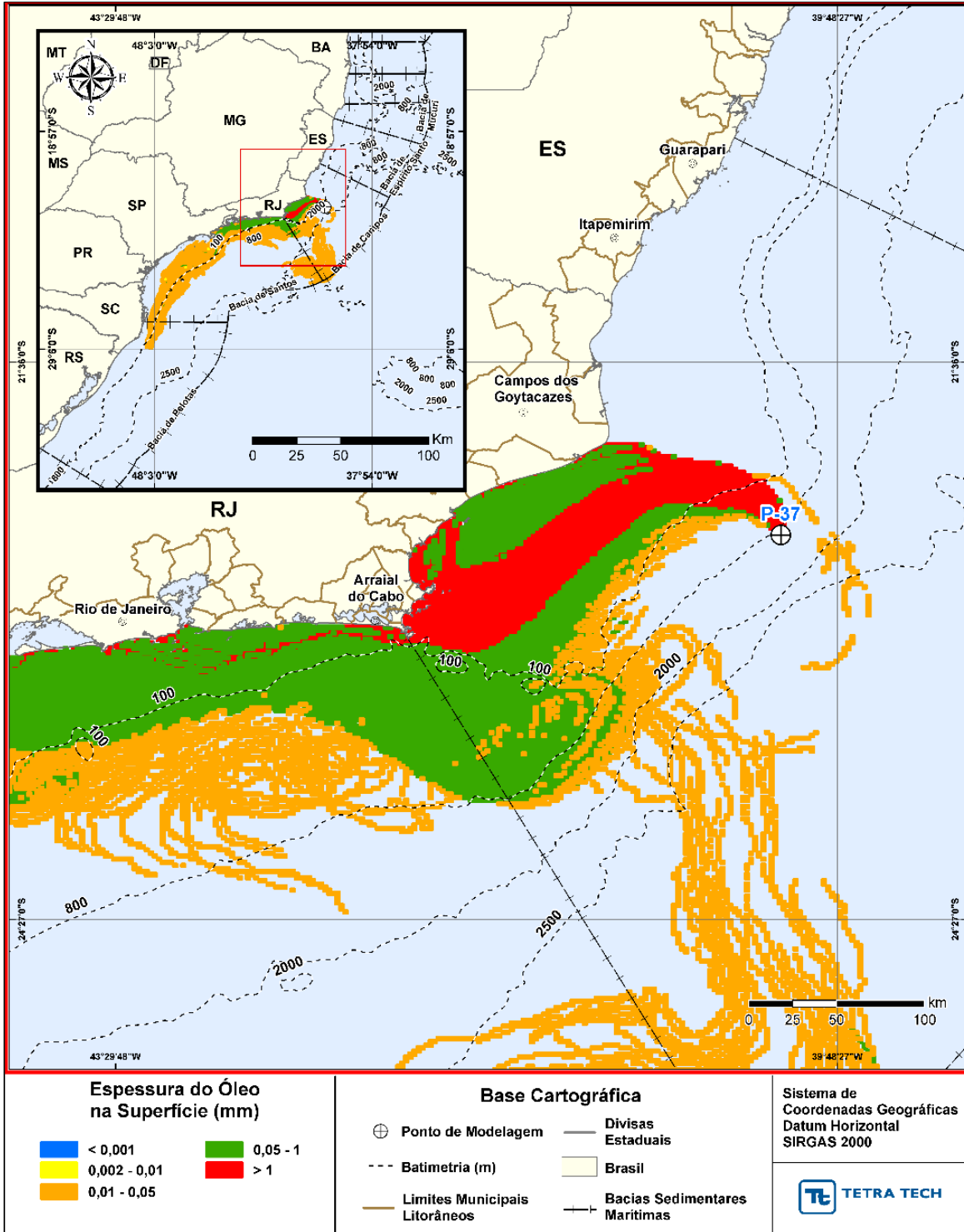


Figura III-91 - *DET_TEMPO_P37_JFMAMJ_PC_31D*. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

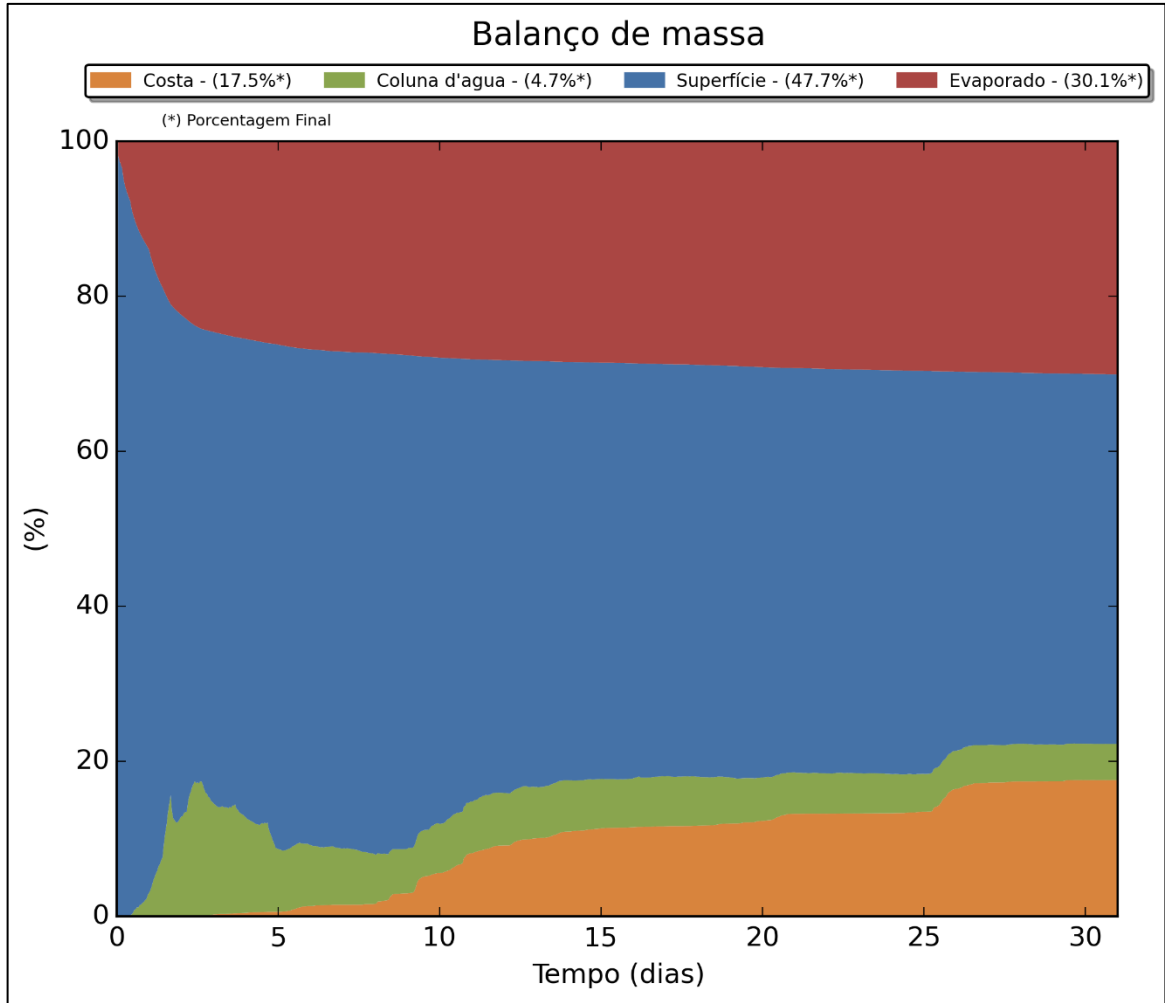


Figura III-92 - DET_TEMPO_P37_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.

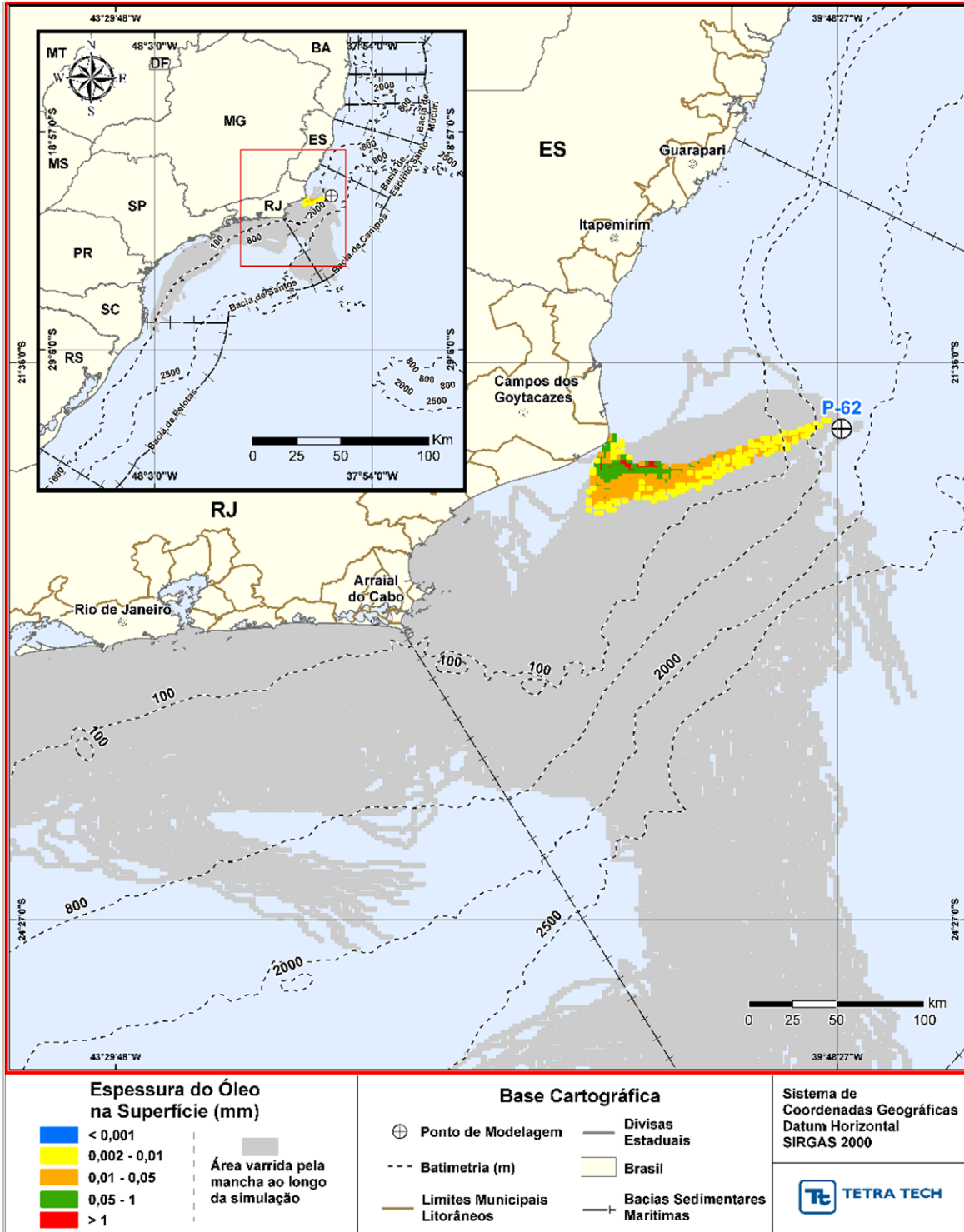


Figura III-93 - DET_TEMPO_P62_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

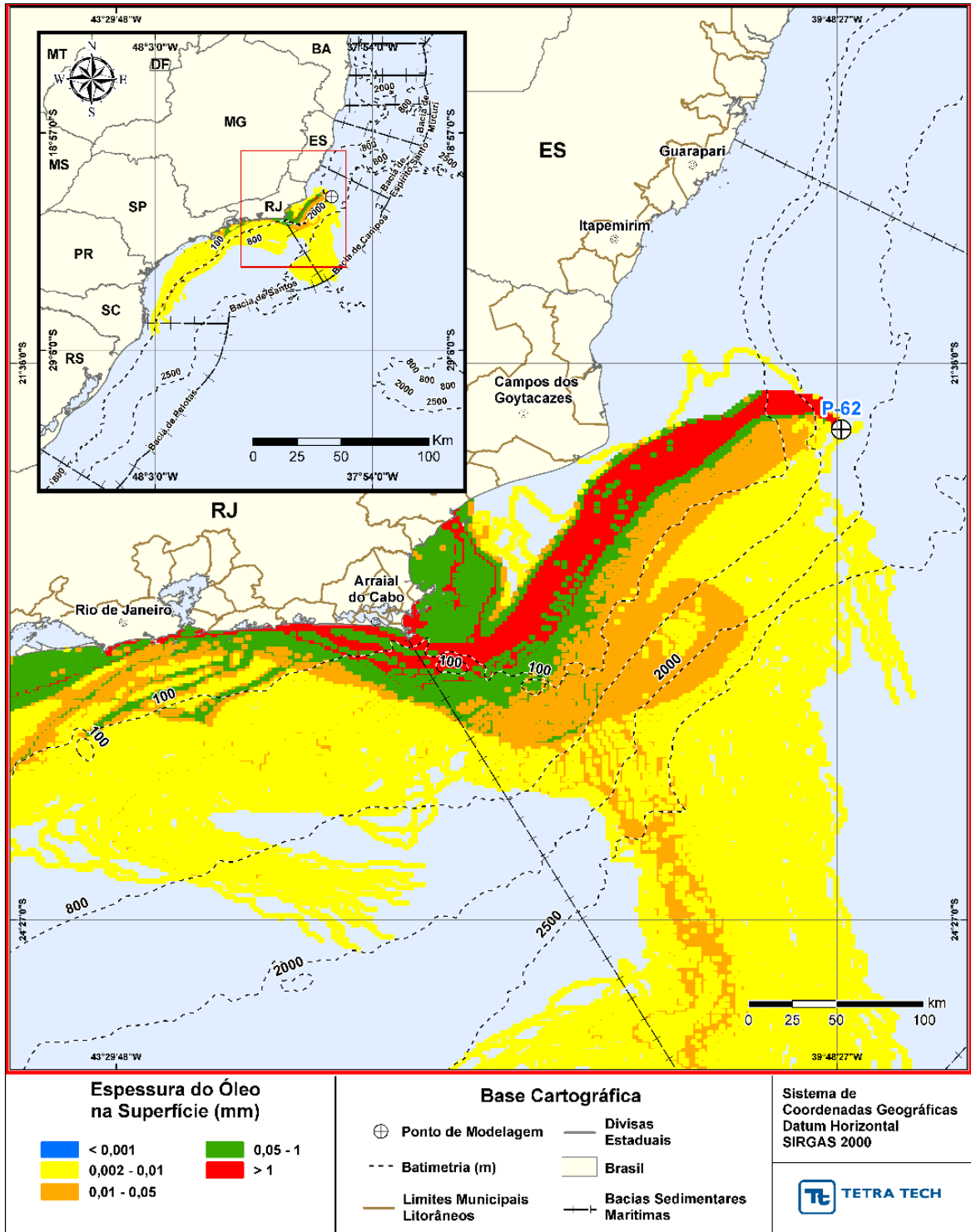


Figura III-94 - DET_TEMPO_P62_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

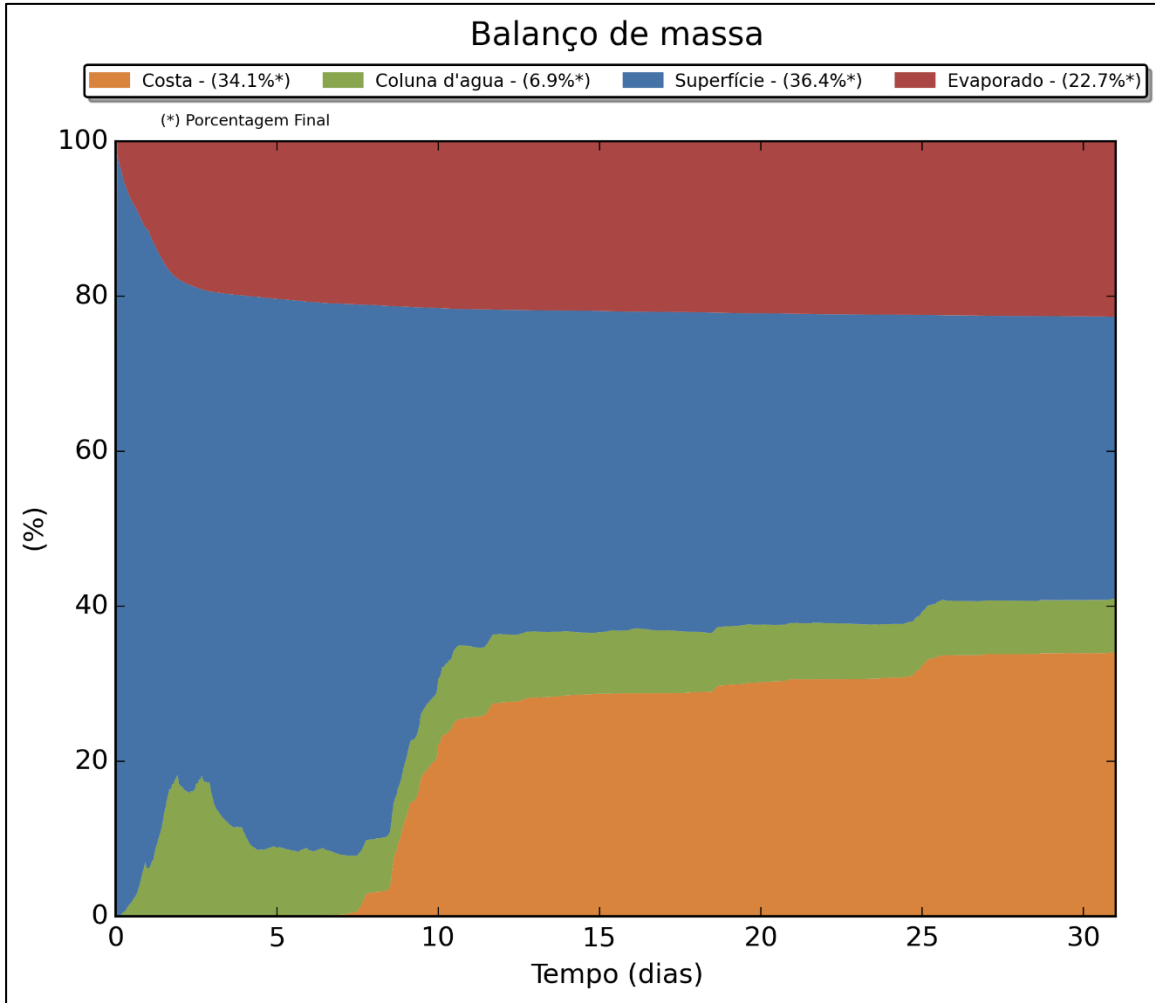


Figura III-95 - DET_TEMPO_P62_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.

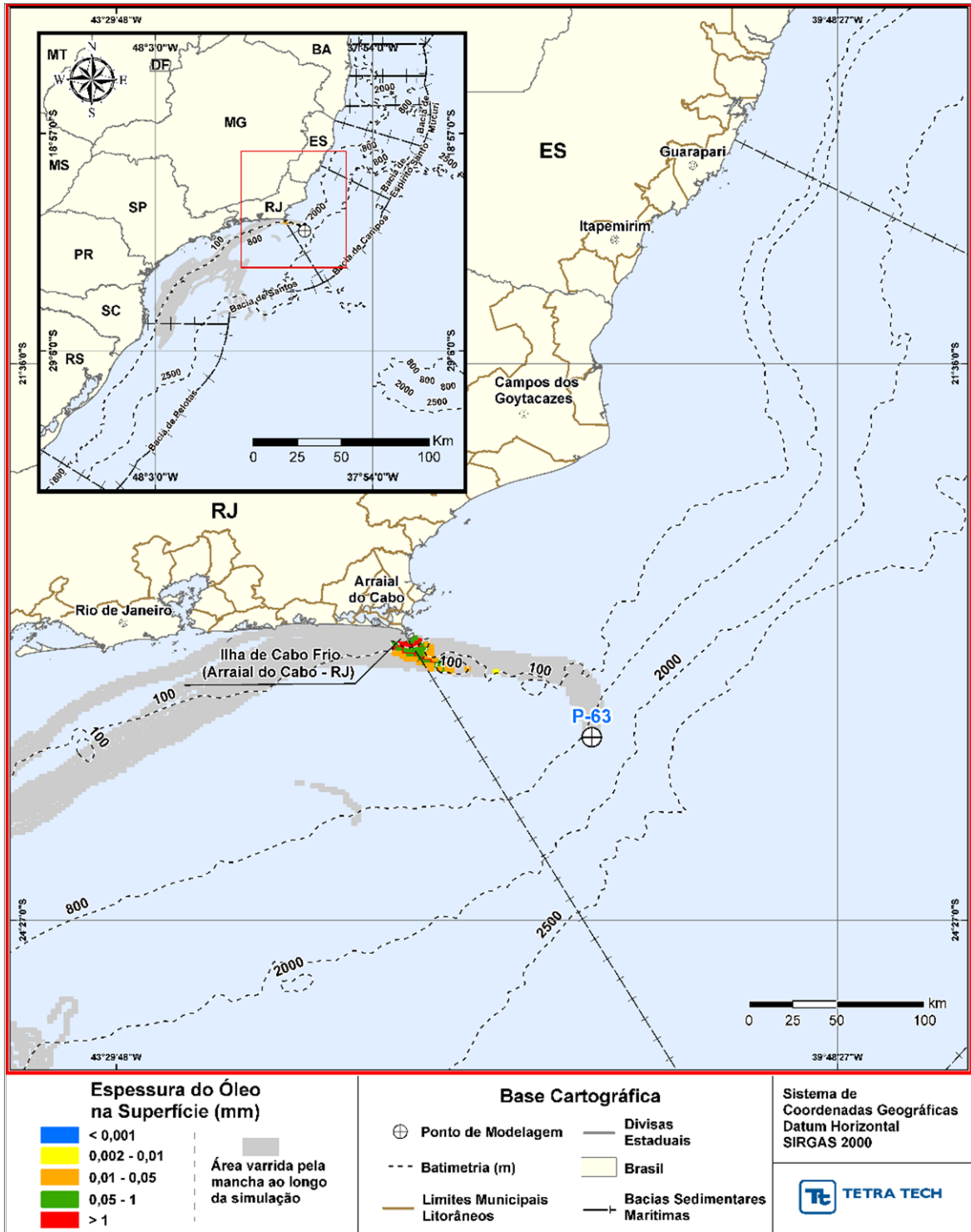


Figura III-96 - DET_TEMPO_P63_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

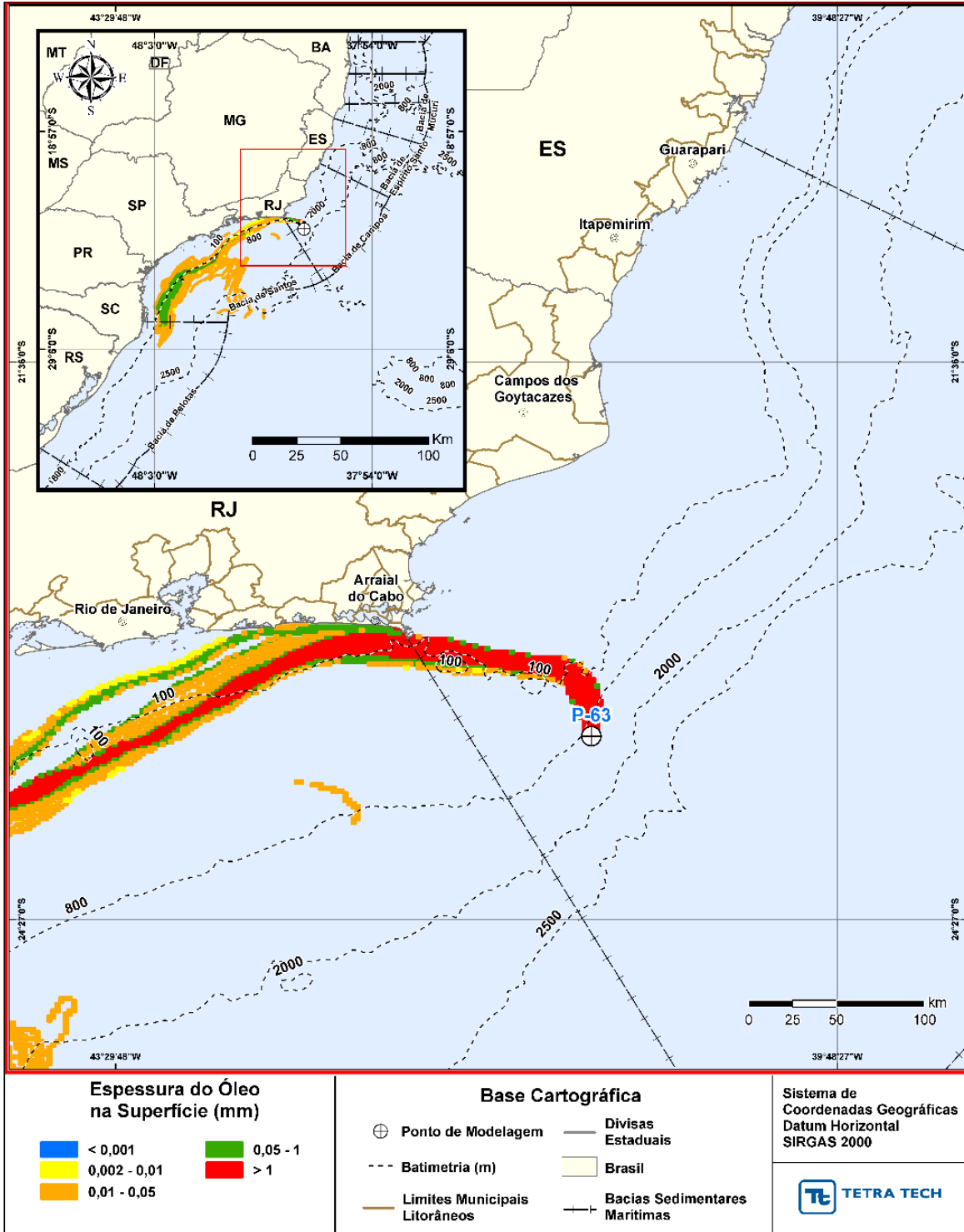


Figura III-97 - *DET_TEMPO_P63_JFMAMJ_PC_31D*. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

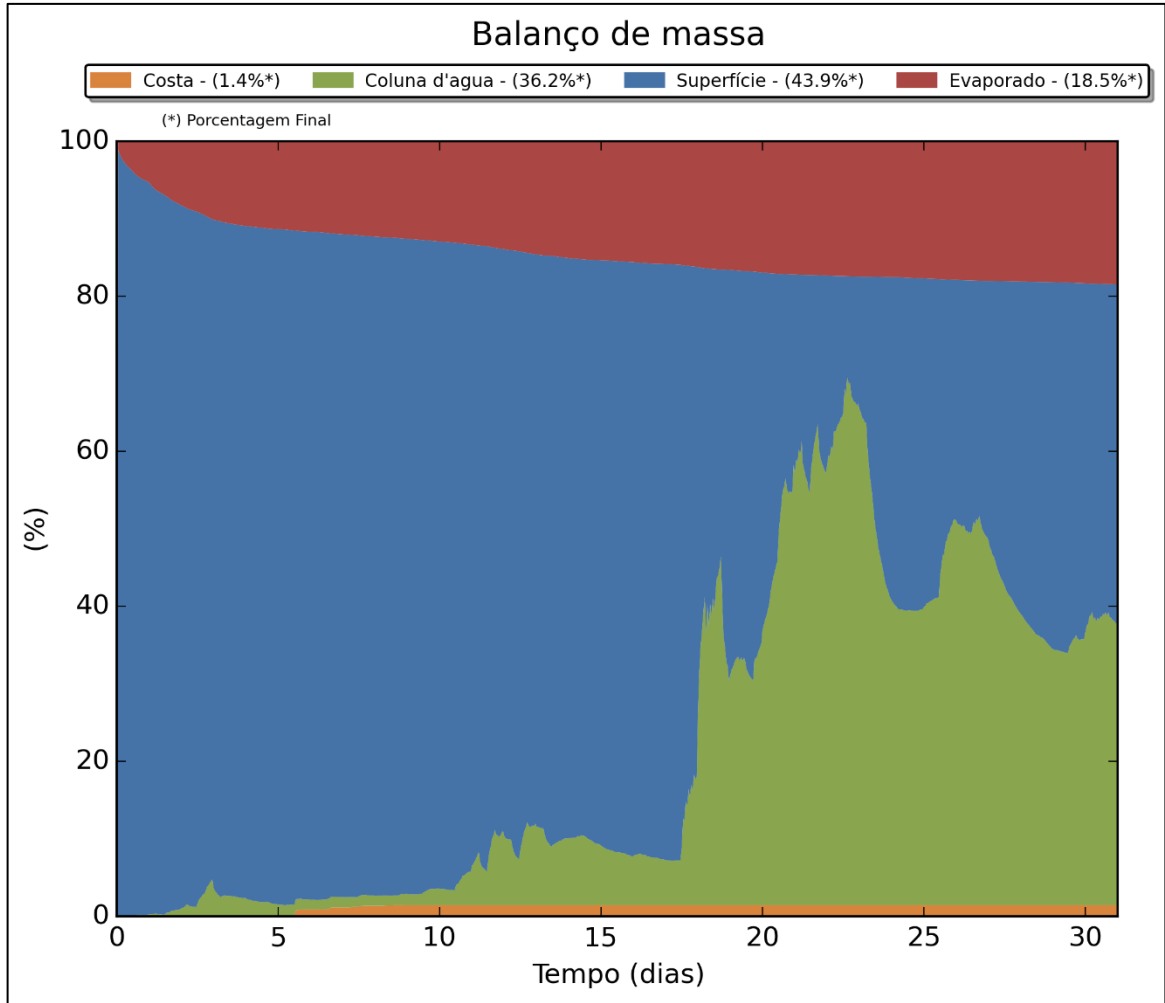


Figura III-98 - DET_TEMPO_P63_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.

III.2.1.2 Menor Tempo - JASOND

Na Tabela III-11 apresenta-se o resumo dos cenários determinísticos críticos de menor tempo do toque do óleo na costa para o período de julho a dezembro. Verifica-se que o menor tempo, foi calculado em 37 horas (Campos dos Goytacazes, RJ), provindo do cenário M05, sendo este o menor tempo de toque de todo o estudo.

Novamente, observa-se que, no geral, o primeiro toque ocorreu nos municípios de Arraial do Cabo (RJ) e Campos dos Goytacazes (RJ).

Com relação as datas dos cenários de menor tempo, praticamente todas as simulações iniciaram-se no mês de julho. A análise das condições meteorológicas e oceanográficas destes períodos é apresentada em detalha no Anexo C deste documento.

Com relação ao volume de óleo na costa ao final da simulação, o menor valor foi de 73,6 m³ (M12) e o maior volume foi 75.209,2 m³ (P37). Assim como nas simulações determinísticas de menor tempo do período de janeiro a junho, verificou-se que os cenários de derrame de afundamento de FPSO (P31, P37, P63 e P63) apresentaram os maiores volumes de óleo na costa.

Tabela III-11 - Resumo dos cenários determinísticos críticos associados ao menor tempo de toque na costa do período de julho a dezembro.

Cenários	Data de Início da Simulação	Tempo Mínimo de Toque na Costa (horas)	Município do Primeiro Toque	Volume Final de Óleo que Chega a Costa (m³)
DET_TEMPO_AGBC_M01_PC_JASOND_60D	07/07/2005 05h00min	69	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	332,1
DET_TEMPO_AGBC_M02_PC_JASOND_60D	07/07/2005 17h00min	58	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	941,1
DET_TEMPO_AGBC_M04_PC_JASOND_60D	10/07/2005 14h00min	57	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	5.780,0
DET_TEMPO_AGBC_M05_PC_JASOND_60D	27/09/2005 09h00min	37	Campos dos Goytacazes (RJ)	17.399,1
DET_TEMPO_AGBC_M07_PC_JASOND_60D	08/07/2005 16h00min	63	Campos dos Goytacazes (RJ)	13.092,3
DET_TEMPO_AGBC_M08_PC_JASOND_60D	08/07/2005 19h00min	139	Campos dos Goytacazes (RJ)	6.042,6
DET_TEMPO_AGBC_M09_PC_JASOND_60D	08/07/2005 16h00min	148	Campos dos Goytacazes (RJ)	4.364,1
DET_TEMPO_AGBC_M10_PC_JASOND_60D	07/07/2005 08h00min	173	Campos dos Goytacazes (RJ)	3.692,7
DET_TEMPO_AGBC_M12_PC_JASOND_60D	07/07/2005 00h00min	183	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	73,6
DET_TEMPO_AGBC_M17_PC_JASOND_60D	06/07/2005 01h00min	111	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	276,8
DET_TEMPO_AGBC_P31_PC_JASOND_31D	30/10/2005 12h00min	72	Campos dos Goytacazes (RJ)	40.774,8
DET_TEMPO_AGBC_P37_PC_JASOND_31D	06/07/2005 16h00min	87	Campos dos Goytacazes (RJ)	75.209,2
DET_TEMPO_AGBC_P62_PC_JASOND_31D	06/07/2005 09h00min	127	Ilha Branca (Itapemirim, ES)	56.698,4
DET_TEMPO_AGBC_P63_PC_JASOND_31D	17/09/2005 12h00	102	Arraial do Cabo (RJ)	14.135,1

Na Tabela III-12 apresenta-se a área de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística. Novamente observa-se que as simulações de blowout apresentam as maiores áreas.

No período de julho a dezembro, a maior área de deslocamento do óleo (556,978,9 km²) foi identificada, novamente, no cenário do ponto M10. A região de abrangência das trajetórias foi da Bacia do Espírito Santo até a Bacia de Pelotas.

No geral, os cenários de blowout apresentaram o deslocamento pela Bacia de Campos, Santos e Pelotas, ou seja, regiões similares a do período de janeiro a junho. E os cenários de afundamento de FPSO, o deslocamento ficou restrito a Bacia de Campos e Santo e algumas regiões do norte da Bacia de Pelotas.

Tabela III-12 - Áreas de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística de menor tempo de toque do período de julho a dezembro.

CENÁRIOS	ÁREA DE DESLOCAMENTO DO ÓLEO AO LONGO DE TODA A SIMULAÇÃO (Km ²)
DET_TEMPO_AGBC_M01_PC_JASOND_60D	504.308,3
DET_TEMPO_AGBC_M02_PC_JASOND_60D	488.244,0
DET_TEMPO_AGBC_M04_PC_JASOND_60D	476.996,8
DET_TEMPO_AGBC_M05_PC_JASOND_60D	299.576,6
DET_TEMPO_AGBC_M07_PC_JASOND_60D	481.060,2
DET_TEMPO_AGBC_M08_PC_JASOND_60D	530.272,6
DET_TEMPO_AGBC_M09_PC_JASOND_60D	539.762,6
DET_TEMPO_AGBC_M10_PC_JASOND_60D	556.978,9
DET_TEMPO_AGBC_M12_PC_JASOND_60D	334.830,7
DET_TEMPO_AGBC_M17_PC_JASOND_60D	314.296,3
DET_TEMPO_AGBC_P31_PC_JASOND_31D	70.827,0
DET_TEMPO_AGBC_P37_PC_JASOND_31D	114.173,3
DET_TEMPO_AGBC_P62_PC_JASOND_31D	128.896,9
DET_TEMPO_AGBC_P63_PC_JASOND_31D	139.529,5

Da Figura III-99 a Figura III-140 são apresentados os resultados determinísticos críticos de menor tempo de toque do óleo na costa do período de julho a dezembro.

Analisando os gráficos de balanço de massa destas simulações, observa-se que a porcentagem de óleo evaporado apresenta um padrão similar aos cenários do período de janeiro a junho, ou seja, no geral, os óleos mais pesados apresentam menores porcentagens de evaporação.

O cenário do ponto M12 (óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 - API 28,2°), apresenta 25% de óleo evaporado. Os cenários dos pontos M04 e M05 (óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 - API 26,9°), apresentaram cerca de 33% de óleo evaporado. Aqui, pode-se associar a maior evaporação deste óleo comparado com o óleo do ponto M12, a maior parcela do óleo que está entranhada na coluna d'água no cenário do M12.

O cenário do ponto P31 (óleo Albacora P-31- API 26,7°), apresenta 28,4% do óleo evaporado. Apesar de observar que este valor é inferior ao do óleo supracitado, deve-se considerar que são produtos similares. Ou seja, as diferenças podem estar associadas à localização do ponto de modelagem, volume e profundidade de derrame e as condições meteo-oceanográficas particulares a estes cenários.

O cenário do ponto P37 (óleo Marlim P-37 - API 22,8°), apresentou 31,2% do óleo evaporado. Os cenários dos pontos M07, M08, M09 e M10 (óleo 7-RO-111HP-TRF-01 - API 20,6°) apresentaram cerca de 23 % do óleo evaporado. O cenário do ponto P62 (óleo Roncador P-62 - API 22,7°) apresentou 23,1% do óleo evaporado.

Os cenários dos pontos M01, M02 e M17 (óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°) apresentaram cerca de 17,5% do óleo evaporado. E por fim, o cenário do ponto P63 (óleo Papa-Terra - P-63 - API 14,2°) apresentou cerca de 17,5% de óleo evaporado.

Ressalta-se que os valores informados acima correspondem às porcentagens de evaporação dos respectivos cenários e que as condições meteo-oceanográficas atuantes sobre o deslocamento da mancha, a localização do ponto de modelagem e a profundidade e volume do derrame também influenciam o processo de evaporação.

Os resultados das figuras das manchas de óleo demonstram que as espessuras da mancha de óleo no instante do primeiro toque e na área varrida, são sempre superiores nos cenários de afundamento de FPSO (P31, P37, P62 e P63). Esta característica está correlacionada ao volume/tempo de derrame e a posição do derrame na coluna d'água, conforme explicado na análise dos resultados determinísticos de menor tempo do período de janeiro a junho. Sendo que, estes cenários apresentaram espessuras superiores a 1 mm.

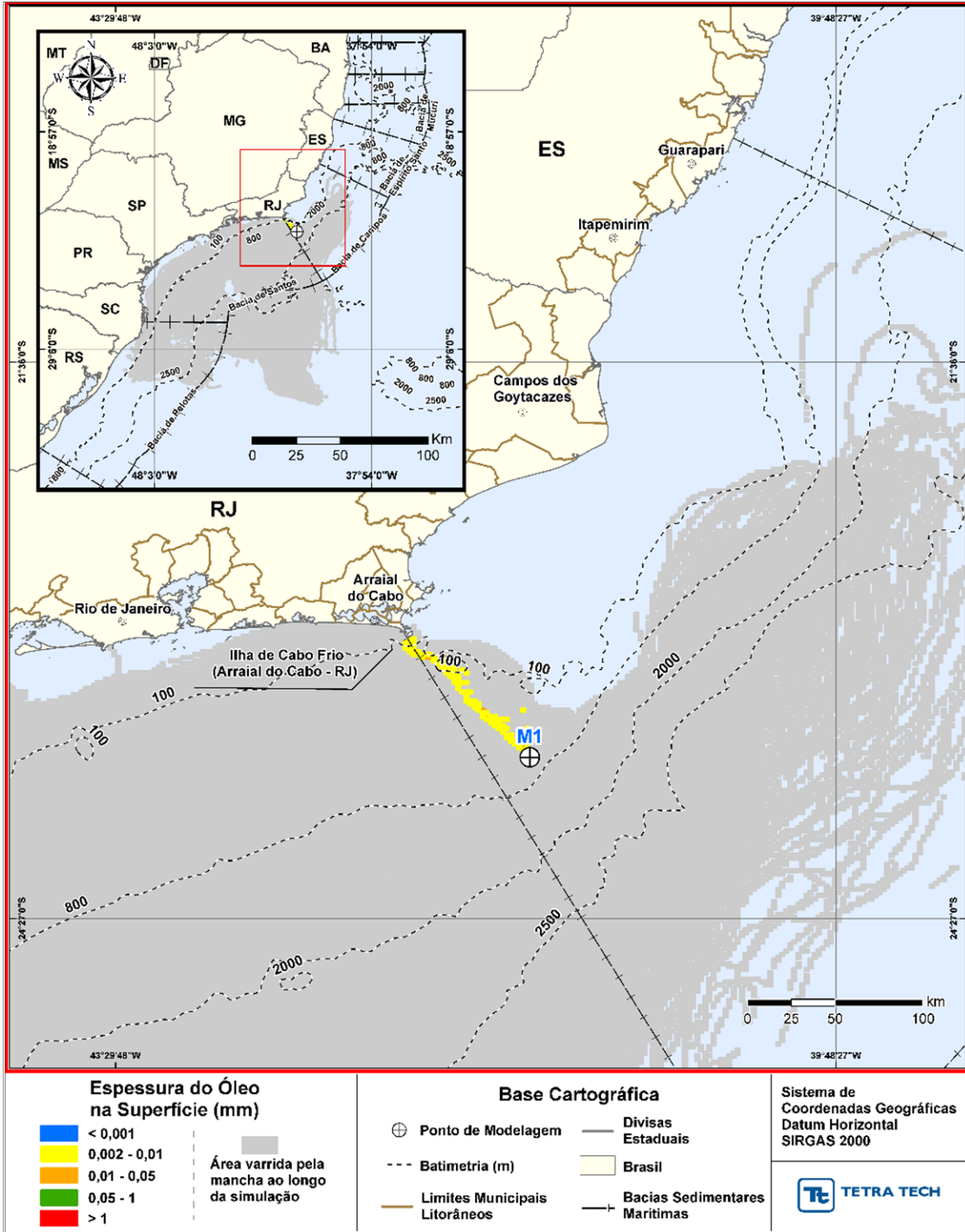


Figura III-99 - DET_TEMPO_M01_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

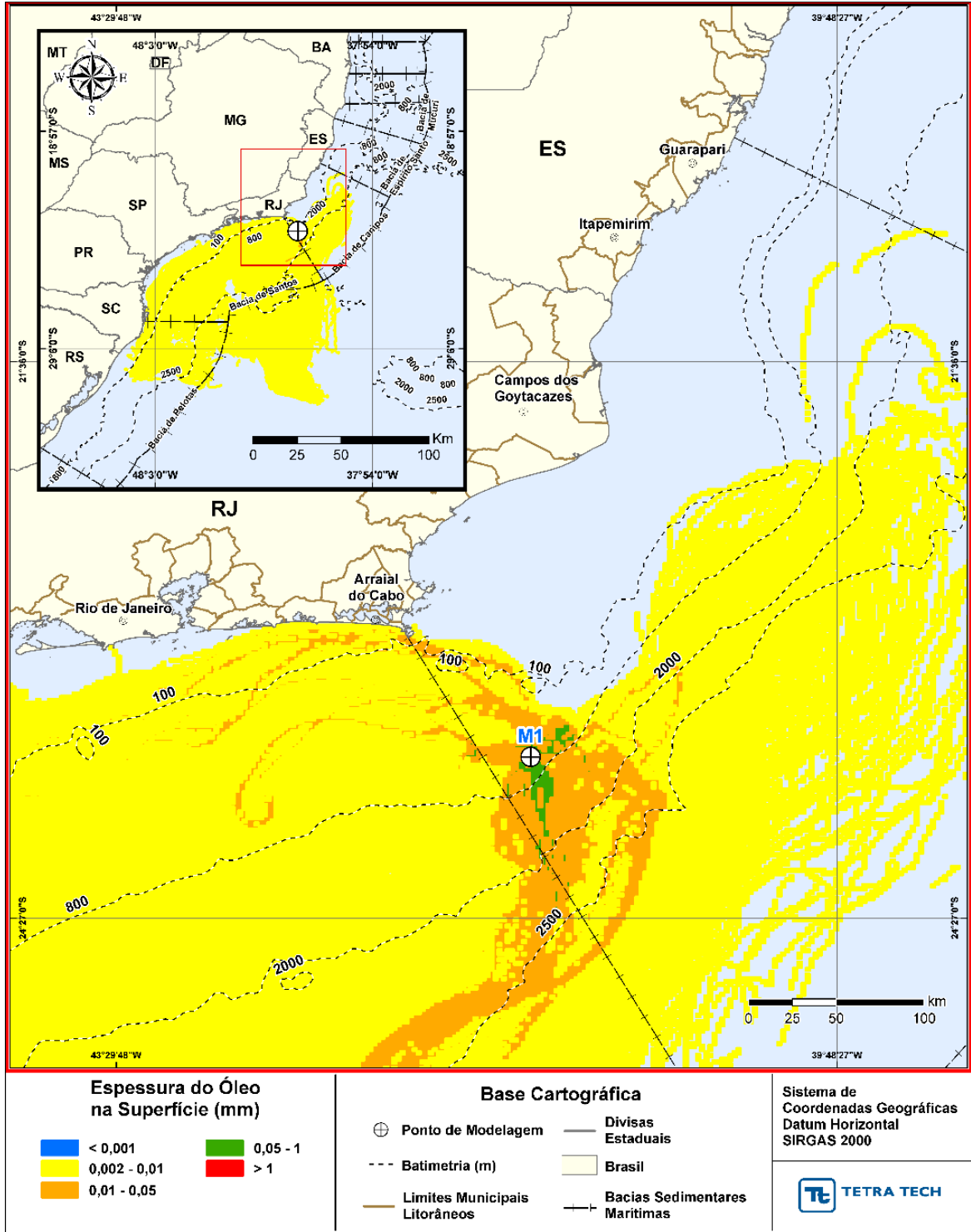


Figura III-100 - DET_TEMPO_M01_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

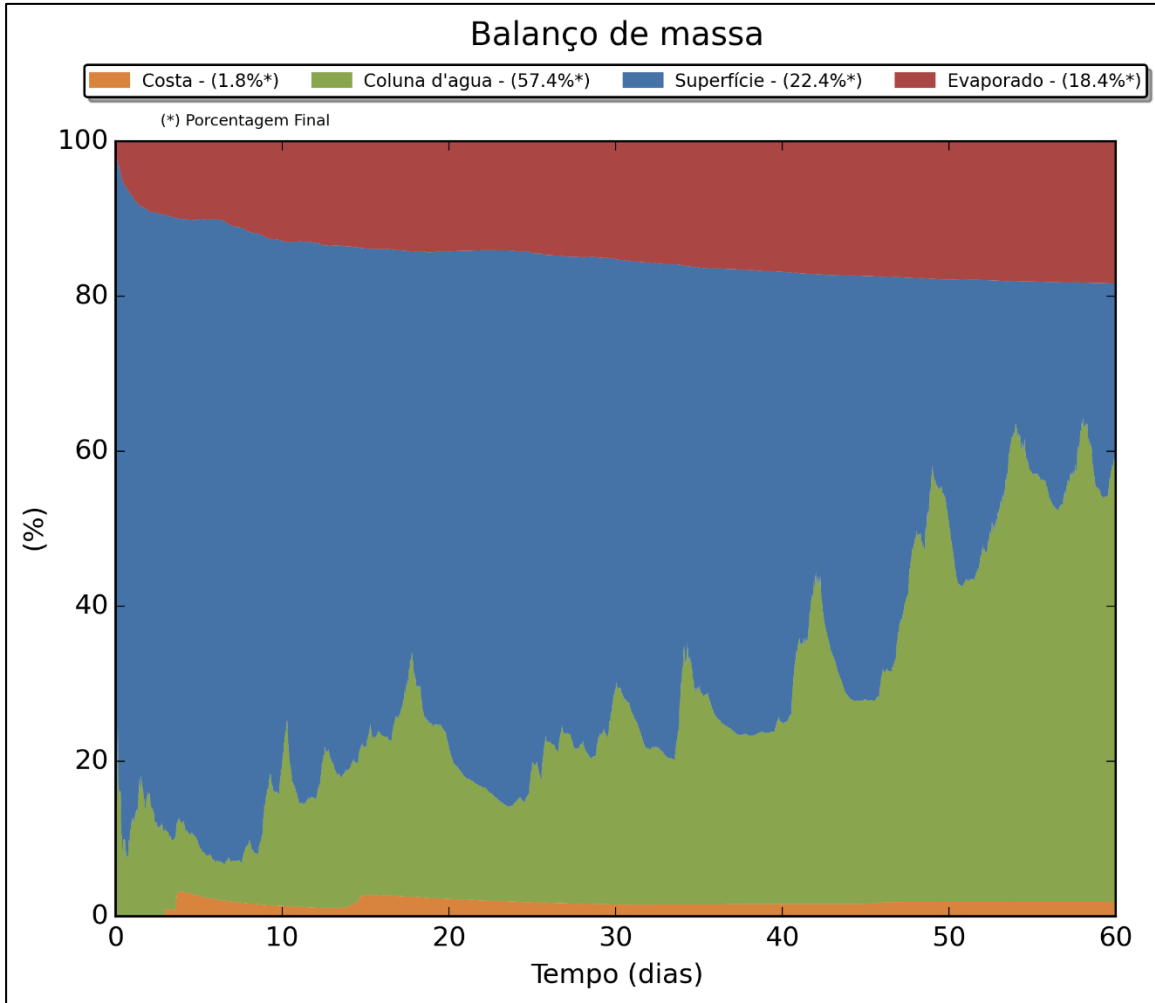


Figura III-101 - DET_TEMPO_M01_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

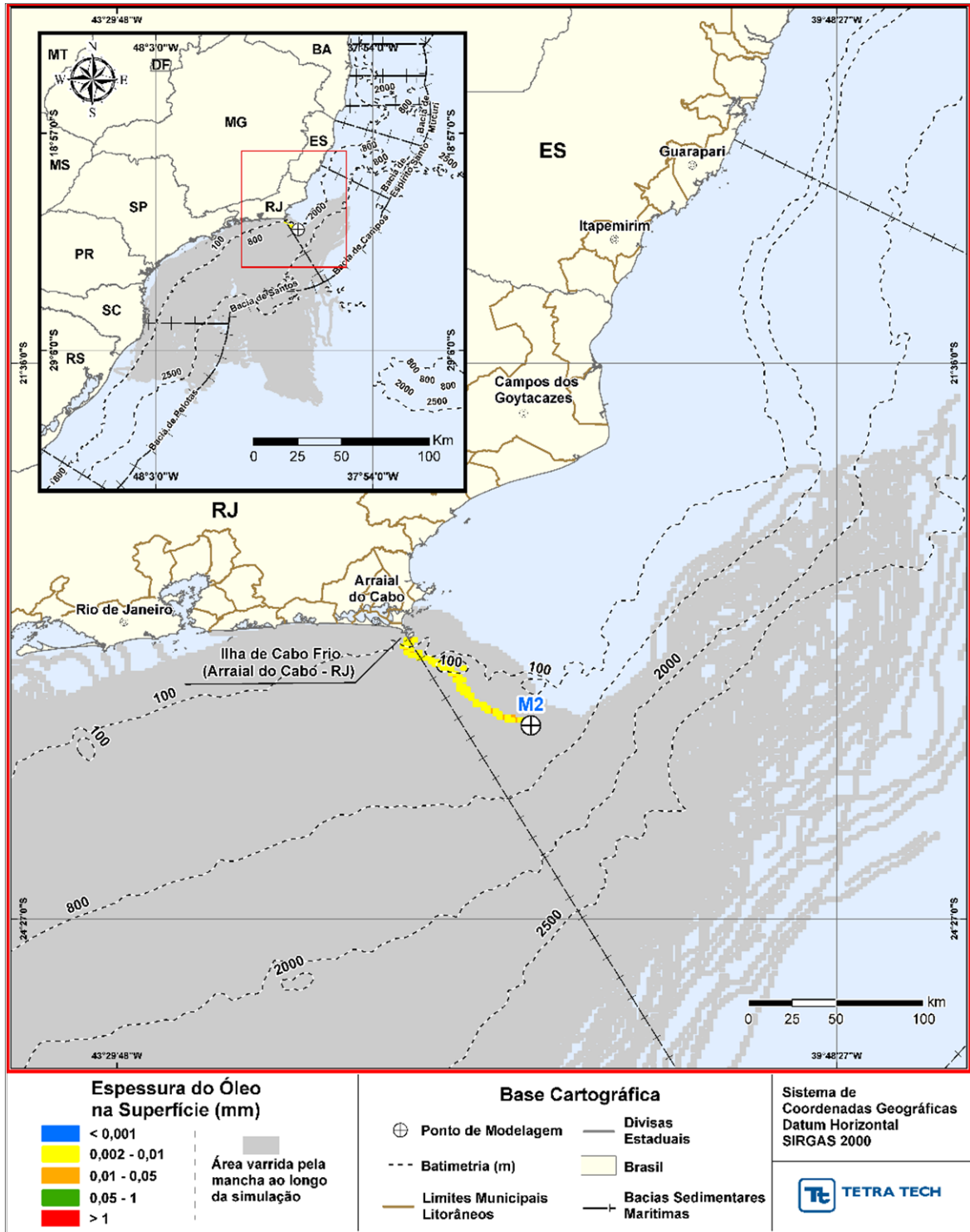


Figura III-102 - DET_TEMPO_M02_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

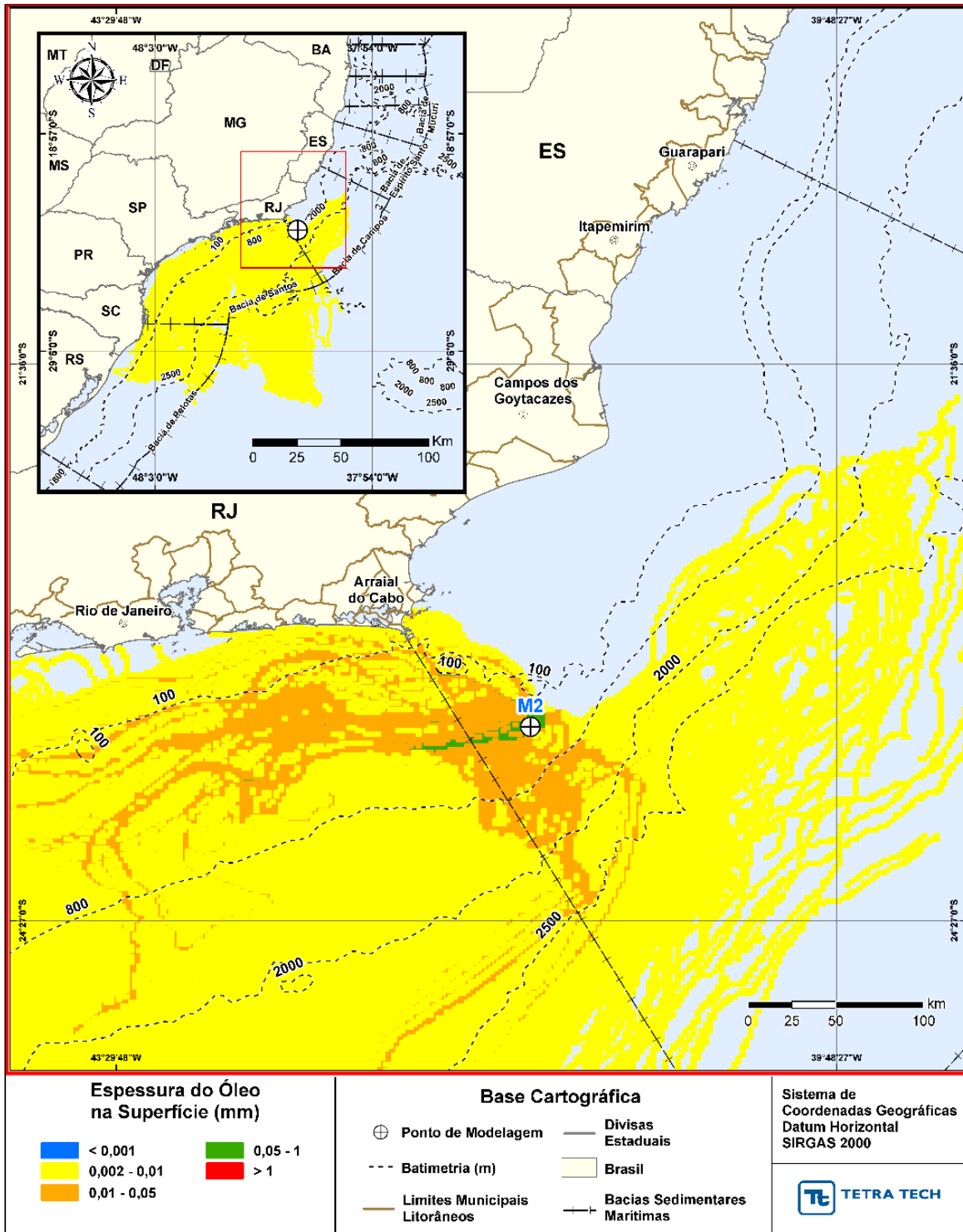


Figura III-103 - DET_TEMPO_M02_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

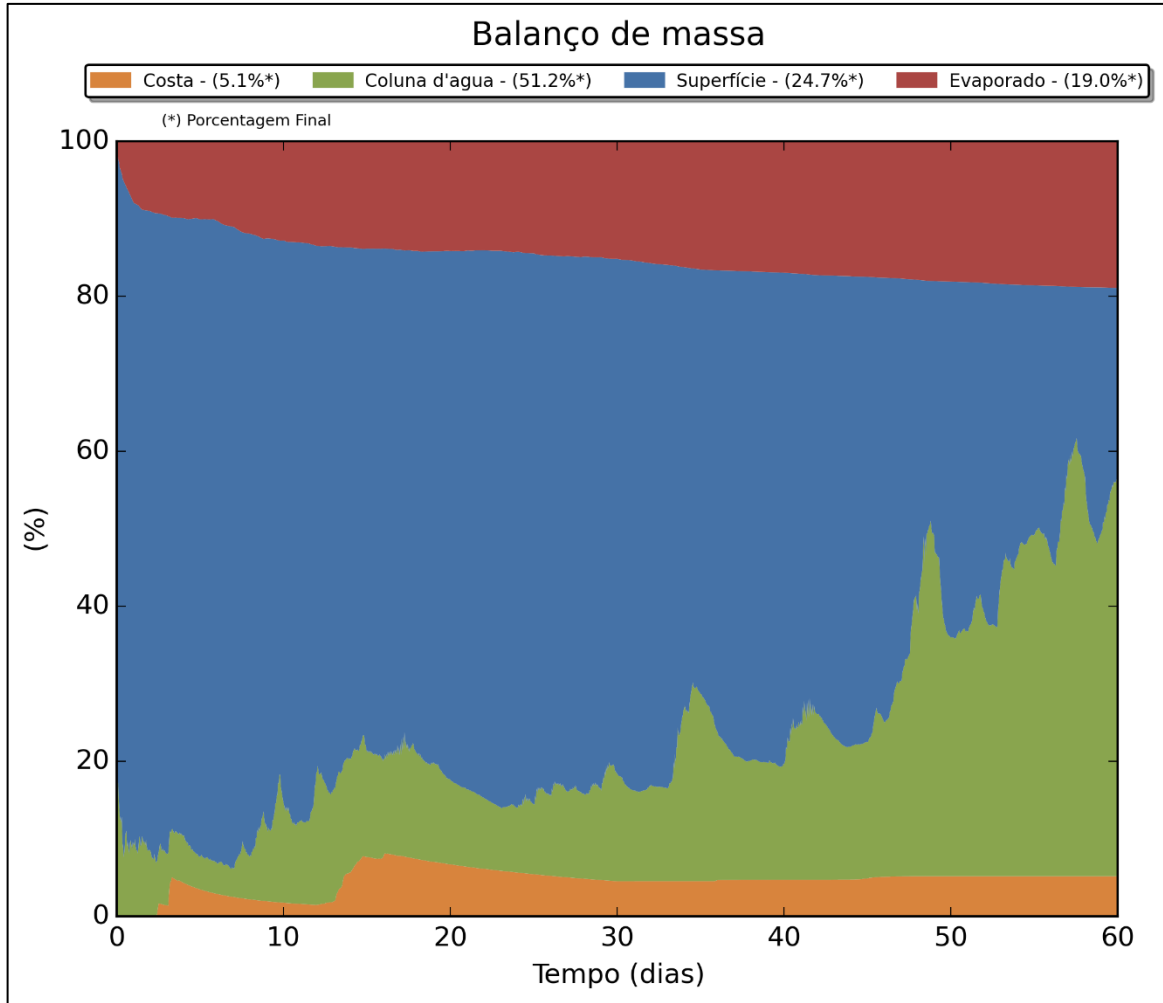


Figura III-104 - DET_TEMPO_M02_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

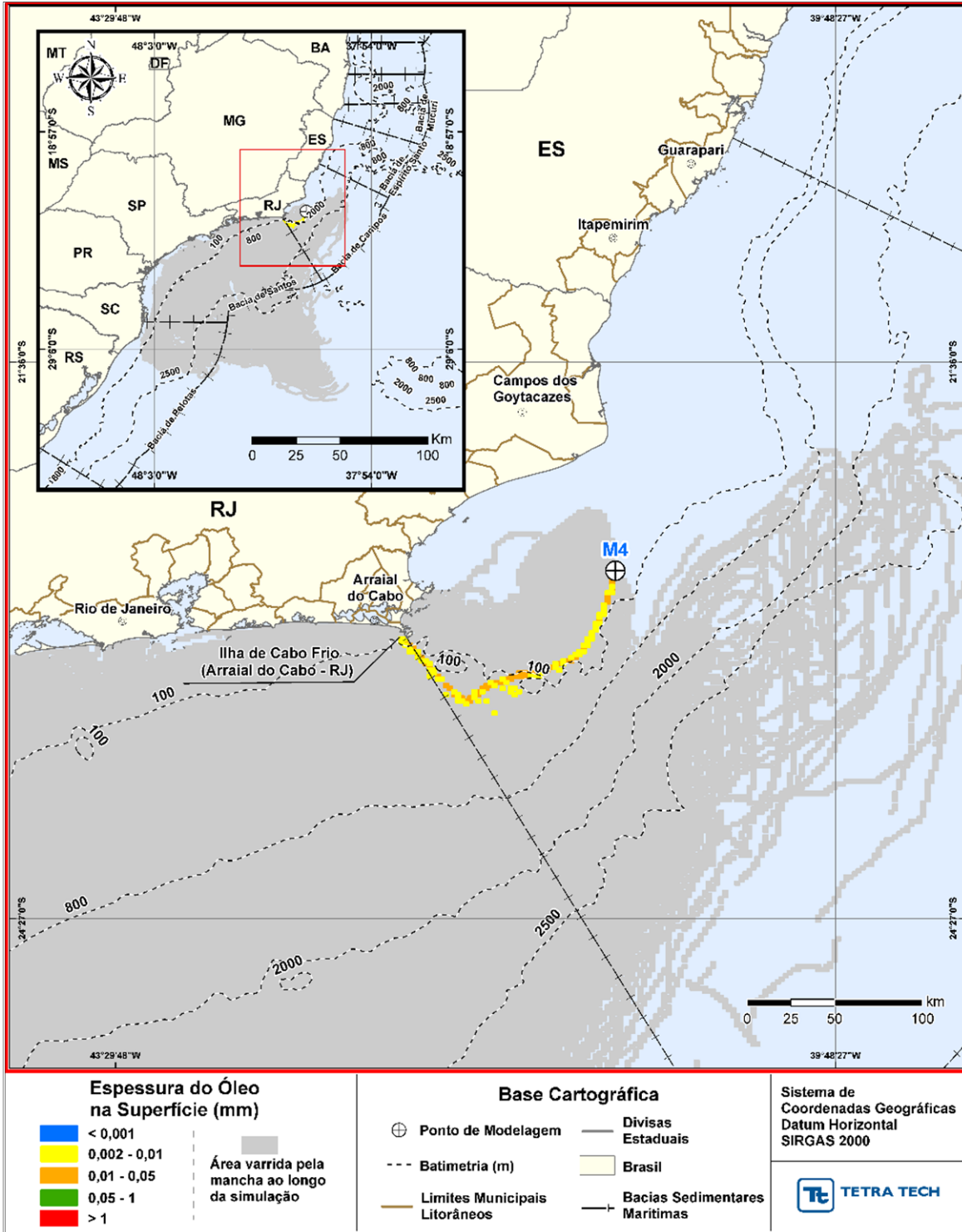


Figura III-105 - DET_TEMPO_M04_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

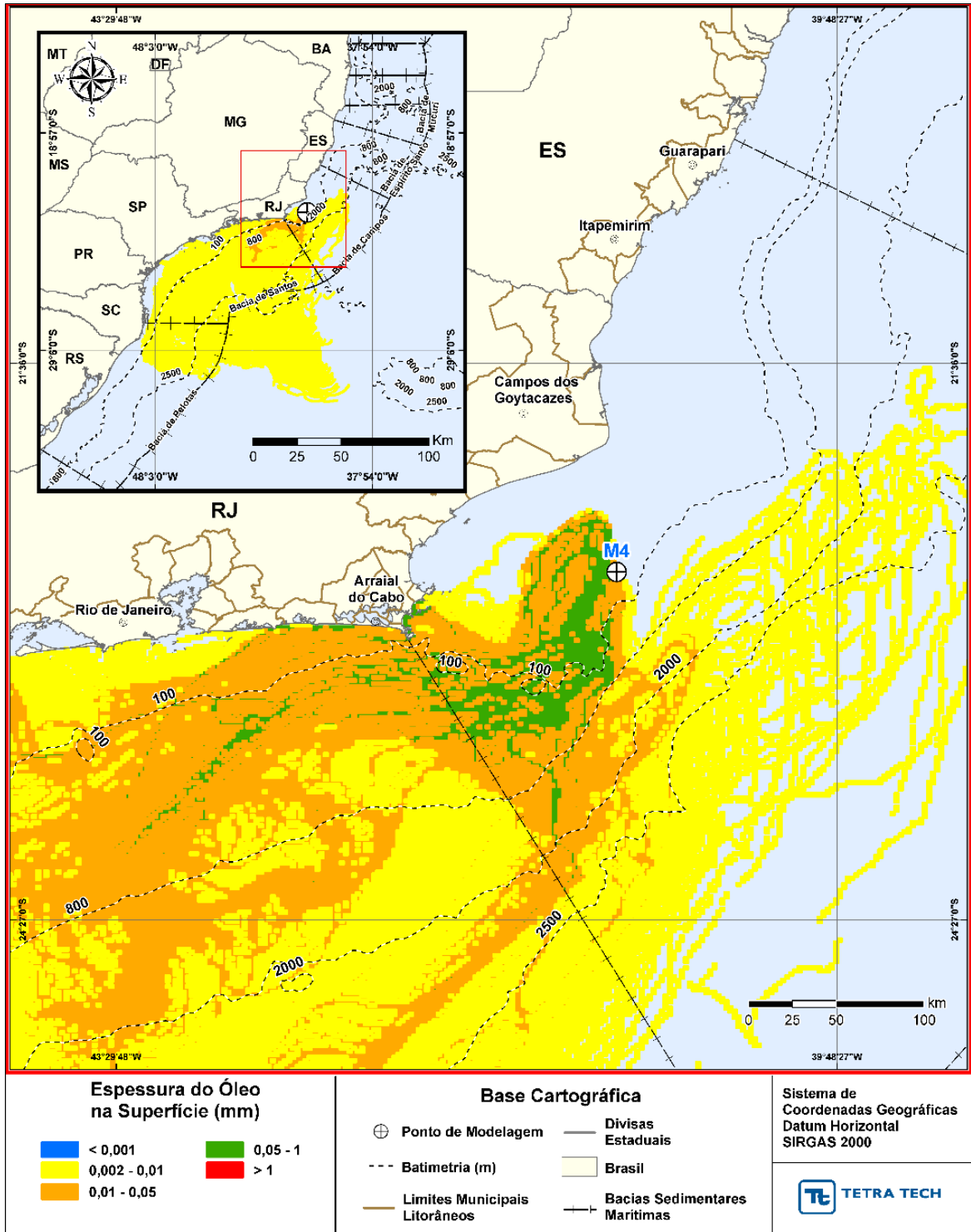


Figura III-106 - DET_TEMPO_M04_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

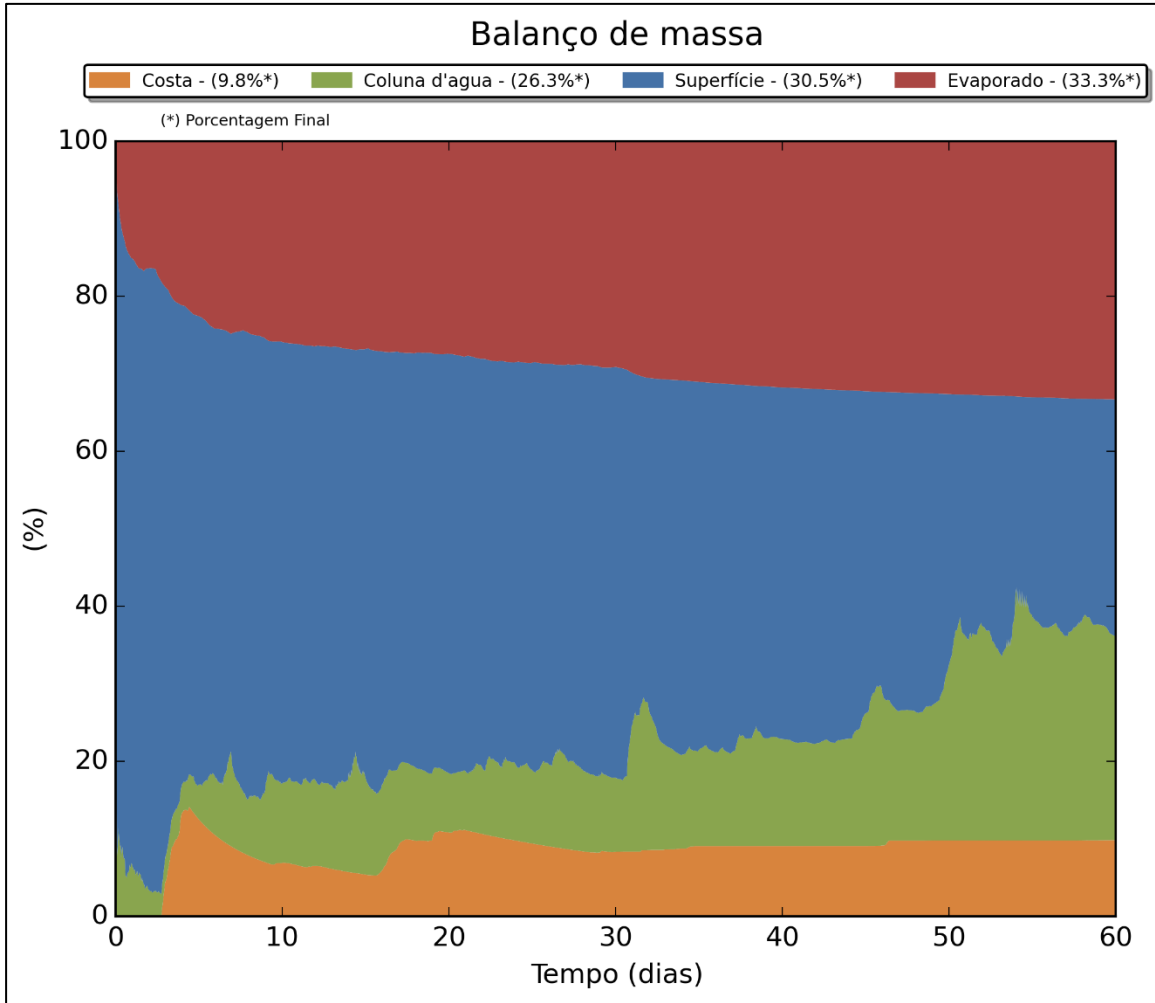


Figura III-107 - DET_TEMPO_M04_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

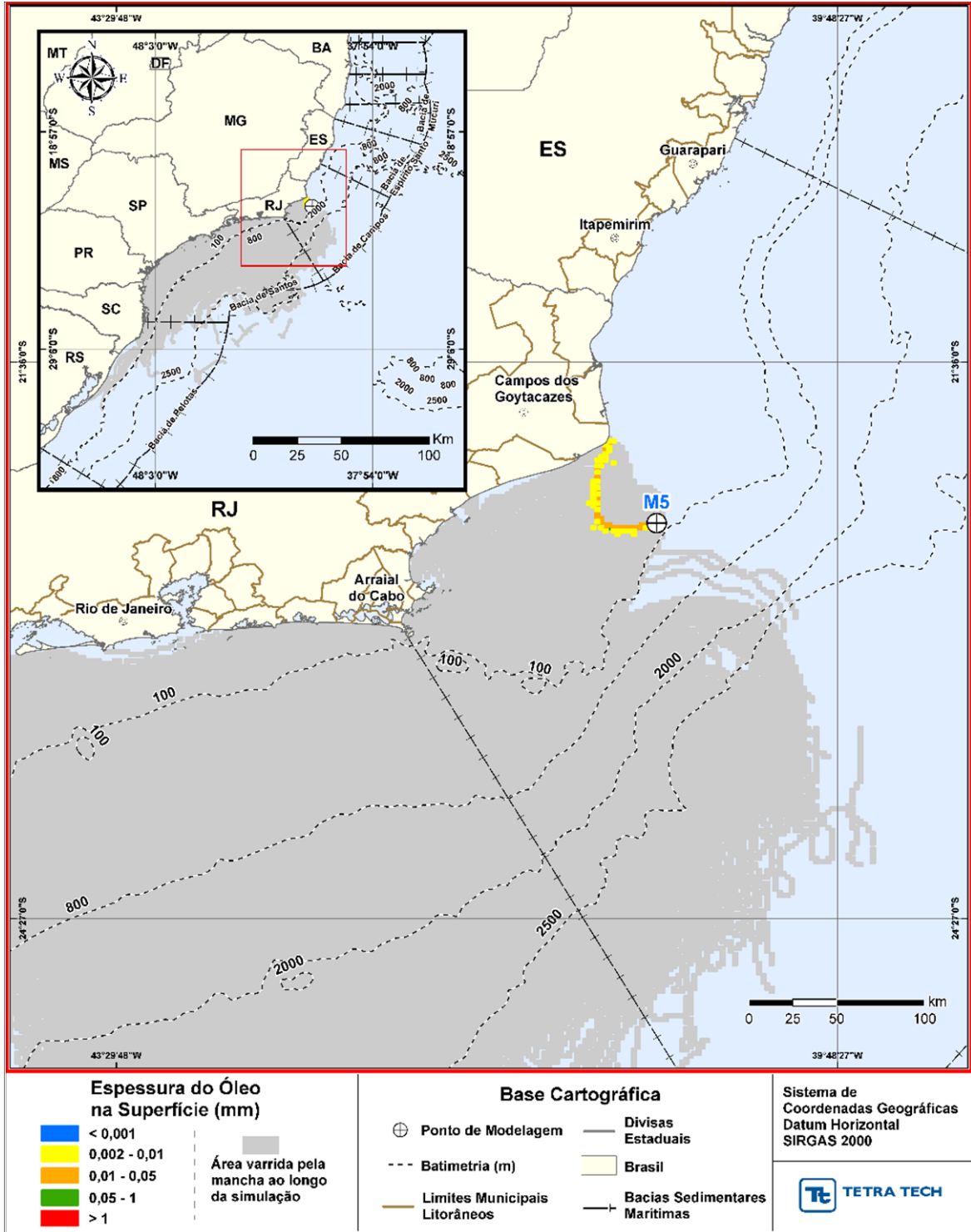


Figura III-108 - DET_TEMPO_M05_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

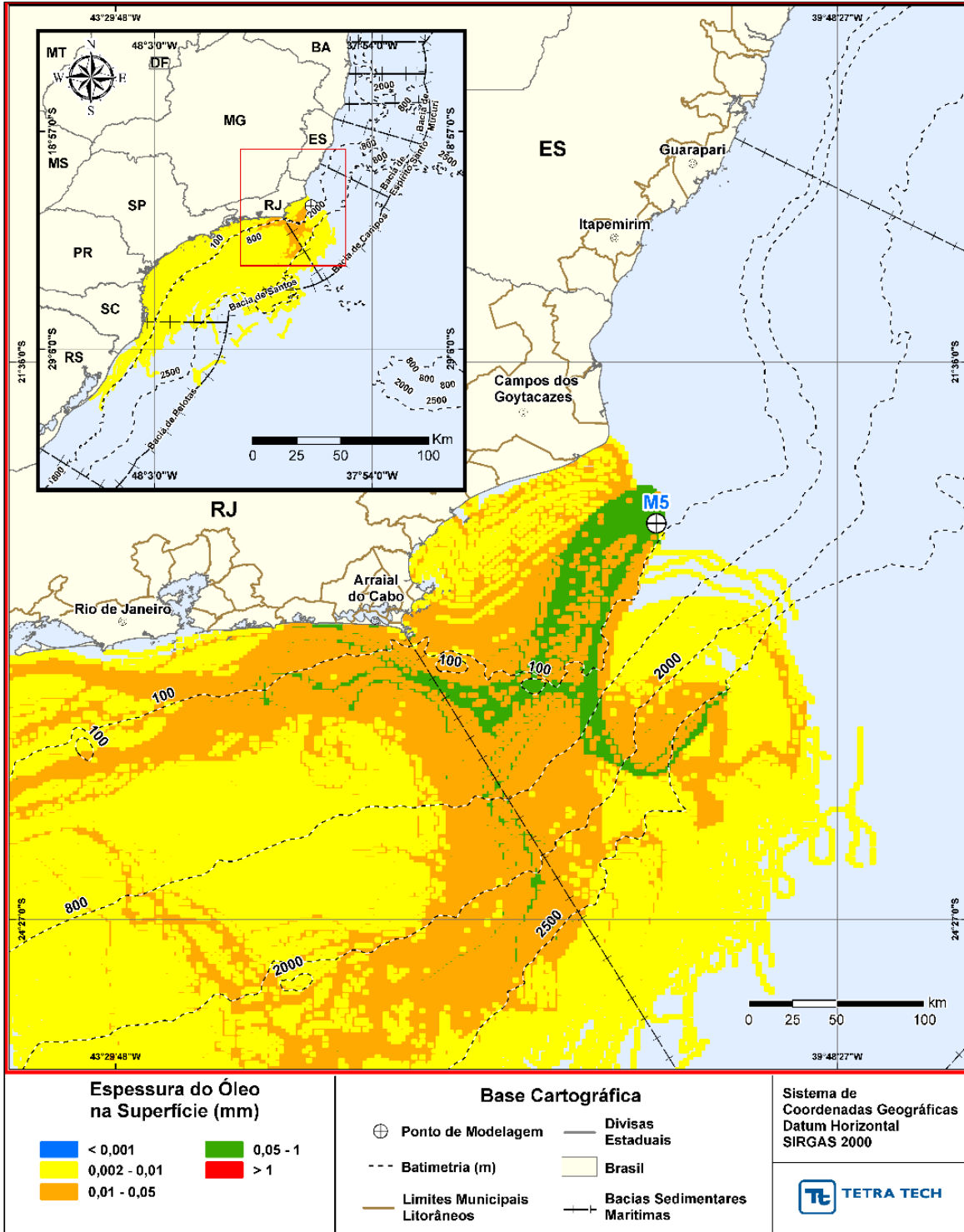


Figura III-109 - DET_TEMPO_M05_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

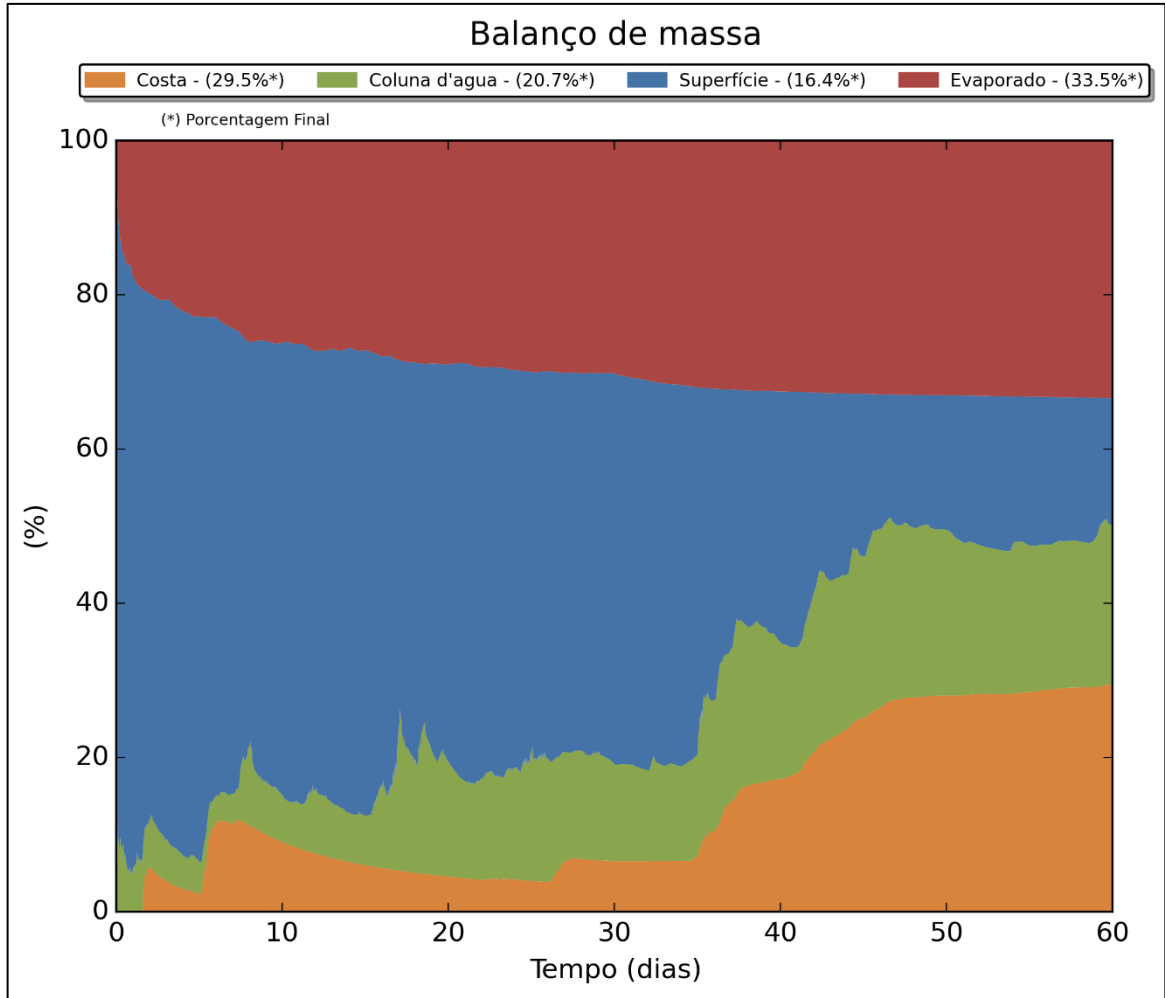


Figura III-110 - DET_TEMPO_M05_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

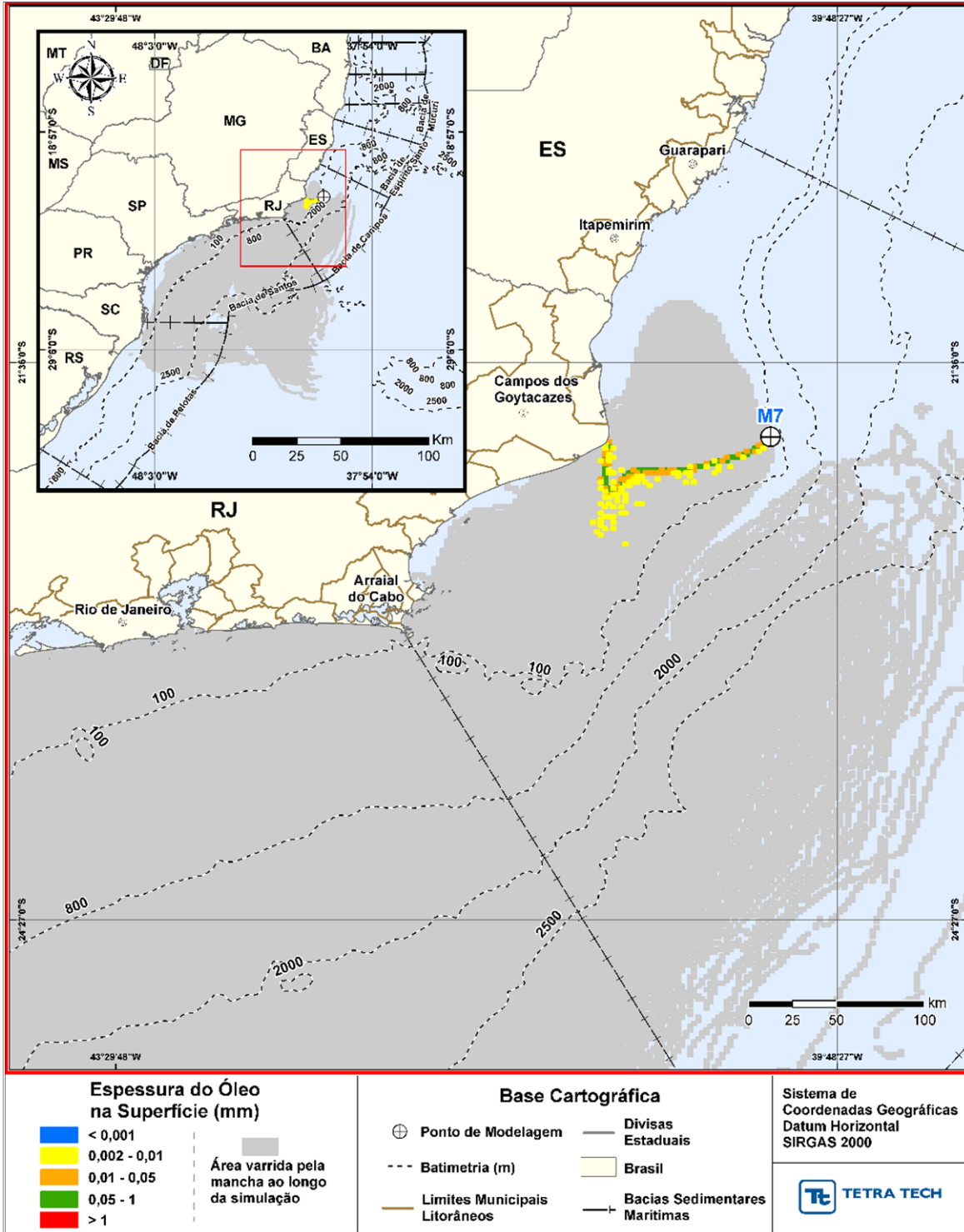


Figura III-111 - DET_TEMPO_M07_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

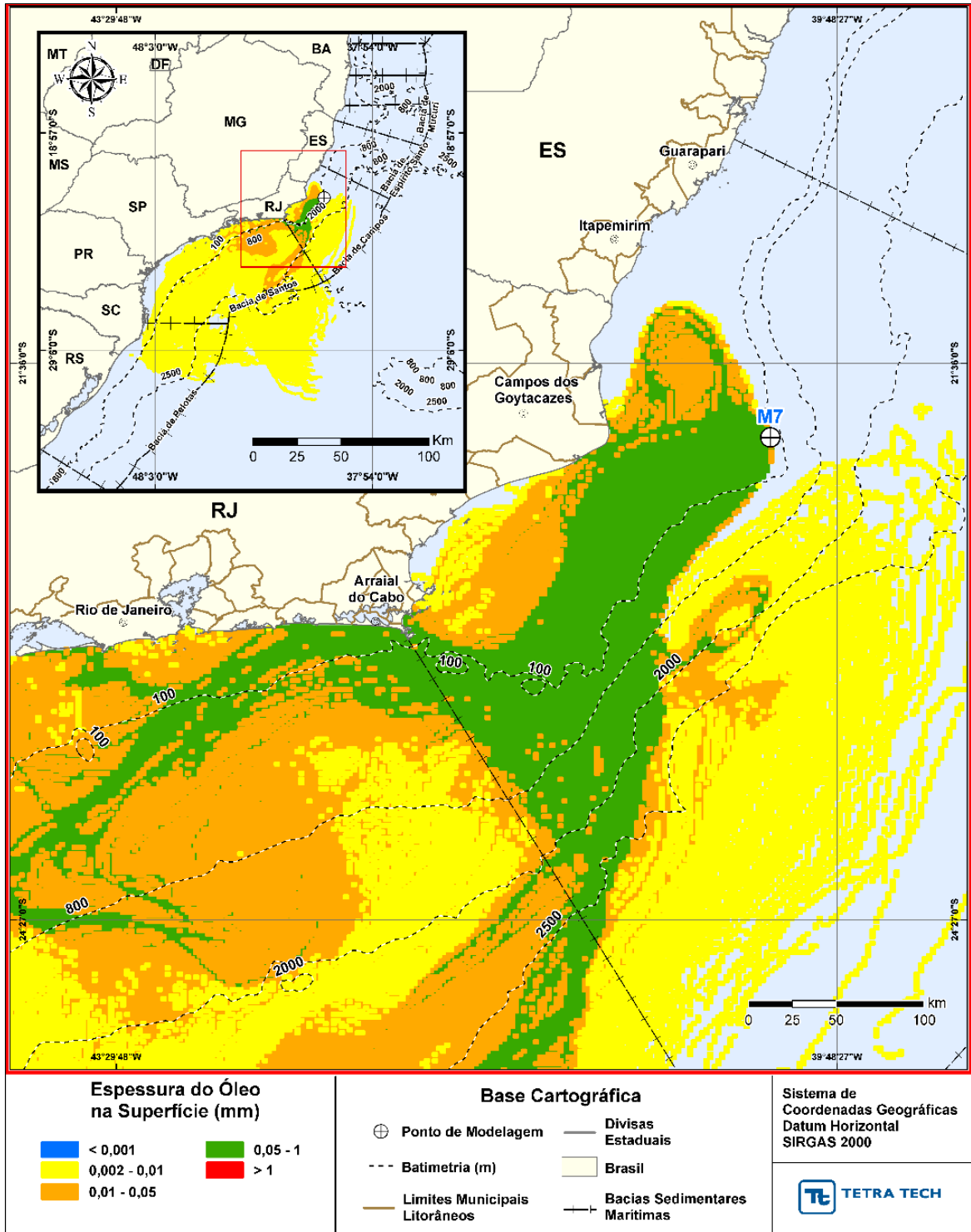


Figura III-112 - DET_TEMPO_M07_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

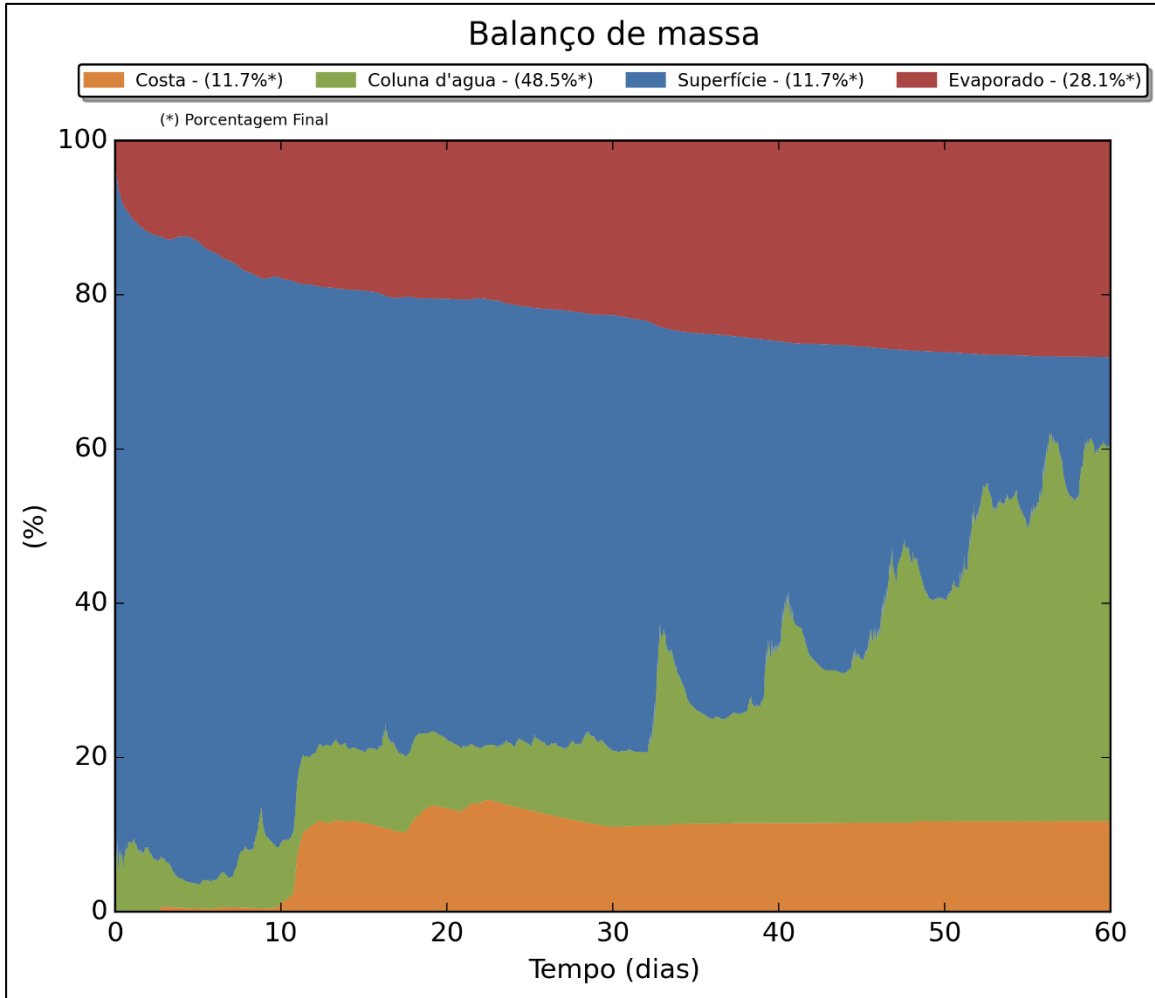


Figura III-113 - DET_TEMPO_M07_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

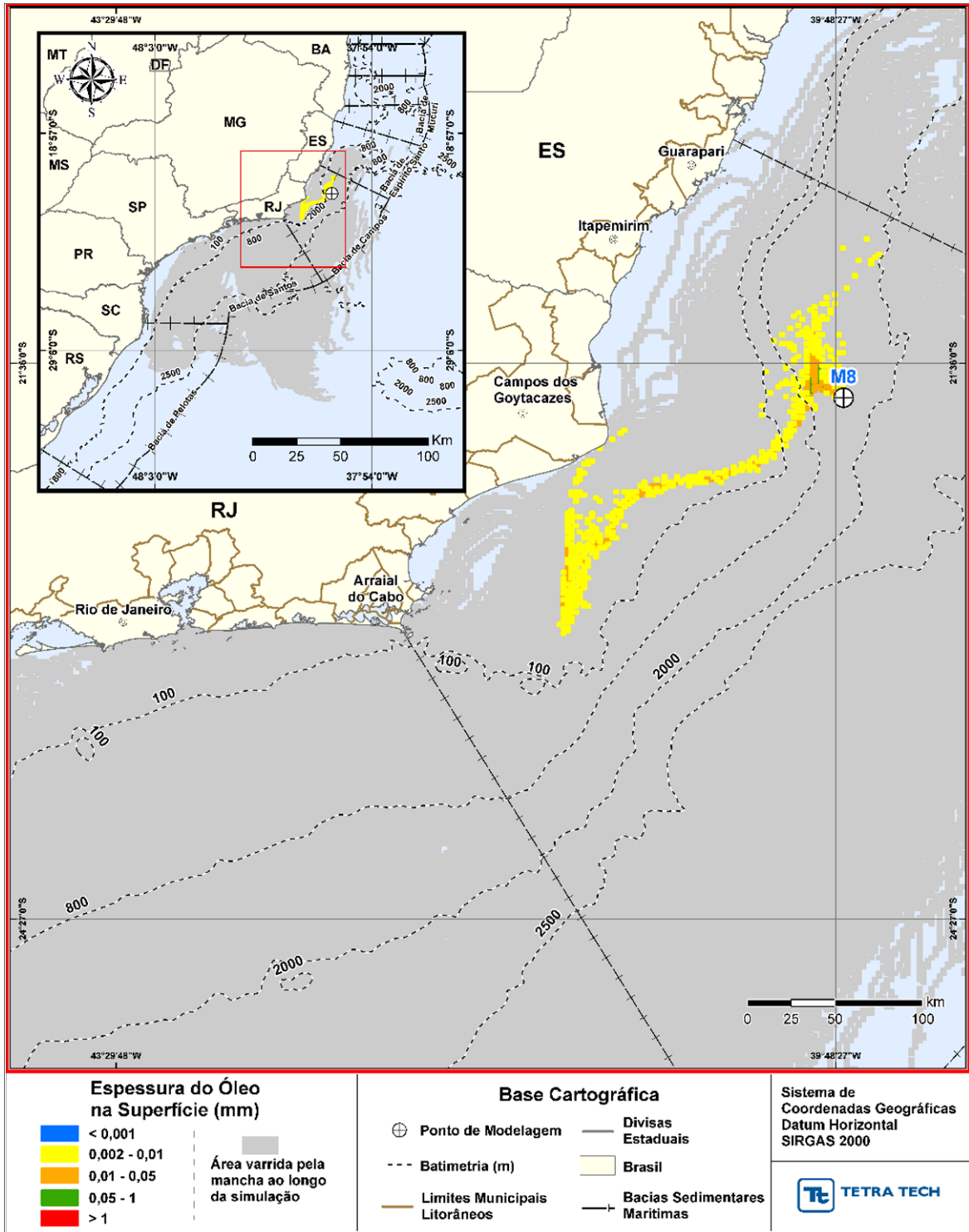


Figura III-114 - DET_TEMPO_M08_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

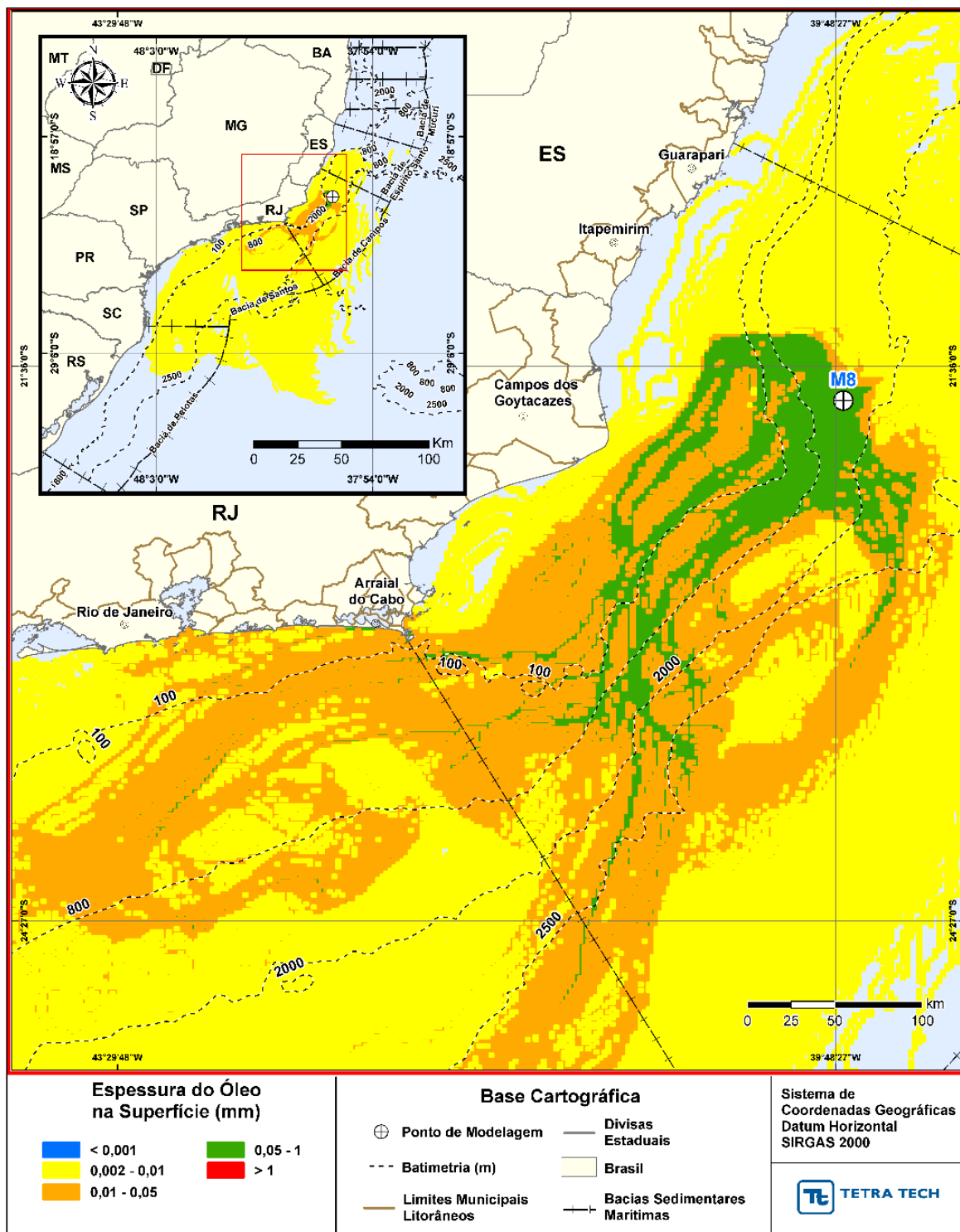


Figura III-115 - DET_TEMPO_M08_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

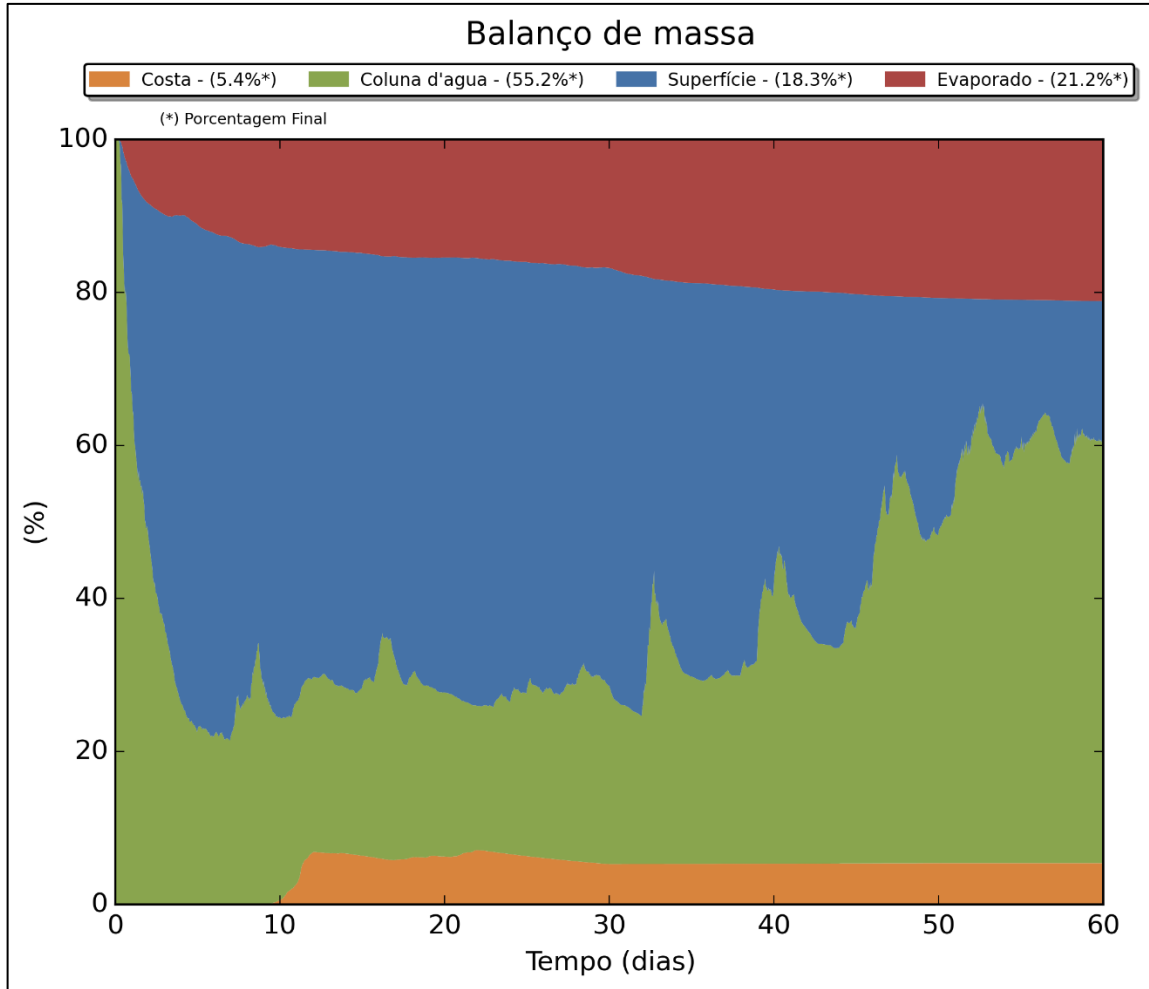


Figura III-116 - DET_TEMPO_M08_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

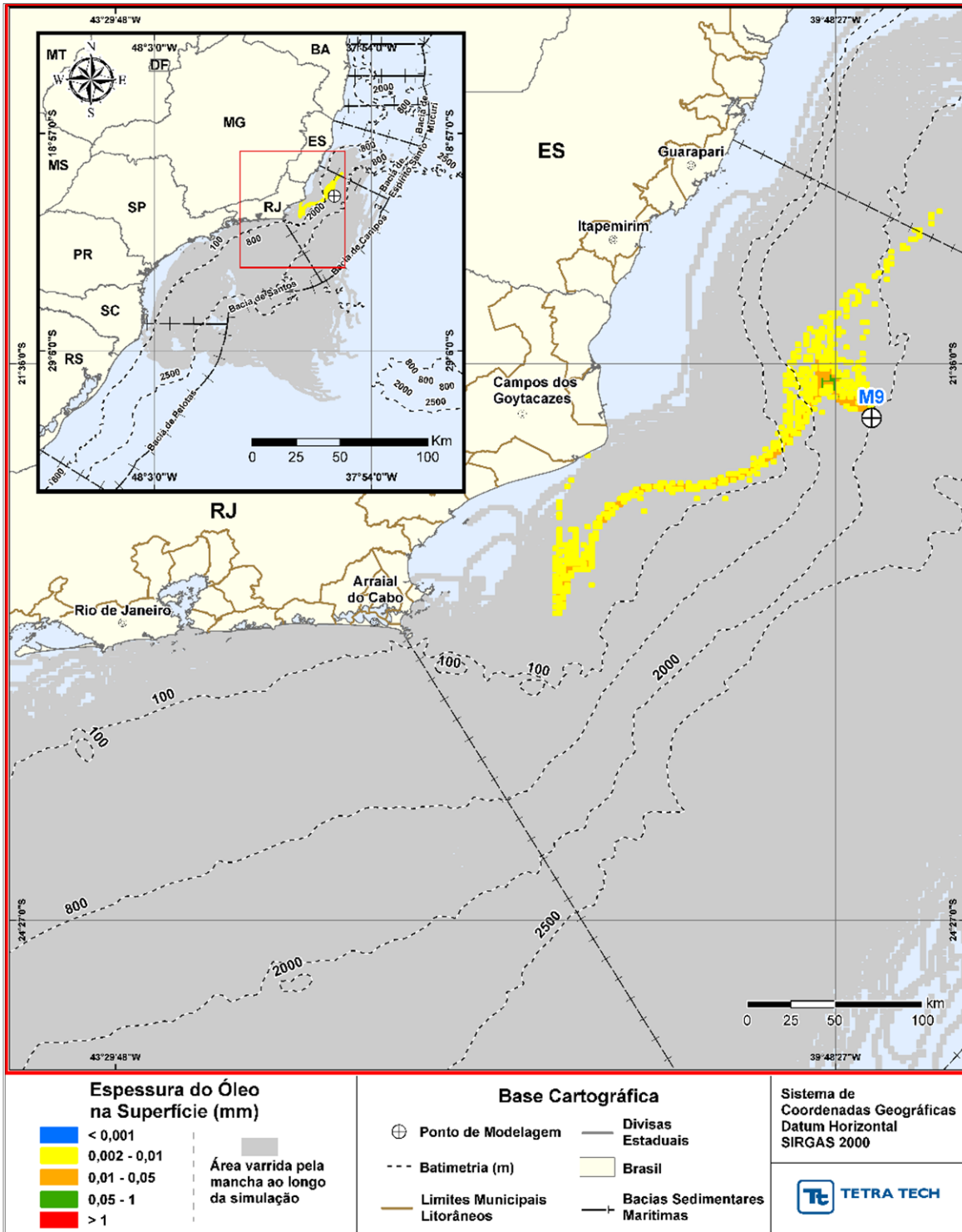


Figura III-117 - DET_TEMPO_M09_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

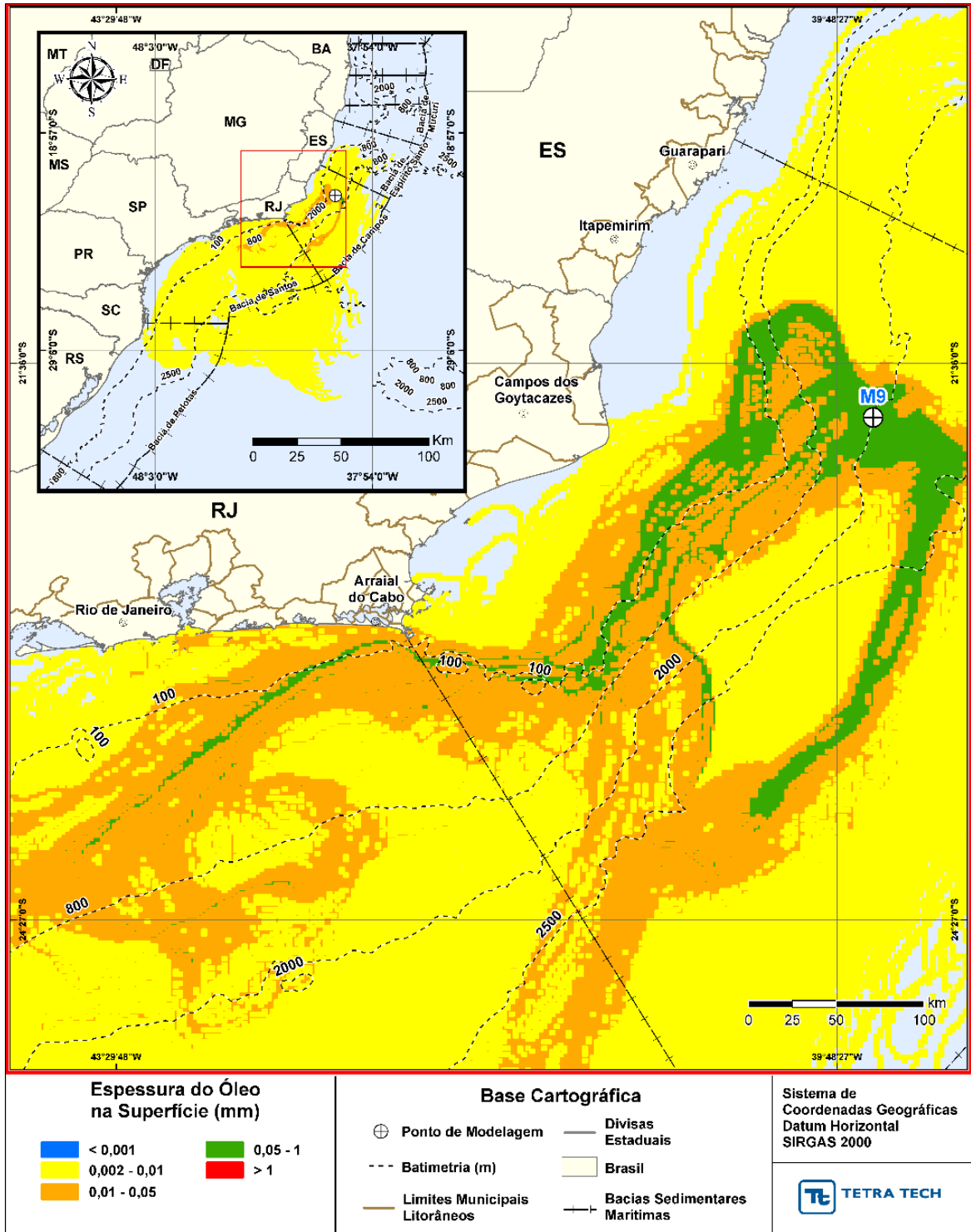


Figura III-118 - DET_TEMPO_M09_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

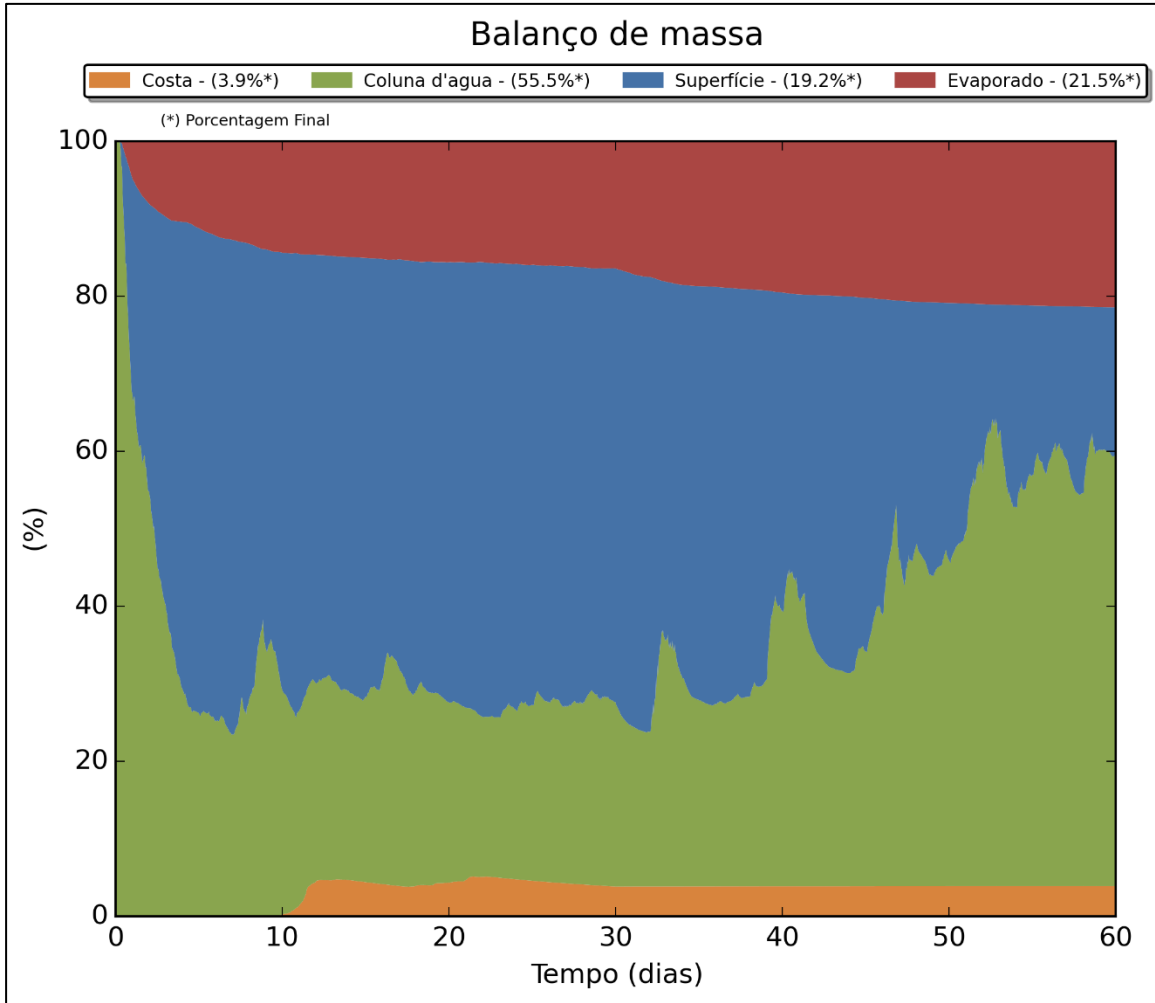


Figura III-119 - DET_TEMPO_M09_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

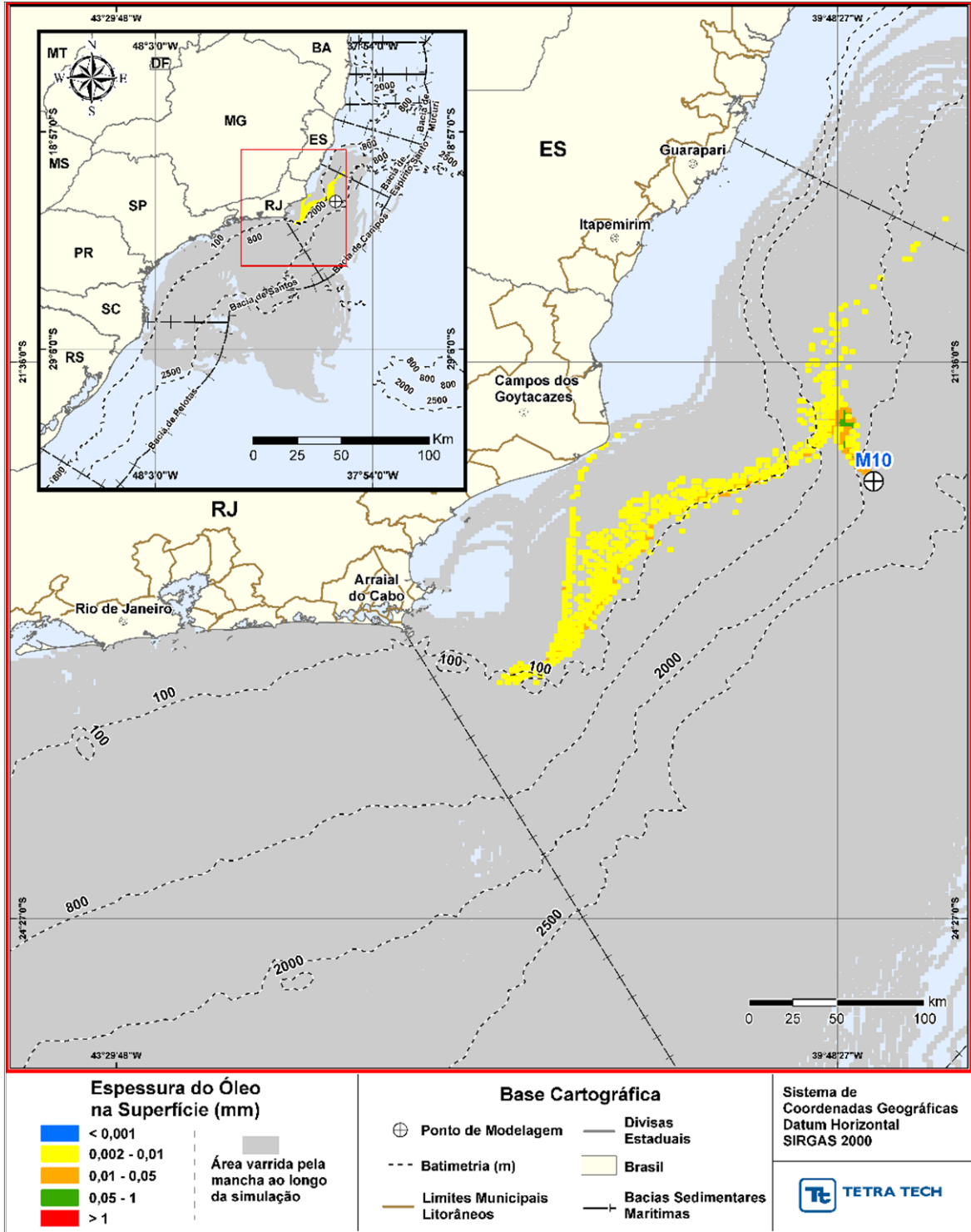


Figura III-120 - DET_TEMPO_M10_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

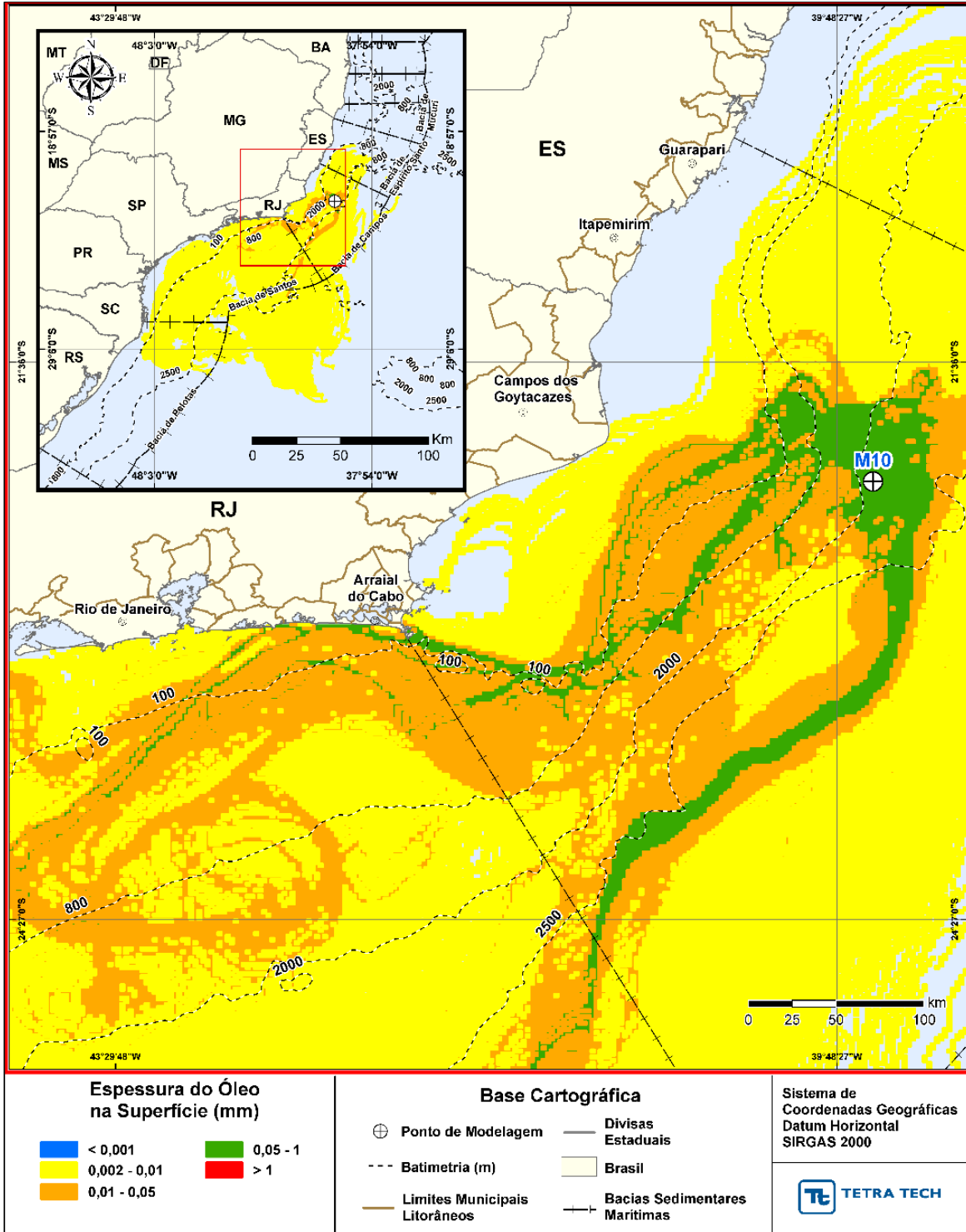


Figura III-121 - DET_TEMPO_M10_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

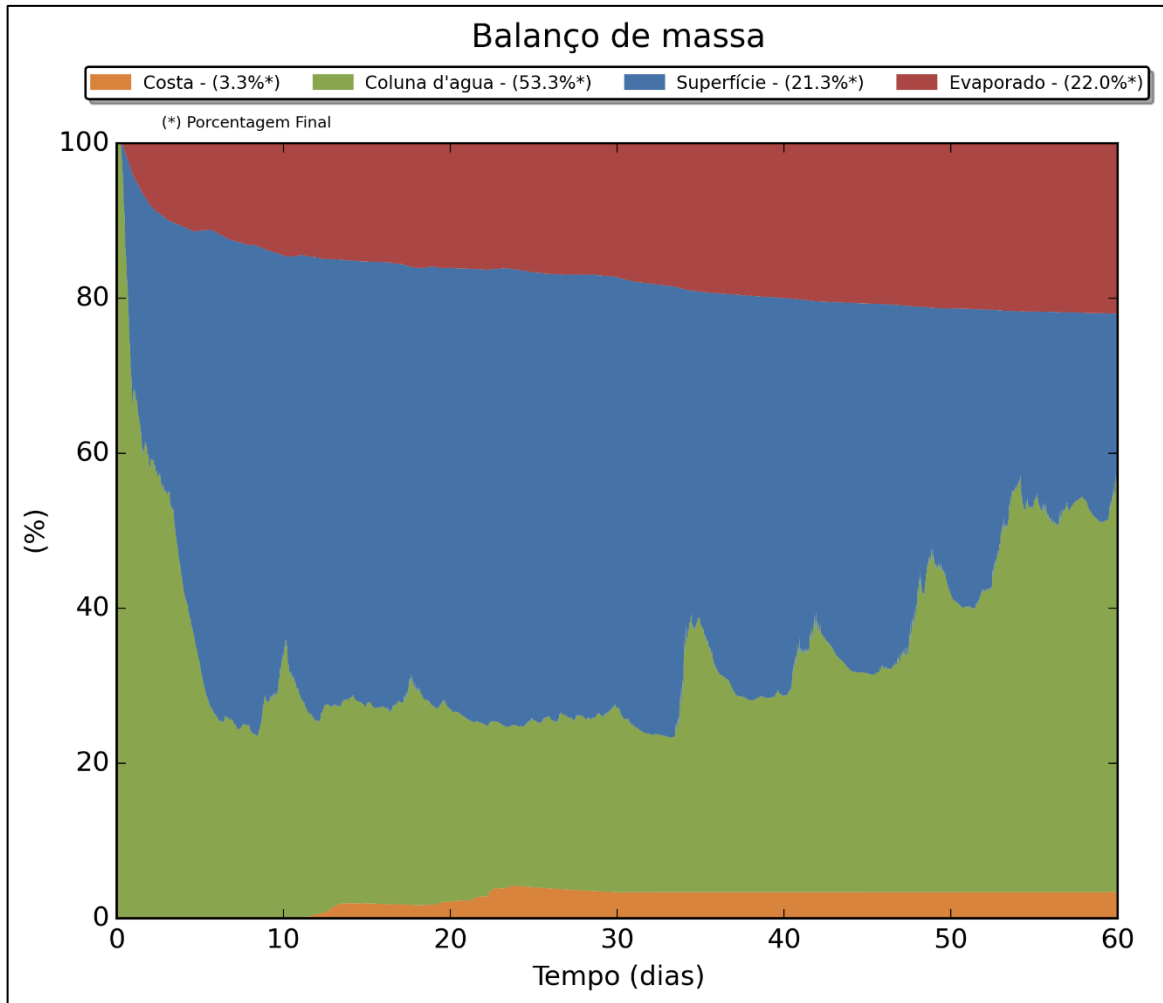


Figura III-122 - DET_TEMPO_M10_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

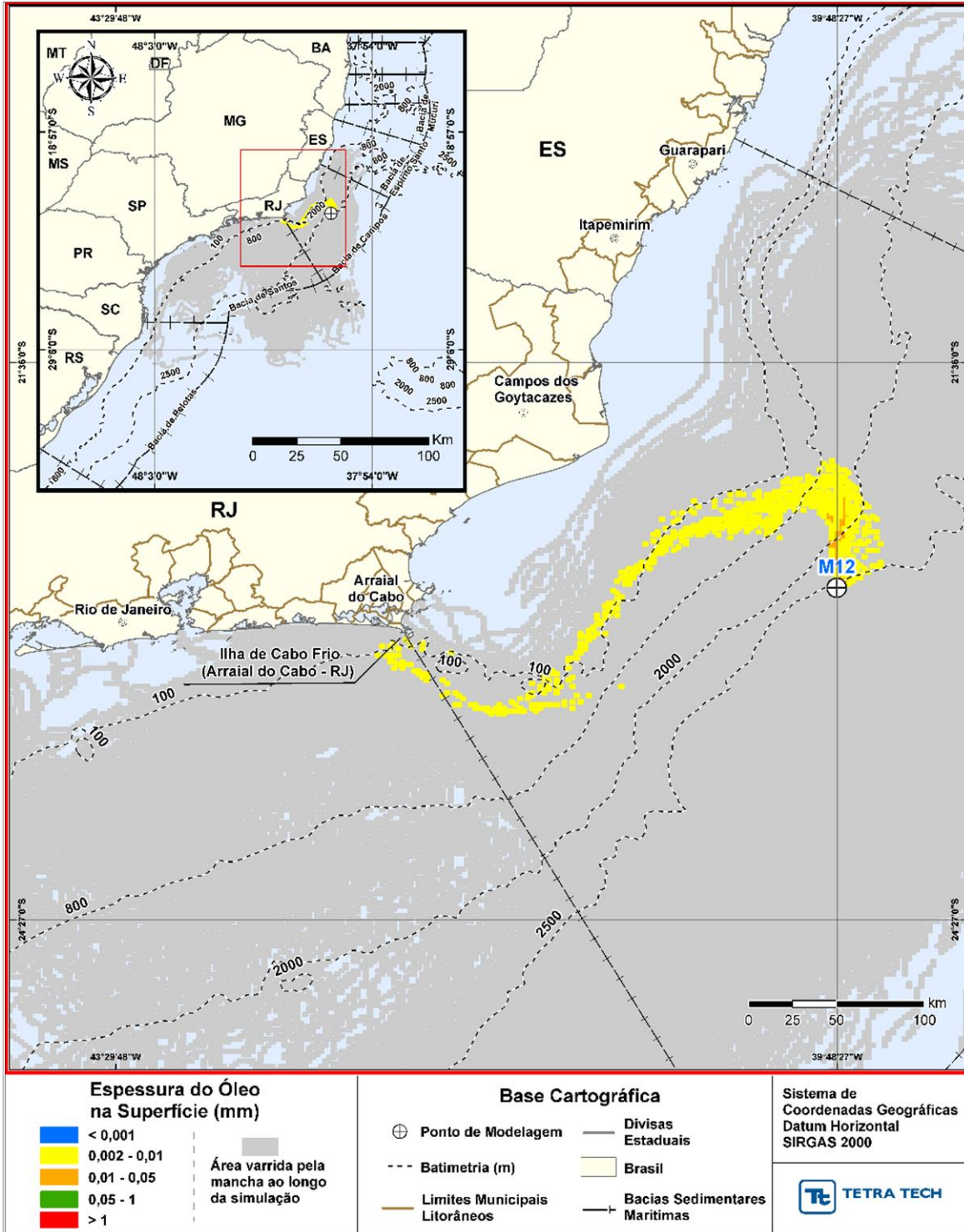


Figura III-123 - DET_TEMPO_M12_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

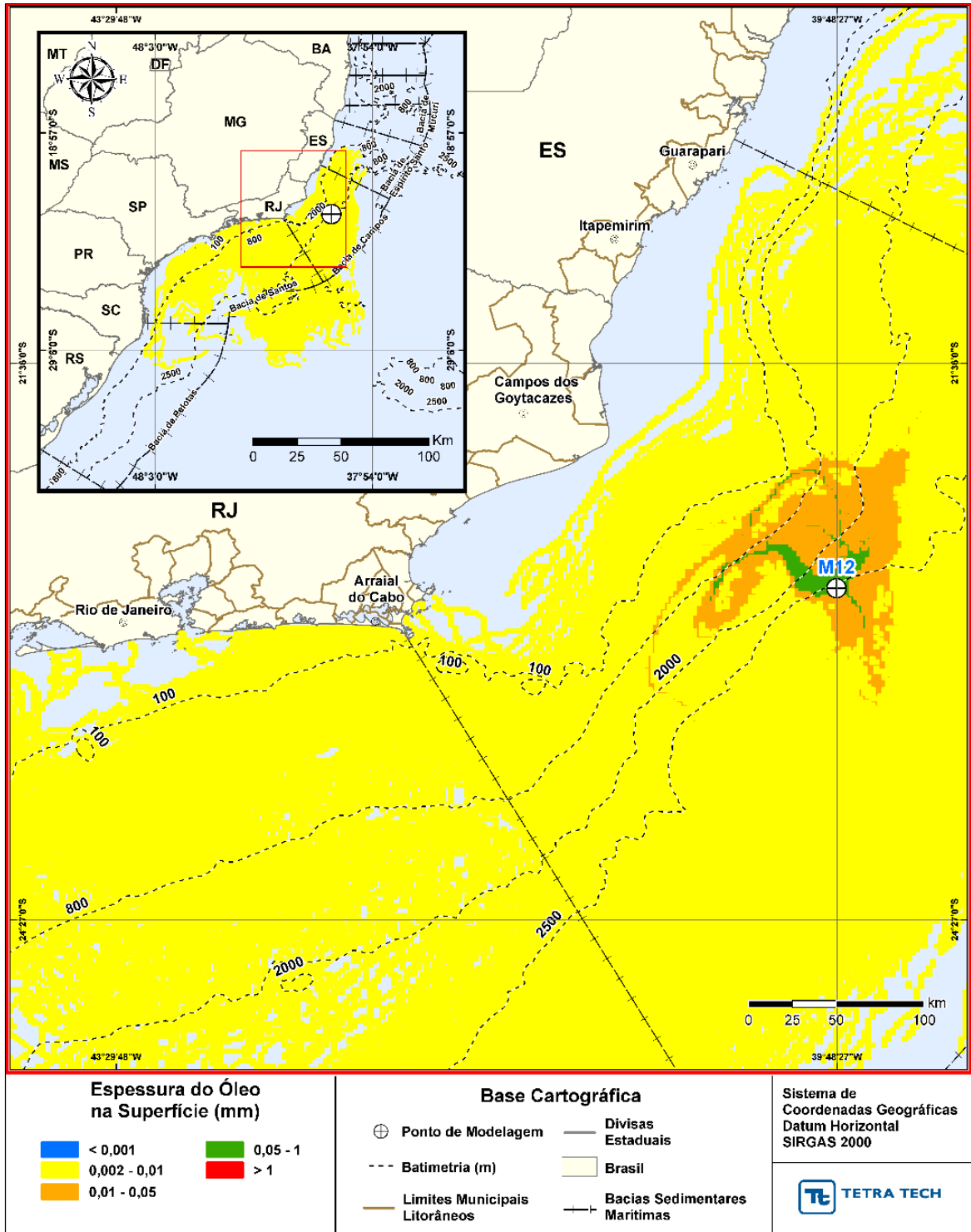


Figura III-124 - *DET_TEMPO_M12_JASOND_PC_60D*. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

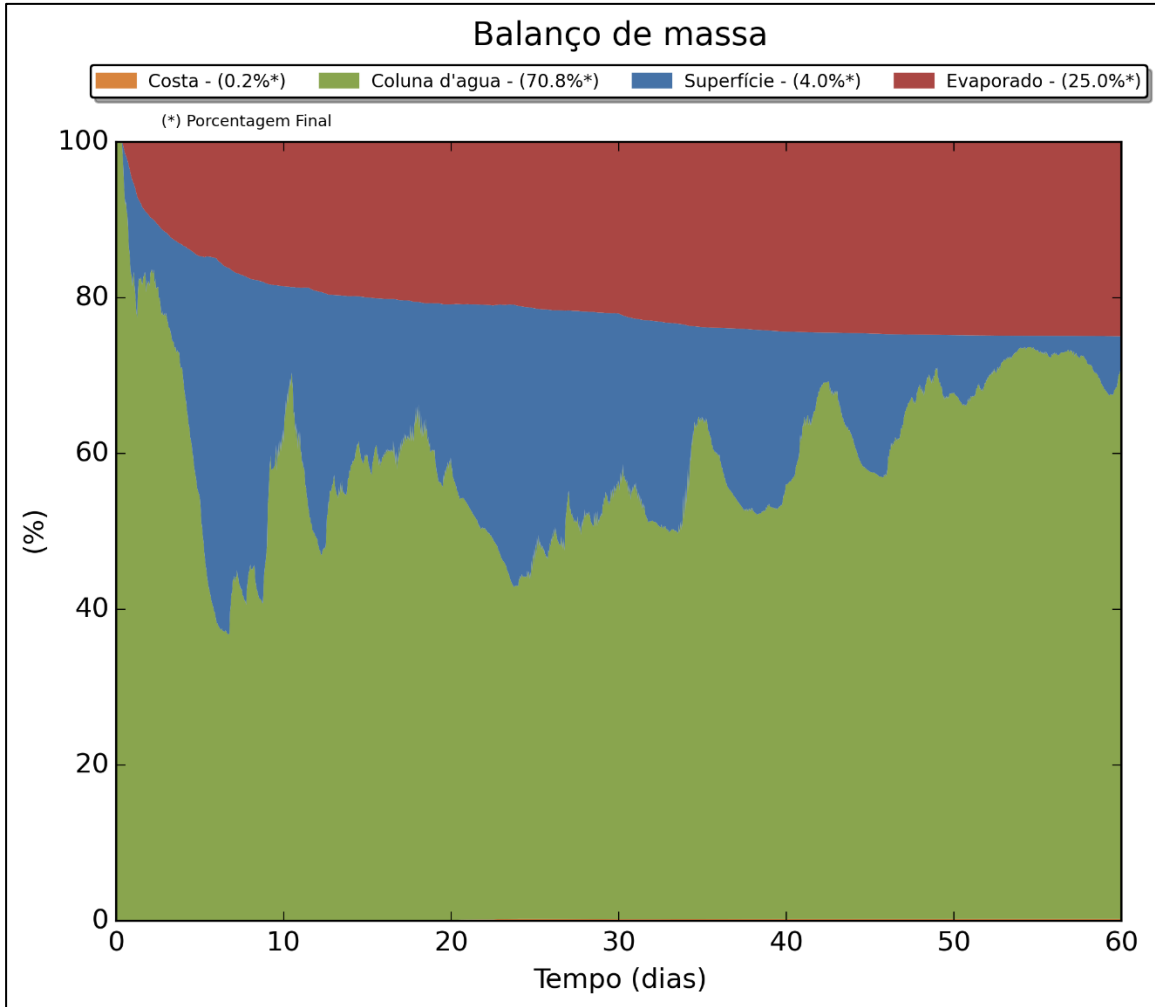


Figura III-125 - DET_TEMPO_M12_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

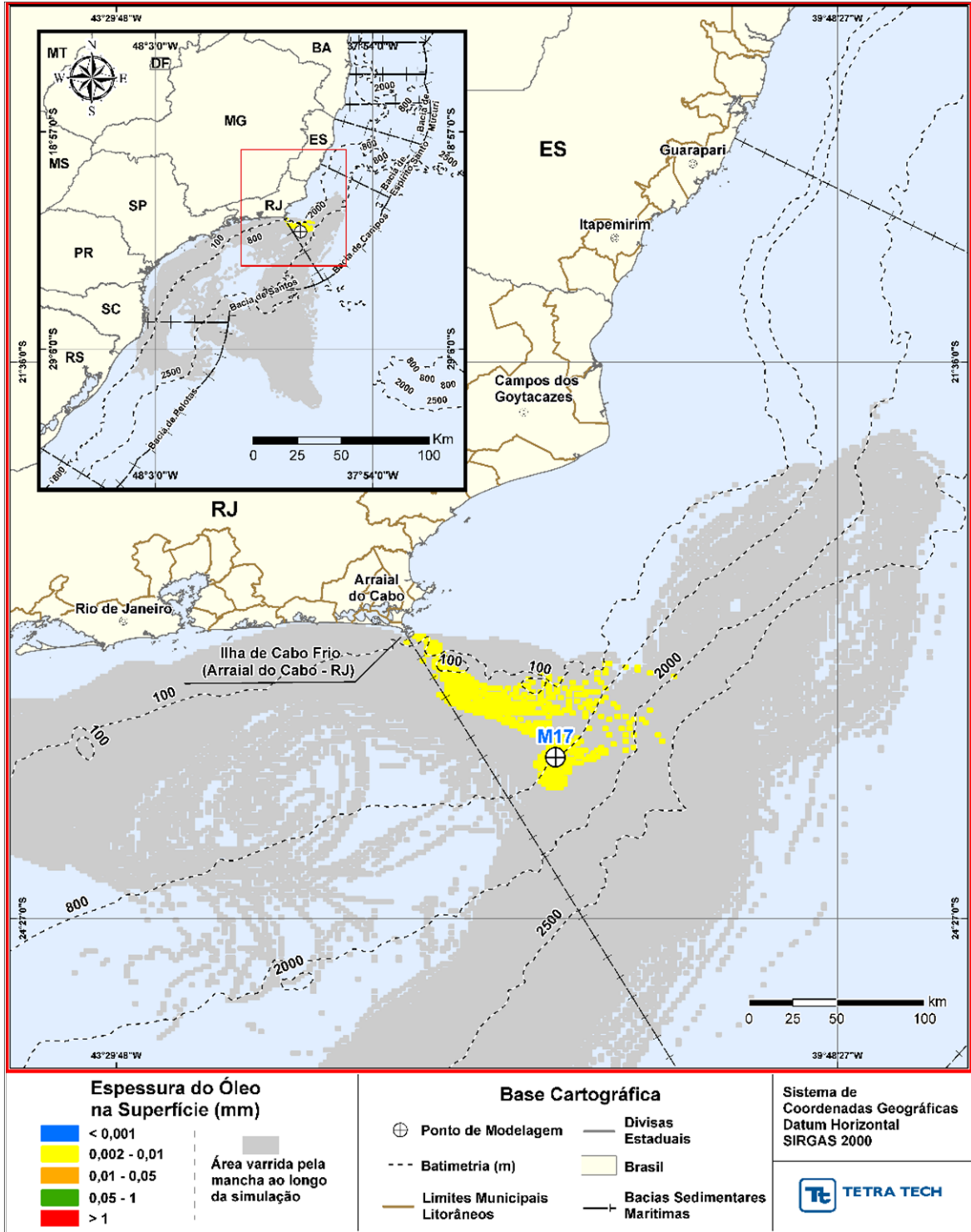


Figura III-126 - DET_TEMPO_M17_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

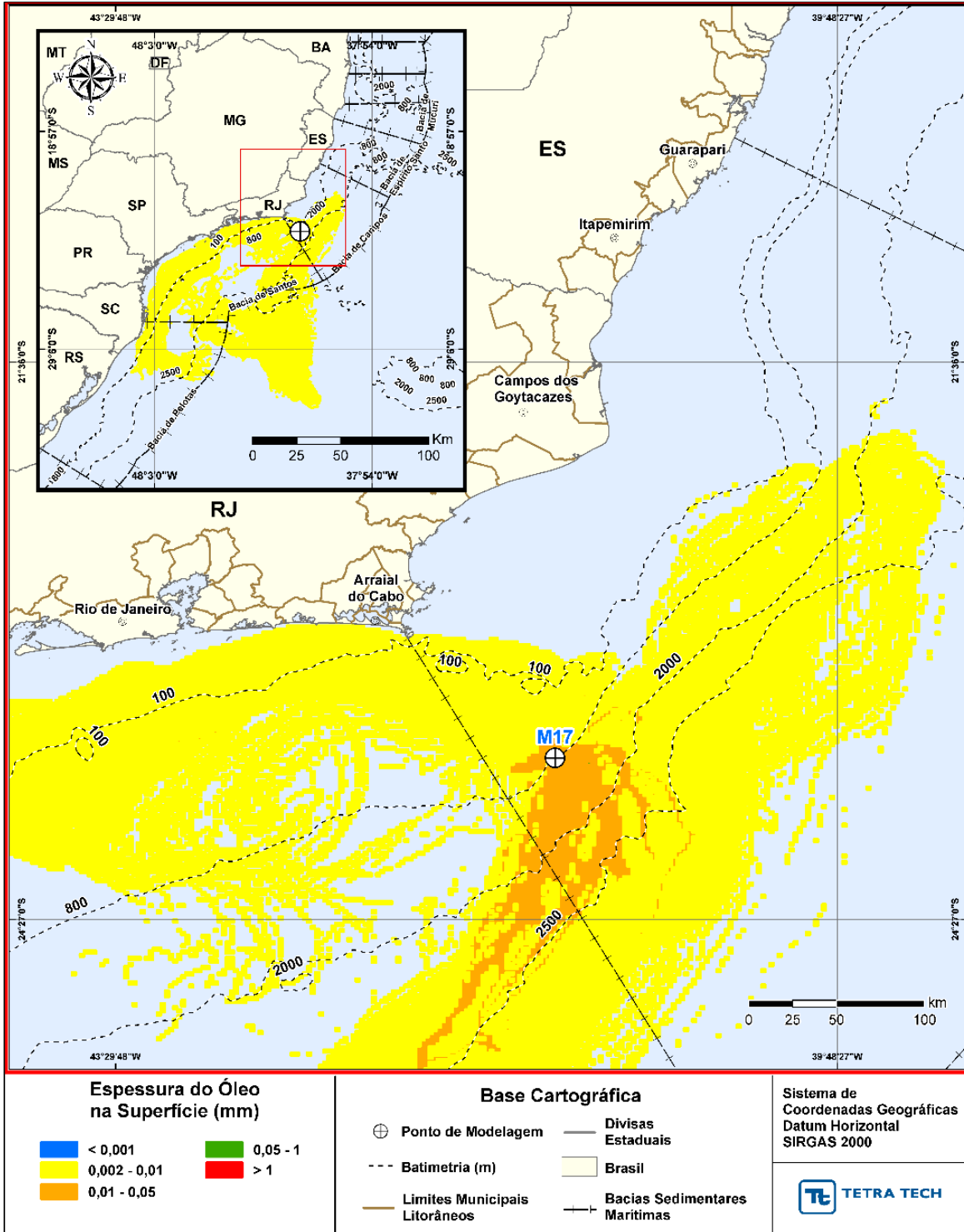


Figura III-127 - DET_TEMPO_M17_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

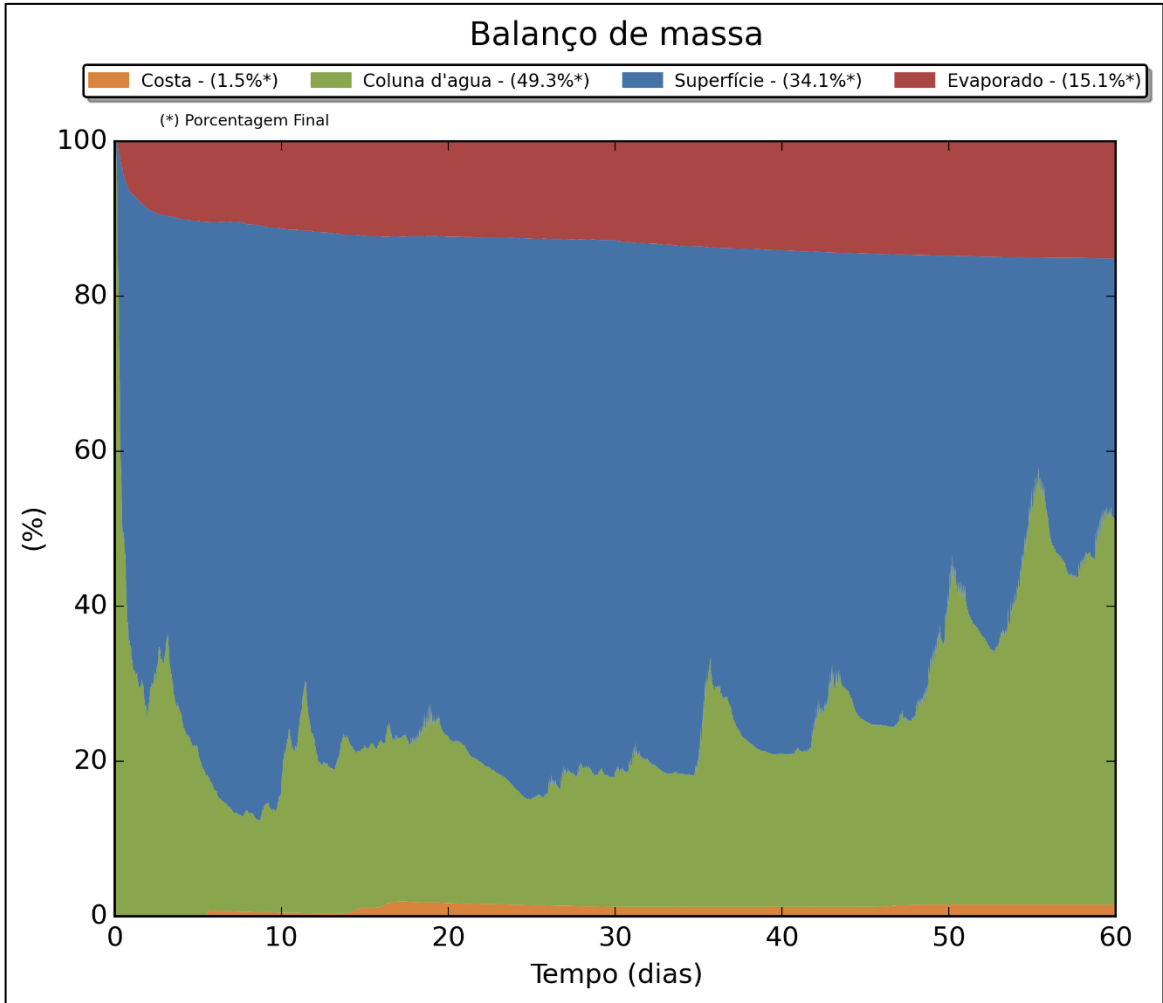


Figura III-128 - DET_TEMPO_M17_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

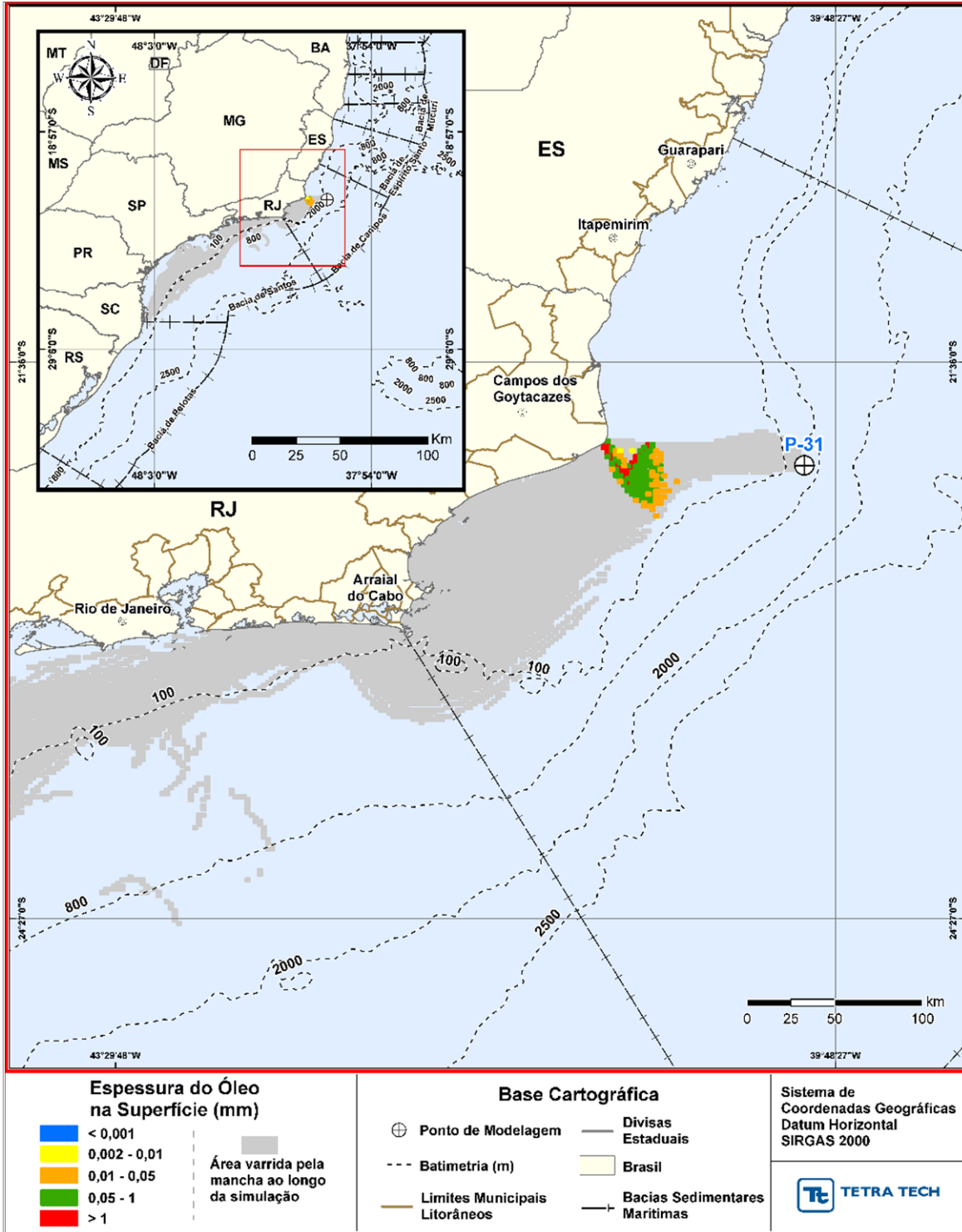


Figura III-129 - DET_TEMPO_P31_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

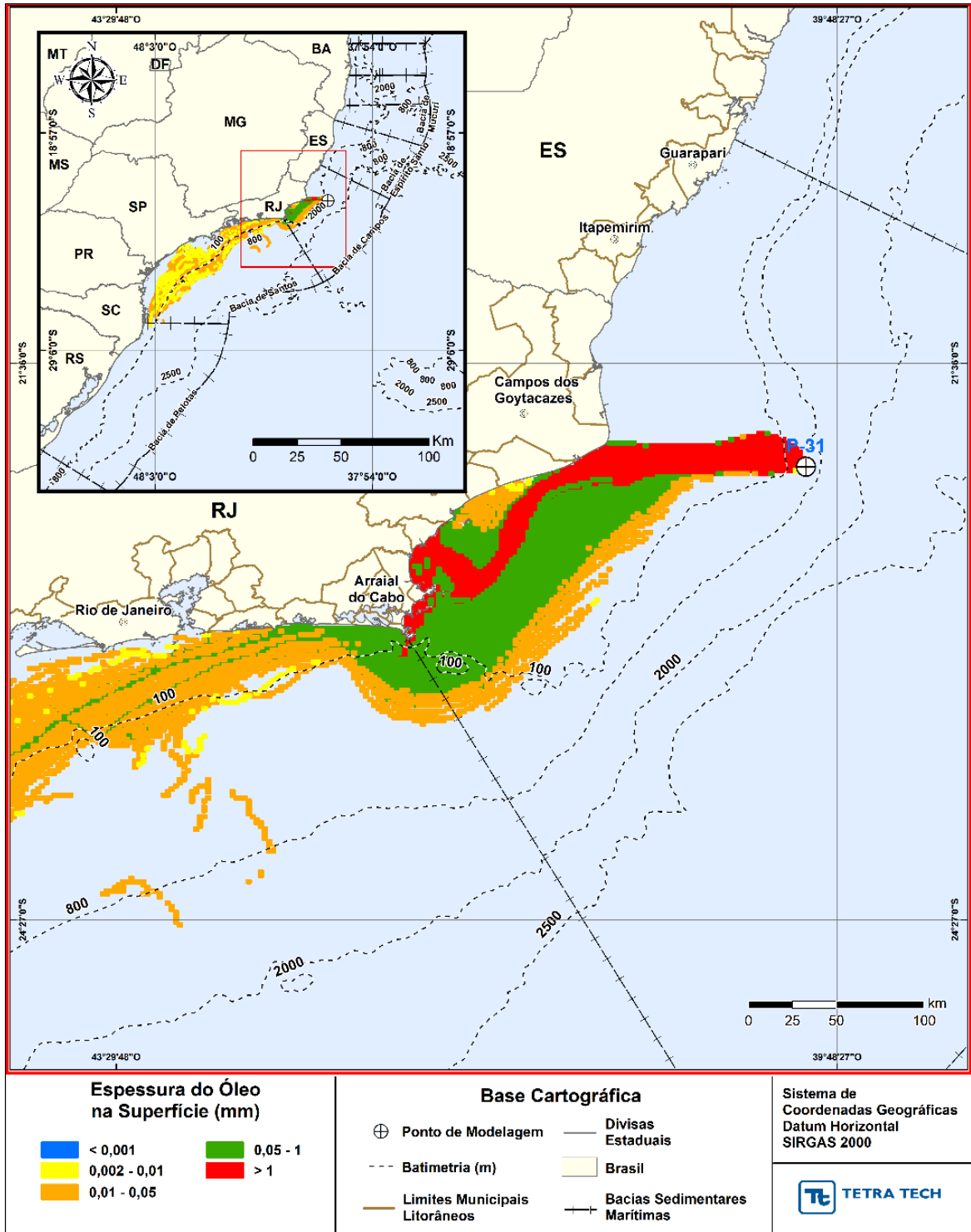


Figura III-130 - DET_TEMPO_P31_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

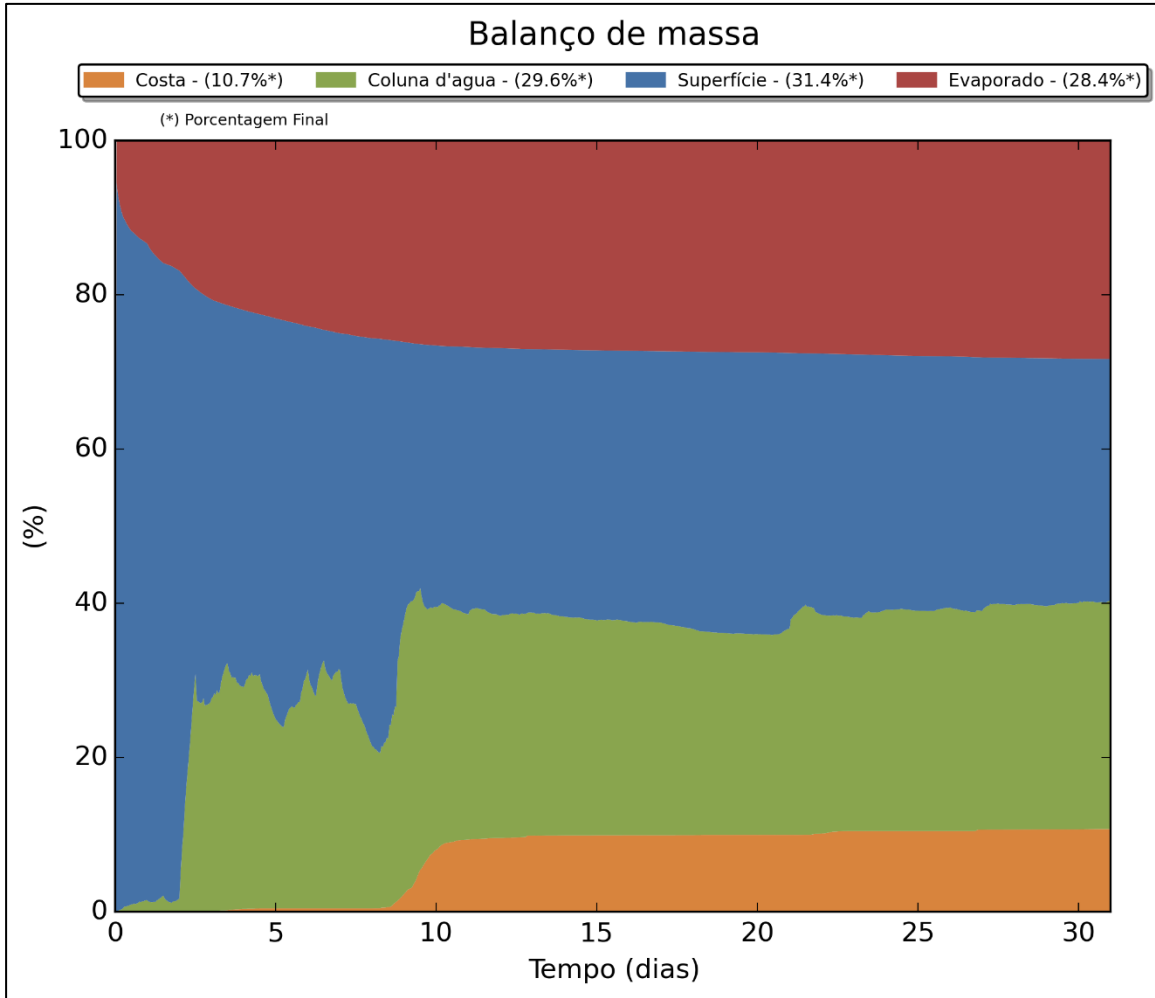


Figura III-131 - DET_TEMPO_P31_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.

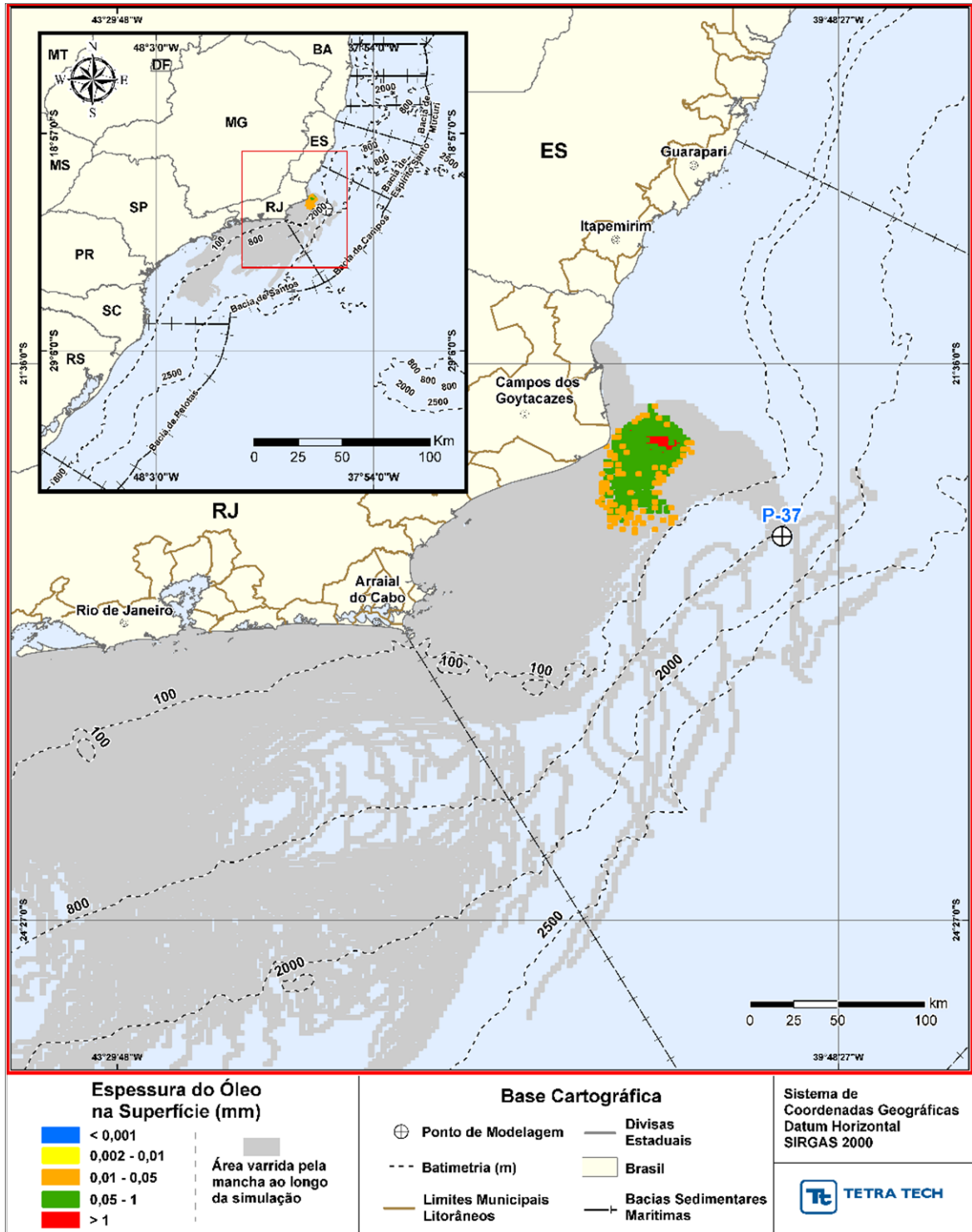


Figura III-132 - DET_TEMPO_P37_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

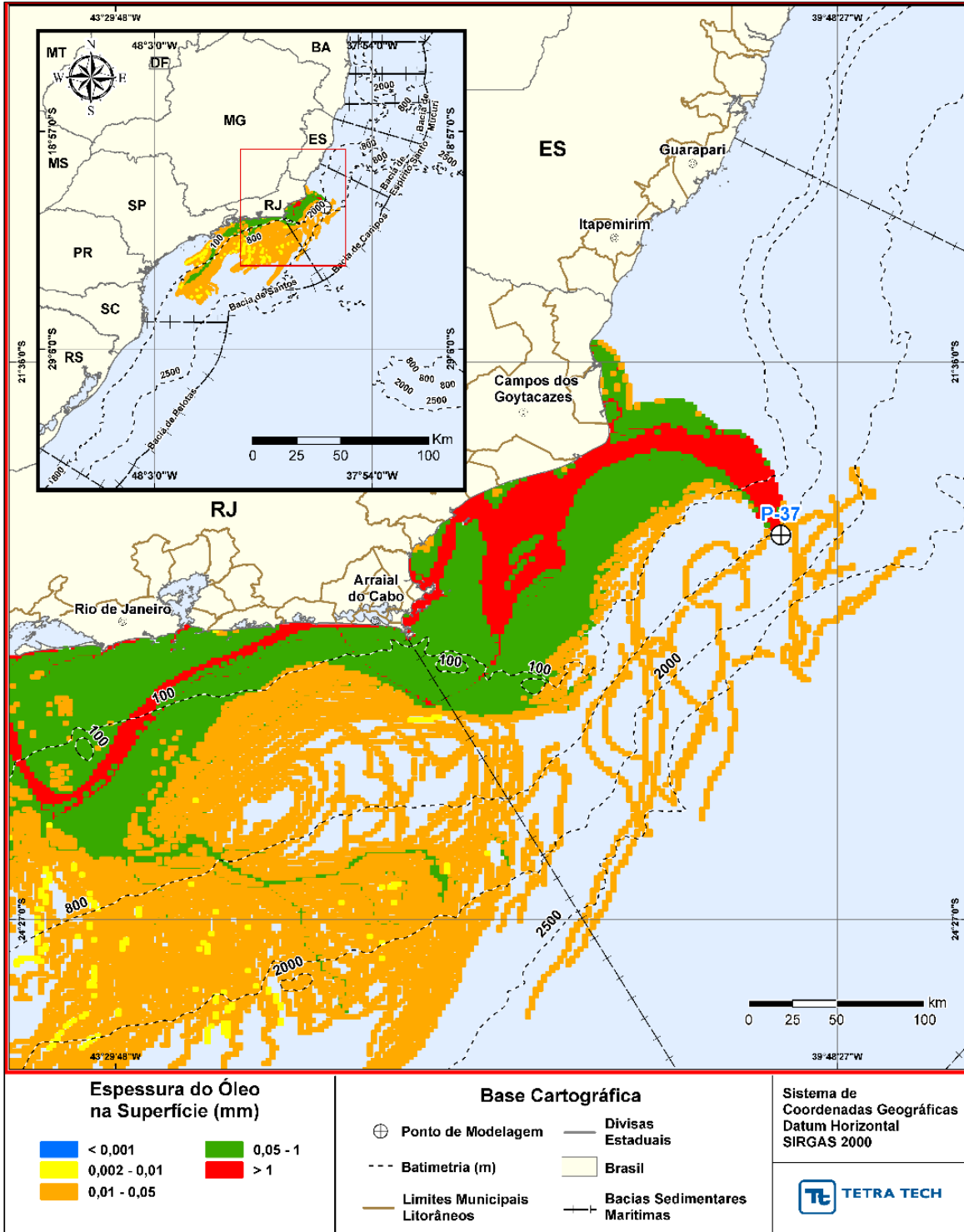


Figura III-133 - DET_TEMPO_P37_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

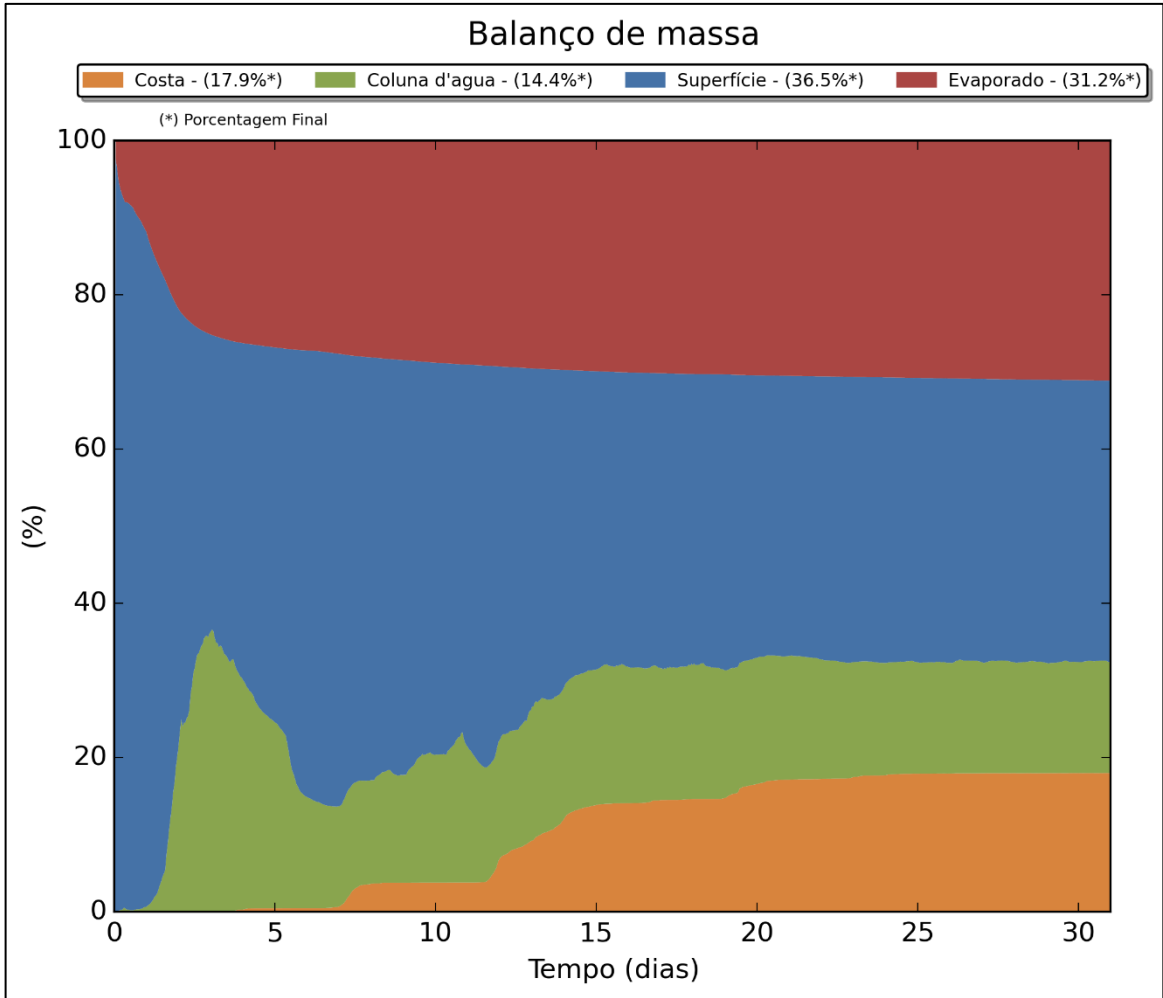


Figura III-134 - DET_TEMPO_P37_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.

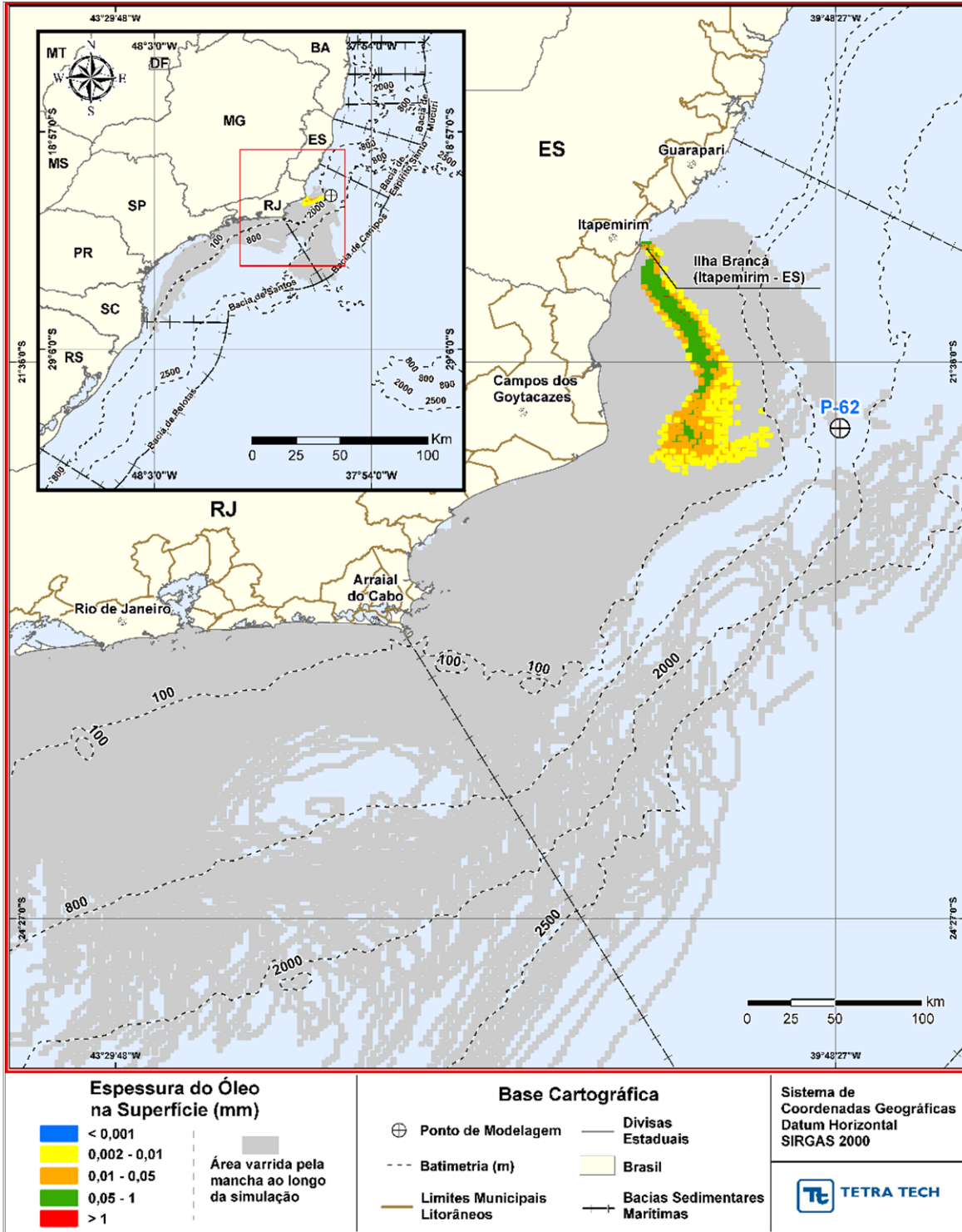


Figura III-135 - DET_TEMPO_P62_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

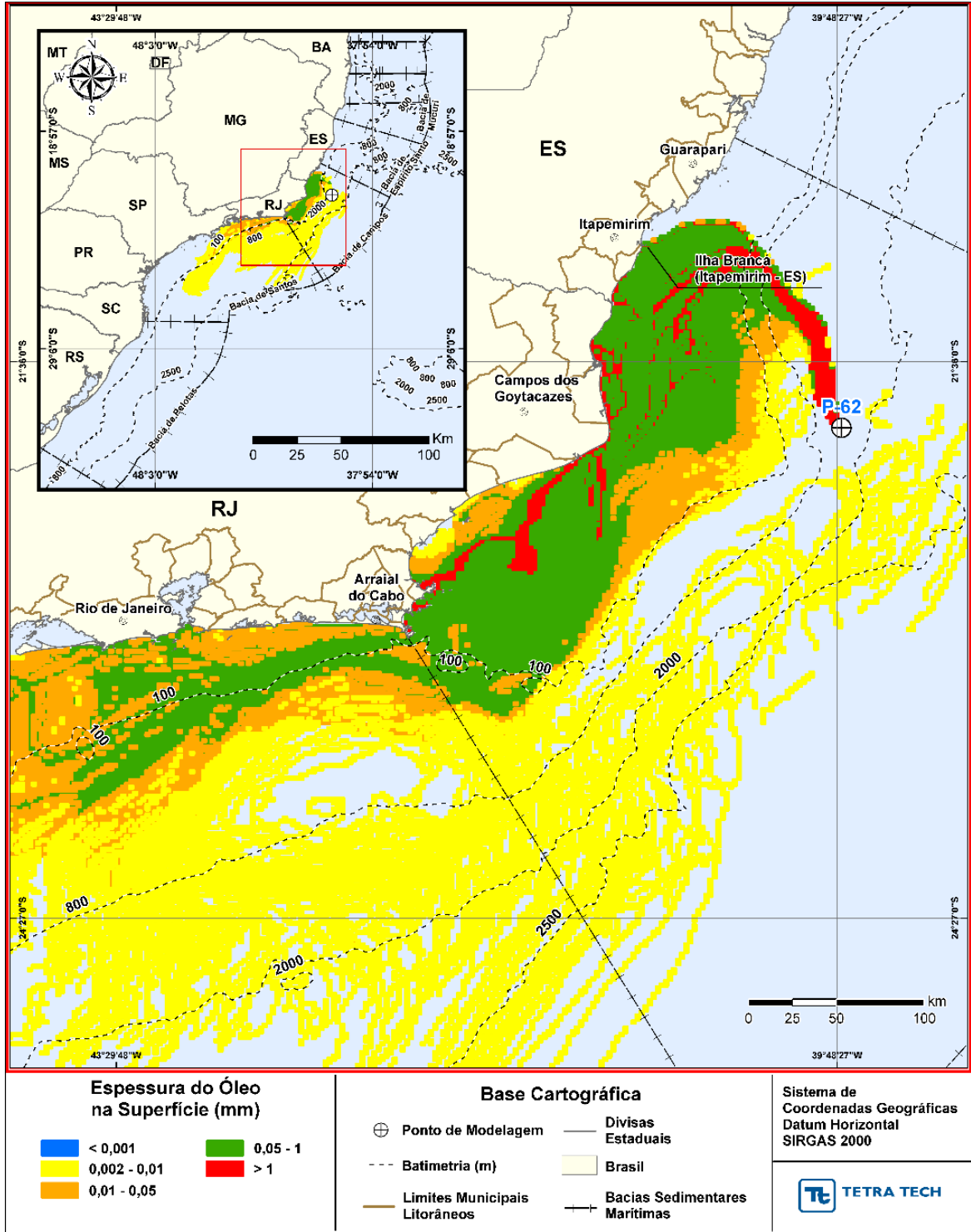


Figura III-136 - DET_TEMPO_P62_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

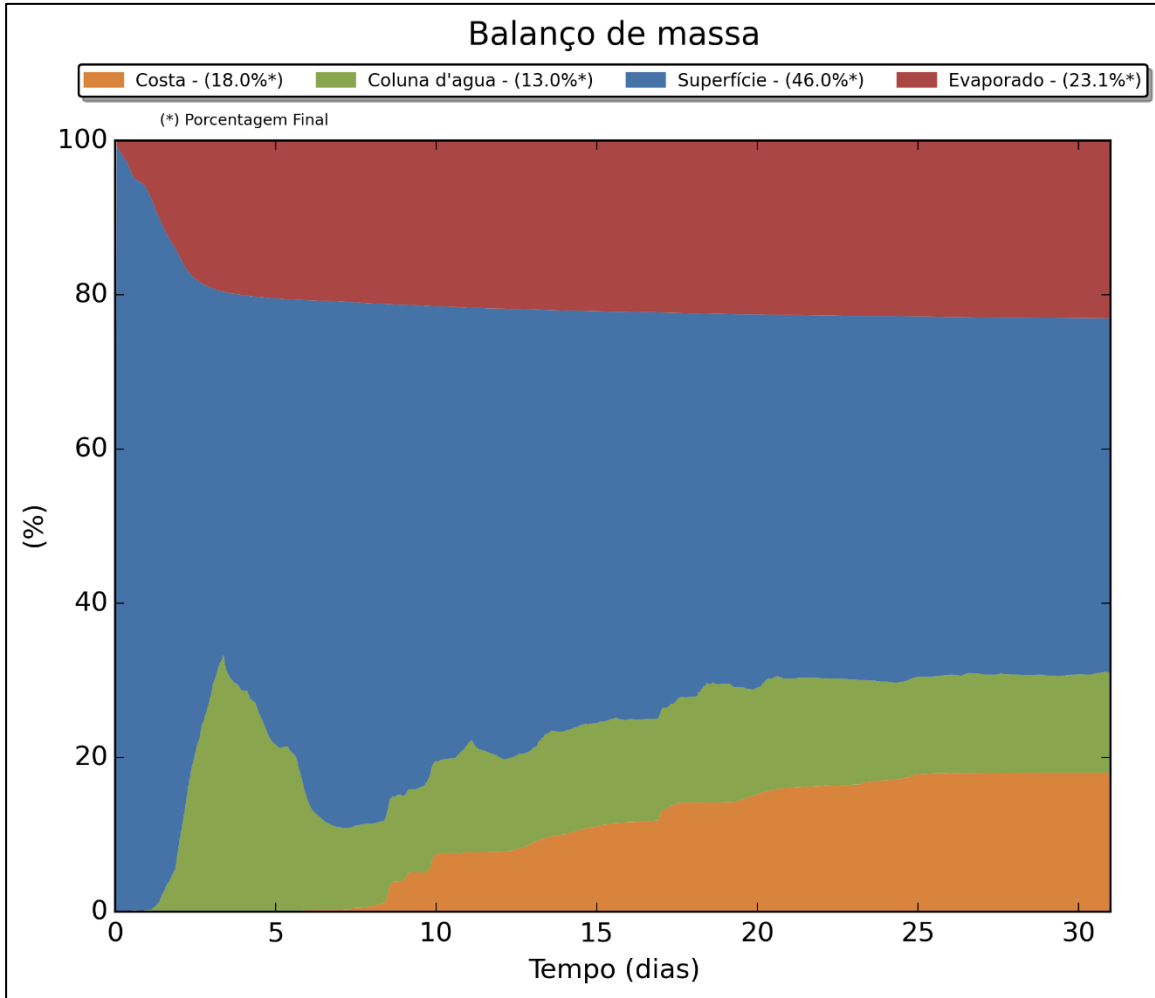


Figura III-137 - DET_TEMPO_P62_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.

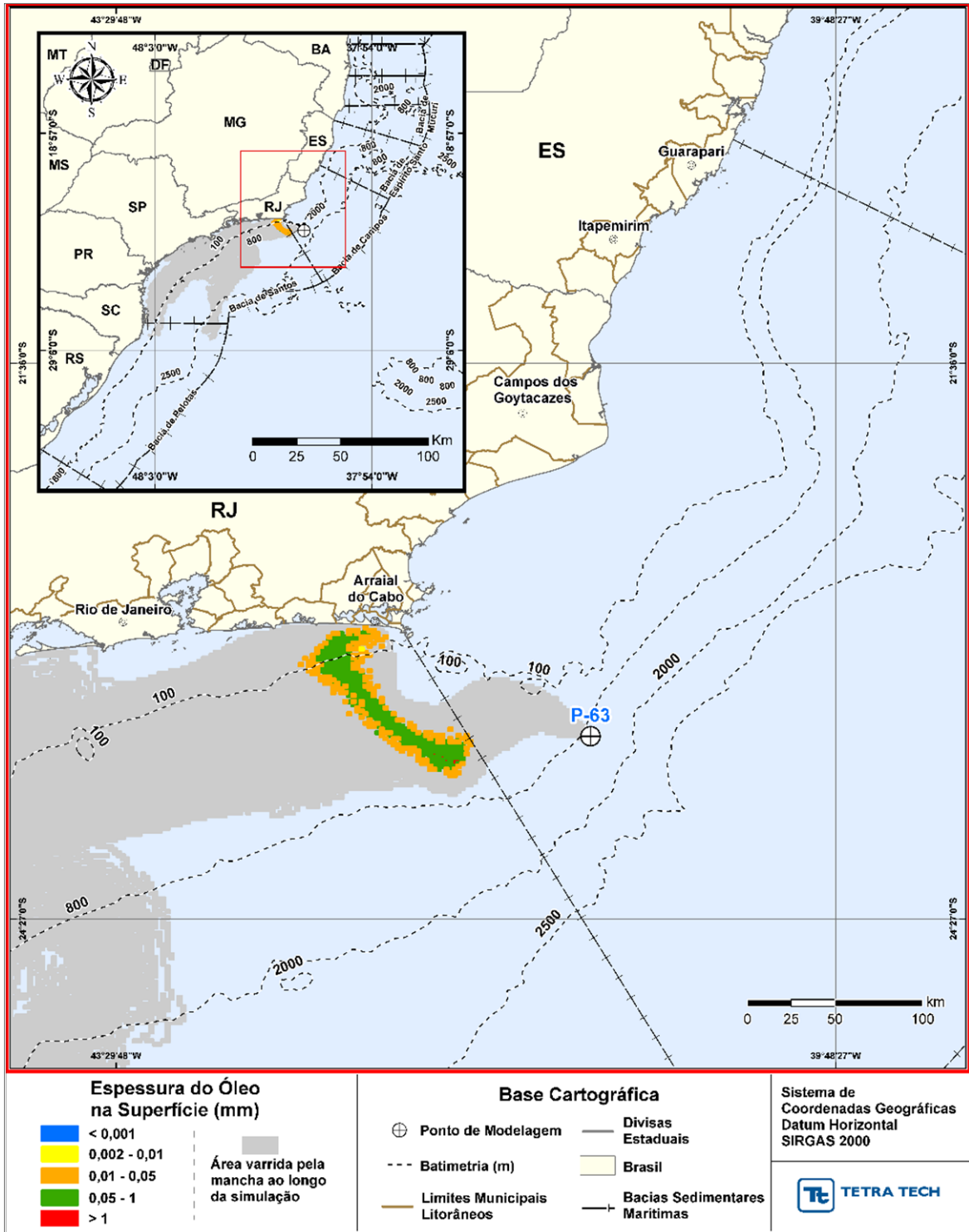


Figura III-138 - DET_TEMPO_P63_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

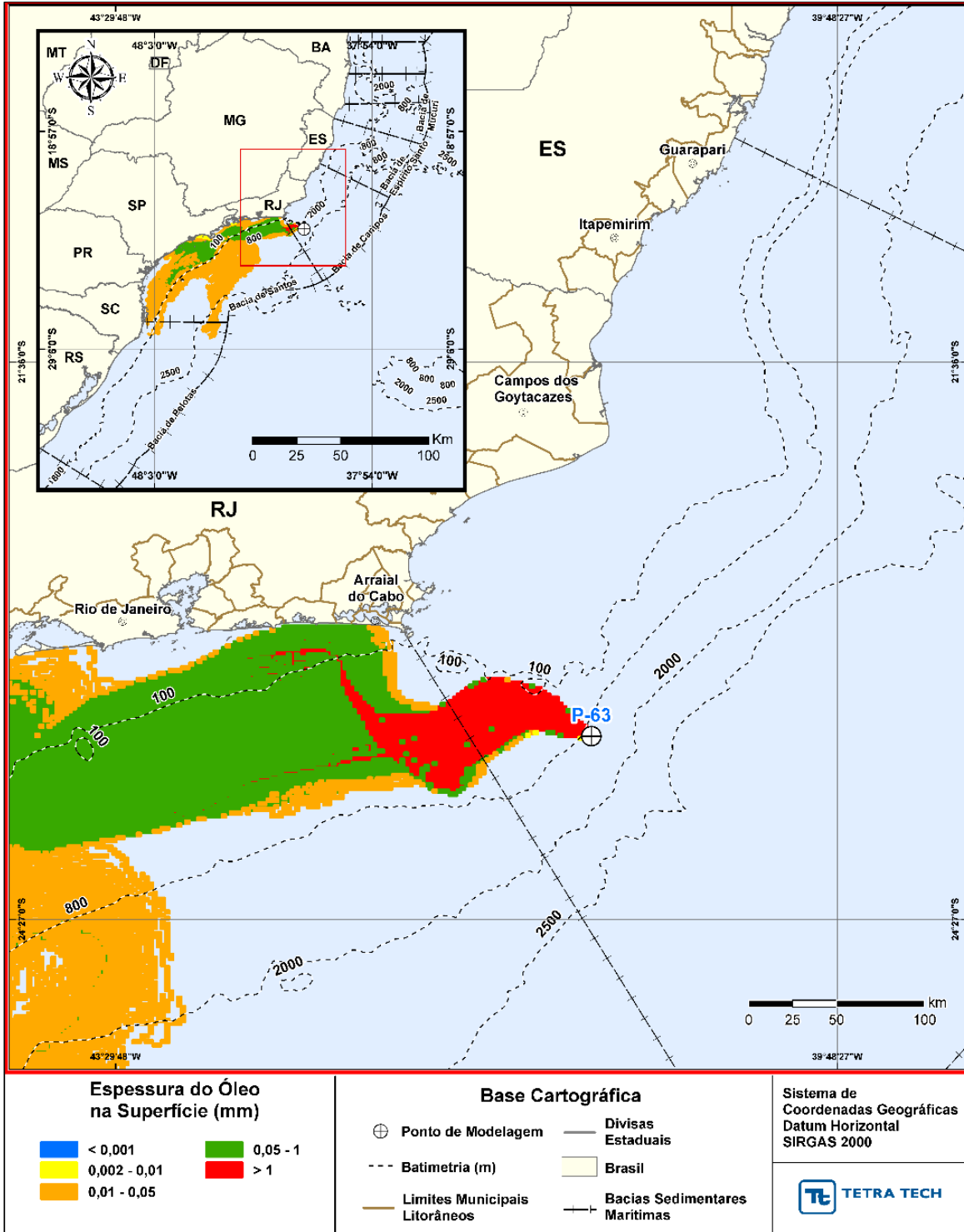


Figura III-139 - DET_TEMPO_P63_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

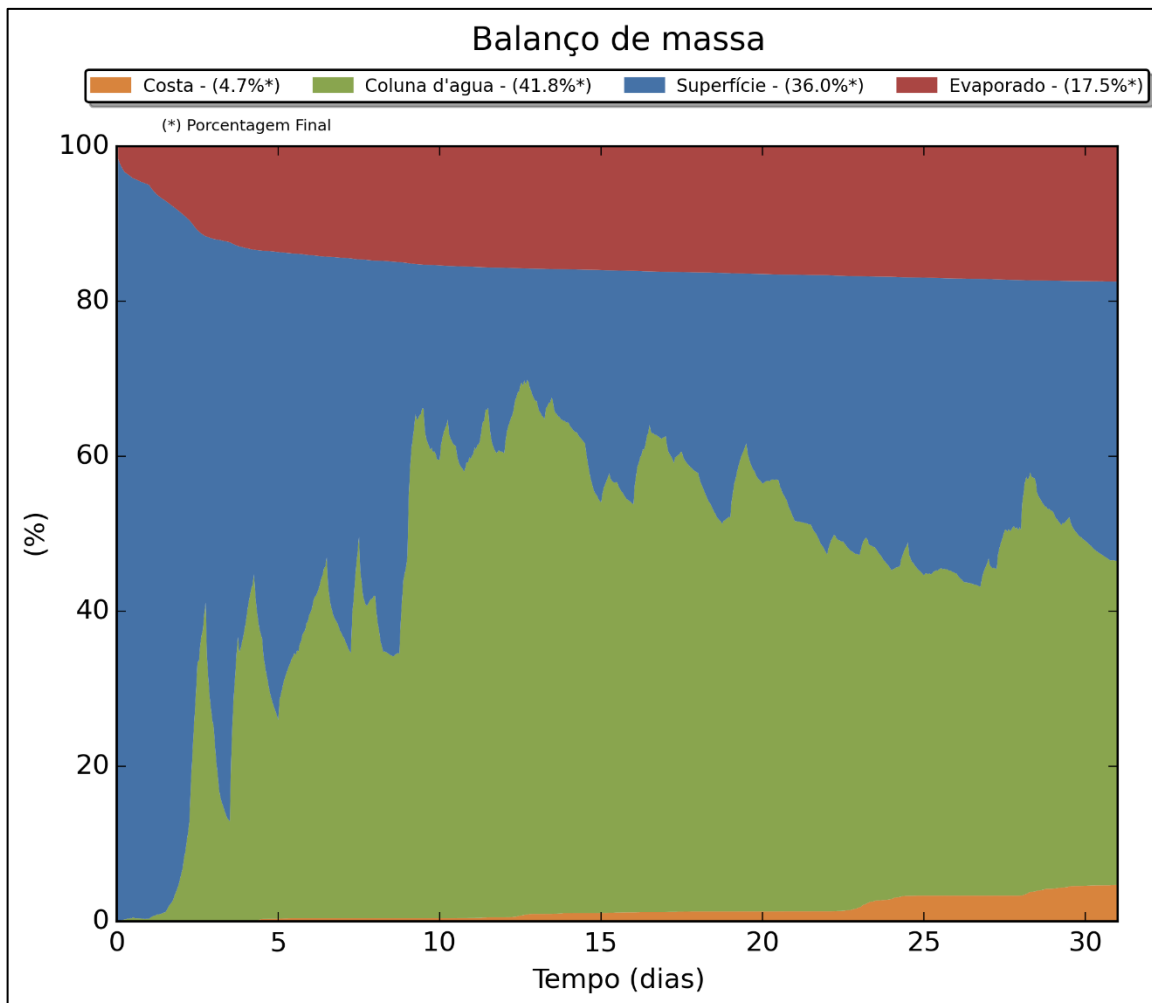


Figura III-140 - DET_TEMPO_P63_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.

III.2.1.3 Condições Meteorológicas e Oceanográficas - Simulações Determinísticas de Menor Tempo

A seguir, são apresentadas as figuras das condições meteorológicas e oceanográficas que atuaram nos cenários determinísticos críticos que propiciaram a chegada do óleo mais rapidamente à costa dentre todos os cenários simulados.

Desta forma, da Figura III-141 até a Figura III-143 são apresentadas ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de menor tempo do ponto M05, no período de janeiro a junho. Nestas figuras a mancha é apresentada a partir do início do derrame até o instante de primeiro toque do óleo na costa, em 37 horas em Campos dos Goytacazes (ES).

Observa-se neste cenário que a mancha se desloca no sentido noroeste sobre a ação de ventos do quadrante leste e corrente de sudoeste e norte.

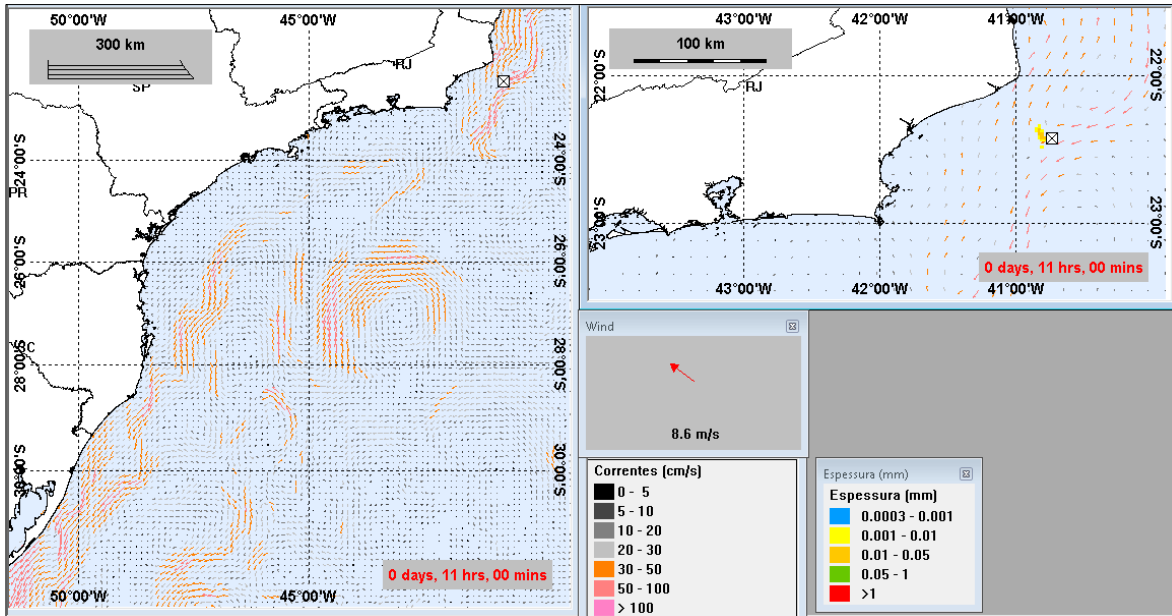


Figura III-141 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de menor tempo, ponto M05, no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.

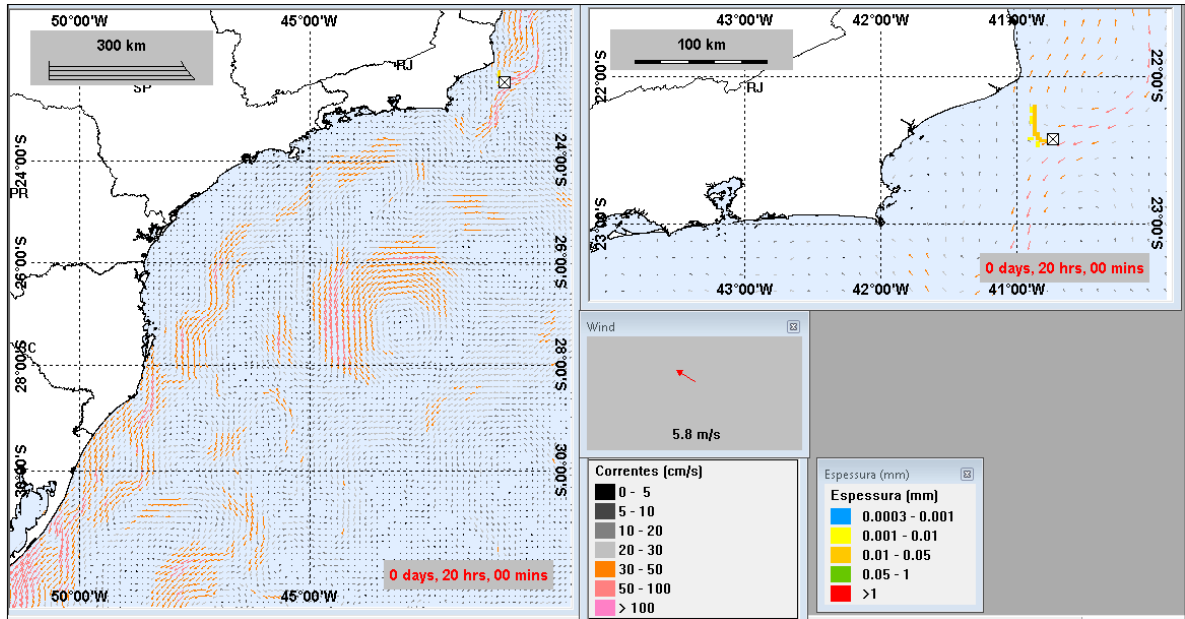


Figura III-142 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de menor tempo, ponto M05, no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-N; Vento-SE.

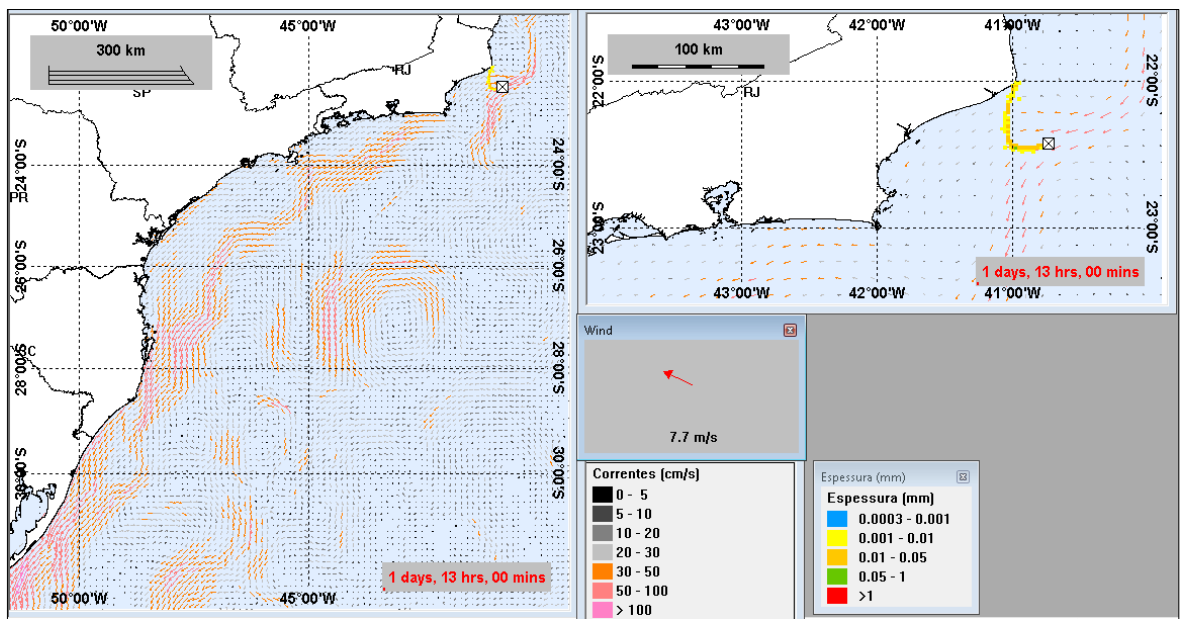


Figura III-143 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante do primeiro toque de óleo na costa da simulação determinística crítica de menor tempo, ponto M05, no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-W; Vento-SE.

III.2.2 Simulações Determinísticas de Maior Massa na Costa

A seguir, apresentam-se as simulações determinísticas de maior massa de óleo na costa, para o período de janeiro a junho (JFMAMJ) e julho a dezembro (JASOND).

No geral, observa-se que os municípios de primeiro toque pertencem na maioria ao estado do Rio de Janeiro, sendo observados também alguns municípios paulistas. O maior volume de óleo na costa (134.501,2 m³) foi identificado no cenário do ponto P62 do período de janeiro a junho, sendo o toque do óleo na costa em 149 h (Ilha Cabo Frio, Arraial do Cabo-RJ).

III.2.2.1 Maior Massa - JFMAMJ

Na Tabela III-13 apresenta-se o resumo dos cenários determinísticos críticos de maior massa de óleo na costa para o período de janeiro a junho. Verifica-se que o maior volume (134.501,2 m³) ocorreu no cenário do ponto P62, e foi calculado em 149 h (Ilha Cabo Frio, Arraial do Cabo-RJ). E este representa o cenário que levou mais óleo para a costa de todo o estudo.

Com relação às datas dos cenários de maior massa do período de janeiro a junho, verifica-se maior ocorrência no mês de janeiro, existindo também datas dos meses de março e abril. A análise das condições meteorológicas e oceanográficas destes períodos é apresentada em detalhe no Anexo C deste documento.

Assim como nos cenários determinísticos de menor tempo, os cenários de derrame de óleo decorrentes de afundamento de FPSO (P31, P37, P63 e P63) apresentaram os maiores volumes de óleo na costa. Isto ocorre devido ao maior volume de derrame e menor duração do vazamento nestes cenários, proporcionando uma mancha superficial com maior volume de óleo.

Tabela III-13 - Resumo dos cenários determinísticos críticos associados a maior massa de óleo na costa.

Cenários	Data de Início da Simulação	Tempo Mínimo de Toque na Costa (horas)	Município do Primeiro Toque	Volume Final de Óleo que Chega a Costa (m³)
DET_MASSA_AGBC_M01_PC_JFMAMJ_60D	01/04/2005 18h00min	614	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	8.044,2
DET_MASSA_AGBC_M02_PC_JFMAMJ_60D	08/04/2005 17h00min	437	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	8.985,2
DET_MASSA_AGBC_M04_PC_JFMAMJ_60D	13/01/2005 11h00min	313	Saquarema (RJ)	22.943,2
DET_MASSA_AGBC_M05_PC_JFMAMJ_60D	03/04/2005 19h00min	250	Saquarema (RJ)	22.766,3
DET_MASSA_AGBC_M07_PC_JFMAMJ_60D	12/01/2005 12h00min	219	Saquarema (RJ)	36.591,3
DET_MASSA_AGBC_M08_PC_JFMAMJ_60D	25/03/2005 10h00min	764	Ilha Pargos (Armação dos Búzios, RJ)	36.815,1
DET_MASSA_AGBC_M09_PC_JFMAMJ_60D	29/03/2005 01h00min	675	Ilha Ancora (Armação dos Búzios, RJ)	34.129,5
DET_MASSA_AGBC_M10_PC_JFMAMJ_60D	27/03/2005 17h00min	713	Ilha Gravata (Armação dos Búzios, RJ)	37.710,3
DET_MASSA_AGBC_M12_PC_JFMAMJ_60D	24/03/2005 20h00min	793	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	3.642,1
DET_MASSA_AGBC_M17_PC_JFMAMJ_60D	09/04/2005 13h00min	431	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	7.269,3
DET_MASSA_AGBC_P31_PC_JFMAMJ_31D	28/01/2005 15h00min	153	Saquarema (RJ)	131.470,2
DET_MASSA_AGBC_P37_PC_JFMAMJ_31D	28/01/2005 04h00min	174	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	97.477,8
DET_MASSA_AGBC_P62_PC_JFMAMJ_31D	27/01/2005 10h00min	149	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	134.501,2
DET_MASSA_AGBC_P63_PC_JFMAMJ_31D	26/01/2005 19h00min	243	Ilha redonda (Rio de Janeiro, RJ)	51.126,8

Na Tabela III-14 apresenta-se a área de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística. Novamente, os resultados demonstram que os cenários de *blowout* apresentam as maiores áreas.

O cenário do ponto M01 apresentou a maior área varrida (433.566,7 km²). Esta área abrange regiões da Bacia de Campos, Santos e parte Norte da Bacia de Pelotas. Também observa-se que ocorreu um deslocamento na região sul da Bacia do Espírito Santo.

Para os cenários afundamento de FPSO os resultados mostram que o deslocamento do óleo se dá predominantemente nas bacias de Campos e Santos. Nos cenários de *blowout*, observou-se o deslocamento por áreas das bacias de Campo, Santos Pelotas, Espírito Santo e Mucuri.

Tabela III-14 - Áreas de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística de maior massa de óleo na costa.

CENÁRIOS	ÁREA DE DESLOCAMENTO DO ÓLEO AO LONGO DE TODA A SIMULAÇÃO (Km ²)
DET_MASSA_AGBC_M01_PC_JFMAMJ_60D	433.566,7
DET_MASSA_AGBC_M02_PC_JFMAMJ_60D	379.907,1
DET_MASSA_AGBC_M04_PC_JFMAMJ_60D	339.976,5
DET_MASSA_AGBC_M05_PC_JFMAMJ_60D	378.251,6
DET_MASSA_AGBC_M07_PC_JFMAMJ_60D	370.333,6
DET_MASSA_AGBC_M08_PC_JFMAMJ_60D	389.418,6
DET_MASSA_AGBC_M09_PC_JFMAMJ_60D	322.230,8
DET_MASSA_AGBC_M10_PC_JFMAMJ_60D	285.817,3
DET_MASSA_AGBC_M12_PC_JFMAMJ_60D	258.028,5
DET_MASSA_AGBC_M17_PC_JFMAMJ_60D	220.286,7
DET_MASSA_AGBC_P31_PC_JFMAMJ_31D	99.708,7
DET_MASSA_AGBC_P37_PC_JFMAMJ_31D	146.351,5
DET_MASSA_AGBC_P62_PC_JFMAMJ_31D	148.531,1
DET_MASSA_AGBC_P63_PC_JFMAMJ_31D	185.858,4

Da Figura III-144 a Figura III-185 são apresentados os resultados determinísticos críticos de maior massa de óleo na costa do período de janeiro a junho.

Analisando os gráficos de balanço de massa destas simulações, observa-se o mesmo padrão identificado nas simulações determinísticas de menor tempo, com os óleos mais leves apresentando maior evaporação. Este padrão representa um comportamento geral, porém as variações nas condições meteo-oceanográficas, a localização do ponto de modelagem e a profundidade e volume do derrame representam importantes variáveis na dinâmica do balanço de massa das simulações.

Para as simulações de maior massa do período de janeiro a junho, também se observou que as espessuras da mancha de óleo no instante do primeiro toque e na área varrida, são sempre superiores nos cenários de afundamento de FPSO (P31, P37, P62 e P63), havendo áreas com espessuras superiores a 1 mm.

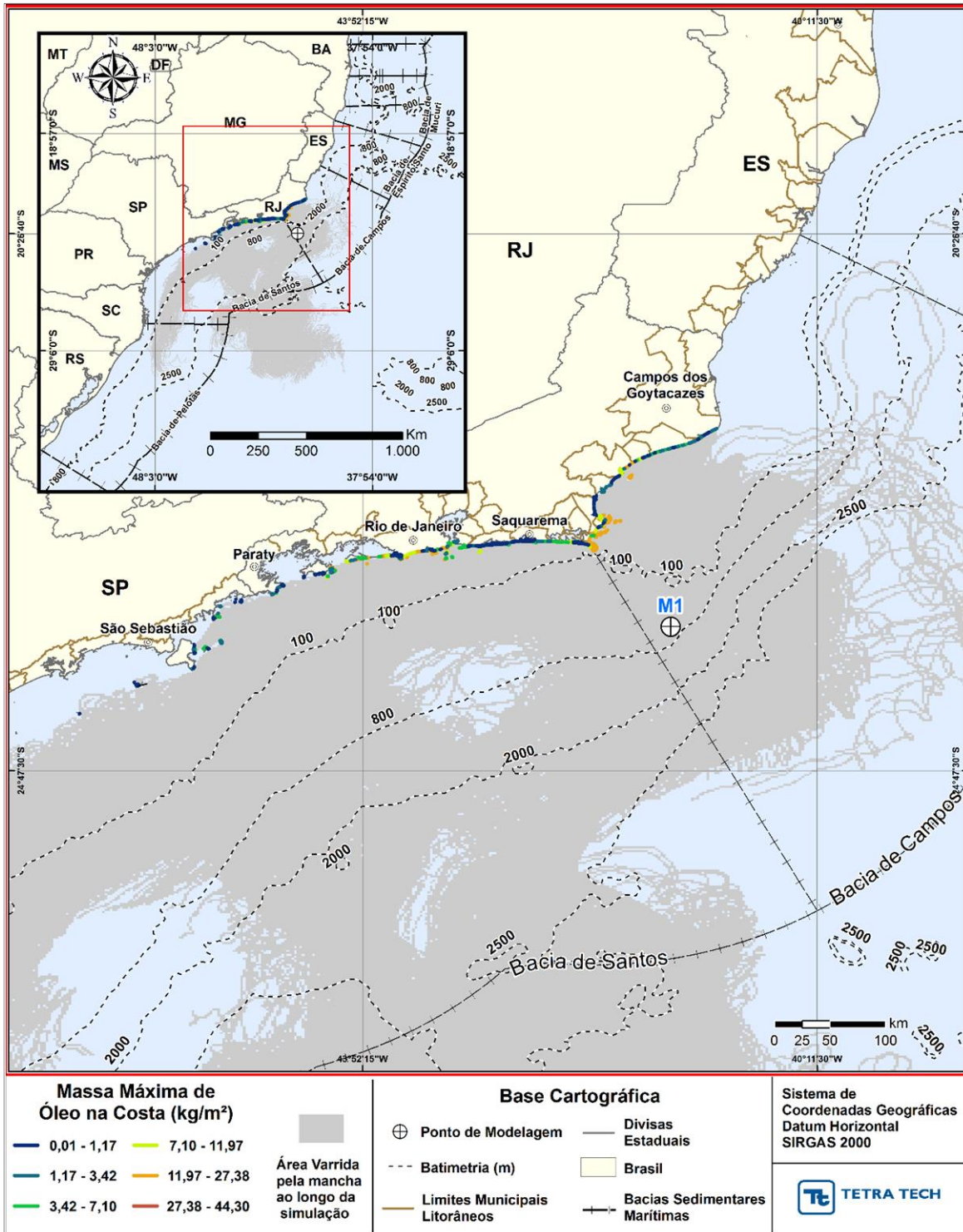


Figura III-144 - DET_MASSA_M01_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

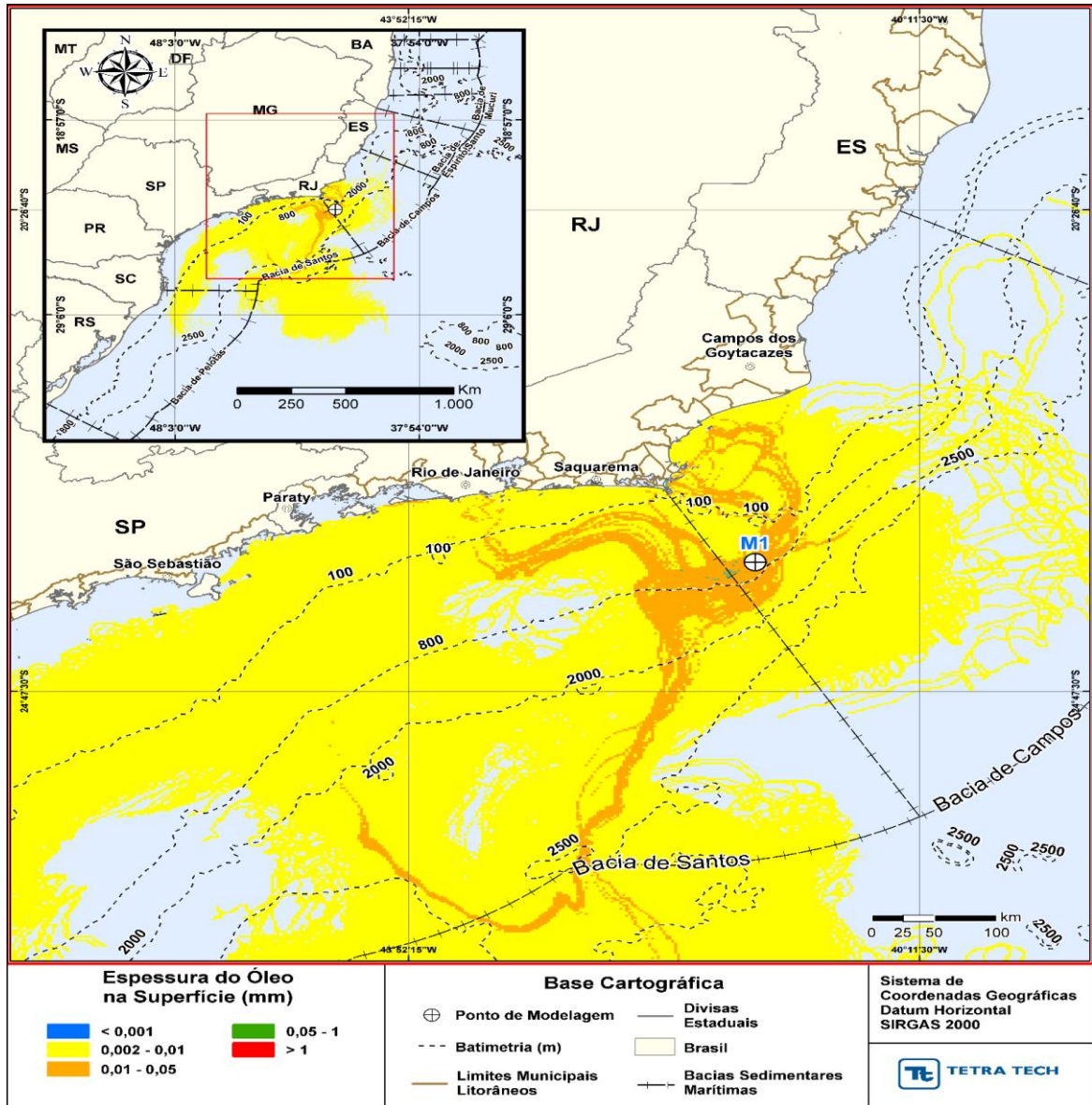


Figura III-145 - DET_MASSA_M01_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

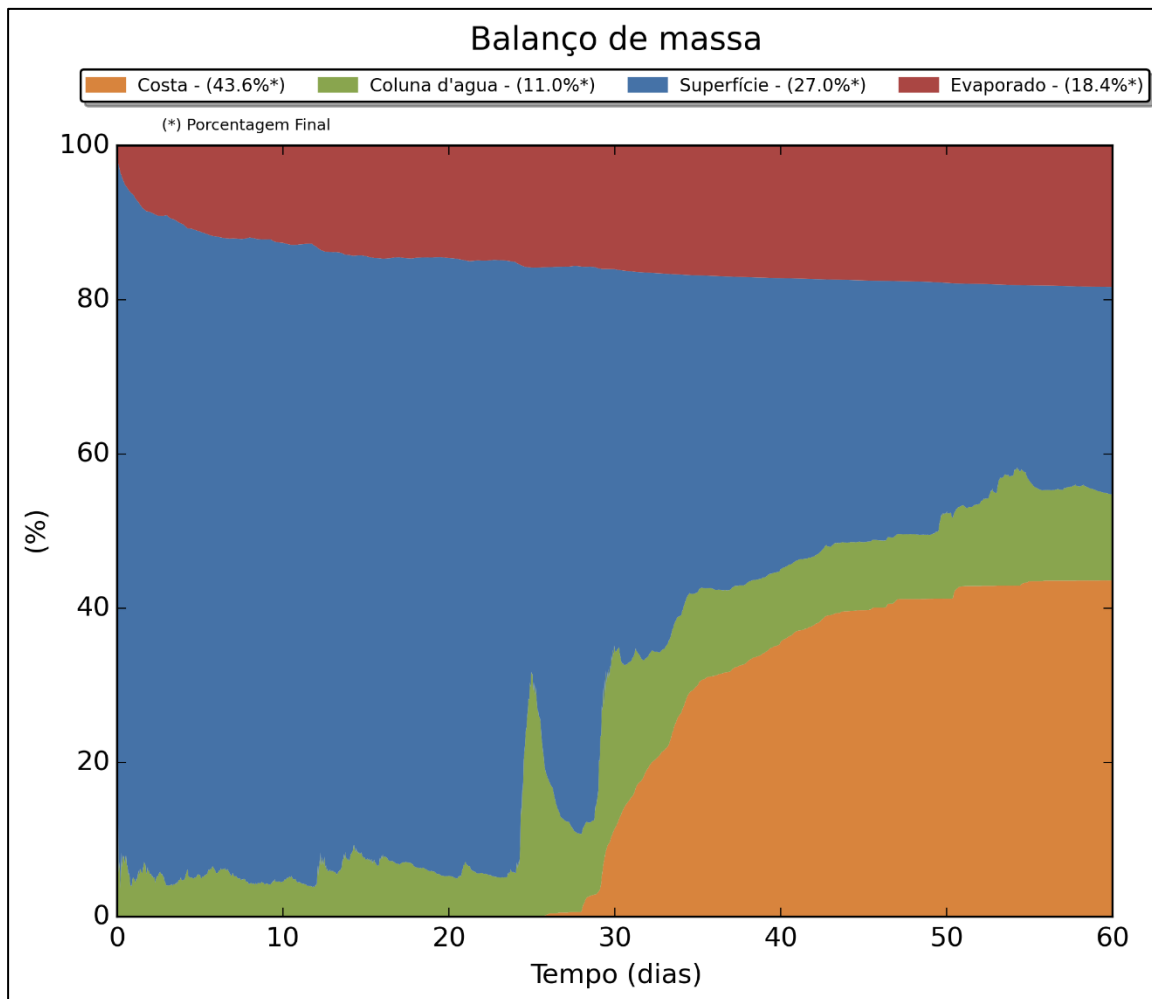


Figura III-146 - DET_MASSA_M01_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

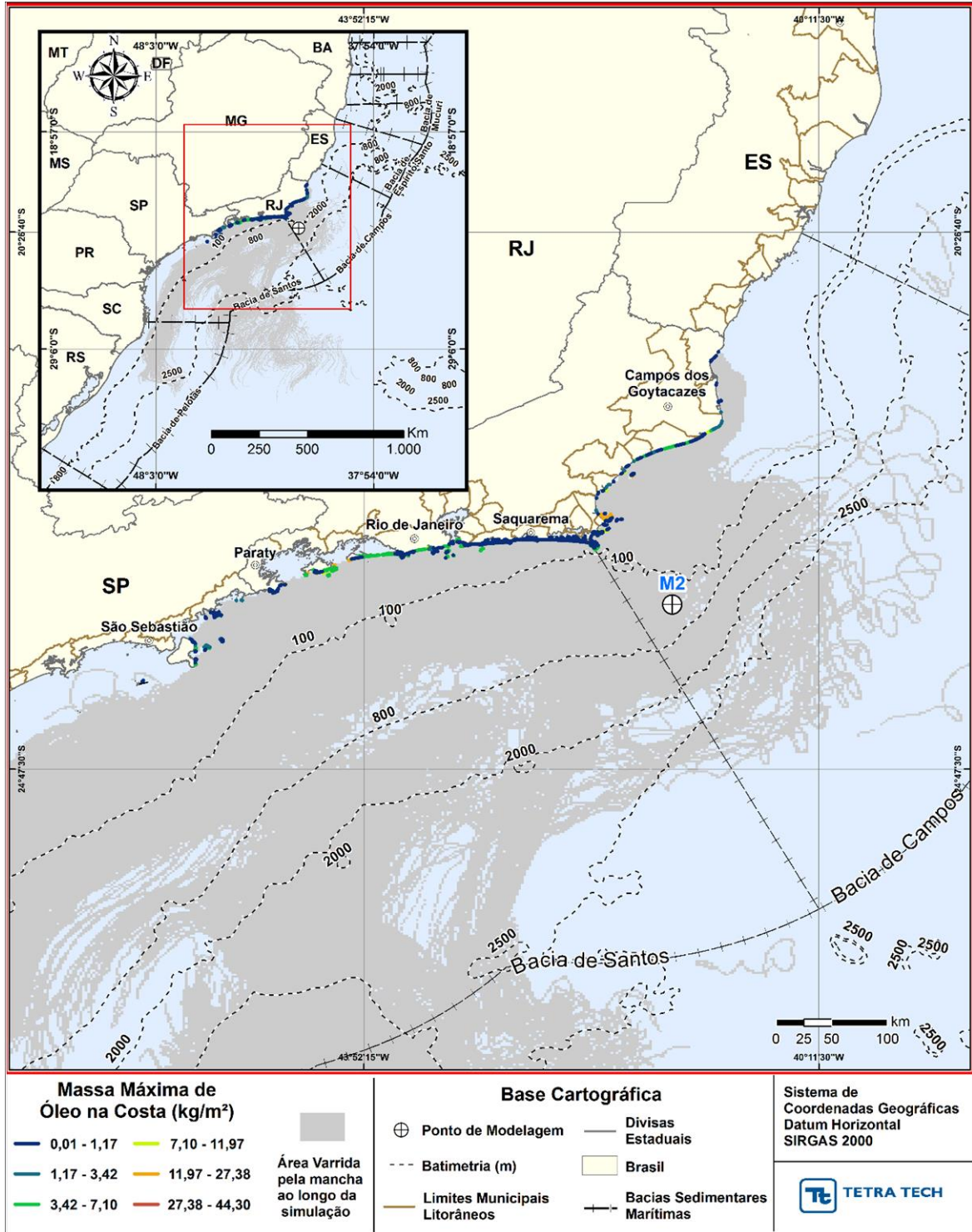


Figura III-147 - DET_MASSA_M02_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

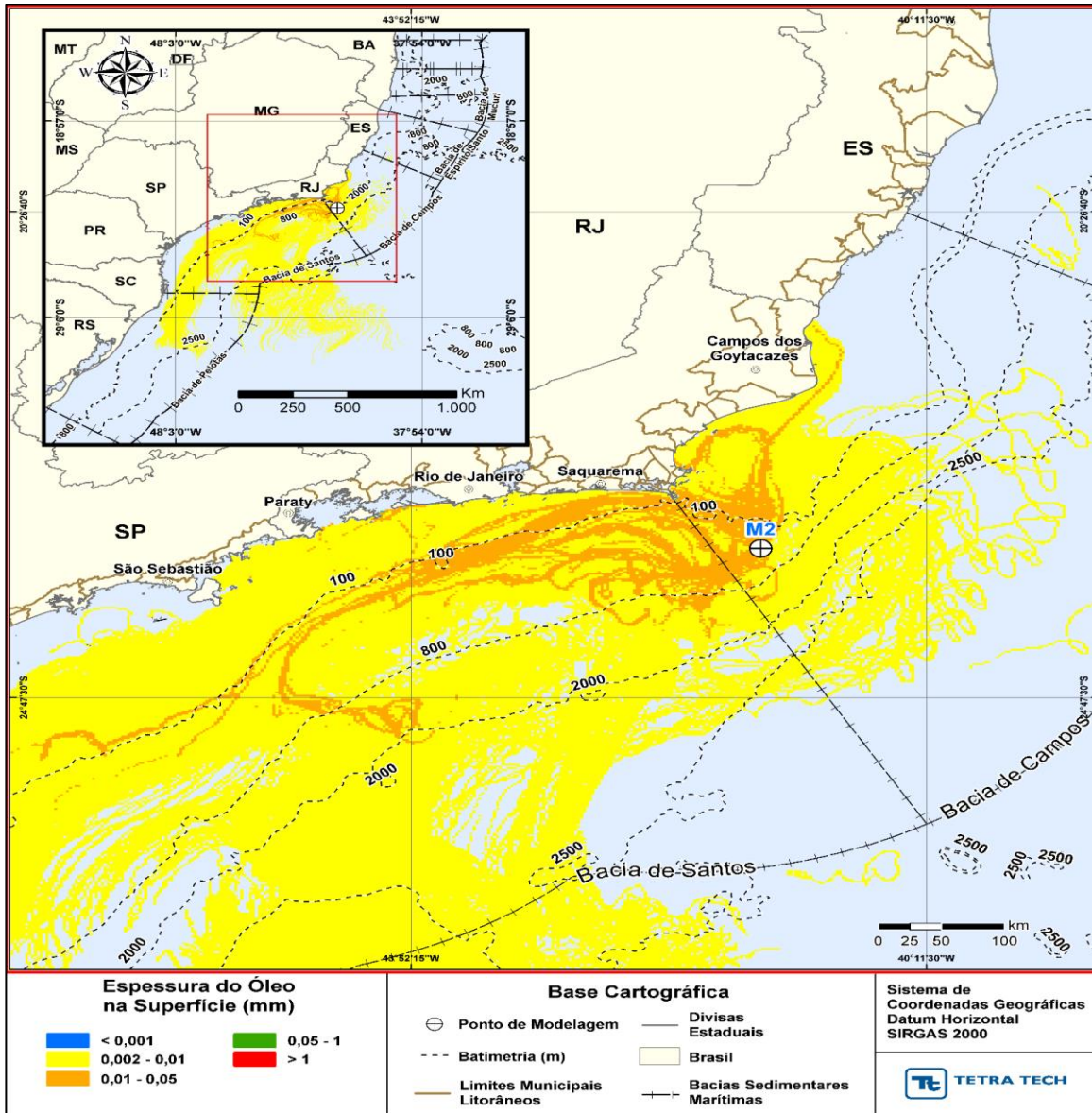


Figura III-148 - DET_MASSA_M02_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxíma do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

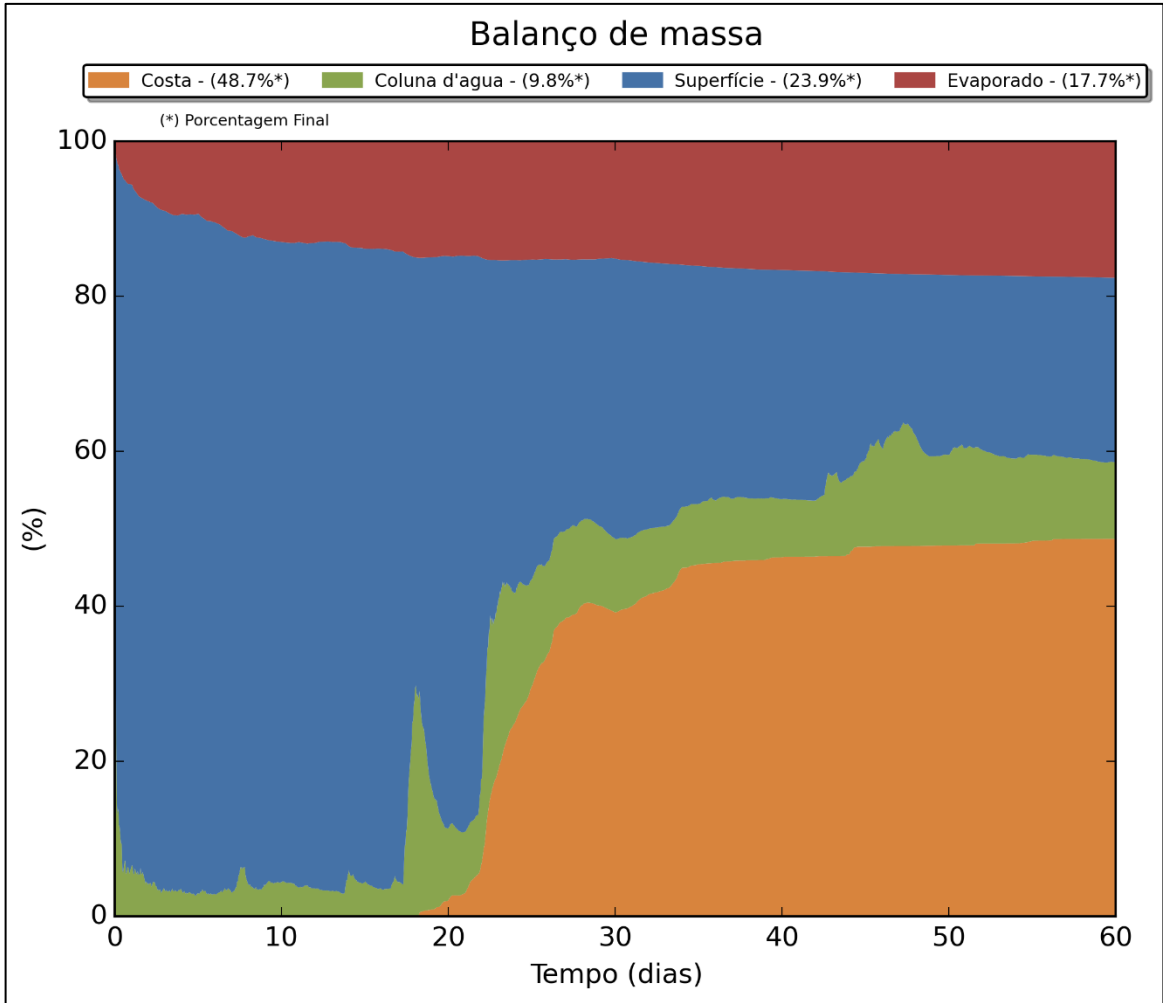


Figura III-149 - DET_MASSA_M02_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

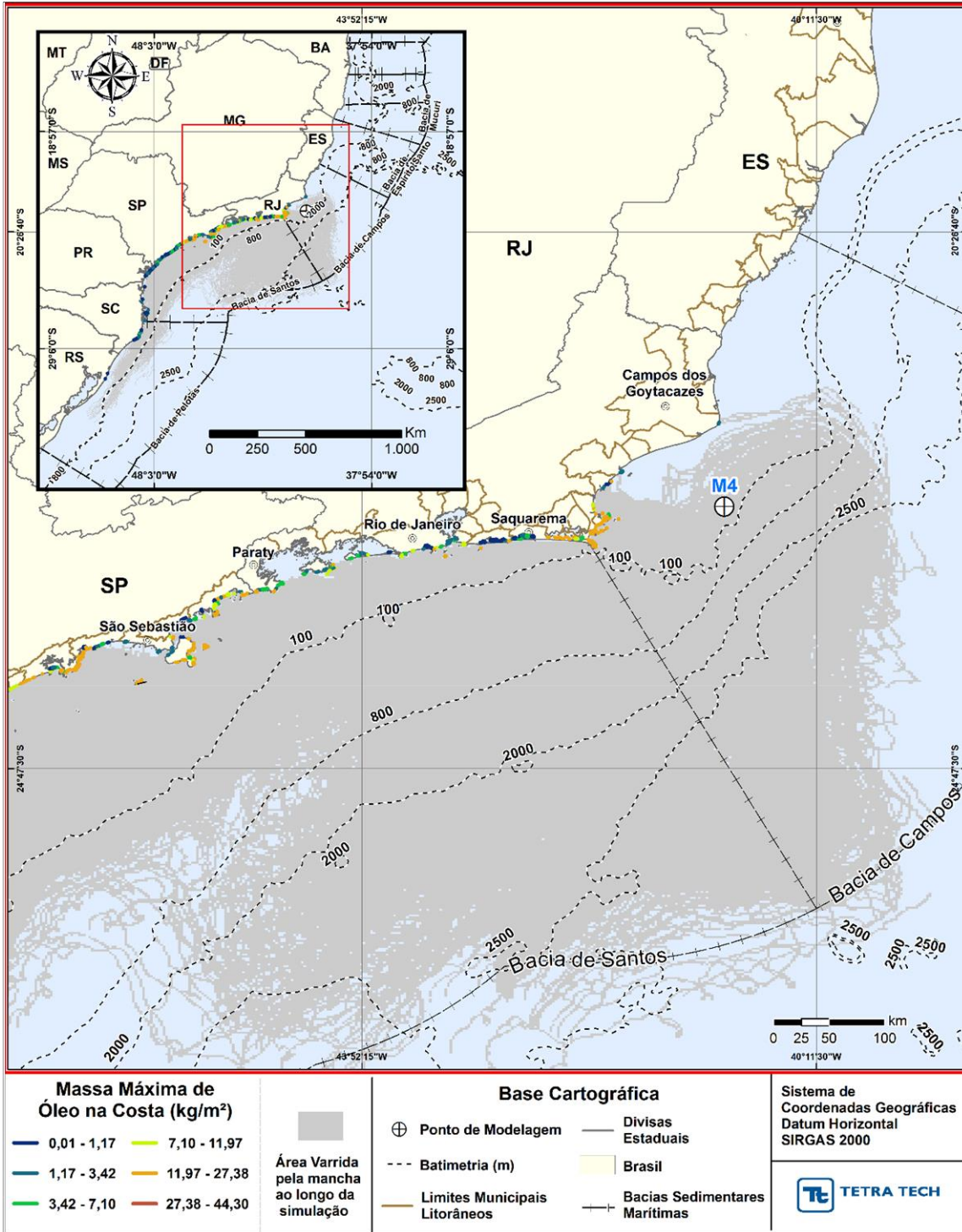


Figura III-150 - DET_MASSA_M04_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

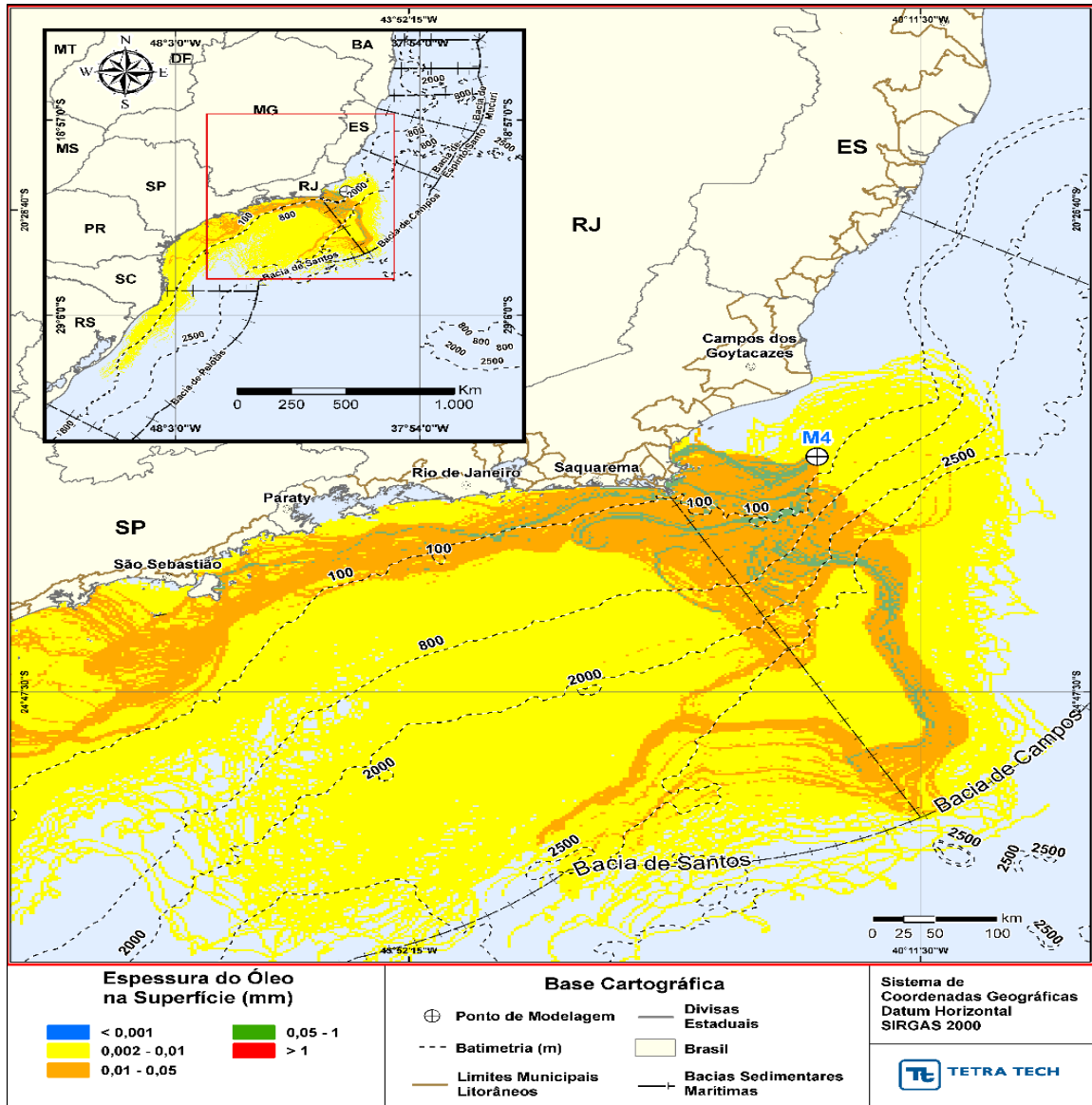


Figura III-151 - *DET_MASSA_M04_JFMAMJ_PC_60D*. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

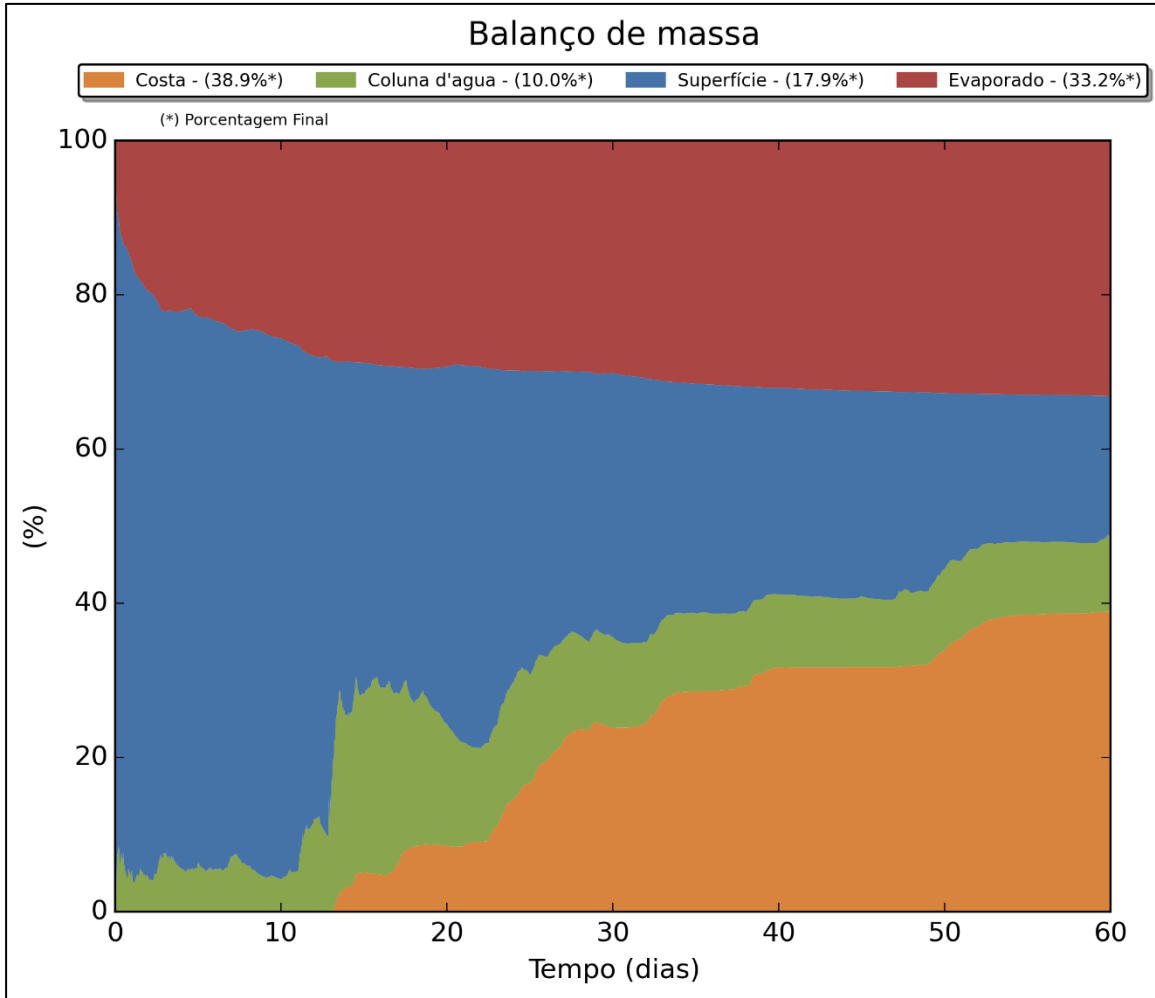


Figura III-152 - DET_MASSA_M04_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

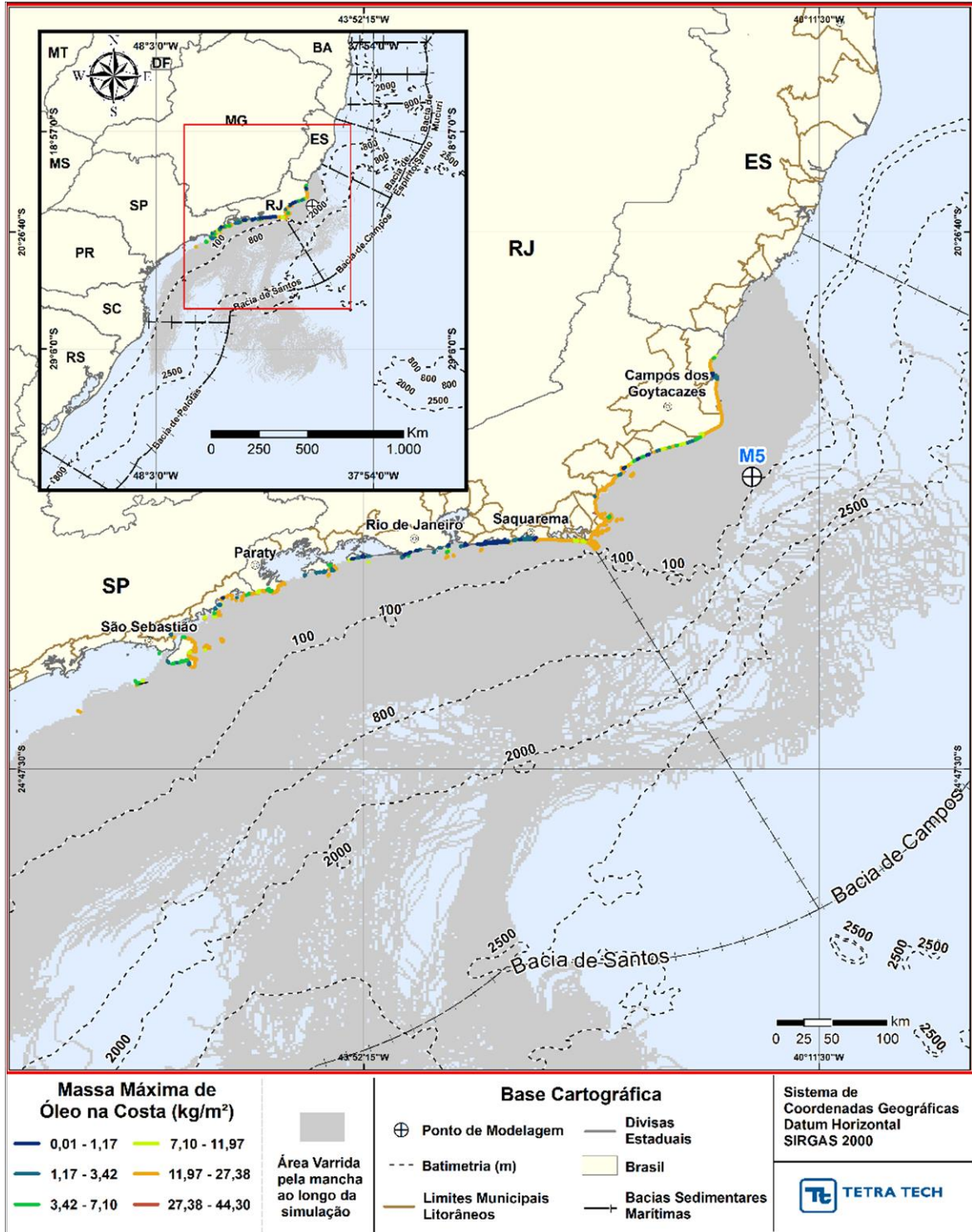


Figura III-153 - DET_MASSA_M05_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

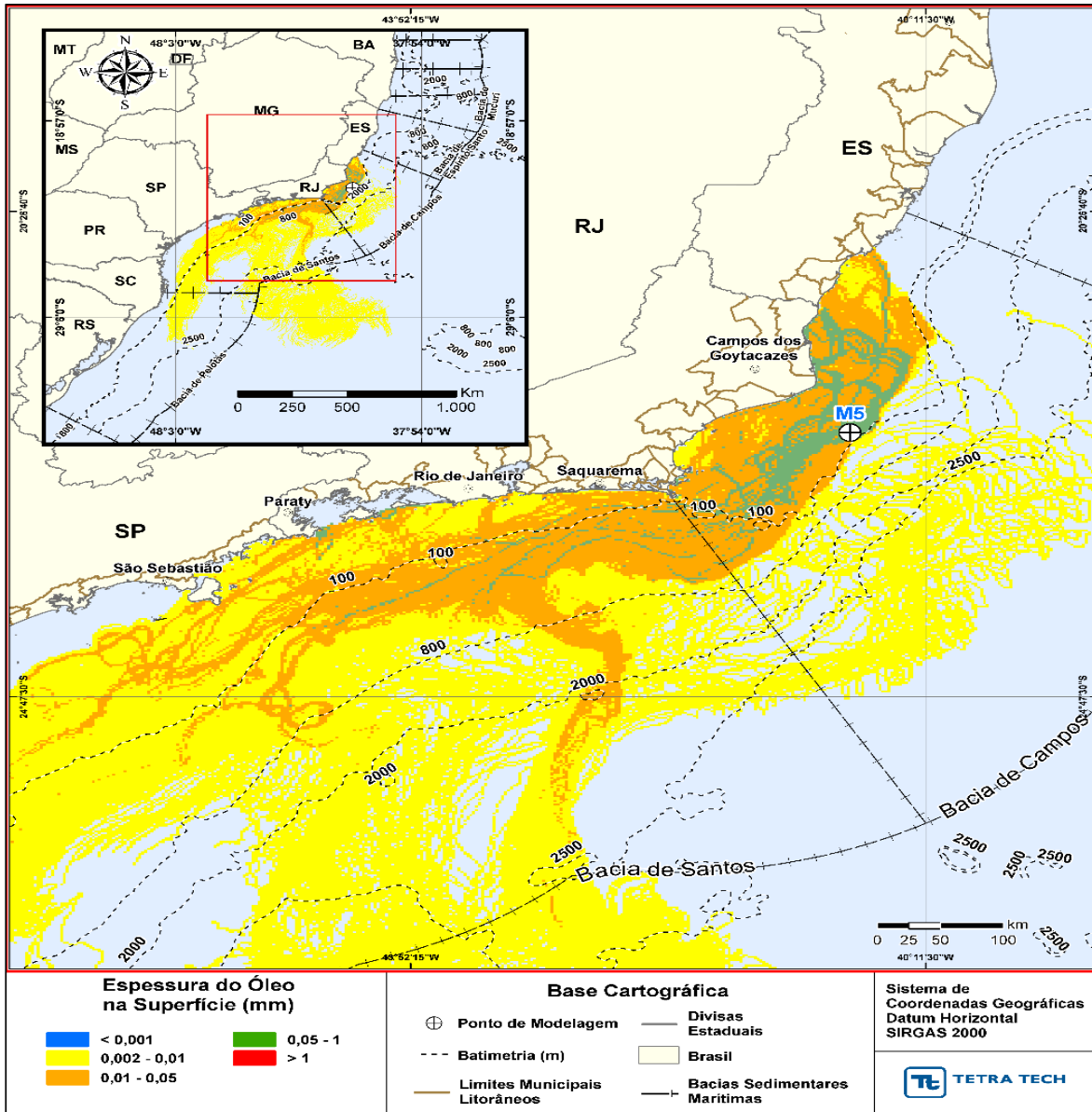


Figura III-154 - DET_MASSA_M05_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

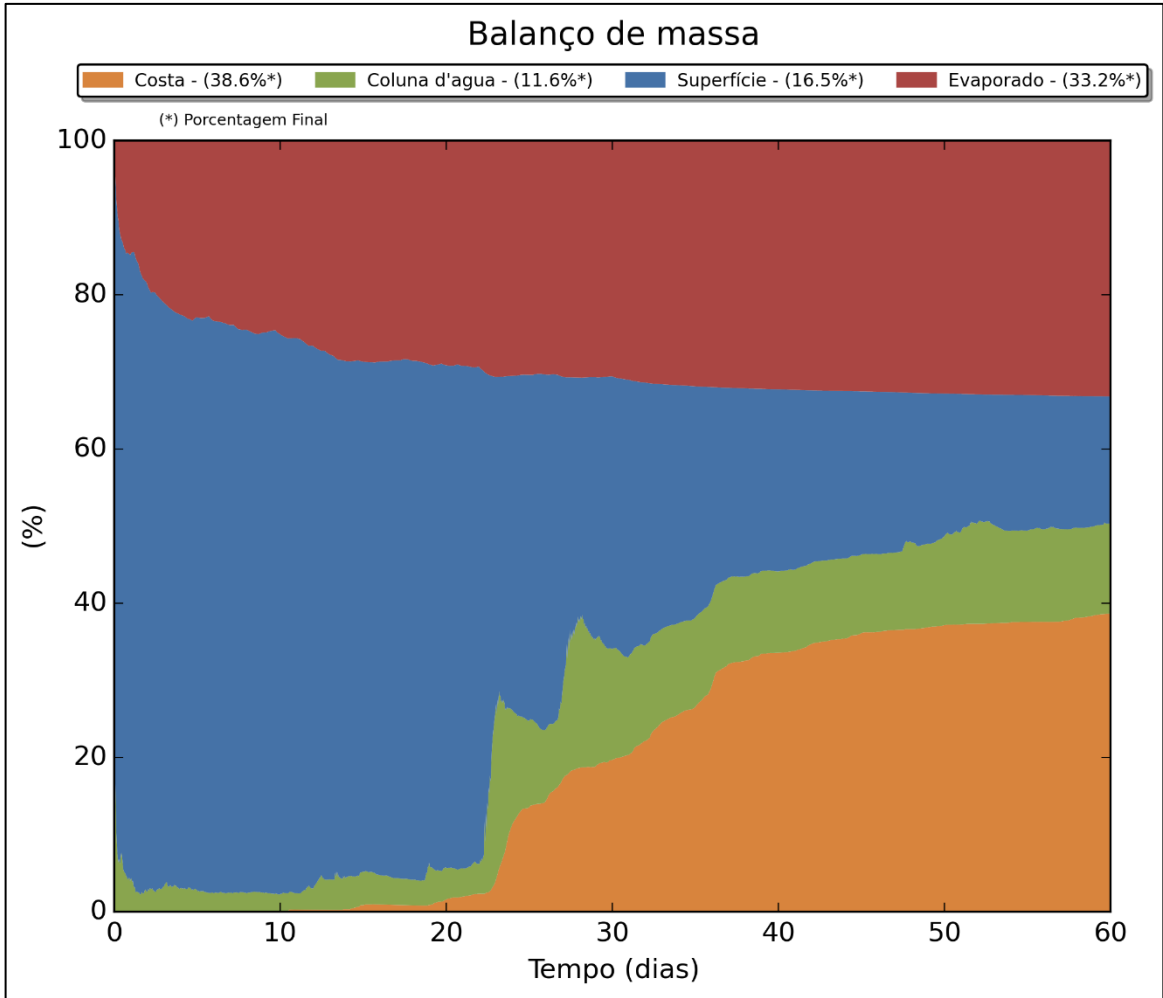


Figura III-155 - DET_MASSA_M05_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

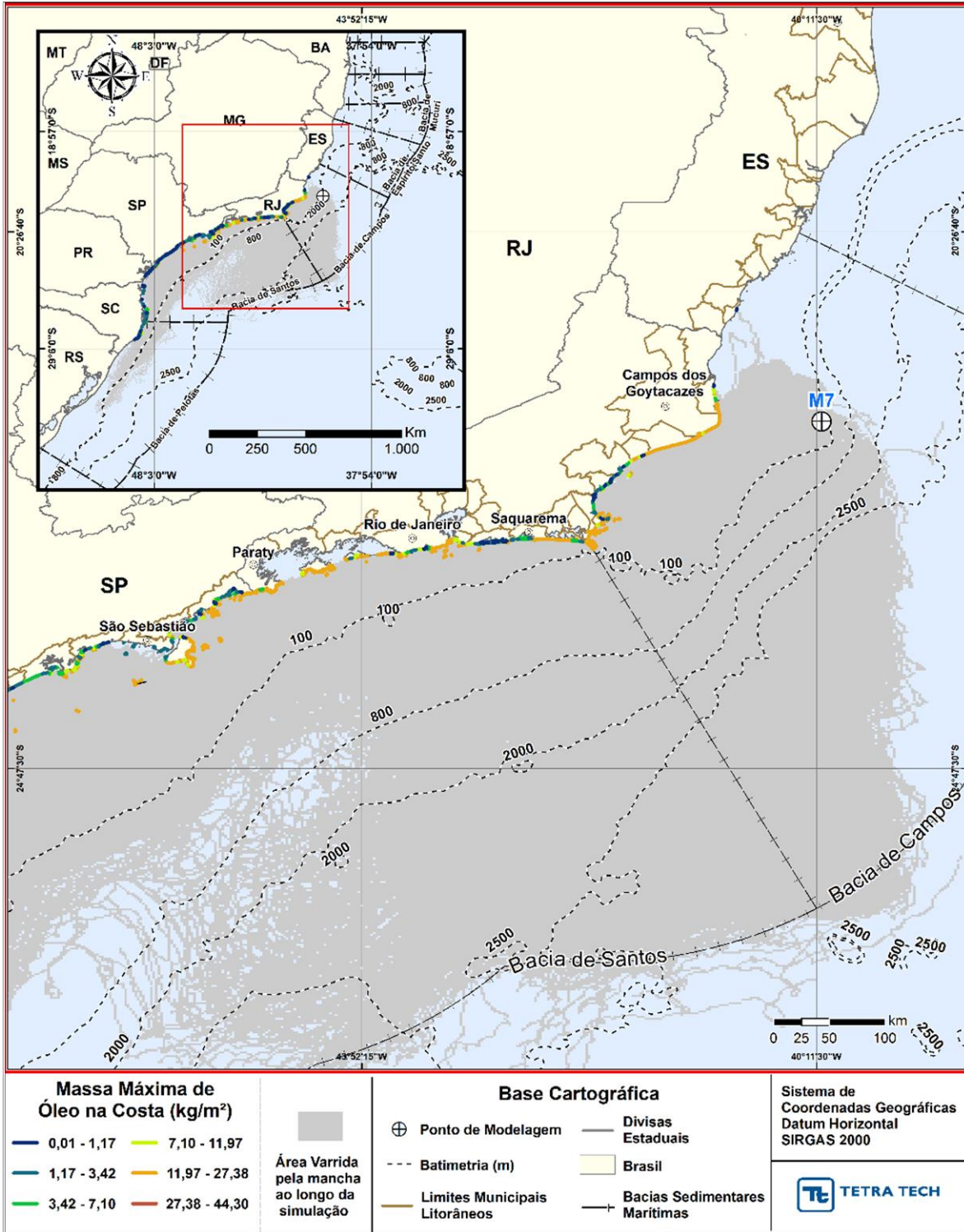


Figura III-156 - DET_MASSA_M07_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M07, com óleo 7-RO-11HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

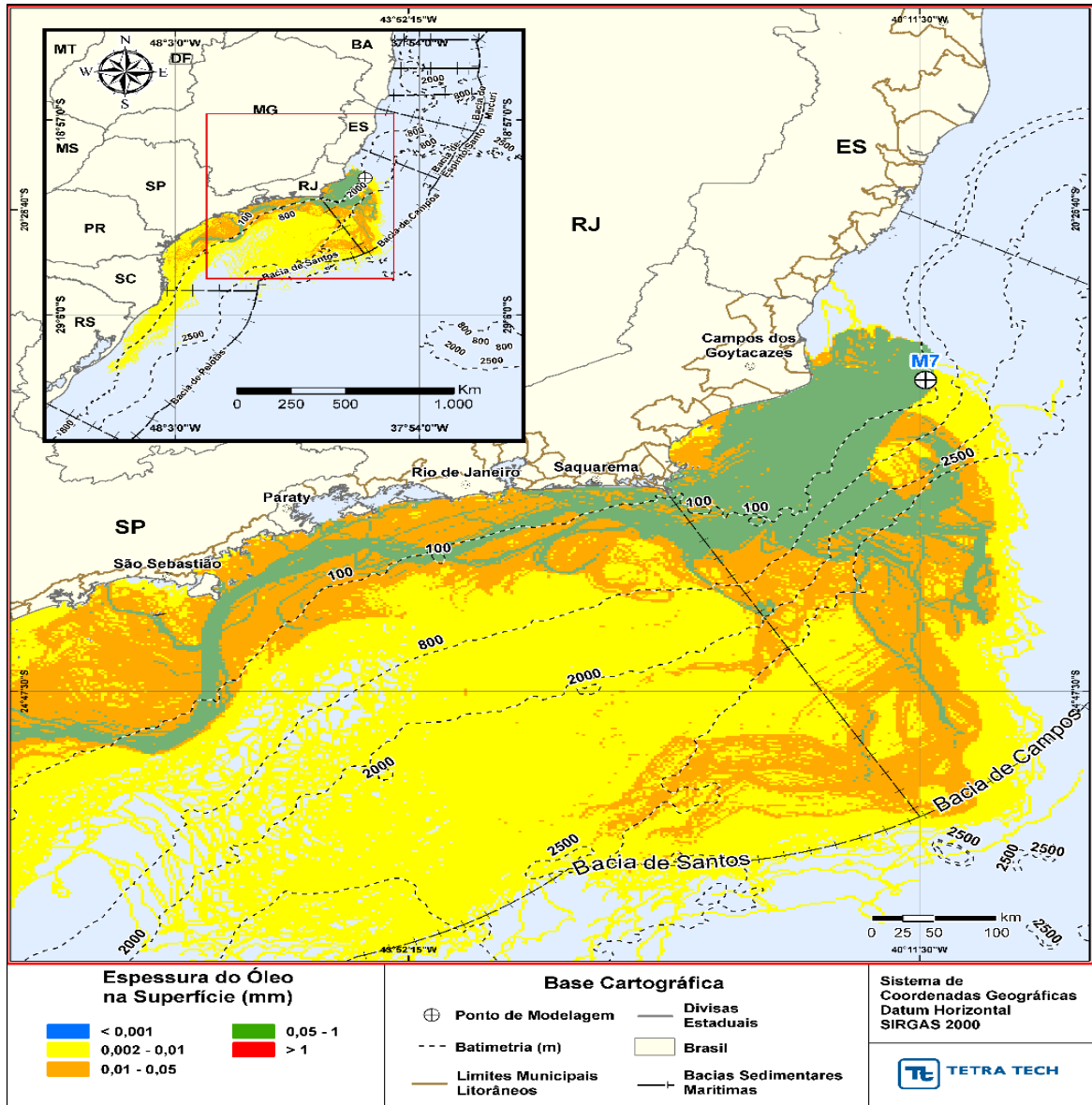


Figura III-157 - DET_MASSA_M07_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

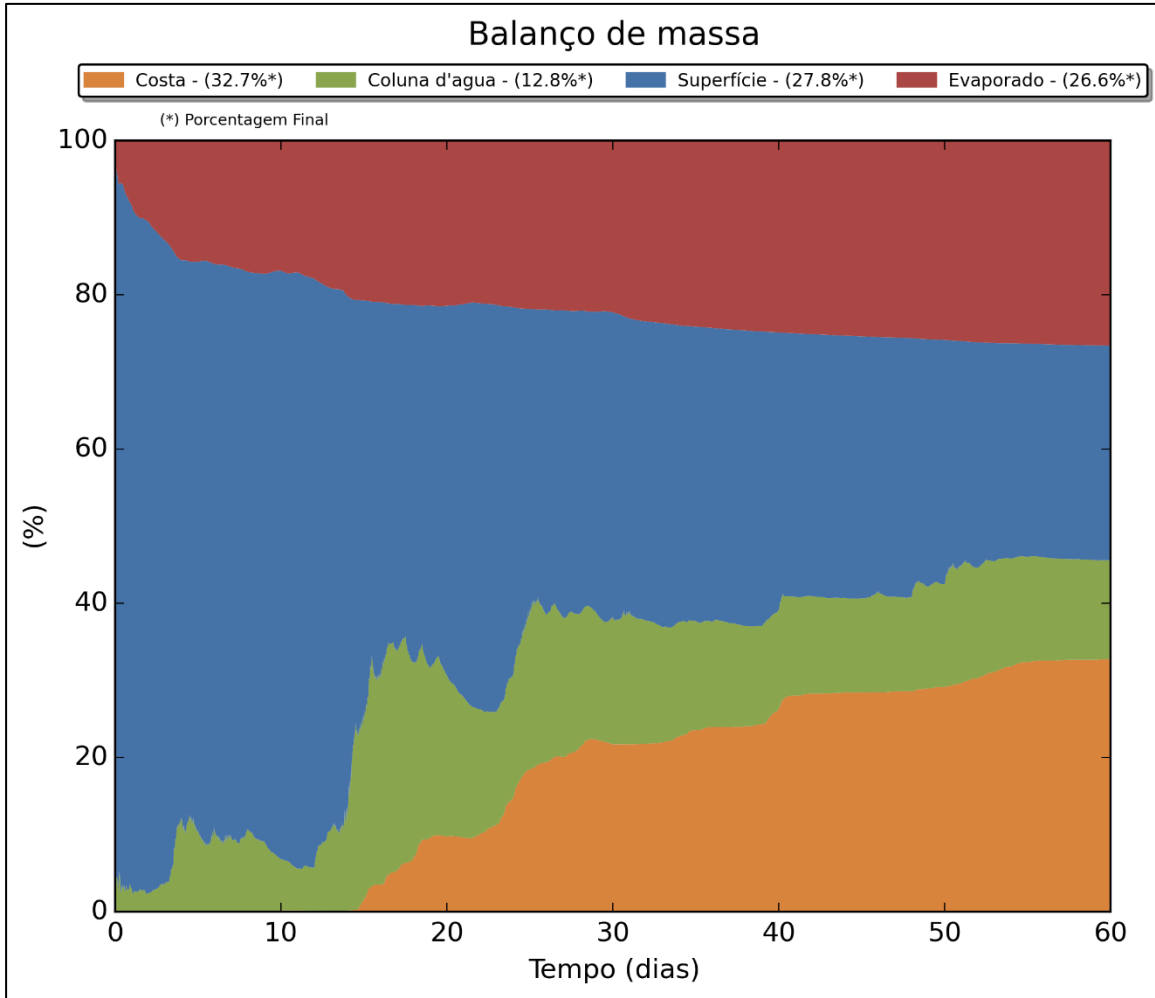


Figura III-158 - DET_MASSA_M07_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

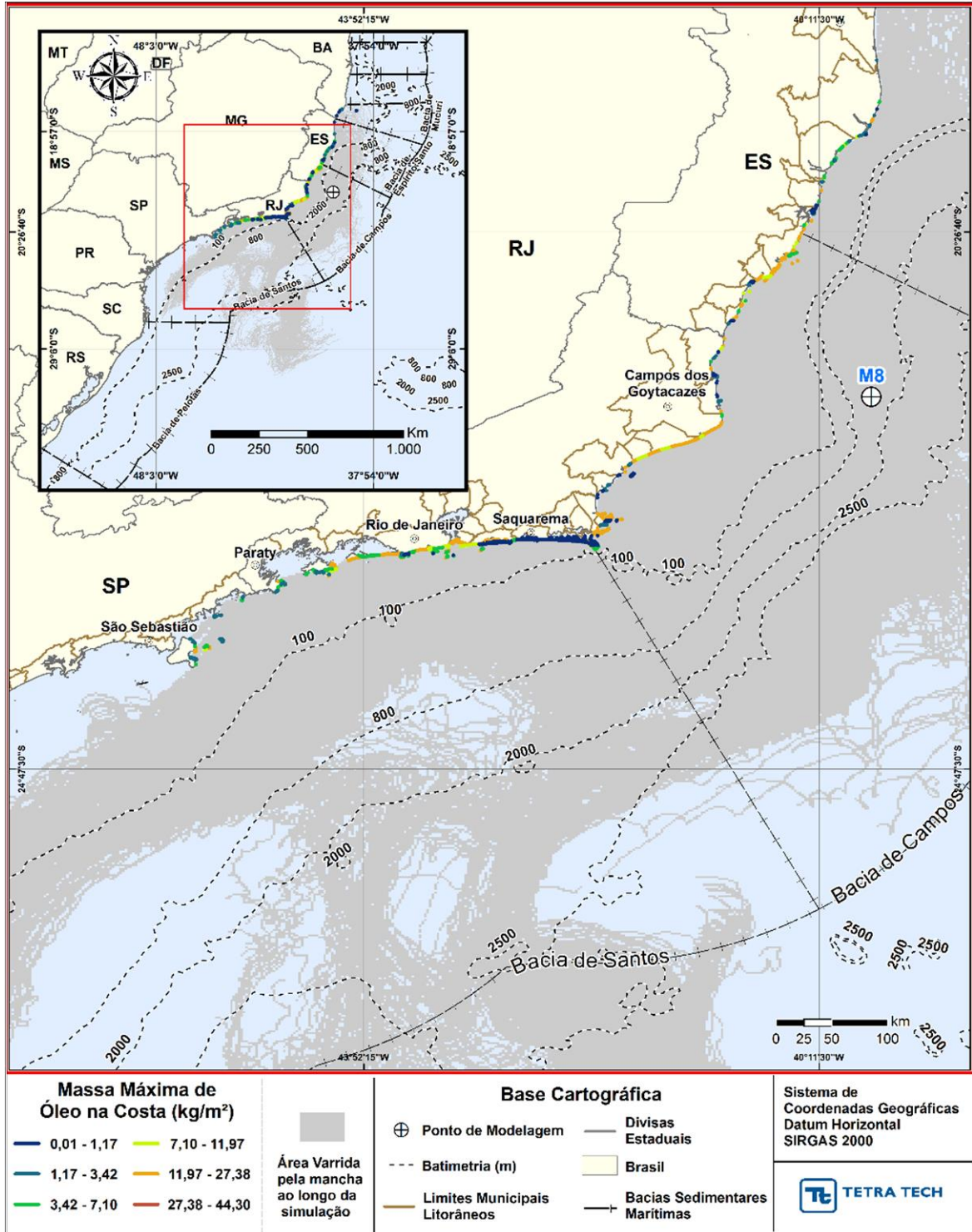


Figura III-159 - DET_MASSA_M08_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

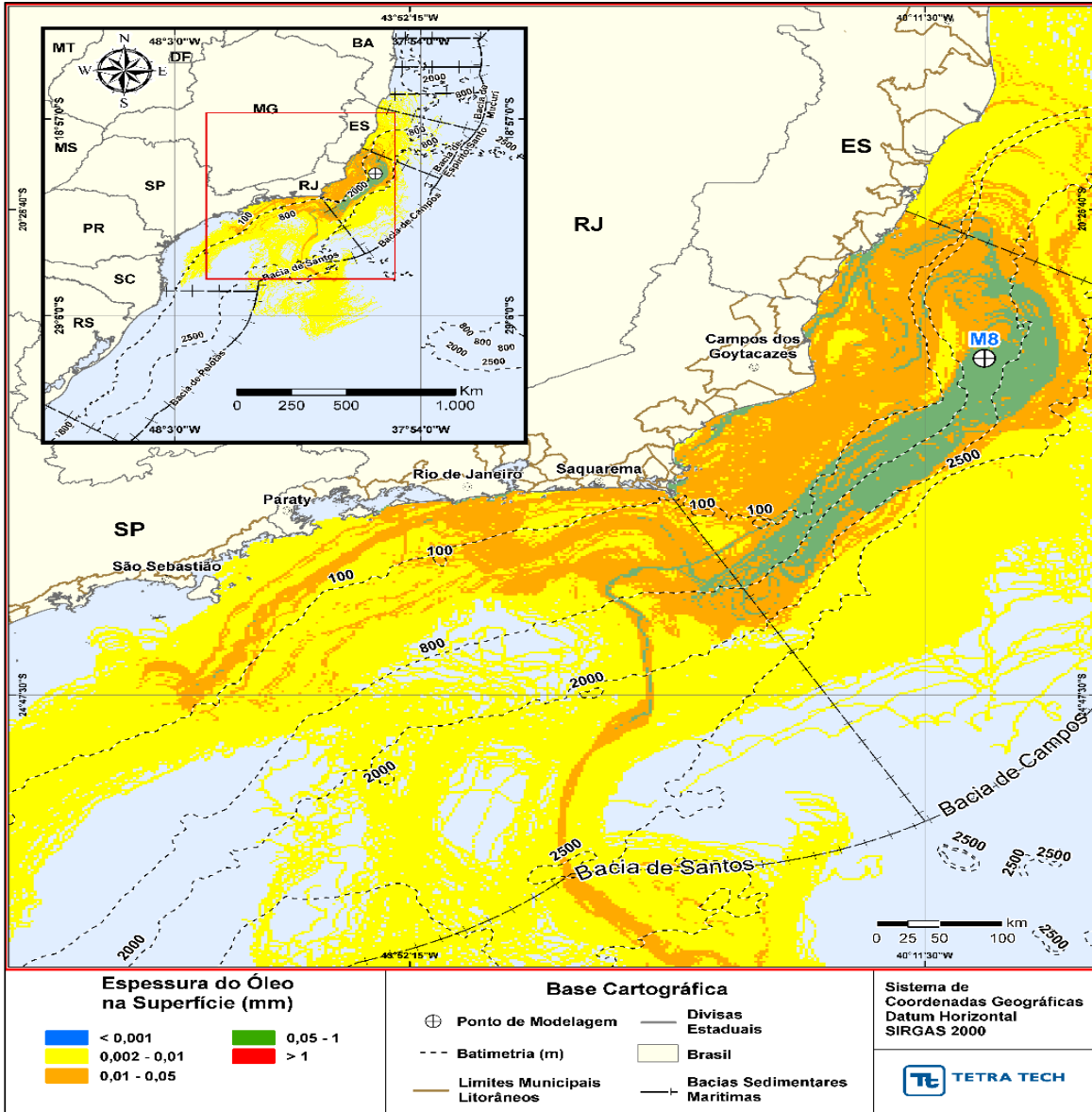


Figura III-160 - DET_MASSA_M08_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

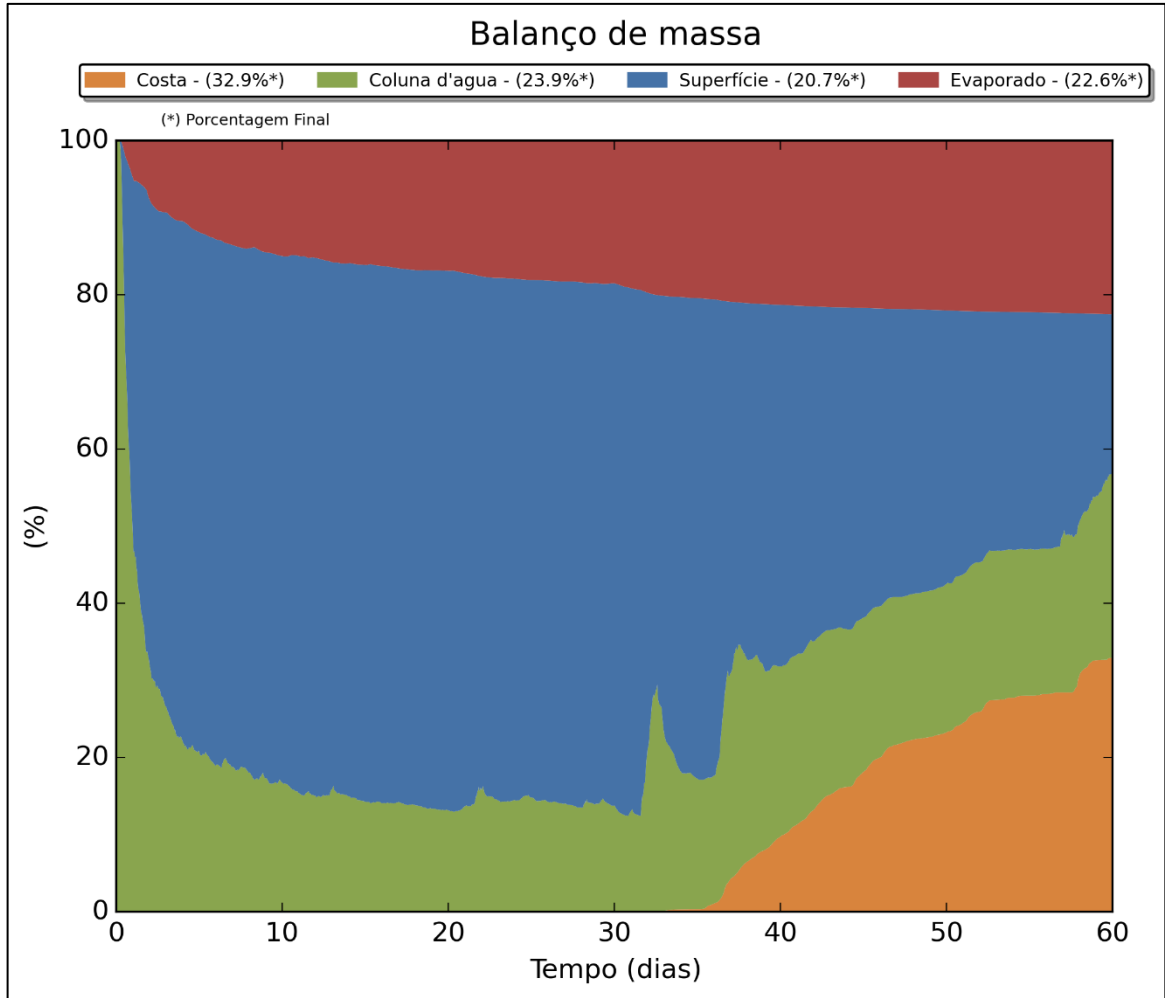


Figura III-161 - DET_MASSA_M08_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

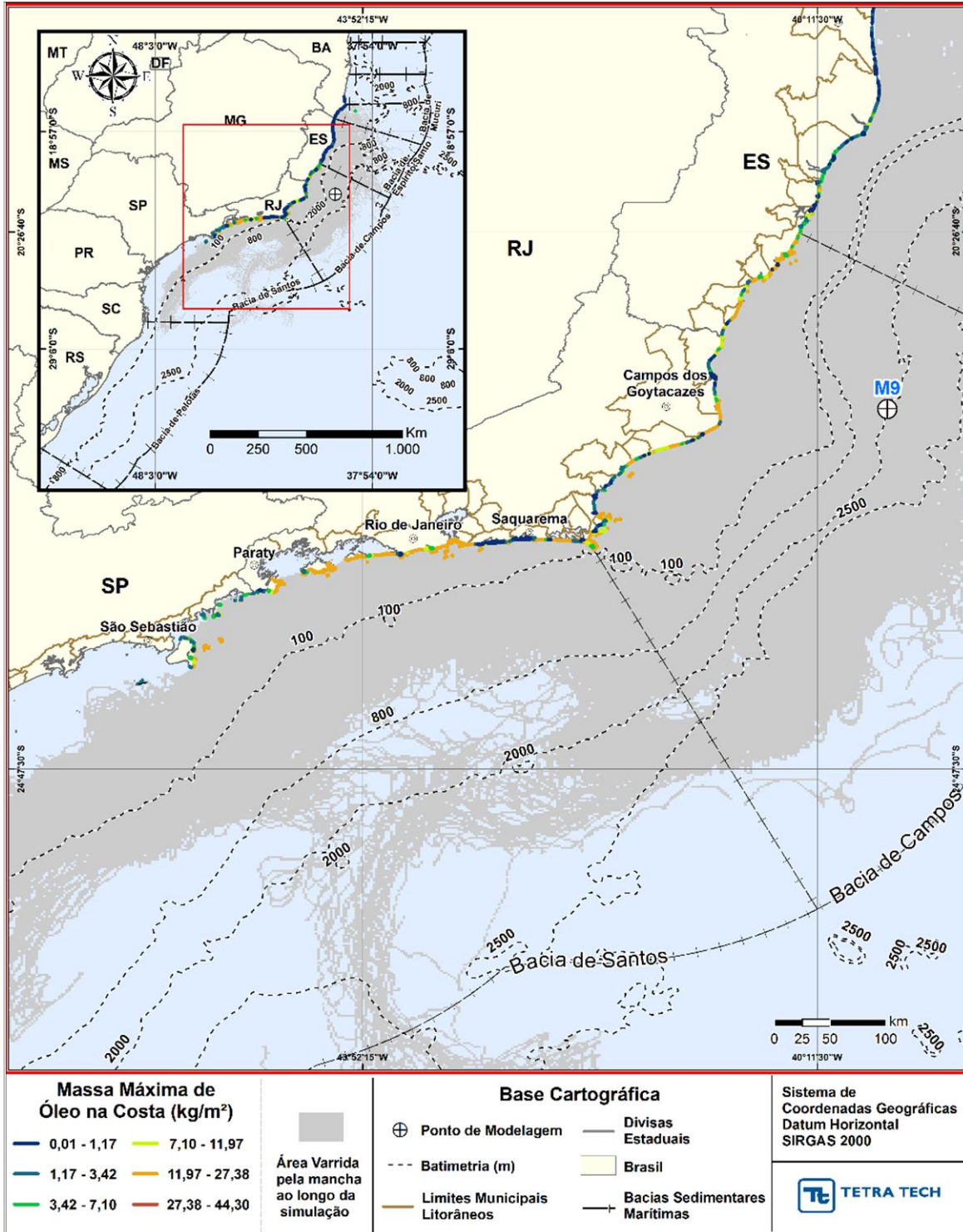


Figura III-162 - DET_MASSA_M09_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

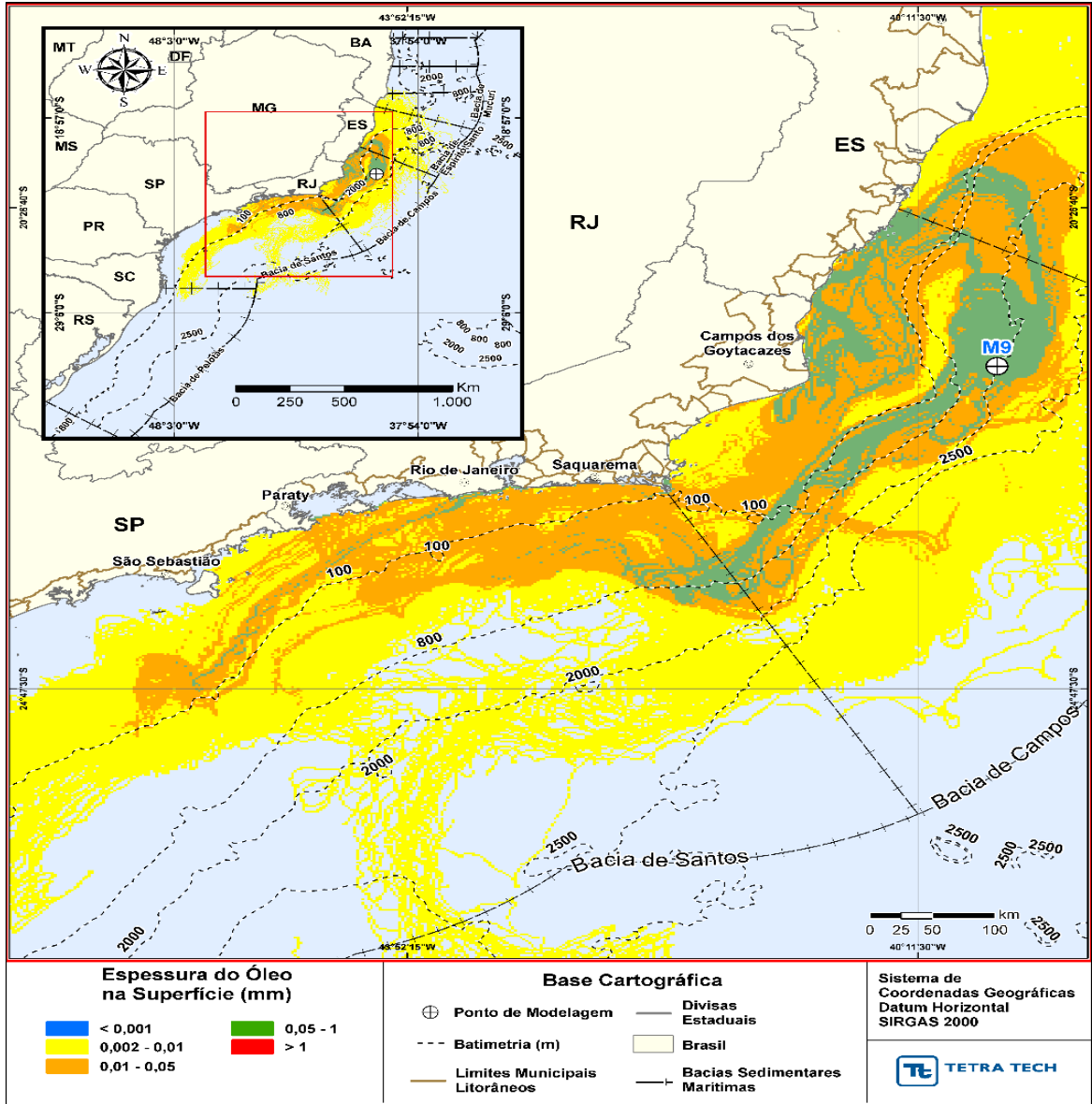


Figura III-163 - DET_MASSA_M09_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

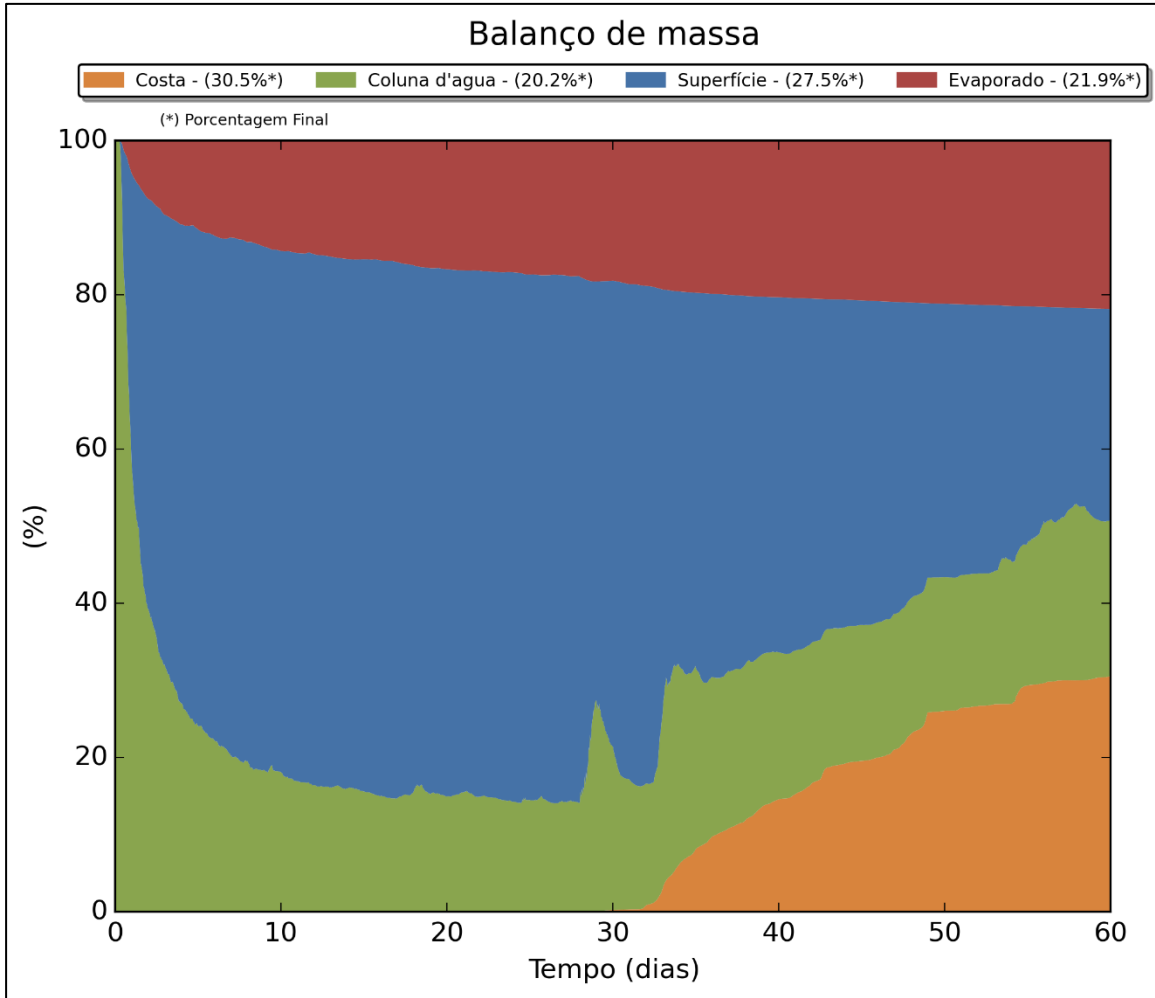


Figura III-164 - DET_MASSA_M09_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

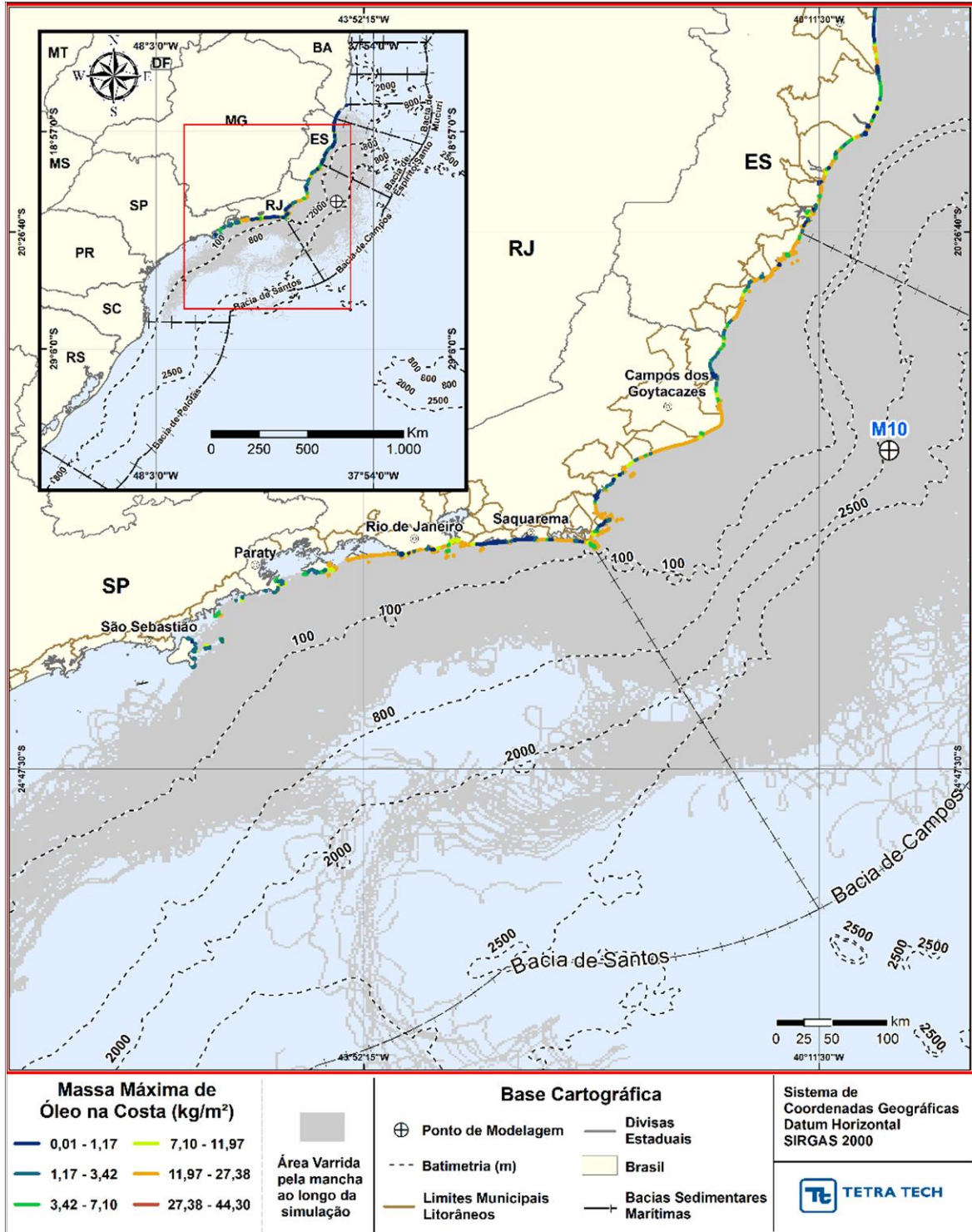


Figura III-165 - DET_MASSA_M10_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

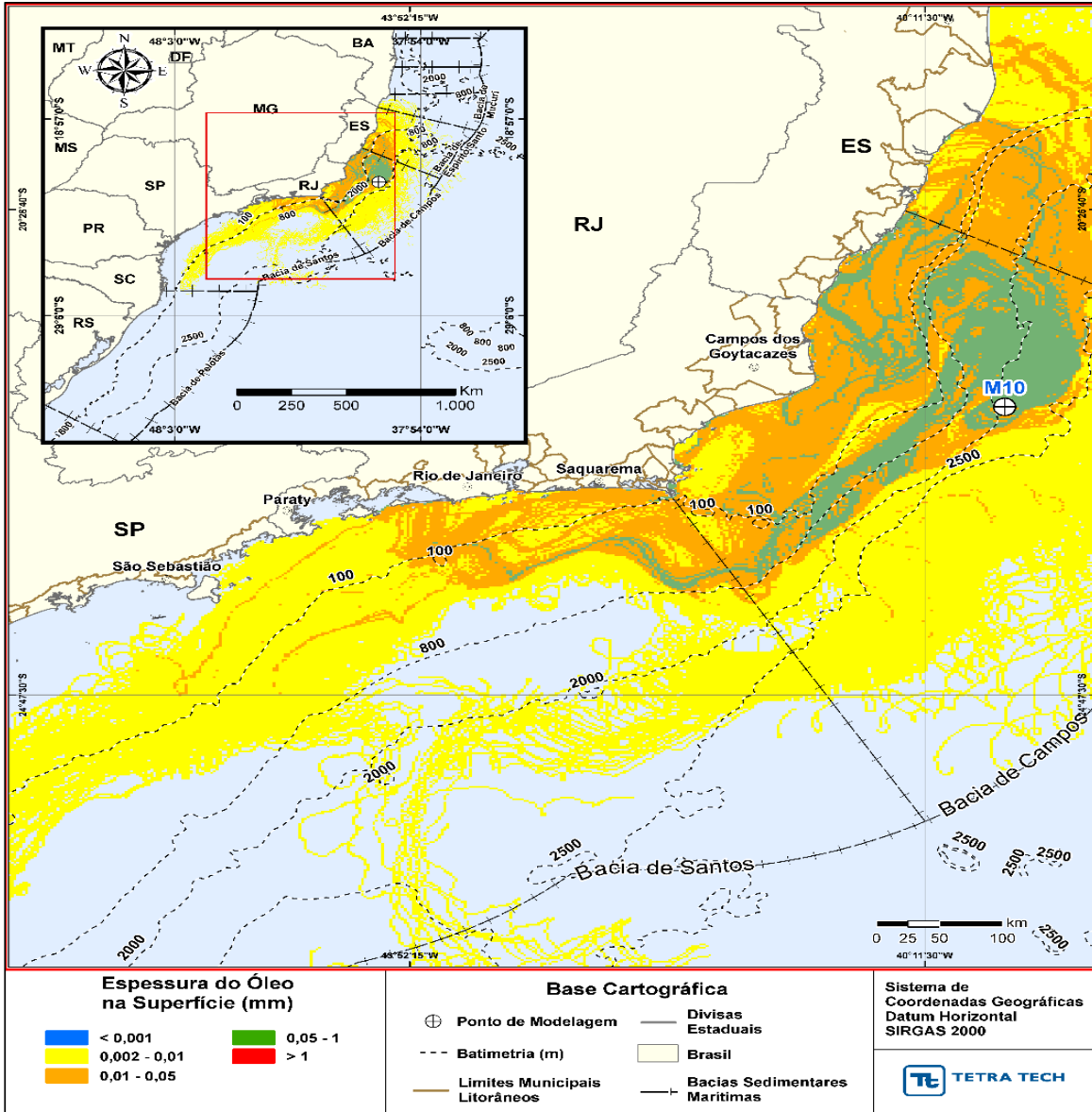


Figura III-166 - DET_MASSA_M10_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

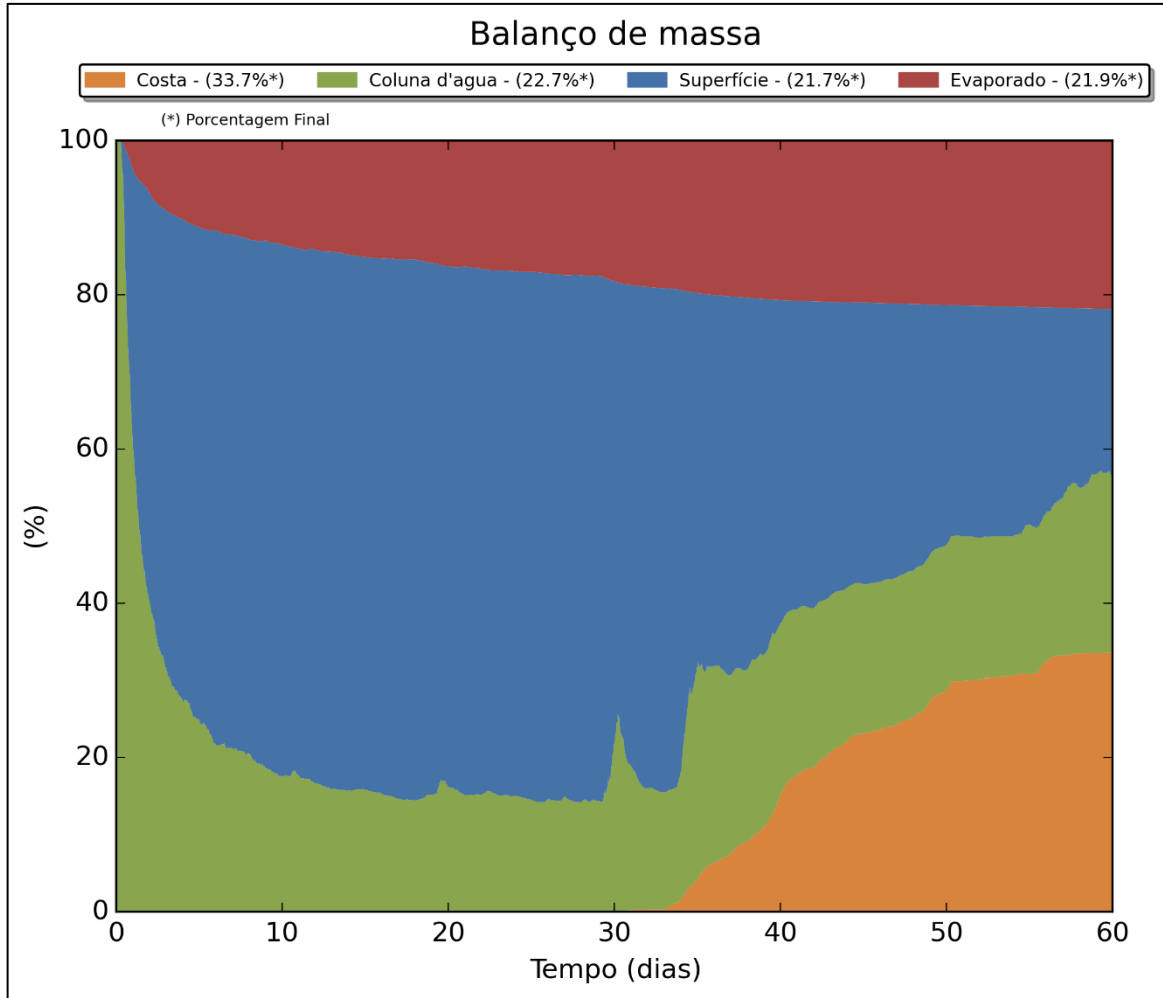


Figura III-167 - DET_MASSA_M10_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

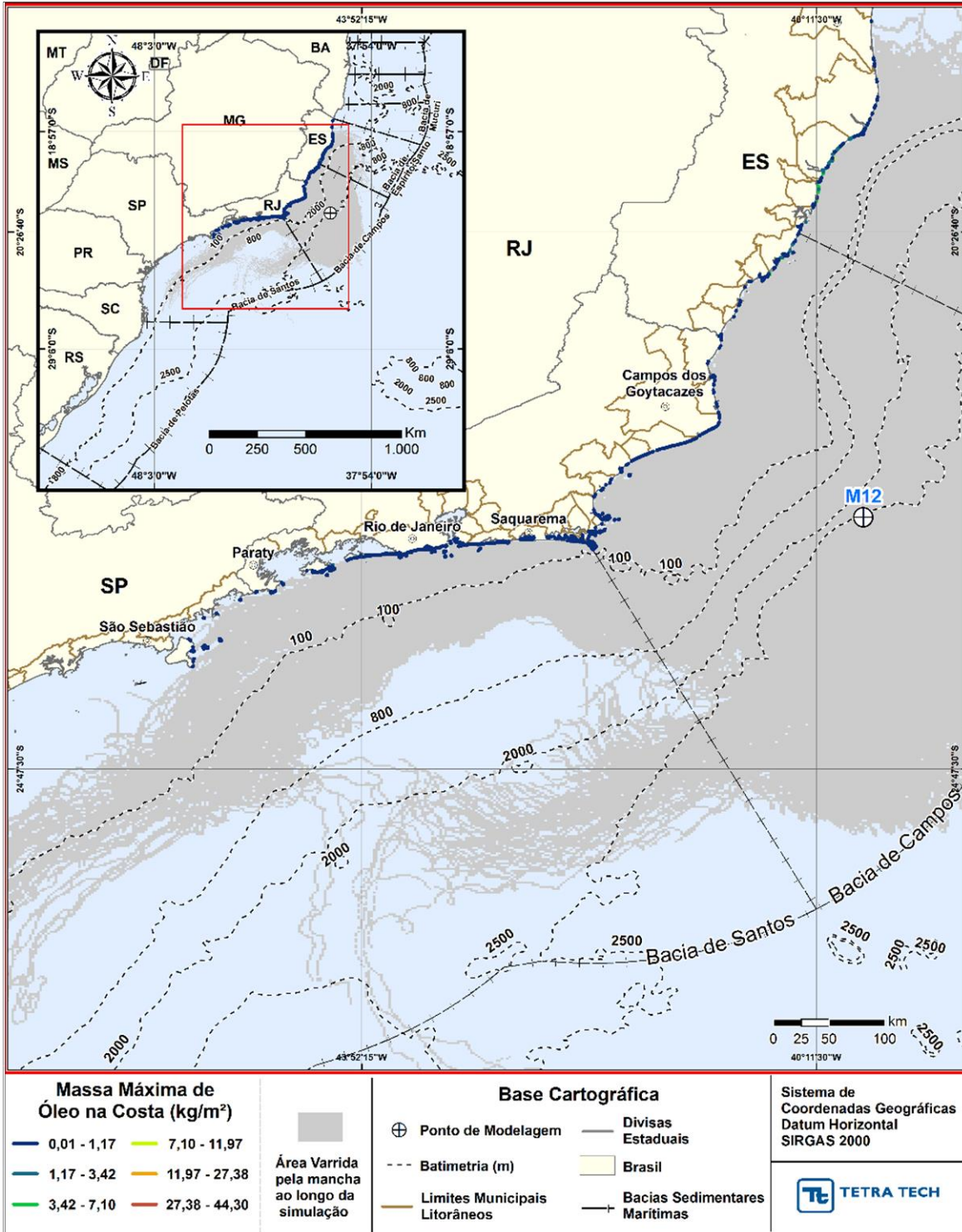


Figura III-168 - DET_MASSA_M12_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

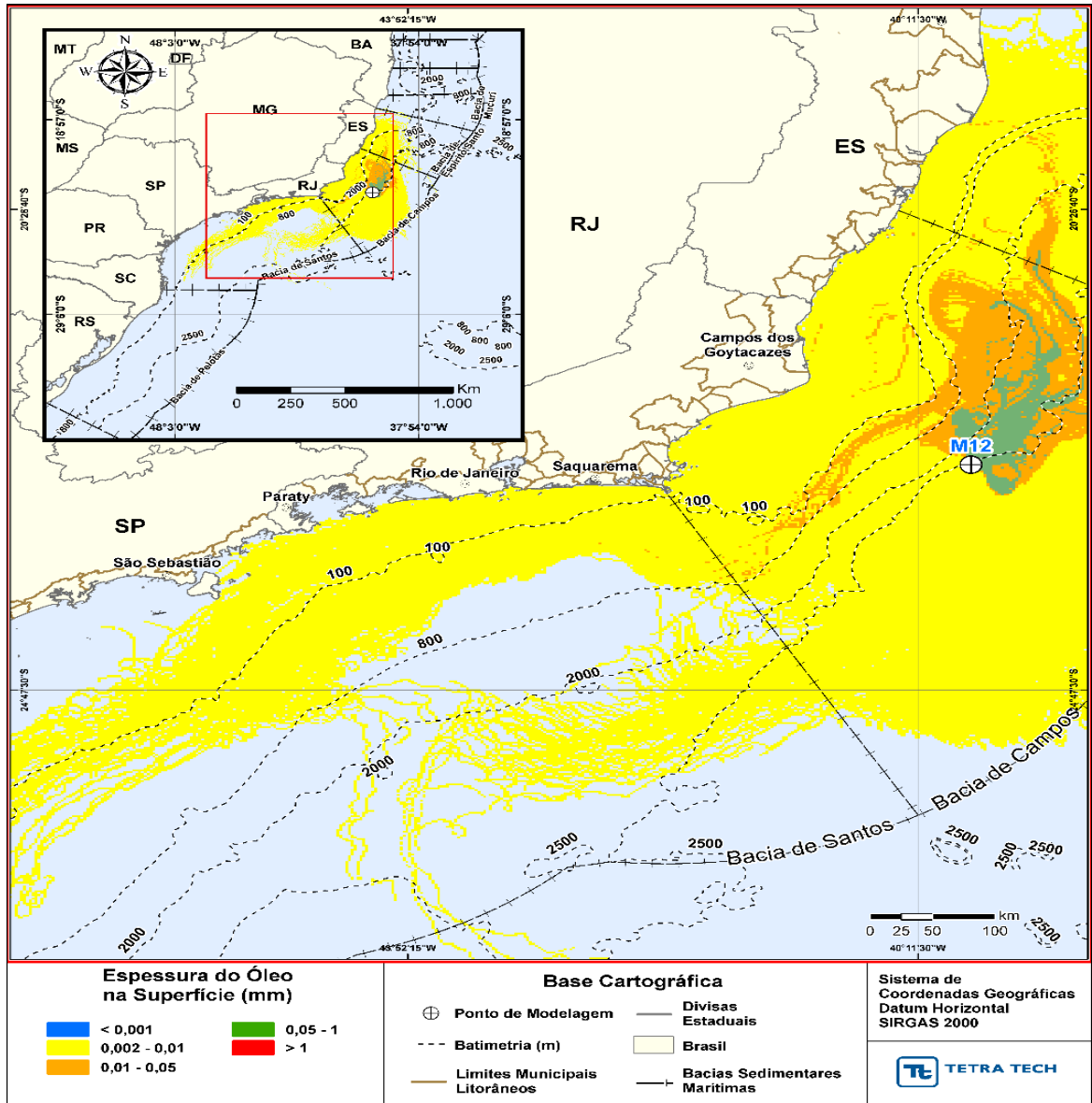


Figura III-169 - DET_MASSA_M12_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

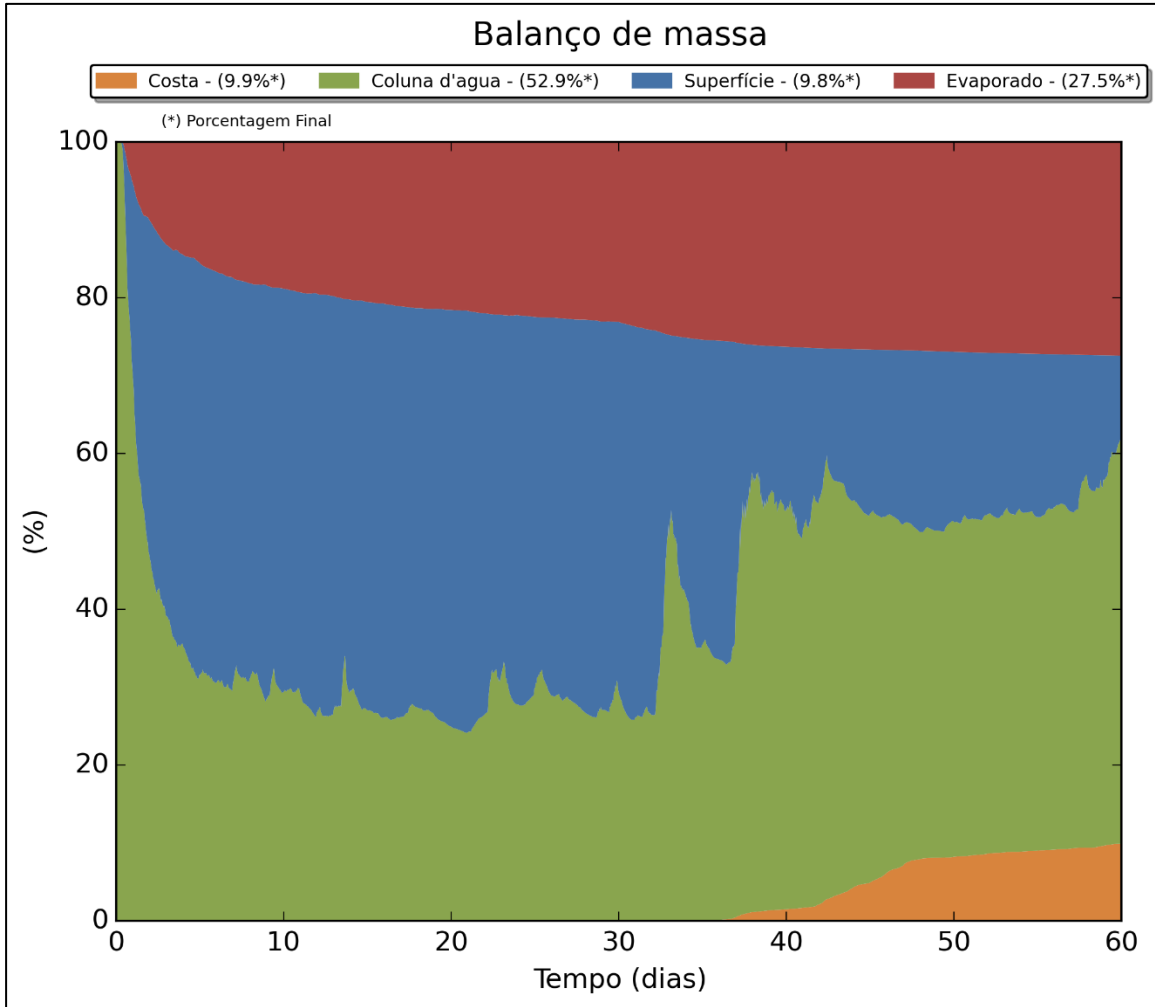


Figura III-170 - DET_MASSA_M12_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

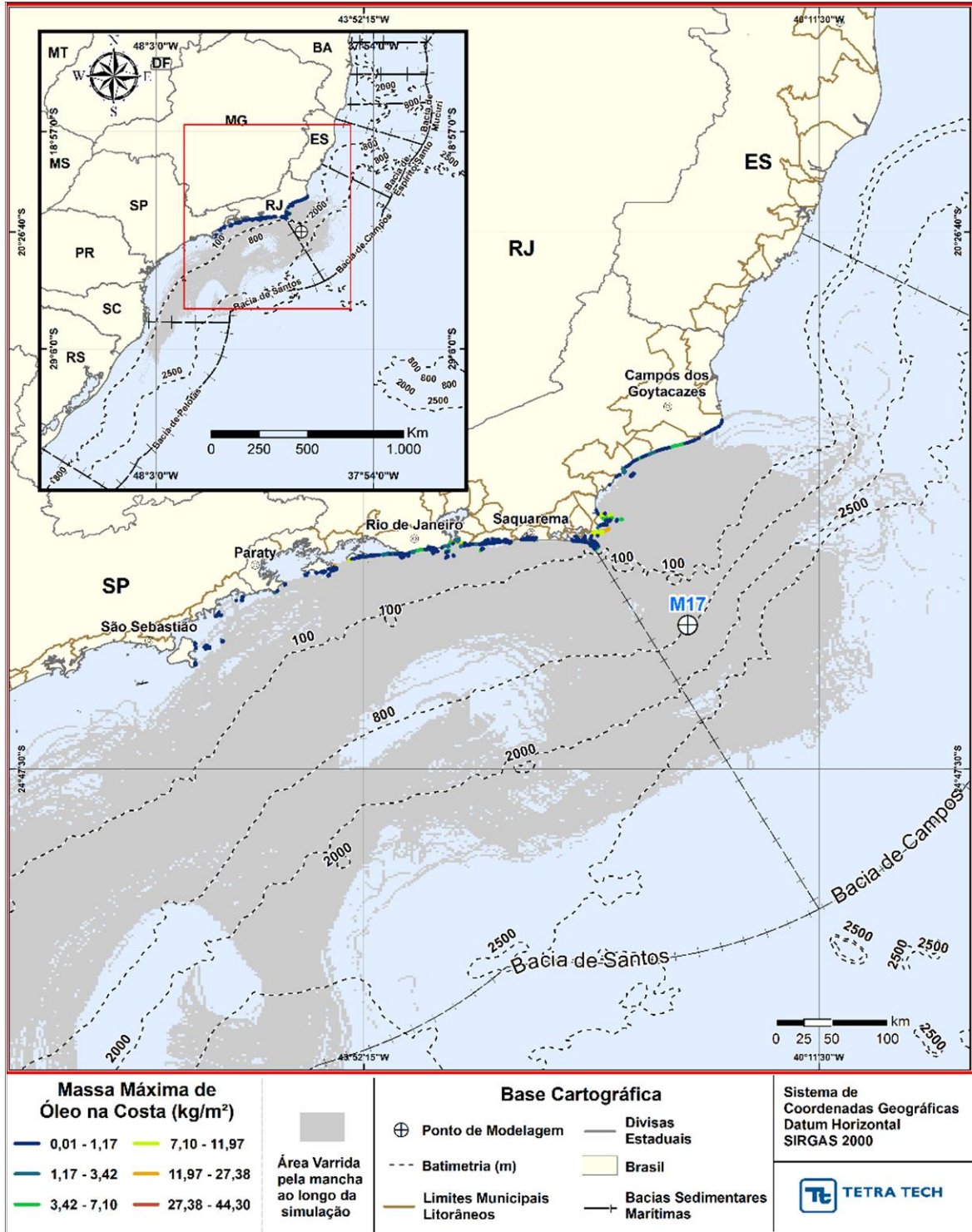


Figura III-171 - DET_MASSA_M17_JFMAMJ_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

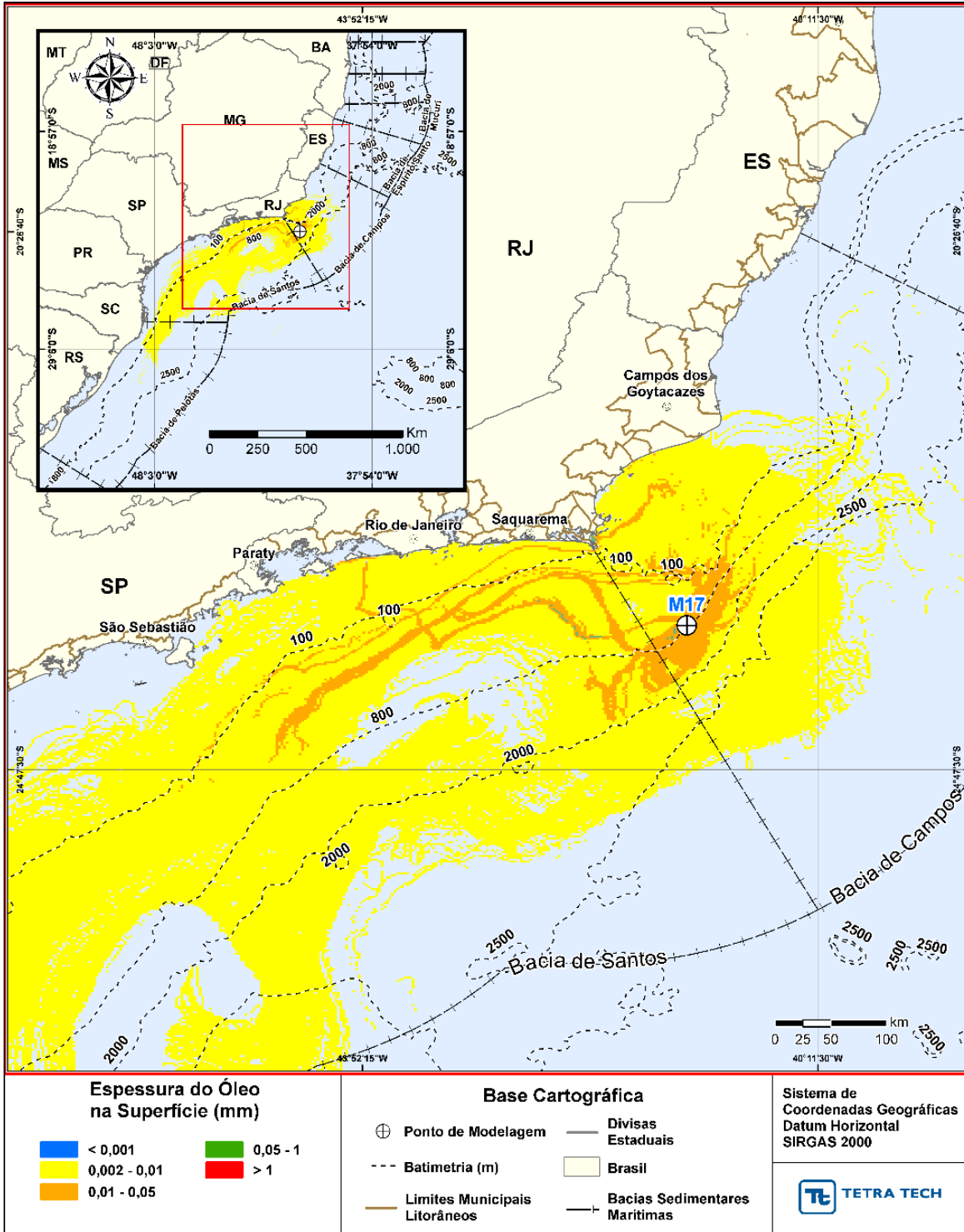


Figura III-172 - DET_MASSA_M17_JFMAMJ_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

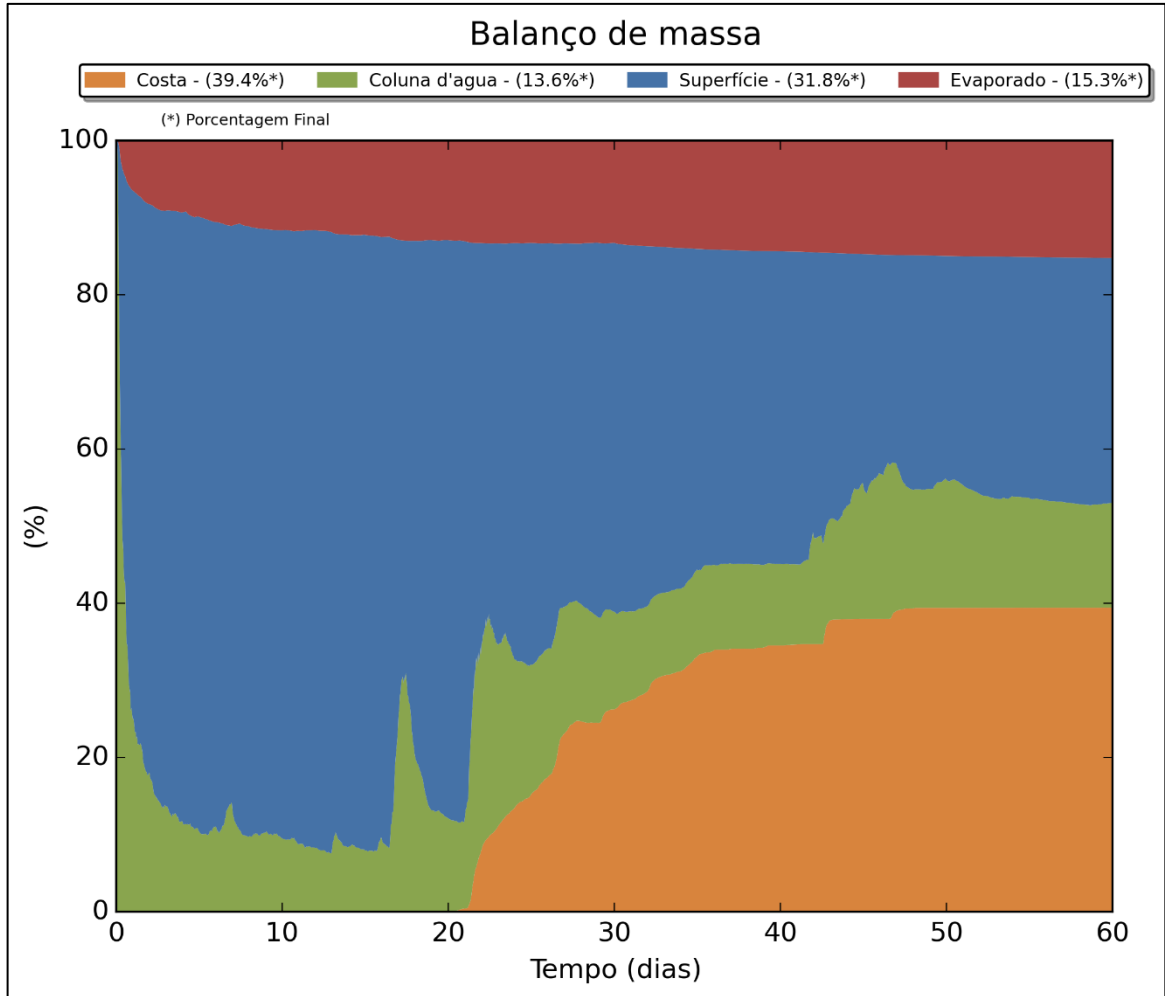


Figura III-173 - DET_MASSA_M17_JFMAMJ_PC_60D. Balanço de massa.

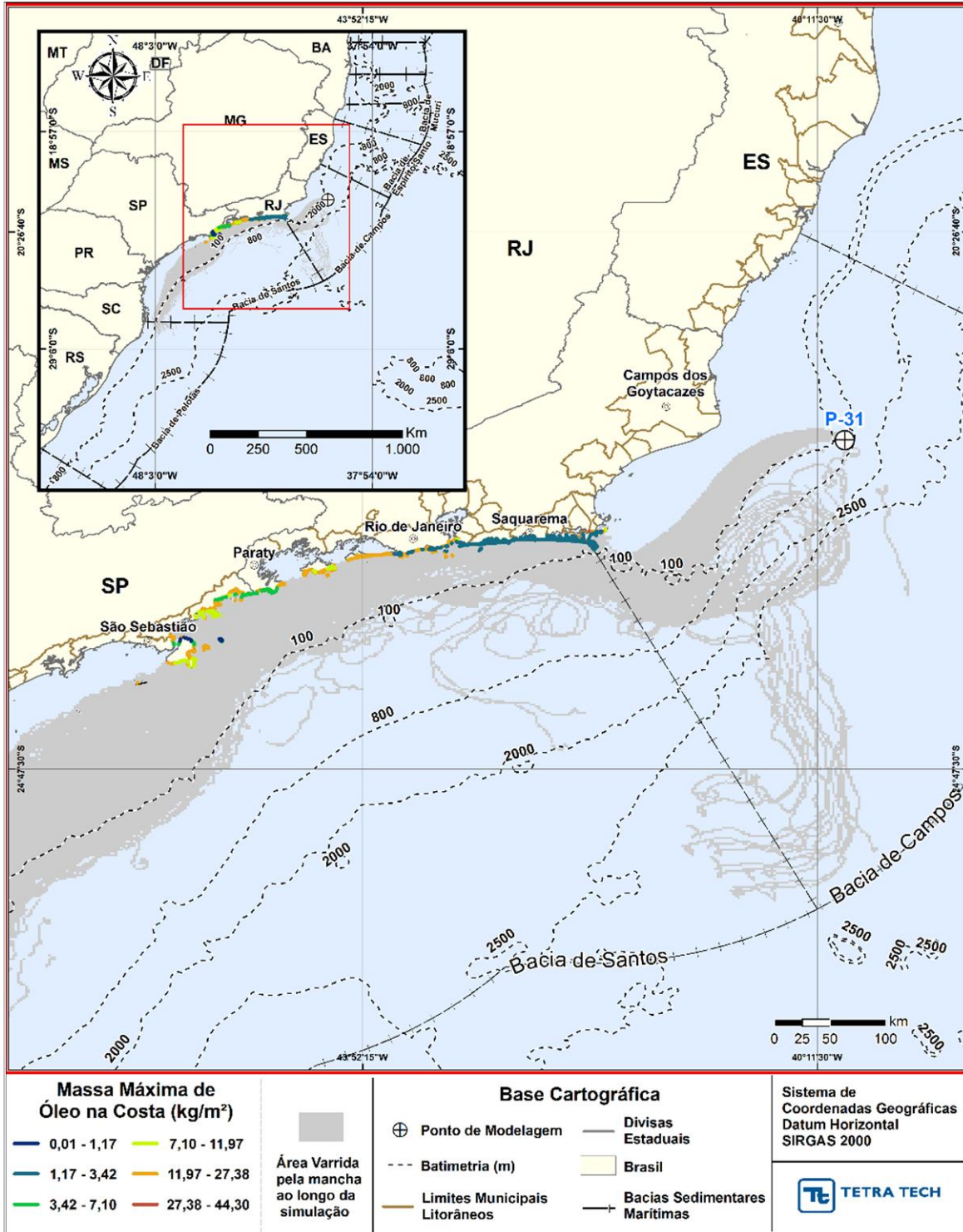


Figura III-174 - DET_MASSA_P31_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

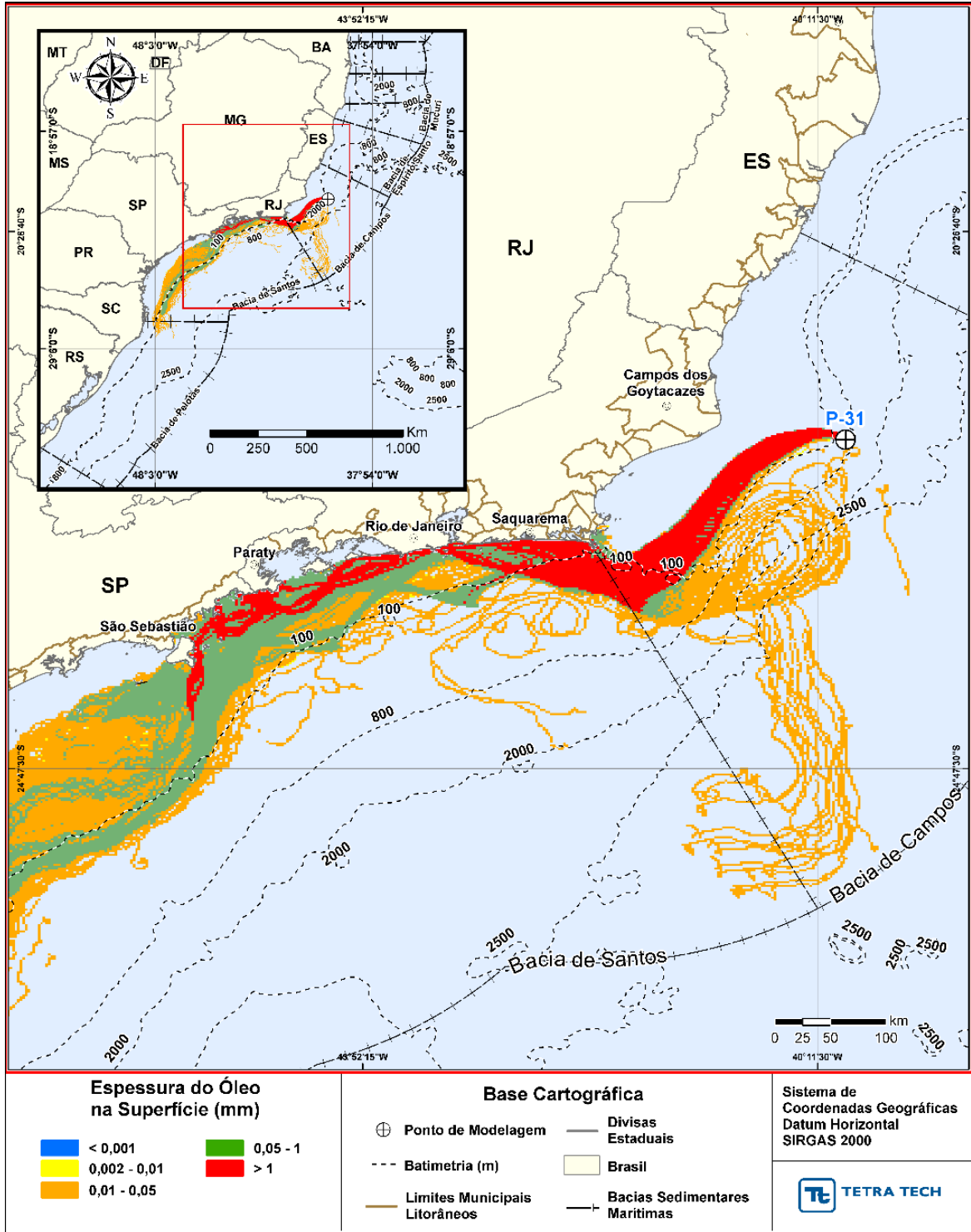


Figura III-175 - DET_MASSA_P31_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

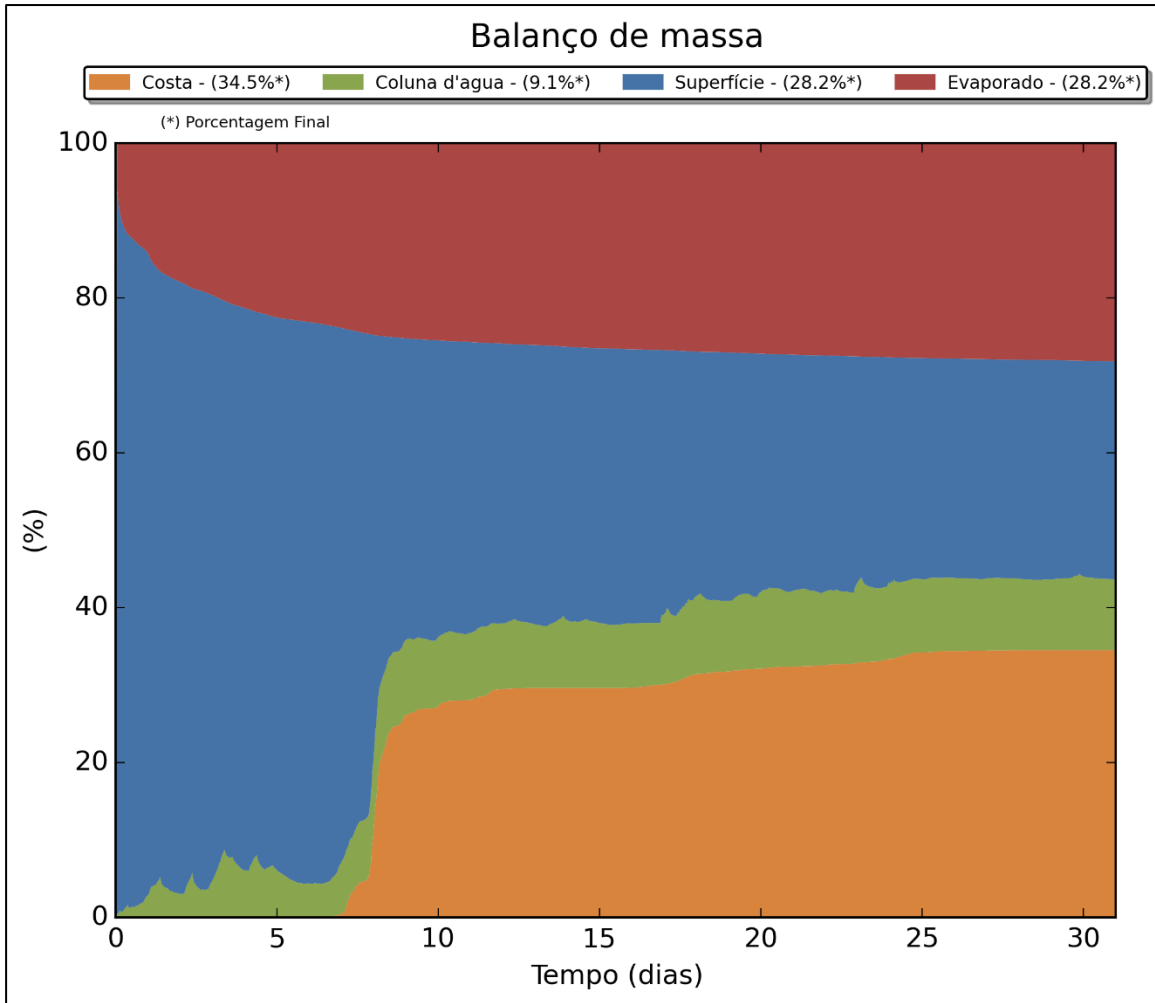


Figura III-176 - DET_MASSA_P31_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.

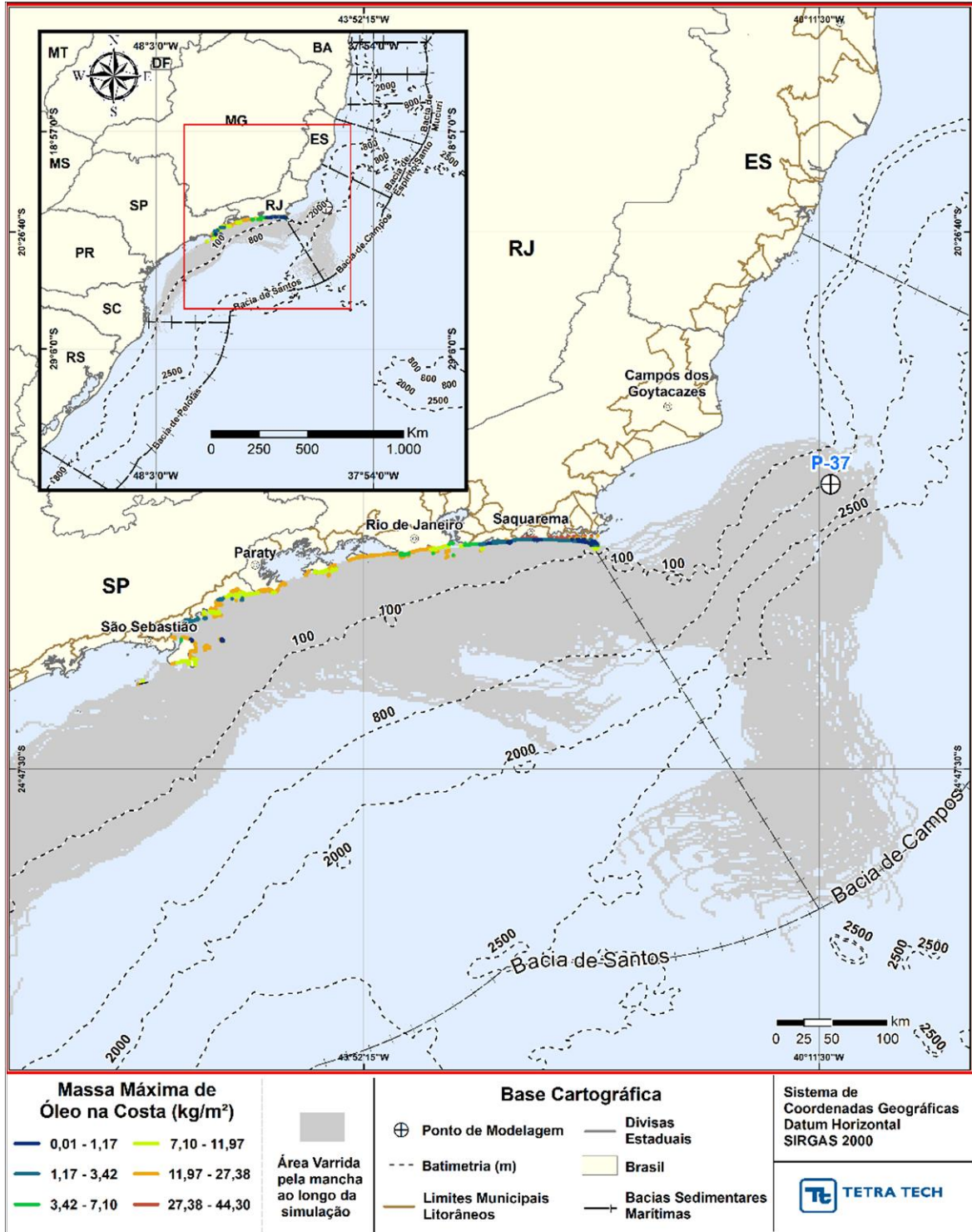


Figura III-177 - DET_MASSA_P37_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

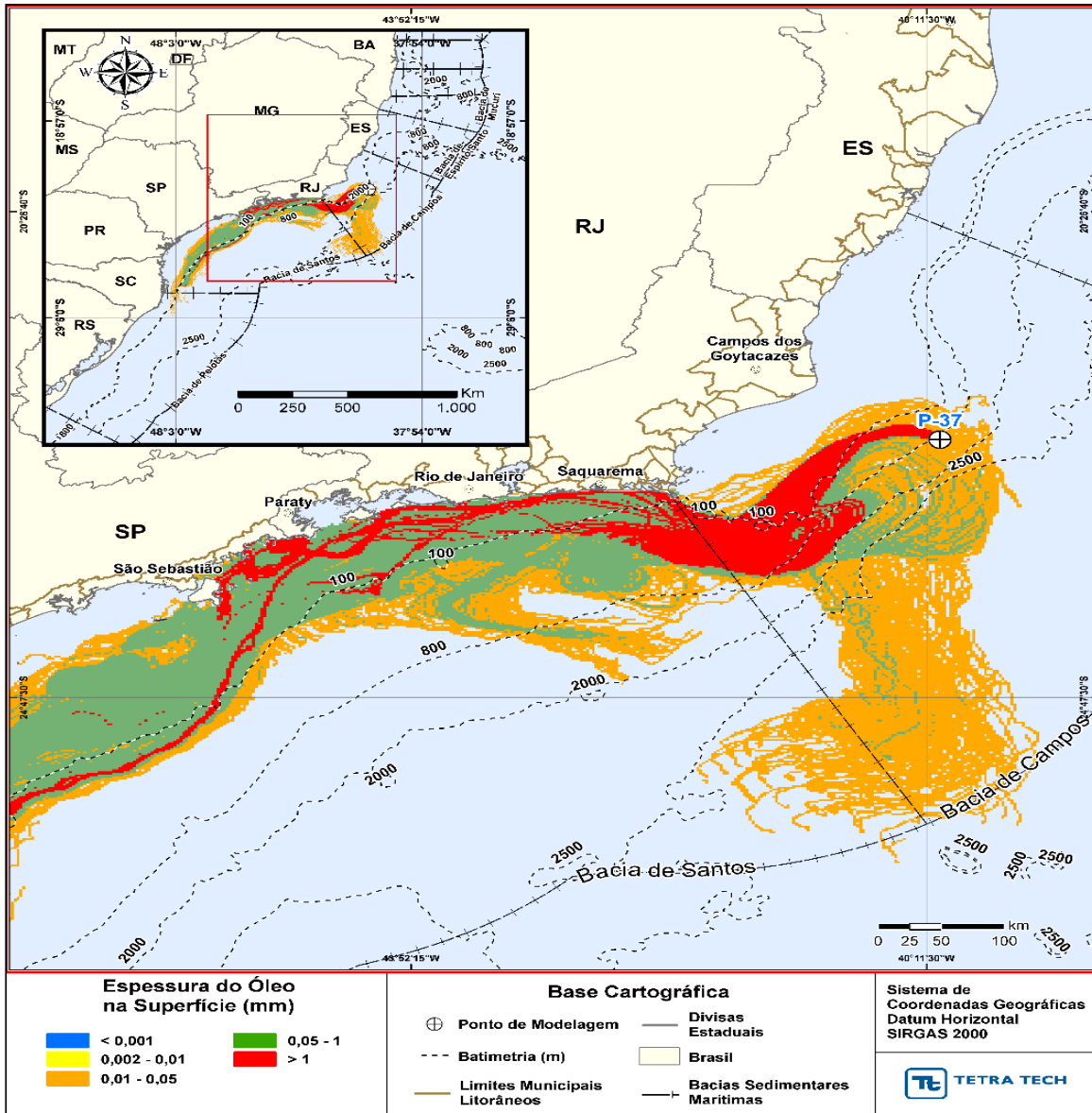


Figura III-178 - DET_MASSA_P37_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

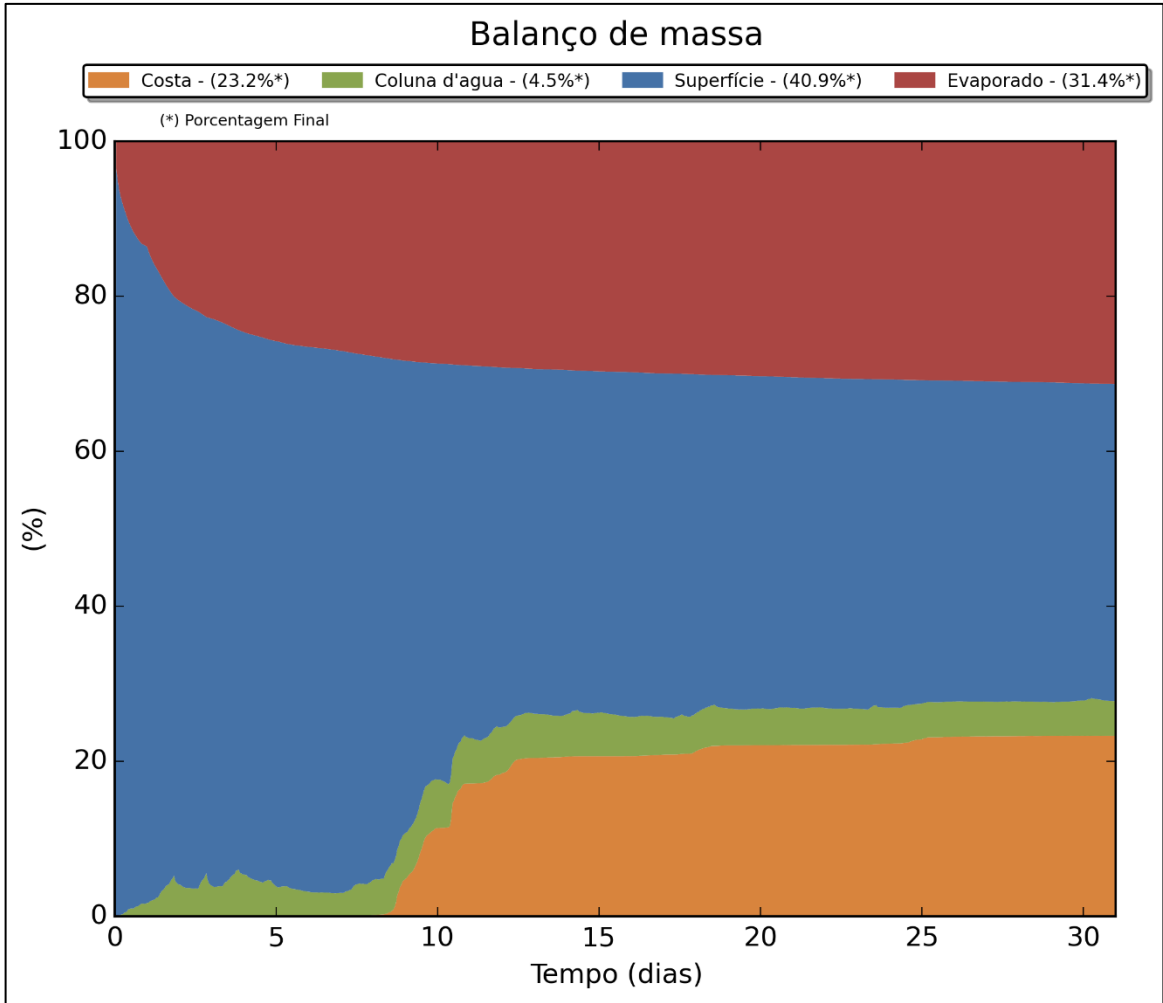


Figura III-179 - DET_MASSA_P37_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.

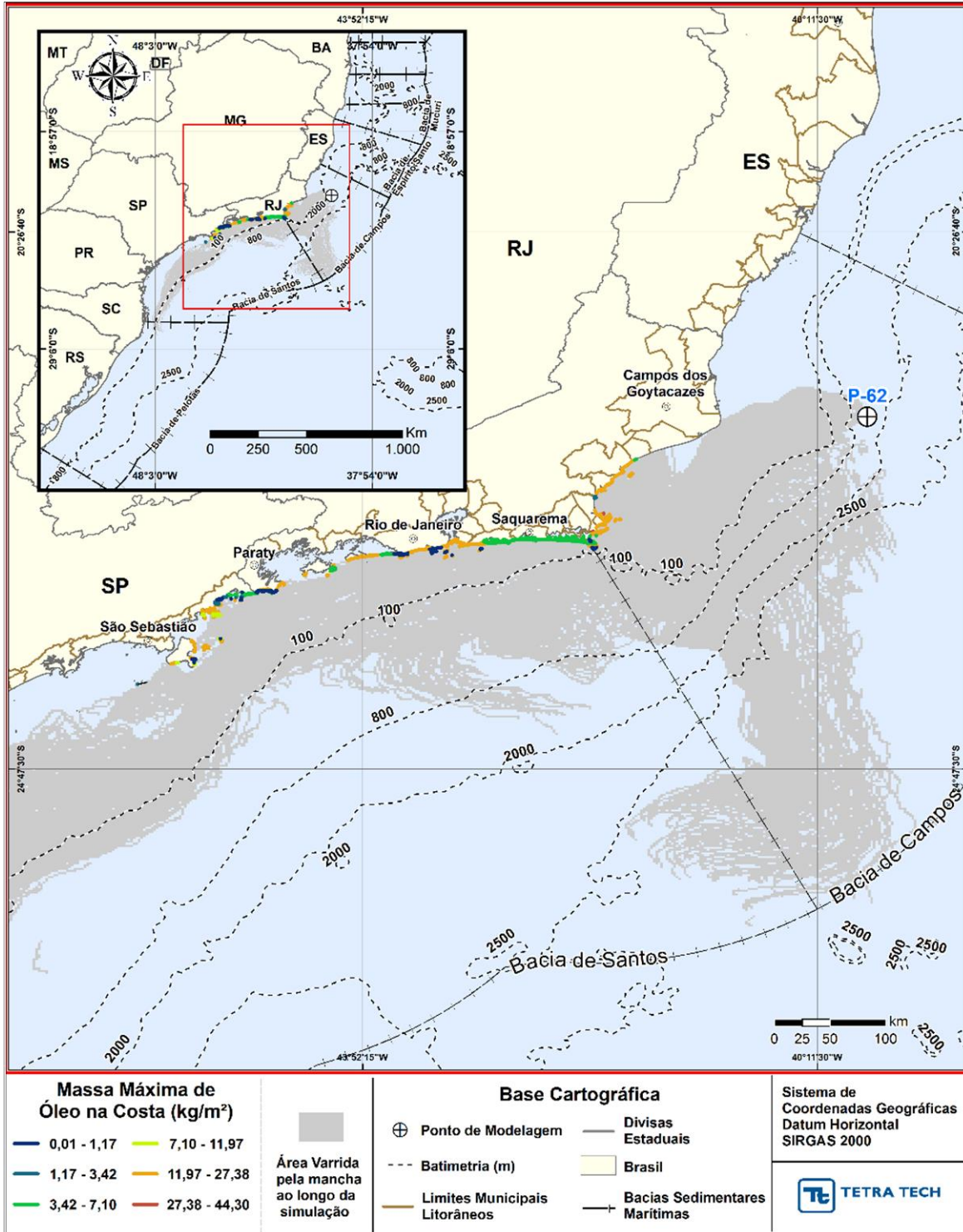


Figura III-180 - DET_MASSA_P62_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

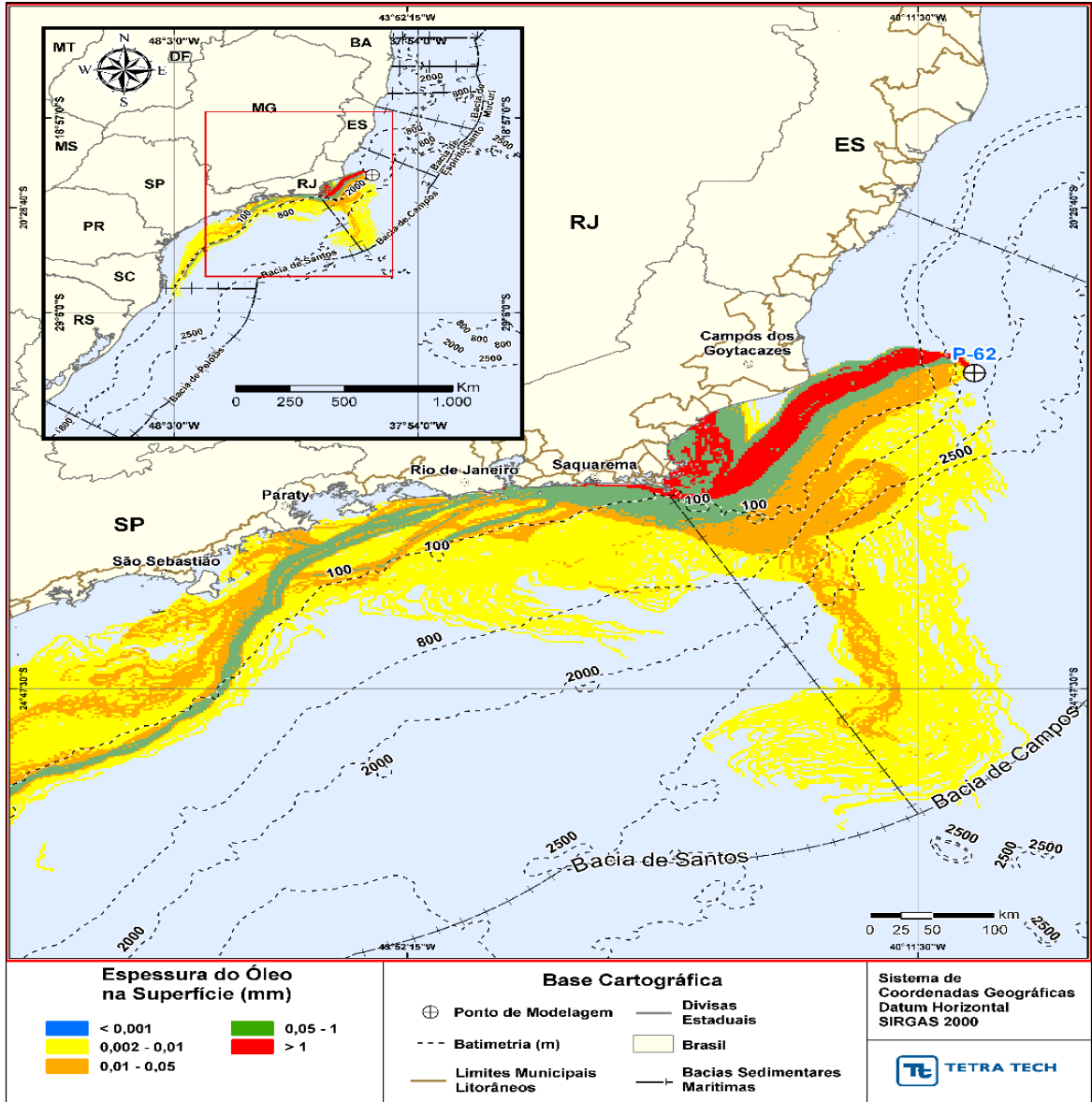


Figura III-181 - DET_MASSA_P62_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

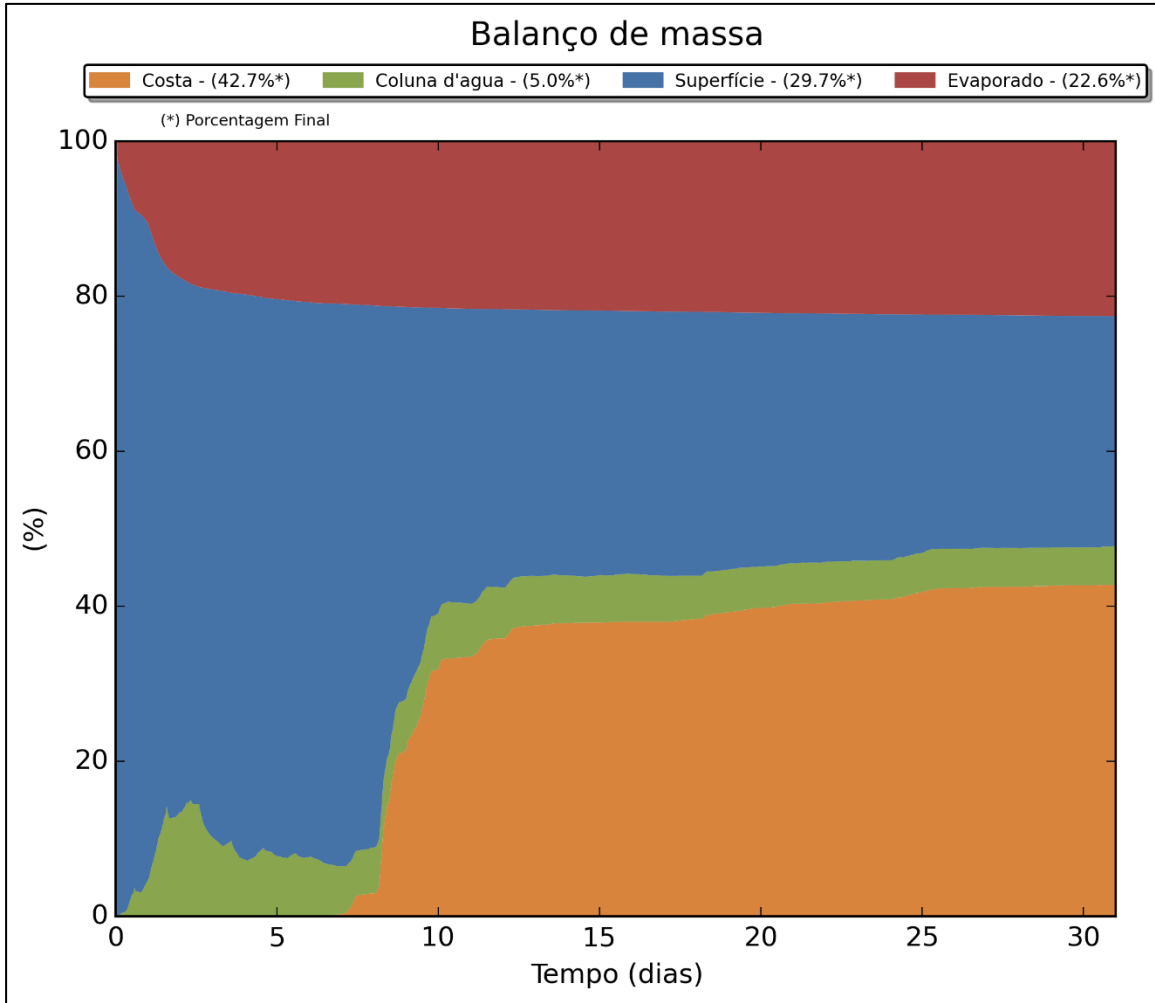


Figura III-182 - DET_MASSA_P62_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.

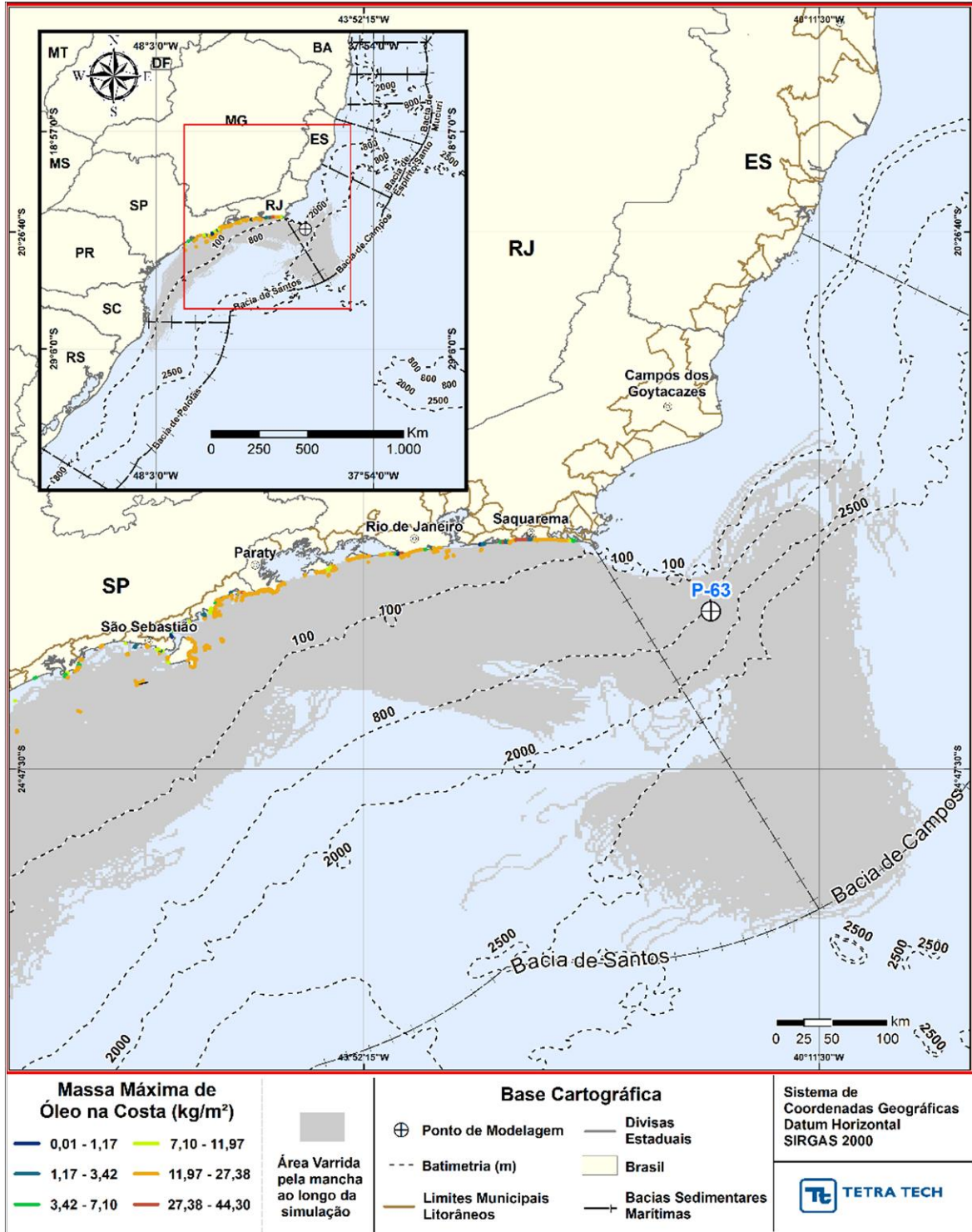


Figura III-183 - DET_MASSA_P63_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

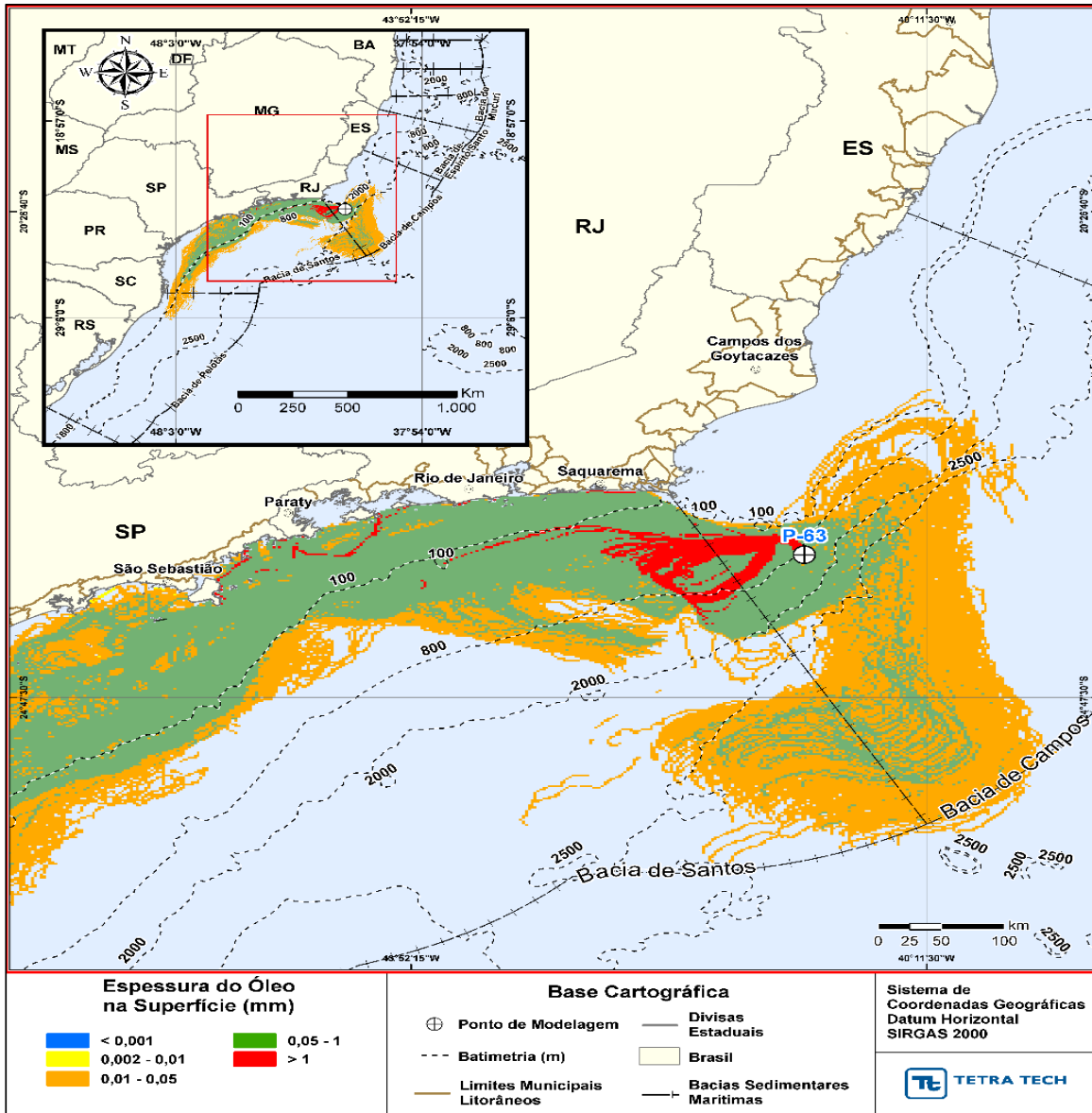


Figura III-184 - DET_MASSA_P63_JFMAMJ_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P-63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

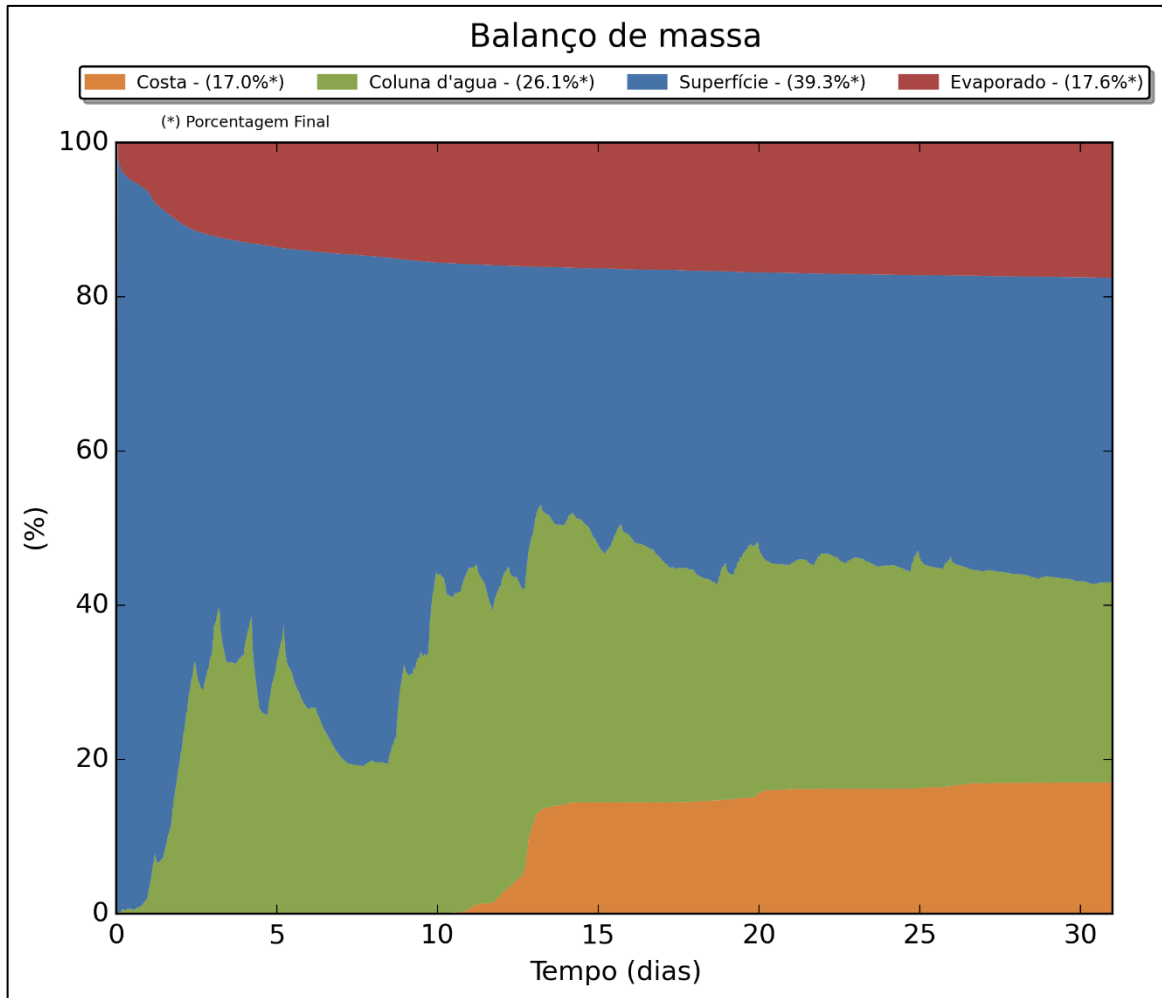


Figura III-185 - DET_MASSA_P63_JFMAMJ_PC_31D. Balanço de massa.

III.2.2.2 Maior Massa - JASOND

Na Tabela III-15 apresenta-se o resumo dos cenários determinísticos críticos de maior massa de óleo na costa para o período de julho a dezembro. Verifica-se que o maior volume (128.149,7 m³) ocorreu no cenário do ponto P37, e foi calculado em 132 h (Ilha Ancora, Armação dos Búzios-RJ).

Com relação as datas dos cenários de maior massa do período de julho a dezembro, verifica-se que ocorrem no mês de setembro e outubro. A análise das condições meteorológicas e oceanográficas destes períodos é apresentada em detalhe no Anexo C deste documento.

Novamente os cenários de derrame de afundamento de FPSO (P31, P37, P63 e P63) apresentaram os maiores volumes de óleo na costa. O menor tempo de toque do período de janeiro a junho foi de 116 horas (Ilha Cabo Frio, Arraial do Cabo-RJ), identificado no cenário do ponto P62.

Tabela III-15 - Resumo dos cenários determinísticos críticos associados a maior massa de óleo na costa na costa.

Cenários	Data de Início da Simulação	Tempo Mínimo de Toque na Costa (horas)	Município do Primeiro Toque	Volume Final de Óleo que Chega a Costa (m³)
DET_MASSA_AGBC_M01_PC_JASOND_60D	02/09/2005 07h00min	388	Paraty (RJ)	9.243,5
DET_MASSA_AGBC_M02_PC_JASOND_60D	02/09/2005 07h00min	358	Paraty (RJ)	11.254,5
DET_MASSA_AGBC_M04_PC_JASOND_60D	09/10/2005 15h00min	224	Saquarema (RJ)	26.776,9
DET_MASSA_AGBC_M05_PC_JASOND_60D	2005/09/02 21h00min	185	Ilha do Porco (Arraial do Cabo, RJ)	28.310,4
DET_MASSA_AGBC_M07_PC_JASOND_60D	13/10/2005 09h00min	224	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	49.683,6
DET_MASSA_AGBC_M08_PC_JASOND_60D	05/09/2005 04h00min	214	Arraial do Cabo (RJ)	28.086,9
DET_MASSA_AGBC_M09_PC_JASOND_60D	05/09/2005 07h00min	383	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	21.708,6
DET_MASSA_AGBC_M10_PC_JASOND_60D	08/09/2005 13h00min	401	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	15.554,1
DET_MASSA_AGBC_M12_PC_JASOND_60D	14/09/2005 10h00min	448	Saquarema (RJ)	147,2
DET_MASSA_AGBC_M17_PC_JASOND_60D	01/09/2005 19h00min	599	Arq Alcatrazes (São Sebastião, SP)	6.051,6
DET_MASSA_AGBC_P31_PC_JASOND_31D	26/10/2005 07h00min	173	Campos dos Goytacazes (RJ)	77.738,9
DET_MASSA_AGBC_P37_PC_JASOND_31D	30/10/2005 01h00min	132	Ilha Ancora (Armação dos Búzios, RJ)	128.149,7
DET_MASSA_AGBC_P62_PC_JASOND_31D	25/10/2005 16h00min	171	Campos dos Goytacazes (RJ)	108.671,9
DET_MASSA_AGBC_P63_PC_JASOND_31D	16/09/2005 18h00min	116	Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ)	28.270,1

Na Tabela III-16 apresenta-se a área de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística. As maiores áreas são observadas nos cenários de *blowout*, sendo o maior valor identificado no cenário do ponto M09 (430.256,9 km²). Neste cenário pode-se visualizar que o óleo se deslocou pelas bacias do Espírito Santo, Campos, Santos e região norte da Bacia de Pelotas.

No geral, nos cenários de derrames decorrentes de acidentes com *blowout* o óleo se desloca pelas bacias supracitadas enquanto aqueles associados ao afundamento de FPSO ficaram restritos às bacias de Campos e Santos.

Tabela III-16 - Áreas de deslocamento do óleo ao longo de toda a simulação determinística de maior massa de óleo na costa.

CENÁRIOS	ÁREA DE DESLOCAMENTO DO ÓLEO AO LONGO DE TODA A SIMULAÇÃO (Km ²)
DET_MASSA_AGBC_M01_PC_JASOND_60D	301.353,1
DET_MASSA_AGBC_M02_PC_JASOND_60D	288.562,9
DET_MASSA_AGBC_M04_PC_JASOND_60D	307.828,6
DET_MASSA_AGBC_M05_PC_JASOND_60D	215.230,5
DET_MASSA_AGBC_M07_PC_JASOND_60D	339.332,9
DET_MASSA_AGBC_M08_PC_JASOND_60D	423.728,6
DET_MASSA_AGBC_M09_PC_JASOND_60D	430.256,9
DET_MASSA_AGBC_M10_PC_JASOND_60D	396.743,4
DET_MASSA_AGBC_M12_PC_JASOND_60D	345.714,2
DET_MASSA_AGBC_M17_PC_JASOND_60D	229.380,0
DET_MASSA_AGBC_P31_PC_JASOND_31D	85.514,7
DET_MASSA_AGBC_P37_PC_JASOND_31D	133.053,1
DET_MASSA_AGBC_P62_PC_JASOND_31D	191.027,8
DET_MASSA_AGBC_P63_PC_JASOND_31D	96.996,5

Da Figura III-186 a Figura III-227 são apresentados os resultados determinísticos críticos dos cenários que levaram maior massa de óleo para a costa no período de julho a dezembro.

Analisando os gráficos de balanço de massa, identifica-se mais uma vez correlação entre a densidade do óleo com a evaporação, com o aumento da densidade ocasionando diminuição da porcentagem evaporada.

Conforme já apontado anteriormente, este padrão reflete-se em uma condição geral dos cenários, mas a influência dos demais fatores que definem o cenário, ou seja, dos volumes e profundidades de derrame, localização do pontos e condições meteo-oceanográficas atuantes em cada cenário podem provocar alterações neste padrão.

Como observado nos demais cenários determinísticos deste estudo, os cenários de afundamento de FPSO apresentaram maiores espessuras de óleo na superfície do mar do que os cenários de *blowout*.

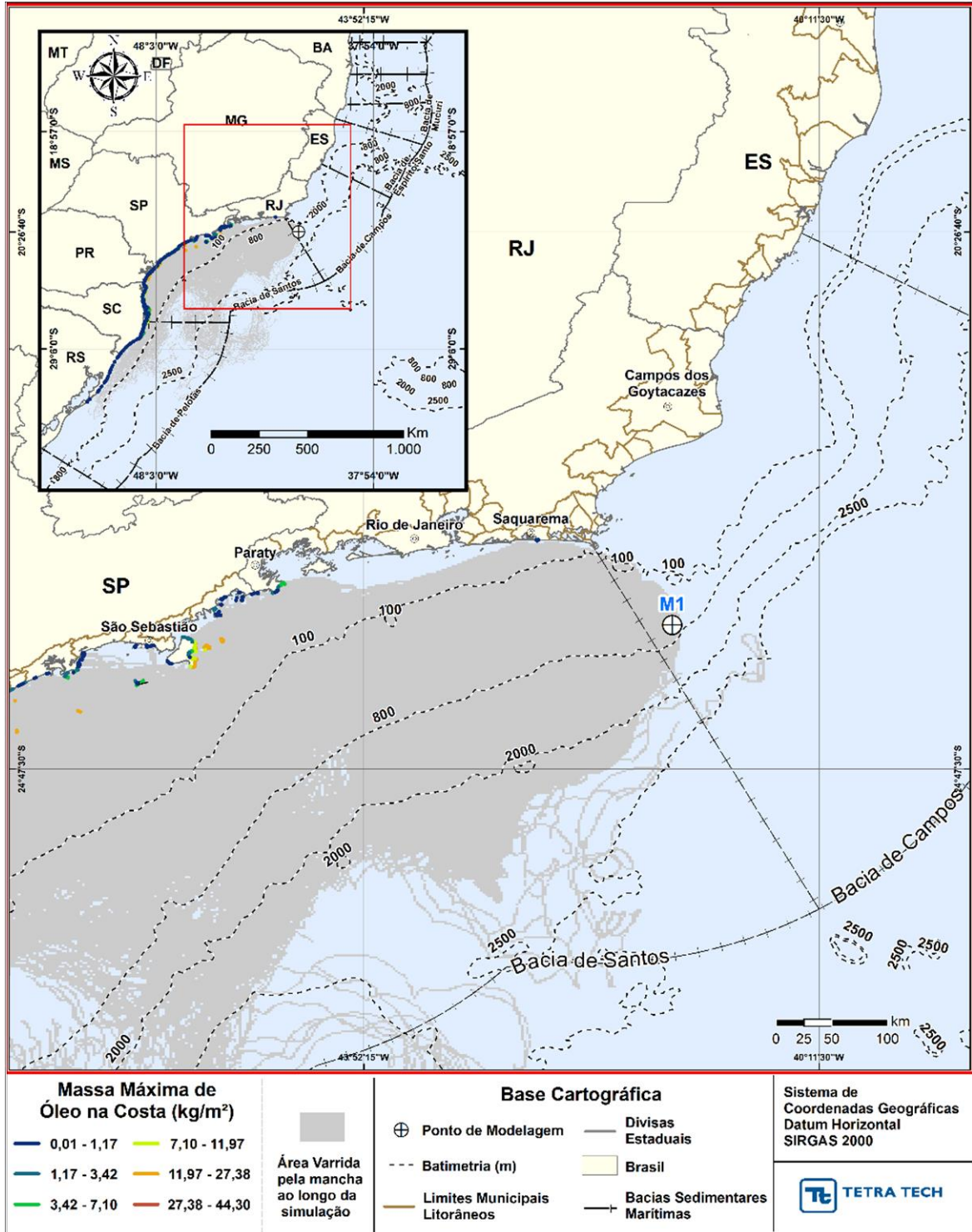


Figura III-186 - DET_MASSA_M01_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

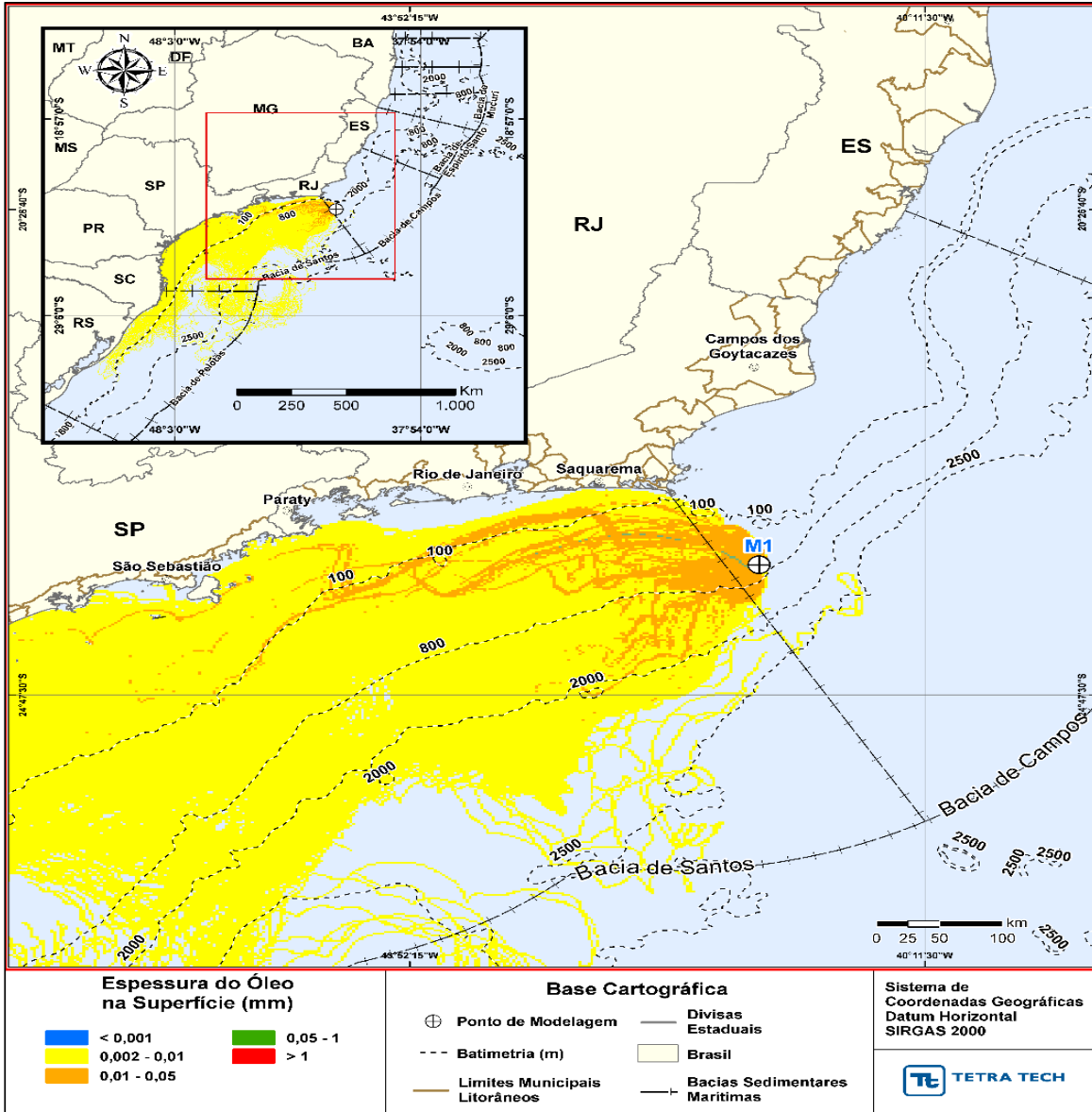


Figura III-187 - DET_MASSA_M01_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra -7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

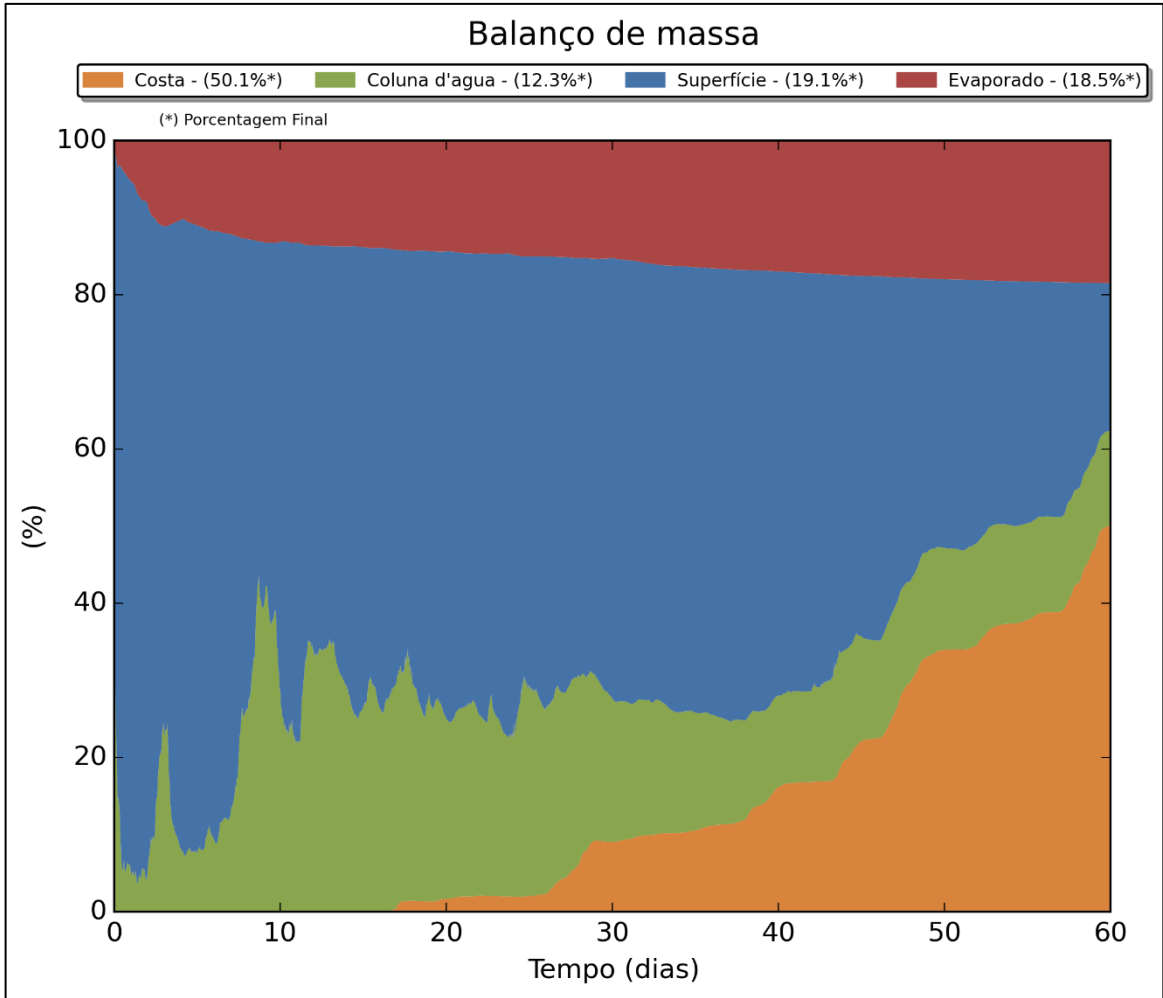


Figura III-188 - DET_MASSA_M01_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

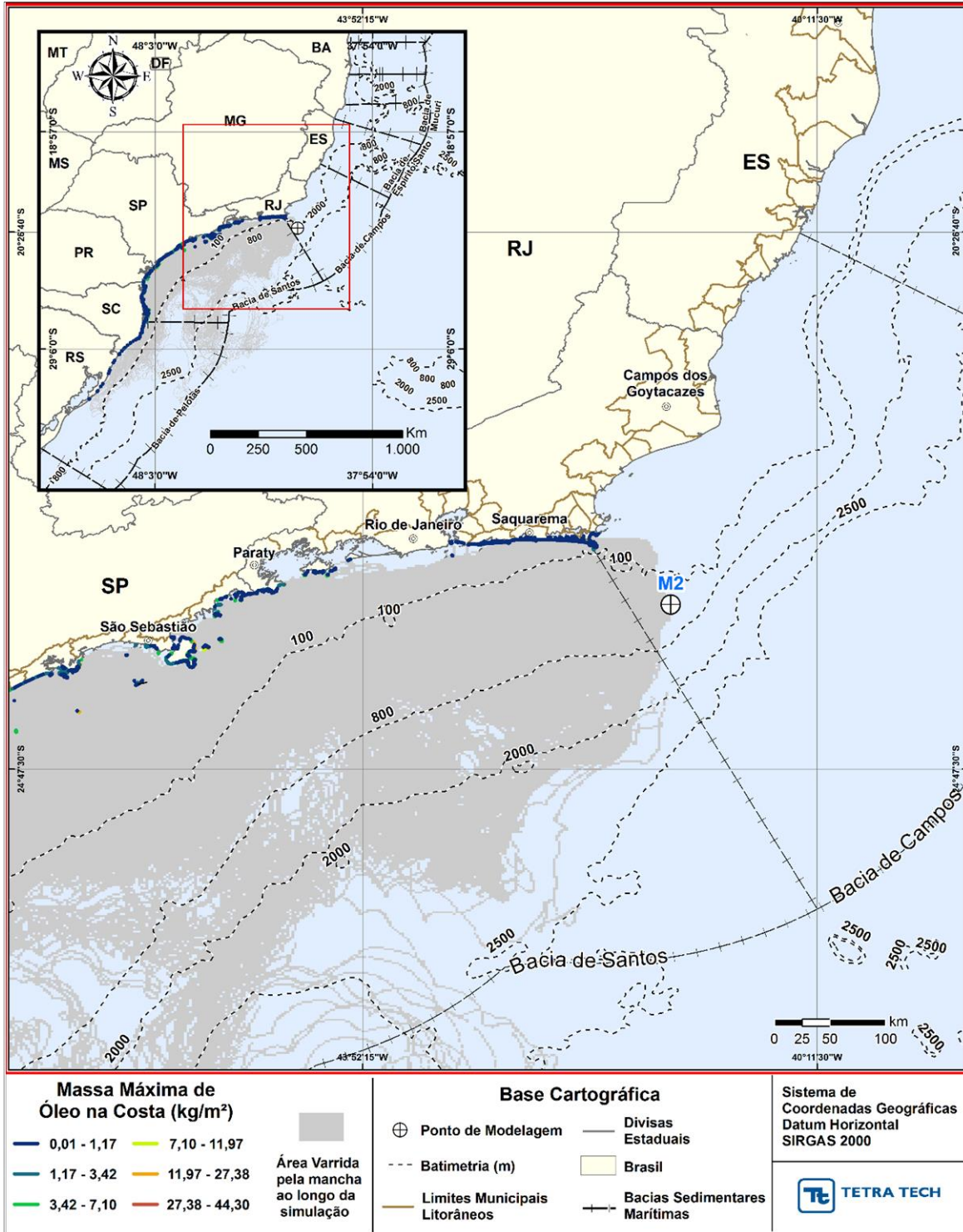


Figura III-189 - DET_MASSA_M02_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra – 7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

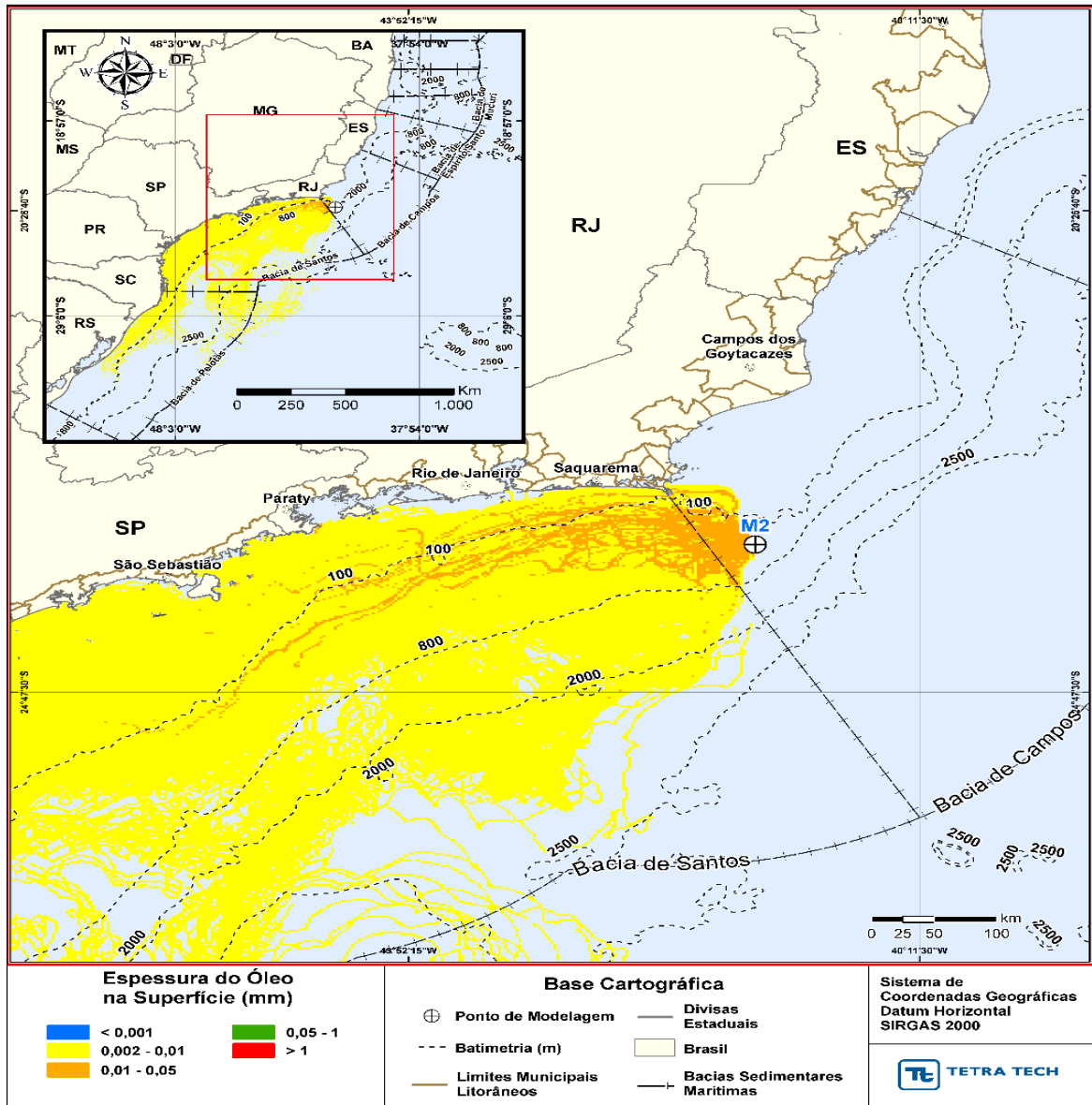


Figura III-190 - DET_MASSA_M02_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

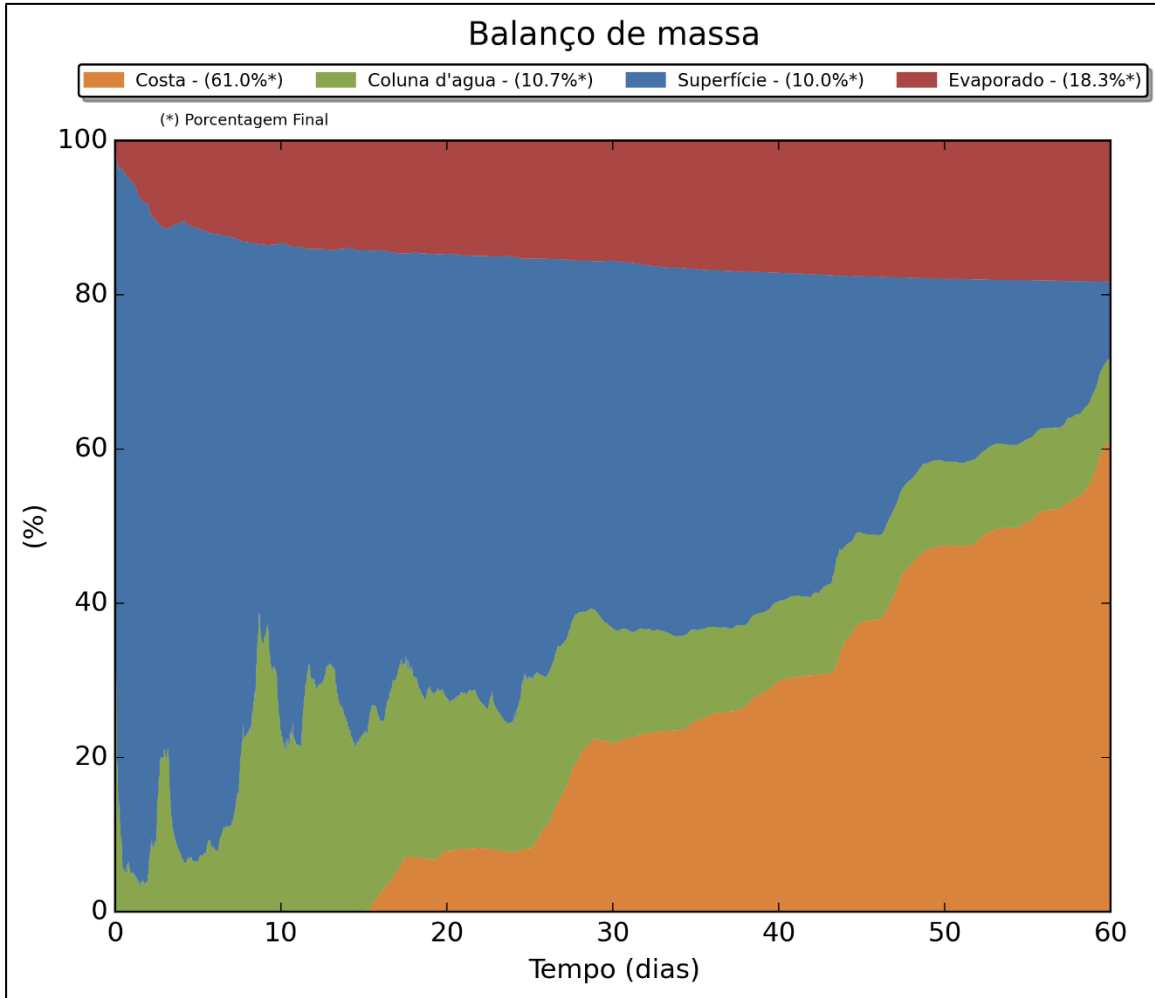


Figura III-191 - DET_MASSA_M02_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

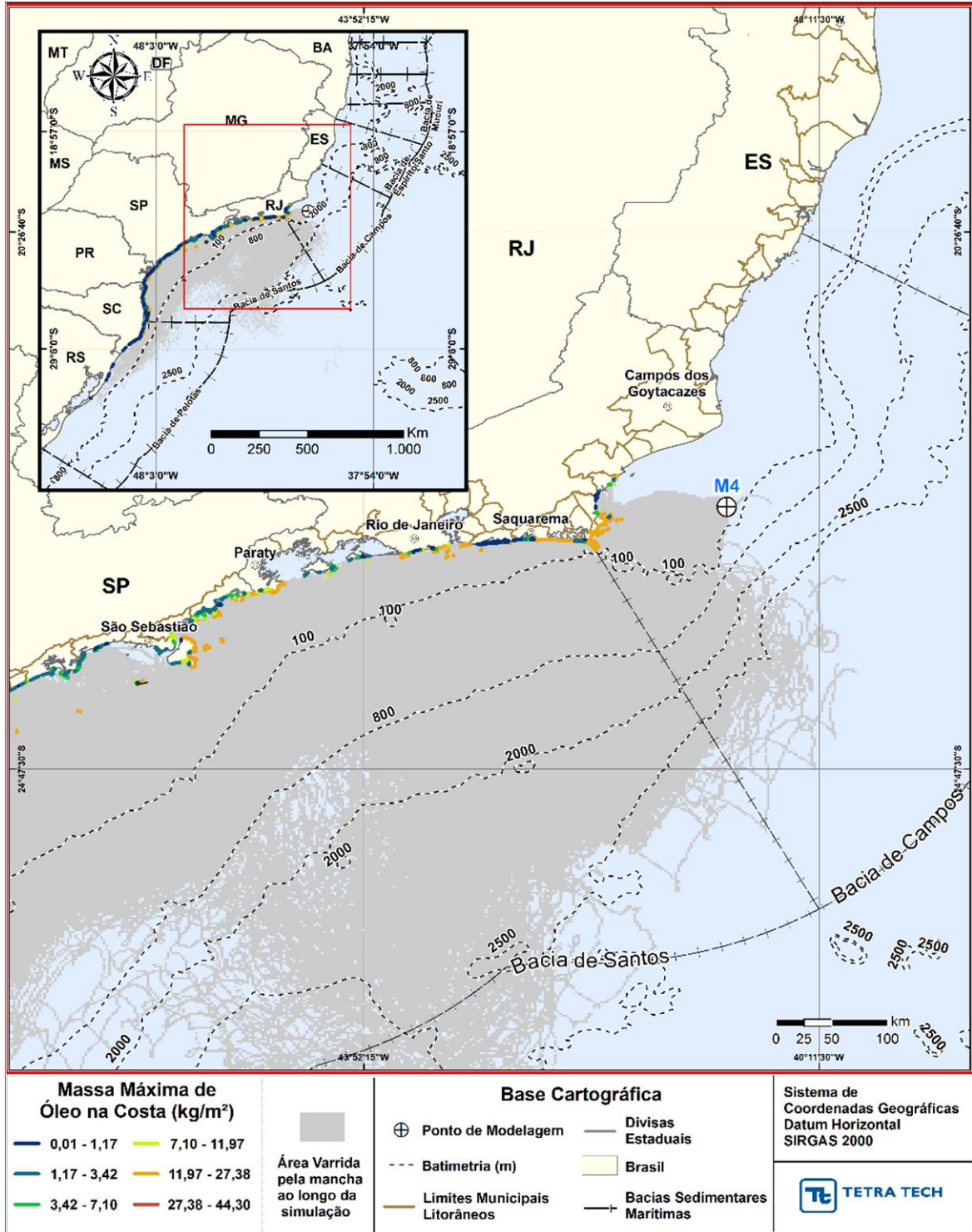


Figura III-192 - DET_MASSA_M04_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

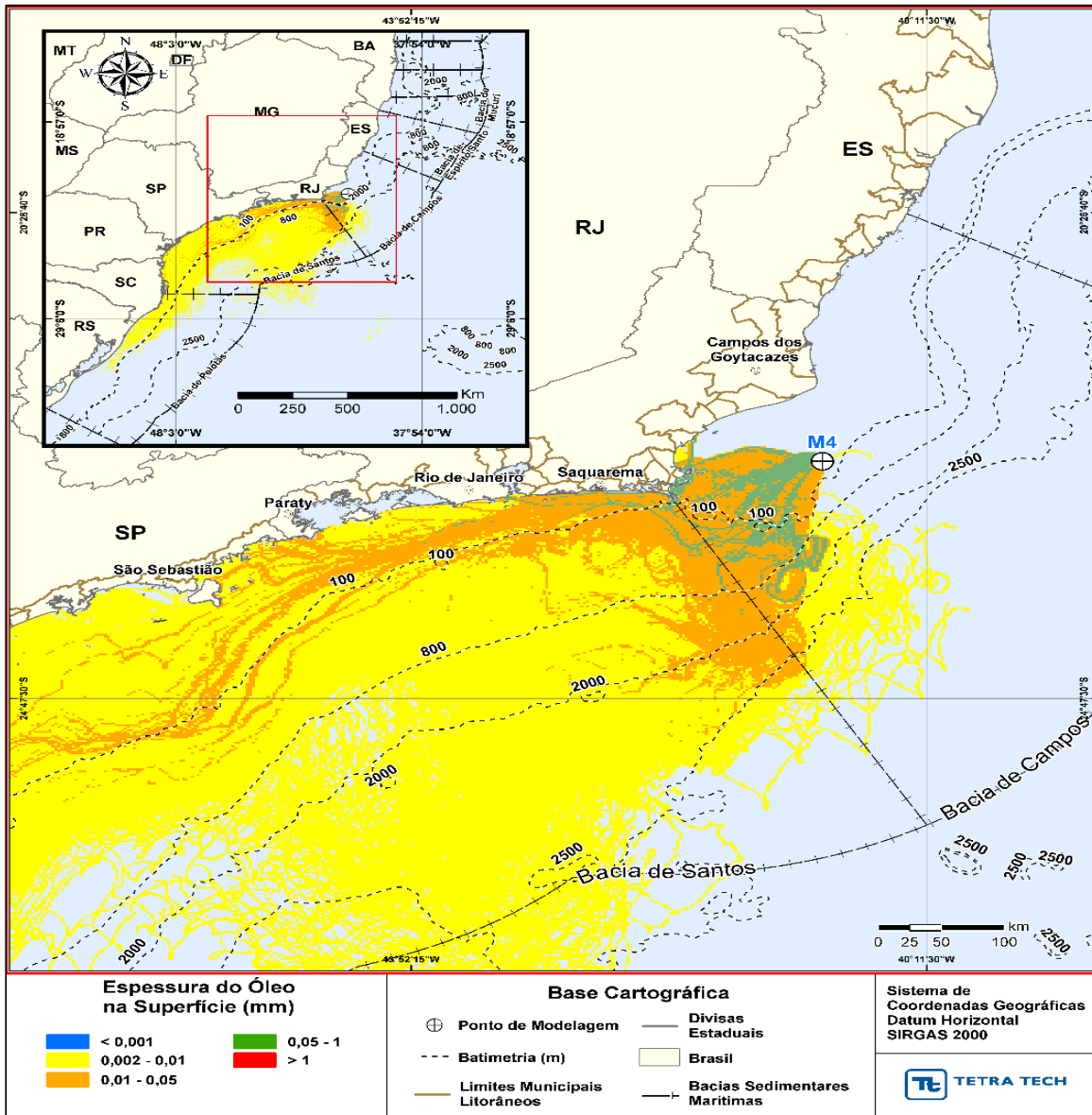


Figura III-193 - DET_MASSA_M04_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

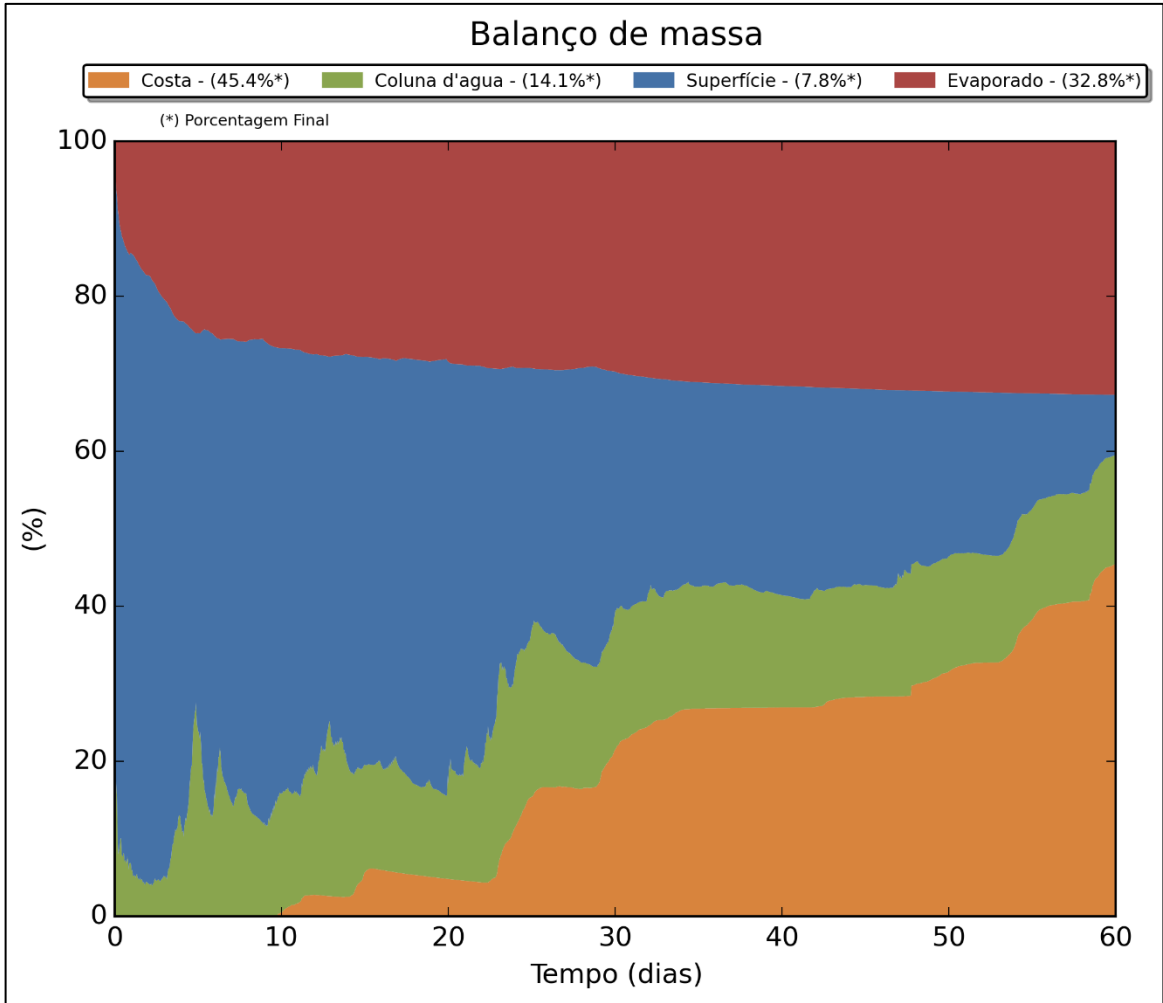


Figura III-194 - DET_MASSA_M04_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

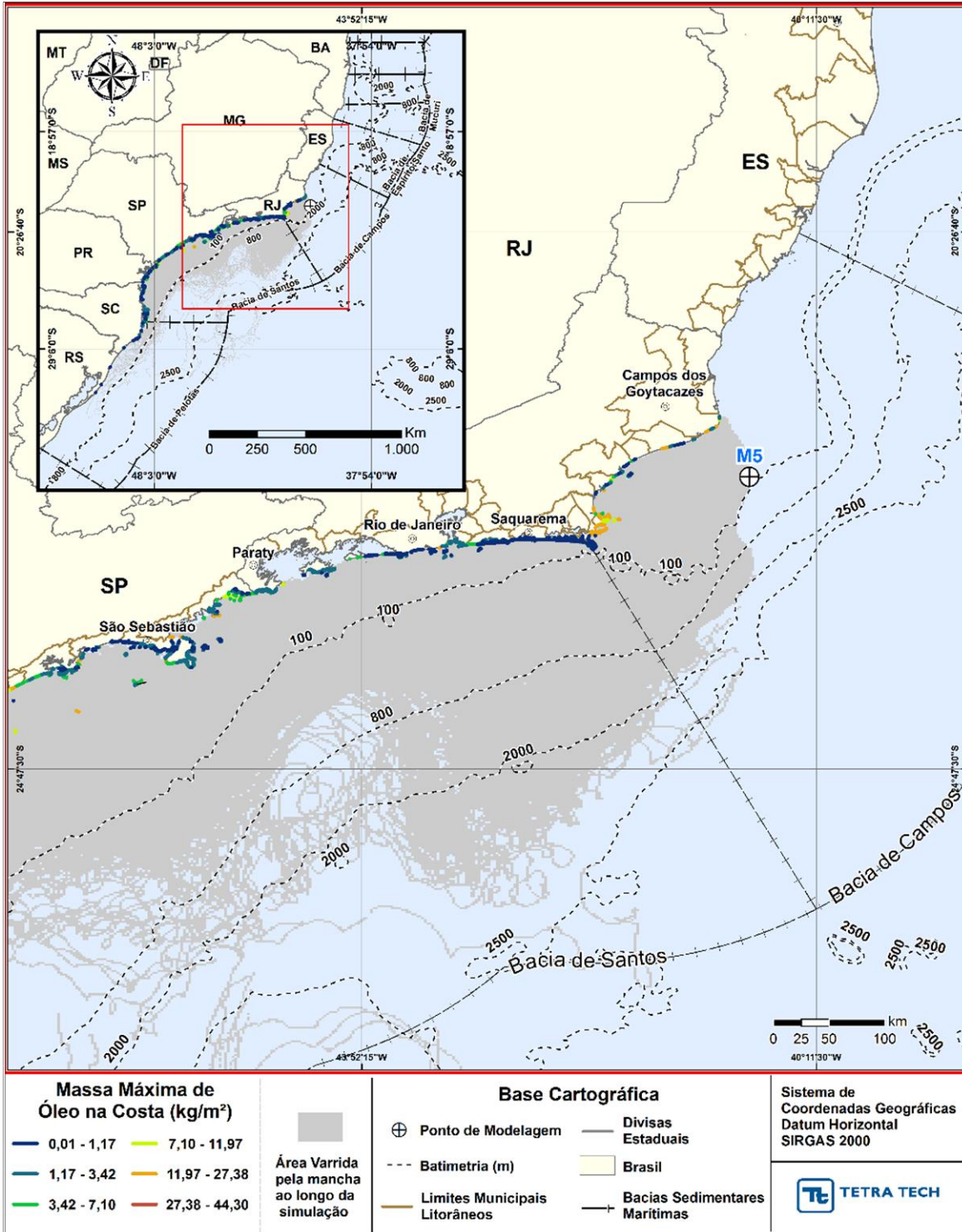


Figura III-195 - DET_MASSA_M05_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

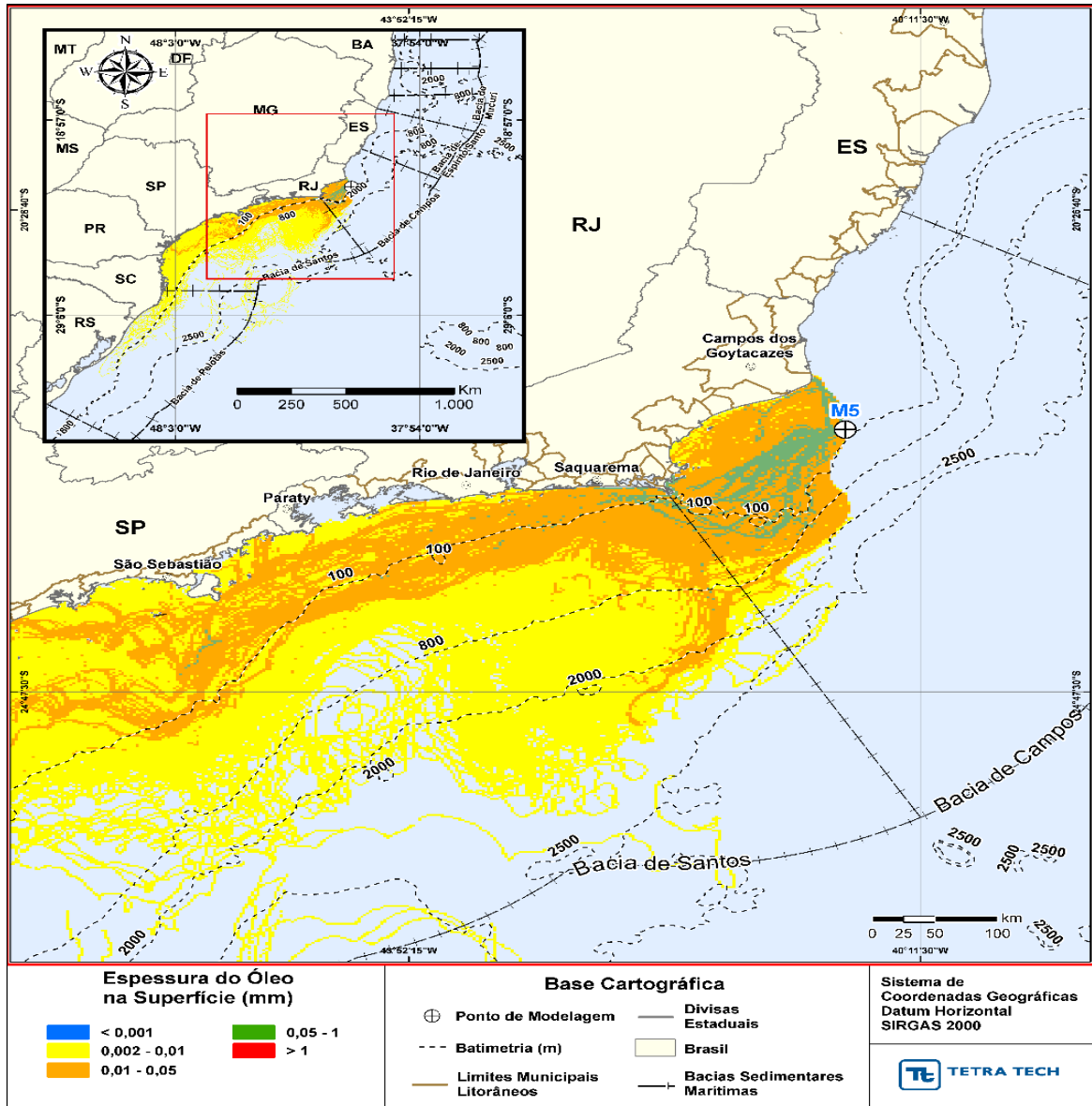


Figura III-196 - DET_MASSA_M05_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

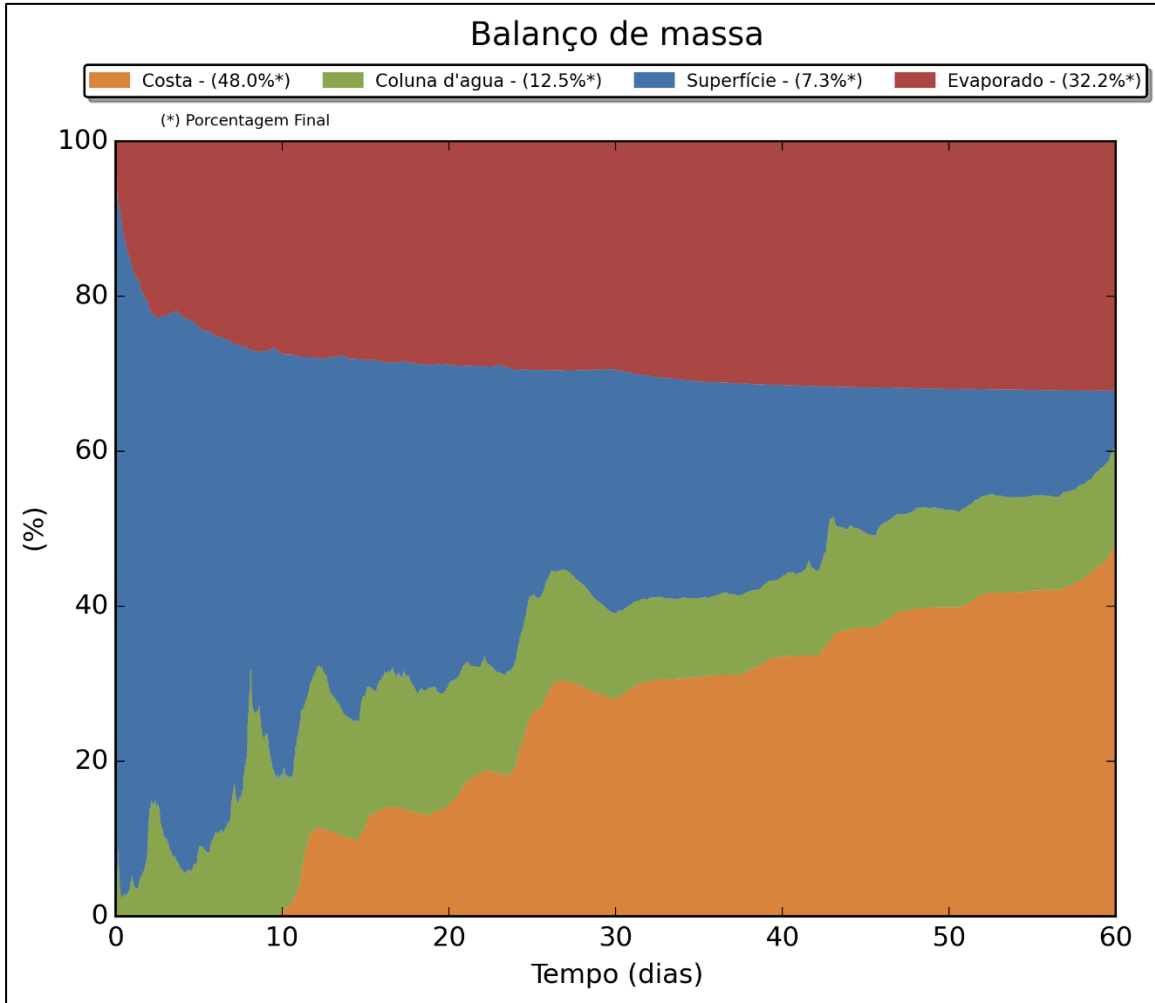


Figura III-197 - DET_MASSA_M05_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

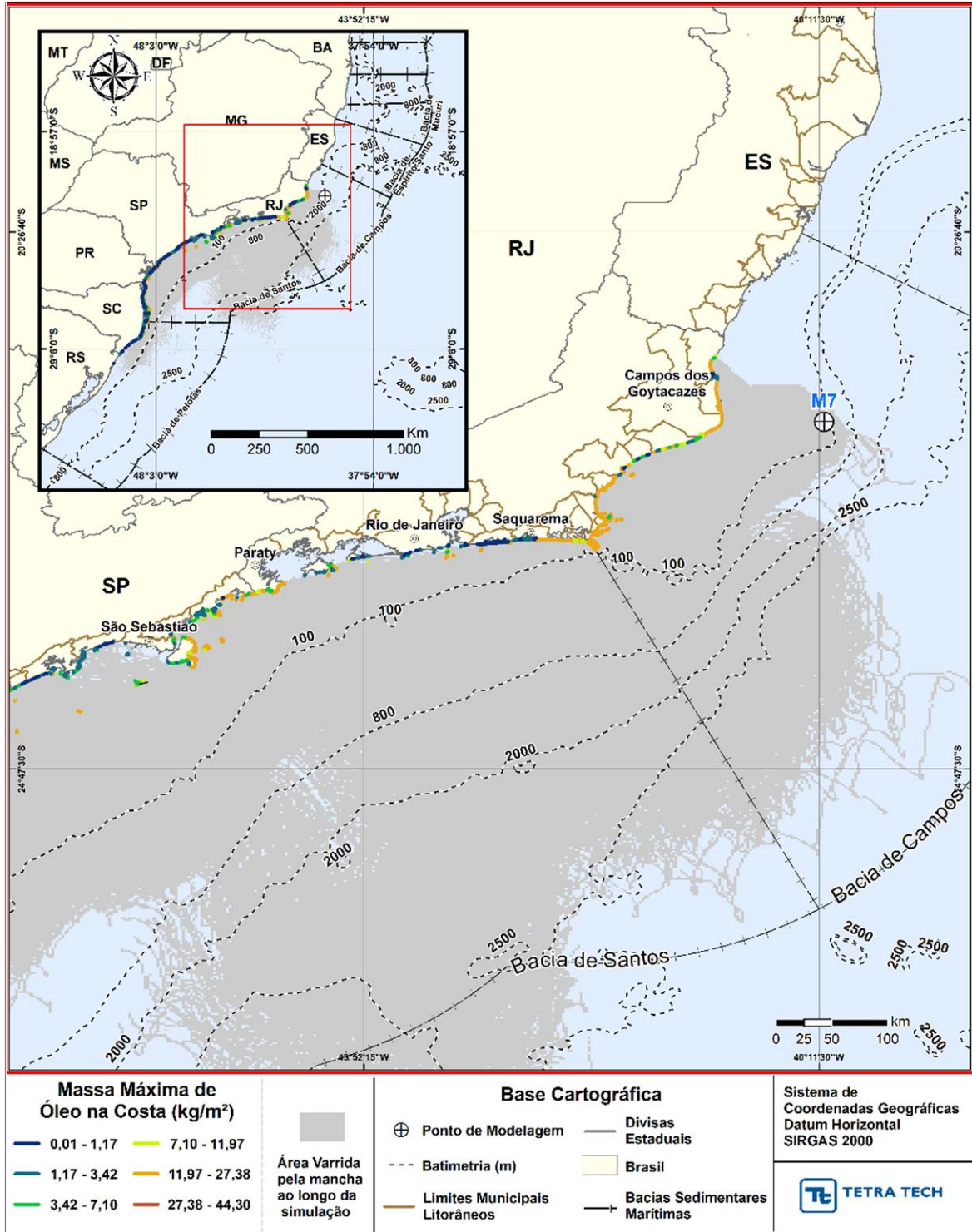


Figura III-198 - DET_MASSA_M07_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

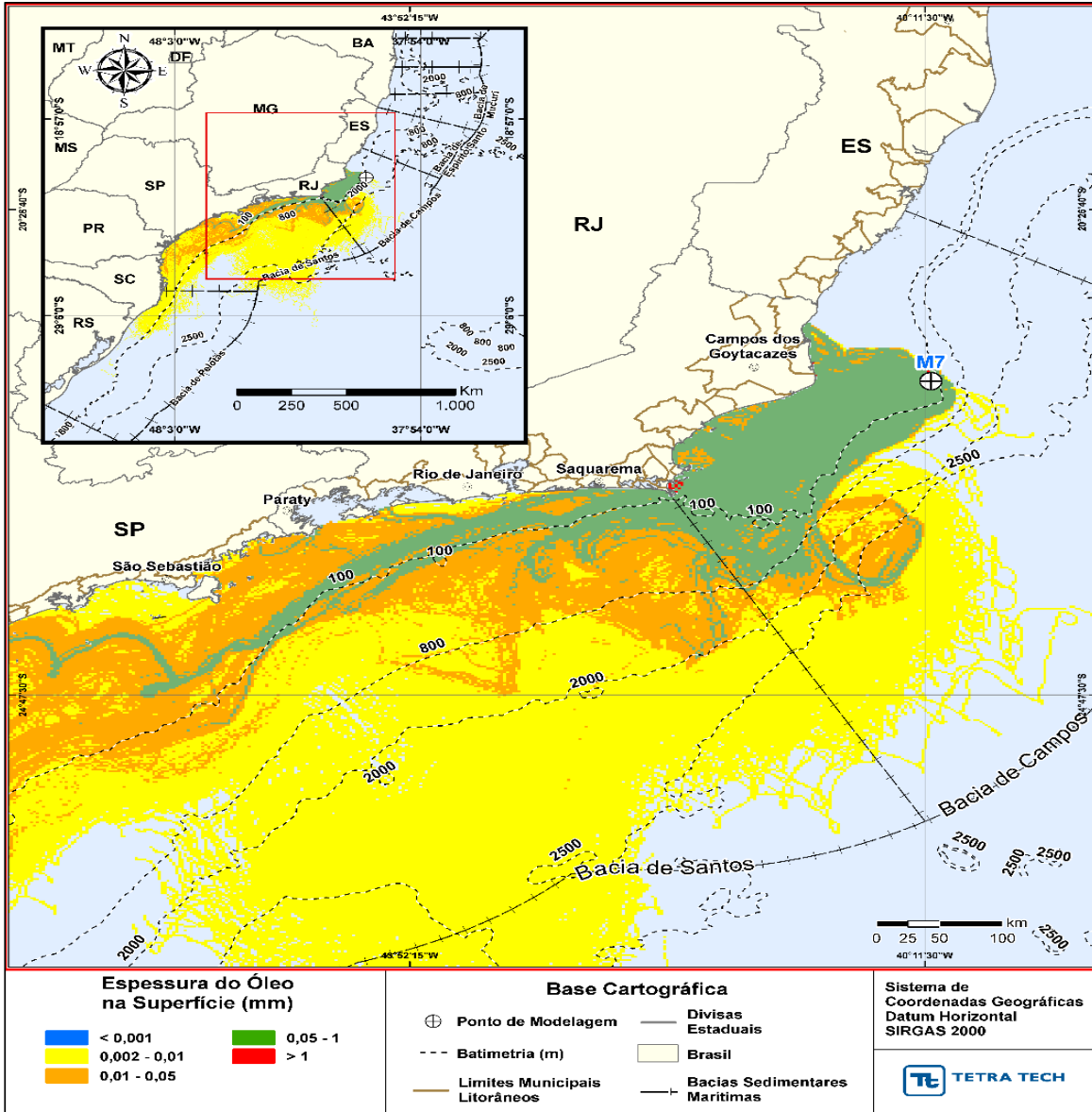


Figura III-199 - DET_MASSA_M07_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

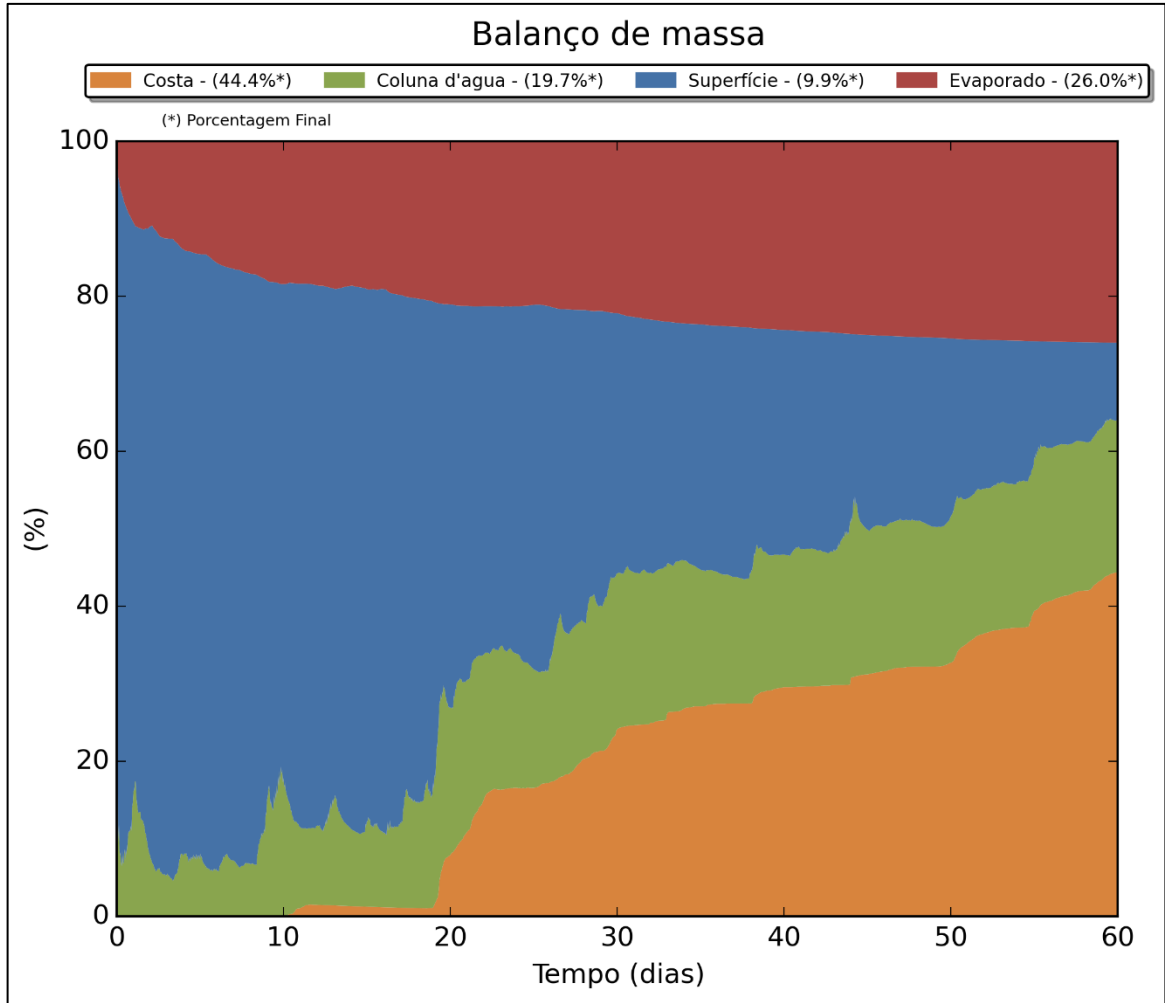


Figura III-200 - DET_MASSA_M07_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

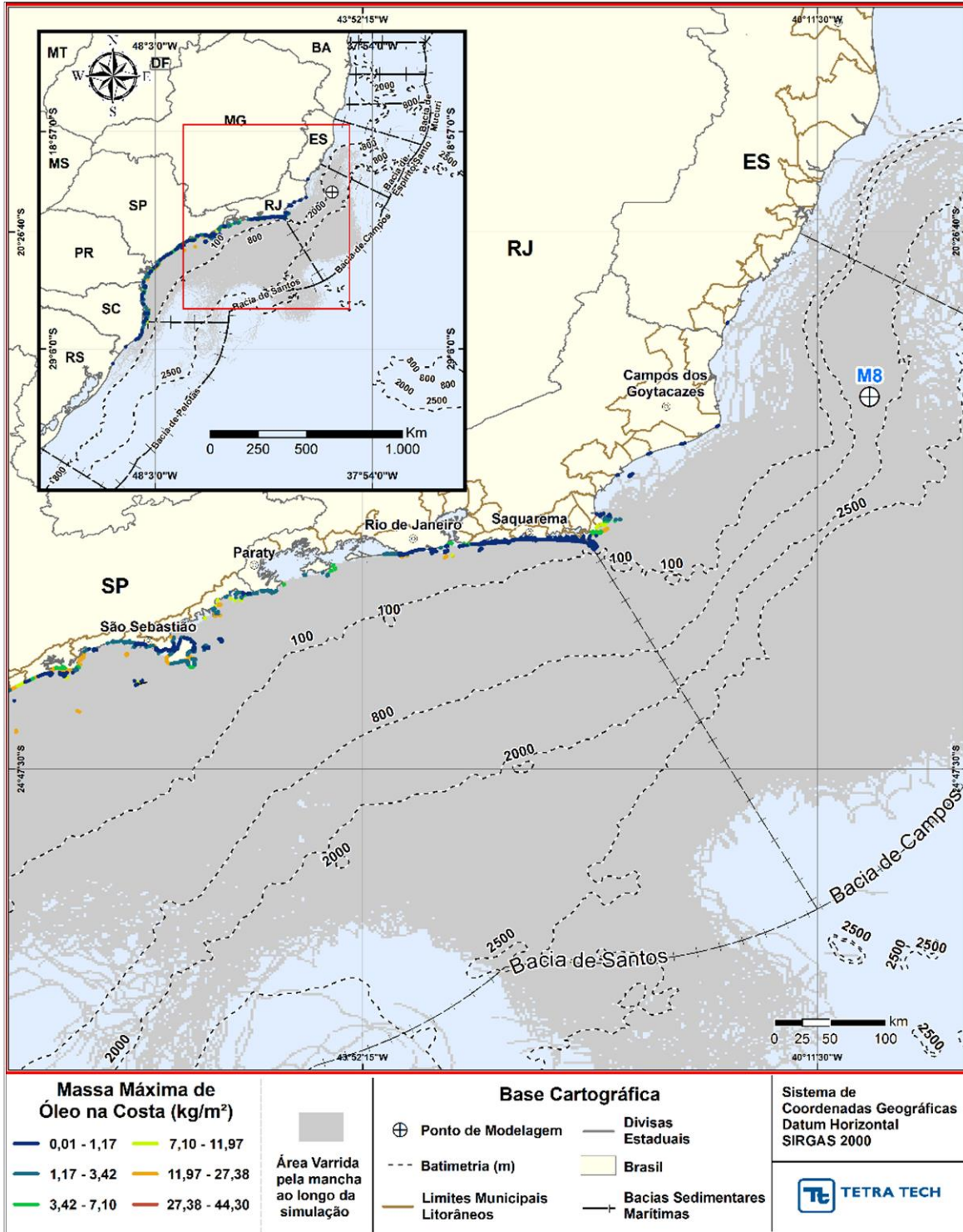


Figura III-201 - DET_MASSA_M08_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

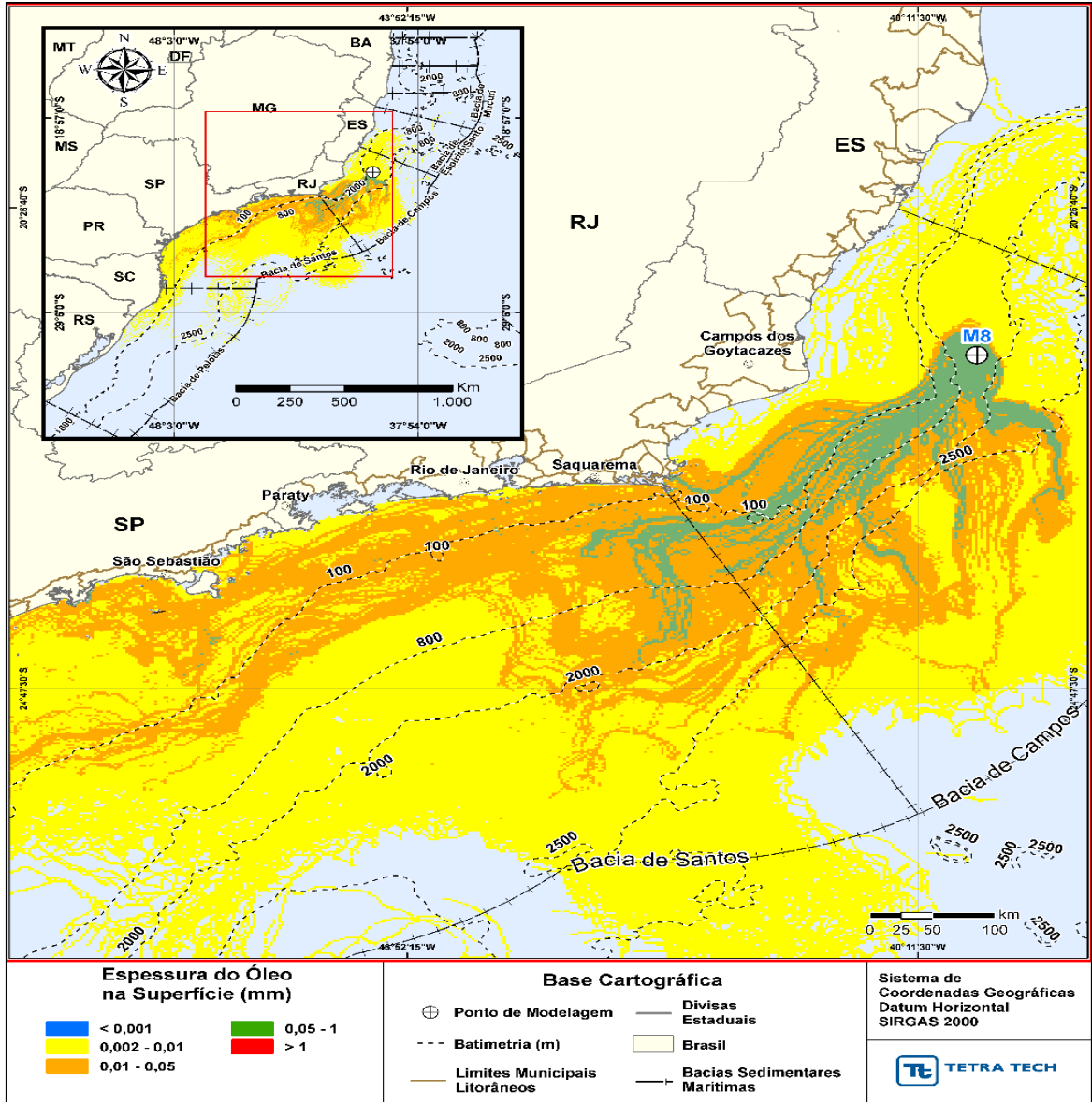


Figura III-202 - DET_MASSA_M08_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

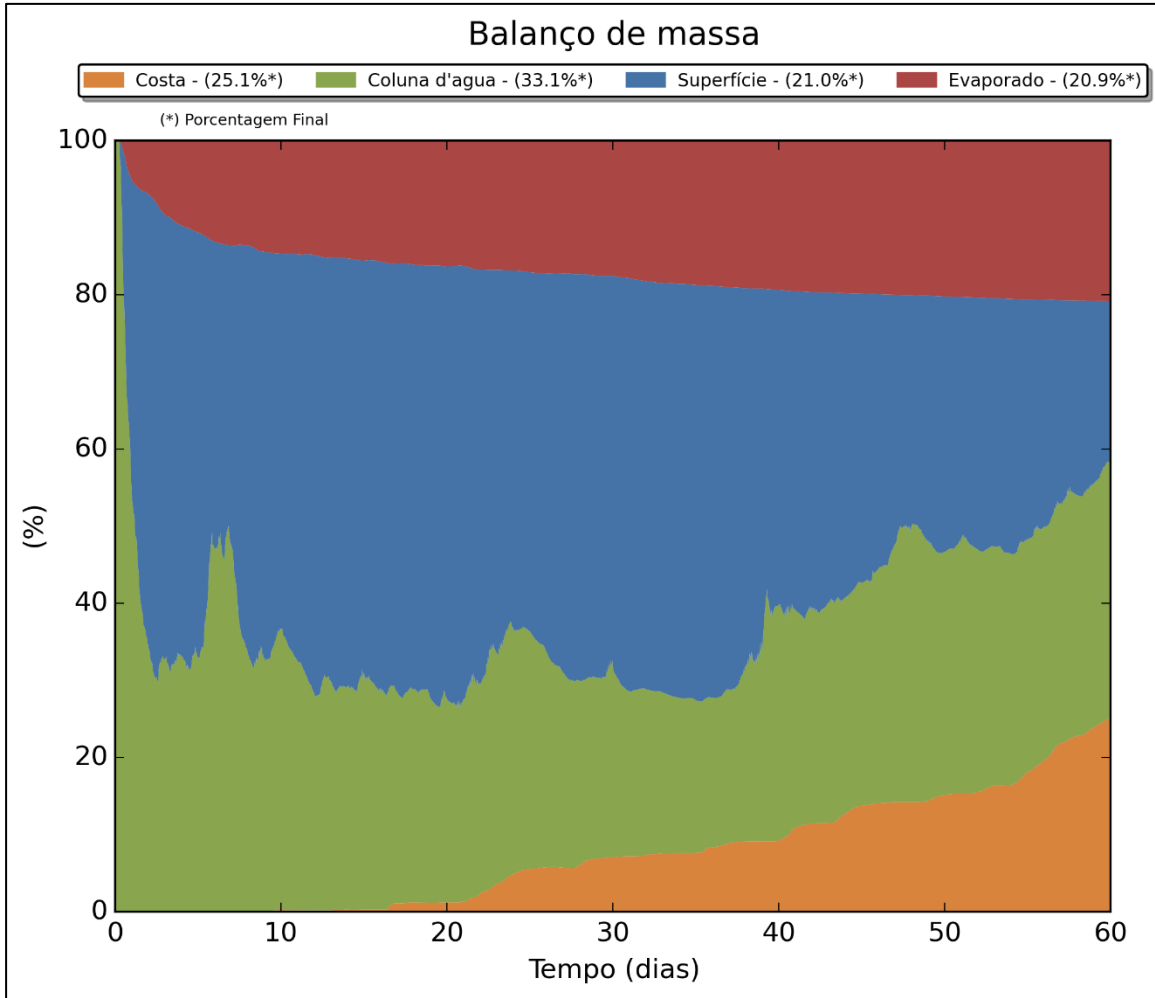


Figura III-203 - DET_MASSA_M08_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

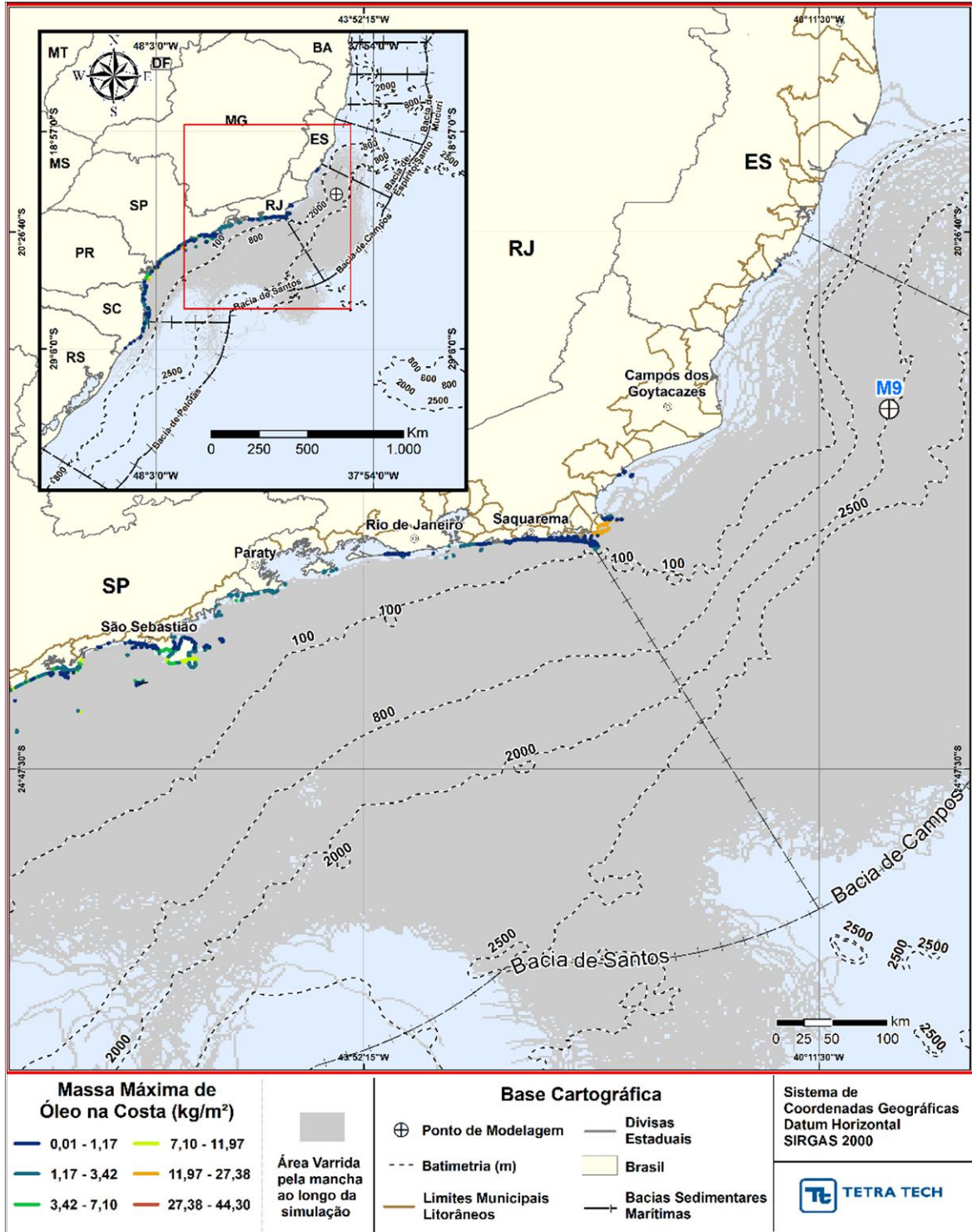


Figura III-204 - DET_MASSA_M09_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

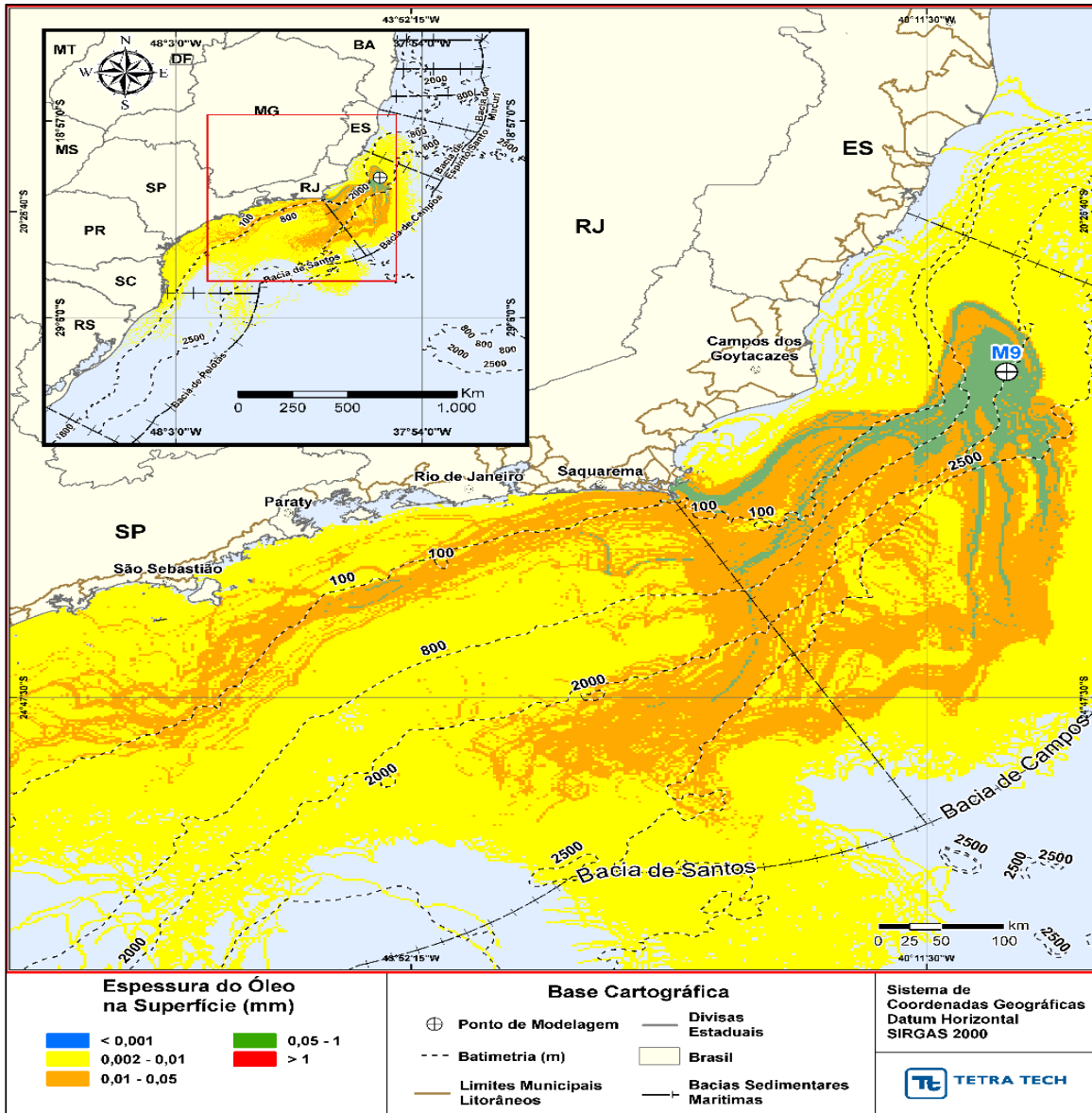


Figura III-205 - DET_MASSA_M09_JASOND_PC_60D. Espessura máxíma do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

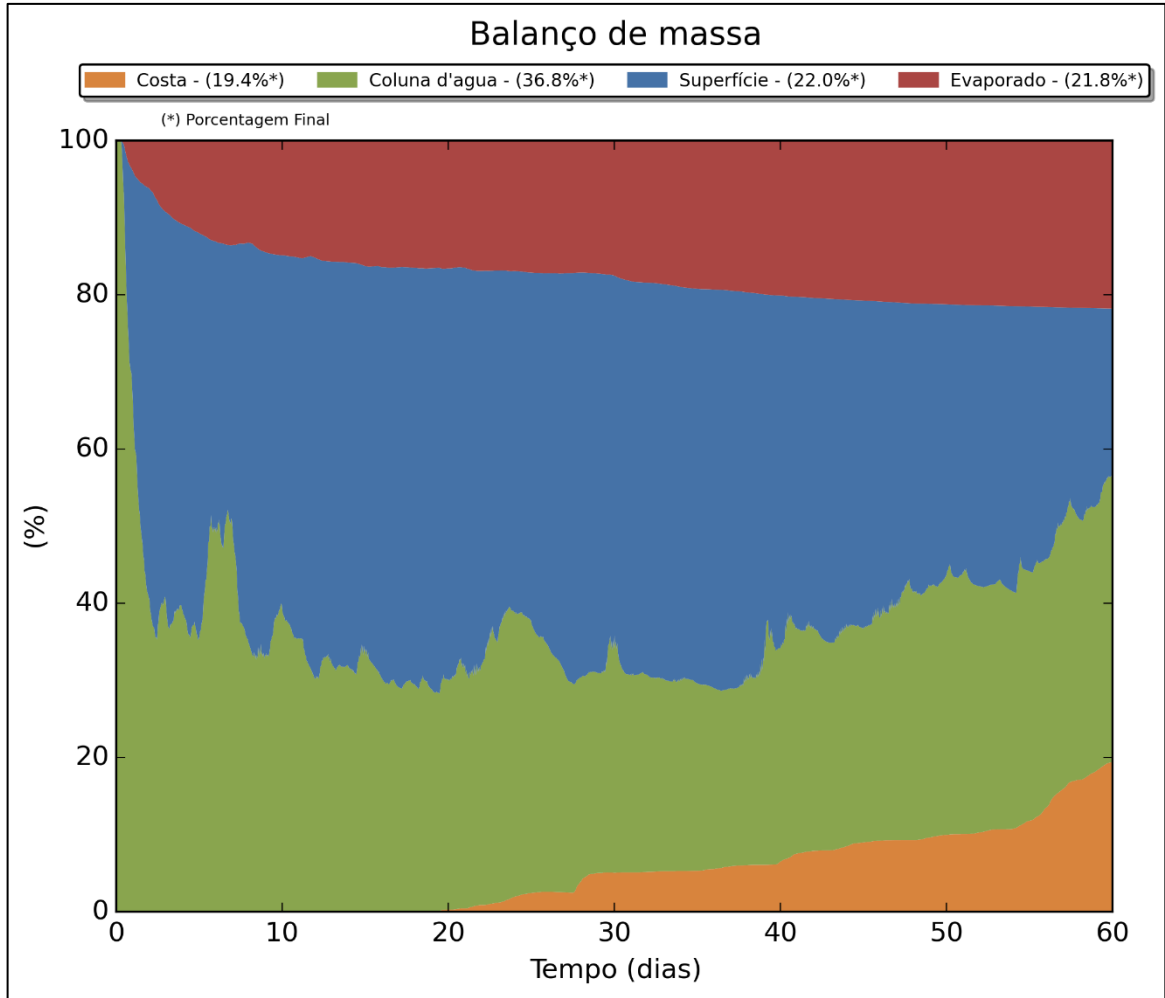


Figura III-206 - DET_MASSA_M09_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

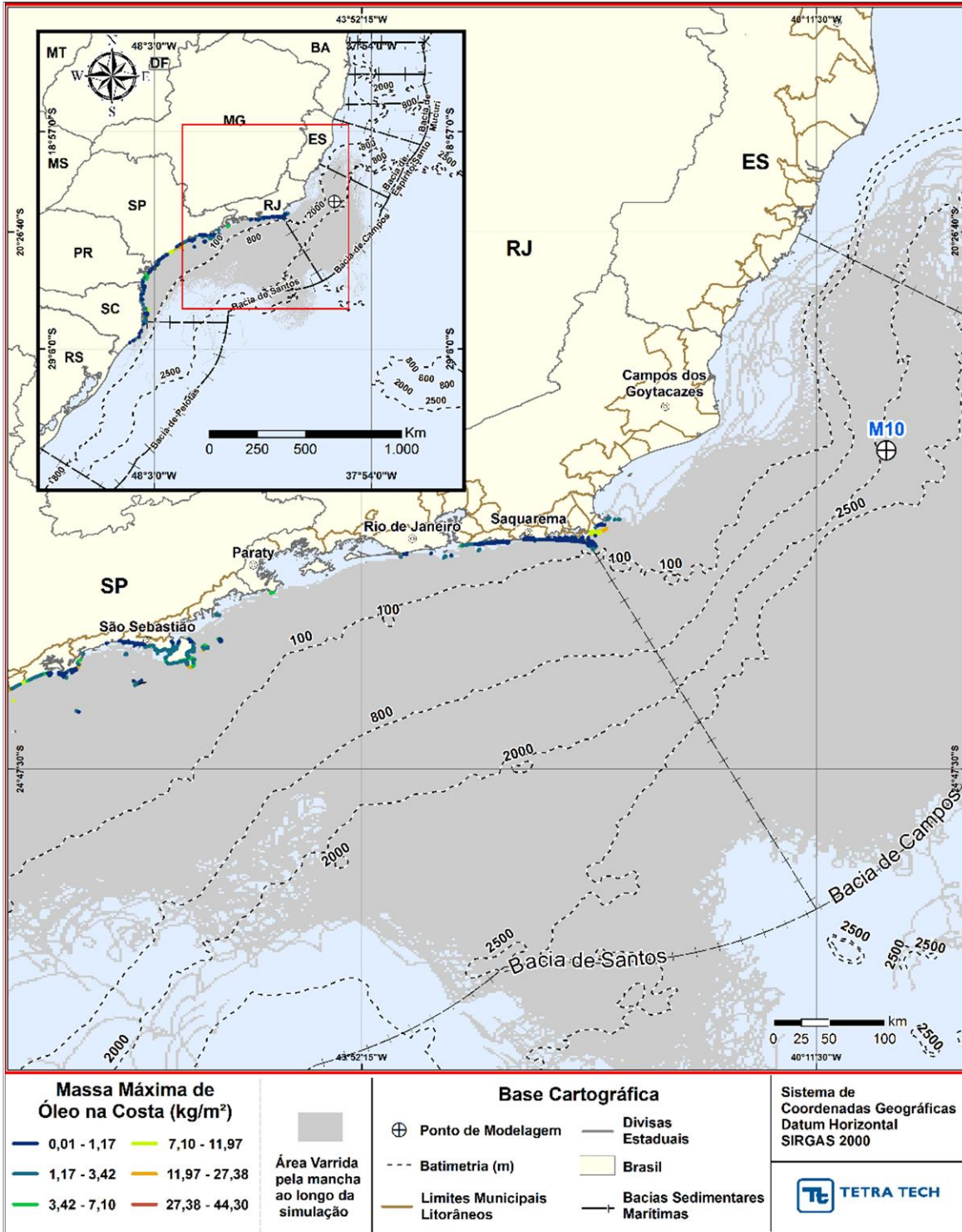


Figura III-207 - DET_MASSA_M10_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

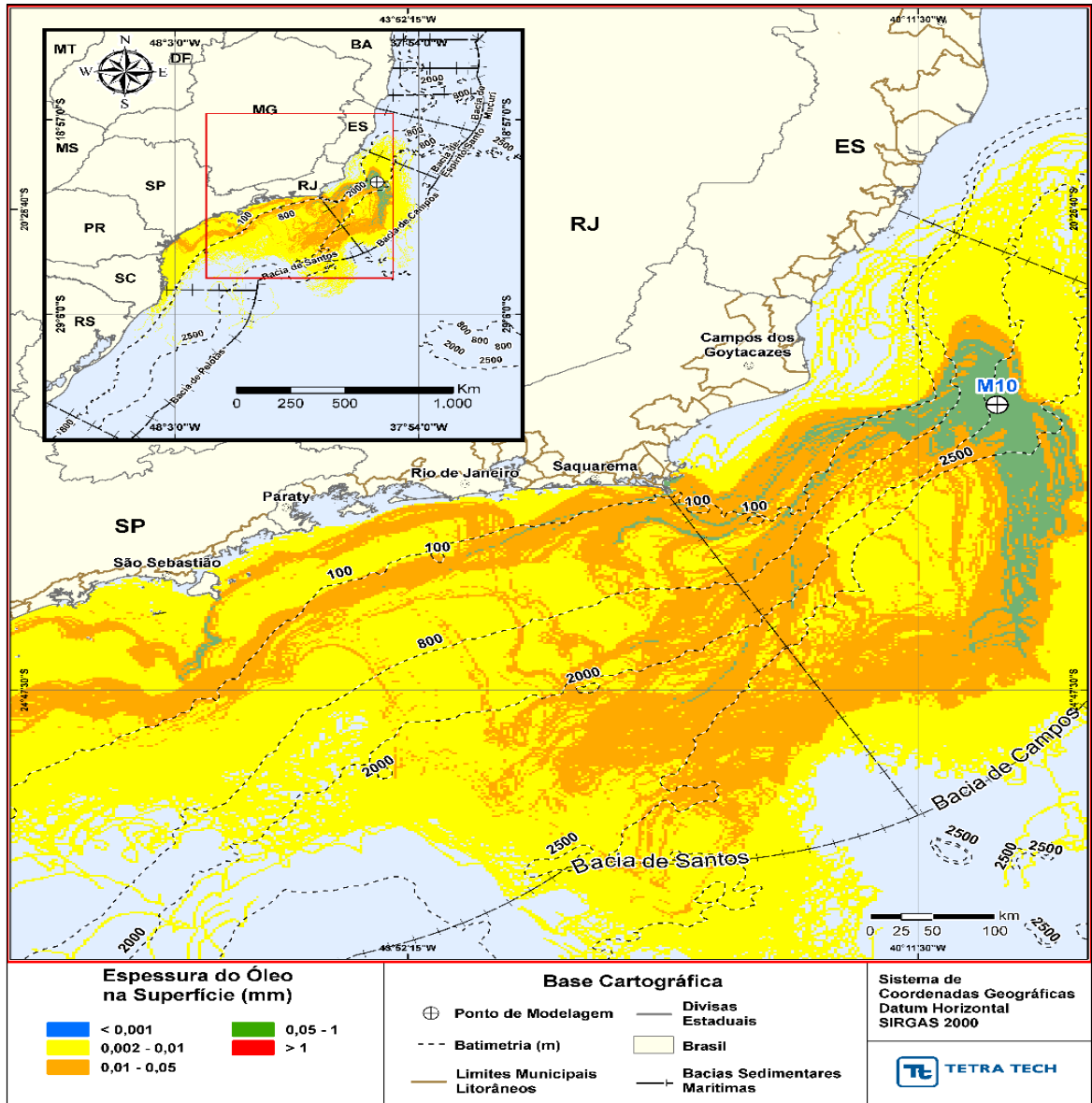


Figura III-208 - DET_MASSA_M10_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

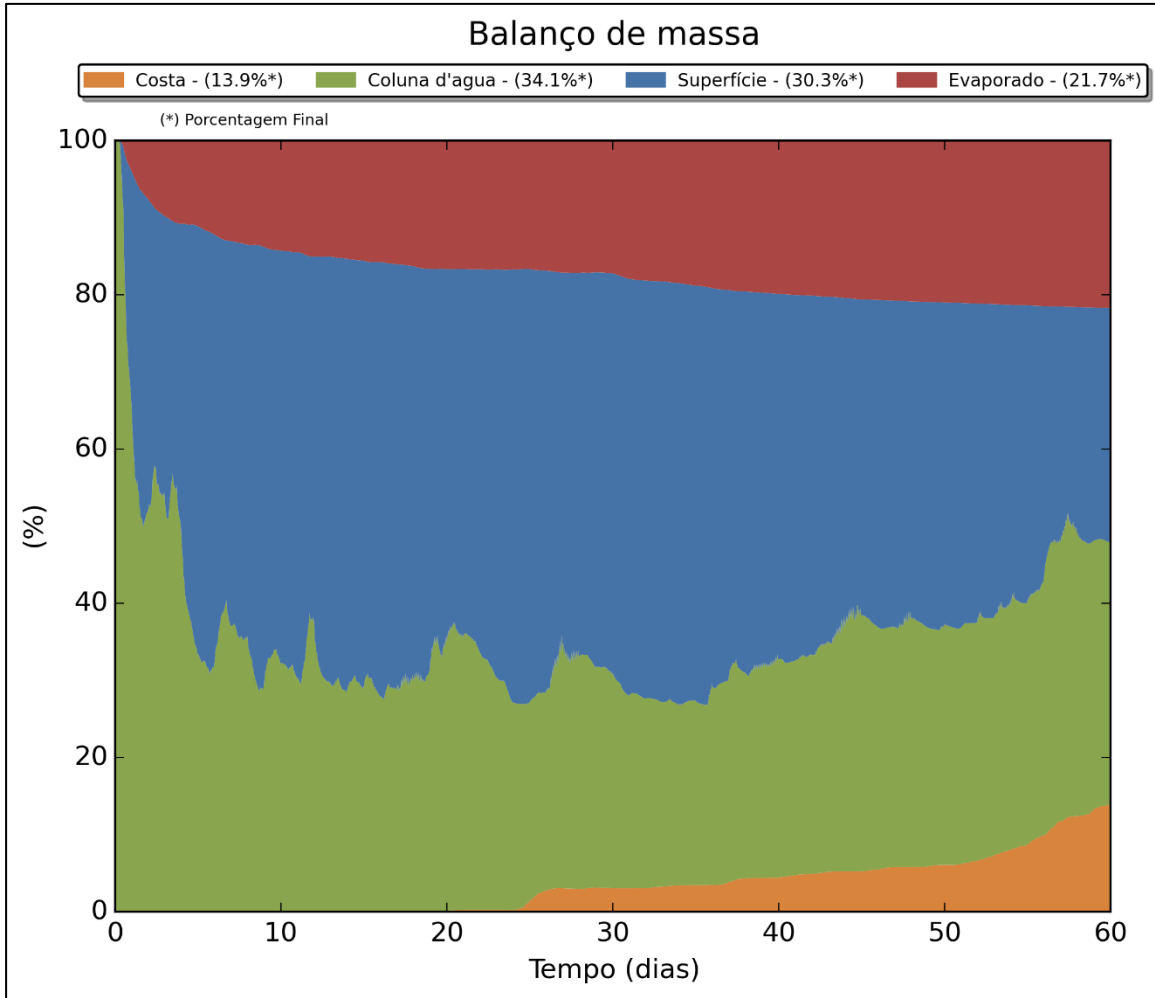


Figura III-209 - DET_MASSA_M10_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

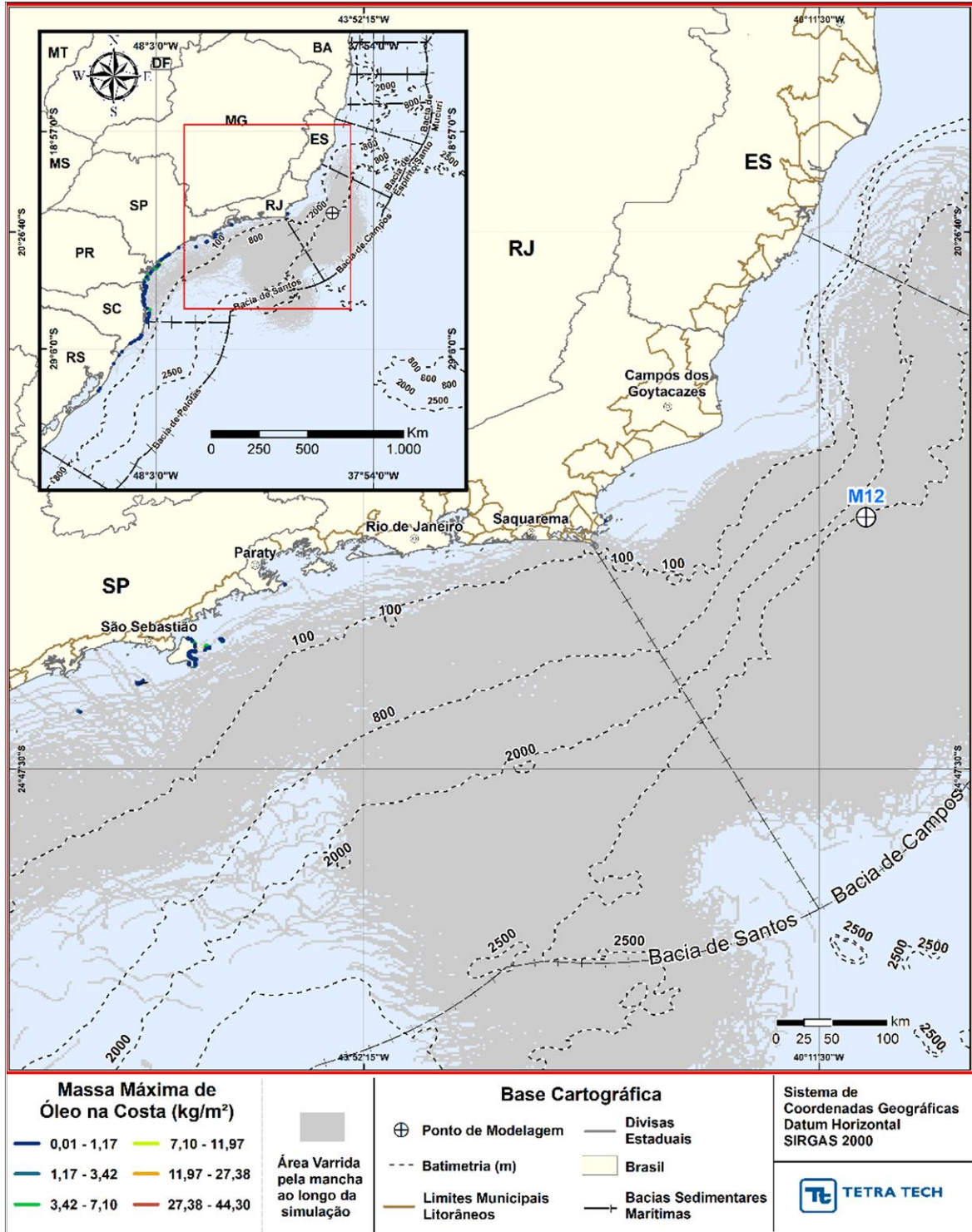


Figura III-210 - DET_MASSA_M12_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

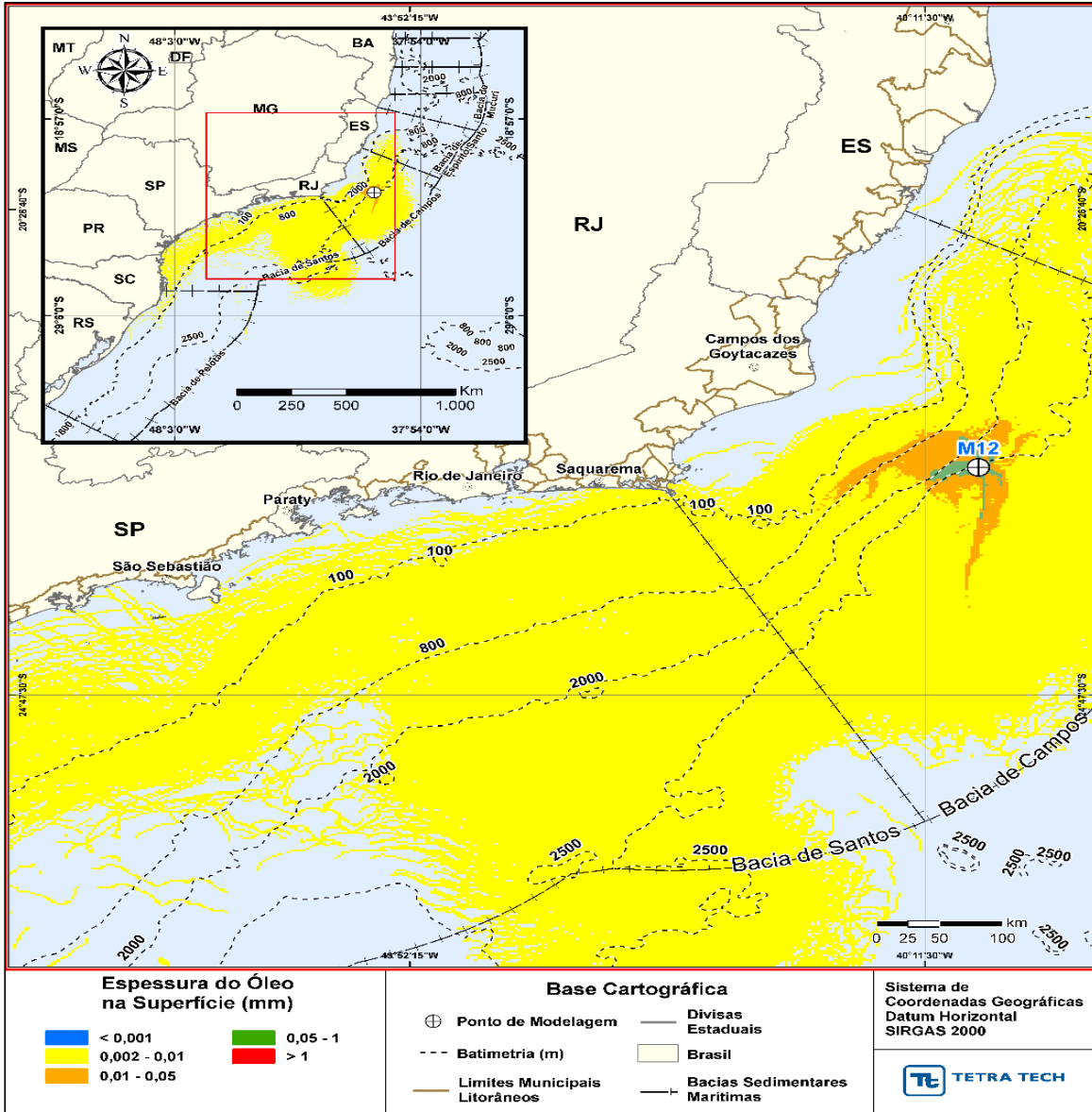


Figura III-211 - DET_MASSA_M12_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

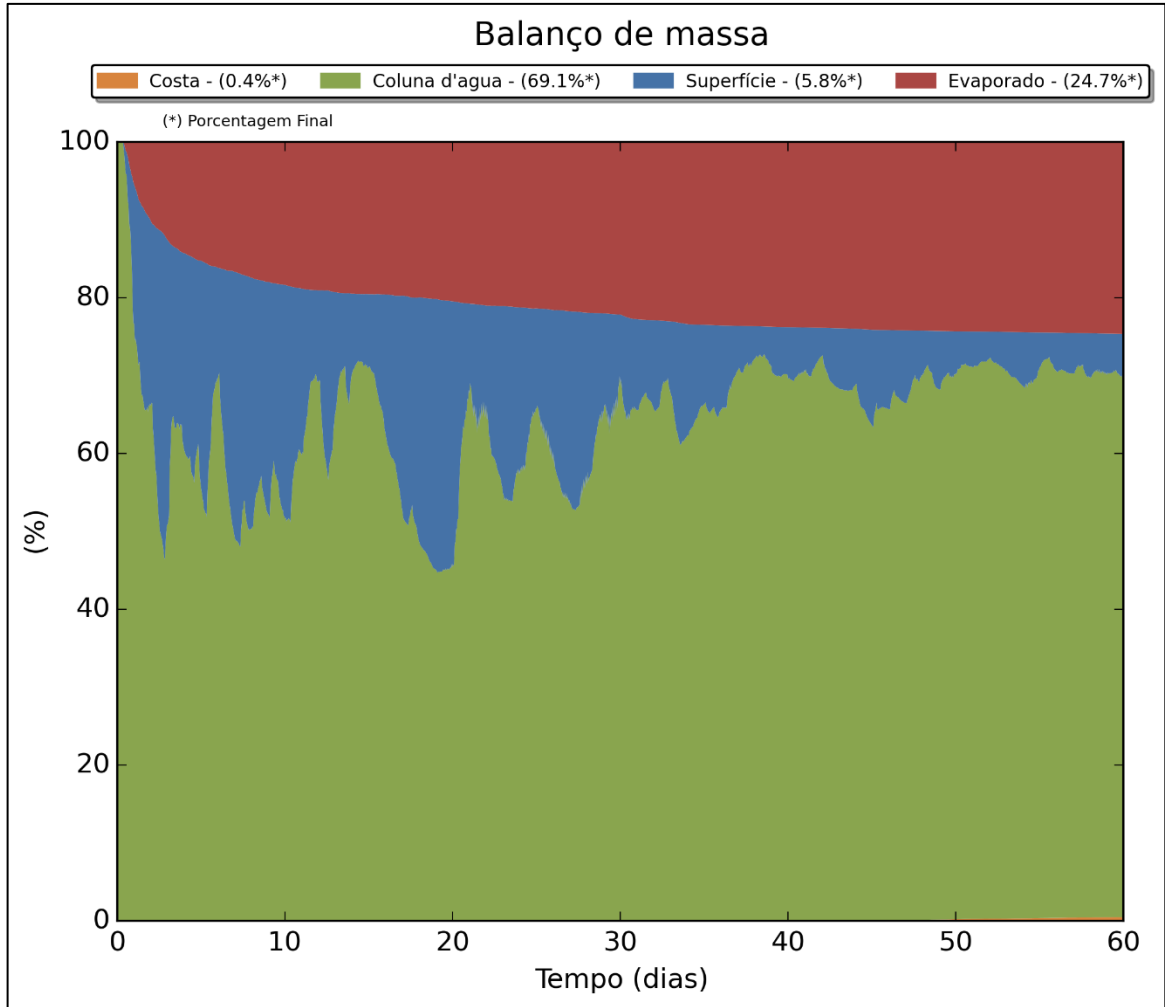


Figura III-212 - DET_MASSA_M12_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

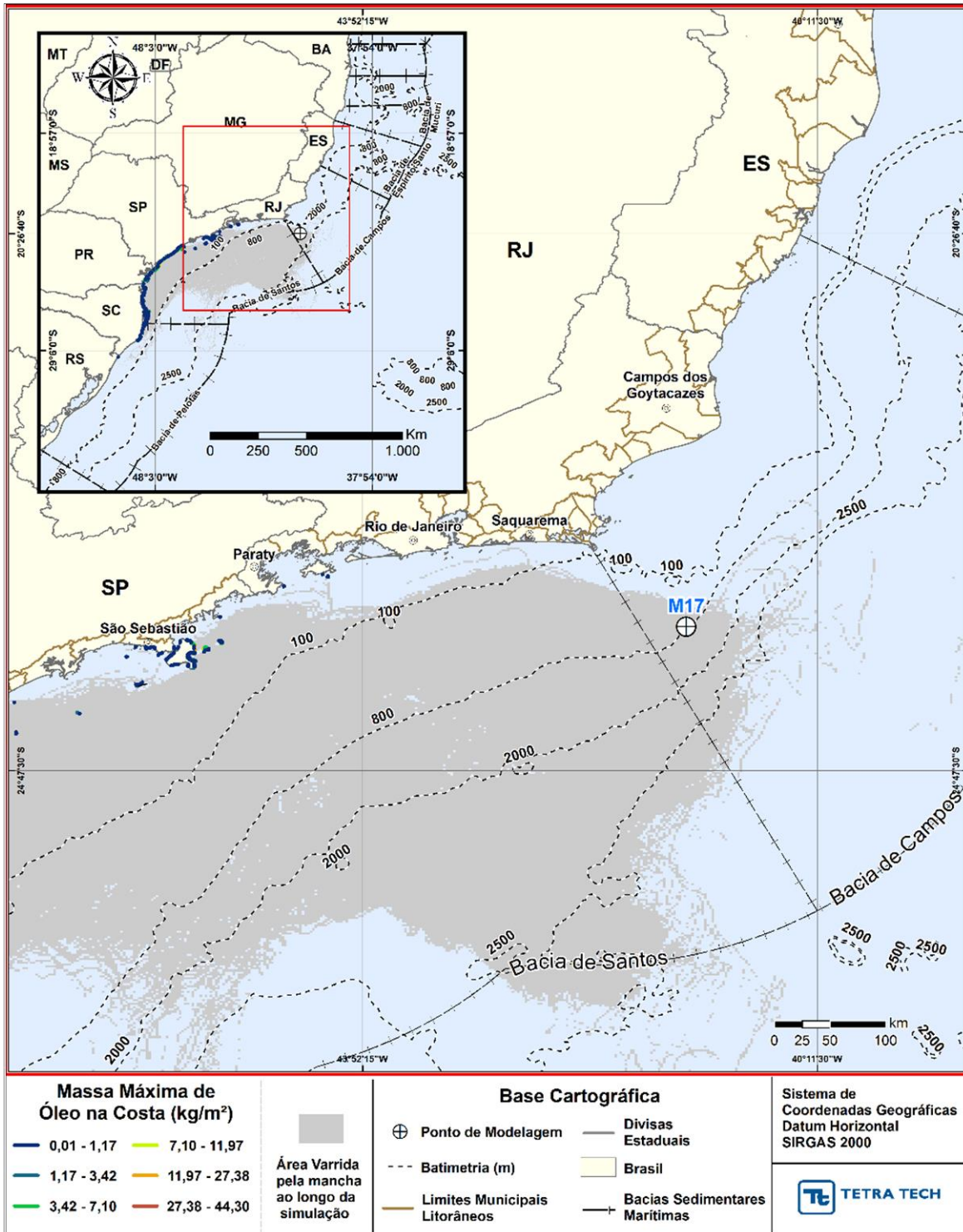


Figura III-213 - DET_MASSA_M17_JASOND_PC_60D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra – 7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

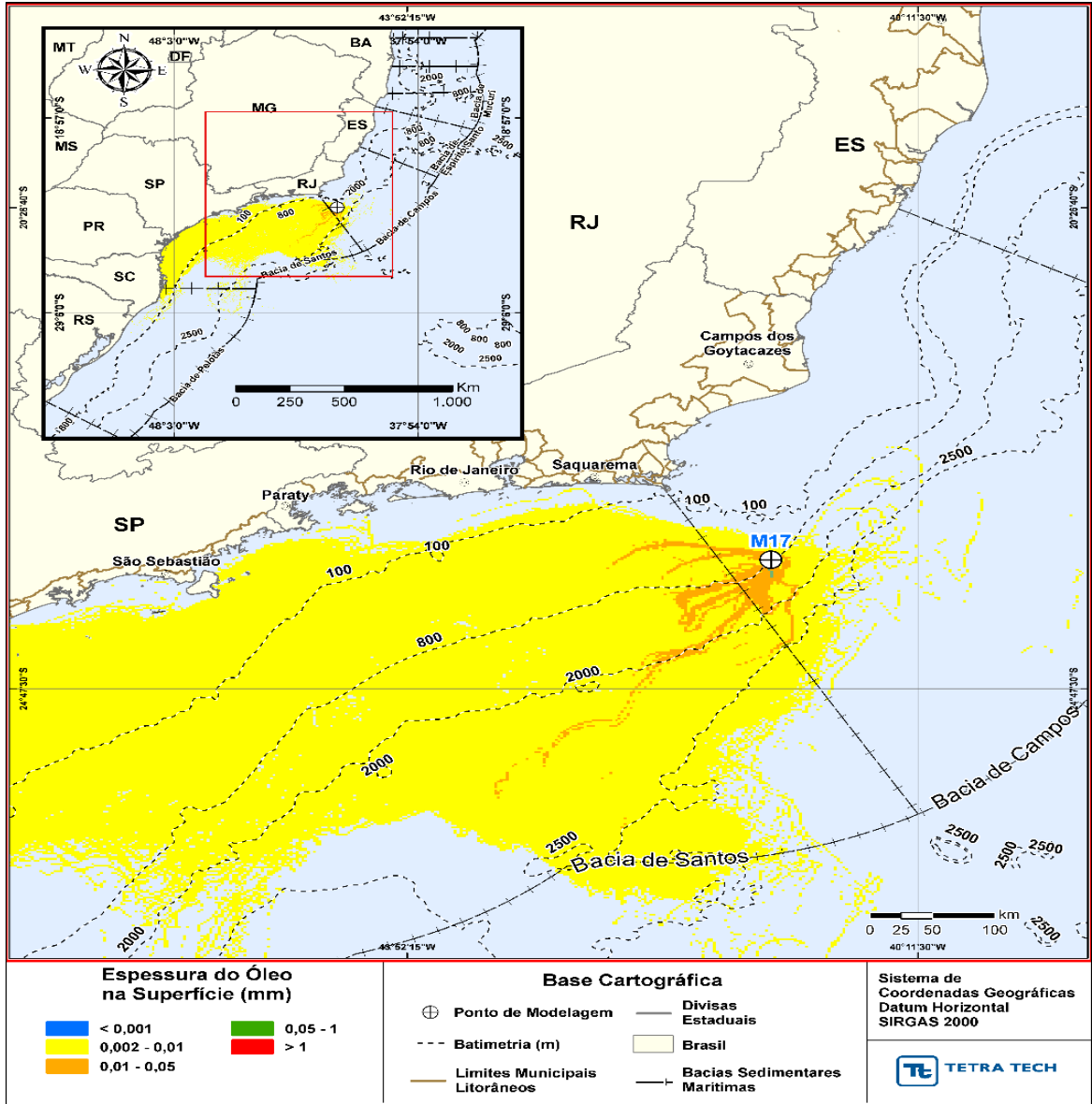


Figura III-214 - DET_MASSA_M17_JASOND_PC_60D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

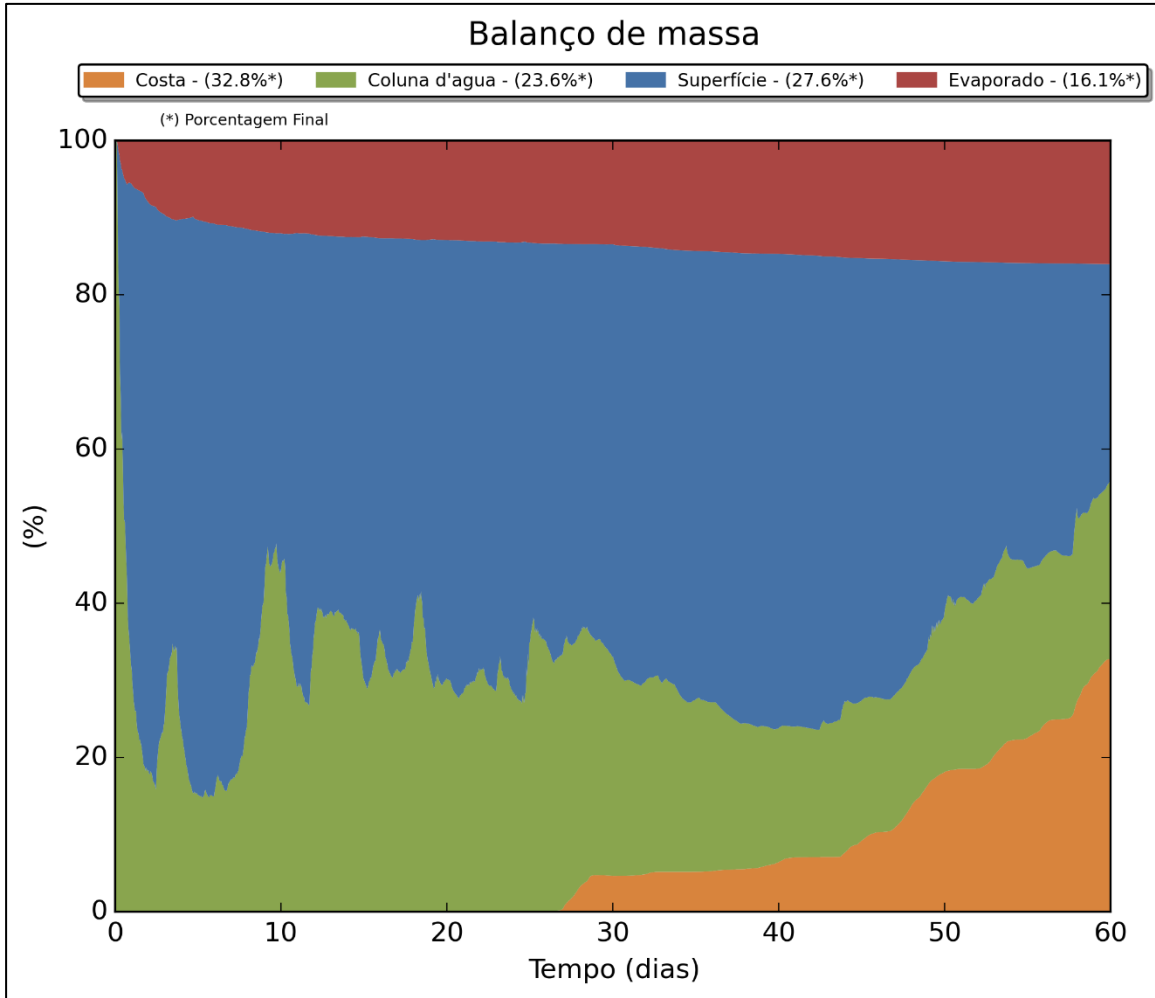


Figura III-215 - DET_MASSA_M17_JASOND_PC_60D. Balanço de massa.

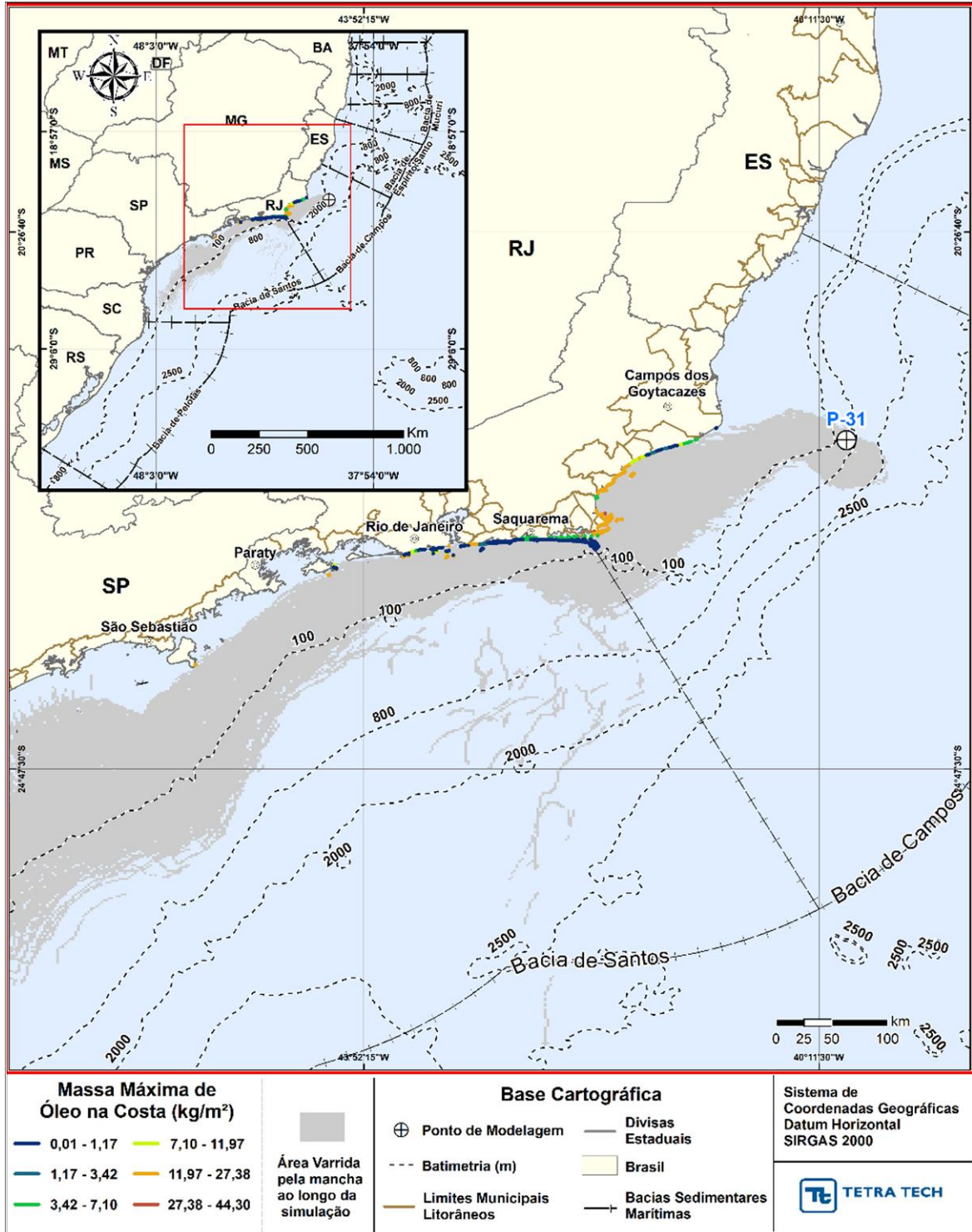


Figura III-216 - DET_MASSA_P31_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

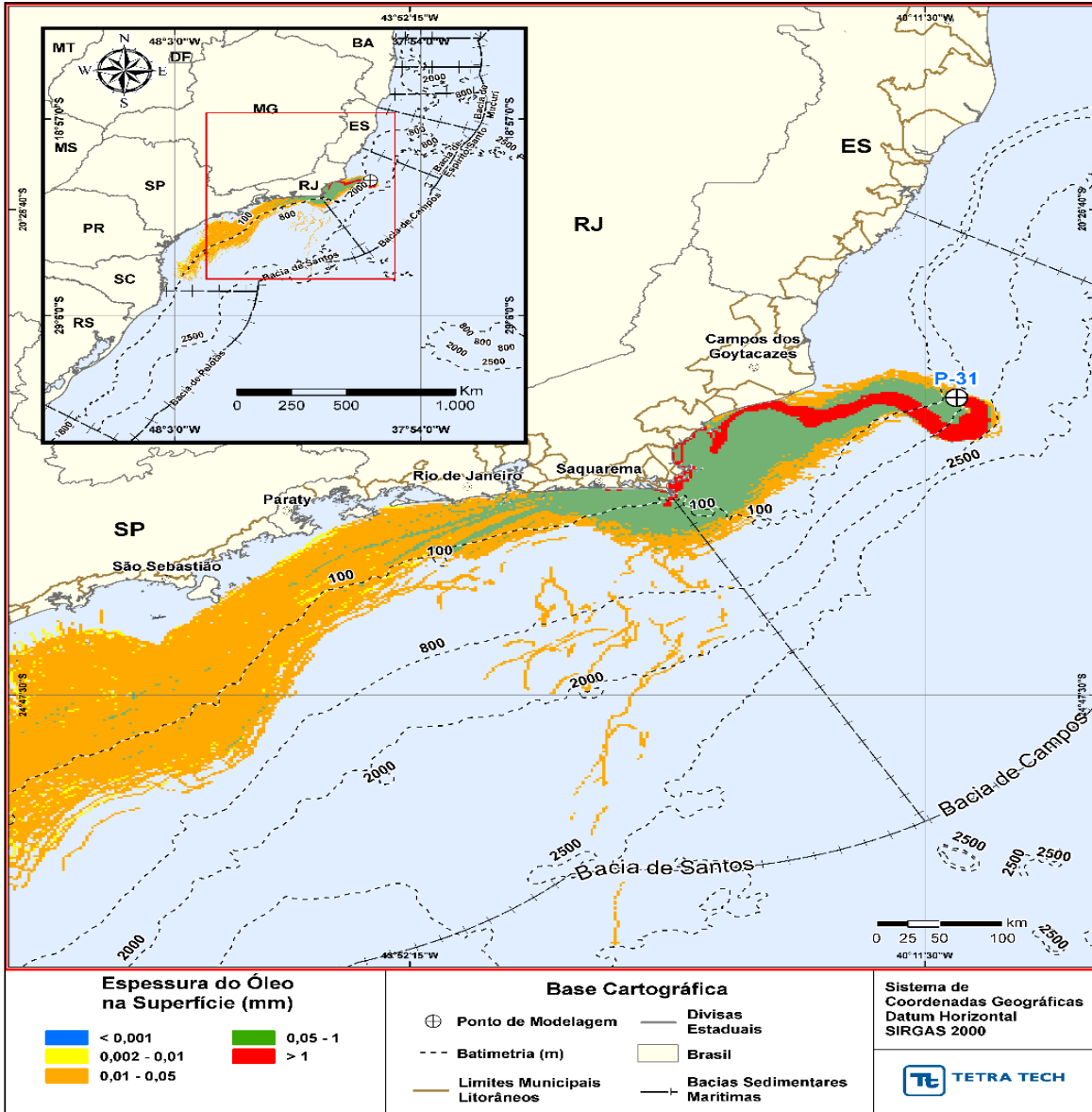


Figura III-217 - DET_MASSA_P31_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

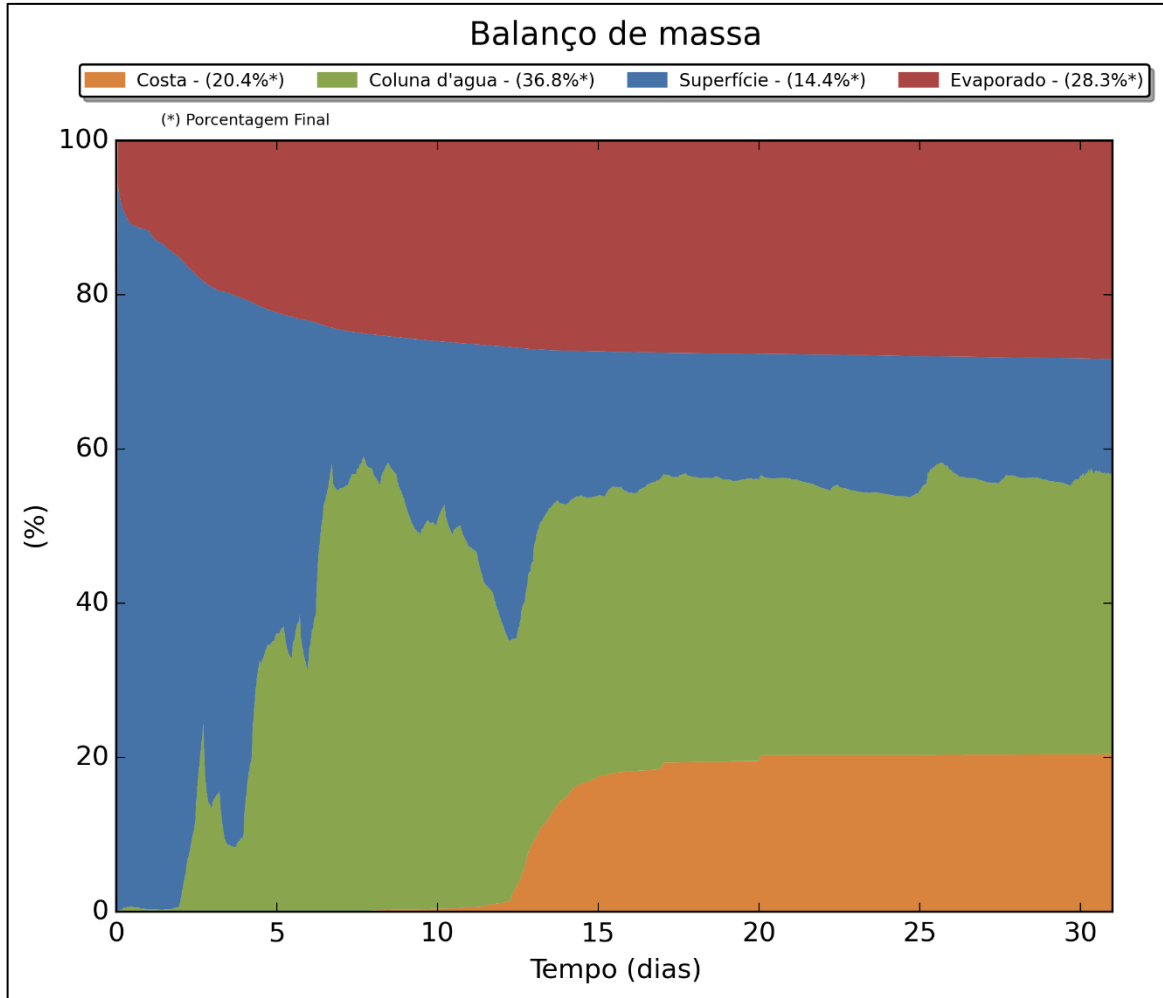


Figura III-218 - DET_MASSA_P31_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.

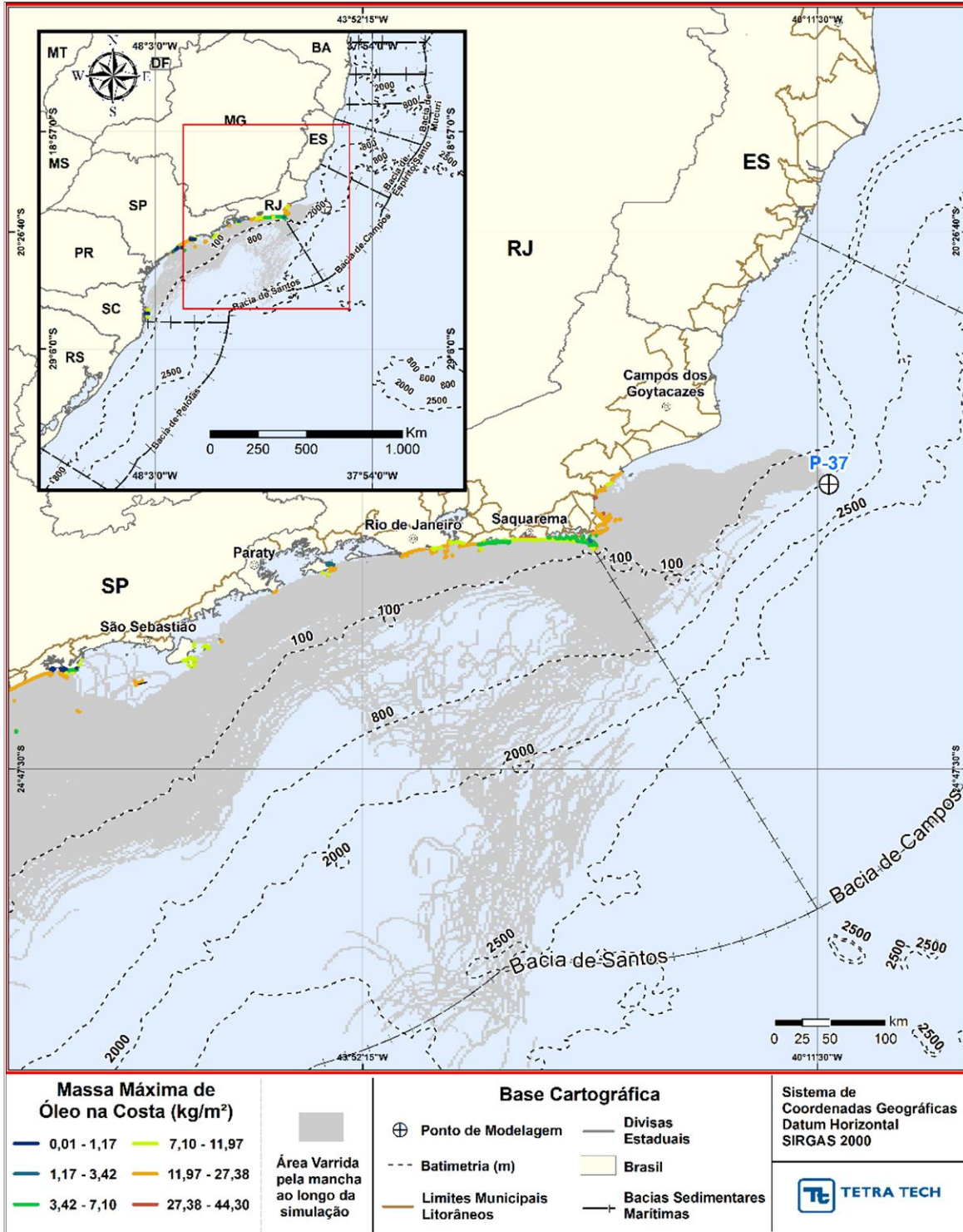


Figura III-219 - DET_MASSA_P37_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

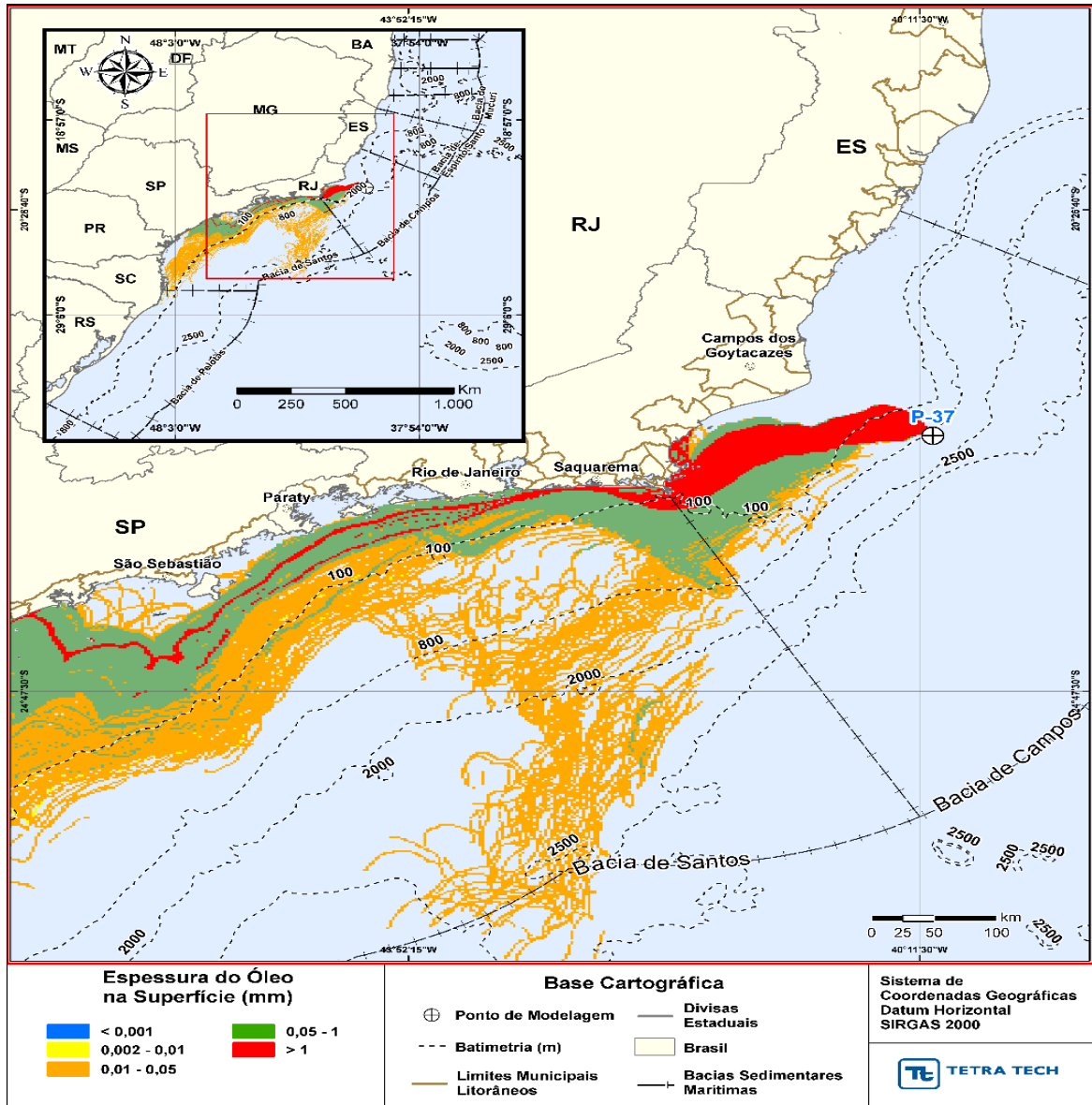


Figura III-220 - DET_MASSA_P37_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

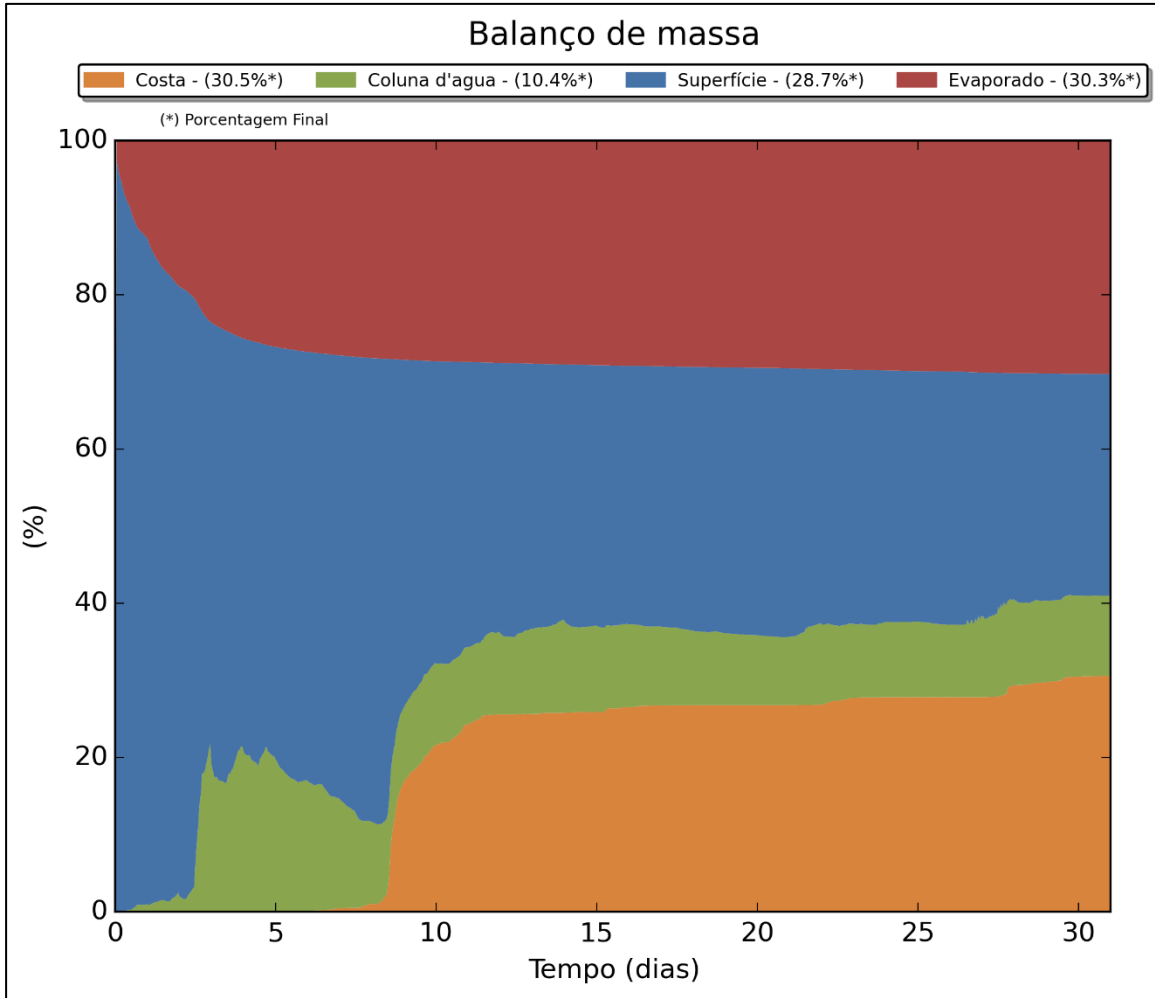


Figura III-221 - DET_MASSA_P37_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.

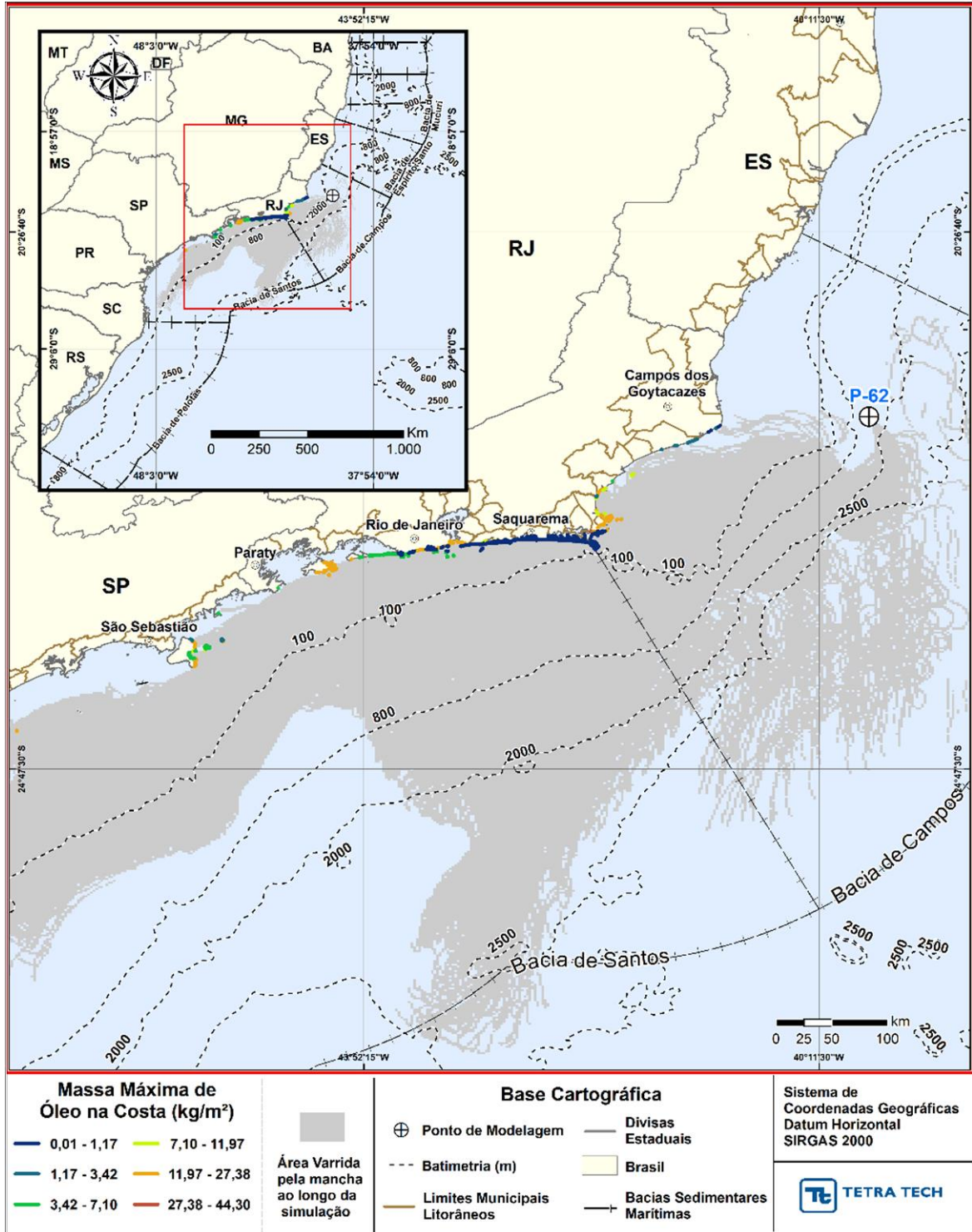


Figura III-222 - DET_MASSA_P62_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

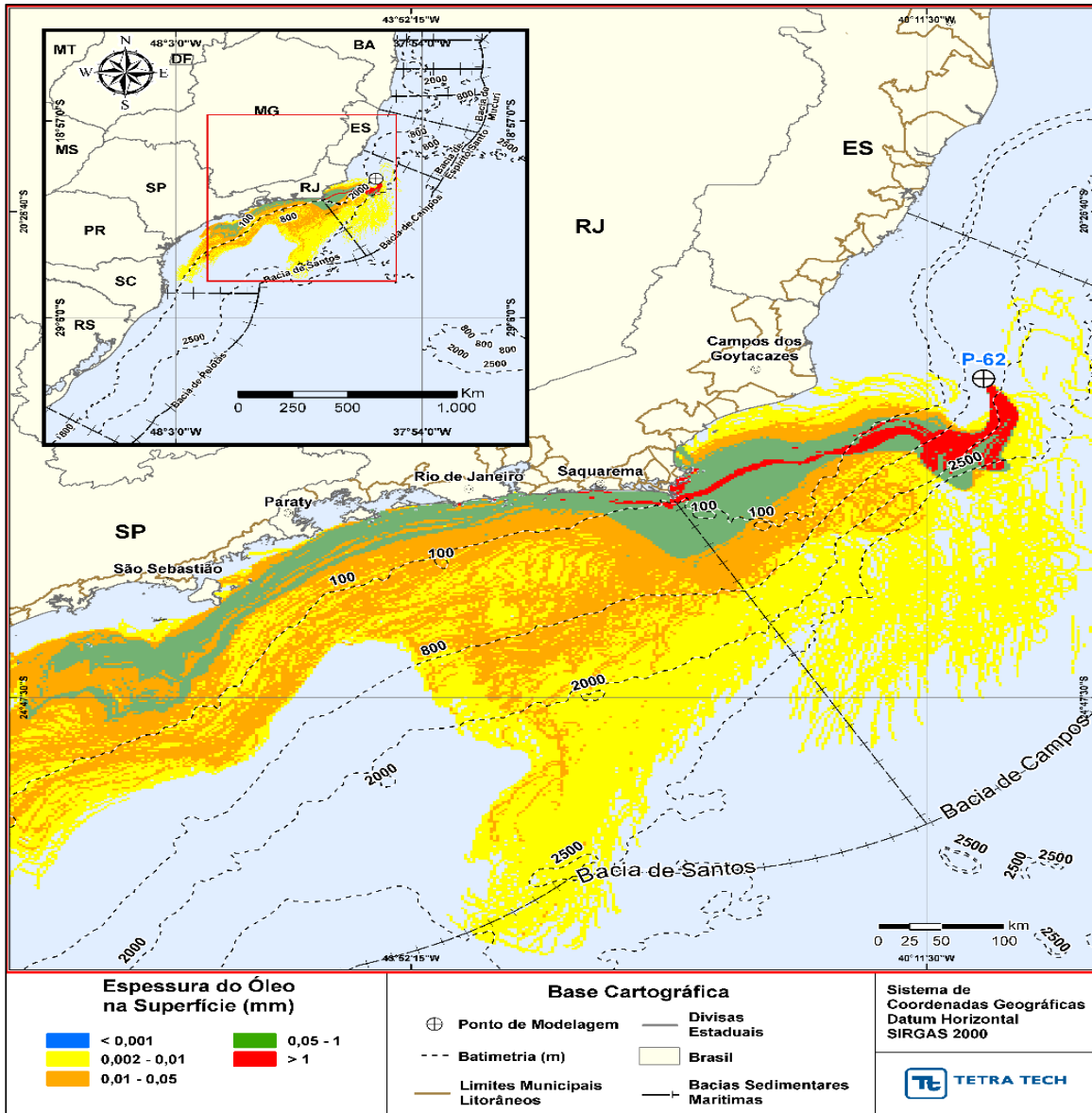


Figura III-223 - DET_MASSA_P62_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

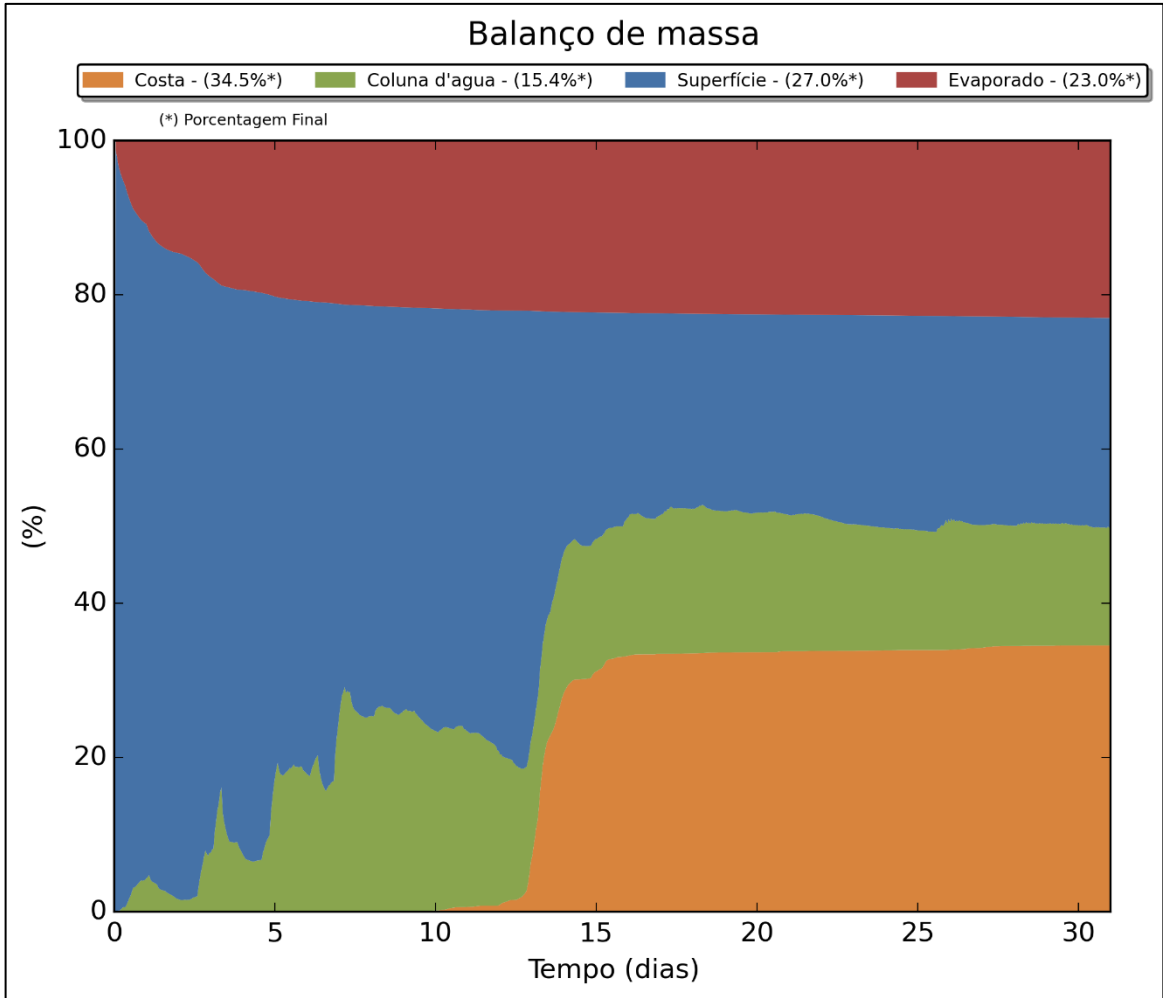


Figura III-224 - DET_MASSA_P62_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.

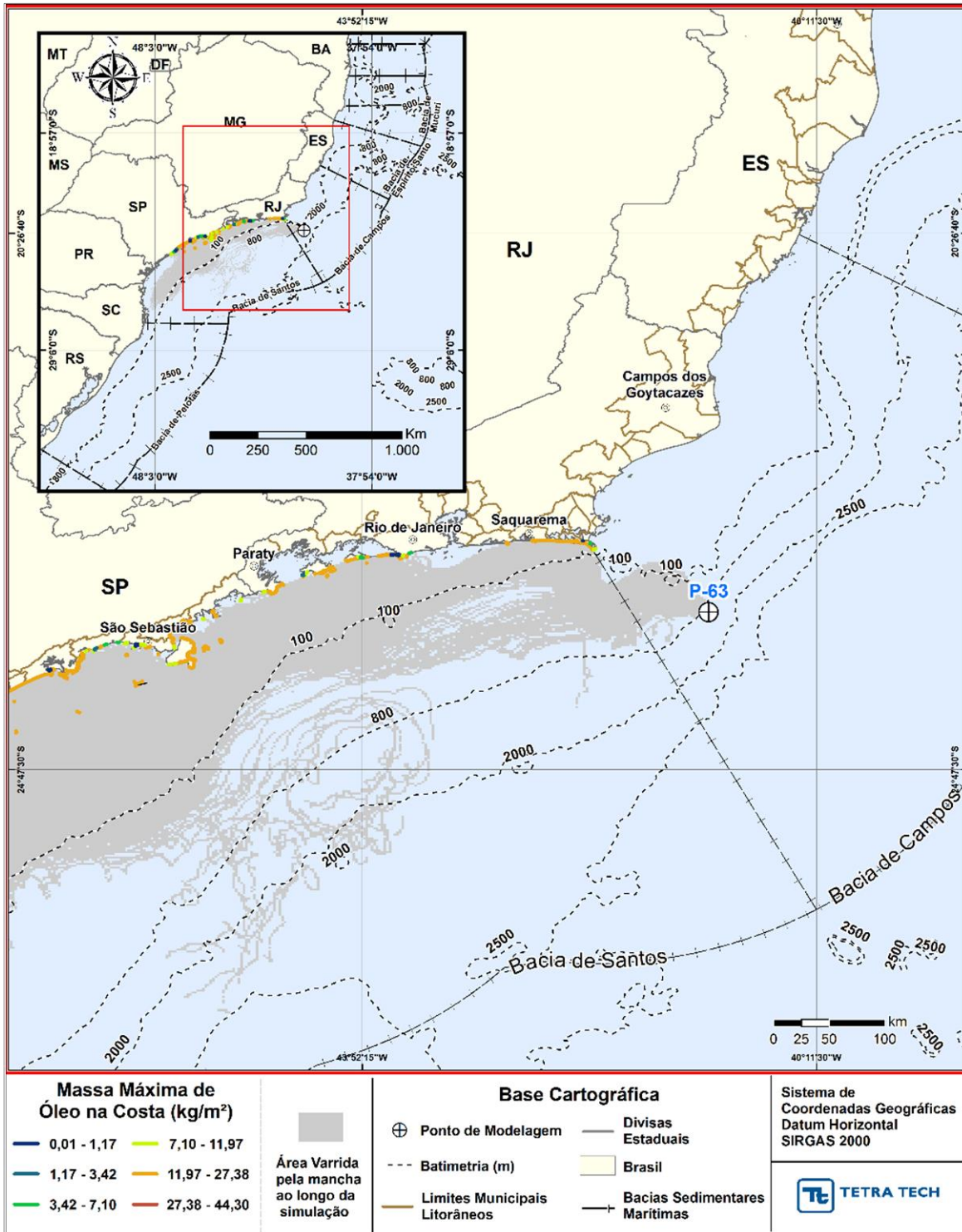


Figura III-225 - DET_MASSA_P63_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

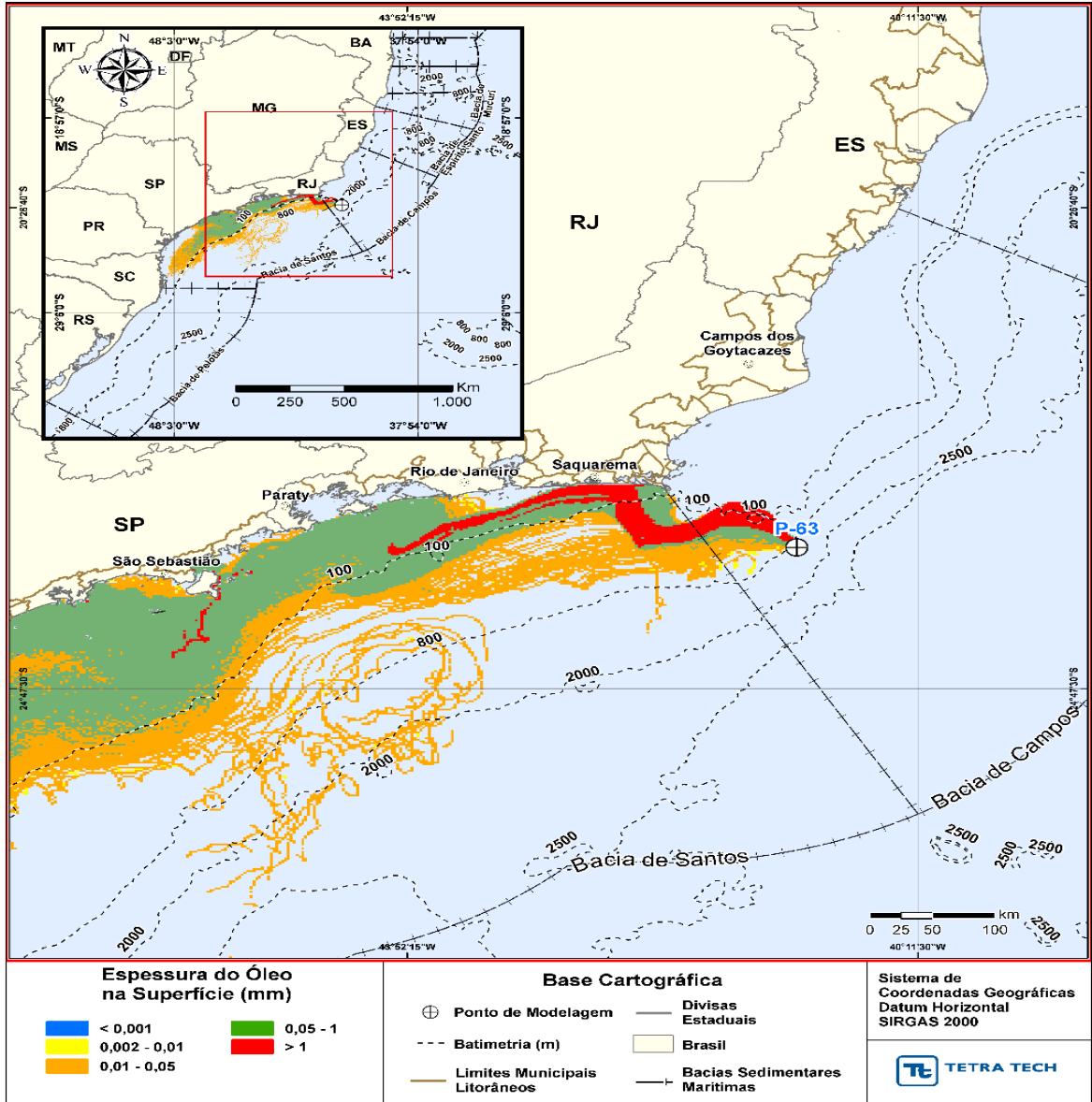


Figura III-226 - DET_MASSA_P63_JASOND_PC_31D. Espessura máxima do óleo na superfície da água (área varrida), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

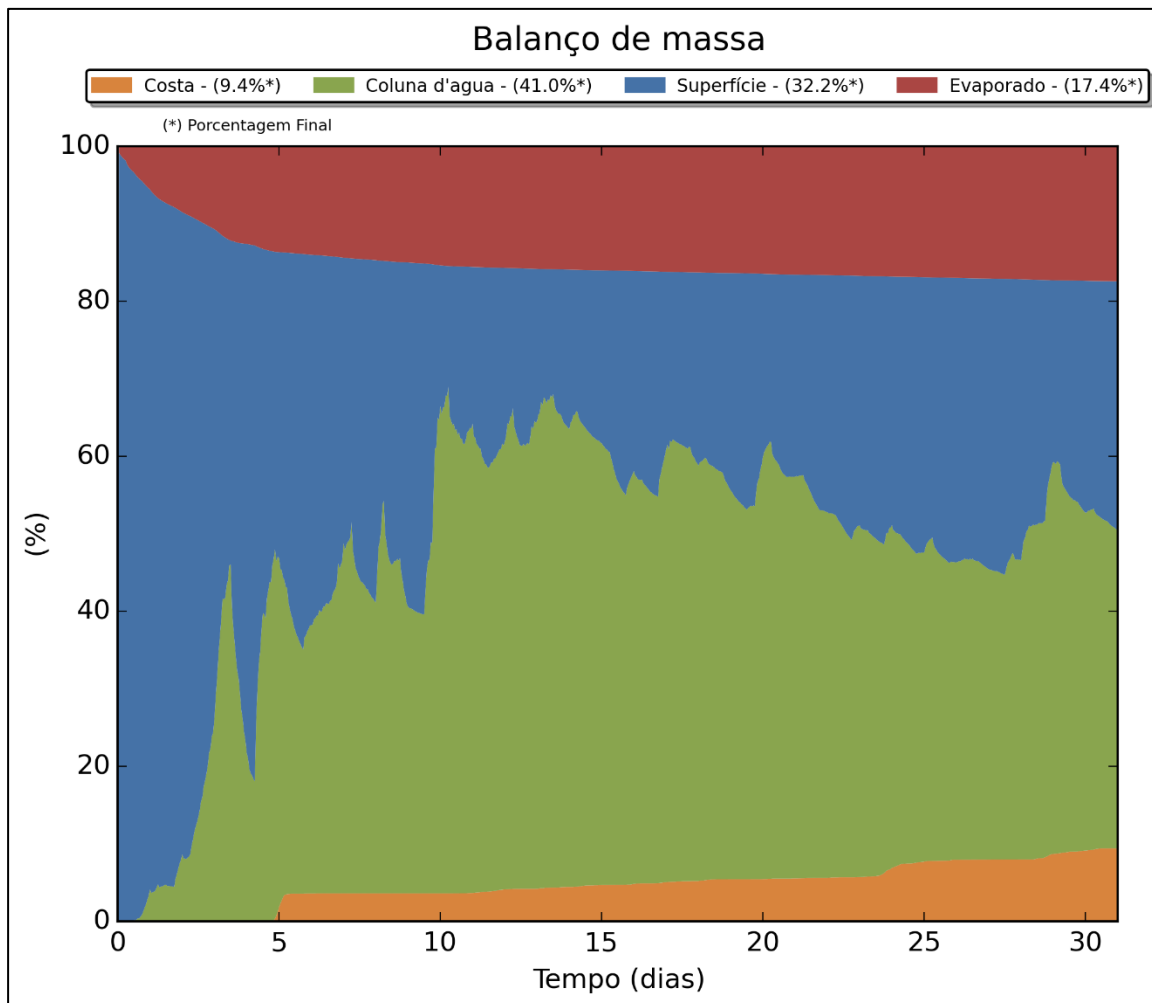


Figura III-227 - DET_MASSA_P63_JASOND_PC_31D. Balanço de massa.

III.2.2.3 Condições Meteorológicas e Oceanográficas - Simulações Determinísticas de Maior Massa na Costa

A seguir, são apresentadas as figuras das condições meteorológicas e oceanográficas que atuaram nos cenários determinísticos críticos e que propiciaram a chegada de maior massa de óleo a costa entre todos os cenários simulados.

Da Figura III-228 até Figura III-230 são apresentadas ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico do ponto P62, no período de janeiro a junho. Nestas figuras a mancha é apresentada a partir do início do derrame até é o instante de primeiro toque do óleo na costa, em 134 horas na Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ).

Observa-se que o deslocamento do óleo até o instante de toque ocorreu sobre ventos predominantes dos quadrantes nordeste e sudeste e correntes de sudoeste.

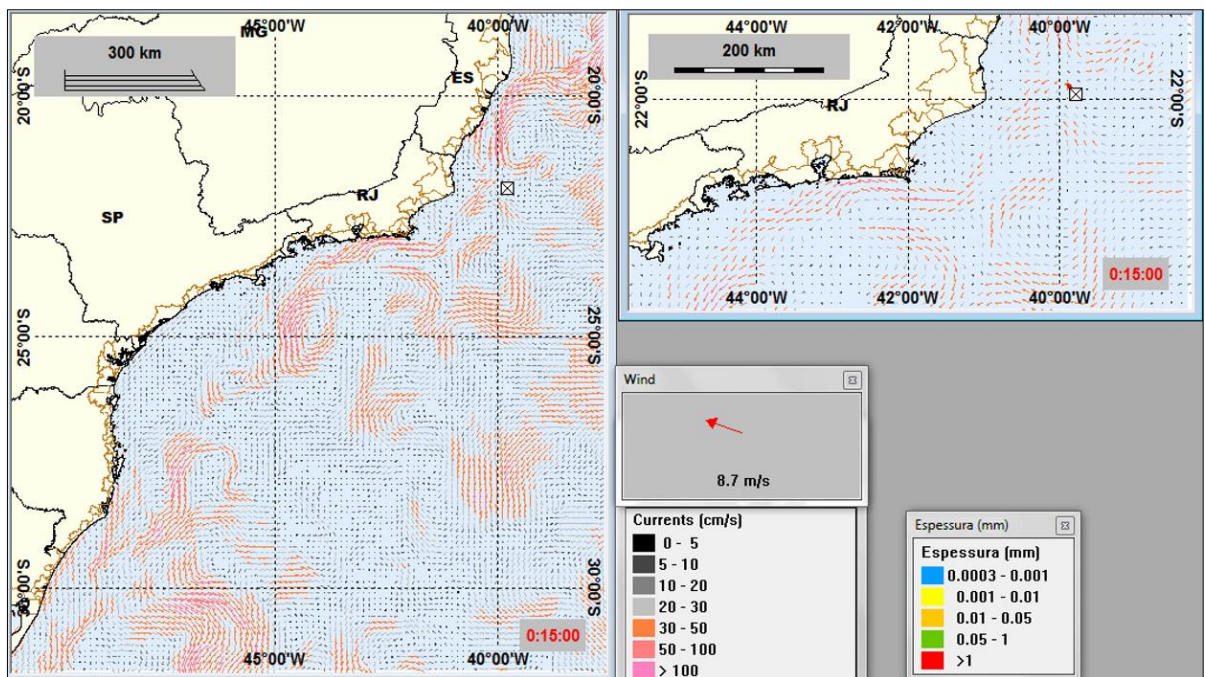


Figura III-228 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de maior massa, ponto P62, no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE.

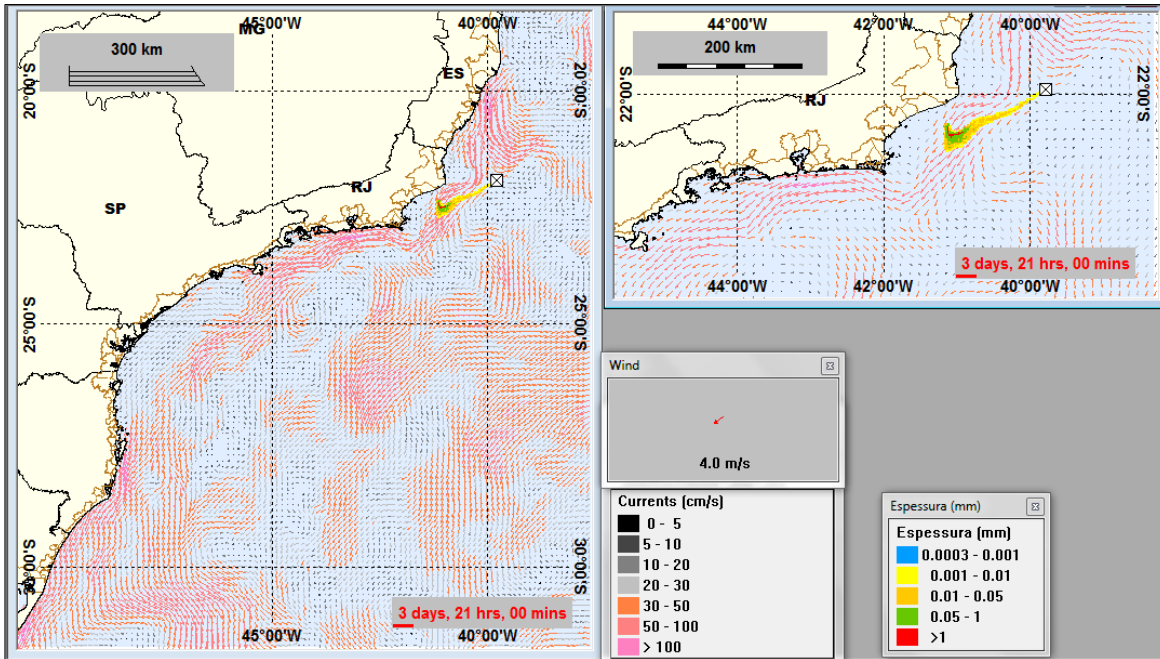


Figura III-229 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de maior massa, ponto P62, no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.

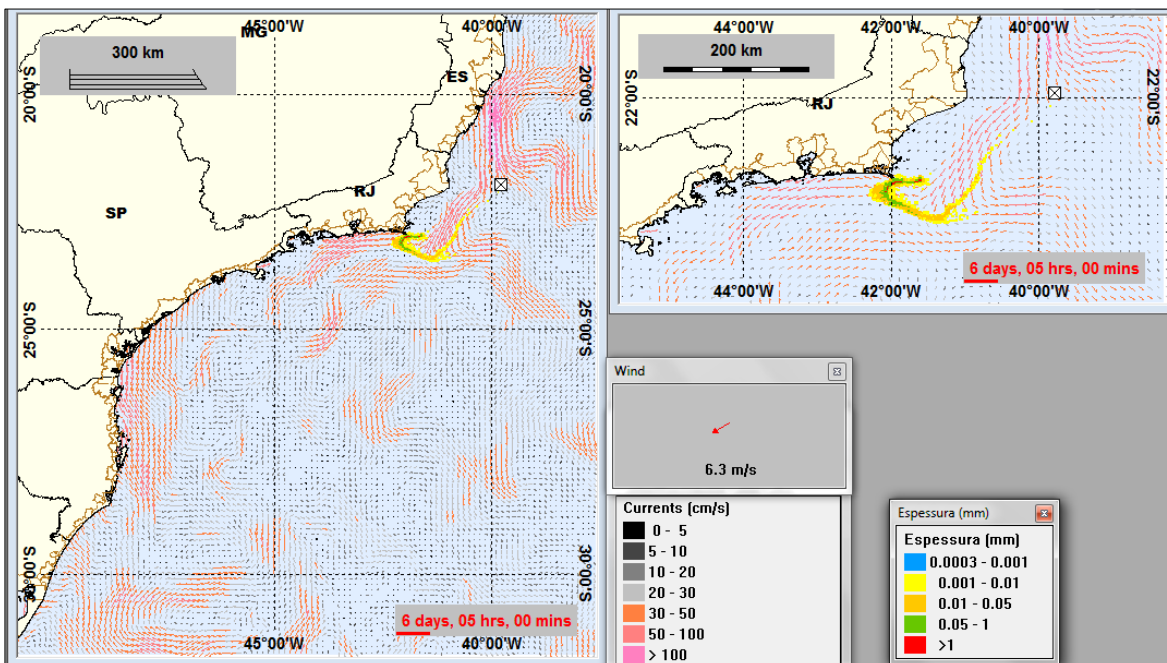


Figura III-230 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante do primeiro toque de óleo na costa da simulação determinística crítica de maior massa, ponto P62, no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado é referente ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE..

IV CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relatório são apresentados os resultados da modelagem numérica de derrames de óleo para a Área Geográfica Bacia de Campos (AGBC), com a finalidade de subsidiar a revisão do Plano de Resposta a Vazamento de Óleo na Bacia de Campos (PEVO-BC).

Foram simulados cenários probabilísticos e determinísticos de derrames de óleo, considerando: 1) quatorze pontos de modelagem, 2) volumes de derrame de pior caso (*blowout* do poço e afundamento de FPSO), calculados de acordo com a Resolução do CONAMA nº 398/08 (BRASIL, 2008); 3) dois períodos de seis meses (janeiro a junho e julho a dezembro) e 4) características dos óleos que ocorrem nas sub-regiões.

Todas as simulações foram conduzidas por 30 dias após o final do vazamento. Dessa forma, para as simulações de *blowout* (derrame ao longo de 30 dias) a duração foi de 60 dias e para as simulações de afundamento de FPSO (derrame ao longo de 24 horas) foi de 31 dias. A partir dos resultados das simulações probabilísticas, foram selecionados os cenários determinísticos críticos, para cada cenário probabilístico, utilizando como critérios o menor tempo para o toque na costa na costa e a maior massa de óleo na costa.

Para todos os resultados foi considerada a espessura mínima de 0,0003 mm (espessura de iridescência) como limite de apresentação dos resultados.

O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região foi obtido a partir de um modelo numérico de mesoescala, baseado no *HYbrid Coordinate Ocean Model* (HYCOM), desenvolvido pela PETROBRAS através do projeto REMO (Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica). Já o campo de ventos foi baseado em dados de reanálise do NCEP/NCAR.

Os resultados da modelagem mostraram que todos os cenários apresentam probabilidade de toque de óleo na costa. O domínio da modelagem estendeu-se da Bacia de Pelotas até a Bacia de Jequitinhonha no período de janeiro a junho. No período de julho a dezembro observou-se probabilidade de óleo na região da Bacia de Pelotas até a Bacia de Mucuri.

Ressalta-se que os resultados de probabilidade do óleo nas bacias de Cumuruxatiba e Jequitinhonha, no período de janeiro a junho, não foram superiores a 10%. E no período de julho a dezembro, a região da Bacia de Mucuri também não apresentou probabilidade superior a 10%.

Para as demais bacias, Pelotas, Santos, Campos e Espírito Santo, foram observadas probabilidades superiores a 90%, sendo que, para a Bacia de Pelotas, estas maiores probabilidades foram encontradas somente na porção norte da bacia.

No geral, observou-se que o padrão das trajetórias do óleo em superfície está associado a dinâmica da Corrente do Brasil em ambos os períodos simulados, o qual é evidenciado através dos contornos de maior probabilidade.

Os resultados na coluna d'água dos cenários de maior profundidade de vazamento (pontos M08, M09, M10 e M12) evidenciaram, nas camadas mais profundas, o deslocamento do óleo preferencialmente para norte. Na região de plataforma verificou-se a ocorrência de deslocamento para norte e sul.

Associa-se estas características de deslocamento do óleo na coluna d'água à probabilidade de ocorrência de óleo nas bacias de Jequitinhonha, Cumuruxatiba e Mucuri. Adicionalmente, deve-se considerar, também, como fator de contribuição deste deslocamento ao norte, a presença de vórtices e passagens de sistemas frontais na região.

Verificou-se diferenças significativas entre os resultados da modelagem de derrames decorrentes de *blowout* e de afundamento de FPSO, com redução na área dos contornos de maior probabilidade nos cenários de afundamento de FPSO (P31, P37, P62 e P63). Para estes cenários o domínio da modelagem probabilística é significativamente inferior, com ocorrência de óleo restrito à região da Bacia de Pelotas até a Bacia do Espírito Santo.

O tempo de afloramento foi superior à medida que o vazamento foi simulado a partir de maior profundidade. Para os cenários sobre a plataforma, os tempos de afloramento do óleo foram de 1 hora. E para o cenário de vazamento mais profundo (M12, 2.590 m), o tempo foi de 8 horas.

Também se observou que, nas simulações de cenários de *blowout*, a porcentagem de simulações com probabilidade de toque na costa foi, no geral, de

100% ou muito próximo. Já para os cenários de afundamento de FPSO, as porcentagens foram inferiores, variando de 46 % a 72% do total de simulações.

Estas diferenças entre as hipóteses acidentais correlacionam-se à dinâmica do derrame e à duração das simulações de cada hipótese. Nos cenários de *blowout*, onde o vazamento ocorre ao longo de 30 dias, a probabilidade de alguma parcela de óleo atingir a costa é maior em comparação ao cenário de afundamento de um FPSO, onde o derrame ocorre ao longo de 24 horas. Isso porque, considerando o fato das simulações serem interrompidas 30 dias após o fim do vazamento, as simulações de *blowout* duram um total de 60 dias, aumentando a probabilidade de chegada óleo à costa.

No período de janeiro a junho as probabilidades de toque do óleo na costa estenderam-se por municípios dos estados do Rio Grande do Sul até a Bahia, enquanto no período de julho a dezembro, do Rio Grande do Sul até o Espírito Santo.

O menor tempo de toque na costa ocorreu no período de julho a dezembro em 37 horas (Campos dos Goytacazes, RJ), referente ao cenário do ponto M05. No período de janeiro a junho, o menor tempo identificado foi de 52 horas (Arraial do Cabo, RJ), referente ao ponto M02. Os resultados indicaram que, no geral, os pontos localizados na margem oeste (M01, M02, M04, M05 e M07) da AGBC proporcionaram os menores tempos de toque na costa.

A maior extensão de costa com probabilidade de ser atingida pelo óleo foi de 3.665,2 km, referente ao cenário do ponto M07 do período de janeiro a junho. Para o período de julho a dezembro, o cenário do ponto M08 foi o que apresentou a maior extensão de toque de óleo na costa (3.644,7 km). Considerando a integração dos resultados, a extensão de toque foi de 4.197,78 km no período de janeiro a junho e 3.856,86 km no período de julho a dezembro. Por fim, considerando a integração total (todos os cenários simulados), a extensão de toque foi de 4.233,55 km.

Os cenários determinísticos demonstram alguns padrões similares independentemente do critério de escolha (menor tempo para o toque e maior massa de óleo na costa) ou da sazonalidade. Em todos os cenários determinísticos, as simulações de *blowout* apresentaram as maiores áreas de deslocamento do óleo, quando comparadas com as simulações de afundamento de FPSO, enquanto

as simulações de afundamento de FPSO apresentaram as maiores espessuras de óleo na superfície do mar.

Associa-se este padrão às características dos volumes e tempos de derrame e duração da simulação. Nos cenários de *blowout* os vazamentos têm duração de 30 dias e, conseqüentemente, as simulações tem duração de 60 dias, possibilitando, assim, um maior tempo de deslocamento do óleo sob maior variabilidade de condições meteo-oceanográficas.

Devido aos maiores volumes de óleo derramado e a menor duração do vazamento (24 horas), as manchas superficiais de óleo apresentaram maiores espessuras nos cenários determinísticos de afundamento de FPSO.

Também foi observada uma correlação entre o API (densidade) dos óleos e a porcentagem de óleo evaporada ao final da simulação. Óleos mais pesados apresentaram, no geral, menor porcentagem de evaporação ao final das simulações.

Entretanto, é necessário ressaltar que as características de cada cenário (volume, profundidade, duração do derrame e localização do ponto), bem como as condições meteo-oceanográficas atuantes nos cenários, são de grande importância para os processos representados nos gráficos de balanço de massa ao final das simulações; tais como: quantidade de óleo evaporada, na superfície, na costa e entranhando. Ou seja, é a combinação dos fatores que determina os resultados observados, ainda que sejam observados alguns padrões médios em função de um ou mais fatores.

Utilizando os cenários simulados a partir do ponto de vazamento M12 como exemplo, onde a densidade do óleo (MLL - Marlim Leste) representativo para a região é menor dentre todos os óleo utilizados no presente estudo, a contribuição da evaporação para o balanço de massa foi menor do que para os cenários simulados com os demais óleos, o que não seria esperado visto que óleos menos densos são mais leves. Tal resultado parece estar associado ao fato dos cenários serem de *blowout*, simulados a partir do fundo, no local de maior lâmina d'água (2.590,0 m) dentre todos os demais pontos deste estudo, o que contribui para o maior entranhamento e redução do volume de óleo que atinge a superfície do mar.

Quando se analisa os resultados das simulações determinísticas do ponto M04 e M05 (óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 - API 26,9°) e do ponto P31 (óleo Albacora P-31- API 26,7°), embora os óleos sejam similares, as variações nas características dos derrames e condições meteo-oceanográficas da região provocaram as diferenças observadas nos valores de evaporação.

Finalmente, nas simulações apresentadas neste estudo, não foram consideradas quaisquer medidas de resposta ou controle, provenientes de Planos de Contingência e Planos de Emergência, para os potenciais acidentes simulados.

V BIBLIOGRAFIA

BLECK, R.; HALLIWELL, G.R. Jr; WALLCRAFT, A.J.; CARROLL, S.N.; KELLY, K. & RUSHING, K., 2002. User's Manual. Details of the numerical code. Disponível em: <<http://hycom.org/hycom/documentation>>.

BRASIL, 2008. Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 12 jun. 2008.

IBP (Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis), 2016. Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar – MAREM: Banco de Dados Geográficos. Rio de Janeiro, 2016. Escala indeterminável. Disponível em: <<http://www.marem-br.com.br/>>. Acesso em: 03 de junho de 2016.

KANAMITSU et al., 2002. NCEP-DEO AMIP-II Reanalysis (R-2). **Bulletin of the American Meteorological Society**, vol. 83(11), p. 1631-1643

REID, R.C., PRAUSNITZ, J.M. & POLING, B.E. 1955. The Properties of Gases and Liquids. McGraw-Hill, Inc., New York. Printed from Digital Engineering Library @ McGraw-Hill (www.Digitalengineeringlibrary.com). Copyright ©2004. The McGraw-Hill Companies.

REMO (Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica), 2012. Base Hidrodinâmica SSE. Relatório Técnico, (novembro de 2012). 116pp+Anexo.

TETRA TECH, 2013. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Determinação do Ano da Base Hidrodinâmica e Análise de Abrangência da Área Geográfica Bacia de Campos. Relatório Técnico, Revisão 02 (31 de outubro de 2013). 147pp+Anexo.

WALLCRAFT, A.J.; METZGER, E.J. & CARROLL, S.N., 2009. Software Design Description for the HYbrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) Version 2.2. Disponível em: <<http://hycom.org/hycom/documentation>>.

VI EQUIPE TÉCNICA

Equipe da Empresa Consultora Tetra Tech Engenharia e Consultoria Ltda.

Profissional	Ana Carolina R. Lammardo
Empresa	Tetra Tech Engenharia e Consultoria Ltda.
Formação	Oceanógrafa / Ma. Oceanografia Geológica
Registro no Conselho de Classe	1.689 (AOCEANO)
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não Aplicável (CPF 216.695.528-29)
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	-----

Profissional	Andrea Gallo Xavier
Empresa	Tetra Tech Engenharia e Consultoria Ltda.
Formação	Oceanógrafa
Registro no Conselho de Classe	Não Aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não Aplicável (CPF 898.525.407-34)
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	-----

Profissional	Bianca Moraes
Empresa	Tetra Tech Engenharia e Consultoria Ltda.
Formação	Estagiária - Oceanografia
Registro no Conselho de Classe	Não Aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não Aplicável (CPF 395.607.818-71)
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	Capítulo III
Assinatura	-----

Profissional	Bruno António Duarte Passa
Empresa	Tetra Tech Engenharia e Consultoria Ltda.
Formação	Oceanógrafo
Registro no Conselho de Classe	Não Aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não Aplicável (CPF 844.997.370-87)
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	Capítulo III
Assinatura	-----

Profissional	Eduardo Yassuda
Empresa	Tetra Tech Engenharia e Consultoria Ltda.
Formação	Engenheiro Mecânico / Dr. Engenharia Oceanográfica
Registro no Conselho de Classe	060.184.738.5 (CREA-SP)
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	94066
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	-----

Profissional	Gabriel Clauzet
Empresa	Tetra Tech Engenharia e Consultoria Ltda.
Formação	Físico / Dr. Oceanografia Física
Registro no Conselho de Classe	Não Aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não Aplicável (CPF 188.764.658-20)
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	-----

Profissional	Mariana Lino Gouvêa
Empresa	Tetra Tech Engenharia e Consultoria Ltda.
Formação	Meteorologista / Ma. Meteorologia
Registro no Conselho de Classe	5069291950 (CREA-SP)
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5489811
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	Item II.1.2 e Anexo E
Assinatura	_____

Profissional	Pedro Fabiano M. Sarmento
Empresa	Tetra Tech Engenharia e Consultoria Ltda.
Formação	Oceanógrafo
Registro no Conselho de Classe	Não Aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não Aplicável (CPF 303.524.648-36)
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

ANEXO A – DESCRIÇÃO DO MODELO OSCAR

O modelo OSCAR (*Oil Spill Contingency and Response*) foi desenvolvido pela SINTEF (<http://www.sintef.no>) com a finalidade de dar suporte a Planos de Contingência e respaldo à tomada de decisões em casos de derrames de petróleo. As aplicações do OSCAR incluem:

- Estabelecimento de objetivos e critérios quantitativos para fins de regulação e gestão,
- Planos de contingência e treinamentos a derrames de óleo,
- Suporte a ações de resposta a derrames de óleo,
- Avaliação de alternativas de estratégias e logísticas de resposta a derrames de óleo,
- Risco Ambiental e avaliação de Impacto Ambiental,
- Avaliação Ambiental para o uso de dispersantes,
- Análise de custo-benefício e otimização para a compra e disposição de equipamentos,
- Avaliar alternativas de estratégias de resposta procurando aquela que trará menores impactos no ambiente (*Net Environmental Benefit Analysis - NEBA*).

Estas aplicações foram desenvolvidas para atendimento das necessidades da indústria do petróleo, com aplicações já em curso para instalações *offshore*, transporte petroleiro internacional, terminais e refinarias costeiras.

A.1 PREMISSAS

Os componentes principais do sistema são: um modelo de intemperismo do óleo da SINTEF (AAMO *et al.*, 1993; DALING *et al.*, 1990), um modelo tridimensional do intemperismo químico e trajetória do óleo (REED *et al.*, 1995) um modelo de combate ao derramamento de óleo (AAMO *et al.*, 1995, 1996), e modelos de exposição a peixes, ictioplâncton, pássaros e mamíferos marinhos (DOWNING & REED, 1996).

O modelo de intemperismo do óleo e o modelo tridimensional de destino químico consideram o seu fracionamento e calculam a distribuição do poluente na superfície da água, ao longo da linha de costa, na coluna d'água e nos sedimentos¹¹. São empregados algoritmos de advecção, espalhamento, emulsificação, volatilização, dispersão, dissolução, adsorção e entranhamento.

O modelo de combate ao derramamento de óleo permite a simulação de cenários probabilísticos e determinísticos com uso de barreiras de contenção, recolhedores de óleo e dispersante químico. Existe, também, um modelo biológico de exposição a peixes, ictioplâncton, pássaros e mamíferos marinhos que mensura o impacto sobre cada grupo de organismos de acordo com a intensidade do derramamento¹².

Com a finalidade de representar bem o óleo e seus produtos de degradação, o OSCAR combina um grande número de componentes individuais do óleo, pseudocomponentes e metabólitos. Este tipo de abordagem permite que as taxas dos processos de intemperismo sejam calculadas para cada componente, já que, por exemplo, diferentes componentes apresentarão taxas de evaporação ou degradação diferenciadas.

Com relação às previsões de intemperismo empregadas no OSCAR, diversos testes em campo foram realizados para verificar sua confiabilidade, evitando-se resultados irreais (DALING & BRANDVIK, 2001).

O OSCAR já foi aplicado na análise de estratégias de resposta tanto para plataformas de petróleo *offshore* (AAMO *et al.*, 1995; REED *et al.*, 1995) quanto para terminais costeiros (REED *et al.*, 1996). O modelo utiliza partículas lagrangeanas e “pseudo lagrangeanas” para determinar o transporte, o comportamento e os efeitos dos poluentes através de cálculos de sua distribuição temporal na superfície da água, na coluna d'água, nos sedimentos e ao longo da costa.

¹¹ Na modelagem em questão não foi estimada a interação do óleo com sedimentos, uma vez que não há dados medidos de material em suspensão para toda a área de influência. Além disso, como o modelo utiliza apenas um valor, sem variação espacial, não seria representativo de toda a área de influência, que engloba a região costeira de vários municípios no litoral brasileiro.

¹² Este módulo não foi considerado na modelagem em questão.

O OSCAR emprega algoritmos de espalhamento superficial, advecção, entranhamento, emulsificação e evaporação para determinar o transporte e destino dos compostos. O óleo que se encontra na costa continua sofrendo o processo de evaporação. Os contaminantes no fundo são misturados no sedimento, e podem voltar à fase dissolvida na coluna d'água, enquanto que os próximos à superfície podem evaporar para a atmosfera. Na coluna d'água os poluentes sofrem uma turbulência horizontal, relacionada à idade das partículas, e uma turbulência vertical, que é função da profundidade local e da velocidade dos ventos. Além disto, o particionamento entre o dissolvido e adsorvido ao material particulado é calculado com base na teoria de equilíbrio linear. Já a degradação na água e nos sedimentos é representada como um processo de decaimento de primeira ordem.

Para o óleo proveniente de derramamentos, processos como advecção, espalhamento, entranhamento e mistura vertical na coluna d'água não são diretamente dependentes da composição do óleo, embora exista uma tendência a estarem relacionados à macro características como viscosidade e densidade. Outros processos como evaporação, dissolução e degradação são diretamente dependentes da composição do óleo.

A interface de usuário do OSCAR permite a realização de cálculos estatísticos baseados nos resultados de conjuntos de cenários (simulações probabilísticas). Esta parte do sistema pode, por exemplo, ser utilizada para a avaliação de riscos relacionados com as instalações *offshore*. Ao variar o tempo de derrame para um cenário específico, o efeito da alteração das condições meteorológicas pode ser incluído nas simulações, e uma impressão geral do efeito de um derrame hipotético é obtido. Pode-se, também, optar pela variação da taxa de descarte e a duração deste durante a execução das simulações probabilísticas.

A.2 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO MODELO

As limitações identificadas para o modelo estão listadas, abaixo:

- ✓ A grade do modelo apresenta limitação numérica de 1.000 células no eixo X e 1.000 células no eixo Y, distribuídas de forma regular. No caso de modelagens para vazamentos *offshore*, nas quais os domínios modelados são extensos, a resolução máxima pode ser insuficiente e

ocasionar a diminuição da resolução de contornos costeiros; os tipos de costa também podem ter perda de informação;

- ✓ Não é possível ajustar o fator de dispersão horizontal;
- ✓ Pode ser utilizado somente um valor de temperatura da água e do ar para realizar os cálculos do intemperismo do óleo ao longo de toda a simulação, ou seja, a temperatura não apresenta variação no tempo e no espaço;
- ✓ Não é possível visualizar, na coluna d'água, as parcelas de óleo particulado dissolvido separadamente;
- ✓ No modo probabilístico, não são considerados os processos de sedimentação do óleo;
- ✓ Coeficiente de arrasto de vento é fixo para todo o domínio espacial;
- ✓ Arquivos em inglês e que devem ser traduzidos;
- ✓ É possível adotar corte de espessuras para o óleo que está na superfície da água, no entanto, o modelo não exclui da linha de costa (probabilidade, massa, tempo) a chegada de óleo com espessuras abaixo do corte. Sendo assim, é necessário realizar um balizamento do toque na costa a partir dos resultados gerados, com corte, para a superfície da água.
- ✓ Em simulações determinísticas não é possível exportar a informação do eixo do tempo para todo o domínio da simulação;
- ✓ Os gráficos de balanço de massa não consideram o corte de espessura do óleo na superfície da água e concentração do óleo na coluna d'água;
- ✓ Ao se exportar os resultados na extensão *shape*, somente é possível a obtenção de uma informação por vez, ao passo um arquivo contendo diferentes informações tornaria mais ágil o processo de análise dos cenários e simulações;
- ✓ Apesar de permitir o máximo de 30.000 partículas, dependendo da versão, o modelo apresenta um erro chamado "crash" que derruba as rodadas quando da adoção de um número muito alto de partículas. O número mínimo de partículas recomendadas é de 50 a 1.000, dependendo da versão do modelo;

- ✓ Apesar de permitir a discretização vertical das simulações probabilísticas em número de camadas superior a 7, para a maioria dos casos o modelo conduz às rodadas, no entanto, nem sempre é possível considerar o número máximo sem obtenção de erros do modelo;
- ✓ O campo de correntes deve ser exportado em grade regular, mesmo que tenha sido derivado de hidrodinâmico com grade curvilínea, para que o mesmo possa ser importado no OSCAR. Este processo é elaborado pelo usuário através de outros *softwares*, com metodologia própria;
- ✓ Apesar de mostrar o óleo presente na coluna d'água, o modelo não estima a interação do óleo com o assoalho oceânico ou com bancos de corais submersos.

A.3 FORMULAÇÃO DO MODELO OSCAR

A advecção é simulada a partir da superposição da velocidade média local e um componente randômico que representa a turbulência no meio ambiente. A velocidade média local, em geral, é a soma das componentes climatológicas, de maré, de vento e de onda (Stokes). O componente de turbulência é computado como:

$$w' = \sqrt{6K/\Delta t} \quad (1)$$

Onde,

K = coeficiente de dispersão estimado para direções verticais e horizontais.

O coeficiente de dispersão horizontal pode ser aproximado utilizando-se dados de difusão de traçadores, relatado por Okubo (1971, 1974) e revisto por Bowden (1983).

$$K_x = 0,0027 t^{1,34} \quad (2)$$

Onde,

Para K em cm²/s e tempo t em segundos. Kullenberg (1982) cita que o valor máximo dos dados é de 10⁶ cm/s, ou 100 m²/dia.

O coeficiente vertical de difusão turbulenta acima da picnoclina está relacionado às condições das ondas segundo Ichiye (1967):

$$K_z = (0,028H^2)/T \exp(-2kz) \quad (3)$$

Onde,

H = altura de onda;

T = período de onda;

K = número da onda;

Z = profundidade

Abaixo da profundidade da picnoclina, assume-se o valor de K_z é uma constante igual a $10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ (KULLENBERG, 1984). Na ausência de um picnoclina, a equação Ichiye é assumida para o domínio da superfície ao fundo.

O cálculo da velocidade vertical de gotículas de óleo ou de partículas que afundam é feito a partir da superposição da velocidade randômica turbulenta e da velocidade ascendente ou fixa. A velocidade vertical diferencial é computada a partir da média harmônica de dois extremos e o coeficiente de arraste é função do número de Reynolds (JOHANSEN, 2000).

$$w_{rise} = 1/(w_1^{-1} + w_2^{-1}) \quad (4)$$

$$w_1 = (d^2 g^2)/18\nu, \text{ para o numero de Reynolds } <1000 \quad (5)$$

$$w_2 = \sqrt{3d|g'|}, \text{ para o numero de Reynolds } >1000 \quad (6)$$

Onde,

$$g' = g(\rho_w - \rho_0)/\rho_w \quad (7)$$

g = aceleração gravitacional (m/s^2);

ρ_w = densidade da água (kg/m^3);

ρ_0 = densidade da gotícula ou do material da partícula (kg/m^3);

ν = viscosidade cinemática da água ($1,8 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$)

O espalhamento do óleo na superfície do mar envolve a interação entre forças e processos como a gravidade, momento, e viscosidade. A equação unidimensional utilizada para representar o espalhamento transversal de um vazamento contínuo está apresentada na sequência.

$$\chi_{LE} = C_0 (g \Delta \rho / (\rho_w^2))^{1/4} * m^{1/2} / (\rho_w \mu_w)^{1/8} * t^{3/8} \quad (8)$$

Onde,

χ_{LE} = largura da seção principal da mancha (m)

g = aceleração gravitacional (m/s²);

$\Delta \rho$ = diferença de densidade entre água e óleo (kg/m³)

ρ_w = densidade da água (kg/m³);

μ_w = viscosidade da água (cP)

m = taxa de liberação da massa/corrente superficial (kg/m)

C_0 = constante de espalhamento.

Essa equação representa o regime de gravidade-viscosidade no processo de espalhamento, e leva em consideração apenas o espalhamento quiescente da porção mais espessa da mancha. O espalhamento turbulento rapidamente ultrapassa esse espalhamento quiescente em importância. O espalhamento turbulento ocorre como resultado de cisalhamentos horizontais e verticais no campo de velocidade em uma mancha de óleo, combinado com o entranhamento e ressuspensão das gotículas de óleo. Como esses processos também estão incluídos, o modelo é capaz de produzir manchas menos espessas com o passar do tempo.

No fenômeno da evaporação, a taxa de evaporação é controlada pela pressão de vapor de seus componentes individuais e suas frações em qualquer localização na superfície da mancha. A taxa de transferência de massa evaporativa é calculada de acordo com a prática de engenharia química:

$$dm_i/dt = K_e P_i A M_i F_i / RT \quad (9)$$

Onde,

m_i = massa associada com a i-ésimo componente de derramamento,

t = tempo (s);

K_e = coeficiente de transferência de massa evaporativa (m/s);

T = temperatura (°K)

P_i = pressão de vapor para o i-ésimo componente (atm)

A = área de superfície da mancha (m²)

M_i = componente de peso molecular i (grama/mol)

F_i = fração molar do componente i restante na mancha

R = constante do gás $8,206 \times 10^5 \text{ atm}\cdot\text{m}^3/\text{mol}\cdot^\circ\text{K}$

O coeficiente de transferência de massa é dependente do vento e é calculado da seguinte forma:

$$K_e = C_d U(t) \quad (10)$$

Onde,

C_d = coeficiente de arrasto da relação ar/mar

$U(t)$ = velocidade do vento (m/s)

O coeficiente de arrasto C_d depende da velocidade do vento:

$$C_d = (U^*/U(t))^2 \quad (11)$$

onde $U(t) > u_2$

O valor de U^* é:

$$CU(t), \text{ para } U(t) < u_1 \quad (12)$$

$$Cu_1 + (Du_2 + Cu_1) * (U(t) - u_1)/(u_2 - u_1), \text{ para } u_1 \leq U(t) \leq u_2 \quad (13)$$

$$DU(t), \text{ para } U(t) > u_2 \quad (14)$$

C , D , u_1 e u_2 são constantes (0,0323; 0,0474; 7 e 20 respectivamente)

Com relação à dispersão natural, o modelo utilizado para a previsão de entranhamento do óleo é dada pela formulação empírica:

$$Q_{di} = C^* D^{0,57} S F d_i^{0,7} \Delta d \quad (15)$$

Onde,

Q_{di} = taxa de entranhamento por unidade de área de superfície das gotículas de óleo com o range de diâmetro entre $d_i - \Delta d$ e $d_i + \Delta d$ ($\text{kg}/\text{m}^2\text{s}$)

C^* = coeficiente de entranhamento derivado empiricamente,

D = enérgica de onda dissipada por unidade de área superficial (kg/s^2)

S = fração da superfície do mar coberta pelo óleo;

F = fração da superfície do mar coberta pela arrebenção de ondas por unidade de tempo (1/s)

D_i = diâmetro médio das partículas na classe de tamanho i (m)

Δd = intervalo de diâmetro da partícula (m)

O coeficiente empírico C^* é uma função da viscosidade do óleo.

$$C^* = 4450v^{-0,4} \quad (16)$$

Onde,

v = viscosidade cinemática do óleo (m^2/s).

A energia dissipada da arrebentação da onda D é aproximada como:

$$D = 0,0034\rho_w g H_b^2 \quad (17)$$

Onde,

ρ_w = densidade da água (kg/m^3);

g = aceleração gravitacional (m/s^2);

H_b = altura da onda no momento da arrebentação (m)

A fração F da superfície do mar coberta pela arrebentação das ondas por unidade de tempo é aproximada por:

$$F = 3 * 10^6 U(t)^{3,5} \quad (18)$$

Onde,

$U(t)$ = velocidade do vento (m/s)

O tamanho das gotículas é dado por:

$$d_0 = C_0 v^{0,34} / \sqrt{e} \quad (19)$$

Onde,

v = viscosidade cinemática;

e = taxa de dissipação da energia (escolhido como $1000 J/m^3s$)

C_0 = aproximadamente 500 para o tamanho mínimo das partículas e 3400 para o tamanho máximo. As gotículas são divididas em intervalos de tamanho que vão do mínimo tamanho das partículas para o máximo.

Com relação à interação do óleo com o litoral, o processo é desenvolvida de uma maneira simplificada, a partir de um modelo complexo de derramamento de óleo na zona costeira desenvolvido por Reed (1989) e Reed & Gundlach (1989). Baseado nestes estudos estimaram as capacidades de retenção e as taxas de remoção. As capacidades de retenção refletem a declividade da costa e a permeabilidade, além de exposição ao vento e às ondas.

Quando a superfície na mancha encontra a costa, o volume máximo do óleo, V_{max} (m^3), que pode ser depositada é calculada como:

$$V_{max} = \delta_i L W_i \quad (21)$$

Onde,

δ_i = capacidade de retenção máxima para a costa tipo i (m);

W_i = largura de deposição para a costa de tipo i (m);

L = comprimento do segmento de costa (m);

O modelo usa a distancia diagonal da célula como uma estimativa do L . Se o segmento de costa encontra-se com sua capacidade máxima de retenção, a mancha continua a ser transportada pelo vento e pela corrente.

A quantidade de óleo removida do segmento de costa i durante um intervalo de tempo Δt é:

$$\Delta m = m_i (1 - \exp[-r_i \Delta t]) \quad (22)$$

Onde,

m_i = massa de óleo no segmento i no inicio do intervalo de tempo;

r_i = taxa de remoção apropriada para o tipo de costa.

A dissolução, assim como a evaporação, depende da fração molecular de cada componente na gotícula ou superfície da mancha. Adicionalmente a concentração no ambiente se torna importante:

$$dm_i/dt = K_d A (F_i S_i - C_i) \quad (23)$$

Onde,

K_d = coeficiente de dissolução da transferência de massa (m/s);

A = Área da superfície para uma gotícula ou uma superfície da mancha (m^2);

F_i = fração molar do componente i remanescente da mancha ou da gotícula;
 S_i = solubilidade do i -ésimo componente (g/m^3 ; ppm),
 C_i = concentração do ambiente para o i -ésimo componente (g/m^3).

Para a superfície da mancha, o coeficiente de transferência de massa K_d é calculada como (THIBODEAUX, 1979):

$$K_d = Sh_i D_i / L \quad (24)$$

Para manchas, na superfície a correlação para o número de Sherwood usada é:

$$Sh_i = \text{Sherwood Number} = 0,578 Re^{0,5} Sc_i^{0,33} \quad (25)$$

Onde,

Re = número de Reynolds = $U_{rel} L / \nu_w$;

Sc_i = número de Schmidt ν_w / D_i

U_{rel} = velocidade relativa entre o óleo e a água (m/s);

L = largura da mancha (m);

ν_w = viscosidade cinemática da água $\sim 8,9 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ a 25°C

D_i = difusividade molecular do componente i (m^2/s)

Para as gotículas, a correlação de transferência de massa para esferas é utilizada para o número de Sherwood:

$$Sh = 2 + 0,347 Re^{0,62} Sc_i^{0,31} \quad (26)$$

Para as gotículas, a velocidade relativa é a velocidade de ascensão (Equação 6) e o diâmetro da mancha substitui a largura da mancha como a característica de comprimento no cálculo do número de Reynolds.

A adsorção, por sua vez, tem um papel importante no transporte e destino dos poluentes no meio aquático. A adsorção determina a extensão do particionamento do poluente entre a fase suspensa particulada e a fase dissolvida e, portanto,

modela os efeitos tóxicos, assim como a taxa de remoção dos sedimentos na coluna de água.

A relação entre a concentração de equilíbrio do poluente na fase líquida (C_w) e a concentração de equilíbrio na fase sólida (C_s) pode ser representada com a curva $C_s \times C_w$ a uma temperatura constante. Há várias teorias que descrevem as isotermas de adsorção e as duas mais populares são:

- ✓ Isoterma de Langmuir

$$C_s = (K_1 K_2 C_w) / (1 + K_1 C_w) \quad (27)$$

- ✓ Isoterma de Freundlich

$$C_s = K_f C_w^{1/n} \quad (28)$$

Onde,

K_f = uma constante.

Em um ambiente aquático, a concentração do poluente C_w na fase líquida é usualmente baixa. Nessas condições, n na equação de Freundlich é igual a 1 e o termo $K_1 C_w$ na equação de Langmuir torna-se insignificante comparável com 1, então ambas as equações podem ser reduzidas à equação:

$$C_s = K_p C_w C_{ss} \quad (29)$$

Onde a concentração de sedimentos suspensos, C_{ss} , foi separada na definição do coeficiente de partição.

O coeficiente de partição de um componente químico, K_p , não é só função do pH e da temperatura, mas também é afetado pelas características químicas e físicas do sólido adsorvente. Estudos do comportamento de sorção-dessorção dos compostos orgânicos, especialmente os compostos hidrofóbicos e não iônicos, concluíram que o carbono orgânico ou a matéria orgânica contidos no adsorvente é o maior fator determinante do processo de adsorção. Se K_p é normalizado com

a fração de carbono orgânico f_{oc} do sólido, então K_{oc} se torna independente do adsorvente:

$$K_{oc} = K_p / f_{oc} \quad (30)$$

Além disso, o coeficiente de partição baseada no carbono orgânico mostra uma excelente correlação com K_{ow} (coeficiente de partição octanol / água) e a solubilidade da água S .

Na volatilização da coluna de água, para cada liberação química, a Lei de Henry é computada:

$$H = P_{vp} / (S / M_w) \quad (31)$$

Onde,

P_{vp} = pressão de vapor (atm);

S = solubilidade (mg/l);

M_w = peso molecular (g/mol)

Se $H < 3 \times 10^{-7}$, a volatilização pode ser negligenciada. Para $H > 3 \times 10^{-7}$, uma constante adimensional, H' da lei de Henry é calculada:

$$H' = H / RT \quad (32)$$

Onde,

R = constante do gás (atm·m³/mol·°K)

T = temperatura (°K)

O coeficiente de troca da fase líquida K_5 é dado por:

$$K_5 = 20 \sqrt{44 / M_w} \quad (33)$$

e o coeficiente da troca da fase gasosa, K_6 :

$$K_6 = 3000 \sqrt{18 / M_w} \quad (34)$$

São utilizados para calcular o coeficiente de transferência de massa:

$$K_7 = (H'K_5K_6)/(H'K_6 + K_5) \quad (35)$$

Os coeficientes K_5 , K_6 e K_7 são em cm/hora. A transferência de massa da coluna d'água para a atmosfera para este constituinte é:

$$dm/dt = K_7m/d \quad (36)$$

Onde,

m = quantidade de massa do poluente, assumindo distribuição uniforme a uma profundidade d .

A profundidade de volatilização para substâncias dissolvidas possui o limite máximo de metade da altura da onda ou a profundidade difusiva d :

$$d = \sqrt{(2D_z\Delta t)} \quad (37)$$

Onde,

D_z = difusividade vertical (m^2/s);

Δt = intervalo de tempo do modelo (s).

A degradação permite a transformação dos múltiplos componentes inseridos no modelo. Embora as taxas de degradação por componente sejam utilizadas, tem-se o conhecimento de que os produtos de degradação podem ser mais solúveis e tóxicos que os componentes originais.

Vale ressaltar que os parâmetros de onda necessários para as simulações de derrame de óleo (altura significativa (H) e período (T)), são calculados internamente pelo modelo OSCAR sem considerar a interação da onda com o campo de correntes. As equações aplicadas pelo modelo são retiradas do U.S. Army Corps of Engineers Shore Protection Manual (1984), e apresentadas abaixo:

$$\frac{gH}{U_A^2} 0,283 \tanh \left[0,530 \left(\frac{gH}{U_A^2} \right)^{3/4} \right] \tanh \left\{ \frac{0,00565 \left(\frac{gH}{U_A^2} \right)^{1/2}}{\tanh \left[0,530 \left(\frac{gH}{U_A^2} \right)^{3/4} \right]} \right\} \quad (38)$$

$$\frac{gT}{U_A} 7,54 \tanh \left[0,833 \left(\frac{gd}{U_A^2} \right)^{3/8} \right] \tanh \left\{ \frac{0,0379 \left(\frac{gF}{U_A^2} \right)^{1/3}}{\tanh \left[0,833 \left(\frac{gd}{U_A^2} \right)^{3/8} \right]} \right\} \quad (39)$$

Onde:

g = aceleração gravitacional (m/s²);

U = velocidade do vento (m/s);

d = profundidade local (m);

F = fetch (pista) do vento (m);

A.4 DADOS DE ENTRADA

Os conjuntos de dados de entrada e parâmetros do modelo que definem um cenário são:

- ✓ Localização geográfica do ponto de derrame;
- ✓ Taxa de derrame;
- ✓ Duração da simulação;
- ✓ Tipo de óleo;
- ✓ Linha de costa;
- ✓ Batimetria;
- ✓ Grade *habitat* / tipo de ambiente (e.g., manguezais, áreas alagáveis, praias);
- ✓ Campo de correntes;
- ✓ Campo de ventos;
- ✓ Temperatura do mar;
- ✓ Parâmetros de simulação (e.g. número de partículas, número de camadas verticais, número de simulações determinísticas que compõe cada cenário probabilístico, passo de tempo, intervalo de saída, fator de vento, entre outros).

A.5 BIBLIOGRAFIA

AAMO, O.M.; M. REED, P.S. DALING & O. JOHASEN, 1993. A Laboratory-Based Weathering Model: PC Version for Coupling to Transport Models. Proceedings of the 1993 Arctic and Marine Oil Spill Program (AMOP) Technical Seminar, p. 617-626.

AAMO, O.M.; M. REED & P.S. DALING, 1995. Evaluation of environmental consequences and effectiveness of oil spills operations with a possible change in first line response at the Veslefrikk field. SINTEF Report n° 95.006, 1995 SINTEF Petroleum Research.

AAMO, O.M.; K. DOWNING & M. REED, 1996. Calibration, verification and sensitivity analysis of the IKU Oil Spill Contingency and Response (OSCAR) model system. Technical Report 42.4048.00/01/96, IKU, Norwegian.

BOWDEN, K. F., 1983. Physical Oceanography of Coastal Waters. Ellis Harwood Ltd, UK. 312p.

DALING, P.S. & P.J. BRANDVK, 2001. Weathering of oils at sea: comparisons between field data and model predictions. In: Brebbia, C.A. (Ed.). Oil Spill Modelling and Processes. Southampton: WIT Press. P. 91-106.

DALING, P.S.; P.J. BRANDVIK, D. MACKAY & O. JOHASEN, 1990. Characterization of Crude Oils for Environmental Purposes. **Oil and Chemical Pollution**, Vol. 7, p. 119-224.

DOWNING, K. & M. REED, 1996. Object-oriented migration modeling for biological impact assessment. Ecological Modelling, Vol. 93, p. 203-219.

ICHIYE, T. ,1967. "Upper ocean boundary-layer flow determined by dye diffusion". Phys. **Fluids Suppl.** Vol. 10, pp 270-277.

JOHANSEN, Ø., 2000: DeepBlow – A Lagrangian Plume Model for Deep Water Blowouts. **Spill Science & Technology Bulletin**. Vol. 6, No. 2: 103 – 111.

KULLENBERG, G., 1982. Pollutant transfer and transport in the sea. CRC Press, Boca Raton, Fl. , Vol. I. 227 p.

OKUBO, A., 1971. Oceanic diffusion diagrams. **Deep Sea Research** 18:789-802.

OKUBO, A., 1974. Some speculation on oceanic diffusion diagrams. In Kullenberg, G. and Talbot, J. (eds), Physical Processes Responsible for Dispersal of Pollutants in the Sea. Rapp. **Proc. Verb Penn. Cons. Inter. Expl. Mer.** 167: 77-85.

REED, M., 1989. The physical fates component of the CERCLA Type A model system. **Oil and Chemical Pollution** 5:99-124.

REED, M.; O.M. AAMO & P.S. DALING, 1995. Quantitative analysis of alternate oil spill response strategies using OSCAR. **Spill Science and Technology, Pergamon Press** 2(1): 67-74.

REED, M.; O.M. AAMO & K. DOWNING, 1995. Calibration and testing of IKU's Oil Spill Contingency and Response (OSCAR) Model System. Proceedings of 19th AMOP Seminar, Edmonton, Alberta, p. 689-726.

REED, M., O.M. AAMO, AND K. DOWNING, 1996. Calibration and Testing of IKU's Oil Spill Contingency and Response (OSCAR) Model System. Proceedings of 19th AMOP Seminar, Edmonton, Alberta. p. 689 – 726.

REED, M. AND E. GUNDLACH, 1989. Hindcast of the Amoco Cadiz event with a coastal zone oil spill model. **Oil and Chemical Pollution** 5(6):411-449.

THIBODEAUX, L. J., 1979. Chemodynamics. John Wiley and Sons, NY. 501 pp

ANEXO B – ANÁLISE PARA IDENTIFICAÇÃO DOS PERÍODOS DA MODELAGEM

Este anexo apresenta a análise de ventos que influenciaram na escolha dos períodos da modelagem de AGBC.

A região SE do Brasil encontra-se numa área de transição entre os climas quentes de latitudes baixas e mesotérmicos (do tipo temperado) de latitudes médias (SILVA DIAS & MARENGO, 1999). Os principais sistemas de grande escala que interferem na circulação local são a ASAS (Alta Subtropical do Atlântico Sul), e sistemas transientes, como ciclones extra-tropicais, frentes frias e a ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul). Periodicamente, a situação predominante induzida pela ASAS, caracterizada por ventos vindos de nordeste, com intensidade de fraca a moderada e de céu sem nebulosidade, é perturbada pela ação destes sistemas transientes, como o deslocamento de sistemas frontais.

As altas subtropicais são sistemas de alta pressão localizados em torno de 30 graus de latitude sobre os oceanos do planeta, nos hemisférios norte e sul, formados devido à circulação média meridional da atmosfera (BASTOS & FERREIRA, 2000). A ASAS se localiza sobre o oceano Atlântico, influenciando o clima na América do Sul. A circulação da ASAS é caracterizada, nos baixos níveis da atmosfera, pelo giro anti-horário do vento em torno do seu núcleo de alta pressão. Desta forma, o vento que atinge o litoral do Rio de Janeiro possui direções predominantes de quadrante NE, por situar-se a Noroeste do centro deste sistema. A sazonalidade da ASAS é acoplada ao deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) para norte no verão e para sul no inverno.

O deslocamento de sistemas frontais, por outro lado, está associado ao escoamento ondulatório de grande escala na atmosfera, transportando massas de ar polares em direção aos trópicos. A intensificação ou dissipação destes sistemas está relacionada às características atmosféricas sobre o continente.

De acordo com Satyamurty & Mattos (1989) a região Sudeste do Brasil possui características frontogenéticas, de modo que nela as frentes frias podem se formar ou se intensificar. Uma vez que nesta região o vento em baixos níveis da atmosfera tem direção predominante de NE (devido à influência da ASAS), numa situação

pré-frontal este torna-se tipicamente de NW e à medida que a frente se desloca ele gira de SW e SE (CAVALCANTI *et al.*, 2009)

Já a ZCAS é um sistema típico do período de verão. Trata-se de um complexo convectivo que se estende num eixo de direção NW-SE desde a região Amazônica até o oceano Atlântico (ROBERTSON & MECHOSO, 2000). É característica deste tipo de sistema a persistência por vários dias com condições de nebulosidade e precipitação elevadas.

Para a caracterização do regime de ventos da Bacia de Santos é apresentado, a seguir, um conjunto de dados proveniente da Reanálise-II do NCEP/NCAR¹³ (KANAMITSU *et al.*, 2002). Trata-se de um conjunto de assimilação de dados em escala global, com resolução espacial de 2,5° e temporal de 6 horas. Este produto é gerado pelos centros norte-americanos NCEP e NCAR (Centro Nacional para Previsão Ambiental e Centro Nacional para Pesquisa Atmosférica) e distribuído pela Central Norte-Americana de Dados Climáticos, NCDC¹⁴.

Foram analisados os períodos de 2000 a 2015 e somente 2005, este referente ao ano utilizado para a modelagem de derrame de óleo. A Figura B-1 apresenta as rosas de ventos mensais obtidas para o período mais longo (2000 a 2015) e Figura B-2 as rosas mensais para o ano 2005. Complementarmente, a Figura B-3 e a Figura B-4 apresentam os gráficos tipo boxplot mensais para cada período analisado.

A análise das rosas direcionais indica uma predominância ao longo de todo o ano dos ventos provenientes dos quadrantes de NE, exceto para abril, maio e junho. Nestes meses observa-se uma maior variabilidade de direções para o conjunto de 2000 a 2015, e ventos de E mais evidentes no ano de 2005.

Para a definição dos períodos de modelagem de derrame de óleo, utilizou-se como critério a intensidade do vento, que indica ventos menos intensos no período de janeiro a junho e mais intensos de julho a dezembro (Figura B-3). Esta descrição também se aplica ao boxplot realizado para o ano de 2005 (Figura B-4), embora este apresente maior variabilidade, explicado devido ao menor tamanho do conjunto de dados. Desta forma, a análise dos ventos para a área de estudo indica

¹³ National Centers for Environmental Prediction / National Center for Atmospheric Research.

¹⁴ National Climatic Data Center.

uma sazonalidade com dois períodos semestrais, sendo de janeiro a junho e de julho a dezembro.

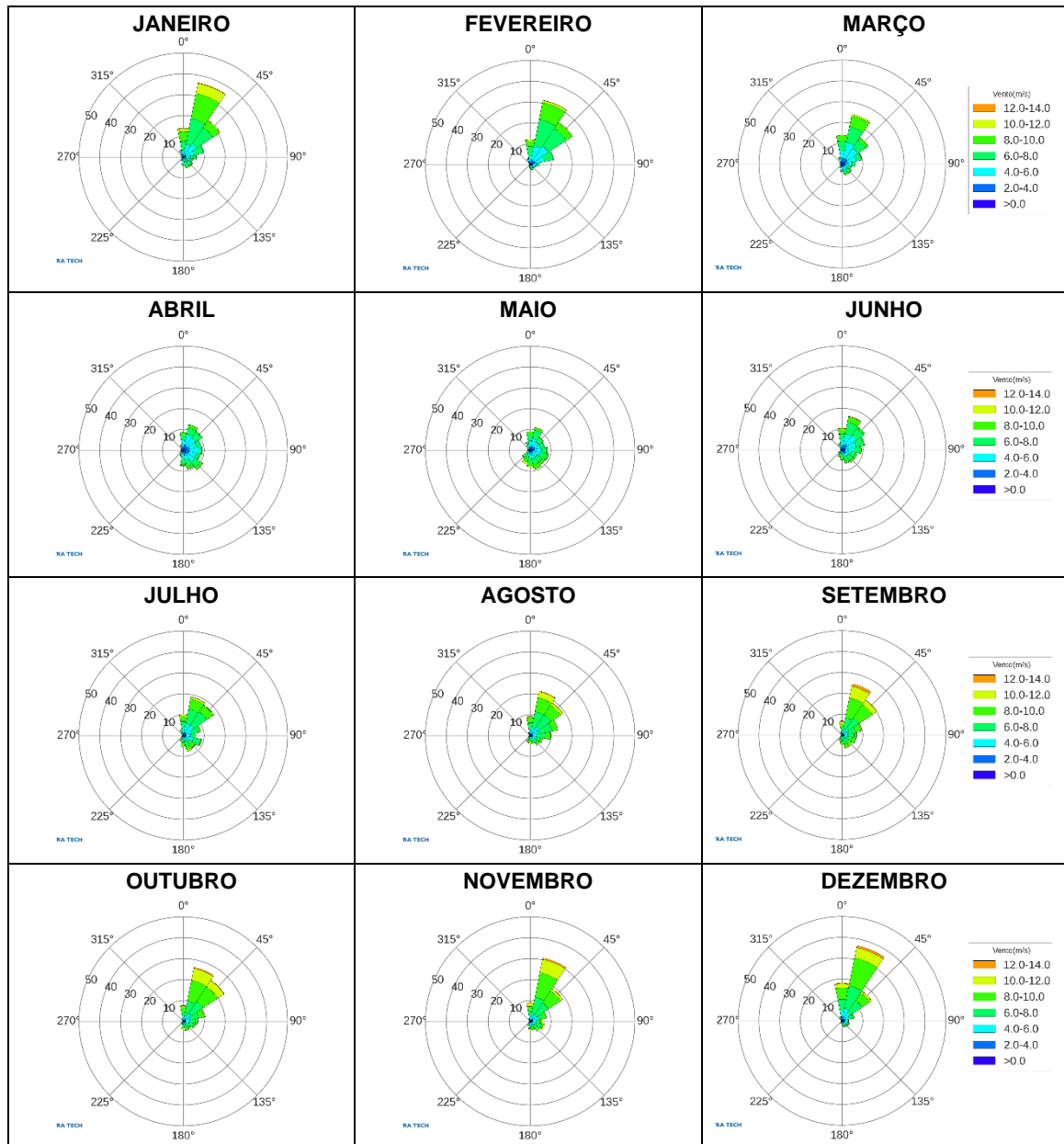


Figura B-1- Rosas dos ventos mensais a partir da reanálise do NCEP no ponto $21^{\circ}53'60.00''\text{S} / 39^{\circ}22'12.00''\text{O}$ para o período desde janeiro de 2000 até dezembro de 2015.

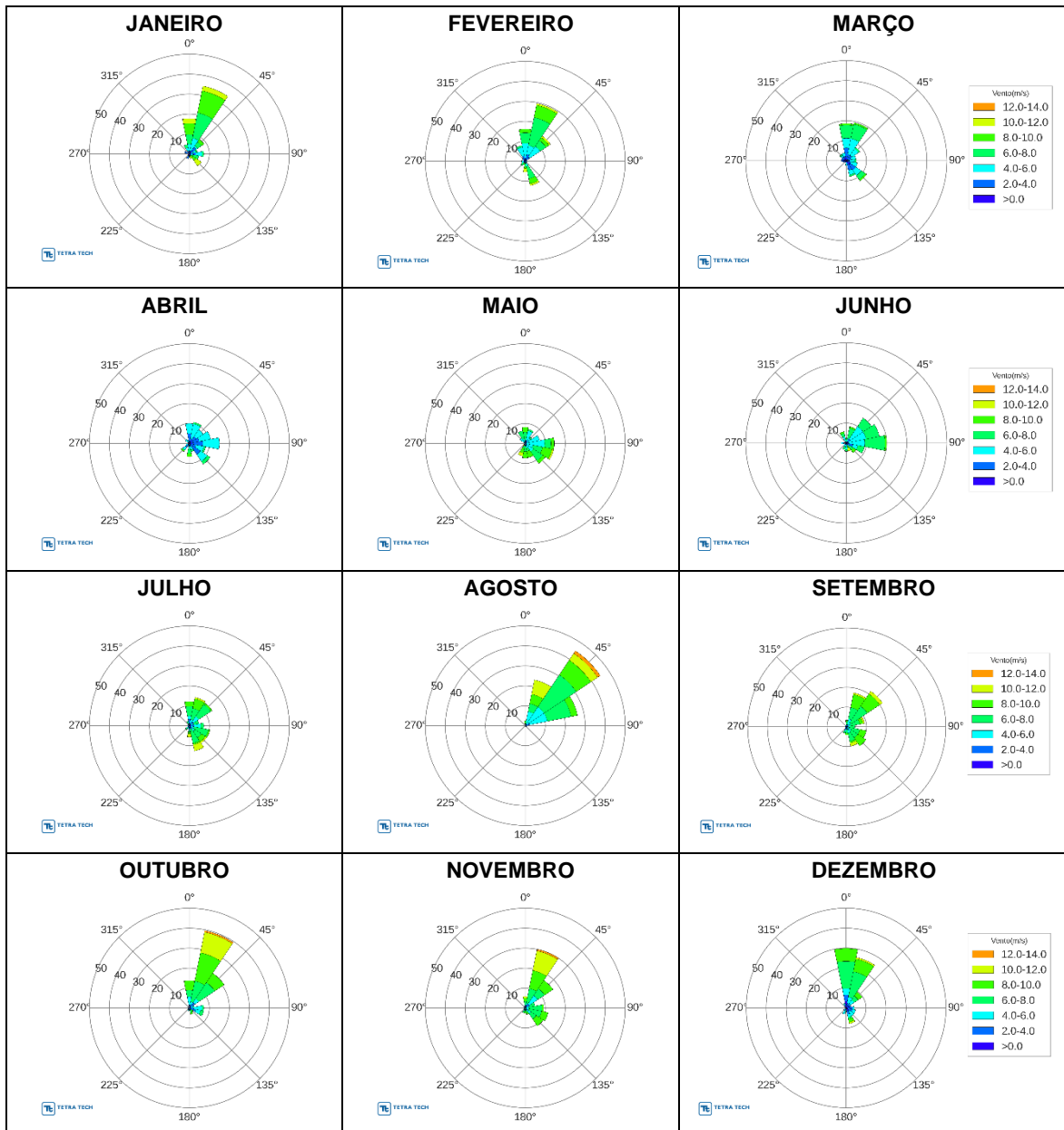


Figura B-2- Rosas dos ventos mensais a partir da reanálise do NCEP no ponto $21^{\circ}53'60.00''S / 39^{\circ}22'12.00''O$ para o período de 2005.

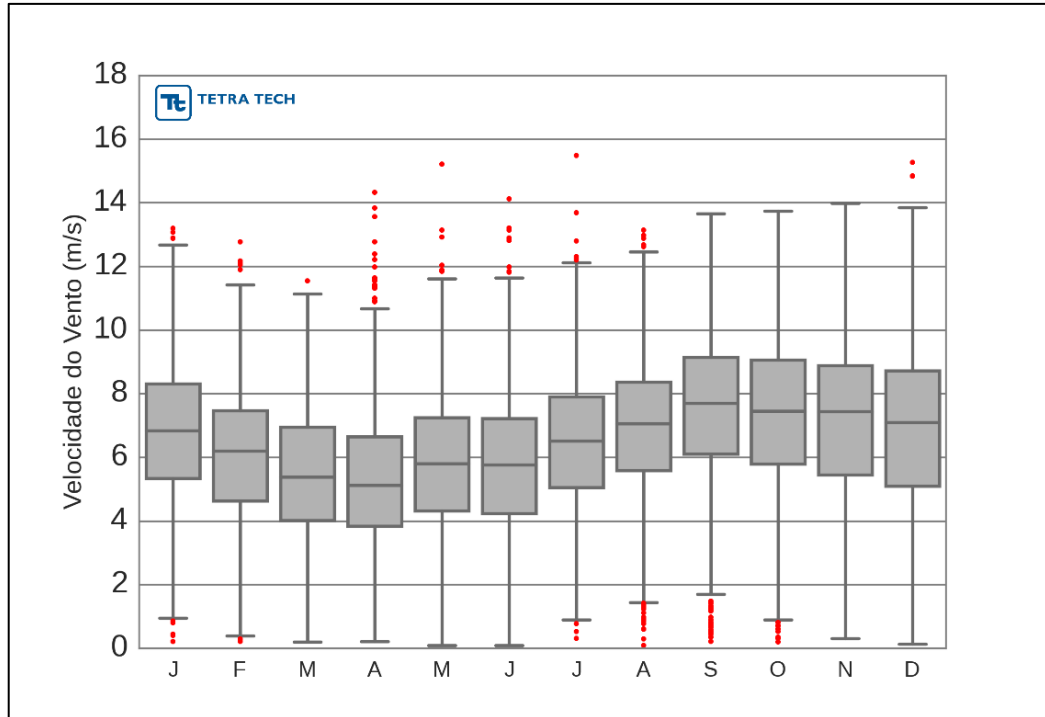


Figura B-3 - Boxplot dos valores de intensidade do vento a partir da reanálise do NCEP no ponto 21°53'60,00"S / 39°22'12,00"W para o período desde janeiro de 2000 até dezembro de 2015.

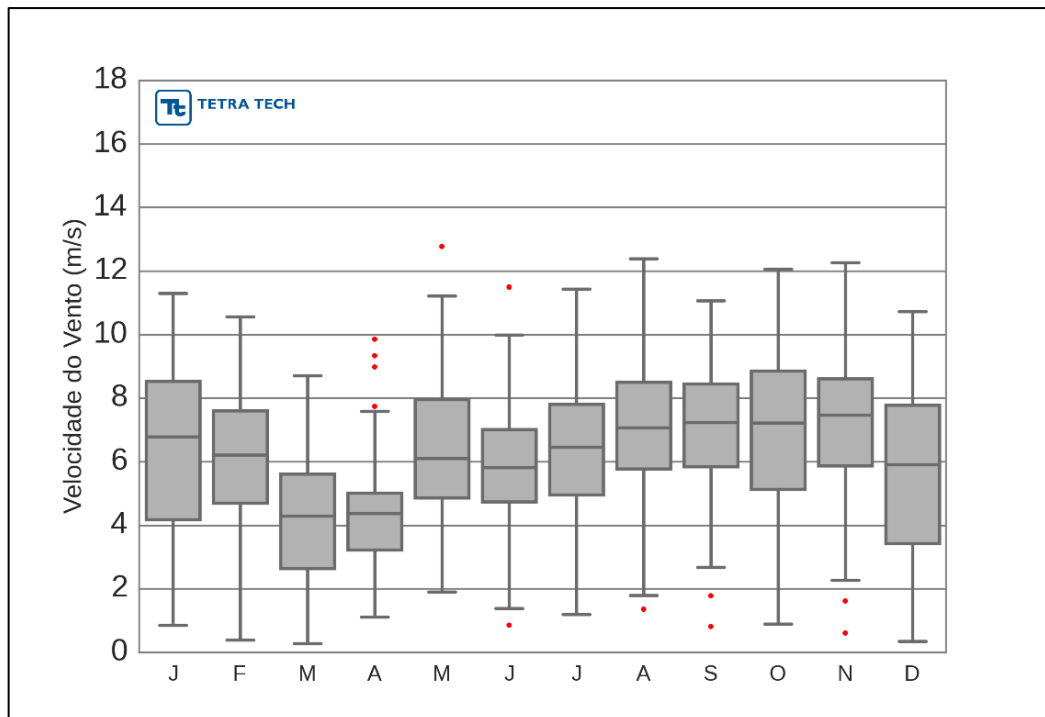


Figura B-4 - Boxplot dos valores de intensidade do vento a partir da reanálise do NCEP no ponto 21°53'60,00"S / 39°22'12,00"O para o período de 2005.

B.1 BIBLIOGRAFIA

BASTOS, C. & FERREIRA, N., 2000. Análise Climatológica da Alta Subtropical do Atlântico Sul. XI Congresso Brasileiro de Meteorologia, Rio de Janeiro-RJ.

CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; DIAS, M. A. F. S. & SILVA, M. G.A. J., 2009. Tempo e Clima no Brasil. 463p. Oficina de Textos, São Paulo-SP.

KANAMITSU et al., 2002. NCEP-DEO AMIP-II Reanalysis (R-2). *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol. 83(11), p. 1631-1643.

ROBERTSON, A. W. & MECHOSO, C. R., 2000. Interannual and interdecadal variability of the South Atlantic Convergence Zone. *Monthly Weather Review*, vol. 128, p. 2947-2957.

SATYAMURTI, P. & MATTOS, L. F., 1989. Climatological lower trophospheric frontogenesis in the midlatitudes due to horizontal deformation and divergence. *Monthly Weather Review*, vol. 108, p. 410-520.

SILVA DIAS, P. L. & MARENGO J.A., 1999. Águas atmosféricas. In: REBOUÇAS, A.C.R.; BRAGA, B.; TUNDIZI, J.G. Águas doces no Brasil. São Paulo. Ed. Escrituras, 1999. Cap.3, p.75-115.

ANEXO C – ANÁLISE DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS

As condições de incidência de ventos e de circulação da corrente superficial foram analisadas em pontos representativos para os diferentes pontos de risco da Bacia de Santos analisados na modelagem de derrame de óleo. As identificações dos pontos de risco juntamente com suas coordenadas estão dispostas na Tabela C-1 e a ilustração da sua localização dos mesmos na Figura C-1. Nesta tabela também é abordada a identificação e coordenada dos pontos de análise de vento e corrente para os respectivos pontos de modelagem. O agrupamento das análises foi realizado considerando a proximidade entre os pontos, resolução das bases e variabilidade do parâmetro em relação à dinâmica local.

A base de ventos utilizada foi a Reanálise II do NCEP, com dados extraídos sobre os pontos de grade com coordenadas indicadas na Tabela C-1. Esta base de dados é disponibilizada numa resolução espacial de 2,5° (aproximadamente, 275 km). Portanto, para análise das condições meteorológicas foram selecionados os dois pontos do NCEP que abrangem a região dos pontos de modelagem, distribuídos conforme Figura C-1, sendo estes representativos das condições locais.

Os dados de corrente foram extraídos do modelo HYCOM da base REMO, que tem resolução espacial de 1/24° (aproximadamente 4,5 km). Para facilitar o entendimento da dinâmica da circulação local, os pontos de análise de corrente foram selecionados de forma a representar um grupo de pontos de modelagem de derrame de óleo, conforme visto na Tabela C-1 e Figura C-1. O critério utilizado foi a proximidade entre os pontos de modelagem de óleo e seu posicionamento em relação à posição média da Corrente do Brasil na Bacia de Campos, que segue a quebra da plataforma continental. Desta forma, as análises dos quatro pontos de corrente são representativas para os respectivos pontos de modelagem (Tabela C-1 e Figura C-1).

Os dados de vento e corrente foram analisados ao longo do ano de 2005, divididos em dois períodos sazonais: janeiro a junho, representativo da condição de verão, e julho a dezembro, representativo da condição de inverno.

A seguir, são apresentados os histogramas direcionais de intensidade e direção de vento e corrente para os meses de janeiro a junho (esquerda) e de julho a dezembro (direita) para cada ponto de análise. Nas análises de vento, a direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica, ou seja, indica a direção de onde os ventos são provenientes. Na análise corrente a direção refere-se àquela de destino. A distância radial representa a frequência de ocorrência (%) e a escala de cores indica a magnitude do parâmetro avaliado (velocidade em metros por segundo). Além disso, apresentam-se os diagramas de ocorrência conjunta de intensidade e direção dos ventos e correntes para cada um dos pontos e períodos de dados.

Tabela C-1 - Coordenadas (SIRGAS, 2000) dos pontos de risco e dos respectivos pontos de análise de vento (NCEP) e corrente (REMO).

Coordenadas Ponto Risco			Coordenadas Análise Vento			Coordenadas Análise Corrente		
Ponto	Lat (S)	Lon (W)	Ponto	Lat (S)	Lon (W)	Ponto	Lat (S)	Lon (W)
M1	23° 37' 31,816"	41° 22' 31,468"	V2	23°47'60,00"S	41°15'0,00"O	C4	23°31'47,85"S	41°26'59,11"O
M2	23° 27' 31,88"	41° 22' 31,2500"						
M-17	23° 37' 31,77"	41° 15' 01,30"						
P-63	23° 30' 50,268"	41° 03' 52,626"						
M4	22° 40' 11,172"	40° 56' 07,073"	V1	21°53'60,00"S	39°22'12,00"O	C3	22°32'9,88"S	40°48'19,85"O
M5	22° 25' 34,259"	40° 43' 55,92"						
M7	21° 58' 51,966"	40° 08' 54,720"				C1	21°55'31,59"S	39°57'1,72"O
M8	21° 46' 41,005"	39° 46' 01,616"						
M9	21° 52' 40,75"	39° 37' 21,82"						
M10	22° 12' 41,178"	39° 37' 22,022"						
P-31	22° 07' 48,454"	39° 57' 59,886"						
P-62	21° 56' 23,105"	39° 47' 07,276"						
M12	22° 45' 11,194"	39° 48' 37,027"				C2	22°35'21,02"S	39°56'55,90"O
P-37	22° 29' 6,826"	40° 05' 45,179"						

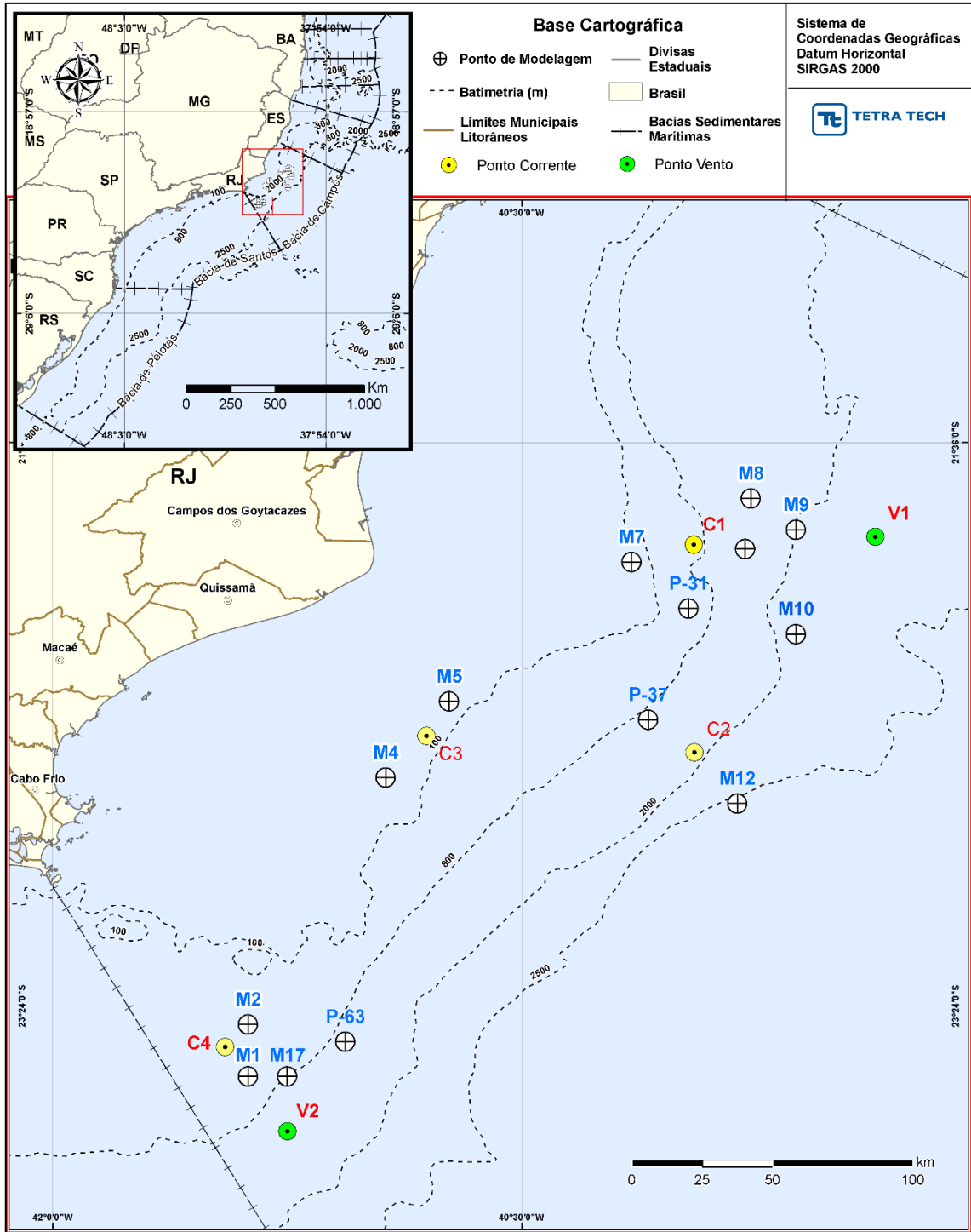


Figura C-1 - Localização dos pontos de modelagem, dos pontos de análise de vento e dos pontos de análise de corrente.

Análise Meteorológica – Ponto V1

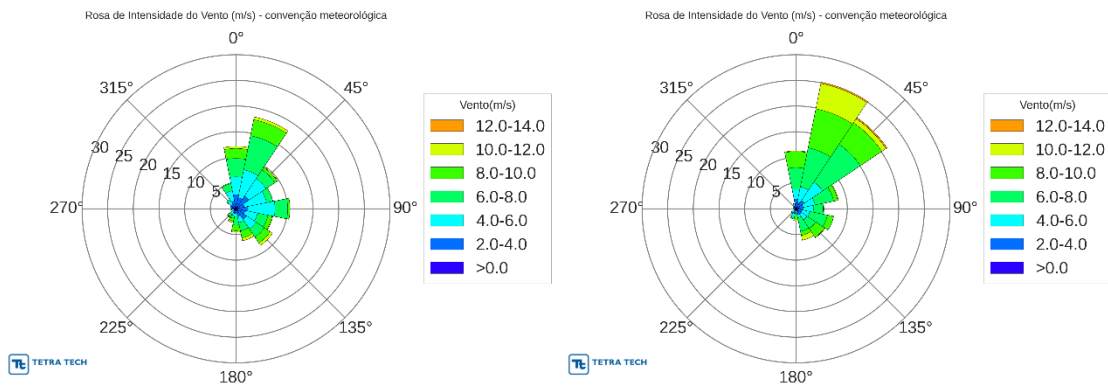


Figura C-2 - Histograma direcional do vento para os períodos de janeiro a junho (esquerda) e de julho a dezembro de 2005 (direita).

Tabela C-2 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção do vento para o período de janeiro a junho de 2005.

Vento(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-2,0	0.55	0.14	0.55	0.28	0.28	0.28	0.55	0.28	0.41	0.41	0.14	0.00	0.55	0.69	0.14	0.41	5.7
2,0-4,0	2.21	2.07	2.49	1.38	2.07	1.52	1.93	1.24	0.41	0.55	0.55	0.28	0.28	0.41	0.97	1.10	19.5
4,0-6,0	3.45	5.52	4.01	4.42	5.25	2.49	2.21	1.24	0.69	0.41	0.69	0.55	0.28	0.00	0.83	2.07	34.1
6,0-8,0	3.59	6.77	2.07	1.24	2.49	2.07	1.93	1.66	1.66	0.55	0.28	0.00	0.00	0.00	0.28	1.38	26.0
8,0-10,0	1.93	3.18	0.55	0.00	0.41	0.83	1.38	1.38	1.10	0.55	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	11.7
10,0-12,0	0.41	0.55	0.14	0.00	0.00	0.14	0.55	0.55	0.28	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.9
12,0-14,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.1
(%)	12.2	18.2	9.8	7.3	10.5	7.3	8.6	6.4	4.6	2.8	2.1	0.8	1.1	1.1	2.2	5.1	
Media	5.9	6.4	5.0	4.7	5.2	5.5	5.7	6.4	6.5	5.9	5.4	4.3	2.9	1.6	3.9	4.9	
Max.	11.3	11.2	10.1	7.7	9.3	10.1	11.1	11.5	10.6	11.2	12.8	5.4	5.6	2.4	6.2	8.1	

Tabela C-3 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção do vento para o período de julho a dezembro de 2005.

Vento(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-2,0	0.54	0.27	0.27	0.54	0.27	0.14	0.54	0.27	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	3.4
2,0-4,0	1.36	1.09	1.63	0.82	1.09	1.09	0.68	0.95	0.27	0.82	0.27	0.14	0.14	0.27	0.27	0.54	11.4
4,0-6,0	1.90	2.99	4.35	2.45	2.04	1.49	1.36	0.54	0.41	0.82	0.68	0.00	0.14	0.00	0.14	0.27	19.6
6,0-8,0	4.21	7.74	8.83	3.67	1.90	3.53	2.04	2.72	0.68	0.27	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	36.0
8,0-10,0	3.13	7.74	5.03	0.82	0.14	1.22	2.04	0.82	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.5
10,0-12,0	0.14	5.03	0.95	0.14	0.00	0.00	0.14	0.95	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.6
12,0-14,0	0.00	0.27	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.5
(%)	11.3	25.1	21.3	8.4	5.4	7.5	6.8	6.3	2.3	2.0	1.1	0.1	0.3	0.5	0.4	1.1	
Media	6.6	8.0	7.0	5.9	5.3	6.2	6.4	6.8	6.6	4.4	4.6	4.0	3.5	1.9	4.0	4.4	
Max.	10.8	12.3	12.4	11.1	8.3	9.7	10.1	11.4	10.4	7.8	7.1	4.0	4.3	2.7	4.3	7.1	

Análise Meteorológica – Ponto V2

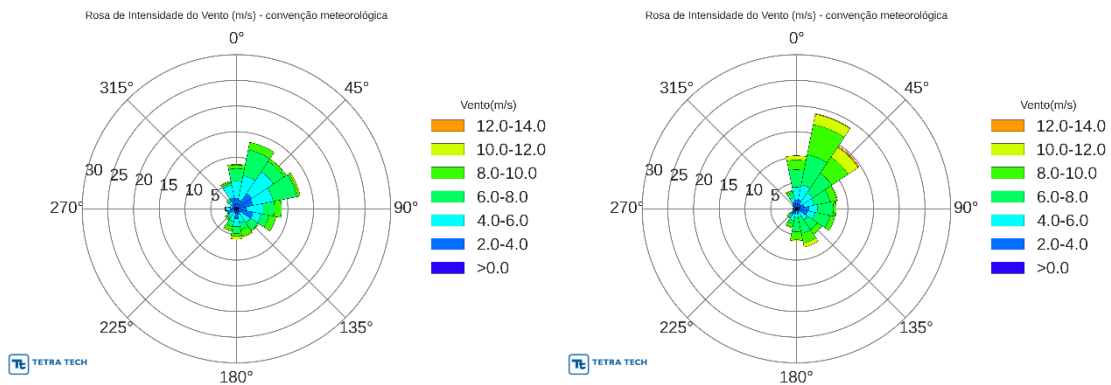


Figura C-3 - Histograma direcional do vento para os períodos de janeiro a junho (esquerda) e de julho a dezembro de 2005 (direita).

Tabela C-4 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção do vento para o período de janeiro a junho de 2005.

Vento(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-2,0	0.27	0.27	0.41	0.41	0.27	0.27	0.55	0.41	0.55	0.27	0.55	0.41	0.55	0.27	0.55	0.41	6.5
2,0-4,0	1.79	1.51	3.16	2.88	1.65	3.02	0.41	0.82	1.37	0.55	0.14	1.37	0.69	0.55	0.55	1.79	22.3
4,0-6,0	3.30	4.81	5.08	3.98	3.30	1.65	2.34	1.51	1.51	1.65	1.10	0.14	0.82	0.41	0.69	2.47	34.8
6,0-8,0	2.47	5.08	2.47	4.67	2.20	1.51	1.65	1.37	1.37	1.10	0.55	0.00	0.14	0.00	0.55	0.41	25.5
8,0-10,0	0.69	1.51	0.55	0.41	1.37	1.37	0.27	1.24	0.55	0.69	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	9.2
10,0-12,0	0.14	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.27	0.55	0.27	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	1.8
12,0-14,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
(%)	8.7	13.2	11.7	12.6	8.8	7.8	5.2	5.6	5.9	4.5	2.7	1.9	2.2	1.2	2.3	5.5	
Media	5.4	5.9	5.0	5.4	5.7	5.2	5.3	6.2	5.5	6.1	5.2	2.9	3.3	3.0	4.0	4.5	
Max.	10.3	10.0	9.7	10.3	9.4	9.4	9.3	10.5	11.5	11.5	10.9	5.8	6.6	4.4	7.9	10.3	

Tabela C-5 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção do vento para o período de julho a dezembro de 2005.

Vento(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-2,0	0.14	0.41	0.27	0.82	0.41	0.54	0.27	0.27	0.14	0.41	0.54	0.41	0.14	0.14	0.14	0.41	5.4
2,0-4,0	1.63	1.36	0.82	0.68	2.04	1.63	0.41	0.68	0.27	0.68	0.68	0.27	0.27	0.41	0.68	0.95	13.5
4,0-6,0	2.45	2.99	2.72	2.04	1.63	1.49	1.90	0.82	1.09	1.22	0.27	0.00	0.27	0.00	0.27	0.82	20.0
6,0-8,0	3.40	5.98	4.48	3.13	3.13	2.99	2.31	3.13	2.99	0.68	0.41	0.14	0.00	0.00	0.00	0.95	33.7
8,0-10,0	1.90	5.98	3.80	1.36	0.41	0.95	1.09	1.90	1.49	0.68	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	20.2
10,0-12,0	0.82	2.04	2.31	0.14	0.14	0.00	0.00	0.82	0.27	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	6.8
12,0-14,0	0.00	0.14	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.4
(%)	10.3	18.9	14.7	8.2	7.7	7.6	6.0	7.6	6.3	3.8	2.2	0.8	0.7	0.5	1.1	3.7	
Media	6.4	7.3	7.5	6.0	5.5	5.5	6.2	7.1	7.0	5.7	4.0	2.5	3.4	2.5	3.4	5.1	
Max.	11.9	12.4	13.1	10.6	10.1	9.6	9.4	11.0	11.5	10.3	9.0	6.0	5.7	3.6	4.7	10.0	

Análise Oceanográfica – Ponto C1

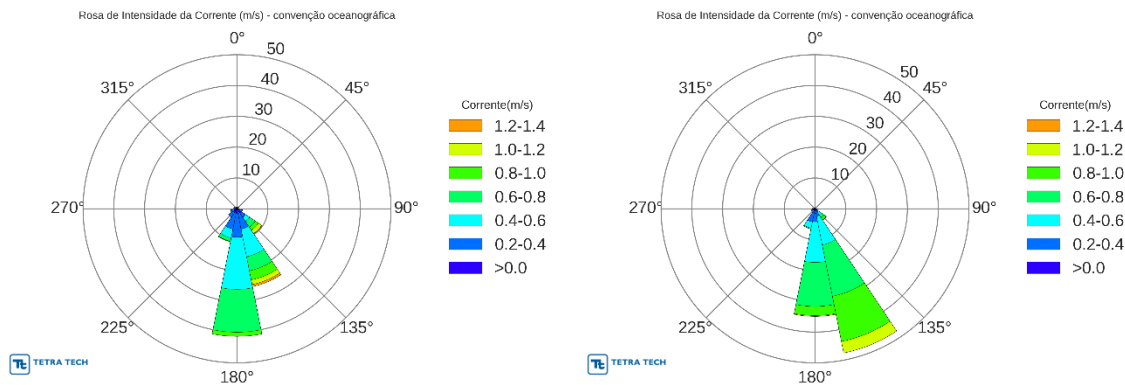


Figura C-4 - Histograma direcional da corrente para os períodos de janeiro a junho (esquerda) e de julho a dezembro de 2005 (direita).

Tabela C-6 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente para o período de janeiro a junho de 2005.

Corrente(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-0,2	0.28	0.14	0.69	0.41	0.28	0.69	1.79	0.55	1.38	1.24	1.38	0.96	0.28	0.55	0.14	0.28	11.0
0,2-0,4	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	1.51	6.19	7.84	5.50	1.93	1.10	0.69	0.55	0.14	0.28	26.7
0,4-0,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	1.65	9.08	16.92	2.89	0.00	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	31.1
0,6-0,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.20	4.68	13.89	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.9
0,8-1,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	3.03	1.38	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.8
1,0-1,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.8
1,2-1,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.8
(%)	0.41	0.14	0.69	0.41	0.28	1.79	9.77	25.72	41.40	10.87	3.30	2.20	0.96	1.10	0.41	0.55	
Media	0.10	0.06	0.13	0.15	0.06	0.24	0.58	0.59	0.53	0.40	0.22	0.23	0.23	0.16	0.28	0.20	
Max.	0.20	0.06	0.17	0.18	0.06	0.46	1.21	1.43	0.92	0.87	0.38	0.45	0.39	0.32	0.45	0.38	

Tabela C-7 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente para o período de janeiro a junho de 2005.

Corrente(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-0,2	0.14	0.14	0.14	0.14	0.27	0.68	0.54	0.68	0.82	0.82	0.41	0.41	0.82	0.41	0.14	0.27	6.8
0,2-0,4	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.14	0.68	1.77	3.40	3.53	0.27	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	10.9
0,4-0,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.27	1.36	9.51	13.18	2.04	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.9
0,6-0,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	16.98	14.27	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.5
0,8-1,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	14.95	2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.8
1,0-1,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	3.80	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.2
(%)	0.27	0.27	0.14	0.14	0.41	1.09	4.48	47.69	34.92	6.66	1.09	1.22	0.82	0.41	0.14	0.27	
Media	0.26	0.18	0.09	0.12	0.21	0.24	0.56	0.73	0.60	0.36	0.30	0.21	0.08	0.12	0.07	0.12	
Max.	0.31	0.23	0.09	0.12	0.45	0.55	1.04	1.19	1.03	0.67	0.53	0.29	0.17	0.15	0.07	0.16	

Análise Oceanográfica – Ponto C2

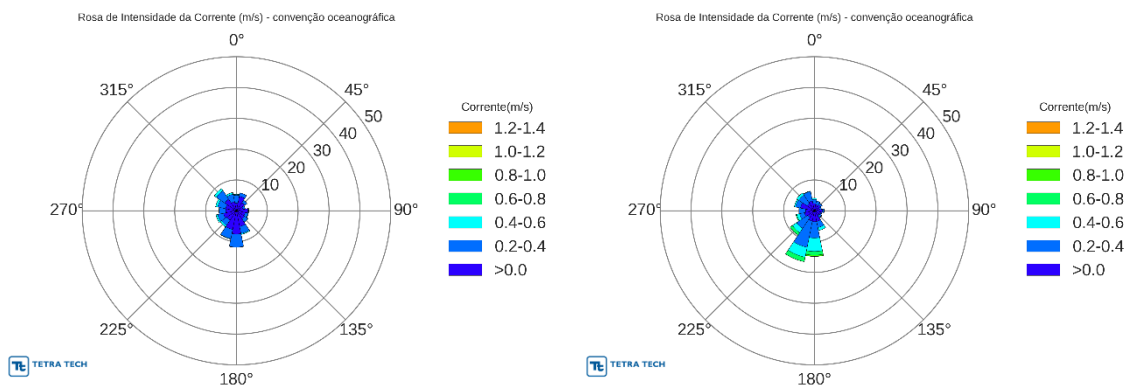


Figura C-5 - Histograma direcional da corrente para os períodos de janeiro a junho (esquerda) e de julho a dezembro de 2005 (direita).

Tabela C-8 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente para o período de janeiro a junho de 2005.

Corrente(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-0,2	2.47	4.81	3.16	2.20	3.71	2.88	3.16	5.22	7.55	6.18	3.71	4.26	3.43	3.57	4.53	3.02	63.9
0,2-0,4	2.61	1.10	0.96	0.69	0.27	0.96	1.24	2.34	4.26	3.02	2.06	1.92	2.20	2.61	3.30	2.47	32.0
0,4-0,6	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.14	0.27	0.00	0.14	0.55	0.55	0.00	0.69	0.82	0.55	4.1
(%)	5.36	5.91	4.12	2.88	3.98	3.98	4.53	7.83	11.81	9.34	6.32	6.73	5.63	6.87	8.65	6.04	
Media	0.21	0.12	0.15	0.15	0.12	0.14	0.16	0.18	0.18	0.17	0.20	0.18	0.17	0.22	0.21	0.21	
Max.	0.45	0.28	0.30	0.32	0.22	0.45	0.47	0.47	0.37	0.50	0.46	0.48	0.33	0.47	0.55	0.49	

Tabela C-9 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente para o período de janeiro a junho de 2005.

Corrente(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-0,2	2.31	2.04	2.31	1.77	2.58	2.17	1.90	3.53	3.53	3.40	2.58	3.26	2.85	4.62	2.85	3.26	45.0
0,2-0,4	1.36	1.22	0.68	0.54	0.54	0.27	0.82	2.04	5.30	8.70	4.35	1.63	2.17	1.63	3.26	3.13	37.6
0,4-0,6	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.95	4.35	3.26	1.63	0.95	0.00	0.41	0.82	0.14	13.0
0,6-0,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	1.49	0.95	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	3.9
0,8-1,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.4
(%)	4.08	3.26	2.99	2.31	3.13	2.45	2.85	6.52	14.81	16.85	9.51	6.11	5.03	6.66	6.93	6.52	
Media	0.20	0.17	0.16	0.15	0.14	0.15	0.17	0.23	0.36	0.33	0.32	0.24	0.19	0.18	0.24	0.19	
Max.	0.53	0.38	0.37	0.30	0.34	0.28	0.43	0.60	0.95	0.73	0.72	0.64	0.40	0.50	0.47	0.44	

Análise Oceanográfica – Ponto C3

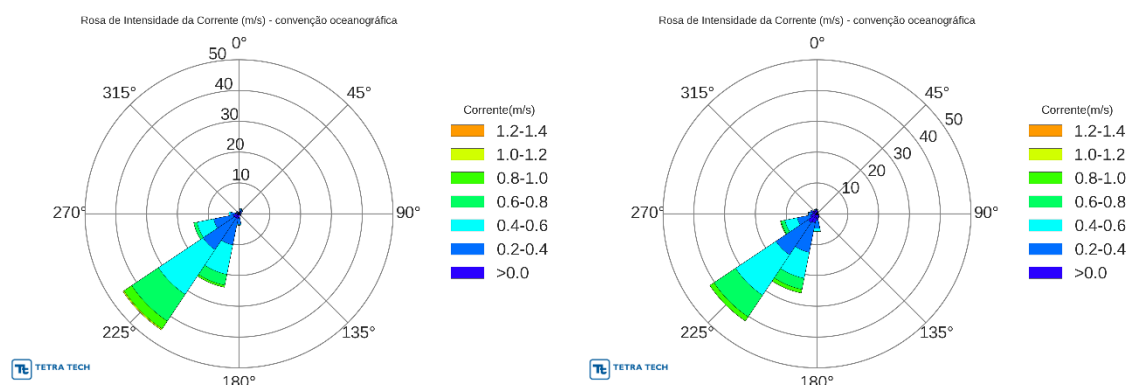


Figura C-6 - Histograma direcional da corrente para os períodos de janeiro a junho (esquerda) e de julho a dezembro de 2005 (direita).

Tabela C-10 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente para o período de janeiro a junho de 2005.

Corrente(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-0,2	0.14	0.82	0.96	0.55	0.27	0.41	0.82	0.14	1.24	1.79	1.65	1.92	1.10	0.55	0.69	0.14	13.2
0,2-0,4	0.00	0.82	0.41	0.27	0.41	0.00	0.00	0.14	2.20	8.52	12.36	6.46	1.65	0.27	0.27	0.00	33.8
0,4-0,6	0.00	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	9.75	17.45	5.49	0.55	0.00	0.00	0.00	33.8
0,6-0,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.57	10.44	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	15.1
0,8-1,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	3.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.7
1,0-1,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.4
(%)	0.14	1.79	1.51	0.82	0.69	0.41	0.82	0.27	3.71	24.31	45.33	14.97	3.30	0.82	0.96	0.14	
Media	0.13	0.23	0.19	0.18	0.22	0.14	0.14	0.20	0.26	0.44	0.51	0.37	0.28	0.15	0.11	0.09	
Max.	0.13	0.42	0.41	0.33	0.28	0.18	0.19	0.27	0.48	0.92	1.07	0.69	0.47	0.22	0.24	0.09	

Tabela C-11 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente para o período de janeiro a junho de 2005.

Corrente(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-0,2	0.95	0.54	0.27	0.27	0.27	0.54	0.82	1.09	2.04	2.99	3.40	2.17	1.36	1.77	1.09	1.36	20.9
0,2-0,4	0.14	0.00	0.14	0.00	0.00	0.14	0.14	0.27	2.72	9.78	12.64	4.35	1.36	0.41	0.14	0.14	32.3
0,4-0,6	0.27	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	8.56	15.76	4.08	0.14	0.00	0.00	0.14	30.2
0,6-0,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	3.67	8.42	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	13.5
0,8-1,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	1.63	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	3.1
(%)	1.36	0.82	0.41	0.27	0.27	0.68	0.95	1.36	5.84	26.22	41.85	12.09	2.85	2.17	1.22	1.63	
Media	0.21	0.23	0.21	0.10	0.10	0.09	0.14	0.14	0.26	0.43	0.46	0.38	0.19	0.15	0.10	0.14	
Max.	0.53	0.56	0.35	0.11	0.12	0.20	0.24	0.21	0.72	0.92	0.99	0.84	0.48	0.36	0.26	0.50	

Análise Oceanográfica – Ponto C4

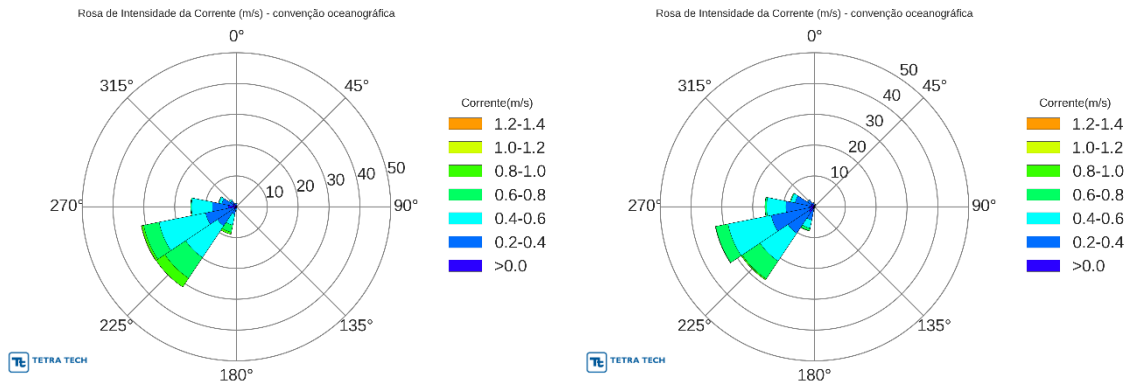


Figura C-7 - Histograma direcional da corrente para os períodos de janeiro a junho (esquerda) e de julho a dezembro de 2005 (direita).

Tabela C-12 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente para o período de janeiro a junho de 2005.

Corrente(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-0,2	0.69	0.27	0.27	0.27	0.00	0.14	0.00	0.00	0.55	0.82	0.82	1.10	2.61	1.10	1.37	0.27	10.3
0,2-0,4	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.27	1.65	6.59	9.07	5.22	3.71	0.96	0.69	28.7
0,4-0,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	3.57	12.36	15.38	6.73	0.96	0.55	0.27	40.1
0,6-0,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.34	8.10	5.08	0.27	0.14	0.00	0.00	15.9
0,8-1,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	3.43	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	4.8
1,0-1,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.1
(%)	1.10	0.27	0.27	0.27	0.00	0.14	0.00	0.14	1.10	9.07	31.32	31.46	14.84	5.91	2.88	1.24	
Media	0.17	0.11	0.10	0.13	0.00	0.18	0.00	0.29	0.26	0.50	0.54	0.47	0.36	0.31	0.26	0.27	
Max.	0.36	0.16	0.11	0.17	0.00	0.18	0.00	0.29	0.46	0.85	0.98	1.01	0.69	0.63	0.50	0.48	

Tabela C-13 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente para o período de janeiro a junho de 2005.

Corrente(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	(%)
0,0-0,2	0.00	0.14	0.00	0.14	0.00	0.14	0.00	0.27	0.00	0.68	2.17	1.22	1.63	0.95	1.22	0.68	9.2
0,2-0,4	0.41	0.68	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.54	3.67	8.15	13.04	7.61	5.43	1.49	0.68	41.8
0,4-0,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.72	10.87	14.27	6.25	1.36	0.14	0.00	35.6
0,6-0,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	6.93	4.08	0.54	0.27	0.00	0.00	12.6
0,8-1,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.41	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.7
(%)	0.41	0.82	0.00	0.14	0.00	0.27	0.00	0.27	0.54	8.02	28.53	32.74	16.03	8.02	2.85	1.36	
Media	0.27	0.25	0.00	0.08	0.00	0.11	0.00	0.15	0.29	0.40	0.47	0.44	0.37	0.32	0.22	0.23	
Max.	0.35	0.32	0.00	0.08	0.00	0.23	0.00	0.20	0.35	0.91	0.94	0.87	0.80	0.69	0.42	0.38	

.ANEXO D – GRADES HABITAT EM TAMANHO A3

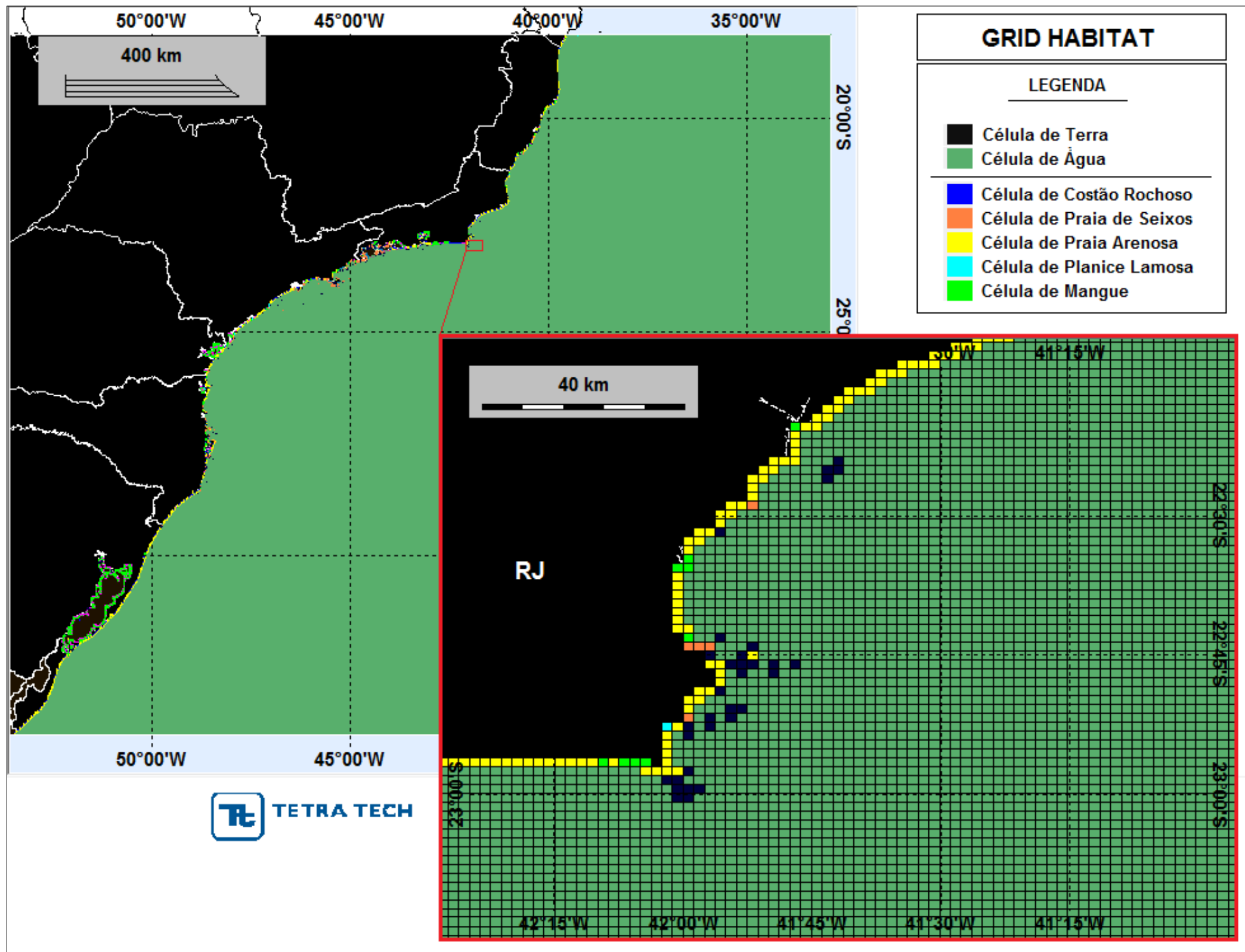


Figura D-1 - Tipos de costa adotados na grade habitat (Grade-01) utilizada na modelagem de óleo. A grade contém 1.000 x 1.000 pontos, (2.076 km no eixo x e 1.762 km no eixo y), com resolução de, aproximadamente, 2,076 km no eixo X e 1,762 km no eixo Y.

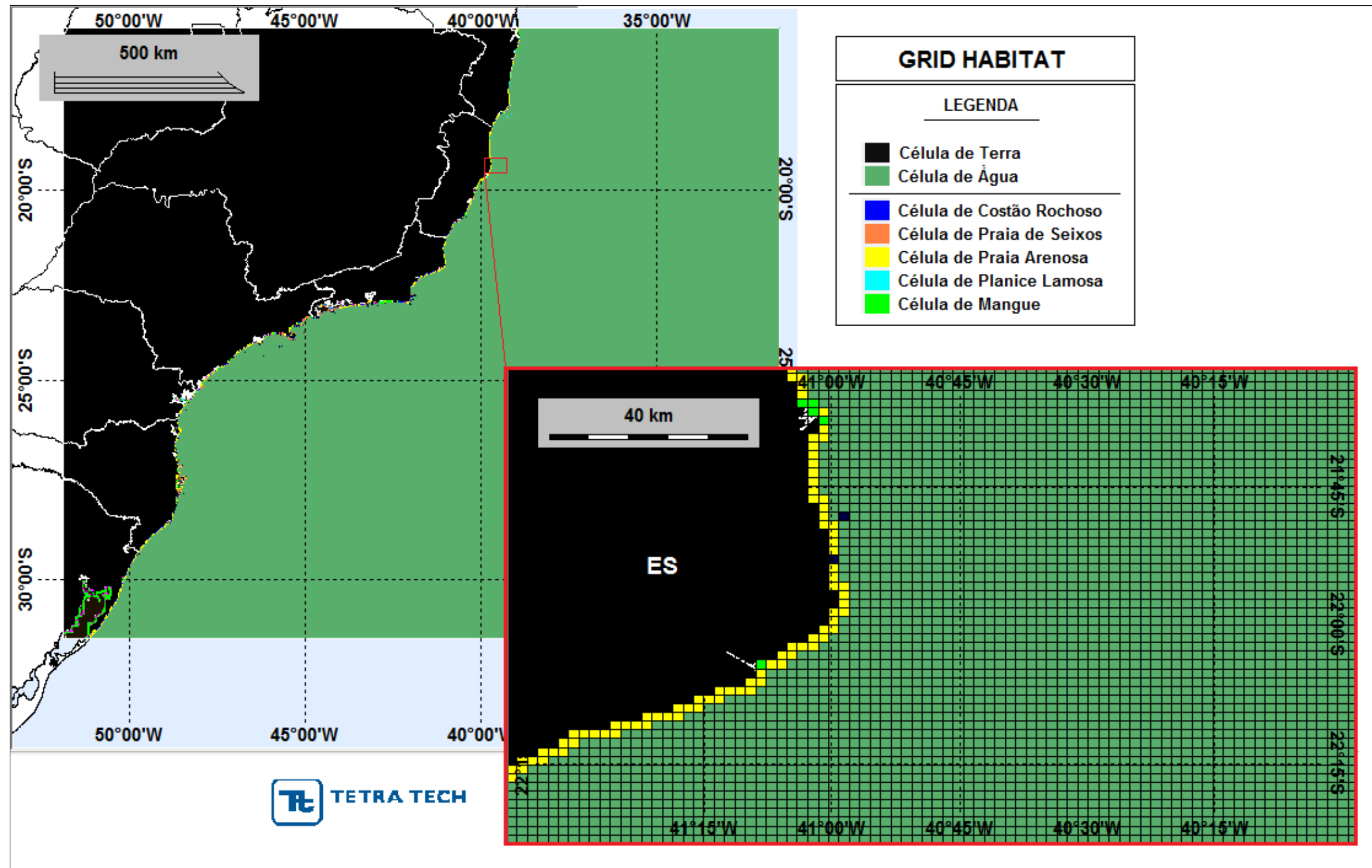


Figura D-2 - Tipos de costa adotados na grade habitat (Grade-02) utilizada na modelagem de óleo. A grade contém 1.000 x 1.000 pontos, (2.076 km no eixo x e 1.762 km no eixo y), com resolução de, aproximadamente, 2,076 km no eixo X e 1,762 km no eixo Y.

ANEXO E – RESUMO DO BALANÇO DE MASSA DOS CENÁRIOS PROBABILÍSTICOS

A seguir, apresenta-se um resumo dos balanços de massa, para os 1.000 cenários determinísticos que compuseram o cenário probabilístico, na forma de um diagrama *boxplot*. Nesta representação, as linhas centrais da caixa correspondem à mediana da porcentagem de massa entre as simulações, os limites das caixas correspondem ao primeiro e terceiro quartis, as linhas aos limites dos valores englobados na média mais dois desvios-padrão, e os pontos os valores acima deste limiar (outliers). Também são apresentadas as tabelas com valores mínimo, médio e máximo de cada cenário.

Ressalta-se que esta informação não considera o corte de espessura de 0,0003 mm adotado na apresentação dos resultados.

Através dos gráficos verifica-se que as diferenças associadas às sazonalidades se apresentam de forma mais evidente dentre todas as variáveis do estudo.

Ressalta-se que a localização do ponto de modelagem, o tipo de óleo, o volume e tempo de derrame, assim como a profundidade do vazamento, também são fatores determinantes para o balanço de massa. Entretanto, a complexidade das interações entre as variáveis dificulta a visualização clara de padrões associados às respectivas variáveis.

Com relação a sazonalidade os resultados demonstraram que os cenários de janeiro a junho apresentaram maior perda da massa de óleo por evaporação e, também, que ao final das simulações, em geral, a parcela de óleo restante na superfície da água foi superior à dos cenários de junho a dezembro.

Os cenários de julho a dezembro apresentaram maior parcela do óleo na coluna d'água ao final das simulações. A interpretação deste padrão sazonal demonstra que, o entranhamento do óleo de forma mais acentuada do período de julho a dezembro, diminui a parcela de óleo na superfície e, conseqüentemente, diminui a parcela possível de ser evaporada.

Deve-se considerar também que a maior temperatura do ar no período de janeiro a junho também influencia na maior taxa de evaporação. O maior entranhamento do óleo, no período de julho a dezembro, ocorreu devido a maior

ocorrência de ventos mais intensos neste período, conforme pode ser observado no Anexo B.

Ainda dentro da análise sazonal, foi observado que, para a massa de óleo na costa, não se pode identificar um padrão geral associado a sazonalidade.

Observando os resultados por produto, verifica-se que os pontos simulados com os mesmos tipos de óleo apresentaram resultados similares, como no caso do M01, M02 e M17 simulados com óleo Papa-Terra -7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°); o M04 e M05 com o óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°) e também os cenários do M07, M08, M09 e M10 simulados com o óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°).

Comparando estes resultados também se pode visualizar a influência da localização e profundidade do vazamento no balanço de massa. Por exemplo, para o M17, cujo derrame ocorre mais distante da costa e em maior profundidade, os gráficos indicam uma maior parcela do óleo entranhado na coluna d'água, quando comparado aos resultados do M01 e M02. Sendo que estes apresentaram mais óleo na costa.

Ou seja, a dinâmica intrínseca ao ponto pode alterar o resultado do balanço de massa, pois um ponto que proporcione mais a chegada do óleo na costa tende a apresentar menos óleo na coluna d'água e na superfície. E a ocorrência de mais óleo na coluna d'água pode resultar em menos óleo evaporado.

Por fim, no geral, observa-se que quanto mais leve o óleo maior a porcentagem evaporada ao final da simulação.

E.1 RESULTADOS DO BALANÇO DE MASSA – JANEIRO A JUNHO

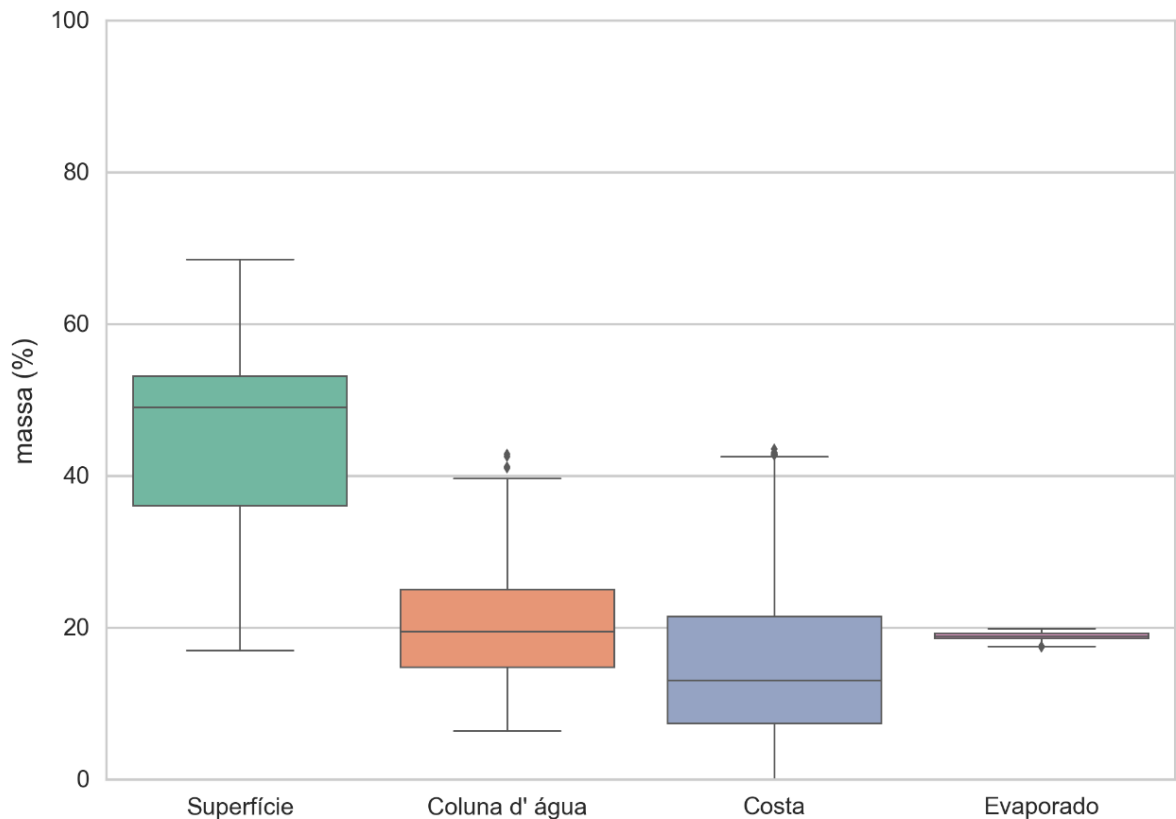


Figura E-1- Cenário M01_PC_JFMAMJ_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-1- Resumo dos balanços de massa do cenário M01_PC_JFMAMJ_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	17,08	6,44	0,00	17,54
Médio	44,68	20,25	16,12	18,95
Máximo	68,55	42,90	43,57	19,93

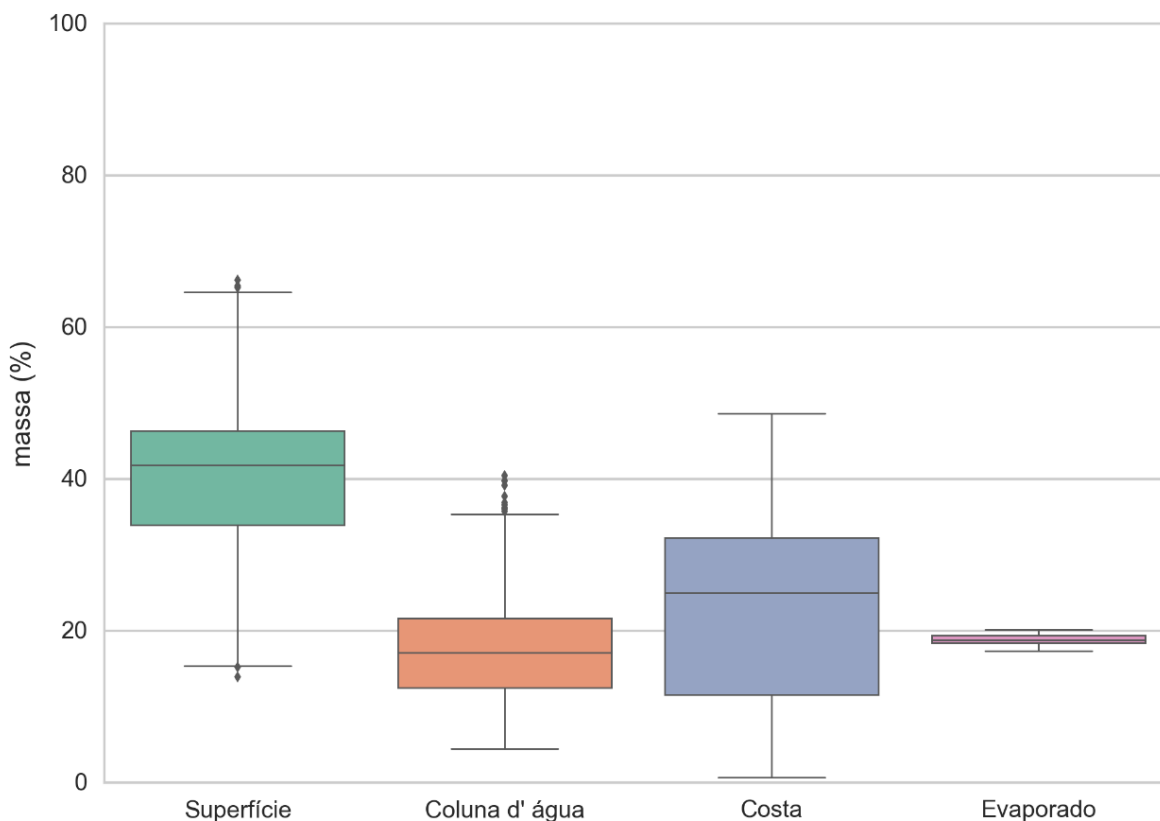


Figura E-2- Cenário M02_PC_JFMAMJ_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-2- Resumo dos balanços de massa do cenário M02_PC_JFMAMJ_60D.

	Superfície	Coluna d' água	Costa	Evaporado
Mínimo	13,93	4,51	0,68	17,40
Médio	40,13	17,54	23,46	18,86
Máximo	66,20	40,46	48,67	20,17

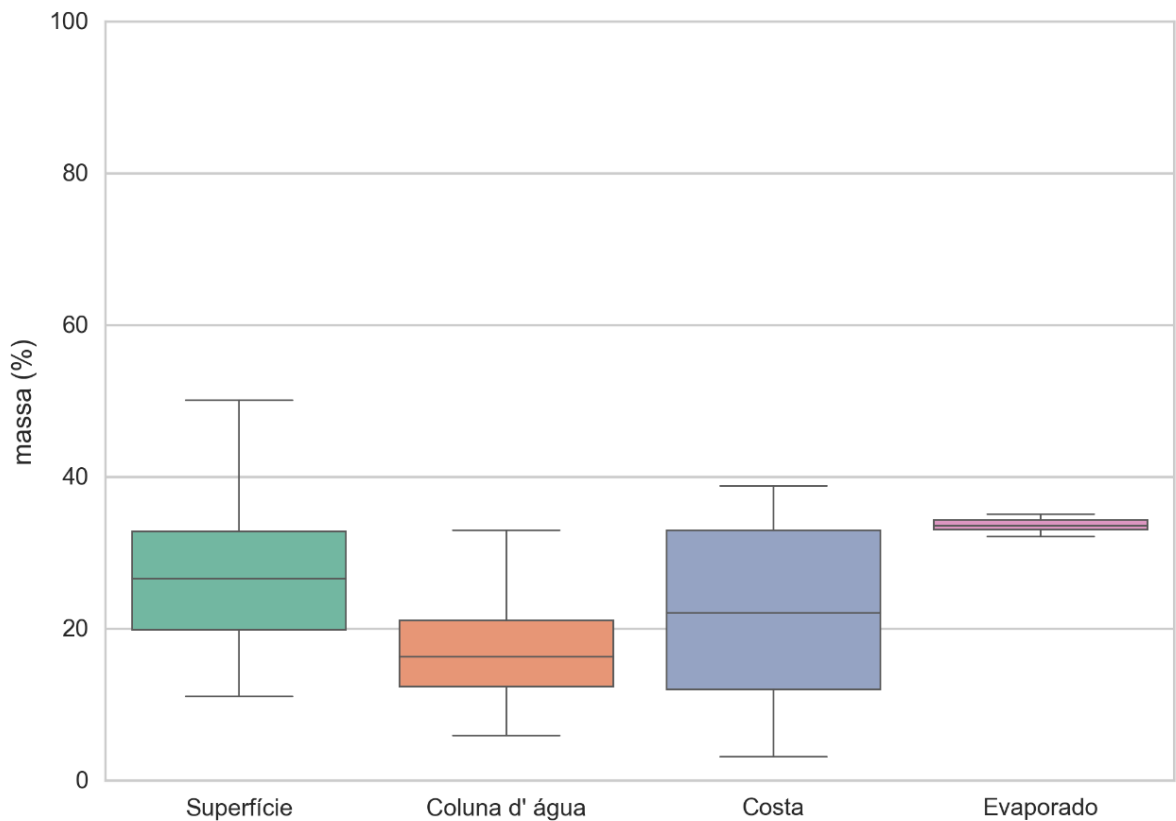


Figura E-3- Cenário M04_PC_JFMAMJ_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-3- Resumo dos balanços de massa do cenário M04_PC_JFMAMJ_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	11,15	6,00	3,24	32,23
Médio	27,25	16,92	22,11	33,72
Máximo	50,16	33,08	38,89	35,16

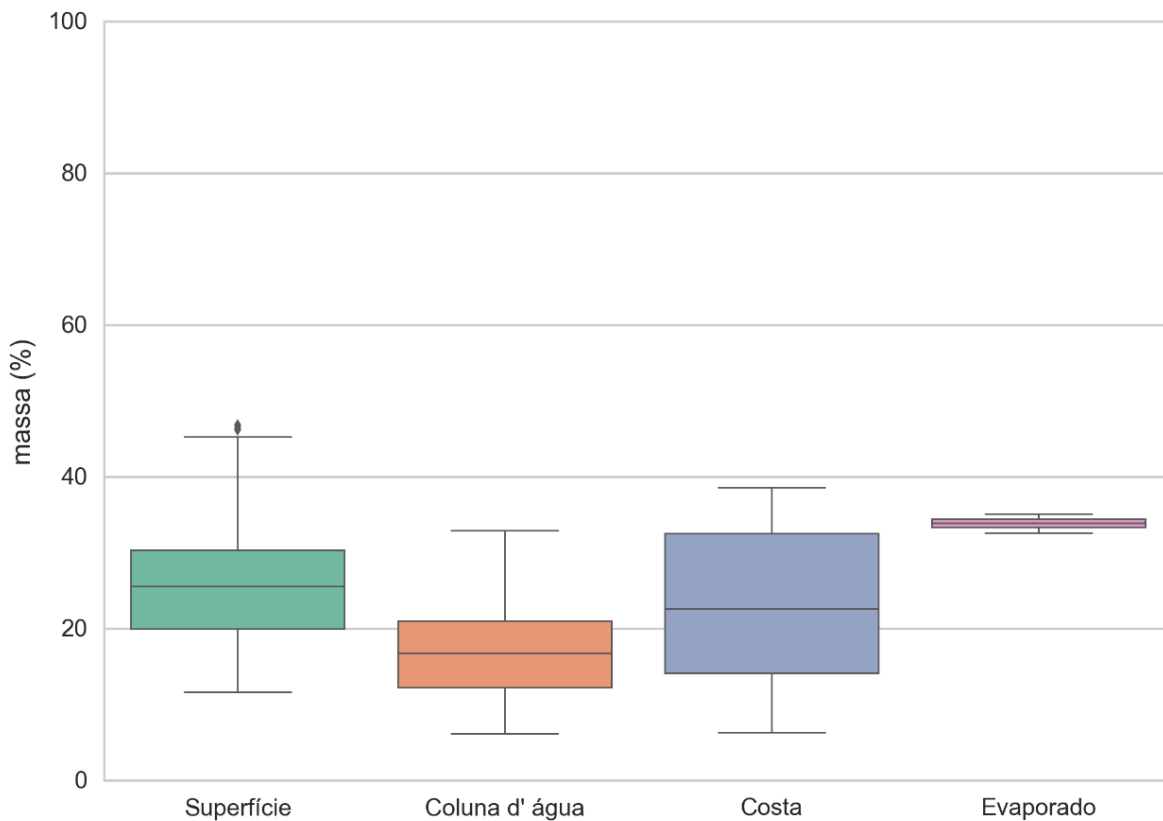


Figura E-4- Cenário M05_PC_JFMAMJ_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-4- Resumo dos balanços de massa do cenário M05_PC_JFMAMJ_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	11,68	6,24	6,36	32,66
Médio	25,99	16,96	23,08	33,97
Máximo	46,94	32,99	38,62	35,14

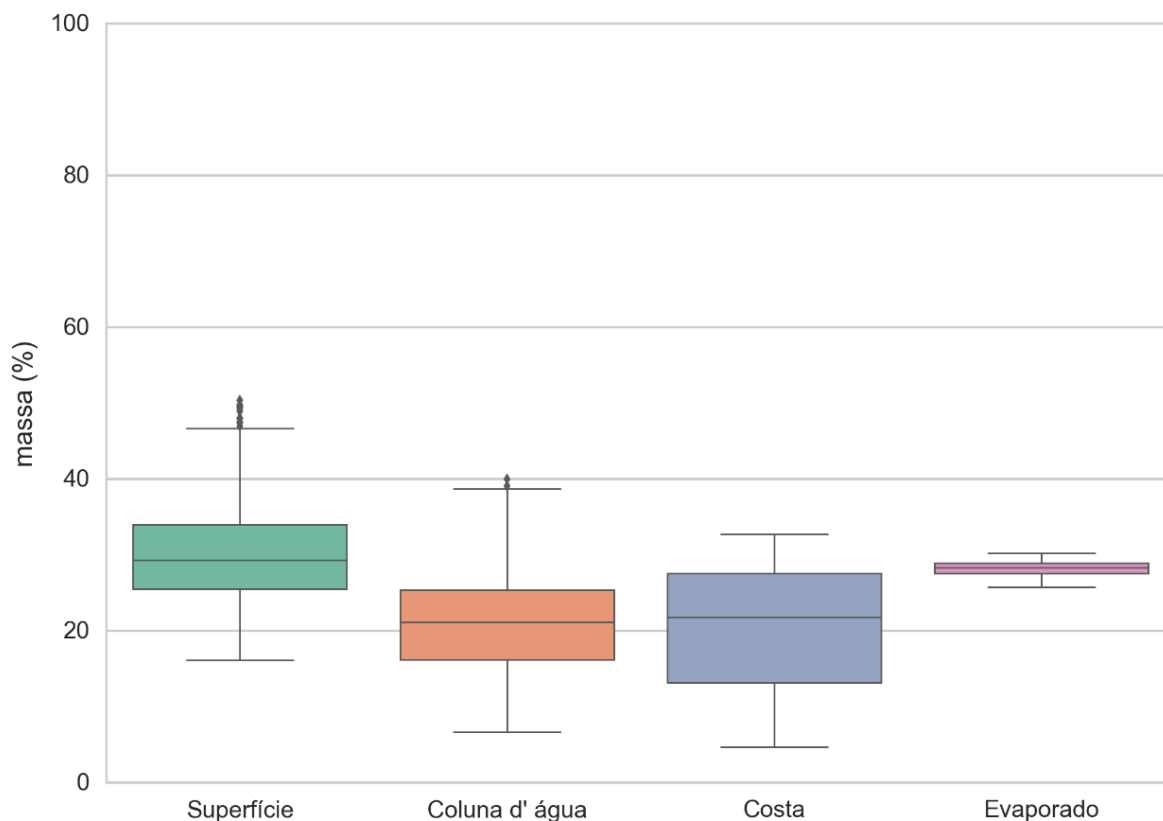


Figura E-5- Cenário M07_PC_JFMAMJ_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-5- Resumo dos balanços de massa do cenário M07_PC_JFMAMJ_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	16,16	6,73	4,76	25,75
Médio	29,85	21,22	20,60	28,33
Máximo	50,38	40,01	32,73	30,28

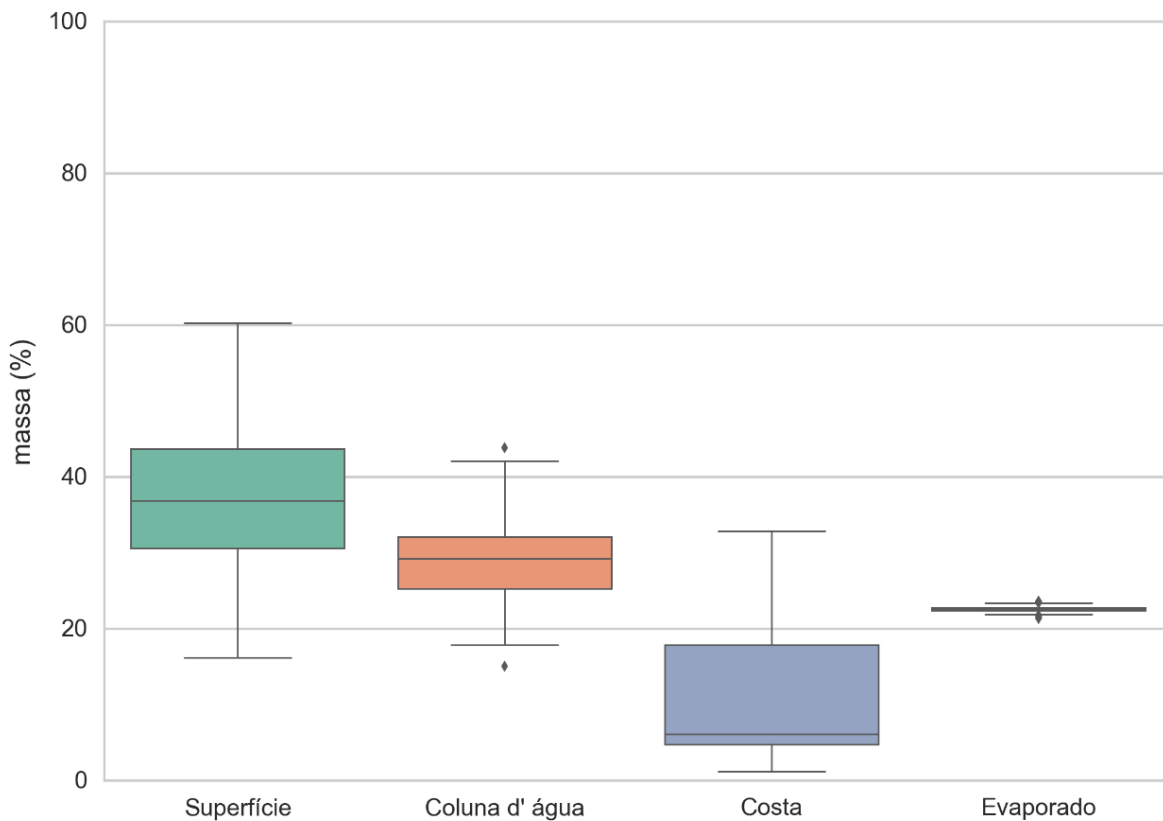


Figura E-6- Cenário M08_PC_JFMAMJ_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-6- Resumo dos balanços de massa do cenário M08_PC_JFMAMJ_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	16,21	15,09	1,24	21,42
Médio	37,05	29,09	11,18	22,68
Máximo	60,33	43,91	32,91	23,66

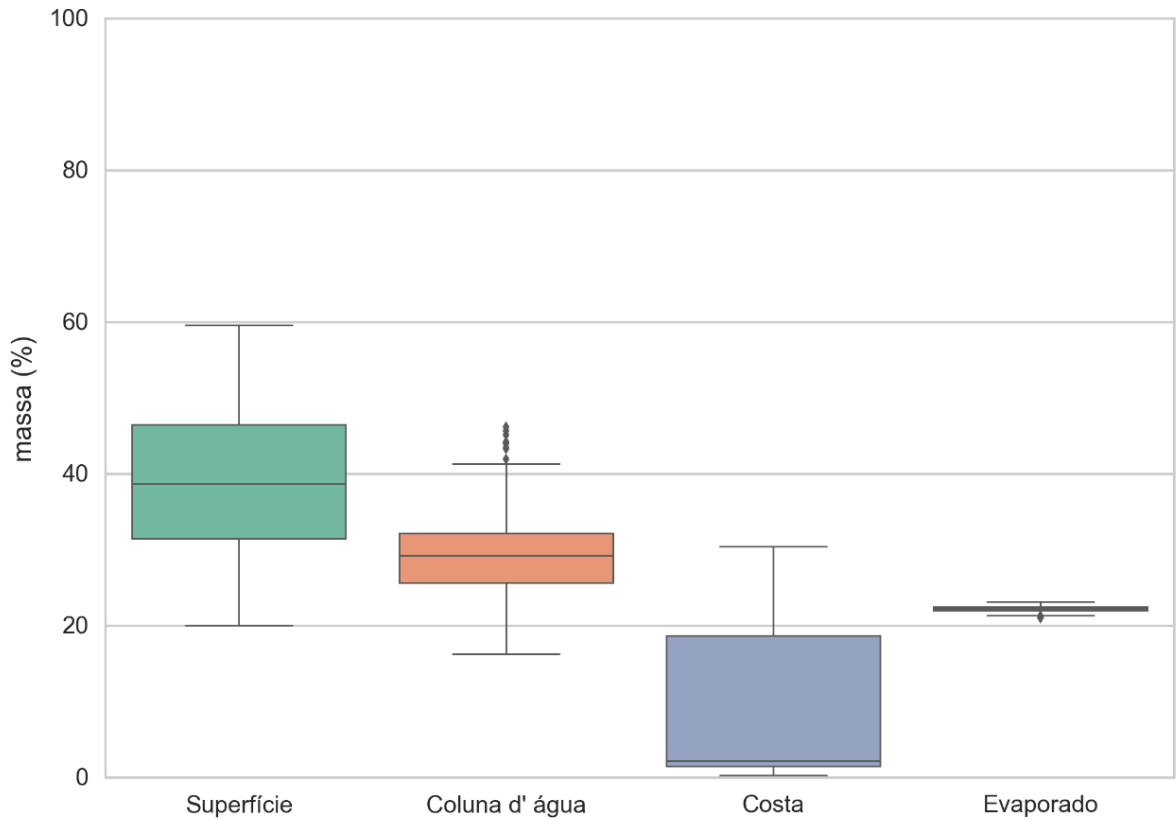


Figura E-7- Cenário M09_PC_JFMAMJ_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M9, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-7- Resumo dos balanços de massa do cenário M09_PC_JFMAMJ_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	20,11	16,34	0,35	21,10
Médio	38,88	29,30	9,52	22,30
Máximo	59,65	46,22	30,48	23,22

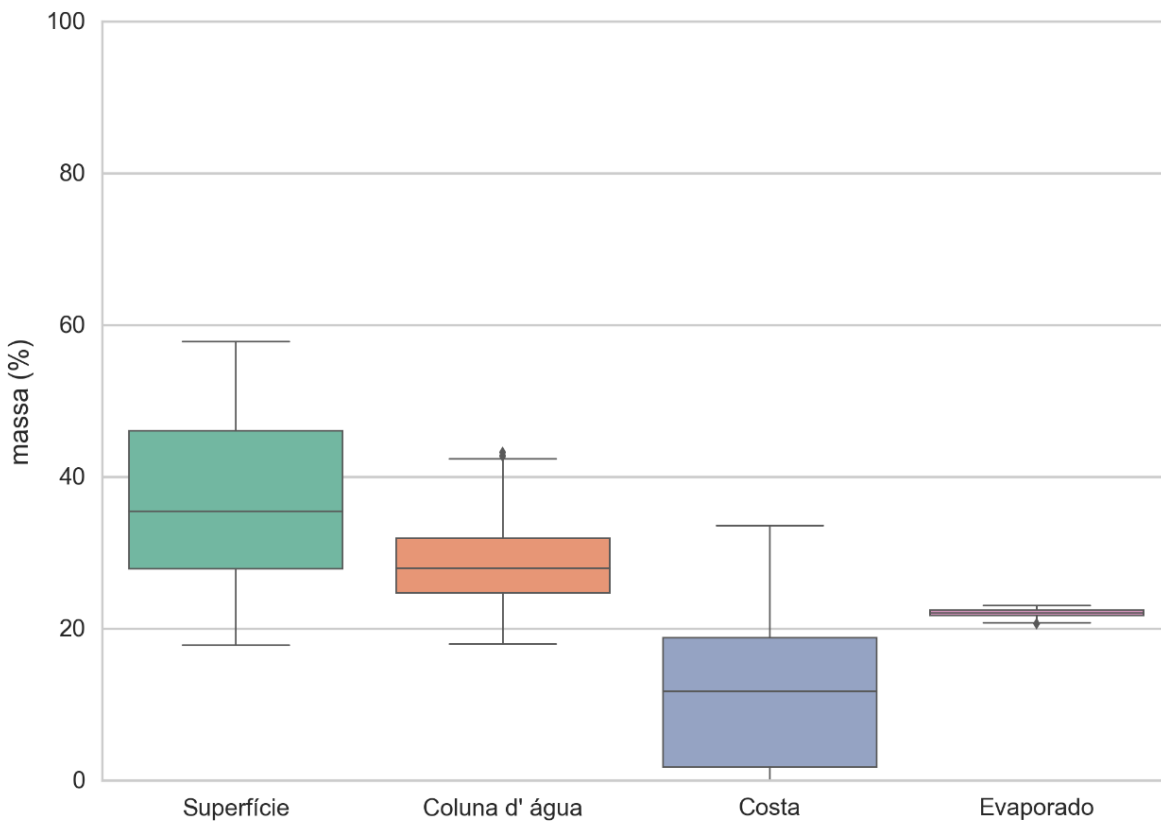


Figura E-8- Cenário M10_PC_JFMAMJ_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-8- Resumo dos balanços de massa do cenário M10_PC_JFMAMJ_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	17,90	18,02	0,08	20,69
Médio	36,99	28,63	12,23	22,14
Máximo	57,93	43,29	33,69	23,12

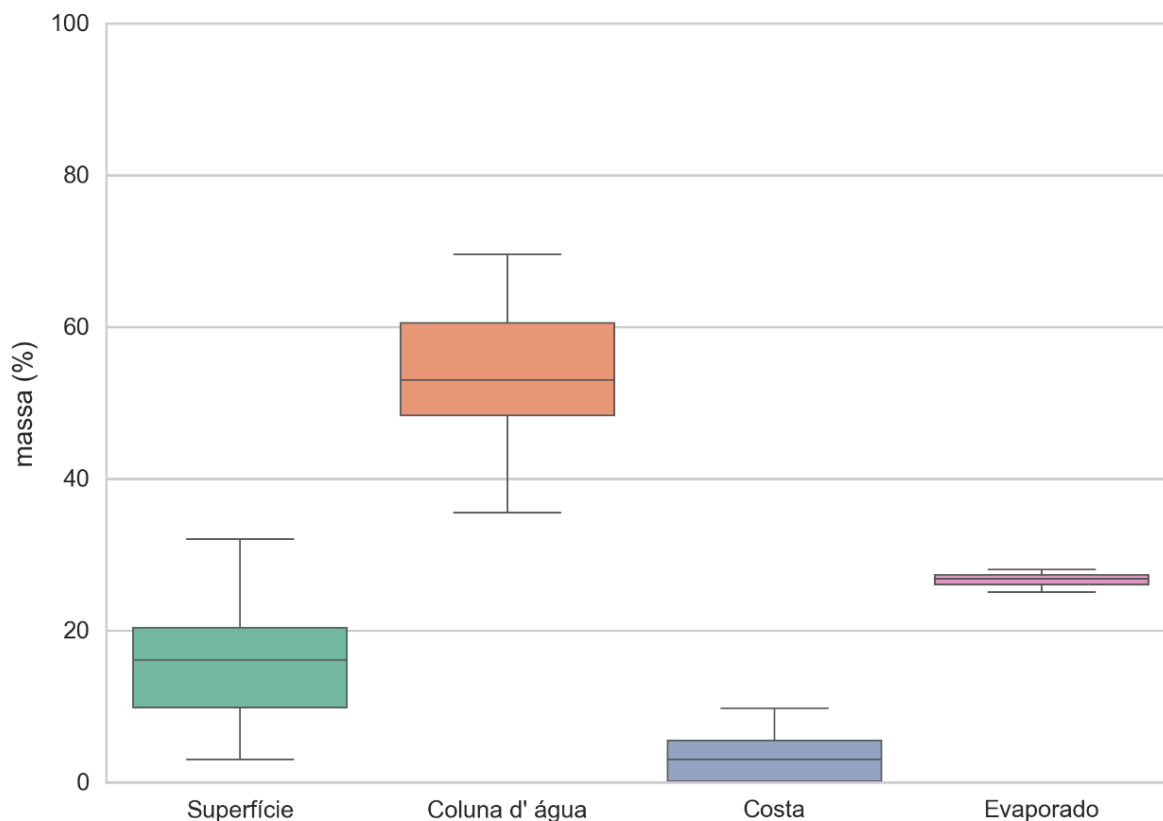


Figura E-9- Cenário M12_PC_JFMAMJ_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-9- Resumo dos balanços de massa do cenário M12_PC_JFMAMJ_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	3,11	35,61	0,00	25,15
Médio	15,63	54,31	3,26	26,81
Máximo	32,15	69,64	9,86	28,13

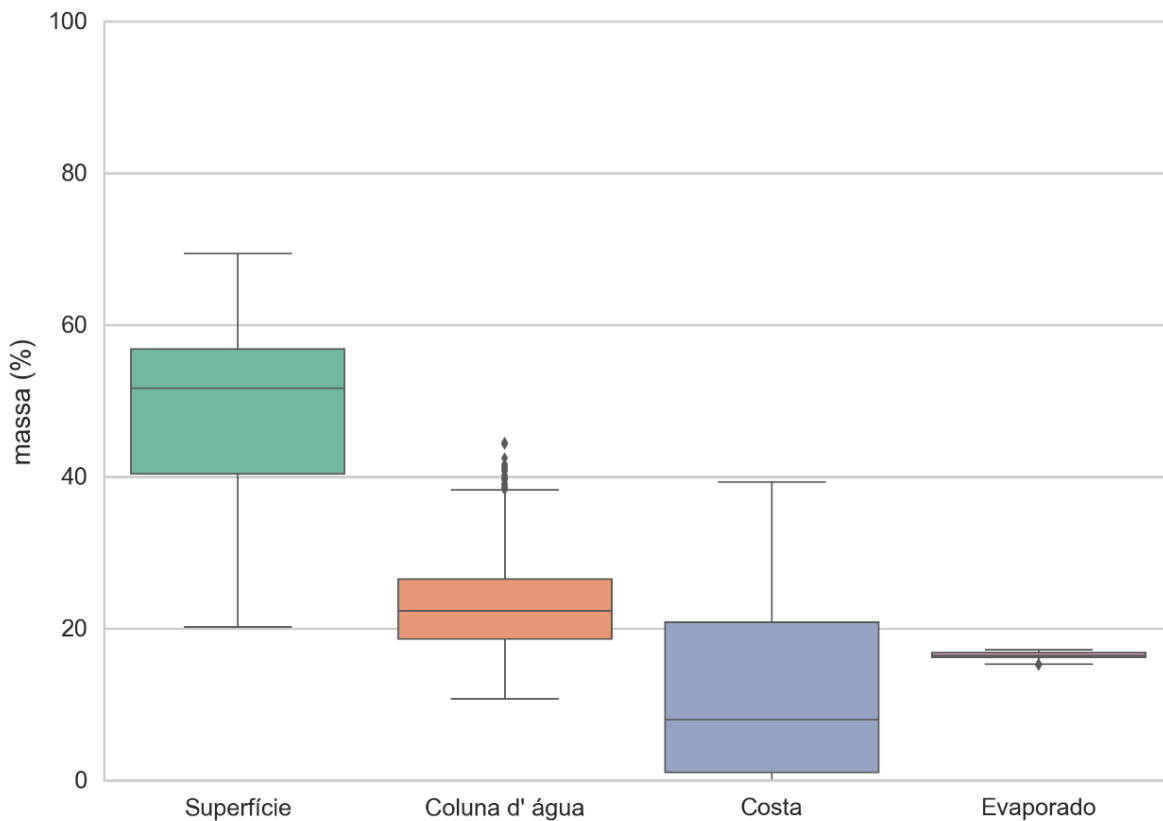


Figura E-10- Cenário M17_PC_JFMAMJ_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-10- Resumo dos balanços de massa do cenário M17_PC_JFMAMJ_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	20,35	10,88	0,00	15,24
Médio	47,63	23,18	12,64	16,56
Máximo	69,47	44,53	39,40	17,32

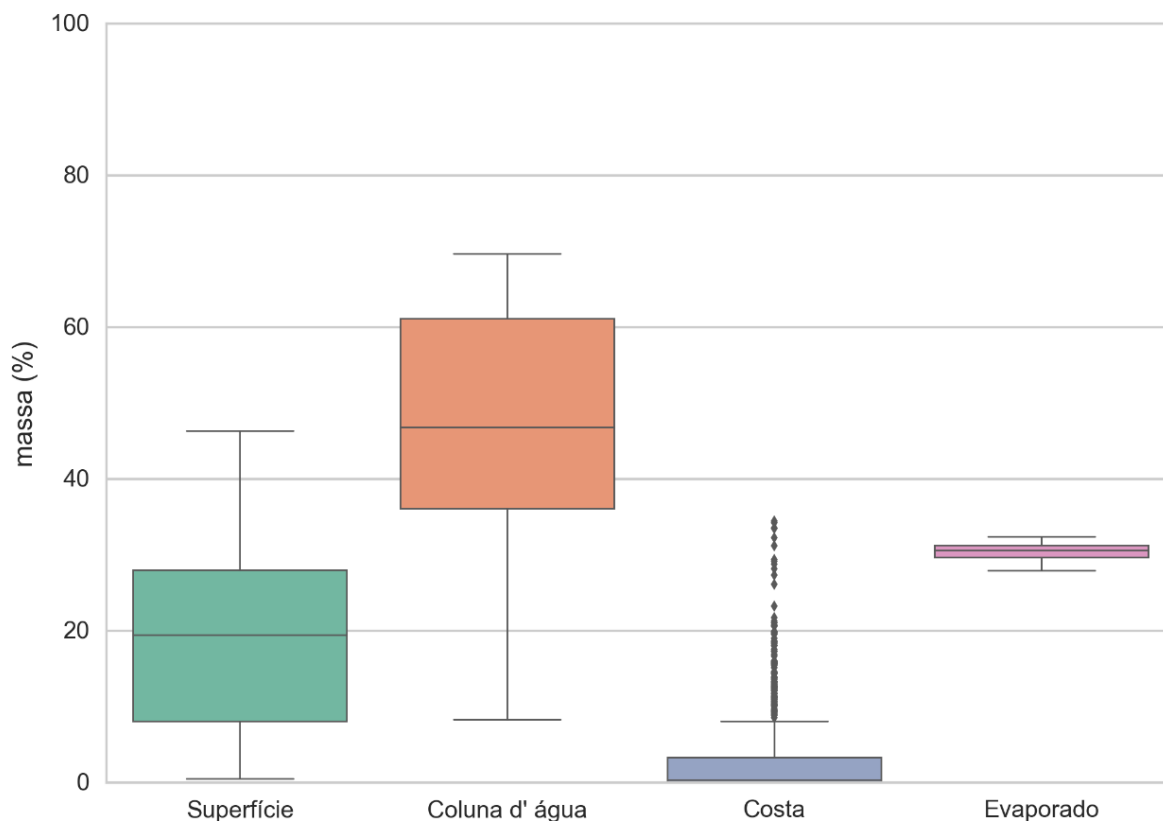


Figura E-11- Cenário P31_PC_JFMAMJ_31D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

Tabela E-11- Resumo dos balanços de massa do cenário P31_PC_JFMAMJ_31D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	0,56	8,34	0,00	28,01
Médio	19,18	47,29	2,95	30,57
Máximo	46,39	69,74	34,48	32,46

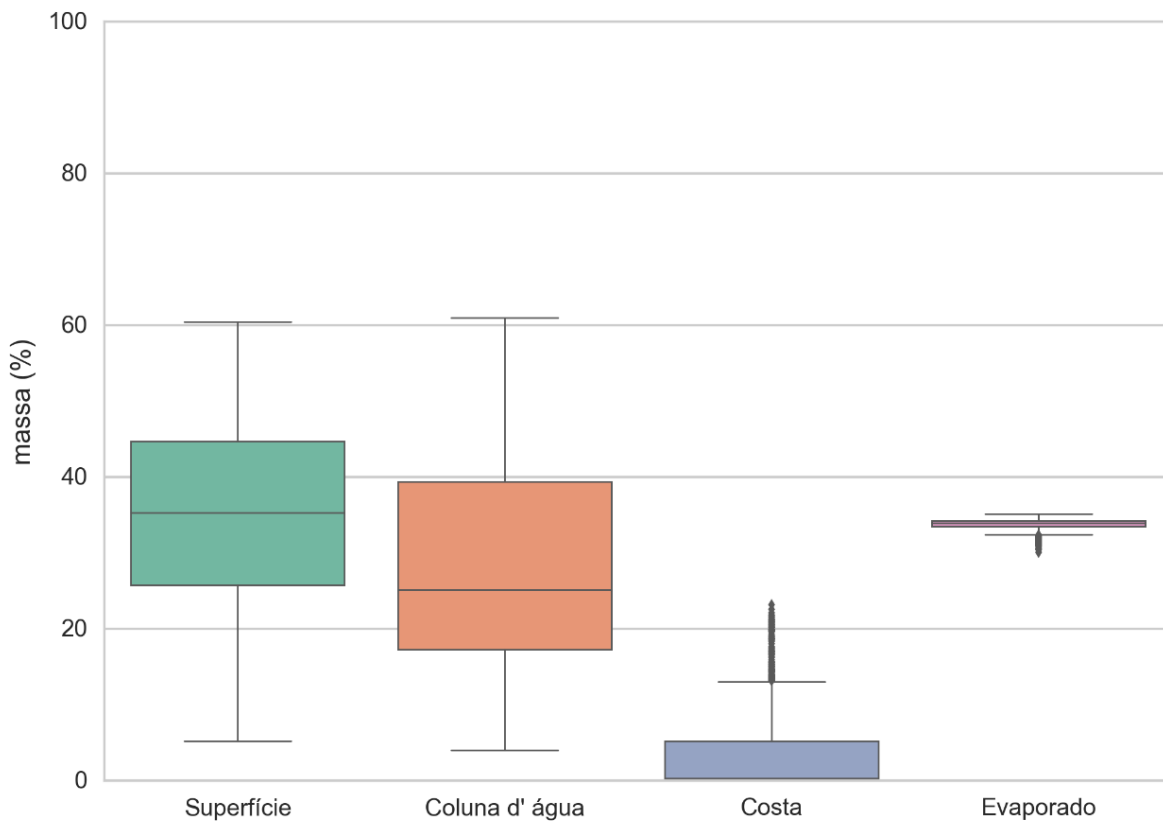


Figura E-12- Cenário P37_PC_JFMAMJ_31D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

Tabela E-12- Resumo dos balanços de massa do cenário P37_PC_JFMAMJ_31D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	5,22	4,04	0,00	30,12
Médio	34,74	27,90	3,57	33,79
Máximo	60,45	61,05	23,23	35,16

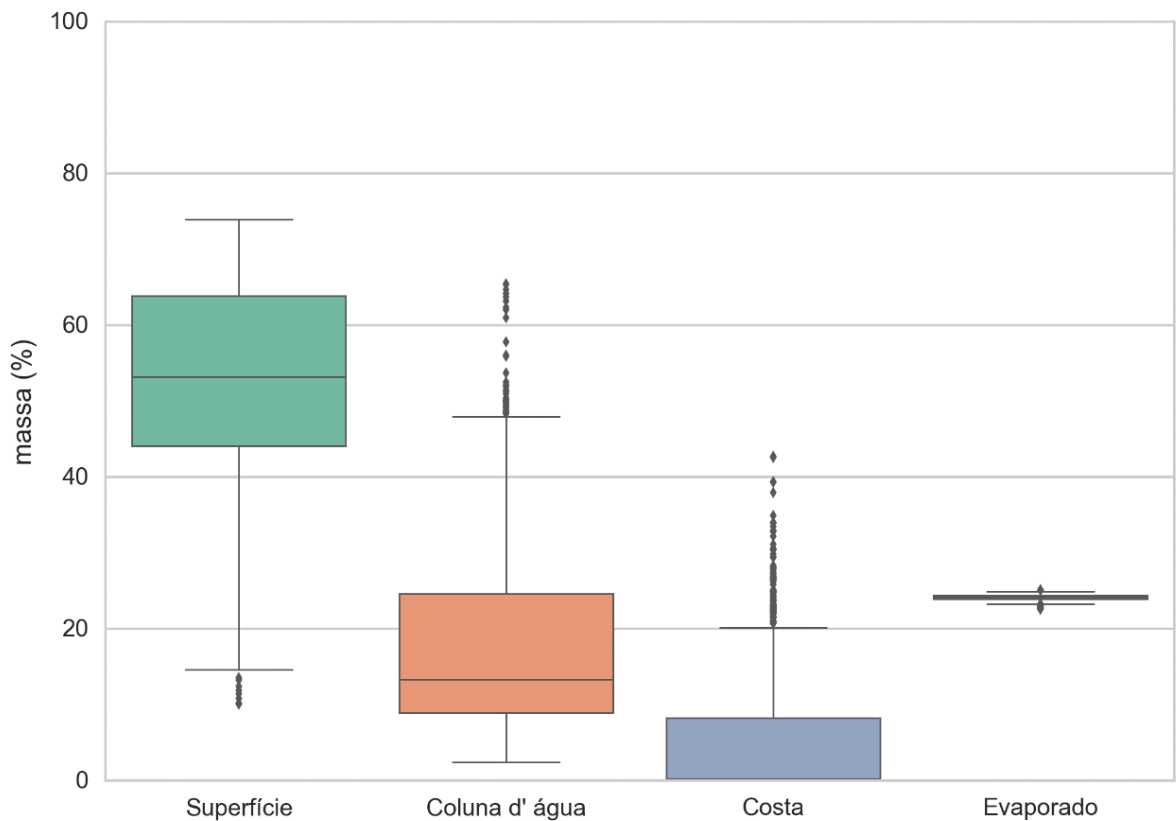


Figura E-13- Cenário P62_PC_JFMAMJ_31D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

Tabela E-13- Resumo dos balanços de massa do cenário P62_PC_JFMAMJ_31D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	10,13	2,45	0,00	22,60
Médio	52,80	17,83	5,22	24,15
Máximo	73,94	65,48	42,73	25,18

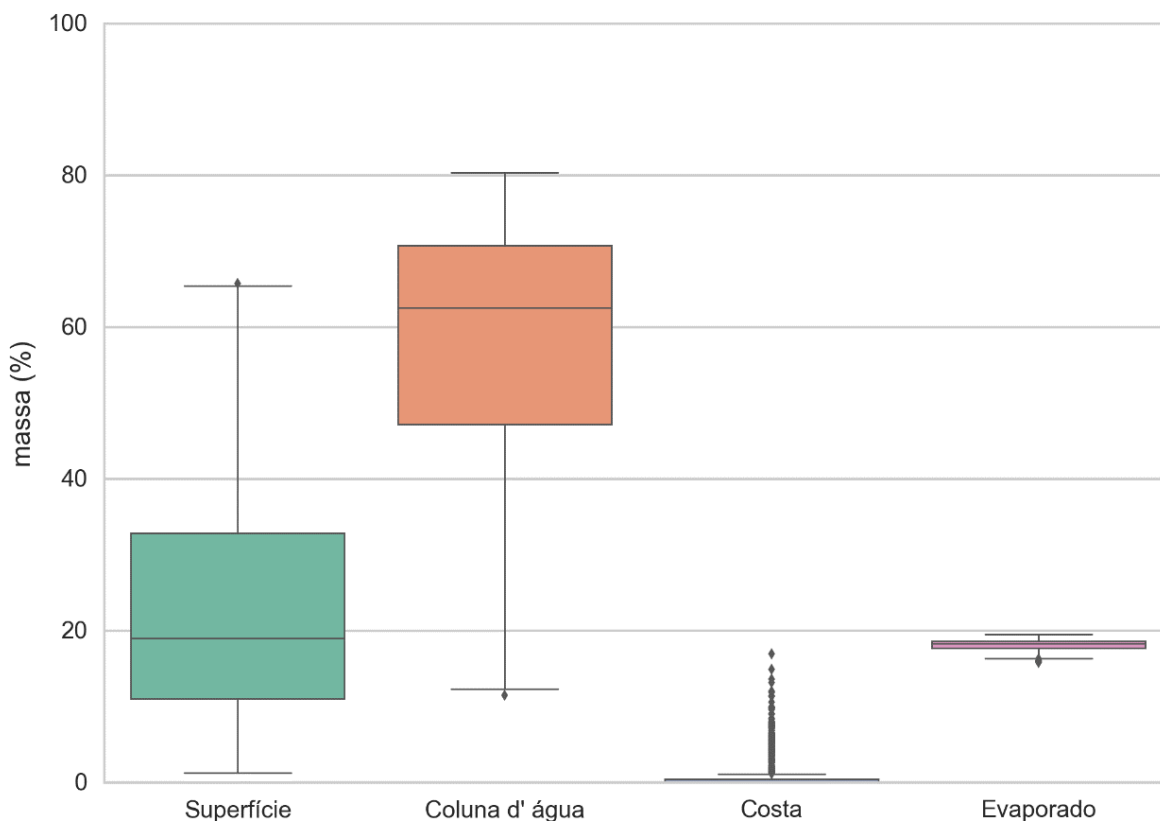


Figura E-14- Cenário P63_PC_JFMAMJ_31D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

Tabela E-14- Resumo dos balanços de massa do cenário P63_PC_JFMAMJ_31D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	1,28	11,55	0,00	15,89
Médio	21,87	58,76	1,13	18,24
Máximo	65,75	80,41	16,99	19,53

E.2 RESULTADOS DO BALANÇO DE MASSA – JULHO A DEZEMBRO

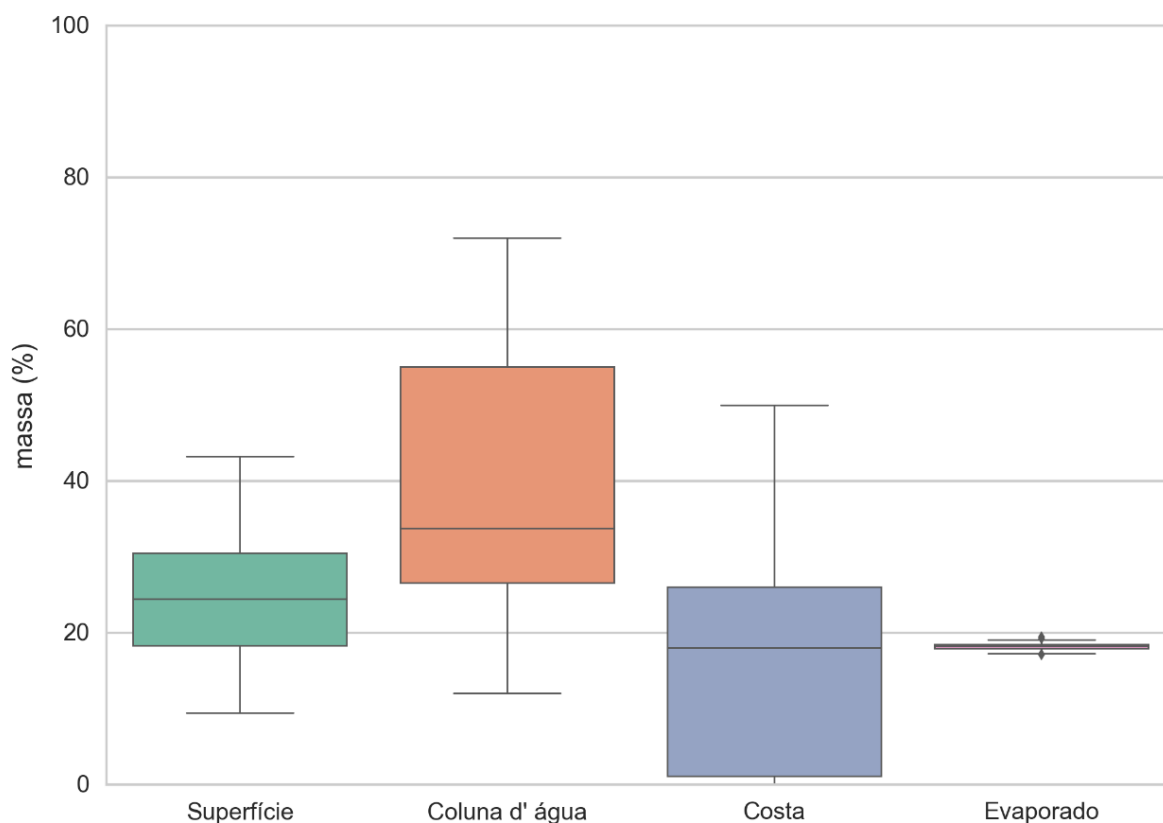


Figura E-15- Cenário M01_PC_JASOND_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-15- Resumo dos balanços de massa do cenário M01_PC_JASOND_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	9,49	12,07	0,01	17,18
Médio	24,63	39,79	17,35	18,24
Máximo	43,30	72,07	50,05	19,53

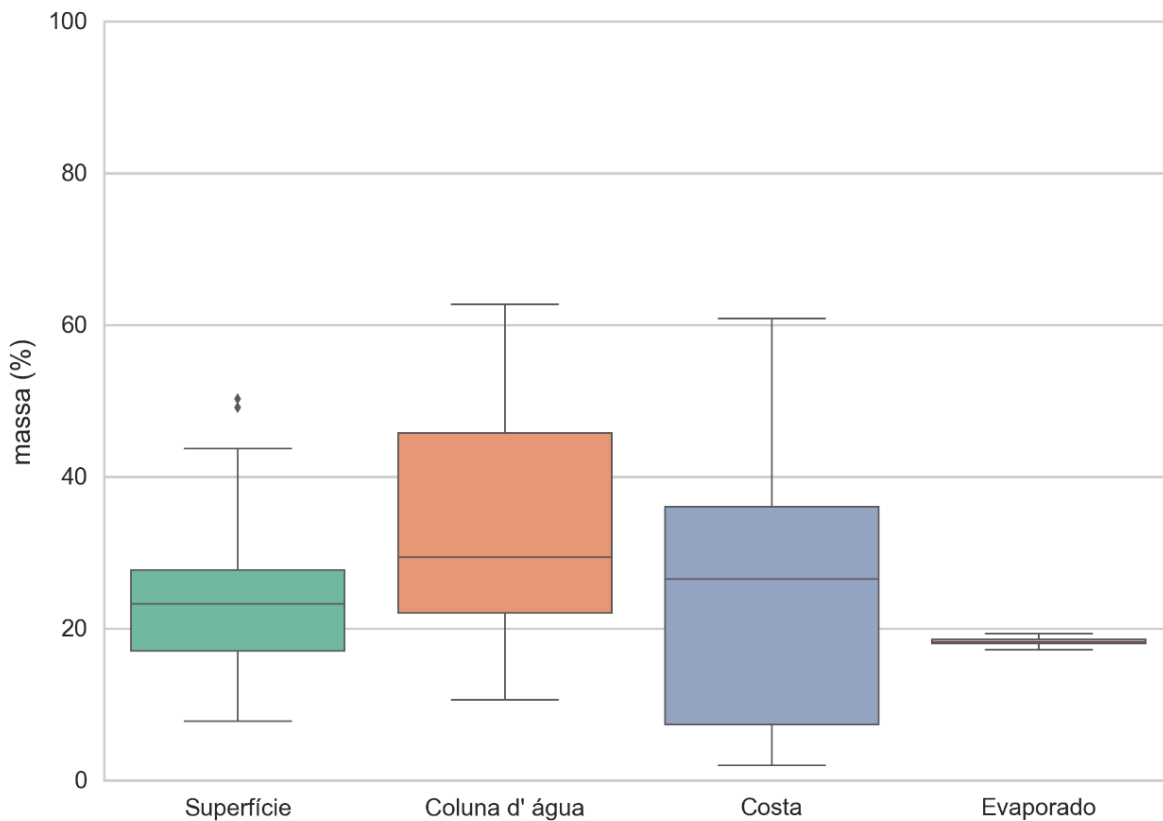


Figura E-16- Cenário M02_PC_JASOND_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-16- Resumo dos balanços de massa do cenário M02_PC_JASOND_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	7,87	10,71	2,06	17,30
Médio	23,08	33,22	25,31	18,39
Máximo	50,35	62,80	60,96	19,45

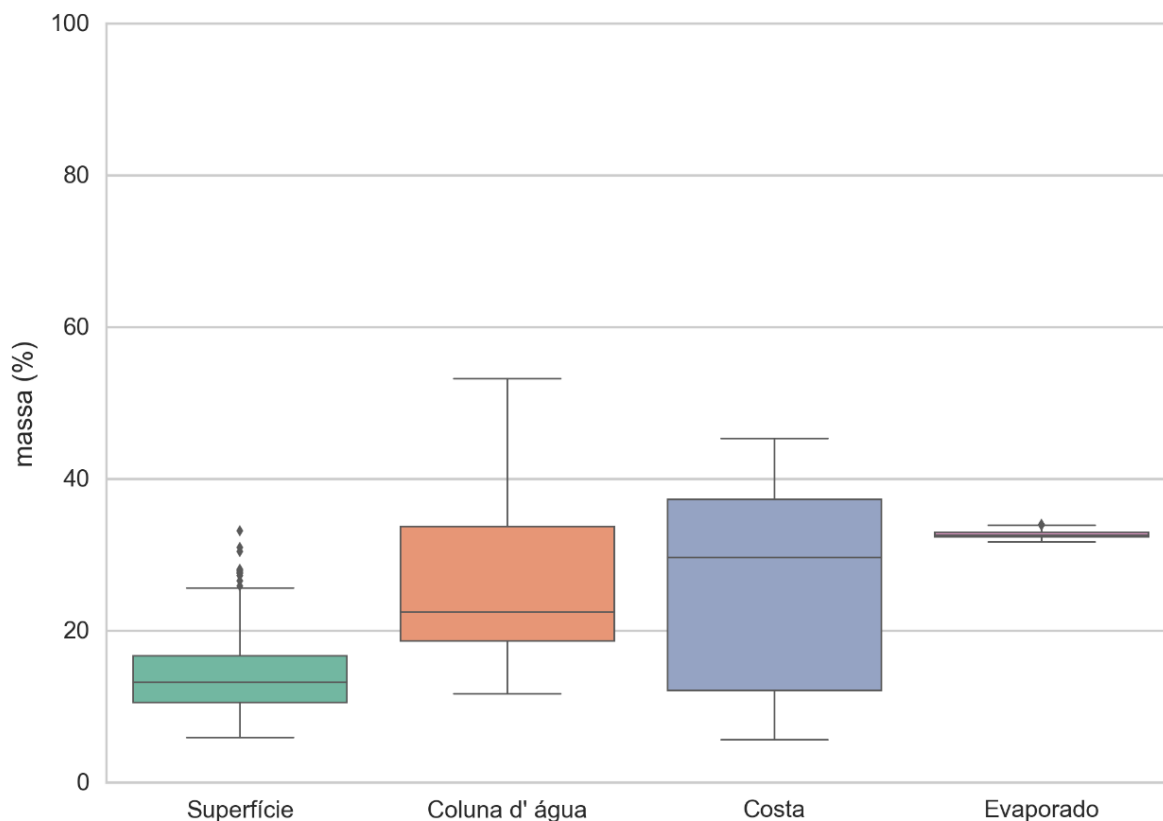


Figura E-17- Cenário M04_PC_JASOND_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-17- Resumo dos balanços de massa do cenário M04_PC_JASOND_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	6,03	11,80	5,68	31,79
Médio	13,93	26,94	26,38	32,75
Máximo	33,19	53,28	45,39	34,07

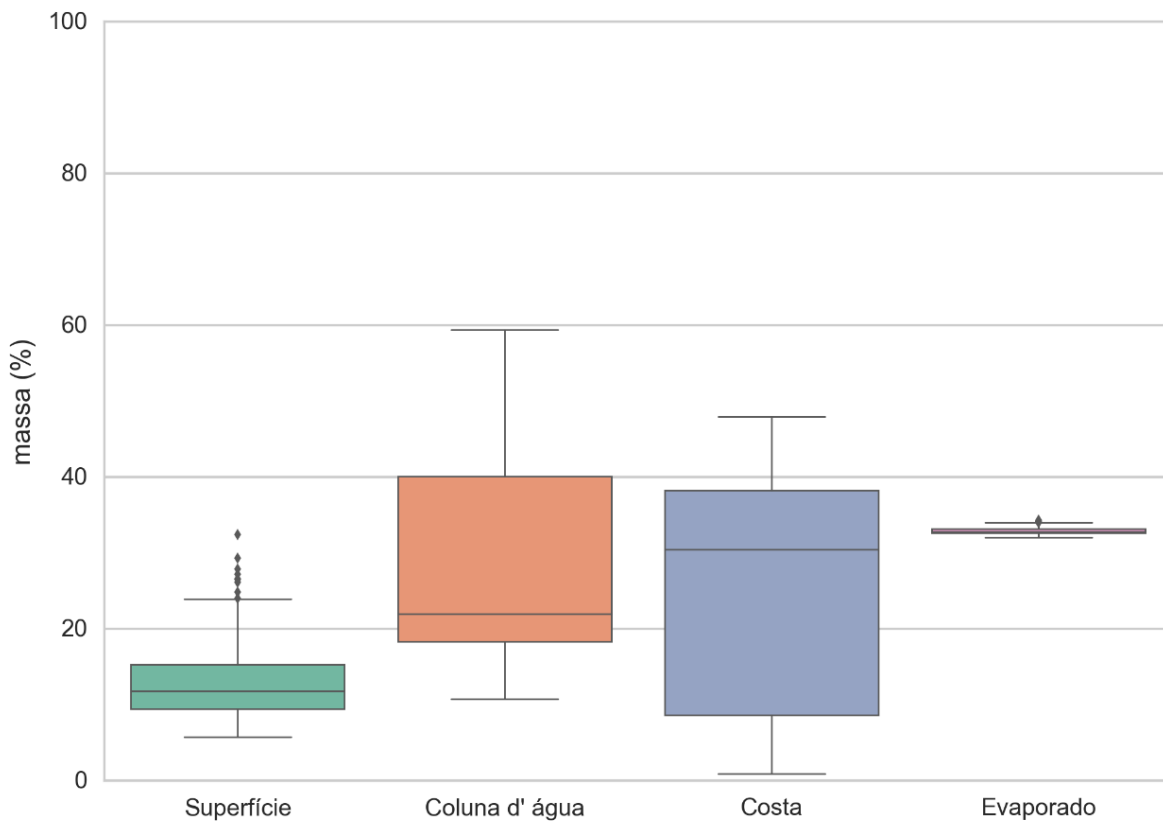


Figura E-18- Cenário M05_PC_JASOND_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-18- Resumo dos balanços de massa do cenário M05_PC_JASOND_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	5,79	10,77	0,95	32,07
Médio	12,70	29,00	25,34	32,96
Máximo	32,42	59,40	48,02	34,35

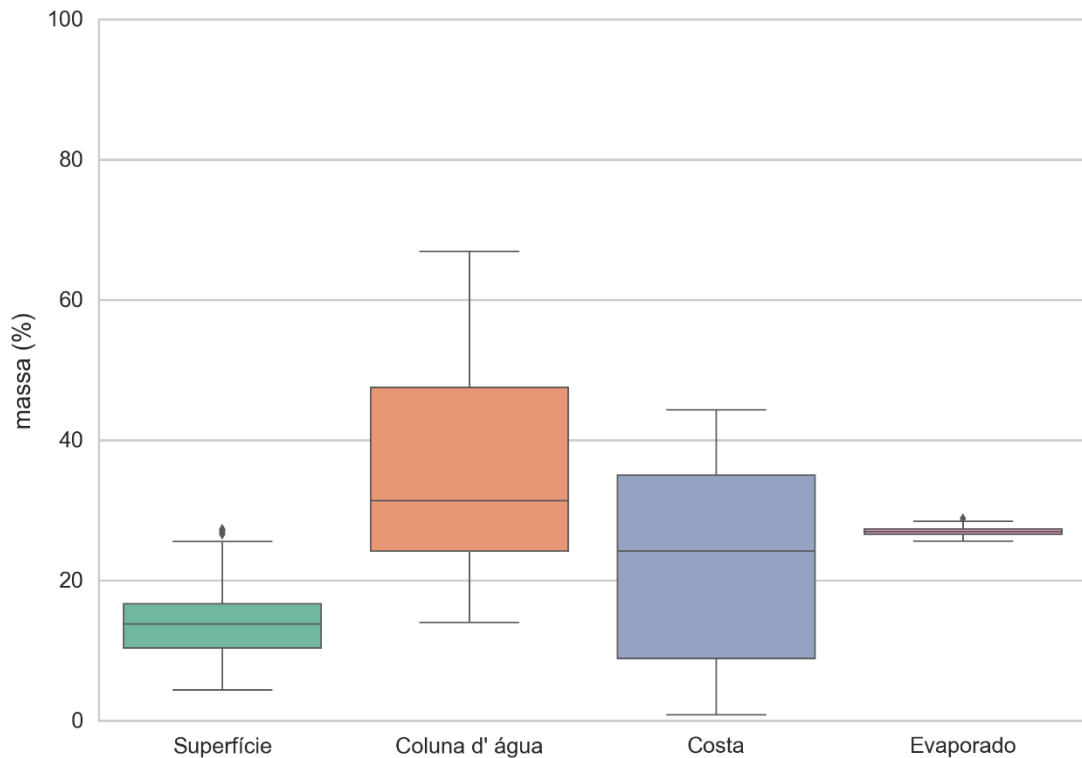


Figura E-19- Cenário M07_PC_JASOND_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-19- Resumo dos balanços de massa do cenário M07_PC_JASOND_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	4,47	14,08	0,94	25,68
Médio	13,83	36,60	22,49	27,08
Máximo	27,36	67,01	44,39	28,90

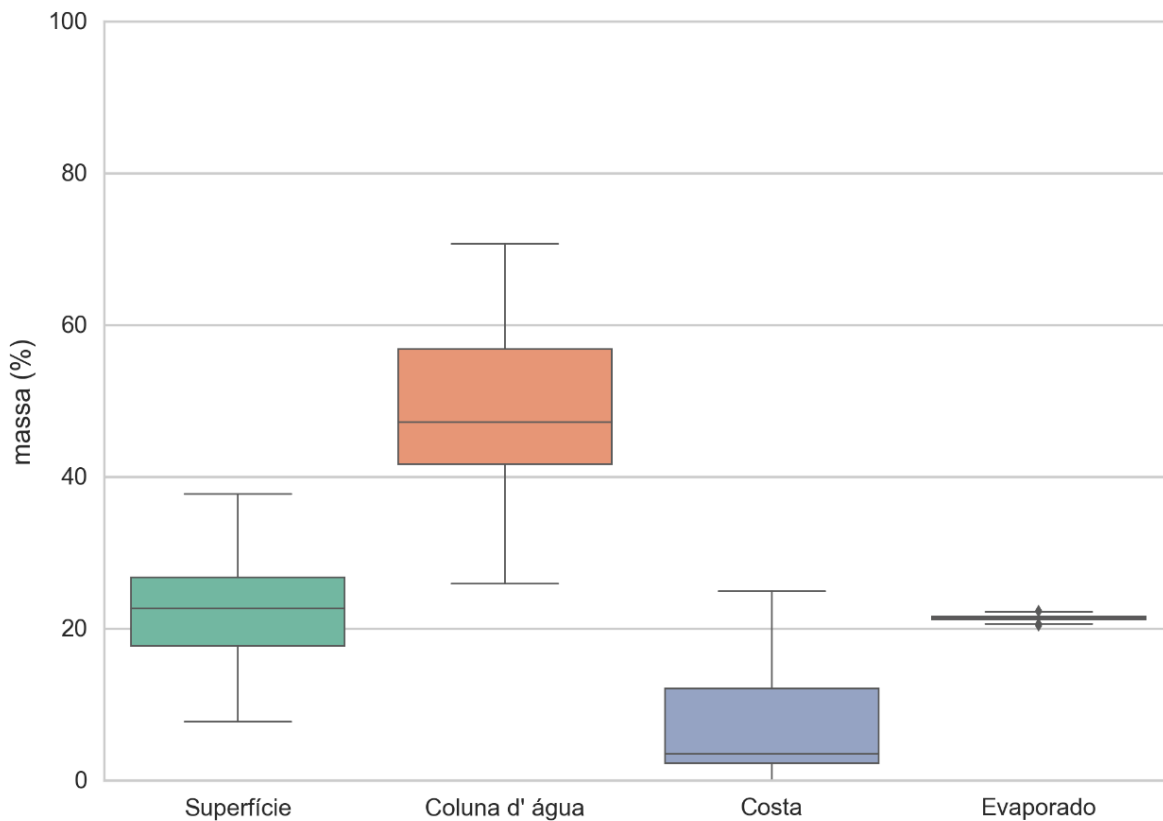


Figura E-20- Cenário M08_PC_JASOND_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-20- Resumo dos balanços de massa do cenário M08_PC_JASOND_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	7,81	26,01	0,03	20,39
Médio	22,24	48,85	7,39	21,51
Máximo	37,84	70,80	24,99	22,45

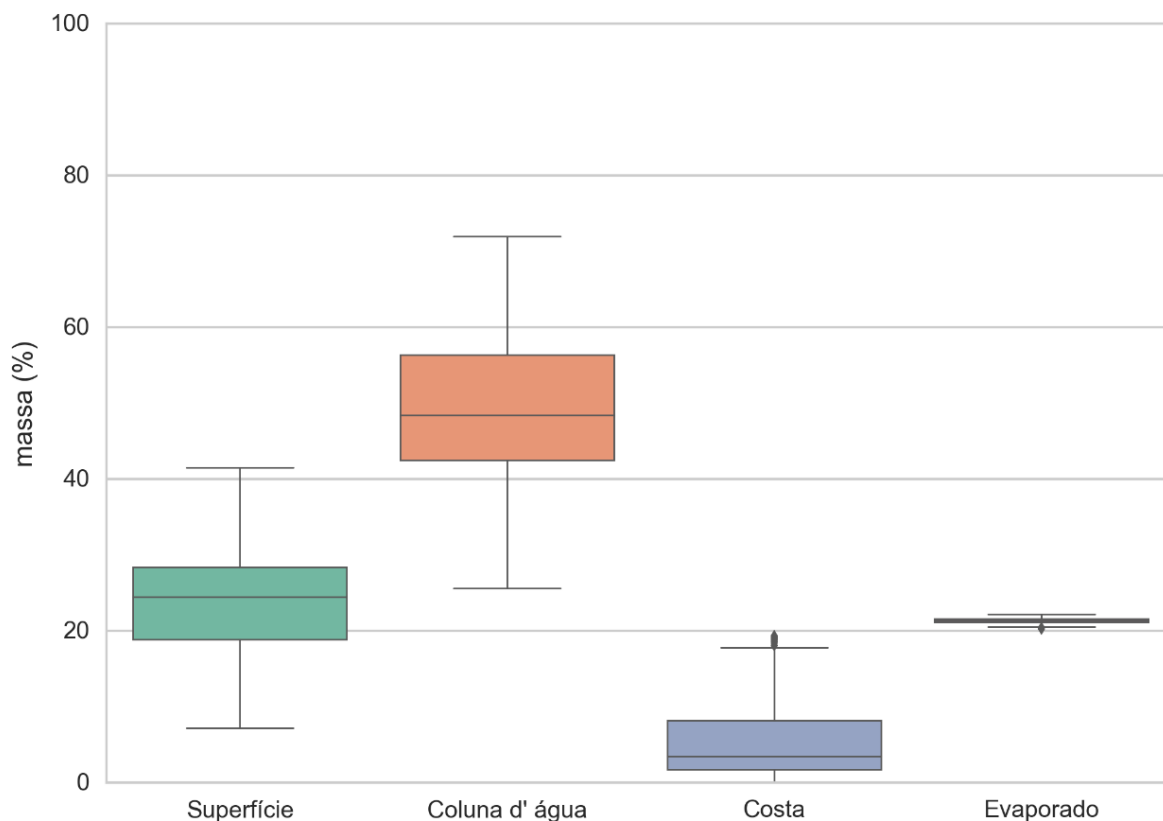


Figura E-21- Cenário M09_PC_JASOND_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M9, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-21- Resumo dos balanços de massa do cenário M09_PC_JASOND_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	7,22	25,61	0,03	20,24
Médio	23,60	49,64	5,39	21,38
Máximo	41,52	71,96	19,39	22,20

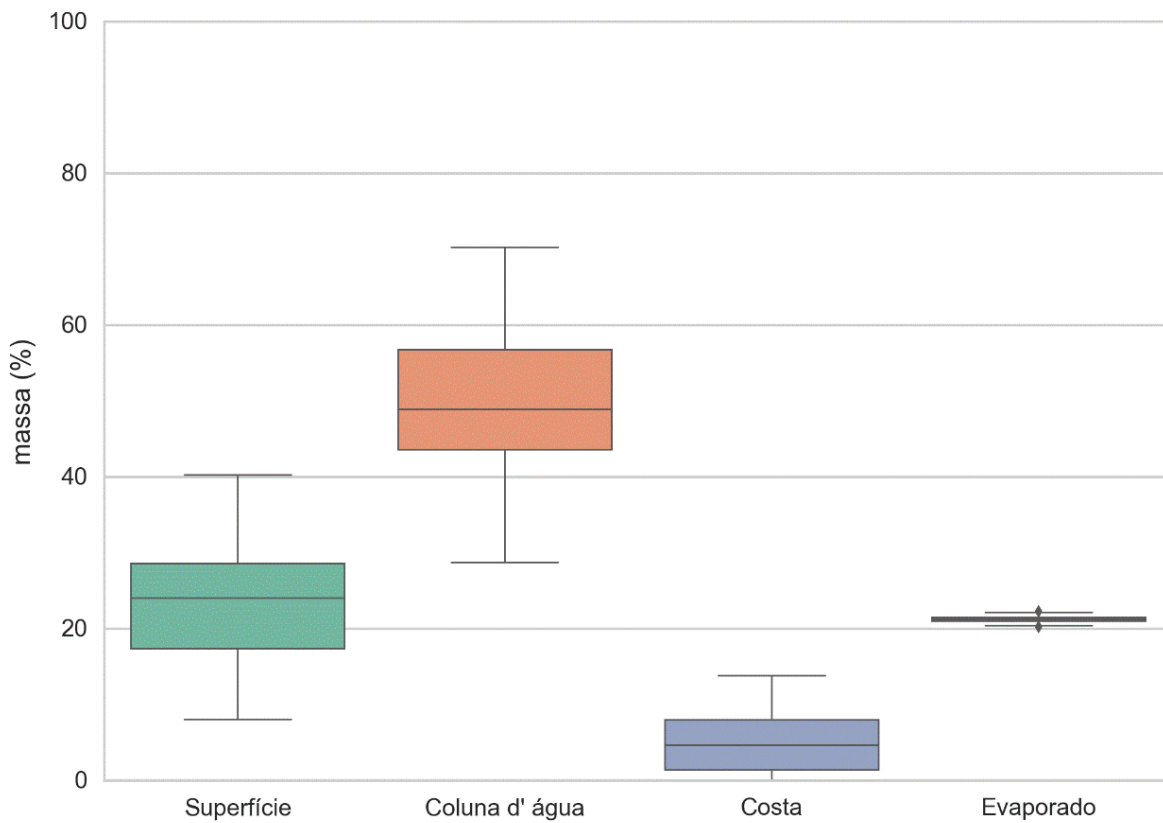


Figura E-22- Cenário M10_PC_JASOND_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-22- Resumo dos balanços de massa do cenário M10_PC_JASOND_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	8,14	28,81	0,01	20,17
Médio	23,18	50,48	5,00	21,34
Máximo	40,36	70,31	13,88	22,40

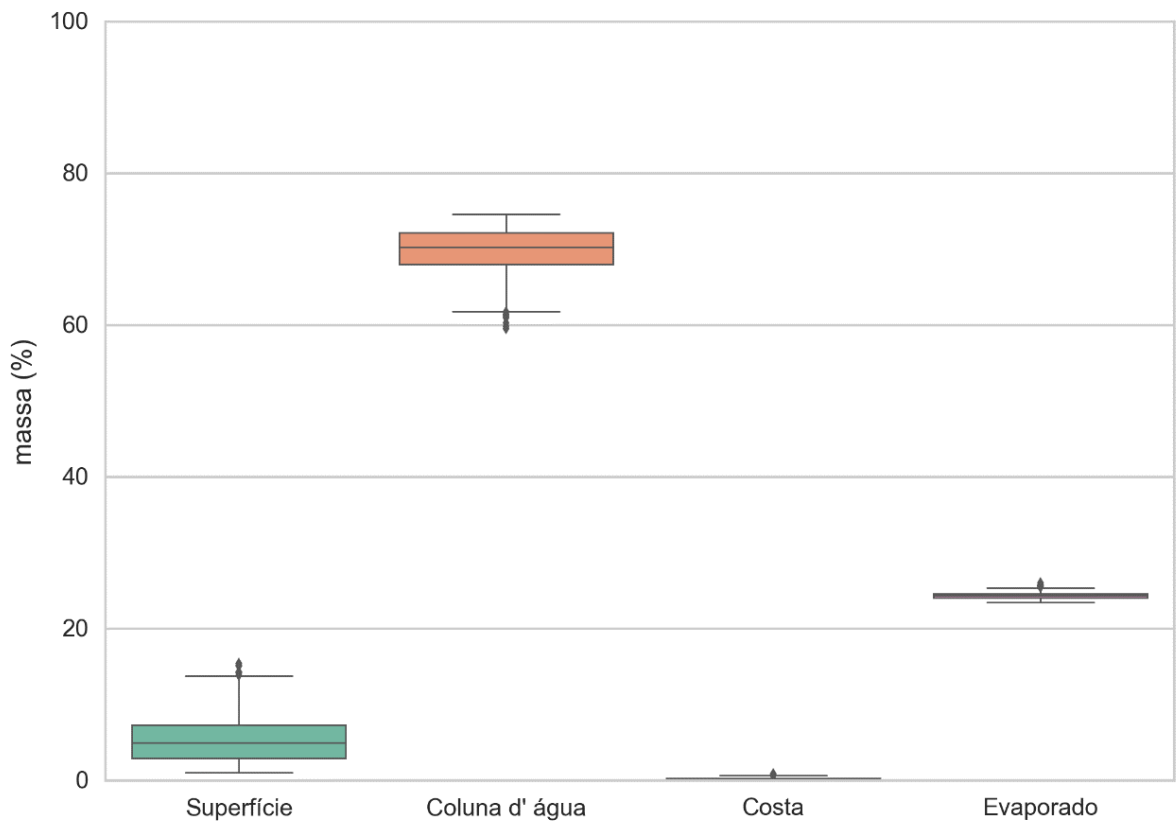


Figura E-23- Cenário M12_PC_JASOND_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-23- Resumo dos balanços de massa do cenário M12_PC_JASOND_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	1,09	59,60	0,00	23,51
Médio	5,40	69,96	0,21	24,43
Máximo	15,50	74,62	0,95	26,05

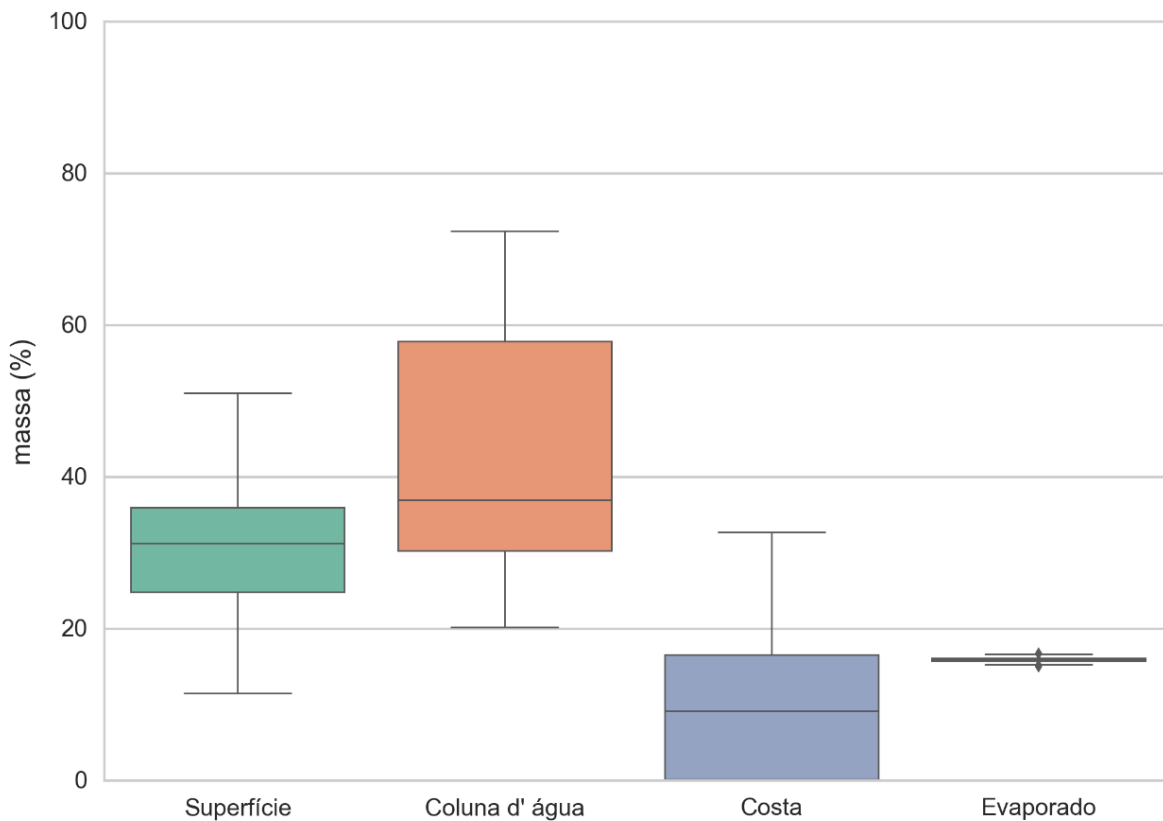


Figura E-24- Cenário M17_PC_JASOND_60D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

Tabela E-24- Resumo dos balanços de massa do cenário M17_PC_JASOND_60D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	11,54	20,25	0,00	15,04
Médio	30,53	43,13	10,37	15,97
Máximo	51,08	72,48	32,77	16,82

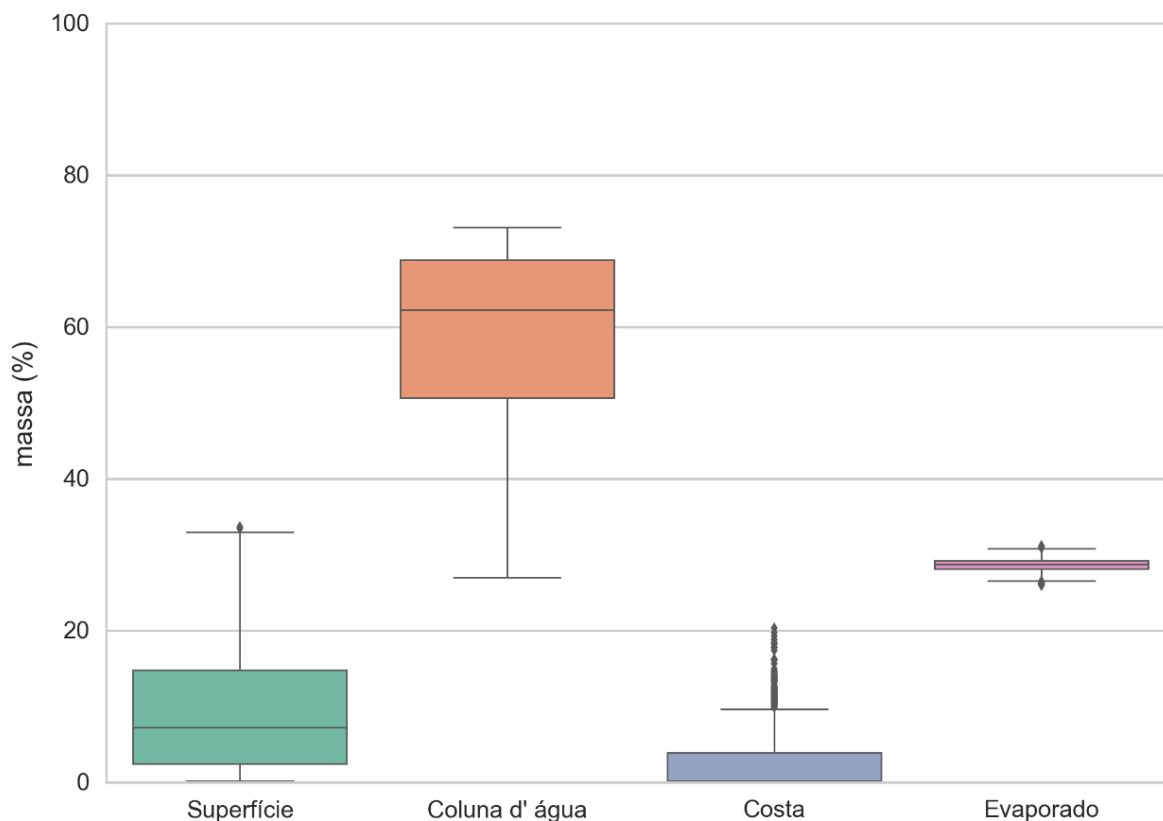


Figura E-25- Cenário P31_PC_JASOND_31D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

Tabela E-25- Resumo dos balanços de massa do cenário P31_PC_JASOND_31D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	0,26	27,07	0,00	26,01
Médio	9,42	59,20	2,68	28,71
Máximo	33,77	73,18	20,39	31,21

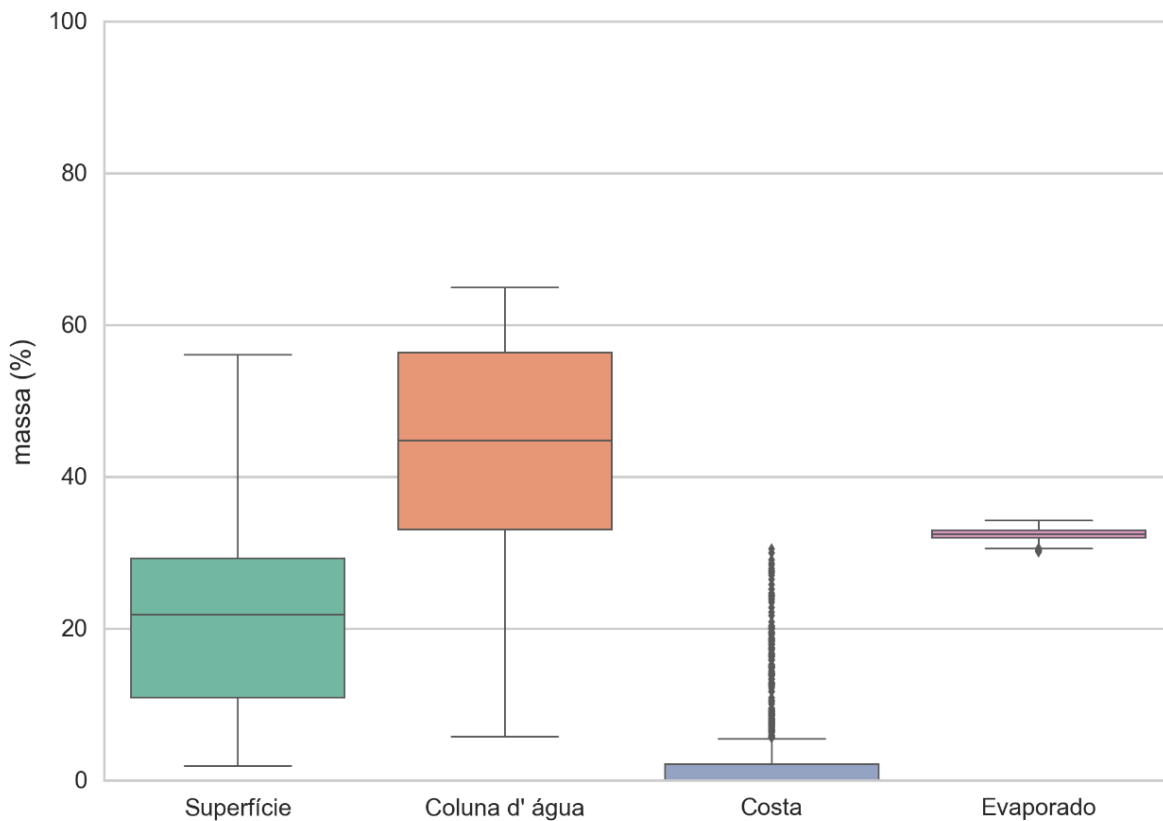


Figura E-26- Cenário P37_PC_JASOND_31D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

Tabela E-26- Resumo dos balanços de massa do cenário P37_PC_JASOND_31D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	1,96	5,82	0,00	30,15
Médio	21,46	43,17	2,87	32,50
Máximo	56,17	65,01	30,53	34,33

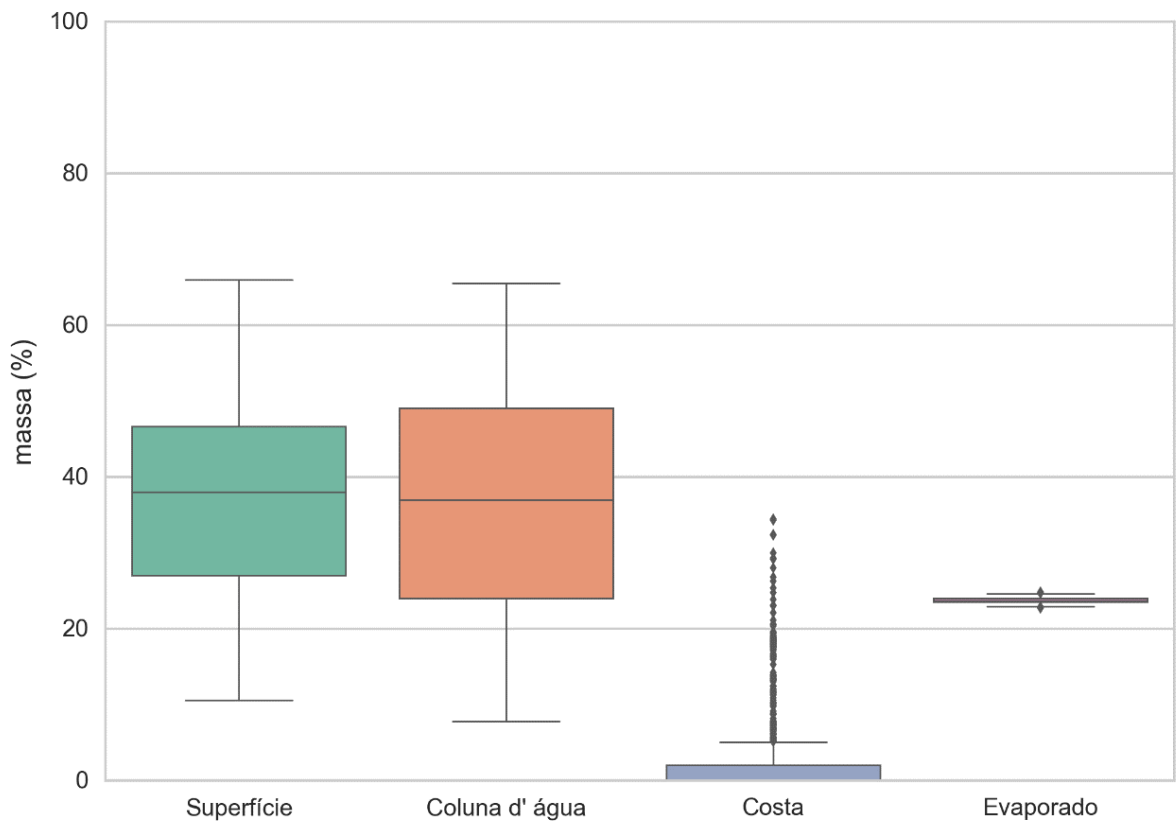


Figura E-27- Cenário P62_PC_JASOND_31D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

Tabela E-27- Resumo dos balanços de massa do cenário P62_PC_JASOND_31D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	10,61	7,83	0,00	22,79
Médio	37,06	36,62	2,53	23,80
Máximo	66,04	65,56	34,49	24,84

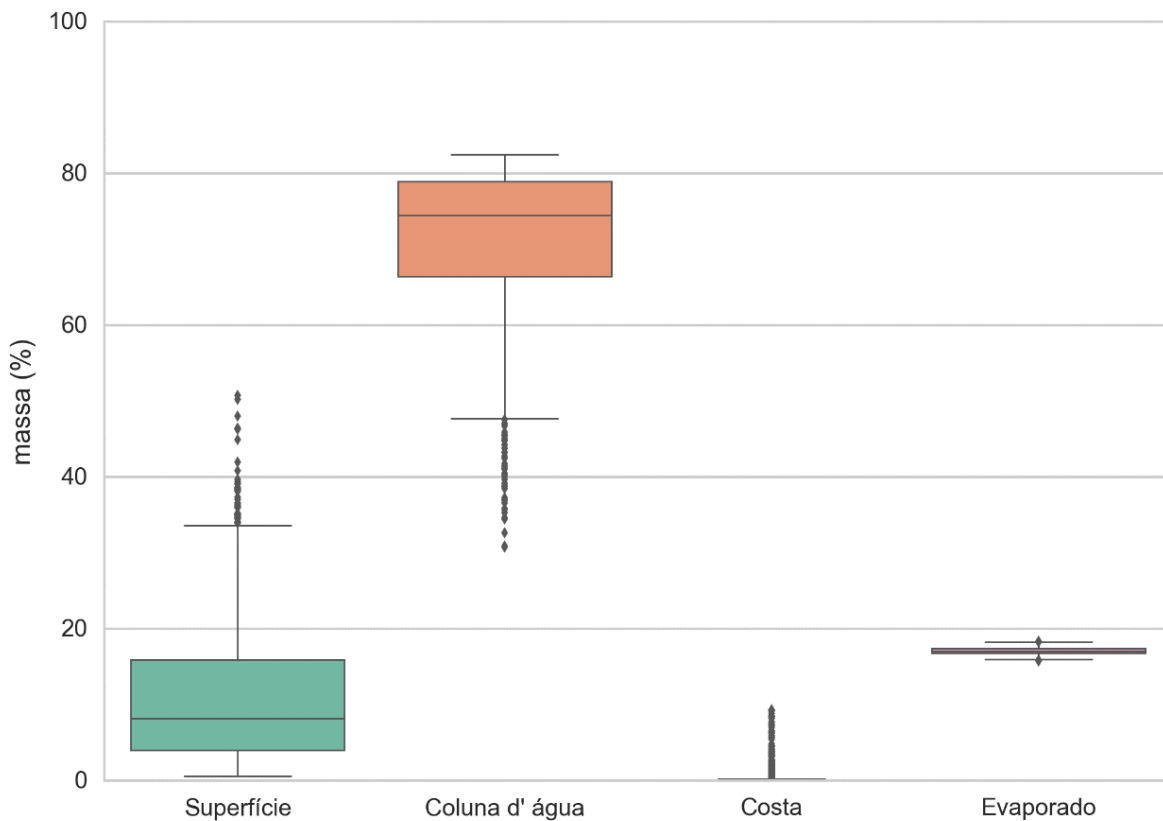


Figura E-28- Cenário P63_PC_JASOND_31D. Diagrama boxplot com o resumo dos balanços de massa para o cenário probabilístico do ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

Tabela E-28- Resumo dos balanços de massa do cenário P63_PC_JASOND_31D.

	Superfície	Coluna d'água	Costa	Evaporado
Mínimo	0,63	30,76	0,00	15,81
Médio	11,33	71,15	0,42	17,10
Máximo	50,78	82,49	9,38	18,40

ANEXO F – RESUMO DOS RESULTADOS PROBABILÍSTICOS PARA O TOQUE NOS MUNICÍPIOS

Este anexo apresenta tabela contendo os resultados probabilísticos consolidados para o toque do óleo na costa, ou seja, para a integração dos resultados obtidos. Ressalta-se que neste anexo são apresentados os resultados do toque do óleo na costa considerando as unidades municipais litorâneas. Os resultados da modelagem em relação às Unidades de Conservação são apresentados no Anexo G, e as tabelas individuais de toque dos cenários são apresentadas junto à mídia digital deste relatório.

No período de janeiro a junho observa-se probabilidade de toque do óleo na costa abrangendo municípios dos estados da Bahia ao Rio Grande do Sul. As maiores probabilidades (90-100%) abrangem municípios dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo: Ilhabela (SP), Ilha de Vitória (Ilhabela - SP), Ilha Rasa (Rio de Janeiro - RJ), Maricá (RJ), Ilhas Maricas (Maricá - RJ), Saquarema (RJ), Araruama (RJ), Ilha do Pontal (Arraial do Cabo - RJ), Ilha do Francês (Arraial do Cabo - RJ), Arraial do Cabo (RJ), Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha dos Irmãos (Cabo Frio - RJ), Ilha dos Capões (Cabo Frio - RJ), Ilha Pargos (Armação dos Búzios - RJ), Ilha do Breu (Armação dos Búzios - RJ), Ilha Âncora (Armação dos Búzios - RJ), e Campos dos Goytacazes (RJ).

A maior massa de óleo na costa foi de 100.938,30 ton/km no Município de Campos dos Goytacazes (RJ), sendo que as maiores massas encontram-se na região litorânea do litoral de São Paulo ao Espírito Santo.

O menor tempo de toque do óleo na costa foi de 52 horas em Arraial do Cabo (RJ), no cenário do ponto M02. Considerando a integração dos resultados de janeiro a junho, a extensão de toque na costa foi de 4.197,78 km.

No período de julho a dezembro observou-se probabilidade de toque abrangendo municípios dos estados do Rio Grande do Sul até o Espírito Santo. As maiores probabilidades (90 - 100) abrangem municípios dos estados de Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro: Ilha das Aranhas (Florianópolis – SC), Ilha do Xavier (Florianópolis - SC), Ilha do Badejo (Florianópolis - SC), Ilhas Moleques do Norte (Florianópolis - SC), Florianópolis (SC), (Florianópolis - SC), Ilha Deserta

(Bombinhas - SC), Ilha Queimada Grande (Itanhaém - SP), Laje de Santos (SP), Arquipélago Alcatrazes (São Sebastião - SP), Ilhabela (SP), Ilha de Vitória (Ilhabela - SP), Maricá (RJ), Saquarema (RJ), Araruama (RJ), Ilha do Pontal (Arraial do Cabo - RJ), Ilha do Francês (Arraial do Cabo - RJ), Arraial do Cabo (RJ), Ilha Cabo Frio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha dos Porcos (Arraial do Cabo - RJ), Cabo Frio (RJ), Ilha do Papagaio (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Comprida (Arraial do Cabo - RJ), Ilha Redonda (Cabo Frio - RJ), Ilha dos Irmãos (Cabo Frio - RJ) e Ilha Pargos (Armação dos Búzios - RJ).

A maior massa de óleo na costa para o período de junho a dezembro foi de 70.004,48 ton/km no Município de Cabo Frio (RJ). Na região compreendida entre o litoral de São Paulo ao litoral do Espírito Santos ocorreram as maiores massas de óleo na costa. E o menor tempo de toque foi de 37 horas em Campos dos Goytacazes (ES), no cenário do ponto M05.

Considerando a integração dos resultados de julho a dezembro, a extensão de toque na costa foi de 3.849,81 km.

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro.

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
BA	Belmonte	4,01	-	1,0	-	1157	-	1157	-	3,52	-	4,01	1,0	1157	1157	3,52
	Santa Cruz Cabralia	3,87	-	1,0	-	1303	-	1317	-	9,28	-	3,87	1,0	1303	1317	9,28
	Porto Seguro	4,48	-	1,0	-	1238	-	1346	-	19,49	-	4,48	1,0	1238	1346	19,49
	Prado	4,29	-	1,9	-	871	-	1079	-	38,28	-	4,29	1,9	871	1079	38,28
	Alcobaça	4,48	-	6,9	-	672	-	741	-	35,16	-	4,48	6,9	672	741	35,16
	Arquipélago dos Abrolhos	7,10	-	18,1	-	496	-	520	-	13,10	-	7,10	18,1	496	520	13,10
	Caravelas	9,03	-	17,6	-	618	-	707	-	24,08	-	9,03	17,6	618	707	24,08
	Nova Viçosa	6,76	-	15,0	-	584	-	700	-	28,77	-	6,76	15,0	584	700	28,77
ES	Mucuri	13,26	-	25,3	-	541	-	594	-	45,87	-	13,26	25,3	541	594	45,87
	Conceição da Barra	10,29	-	26,3	-	434	-	550	-	41,72	-	10,29	26,3	434	550	41,72
	São Mateus	842,85	4,75	38,3	1,6	374	501	419	830	42,26	22,79	842,85	38,3	374	419	42,26
	Linhares	7750,78	15,50	62,5	8,7	264	381	337	510	72,96	72,96	7750,78	62,5	264	337	72,96
	Aracruz	5573,16	88,49	53,9	8,1	258	303	302	395	65,36	64,51	5573,16	53,9	258	302	65,36
	Fundão	4643,19	13,92	43,8	4,1	287	303	299	328	9,42	9,42	4643,19	43,8	287	299	9,42
	Serra	6194,27	15,65	49,1	13,8	241	269	274	318	24,73	24,73	6194,27	49,1	241	274	24,73
	Vitória	7870,99	15,65	50,7	16,6	235	273	343	333	45,14	21,15	7870,99	50,7	235	333	45,14
	Vila Velha /Ilhas Itatiaia	3093,75	5,44	42,8	4,3	256	311	256	347	5,03	5,03	3093,75	42,8	256	256	5,03
	Vila Velha / Ilha das Garças	46,24	5,08	43,6	8,0	234	314	236	314	1,08	1,08	46,24	43,6	234	236	1,08
Vila Velha /Laje Canopus	68,22	4,80	46,6	15,8	255	256	255	256	0,77	0,77	68,22	46,6	255	255	0,77	

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
ES	Vila Velha	14341,48	14,69	54,6	15,8	224	256	268	359	41,41	41,41	14341,48	54,6	224	268	41,41
	Guarapari /Arquipelágo das Três Ilhas	106,85	8,31	51,1	28,3	243	263	244	279	4,82	4,82	106,85	51,1	243	244	4,82
	Guarapari / Ilha Rasas	46,34	6,35	56,2	34,6	220	268	220	268	1,12	1,12	46,34	56,2	220	220	1,12
	Guarapari / Ilha Escalvada	46,61	6,08	50,7	22,0	223	258	223	258	0,71	0,71	46,61	50,7	223	223	0,71
	Guarapari / Ilha Caieira	3906,84	8,21	50,9	15,5	242	262	253	271	1,06	1,06	3906,84	50,9	242	253	1,06
	Guarapari	36685,24	14,64	48,2	15,5	209	240	220	320	71,20	71,20	36685,24	48,2	209	220	71,20
	Anchieta	6414,21	14,10	48,6	11,4	203	241	243	529	34,17	26,68	6414,21	48,6	203	243	34,17
	Piúma / Ilha Piúmas	1342,01	4,18	38,2	1,0	231	691	231	691	2,48	2,48	1342,01	38,2	231	231	2,48
	Piúma	2254,94	4,18	39,2	1,0	230	582	234	731	9,78	9,05	2254,94	39,2	230	234	9,78
	Itapemirim / Ilha do Francês	651,26	6,37	43,3	6,0	231	141	233	257	1,72	1,72	651,26	43,3	141	233	1,72
	Itapemirim / Ilha Branca	1393,66	1038,18	42,3	7,6	243	127	244	127	0,60	0,60	1393,66	42,3	127	127	0,60
	Itapemirim	1220,49	340,74	39,3	4,2	232	129	242	167	19,55	18,44	1220,49	39,3	129	167	19,55
	Marataízes	7420,13	5435,08	42,5	17,6	244	129	271	137	30,44	30,44	7420,13	42,5	129	137	30,44
Presidente Kennedy	27663,65	13857,90	41,0	26,3	305	156	344	171	13,43	13,43	27663,65	41,0	156	171	13,43	
RJ	São Francisco de Itabapoana	7375,76	30886,23	45,3	30,8	170	189	227	211	41,79	41,79	30886,23	45,3	170	211	41,79

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
RJ	São João da Barra	85766,13	57159,30	72,5	76,5	68	74	126	114	44,19	44,19	85766,13	76,5	68	114	44,19
	Campos dos Goytacazes	100938,3	24347,34	98,9	77,0	54	37	61	52	29,25	29,25	100938,3	98,9	37	52	29,25
	Quissamã	25391,70	7216,85	86,6	76,7	57	43	101	117	44,90	44,90	25391,70	86,6	43	101	44,90
	Carapebus	18471,33	20254,63	69,7	66,5	101	112	113	144	17,23	17,23	20254,63	69,7	101	113	17,23
	Macaé / Ilha do Frances	1911,04	6756,41	67,0	70,5	122	105	123	115	5,57	5,57	6756,41	70,5	105	115	5,57
	Macaé / Ilha de Santana	2630,76	1630,90	65,5	72,0	124	110	127	119	5,61	5,61	2630,76	72,0	110	119	5,61
	Macaé / Ilha dos Papagaios	5408,63	14804,91	65,4	65,0	129	123	129	123	0,62	0,62	14804,91	65,4	123	123	0,62
	Macaé	14862,90	20871,71	65,2	70,9	128	115	142	129	23,96	23,96	20871,71	70,9	115	129	23,96
	Rio das Ostras / Ilha Marieta	9018,46	61135,71	73,3	67,4	165	145	165	145	0,50	0,50	61135,71	73,3	145	145	0,50
	Rio das Ostras / Ilha Moleque de Fora	2275,99	15649,34	84,2	66,8	162	145	162	145	0,40	0,40	15649,34	84,2	145	145	0,40
	Rio das Ostras / Ilha Rasa	94,28	94,10	65,3	63,9	176	147	176	147	0,33	0,33	94,28	65,3	147	147	0,33
	Rio das Ostras / Ilha do Mel	94,28	94,10	82,6	68,4	171	146	173	146	0,57	0,57	94,28	82,6	146	146	0,57
Rio das Ostras / Ilha do Costa	48,00	47,37	85,7	67,3	205	133	205	133	0,96	0,96	48,00	85,7	133	133	0,96	
Rio das Ostras / Ilha do Coqueiro So	4388,56	7664,64	81,4	69,2	174	131	174	131	0,62	0,62	7664,64	81,4	131	131	0,62	

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
RJ	Rio das Ostras / Ilha dos Trinta-Reis	14472,91	22684,98	81,7	63,2	197	133	197	133	0,27	0,27	22684,98	81,7	133	133	0,27
	Rio das Ostras	22561,71	61663,55	86,0	69,2	156	131	205	152	31,71	31,71	61663,55	86,0	131	152	31,71
	Casimiro de Abreu	22561,71	40065,13	78,8	69,1	162	132	187	132	5,00	5,00	40065,13	78,8	132	132	5,00
	Casimiro de Abreu / Ilha dos Trinta-Reis	4837,97	4818,37	78,8	69,1	162	132	162	132	0,38	0,38	4837,97	78,8	132	132	0,38
	Armação dos Búzios / Ilha Rasa	72,41	71,96	84,7	71,5	97	121	97	121	1,91	1,91	72,41	84,7	97	97	1,91
	Armação dos Búzios / Ilha Feia	47,92	47,92	87,4	75,5	97	116	97	116	2,09	2,09	47,92	87,4	97	97	2,09
	Armação dos Búzios / Ilha Branca	47,32	47,59	86,8	78,8	88	108	88	108	0,83	0,83	47,59	86,8	88	88	0,83
	Armação dos Búzios / Ilha Ancora	4079,84	13226,45	97,8	84,2	70	96	72	98	2,92	2,92	13226,45	97,8	70	72	2,92
	Armação dos Búzios / Ilha Gravata	48,32	48,06	88,3	83,9	74	92	74	93	2,87	2,87	48,32	88,3	74	74	2,87
	Armação dos Búzios / Ilha do Boi	47,80	48,02	86,5	81,8	88	92	88	92	0,58	0,58	48,02	86,5	88	88	0,58
	Armação dos Búzios / Laje Seca	8694,52	7275,05	86,8	83,7	78	89	79	91	2,12	2,12	8694,52	86,8	78	79	2,12
	Armação dos Búzios / Ilha do Breu	47,85	47,90	97,5	87,9	75	86	75	86	1,34	1,34	47,90	97,5	75	75	1,34
	Armação dos Búzios / Ilha Pargos	48,59	48,26	98,6	92,4	76	68	76	82	5,14	5,14	48,59	98,6	68	76	5,14
	Armação dos Búzios	63672,20	48726,33	87,3	88,2	79	89	102	114	52,31	52,31	63672,20	88,2	79	102	52,31

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
RJ	Cabo Frio /Laje taputera	20322,22	40648,54	72,5	69,2	161	132	161	132	0,07	0,07	40648,54	72,5	132	132	0,07
	Cabo Frio / Ilha dos Capões	4870,92	6325,11	98,6	88,4	81	72	81	72	1,93	1,93	6325,11	98,6	72	72	1,93
	Cabo Frio / Ilha dos Irmãos	49411,82	63777,05	97,2	95,4	78	67	84	70	1,26	1,26	63777,05	97,2	67	70	1,26
	Cabo Frio / Ilha Redonda	150,62	48,20	99,4	95,2	78	68	78	68	1,14	1,14	150,62	99,4	68	68	1,14
	Cabo Frio / Ilha Comprida	4870,92	6325,11	99,4	95,2	77	66	79	70	7,62	7,62	6325,11	99,4	66	70	7,62
	Cabo Frio / Ilha do Papagaio	40333,08	26435,56	99,5	97,0	81	67	82	69	6,14	6,14	40333,08	99,5	67	69	6,14
	Cabo Frio	87739,25	70004,48	96,6	98,4	64	69	106	107	36,19	36,19	87739,25	98,4	64	106	36,19
	Arraial do Cabo / Ilha dos Porcos	40707,72	20309,76	97,4	98,6	60	68	62	68	2,78	2,78	40707,72	98,6	60	62	2,78
	Arraial do Cabo / Ilha Cabo Frio	42283,60	28751,43	100,0	99,8	53	57	57	62	19,10	19,10	42283,60	100,0	53	57	19,10
	Arraial do Cabo	40707,72	20309,76	100,0	99,2	52	59	74	73	57,13	57,13	40707,72	100,0	52	73	57,13
	Arraial do Cabo / Ilha do Francês	7298,48	3800,82	99,4	98,6	64	74	64	74	1,14	1,14	7298,48	99,4	64	64	1,14
	Arraial do Cabo / Ilha do Pontal	93,40	94,65	96,4	98,4	83	74	83	74	1,03	1,03	94,65	98,4	74	74	1,03
	Araruama	228,76	94,49	100,0	91,8	53	68	54	72	9,40	9,40	228,76	100,0	53	54	9,40
	Saquarema	10419,54	44282,57	100,0	90,6	55	72	74	82	27,00	27,00	44282,57	100,0	55	74	27,00
Maricá / Ilhas Maricas	5292,90	8118,74	99,5	85,0	71	106	71	108	6,43	6,43	8118,74	99,5	71	71	6,43	

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
RJ	Maricá	41463,54	40744,97	100,0	90,2	63	82	142	130	42,40	42,40	41463,54	100,0	63	130	42,40
	Niterói	29009,91	32779,19	66,2	70,6	134	133	185	164	25,58	25,58	32779,19	70,6	133	164	25,58
	Niterói / Ilha da mãe	47,94	48,29	64,6	69,2	136	148	136	148	2,23	2,23	48,29	69,2	136	136	2,23
	Niterói / Ilha do Pai	48,27	48,11	59,7	57,7	172	137	172	137	2,15	2,15	48,27	59,7	137	137	2,15
	Niterói / Ilhas Duas Irmãs	17318,29	32779,19	55,7	28,2	176	146	176	146	0,45	0,45	32779,19	55,7	146	146	0,45
	Niterói / Ilha do Veado	17318,29	32779,19	55,7	28,2	176	146	176	146	1,32	1,32	32779,19	55,7	146	146	1,32
	Rio de Janeiro / Ilha de Palmas	1148,42	3425,42	62,2	72,1	154	146	162	171	1,45	1,45	3425,42	72,1	146	162	1,45
	Rio de Janeiro / Ilha da Alfavaca	48,20	48,80	60,3	61,2	169	137	169	137	1,77	1,77	48,80	61,2	137	137	1,77
	Rio de Janeiro / Ilha da Barra	3997,03	3882,07	60,0	56,1	180	145	180	145	0,26	0,26	3997,03	60,0	145	145	0,26
	Rio de Janeiro / Ilha de Cotunduba	5884,26	9581,20	59,7	52,8	176	142	178	142	2,07	2,07	9581,20	59,7	142	142	2,07
	Rio de Janeiro / Ilha Laje	47,78	48,03	49,8	7,6	178	212	178	212	0,41	0,41	48,03	49,8	178	178	0,41
	Rio de Janeiro / Ilha Pontuda	3997,03	3882,07	60,3	61,2	169	137	179	140	1,62	1,62	3997,03	61,2	137	140	1,62
	Rio de Janeiro / Ilha Rasa	7200,17	7364,28	92,1	79,9	79	118	79	118	2,67	2,67	7364,28	92,1	79	79	2,67
	Rio de Janeiro / Ilha Redonda	48,13	48,70	85,2	76,9	81	125	81	125	3,23	3,23	48,70	85,2	81	81	3,23
Rio de Janeiro / Ilhas da Cagarras	48,37	48,96	73,4	74,2	84	146	161	154	3,72	3,72	48,96	74,2	84	154	3,72	

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
RJ	Rio de Janeiro / Laje da Alfavaca	48,20	48,80	60,3	61,2	169	137	169	137	0,28	0,28	48,80	61,2	137	137	0,28
	Rio de Janeiro / Lajes do Magdalena	910,02	1582,43	65,2	59,1	171	143	171	143	0,39	0,39	1582,43	65,2	143	143	0,39
	Rio de Janeiro / Ilha do Meio	49,14	48,28	60,6	60,6	168	139	168	139	0,96	0,96	49,14	60,6	139	139	0,96
	Rio de Janeiro	58074,34	29122,43	63,3	74,1	165	137	187	212	70,69	70,69	58074,34	74,1	137	187	70,69
	Rio de Janeiro / Ilha Comprida	1095,47	4975,94	73,4	74,2	84	164	112	164	3,26	3,26	4975,94	74,2	84	112	3,26
	Rio de Janeiro / Restinga da Marambaia	17988,62	4731,41	62,2	51,4	188	146	214	261	11,06	11,06	17988,62	62,2	146	214	11,06
	Rio de Janeiro / Ilha Rasa de Guaratiba	48,14	47,80	62,9	73,6	168	138	168	138	1,76	1,76	48,14	73,6	138	138	1,76
	Rio de Janeiro / Ilha das Peças	4289,58	6843,22	58,2	71,8	165	225	165	225	0,65	0,65	6843,22	71,8	165	165	0,65
	Rio de Janeiro / Ilha Urupira	6689,15	10484,07	63,9	76,2	167	150	167	174	2,80	2,80	10484,07	76,2	150	167	2,80
	Rio de Janeiro / Ilha do Frade	48,46	48,22	59,8	51,4	188	146	188	146	0,47	0,47	48,46	59,8	146	146	0,47
	Rio de Janeiro / Ilha do Pontal de Sernambetiba	13734,80	9825,63	62,2	66,5	171	209	171	209	1,82	1,82	13734,80	66,5	171	171	1,82
	Itaguaí / Restinga da Marambaia	41255,76	2328,63	72,8	62,0	183	195	217	221	19,71	12,73	41255,76	72,8	183	217	19,71
	Mangaratiba / Restinga da Marambaia	32254,79	9963,50	73,1	63,0	186	211	217	274	20,99	20,99	32254,79	73,1	186	217	20,99
	Mangaratiba / Laje da Marambaia	47,76	47,97	73,7	76,5	181	149	181	149	0,43	0,43	47,97	76,5	149	149	0,43

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
RJ	Angra dos Reis / Ilha Jorge Grego	4051,19	2725,85	72,6	82,3	209	177	213	187	6,83	6,83	4051,19	82,3	177	187	6,83
	Angra dos Reis / Ilha Grande	76806,79	21909,87	73,2	79,9	199	185	287	269	92,47	93,93	76806,79	79,9	185	269	93,93
	Paraty / Ilha Cairuçu	70,92	72,95	79,6	83,4	252	225	252	225	1,67	1,67	72,95	83,4	225	225	1,67
	Paraty / Ilha das Laranjeiras	48,02	49,11	63,1	66,6	262	239	262	239	0,95	0,95	49,11	66,6	239	239	0,95
	Paraty / Ilha da Trindade	48,85	47,85	54,4	58,1	268	248	268	248	1,01	1,01	48,85	58,1	248	248	1,01
	Paraty	10525,25	11561,06	79,6	79,7	243	231	315	281	78,24	78,24	11561,06	79,7	231	281	78,24
SP	Ubatuba / Ilha das Couves	2966,76	708,75	66,0	72,9	253	261	260	266	6,96	6,96	2966,76	72,9	253	260	6,96
	Ubatuba / Ilha Comprida	47,76	47,67	56,5	67,3	274	266	274	266	5,30	5,30	47,76	67,3	266	266	5,30
	Ubatuba / Laje Mofina	47,87	48,26	50,1	59,0	260	338	260	338	0,54	0,54	48,26	59,0	260	260	0,54
	Ubatuba / Ilha Redonda	1488,95	818,32	7,3	13,5	277	425	310	425	0,93	0,93	1488,95	13,5	277	310	0,93
	Ubatuba / Ilha dos Porcos Pequena	725,94	146,19	39,5	39,0	264	273	269	327	2,73	2,73	725,94	39,5	264	269	2,73
	Ubatuba / Ilha da Pesca	48,69	47,45	38,2	39,0	264	273	264	273	0,99	0,99	48,69	39,0	264	264	0,99
	Ubatuba / Ilha Salinha	48,69	47,45	38,2	39,0	264	273	264	273	0,66	0,66	48,69	39,0	264	264	0,66
	Ubatuba / Ilha Rapada	2956,44	774,35	58,2	61,3	257	295	257	299	1,53	1,53	2956,44	61,3	257	257	1,53
	Ubatuba / Laje Pequena	48,37	48,33	45,3	50,5	275	352	275	352	0,25	0,25	48,37	50,5	275	275	0,25
	Ubatuba / Laje Feia	48,37	48,33	45,3	50,5	275	352	275	352	0,23	0,23	48,37	50,5	275	275	0,23
Ubatuba / Laje Grande	48,59	50,27	49,6	58,0	245	340	245	340	0,28	0,28	50,27	58,0	245	245	0,28	

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO					
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)	
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND						
SP	Ubatuba /Ilhota do Prumirim	48,37	48,33	45,3	50,5	275	352	275	352	1,13	1,13	48,37	50,5	275	275	1,13	
	Ubatuba / Ilha do Prumirim	3333,82	3127,65	45,3	50,9	255	352	265	354	3,40	3,40	3333,82	50,9	255	265	3,40	
	Ubatuba / Ilha das Palmas	3224,91	590,38	71,1	77,4	239	253	243	254	3,14	3,14	3224,91	77,4	239	243	3,14	
	Ubatuba/Ilha das Palmas																
	Ubatuba / Ilha das Cabras	11119,41	1403,82	68,5	69,9	253	257	254	259	0,83	0,83	11119,41	69,9	253	254	0,83	
	Ubatuba / Ilha Anchieta	12719,11	5425,87	71,1	74,7	248	255	254	266	22,34	22,34	12719,11	74,7	248	254	22,34	
	Ubatuba / Ilhota do Sul	48,24	50,28	67,6	66,6	251	264	251	264	1,29	1,29	50,28	67,6	251	251	1,29	
	Ubatuba / Ilha do Mar Virado	2337,67	924,71	66,9	67,7	268	261	271	268	8,21	8,21	2337,67	67,7	261	268	8,21	
	Ubatuba	13763,42	3127,65	66,1	73,1	241	253	309	415	180,87	180,24	13763,42	73,1	241	309	180,87	
	Caraguatatuba / Ilha Tamandua	48,44	47,84	12,7	48,0	302	283	357	515	5,95	5,95	48,44	48,0	283	357	5,95	
	Caraguatatuba /Ilhota Cucaina Pequena	25643,36	256,80	9,3	2,6	415	573	415	573	0,65	0,65	25643,36	9,3	415	415	0,65	
	Caraguatatuba /Ilhota Cucaina	25643,36	256,80	9,3	2,6	415	573	415	626	1,18	1,18	25643,36	9,3	415	415	1,18	
	Caraguatatuba	8778,46	8138,98	51,6	61,2	275	291	323	451	31,30	28,63	8778,46	61,2	275	323	31,30	
	Ilhabela / Ilha de Vitória	1249,88	611,84	91,7	90,1	223	228	230	235	12,68	12,68	1249,88	91,7	223	230	12,68	
Ilhabela / Ilha dos Búzios	9336,91	2569,13	85,2	87,0	211	258	244	275	18,22	18,22	9336,91	87,0	211	244	18,22		

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
SP	Ilhabela / Ilha Sumitica	47,84	47,87	68,5	79,2	238	281	238	281	1,29	1,29	47,87	79,2	238	238	1,29
	Ilhabela	30786,10	12813,55	92,6	92,7	201	272	346	356	164,40	159,04	30786,10	92,7	201	346	164,40
	São Sebastião / Ilha do Toque Toque	251,06	861,71	49,9	61,2	309	449	445	452	3,61	3,61	861,71	61,2	309	445	3,61
	São Sebastião / Ilha dos Gatos	185,07	1332,04	42,1	49,2	501	469	548	477	1,79	1,79	1332,04	49,2	469	477	1,79
	São Sebastião / Ilha Montão de Trigo	372,62	610,09	60,7	71,2	552	437	559	439	4,86	4,86	610,09	71,2	437	439	4,86
	São Sebastião / Ilha das Couves	312,49	577,76	46,1	53,9	546	474	564	493	4,51	4,51	577,76	53,9	474	493	4,51
	São Sebastião / As Ilhas	85,93	537,60	42,4	50,1	546	494	576	506	3,75	3,75	537,60	50,1	494	506	3,75
	São Sebastião / Arq. Alcatrazes	5553,65	1569,85	75,5	98,1	289	326	317	355	13,46	13,46	5553,65	98,1	289	317	13,46
	São Sebastião	14114,04	12065,68	50,4	54,7	281	307	464	533	104,00	102,34	14114,04	54,7	281	464	104,00
	Bertioga / Ilha Mt. Pascoal	46,23	47,97	56,7	71,6	535	491	535	491	0,77	0,77	47,97	71,6	491	491	0,77
	Bertioga	3411,52	1211,85	56,7	72,6	535	481	627	559	42,74	42,74	3411,52	72,6	481	559	42,74
	Laje de Santos	49,69	48,84	85,7	99,6	366	367	367	371	1,99	1,99	49,69	99,6	366	367	1,99
	Santos / Ilha de Urubuqueçaba	46,77	47,86	42,2	24,9	644	603	644	603	0,87	0,87	47,86	42,2	603	603	0,87
	Santos	4779,33	372,44	42,2	24,9	629	541	645	622	6,94	6,94	4779,33	42,2	541	622	6,94
	Guarujá / Ilha do Guará	69,96	69,86	57,5	77,0	534	465	534	465	0,65	0,65	69,96	77,0	465	465	0,65
	Guarujá / Ilhota da Prainha	68,08	70,30	53,9	71,8	541	465	541	465	0,79	0,79	70,30	71,8	465	465	0,79

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
SP	Guarujá / Ilha Prainha Branca	69,96	69,86	57,5	77,0	534	465	534	465	0,76	0,76	69,96	77,0	465	465	0,76
	Guarujá / Ilhota do Itaporanga	7770,02	4528,43	57,8	74,0	542	434	544	435	0,69	0,69	7770,02	74,0	434	435	0,69
	Guarujá / Ilha do Perequê	69,84	71,00	54,9	71,9	545	435	545	435	0,26	0,26	71,00	71,9	435	435	0,26
	Guarujá / Ilha dos Arvoredos	2781,79	3147,57	63,3	76,4	522	436	534	452	0,80	0,80	3147,57	76,4	436	452	0,80
	Guarujá / Ilha Laje	48,08	48,04	61,1	74,9	536	464	536	464	0,34	0,34	48,08	74,9	464	464	0,34
	Guarujá / Ilha do Mar Casado	48,08	48,04	61,1	74,9	536	464	536	464	1,82	1,82	48,08	74,9	464	464	1,82
	Guarujá / Ilha das Cabras	1494,06	1197,88	61,6	74,0	517	472	518	491	1,43	1,43	1494,06	74,0	472	491	1,43
	Guarujá / Ilha Pombeba	70,01	70,32	46,9	58,2	582	502	582	502	0,96	0,96	70,32	58,2	502	502	0,96
	Guarujá / Ilha da Moela	48,25	48,44	63,3	83,2	505	464	505	464	3,88	3,88	48,44	83,2	464	464	3,88
	Guarujá / Ilhota Pau a Pino	48,25	48,44	63,3	83,2	505	464	505	464	0,27	0,27	48,44	83,2	464	464	0,27
	Guarujá / Ilha do Mato	7818,98	4465,40	54,4	60,6	613	481	614	505	0,69	0,69	7818,98	60,6	481	505	0,69
	Guarujá / Ilha das Palmas	69,90	70,60	54,2	60,5	613	484	628	539	0,88	0,87	70,60	60,5	484	539	0,88
	Guarujá / Ilha do Pau a Pino	7818,98	4465,40	54,4	60,6	613	481	613	481	0,50	0,50	7818,98	60,6	481	481	0,50
	Guarujá	7818,98	4465,40	66,0	80,4	502	404	587	507	76,47	73,94	7818,98	80,4	404	507	76,47
São Vicente	24015,53	3952,32	48,2	46,6	644	532	664	551	7,89	7,89	24015,53	48,2	532	551	7,89	
Praia Grande	24015,53	18072,54	59,4	80,6	588	490	607	522	33,46	33,46	24015,53	80,6	490	522	33,46	

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
SP	Mongaguá	3671,83	13001,88	59,3	79,7	610	501	617	524	13,34	13,34	13001,88	79,7	501	524	13,34
	Itanhaém / Laje da Conceição	45,92	48,31	67,0	86,1	605	499	605	499	0,35	0,35	48,31	86,1	499	499	0,35
	Itanhaém / Ilha do Givura	45,74	48,31	57,5	78,4	636	524	636	524	0,53	0,53	48,31	78,4	524	524	0,53
	Itanhaém / Ilha Queimada Grande	71,86	70,96	67,9	95,7	424	415	427	418	4,69	4,69	71,86	95,7	415	418	4,69
	Itanhaém / Pedra Meia Praia	1107,52	10961,95	61,8	77,7	651	530	651	530	0,41	0,41	10961,95	77,7	530	530	0,41
	Itanhaém / Ilha Queimada Pequena	1125,94	695,43	64,5	86,3	514	524	514	524	1,44	1,44	1125,94	86,3	514	514	1,44
	Itanhaém	2486,39	13490,13	62,4	82,0	623	489	658	529	24,13	24,13	13490,13	82,0	489	529	24,13
	Peruíbe / Ilha de Peruíbe	45,97	49,29	49,2	82,0	635	546	635	546	0,68	0,68	49,29	82,0	546	546	0,68
	Peruíbe / Ilhota da Praia Guaraú	47,65	48,87	26,8	71,3	701	547	701	547	0,21	0,21	48,87	71,3	547	547	0,21
	Peruíbe / Ilha do Guaraú	45,81	48,64	63,0	85,6	651	537	651	537	1,66	1,66	48,64	85,6	537	537	1,66
	Peruíbe / Pedra Grande	45,81	48,64	63,0	85,6	651	537	651	537	0,95	0,95	48,64	85,6	537	537	0,95
	Peruíbe / Ilha do Boquete	67,96	70,46	62,4	85,4	668	540	668	540	1,11	1,11	70,46	85,4	540	540	1,11
	Peruíbe / Laje Paranapuã	359,96	2387,37	65,4	85,1	656	517	656	517	0,29	0,29	2387,37	85,1	517	517	0,29
	Peruíbe	669,62	44043,49	62,4	85,4	603	519	708	549	41,91	41,91	44043,49	85,4	519	549	41,91
	Iguape	604,50	2198,53	60,3	86,6	600	519	685	568	46,60	46,60	2198,53	86,6	519	568	46,60
Ilha Comprida	280,82	844,20	58,5	87,7	732	595	732	686	69,57	70,37	844,20	87,7	595	686	70,37	
Cananéia / Ilha do Bom Abrigo	56,30	301,92	63,2	86,6	875	614	879	615	5,96	5,96	301,92	86,6	614	615	5,96	

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
SP	Cananéia / Ilha do Cambriu	33,15	70,81	54,5	87,2	892	630	893	660	2,02	2,02	70,81	87,2	630	660	2,02
	Cananéia	52,25	274,40	57,7	88,0	845	625	907	675	46,10	46,10	274,40	88,0	625	675	46,10
	Cananéia / Ilha do Castilho	37,77	42,68	64,9	88,4	885	651	885	651	1,16	1,16	42,68	88,4	651	651	1,16
PR	Guaraqueçaba	53,11	883,59	51,6	83,3	781	662	859	720	29,44	29,44	883,59	83,3	662	720	29,44
	Guaraqueçaba / Ilha da Figueira	32,68	62,89	58,7	83,3	854	661	854	661	0,78	0,78	62,89	83,3	661	661	0,78
	Guaraqueçaba / Ilha das Peças	20,93	94,14	28,3	75,5	861	701	924	720	12,05	11,64	94,14	75,5	701	720	12,05
	Paranaguá / Ilha Portão do Norte	18,55	22,70	19,3	63,3	892	718	892	718	0,41	0,41	22,70	63,3	718	718	0,41
	Paranaguá / Ilha Itapena do Norte	18,55	22,70	19,3	63,3	892	718	892	718	0,54	0,54	22,70	63,3	718	718	0,54
	Paranaguá / Ilhas das Palmas	19,10	51,02	37,5	83,5	839	703	843	704	2,89	2,89	51,02	83,5	703	704	2,89
	Paranaguá / Ilha do Mel	33,82	97,68	49,4	83,6	801	713	889	748	27,03	27,03	97,68	83,6	713	748	27,03
	Paranaguá / Ilha da Galheta	33,82	41,22	43,0	83,5	804	713	837	721	1,49	1,49	41,22	83,5	713	721	1,49
	Pontal do Paraná	24,95	82,58	26,6	77,6	919	694	956	757	27,48	27,48	82,58	77,6	694	757	27,48
	Pontal do Paraná / Ilhas Currais	25,39	70,85	52,9	84,2	870	680	900	711	1,79	1,79	70,85	84,2	680	711	1,79
	Matinhos	24,16	78,63	26,4	76,4	960	730	1024	741	19,45	19,45	78,63	76,4	730	741	19,45
	Matinhos / Ilhas Itacolomís	31,90	38,86	44,2	84,0	943	688	943	688	0,33	0,33	38,86	84,0	688	688	0,33
	Matinhos / Ilha Caiobá	9,60	57,74	11,2	67,1	1023	741	1023	741	0,95	0,95	57,74	67,1	741	741	0,95
	Guaratuba	18,59	79,17	11,2	67,1	1023	741	1072	741	16,65	14,79	79,17	67,1	741	741	16,65
	SC	Itapoá / Ilha Saí	17,24	24,47	17,4	72,4	987	751	987	751	0,88	0,88	24,47	72,4	751	751
Itapoá		79,12	73,05	36,9	78,4	876	694	995	728	23,35	23,35	79,12	78,4	694	728	23,35

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
SC	Itapoá / Ilha Fora de Itapema	25,73	38,50	24,5	77,0	988	730	988	730	0,45	0,45	38,50	77,0	730	730	0,45
	São Francisco do Sul	147,22	121,92	47,1	80,2	902	659	944	706	47,76	47,76	147,22	80,2	659	706	47,76
	São Francisco do Sul / Pedra do Lobo	33,55	58,77	51,3	82,2	875	666	875	666	0,15	0,15	58,77	82,2	666	666	0,15
	São Francisco do Sul / Laje da Baleia	33,55	58,77	51,3	82,2	875	666	875	666	0,17	0,17	58,77	82,2	666	666	0,17
	São Francisco do Sul / Pedra do Itacolomi	33,55	58,77	51,3	82,2	875	666	875	666	0,07	0,07	58,77	82,2	666	666	0,07
	São Francisco do Sul / Ilhota São Luís	27,34	39,32	44,5	80,6	891	660	891	660	0,14	0,14	39,32	80,6	660	660	0,14
	São Francisco do Sul / Ilha da Paz	33,55	58,77	51,3	82,2	875	660	887	662	3,07	3,07	58,77	82,2	660	662	3,07
	São Francisco do Sul / Ilha da Velha	27,34	39,32	44,5	80,6	891	660	891	660	0,94	0,94	39,32	80,6	660	660	0,94
	São Francisco do Sul / Ilha da Sororoca	27,34	39,32	44,5	80,6	891	660	891	660	0,19	0,19	39,32	80,6	660	660	0,19
	São Francisco do Sul / Ilha do Pirata	33,55	58,77	51,3	82,2	875	666	875	666	0,70	0,70	58,77	82,2	666	666	0,70
	São Francisco do Sul / Pedra da Corvina	40,04	20,88	42,2	71,4	901	732	901	732	0,05	0,05	40,04	71,4	732	732	0,05
	São Francisco do Sul / Ilha Mandigituba	40,04	20,88	42,2	71,4	901	732	901	732	0,81	0,81	40,04	71,4	732	732	0,81
	São Francisco do Sul / Pedra do Caçã	40,04	20,88	42,2	71,4	901	732	901	732	0,08	0,08	40,04	71,4	732	732	0,08
	São Francisco do Sul / Ilha dos Veados	33,55	58,77	51,3	82,2	875	666	875	666	0,97	0,97	58,77	82,2	666	666	0,97

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
SC	São Francisco do Sul / Ilha Tamboretas	39,48	68,47	57,1	83,8	863	660	873	668	4,22	4,22	68,47	83,8	660	668	4,22
	Balneário Barra do Sul	15,41	77,92	15,2	76,5	918	740	1004	741	11,88	11,89	77,92	76,5	740	741	11,89
	Balneário Barra do Sul / Ilha Araras	20,54	62,85	33,7	81,9	874	733	874	733	1,87	1,87	62,85	81,9	733	733	1,87
	Balneário Barra do Sul / Ilha Remédio	32,59	57,12	26,2	79,4	879	730	883	734	2,68	2,68	57,12	79,4	730	734	2,68
	Balneário Barra do Sul / Ilha Feia	32,59	57,12	26,0	79,0	879	730	879	730	1,31	1,31	57,12	79,0	730	730	1,31
	Balneário Barra do Sul / Ilha Tipitinga	32,46	61,49	30,6	82,8	851	744	851	744	0,73	0,73	61,49	82,8	744	744	0,73
	Balneário Barra do Sul / Ilha dos Lobos	33,02	59,81	46,2	83,6	874	682	874	682	0,48	0,48	59,81	83,6	682	682	0,48
	Araquari	13,79	63,19	18,4	78,1	921	733	989	738	4,27	4,27	63,19	78,1	733	738	4,27
	Barra Velha	12,56	88,08	13,3	71,6	886	721	1139	729	16,30	18,07	88,08	71,6	721	729	18,07
	Barra Velha / Ilha de Canas	17,58	20,76	16,6	58,5	943	765	1028	773	1,22	1,22	20,76	58,5	765	773	1,22
	Barra Velha / Pedra da Laje	12,67	53,97	14,1	72,7	888	756	936	767	2,13	2,13	53,97	72,7	756	767	2,13
	Barra Velha / Ilhas Itacolomis	12,38	62,23	23,9	67,0	878	713	878	713	0,46	0,46	62,23	67,0	713	713	0,46
	Piçarras	43,16	69,89	20,8	56,1	899	753	942	804	7,14	7,14	69,89	56,1	753	804	7,14
	Piçarras / Ilha Feia	24,27	61,82	27,1	71,6	874	711	877	711	2,17	2,17	61,82	71,6	711	711	2,17
	Penha	43,16	106,74	48,7	82,7	864	640	899	666	32,44	32,44	106,74	82,7	640	666	32,44
	Navegantes	14,76	75,32	13,9	63,5	895	643	1013	649	11,62	11,62	75,32	63,5	643	649	11,62
	Navegantes / Ilha de Gravatá	13,88	38,49	7,7	63,5	1002	643	1002	643	0,48	0,48	38,49	63,5	643	643	0,48
	Itajaí	28,64	86,59	22,3	60,1	872	659	934	668	11,20	11,20	86,59	60,1	659	668	11,20

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
SC	Balneário Camboriú	44,82	367,70	31,5	76,9	872	635	929	659	27,19	27,19	367,70	76,9	635	659	27,19
	Balneário Camboriú / Ilha das Cabras	10,19	38,78	11,2	36,8	958	662	958	662	0,71	0,71	38,78	36,8	662	662	0,71
	Itapema	66,98	680,75	20,1	62,0	895	643	973	650	16,79	16,79	680,75	62,0	643	650	16,79
	Bombinhas	49,41	124,09	40,4	70,6	854	634	978	656	44,02	52,82	124,09	70,6	634	656	52,82
	Bombinhas / Ilha da Galé	59,39	259,60	57,8	80,6	692	617	717	617	5,98	5,98	259,60	80,6	617	617	5,98
	Bombinhas / Ilha do Amendoim	49,41	127,00	42,0	70,2	849	634	860	636	5,11	5,11	127,00	70,2	634	636	5,11
	Bombinhas / Ilhas Mondobins	22,08	56,68	10,4	21,7	1033	713	1033	713	0,05	0,05	56,68	21,7	713	713	0,05
	Bombinhas / Ilha Calhau de São Pedro	39,18	47,32	51,9	79,5	695	611	695	611	0,47	0,47	47,32	79,5	611	611	0,47
	Bombinhas / Ilha Deserta	64,47	200,42	65,4	91,8	675	597	676	598	3,81	3,81	200,42	91,8	597	598	3,81
	Bombinhas / Ilha do Arvoredo	39,85	703,91	63,0	89,1	665	601	718	602	12,94	12,94	703,91	89,1	601	602	12,94
	Porto Belo	37,64	337,22	35,4	67,4	890	634	958	667	19,22	23,35	337,22	67,4	634	667	23,35
	Porto Belo / Ilha João da Cunha	18,11	56,67	20,1	30,4	940	674	959	674	4,67	4,67	56,67	30,4	674	674	4,67
	Tijucas	-	10,44	-	10,5	-	844	-	1114	-	13,83	10,44	10,5	844	1114	13,83
	Florianópolis	374,75	1885,24	64,7	90,4	671	597	732	638	125,51	125,66	1885,24	90,4	597	638	125,66
	Florianópolis / Ilhas Moleques do Norte	39,00	47,38	67,9	93,6	674	601	674	601	0,60	0,60	47,38	93,6	601	601	0,60
Florianópolis / Ilha do Francês	59,72	57,26	37,0	68,4	729	638	729	638	2,20	2,20	59,72	68,4	638	638	2,20	

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
SC	Florianópolis / Ilha Mata Fome	63,64	434,89	55,1	85,7	687	603	687	603	1,35	1,35	434,89	85,7	603	603	1,35
	Florianópolis / Ilha do Badejo	63,66	339,52	64,7	90,4	698	597	709	599	1,36	1,36	339,52	90,4	597	599	1,36
	Florianópolis / Ilha do Xavier	38,24	145,56	64,5	90,6	680	603	700	604	2,26	2,26	145,56	90,6	603	604	2,26
	Florianópolis / Ilha do Campeche	36,47	87,80	43,7	83,1	685	604	702	606	5,23	5,23	87,80	83,1	604	606	5,23
	Florianópolis / Ilha das Aranhas	54,79	69,35	67,3	91,4	690	597	706	598	4,38	4,38	69,35	91,4	597	598	4,38
	Florianópolis / Ilha Irmã Pequena	21,77	69,32	26,1	62,9	854	618	854	618	1,94	1,94	69,32	62,9	618	618	1,94
	Florianópolis / Ilha Irmã de Fora	52,85	102,30	55,0	83,6	767	616	795	621	3,17	3,17	102,30	83,6	616	621	3,17
	Florianópolis / Ilhas Moleques do Sul	37,55	125,72	66,4	88,8	673	605	674	607	3,46	3,46	125,72	88,8	605	607	3,46
	Florianópolis / Ilha Irmã do Meio	25,23	129,97	26,1	62,9	852	617	853	618	5,57	5,57	129,97	62,9	617	618	5,57
	Governador Celso Ramos	34,96	94,89	33,3	60,1	865	642	1071	684	51,45	51,77	94,89	60,1	642	684	51,77
	Governador Celso Ramos / Ilha de Ganchos	33,19	73,86	20,1	34,5	915	641	918	646	2,25	2,25	73,86	34,5	641	646	2,25
	Governador Celso Ramos / Ilha das Palmas	20,85	94,89	21,9	39,0	897	642	897	642	1,61	1,61	94,89	39,0	642	642	1,61
	Palhoça	32,64	56,68	25,6	59,7	847	657	864	707	15,60	14,89	56,68	59,7	657	707	15,60
	Palhoça / Ilha dos Papagaios	11,59	50,50	16,3	29,9	853	716	855	723	1,80	1,80	50,50	29,9	716	723	1,80
	Palhoça / Ilha Nossa Senhora de Araçatuba	18,50	100,91	19,3	36,7	853	712	865	723	1,12	1,12	100,91	36,7	712	723	1,12
Paulo Lopes	24,33	45,80	25,6	59,7	842	657	849	657	6,35	6,35	45,80	59,7	657	657	6,35	

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro (continuação).

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
SC	Paulo Lopes / Ilha do Coral	46,76	85,65	41,2	82,3	832	640	834	644	3,40	3,40	85,65	82,3	640	644	3,40
	Garopaba	30,06	63,25	29,4	71,4	841	641	856	715	31,57	31,57	63,25	71,4	641	715	31,57
	Garopaba / Ilhota do Siriú	12,09	23,35	10,3	39,7	864	641	864	641	0,81	0,81	23,35	39,7	641	641	0,81
	Garopaba / Parcel de Garopaba	22,28	63,48	28,7	70,8	831	704	831	704	0,38	0,38	63,48	70,8	704	704	0,38
	Garopaba / Ilhote de Ouvidor	30,06	45,69	22,1	63,8	859	712	859	712	0,39	0,39	45,69	63,8	712	712	0,39
	Imbituba	32,63	178,51	42,0	77,3	733	686	848	723	41,46	41,46	178,51	77,3	686	723	41,46
	Imbituba / Ilha do Batuba	16,52	38,49	20,1	56,8	855	721	855	721	1,18	1,18	38,49	56,8	721	721	1,18
	Imbituba / Ilha Santana Norte	24,22	149,36	28,9	63,8	801	714	801	714	0,80	0,80	149,36	63,8	714	714	0,80
	Imbituba / Ilha Santana Sul	24,22	149,36	28,9	63,8	801	714	801	714	0,94	0,94	149,36	63,8	714	714	0,94
	Imbituba / Ilha das Araras	49,90	56,89	51,0	79,6	748	655	748	655	2,05	2,05	56,89	79,6	655	655	2,05
	Imbituba / Ilha Tacami	39,63	47,36	54,2	84,5	710	650	710	650	0,44	0,44	47,36	84,5	650	650	0,44
	Laguna	65,00	301,32	51,7	74,3	773	701	824	724	54,23	54,23	301,32	74,3	701	724	54,23
	Laguna / Ilha dos Lobos	53,65	56,68	50,3	78,4	794	700	794	700	1,28	1,28	56,68	78,4	700	700	1,28
	Laguna / Ilha Marta Pequeno	53,57	135,37	52,3	73,4	777	702	779	717	0,80	0,80	135,37	73,4	702	717	0,80
	Jaguaruna	16,23	301,32	24,7	46,9	835	716	1042	727	38,68	38,68	301,32	46,9	716	727	38,68
	Balneário Rinção	11,79	17,47	15,7	21,9	1120	873	1132	951	15,26	15,26	17,47	21,9	873	951	15,26
	Araranguá	10,62	16,84	6,5	23,8	1035	885	1148	980	11,62	11,63	16,84	23,8	885	980	11,63
	Balneário Arroio do Silva	11,57	17,70	5,8	29,0	931	936	1110	978	20,62	20,62	17,70	29,0	931	978	20,62
	Balneário Gaivotas	11,66	14,75	7,6	26,5	881	858	985	966	20,36	20,36	14,75	26,5	858	966	20,36
Passo de Torres	11,86	18,69	6,7	21,4	909	963	1060	995	11,83	11,83	18,69	21,4	909	995	11,83	
RS	Torres	11,80	18,84	4,7	24,7	906	912	1094	1015	17,58	17,58	18,84	24,7	906	1015	17,58

(-) Não há probabilidade de toque

(continua)

Tabela F1- Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempos mínimo e médio de chegada à costa, massa máxima e extensão do litoral com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro.

UF	MUNICÍPIOS	RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - VOLUME / MUNICÍPIO										RESULTADOS MAIS CRÍTICOS - MUNICÍPIO				
		MASSA MÁXIMA (ton/km)		PROB (%)		TEMPO MÍN DE TOQUE (h)		TEMPO MÉD DE TOQUE (h)		EXTENSÃO DE TOQUE (km)		MASSA MÁXIMA (ton/km)	PROB (%)	TEMPO MÍN DE TOQUE (h)	TEMPO MÉD DE TOQUE (h)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
		JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND	JFMAMJ	JASOND					
RS	Arroio do Sal	10,82	28,29	6,2	21,3	991	963	1160	1023	21,64	21,64	28,29	21,3	963	1023	21,64
	Torres / Ilha dos Lobos	11,15	26,22	5,7	29,3	905	987	905	987	1,06	1,06	26,22	29,3	905	905	1,06
	Terra de Areia	5,55	10,34	5,3	18,0	1106	969	1112	1039	2,90	2,90	10,34	18,0	969	1039	2,90
	Capão da Canoa	10,88	18,81	5,8	24,2	1061	965	1163	999	18,28	18,28	18,81	24,2	965	999	18,28
	Xangri-Lá	10,47	19,40	1,0	24,7	1141	996	1218	1048	11,46	11,46	19,40	24,7	996	1048	11,46
	Osório	10,47	16,07	1,4	23,2	1118	995	1267	1039	2,94	2,94	16,07	23,2	995	1039	2,94
	Imbé	10,20	18,39	2,5	23,3	1117	971	1249	988	11,02	11,02	18,39	23,3	971	988	11,02
	Tramandaí	10,03	13,06	3,7	23,3	1105	955	1213	1021	16,07	16,07	13,06	23,3	955	1021	16,07
	Cidreira	10,58	13,59	3,5	22,3	1074	983	1272	1076	17,34	17,34	13,59	22,3	983	1076	17,34
	Balneário Pinhal	10,58	17,49	2,7	22,6	1074	991	1191	1087	7,93	7,93	17,49	22,6	991	1087	7,93
	Palmares do Sul	17,02	19,22	6,2	25,4	1137	977	1247	1071	23,48	23,49	19,22	25,4	977	1071	23,49
	Mostardas	12,11	29,68	5,9	21,2	1141	1041	1295	1169	90,72	91,64	29,68	21,2	1041	1169	91,64
	Tavares	19,28	18,26	1,4	7,2	1180	1138	1320	1240	46,07	46,88	19,28	7,2	1138	1240	46,88
	São José do Norte	15,08	17,55	5,7	8,7	1132	1176	1312	1272	102,79	87,04	17,55	8,7	1132	1272	102,79
Rio Grande	2,17	2,07	1,0	1,0	1401	1399	1411	1399	6,79	7,42	2,17	1,0	1399	1399	7,42	
Santa Vitória do Palmar	-	6,09	-	1,0	-	1387	-	1388	-	3,60	6,09	1,0	1387	1388	3,60	

(-) Não há probabilidade de toque

ANEXO G – RESUMO DOS RESULTADOS PROBABILÍSTICOS PARA O TOQUE NAS UNIDADES E CONSERVAÇÃO

Este anexo apresenta o resumo, na forma de duas tabelas integradas, dos valores mais críticos dentre os resultados probabilísticos obtidos para todos os pontos de modelagem, considerando as Unidades de Conservação (UCs) com probabilidade de presença do óleo. Para extrair as estatísticas da chegada do óleo nas Unidades de Conservação, as mesmas são divididas em unidades de conservação marinha e costeira.

As unidades marinhas são representadas pela UCs cujas áreas abrangem uma extensão do mar. E as unidades costeiras são representadas pelas UCs cujas áreas limitam-se à parte terrestre do litoral. Desta forma, se UC abranger uma parte terrestre do litoral e mais uma extensão do mar, ela será considerada marinha.

As informações para as unidades de conservação marinhas foram obtidas através de pós-processamento dos shapes de probabilidade, tempo e massa na superfície da água, uma vez que o modelo OSCAR somente estima a interação do óleo presente na superfície da água com a linha de costa.

Para as unidades de conservação costeiras, as informações são provenientes das estatísticas de toque do óleo na costa, ou seja, probabilidade, tempo e massa do óleo na costa. Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula dividido pela distância diagonal da célula.

As tabelas apresentam as informações de maior probabilidade de toque na UC, menor tempo de toque na UC, massa máxima de óleo por km de costa para UC costeira ou massa máxima de óleo por km³ para UC marinha e UC e a área da UC atingida pelo óleo para UC marinha ou a maior extensão de costa por UC, para UC costeira.

Da Figura G-1 a Figura G-6 são apresentadas todas as unidades de conservação marinhas presentes na AGBC. Da mesma forma, as Figuras G-7 a Figura G-16 apresentam todas as unidades de conservação costeiras presentes na AGBC.

A Tabela G-1 apresenta uma lista de categorias das unidades de conservação e suas respectivas abreviações para melhor entendimento das nomenclaturas.

Na sequência, as Tabelas G-2 e G-3 apresentam as unidades de conservação marinhas e costeiras, respectivamente, com probabilidade de chegada do óleo.

Tabela G-1 - Lista de categorias das unidades de conservação e suas respectivas abreviações.

Unidades de Conservação		
1	CATEGORIA	ABREVIÇÃO
2	Área de Proteção Ambiental	APA
3	Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana	APARU
4	Área de Relevante Interesse Ecológico	ARIE
5	Área Tombada	AT
6	Estação Ecológica	EE
7	Monumento Natural	MN
8	Parque Estadual	PE
9	Parque Nacional	PN
10	Parque Natural Municipal	PNM
11	Reserva Biológica	RB
12	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	RDS
13	Reserva Extrativista	REx
14	Reserva Particular do Patrimônio Natural	RPPN
15	Refúgio de Vida Silvestre	RVS

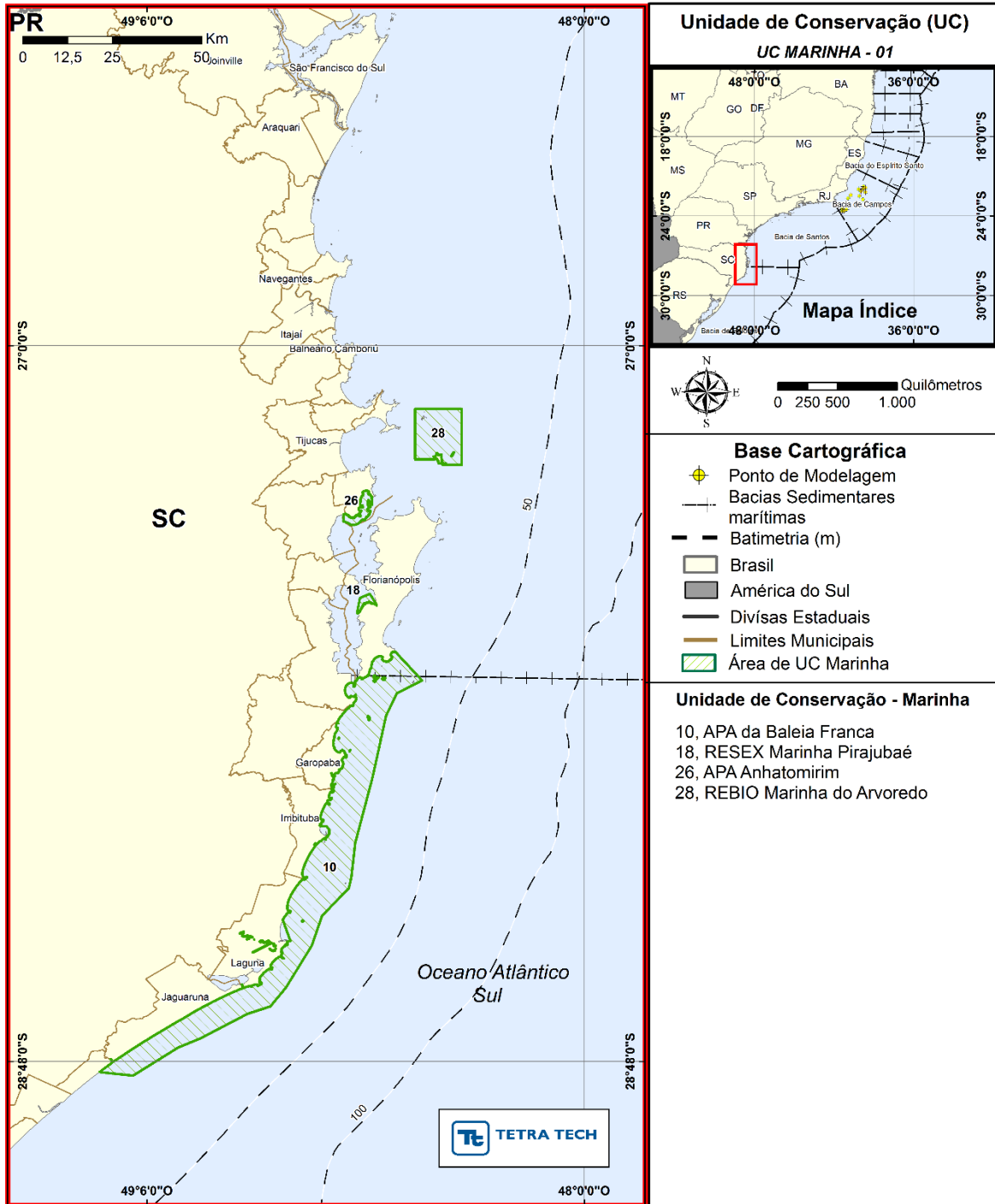


Figura G-1 - Unidades de conservação marinhas presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 01.

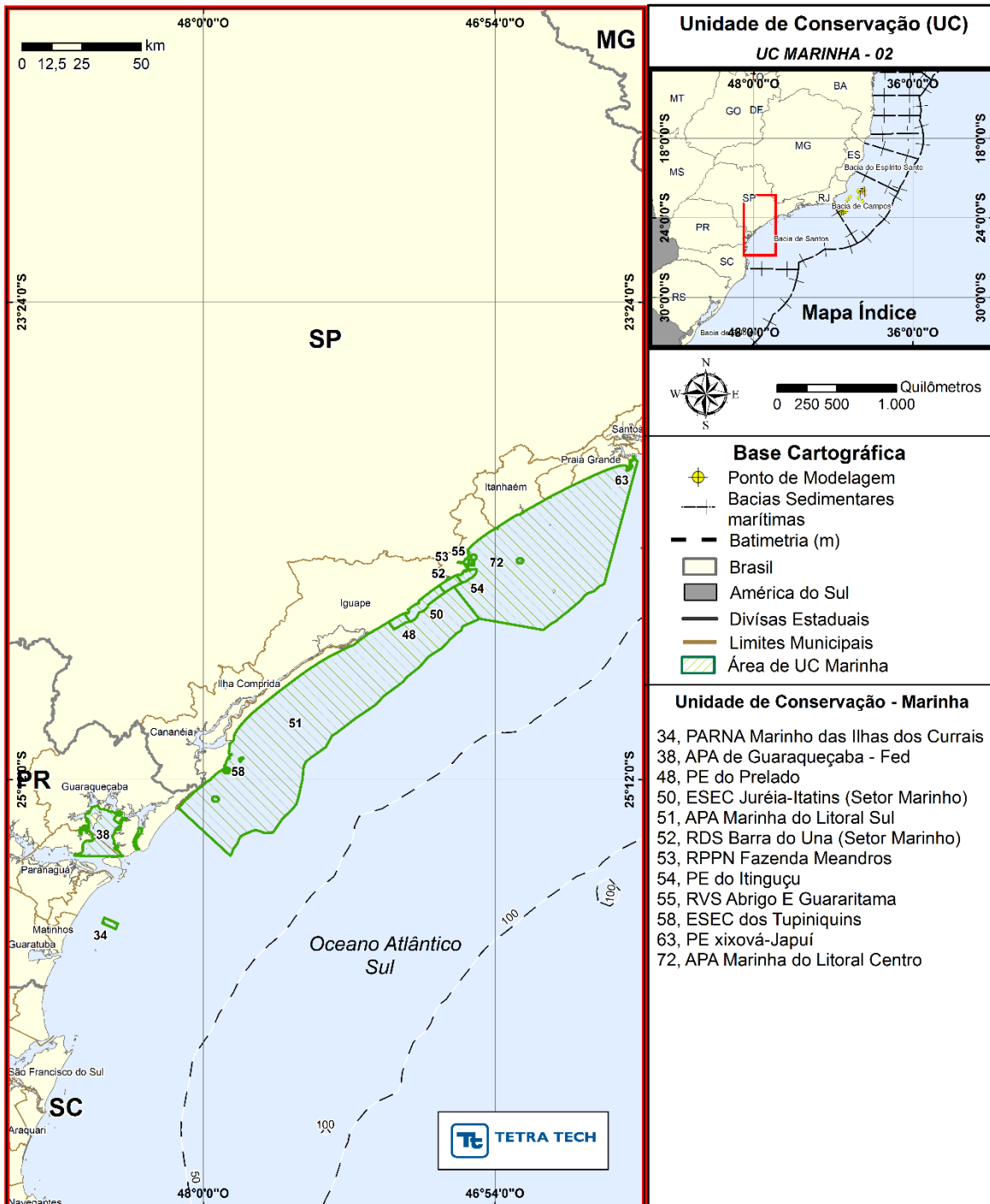


Figura G-2 - Unidades de conservação marinhas presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 02.

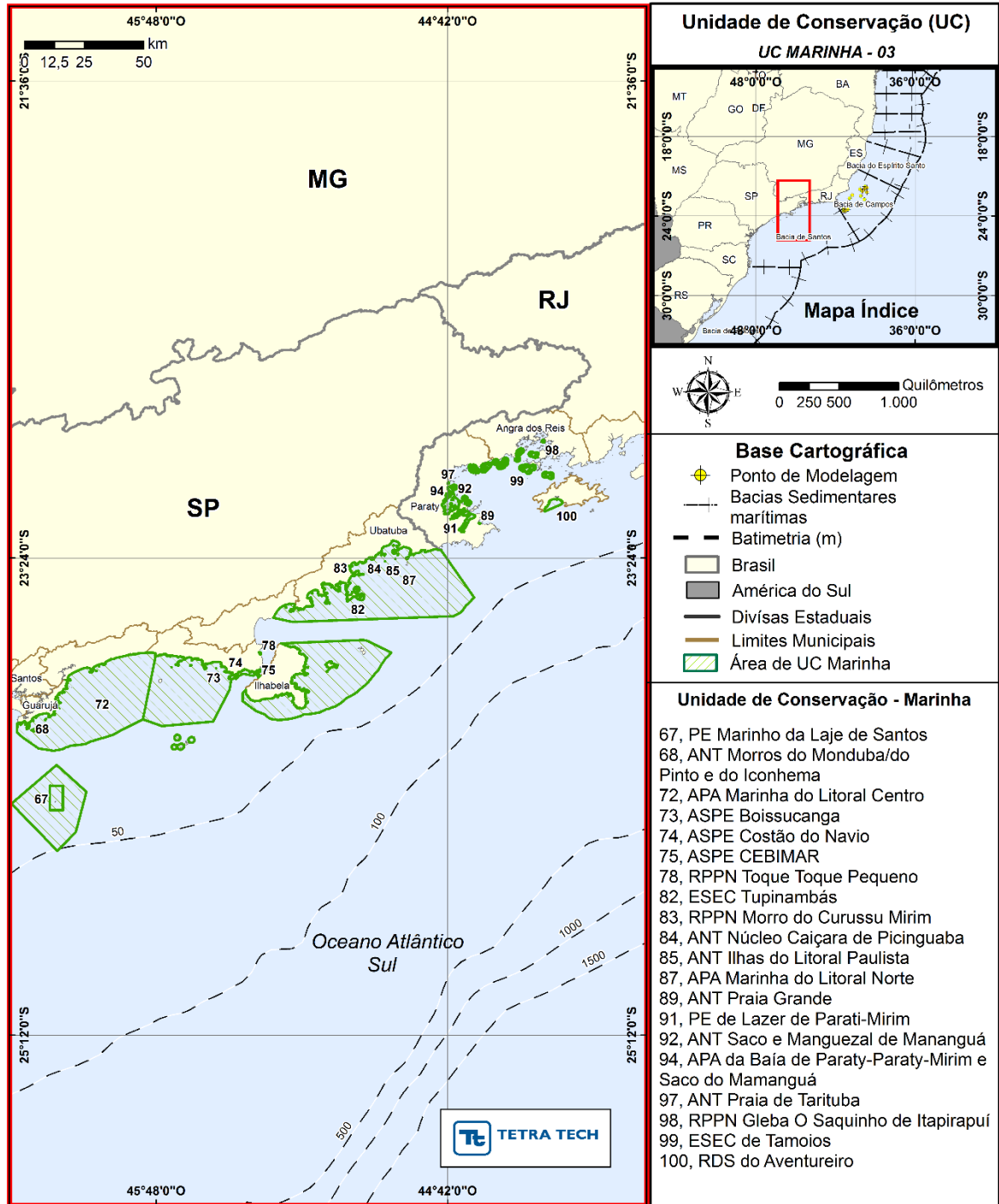


Figura G-3 - Unidades de conservação marinhas presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 03.

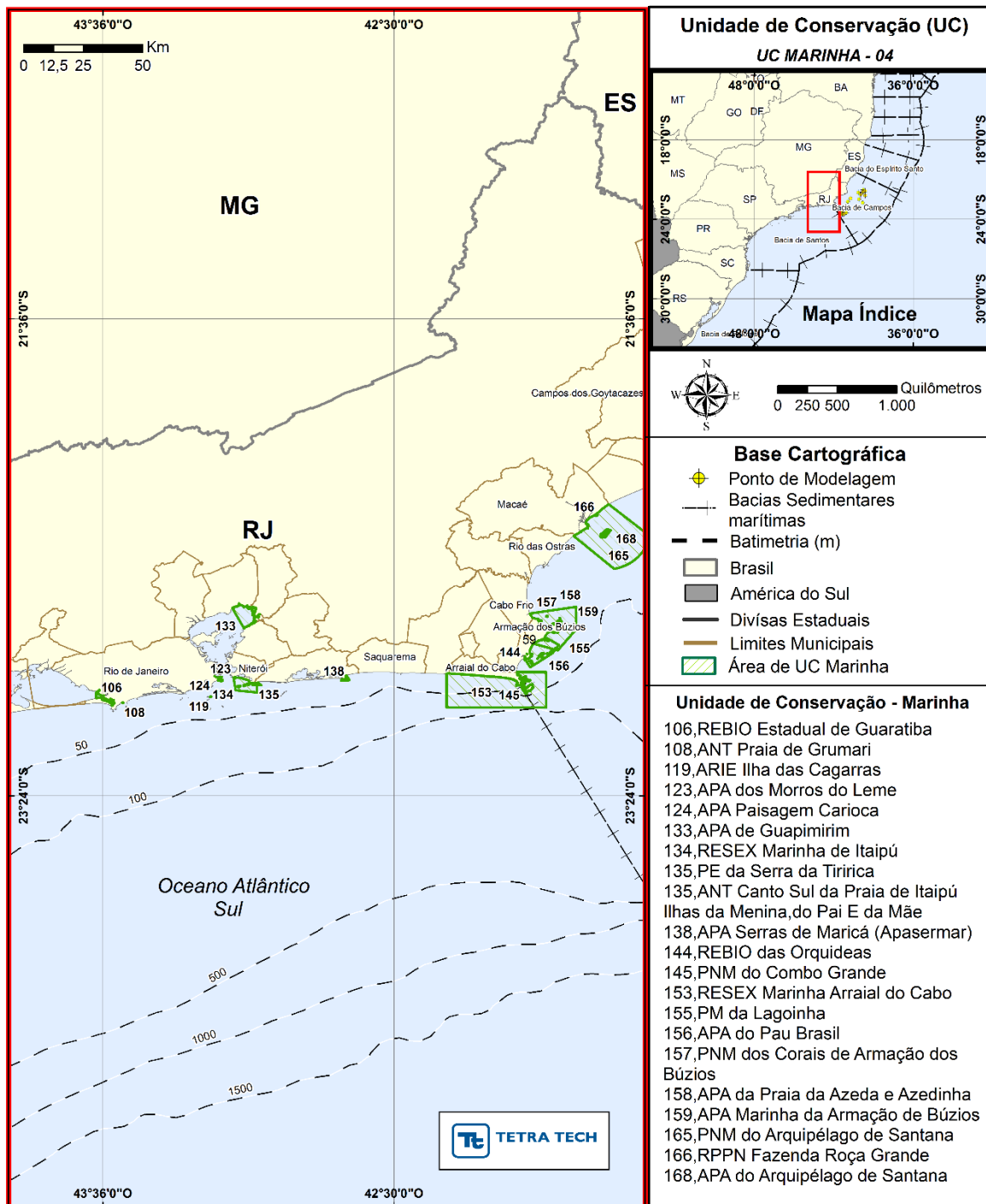


Figura G-4 - Unidades de conservação marinhas presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 04.

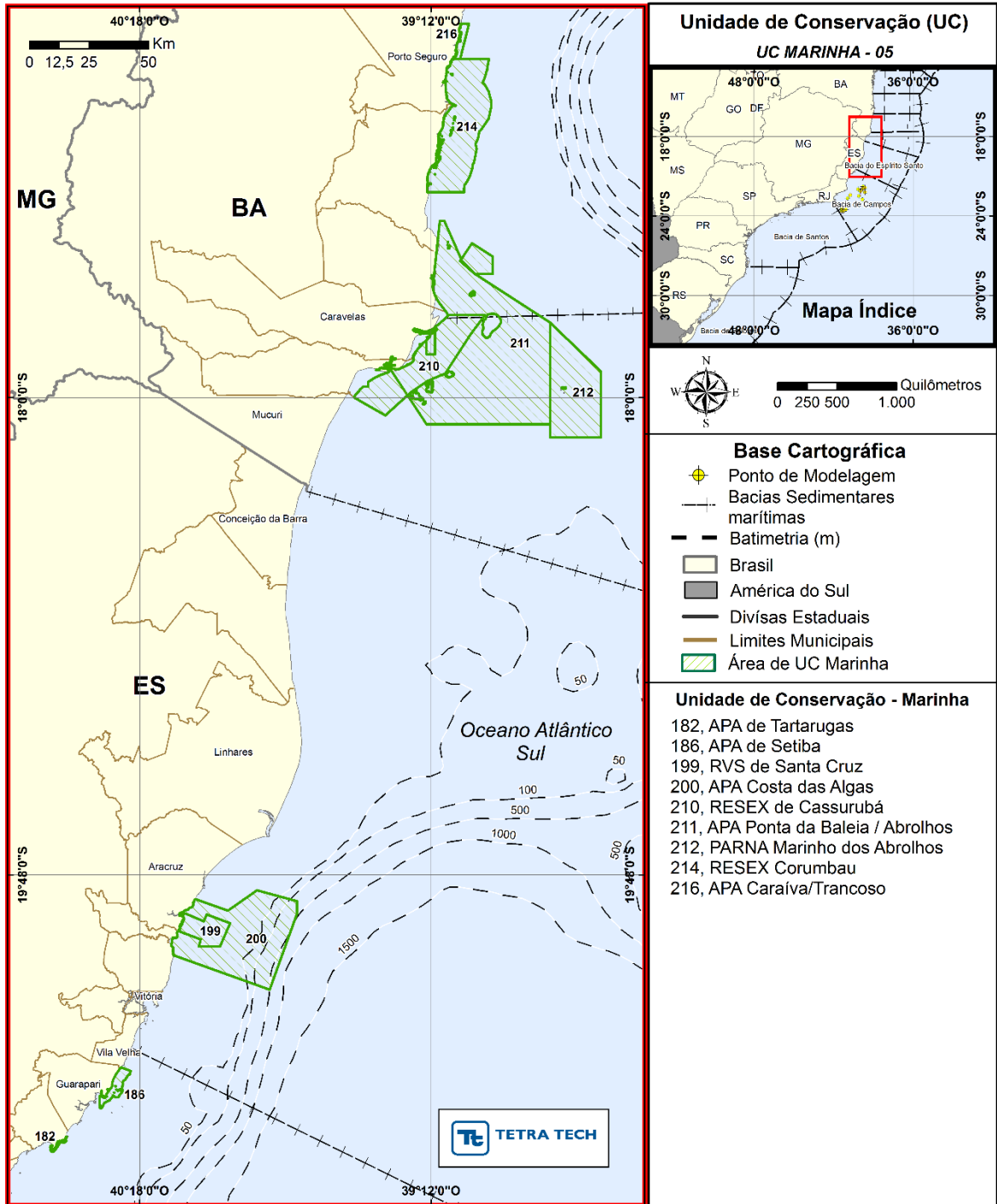


Figura G-5 - Unidades de conservação marinhas presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 05.

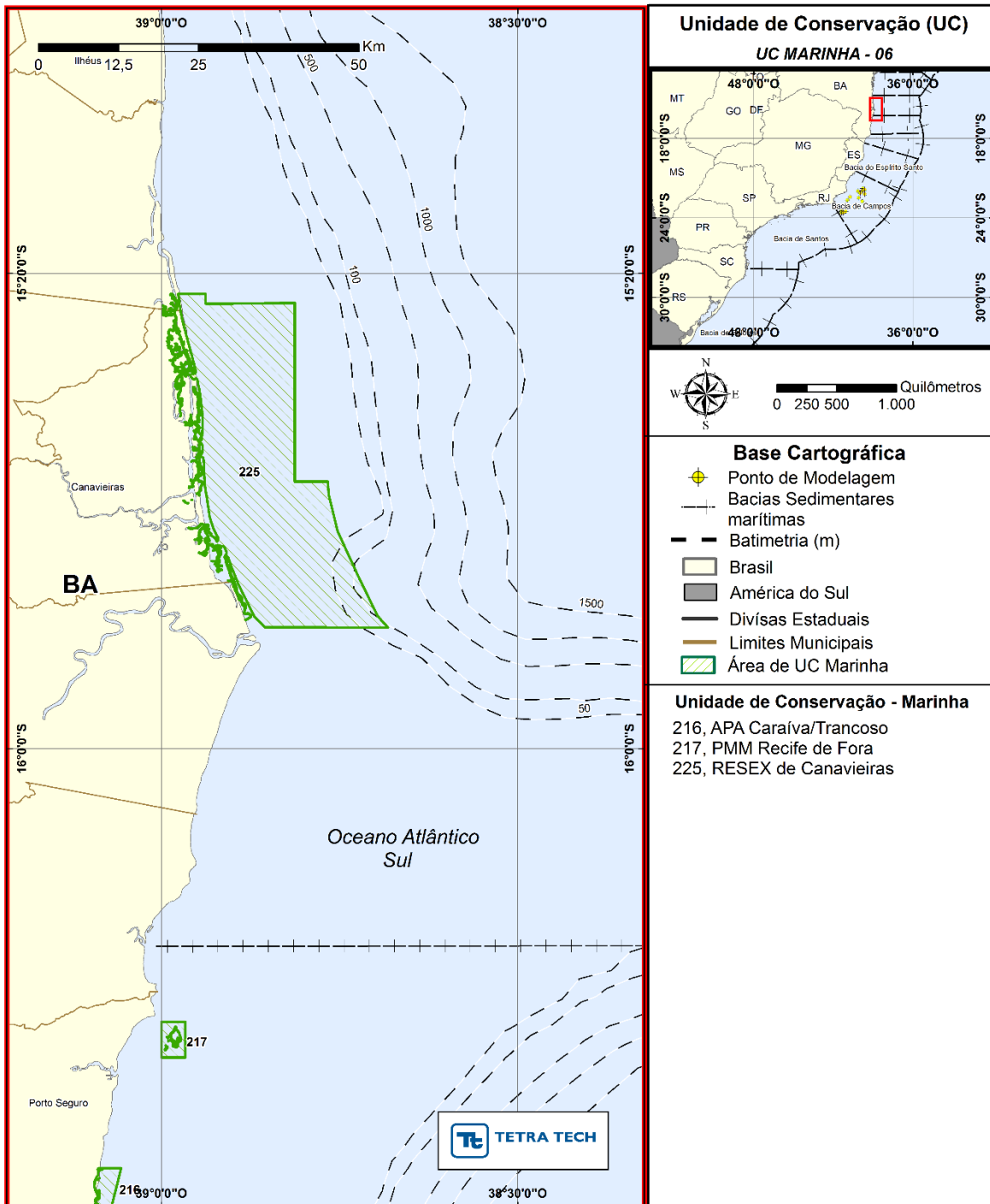


Figura G-6 - Unidades de conservação marinhas presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 06.

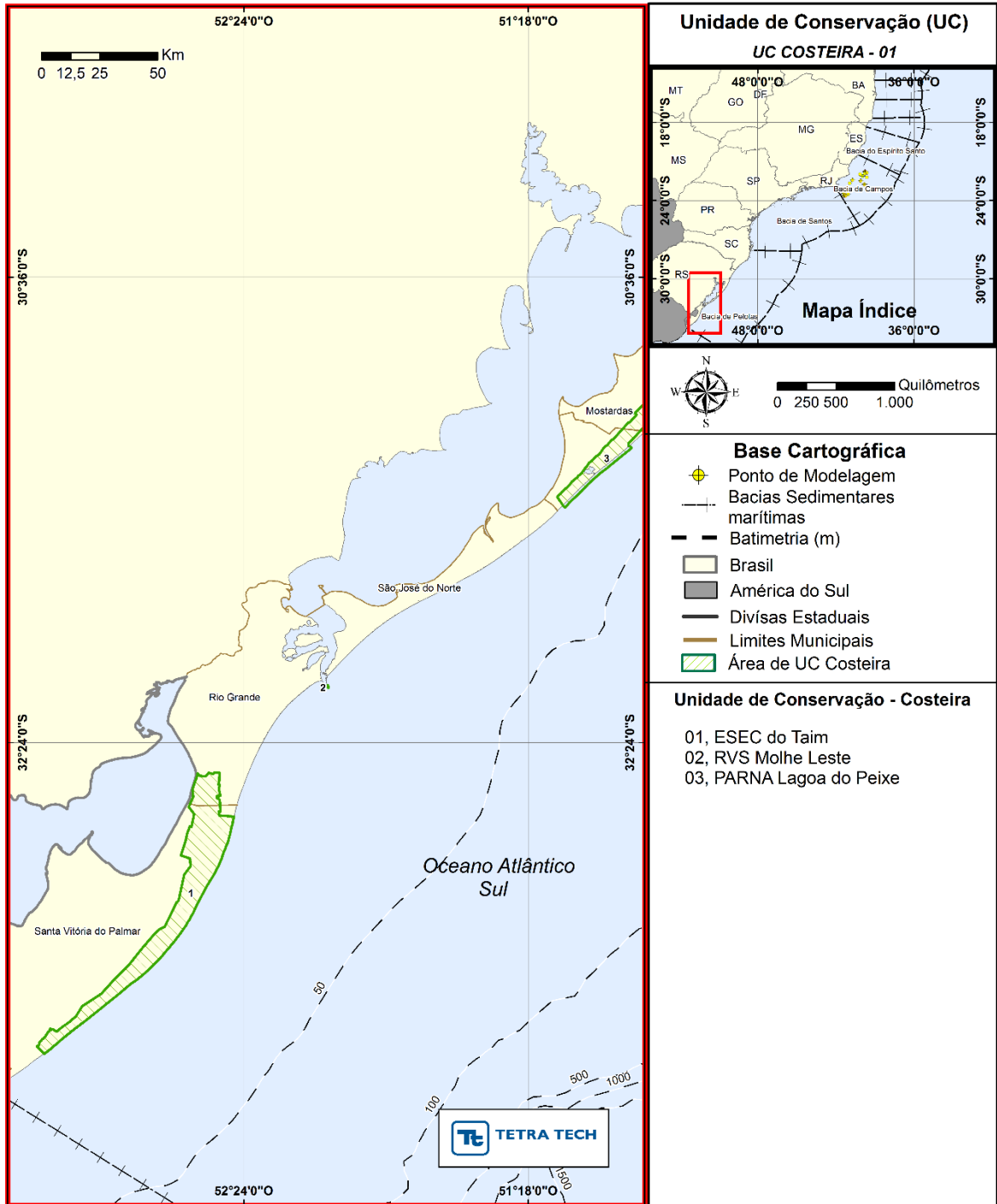


Figura G-7 - Unidades de conservação costeiras presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 01.

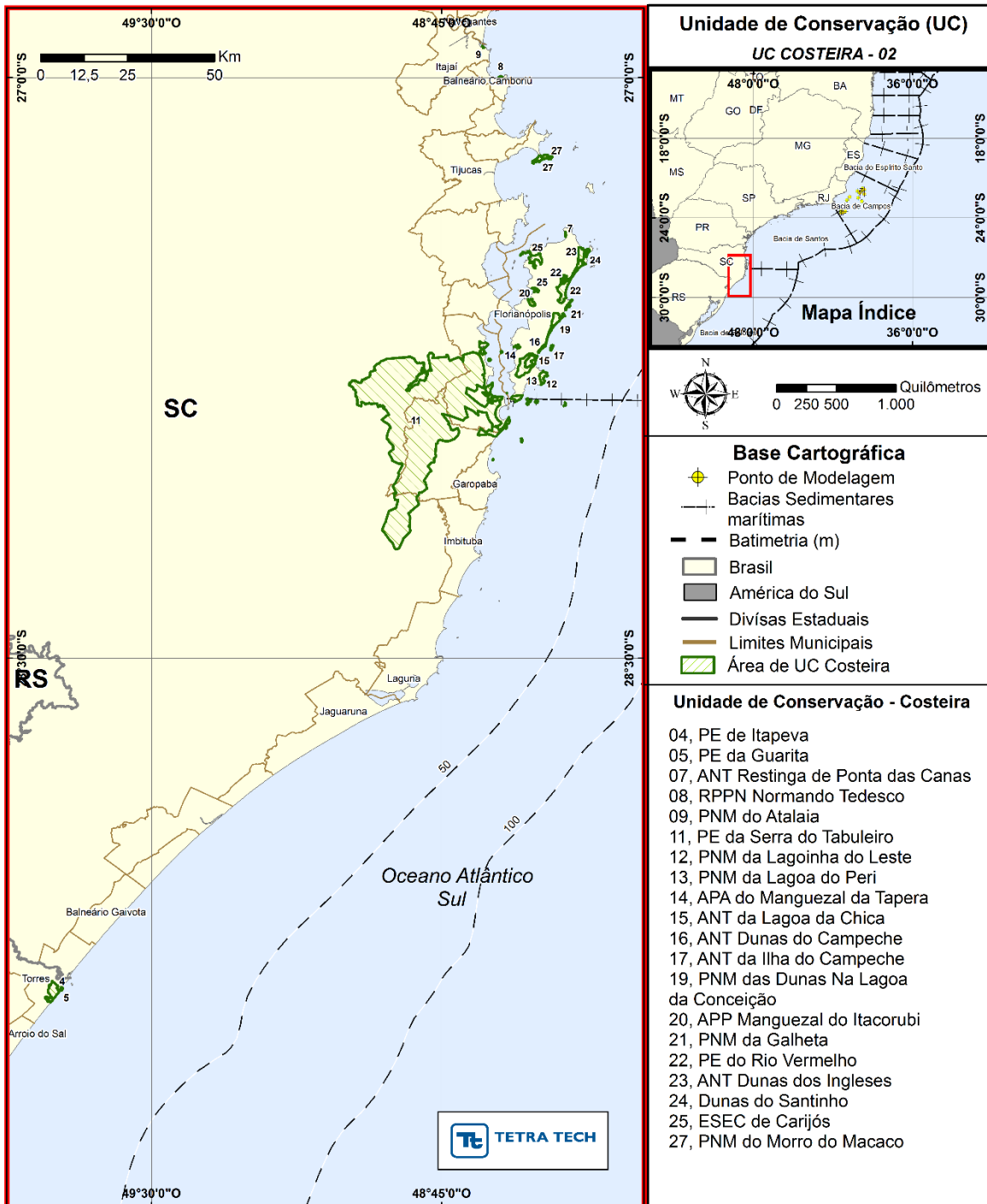


Figura G-8 - Unidades de conservação costeiras presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 02.

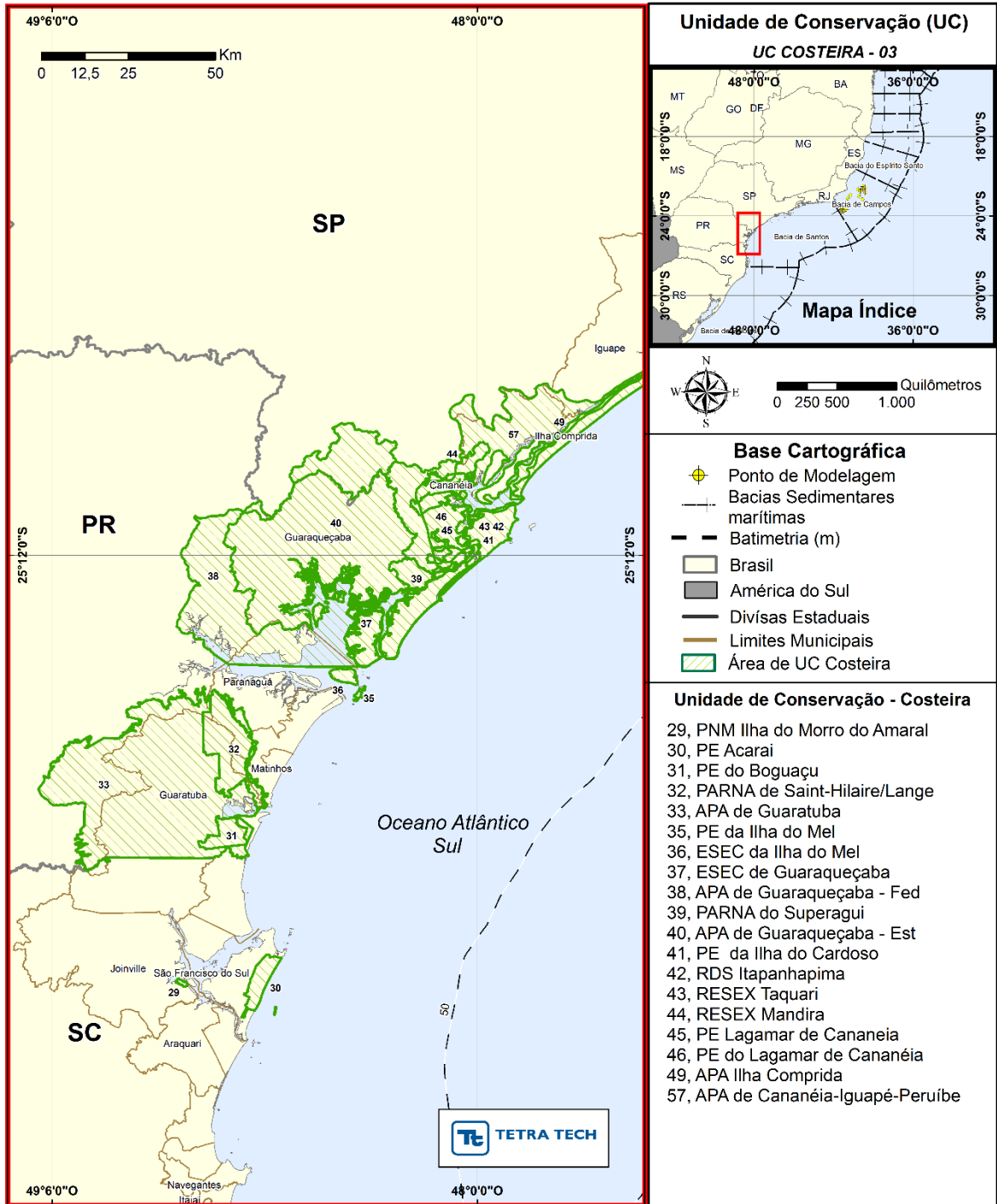


Figura G-9 - Unidades de conservação costeiras presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 03.

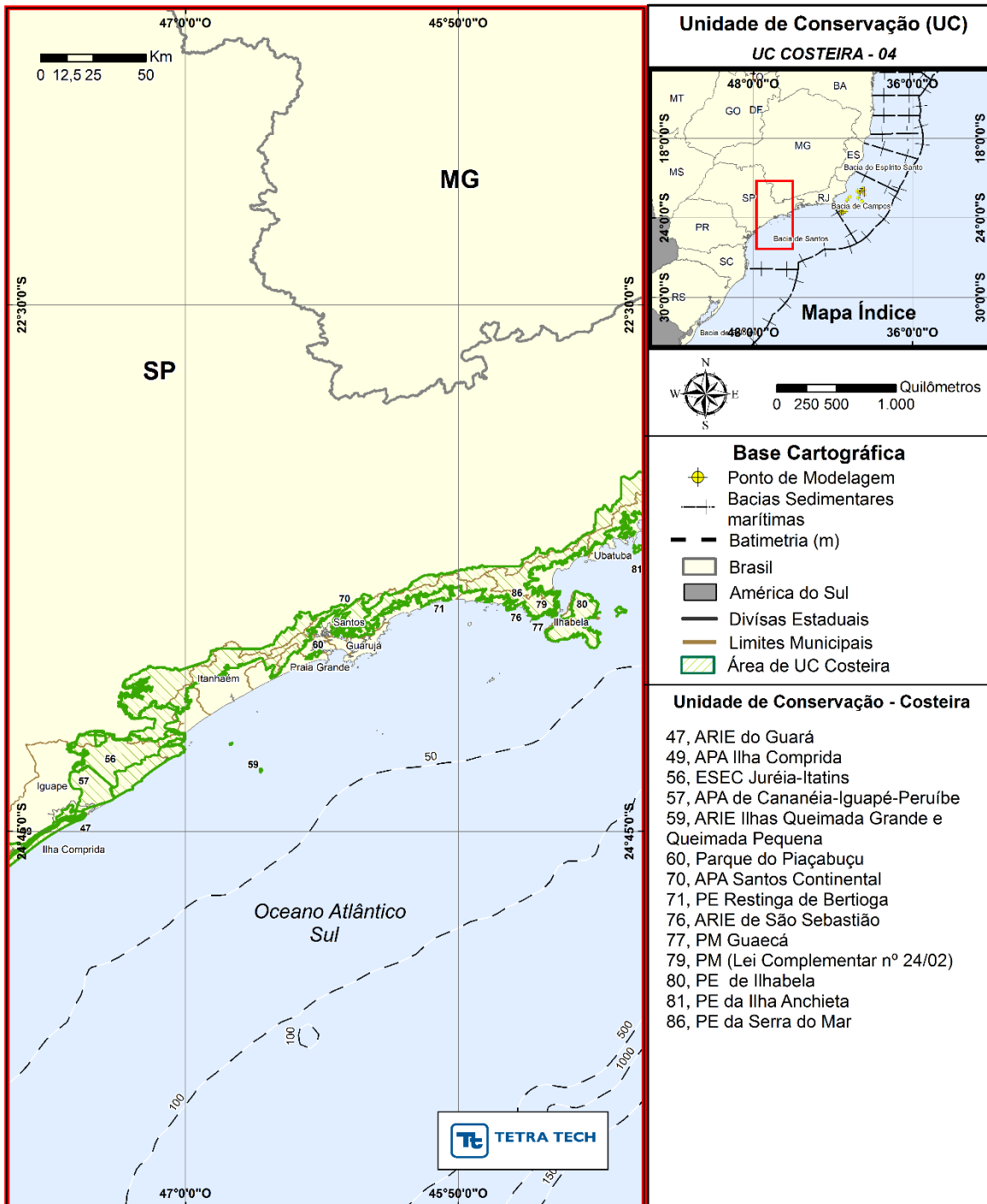


Figura G-10 - Unidades de conservação costeiras presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 04.

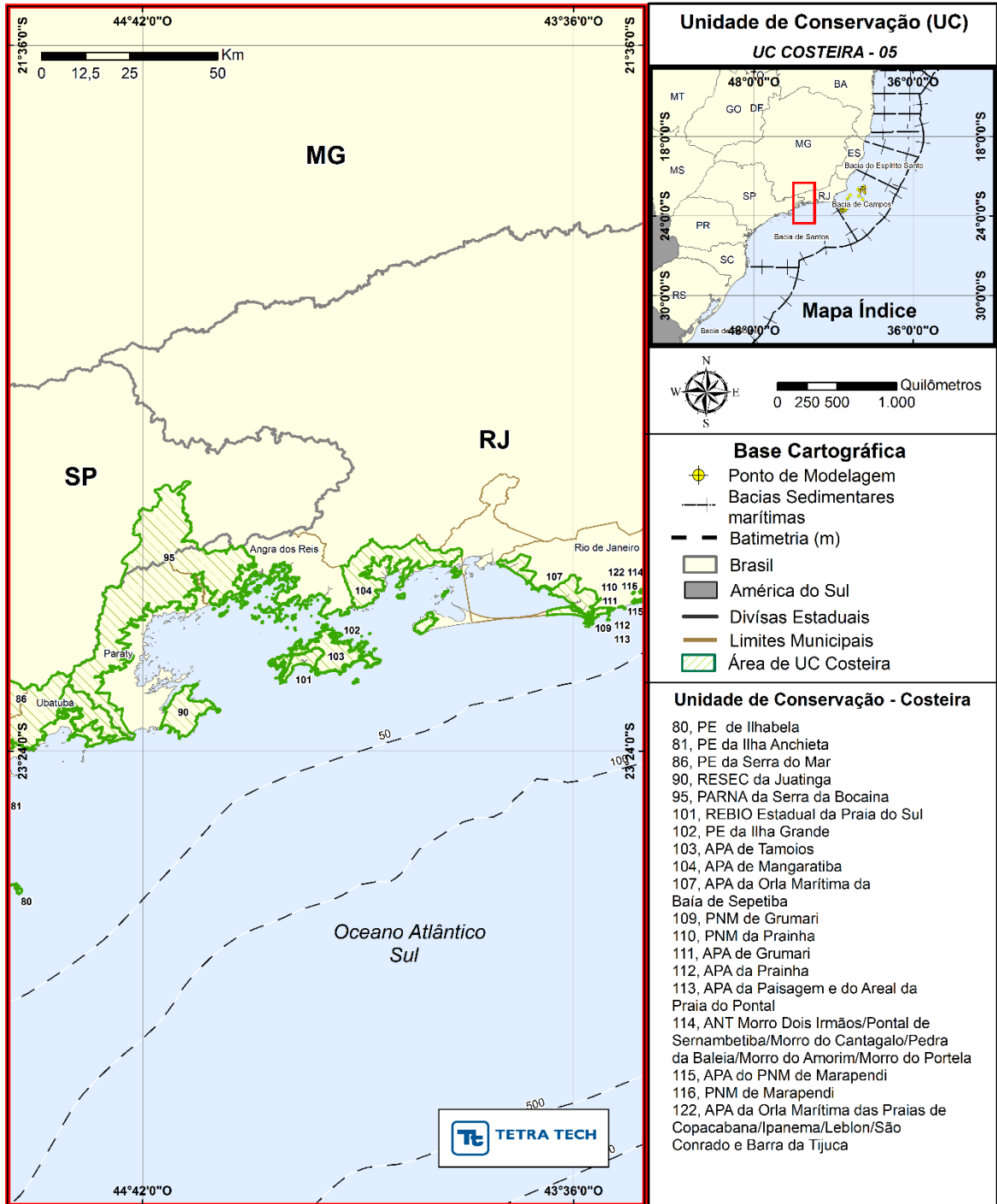


Figura G-11 - Unidades de conservação costeiras presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 05.

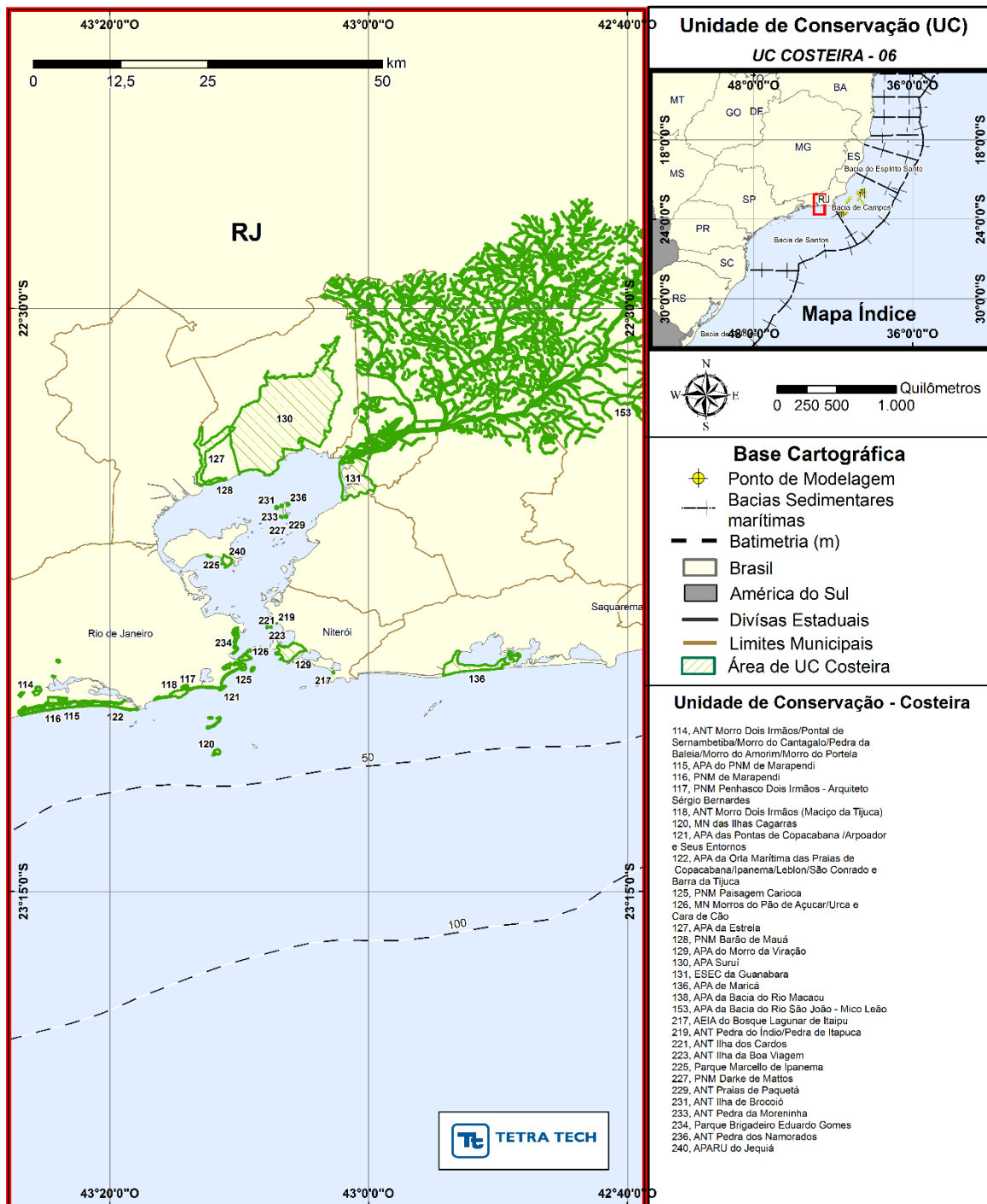


Figura G-12 - Unidades de conservação costeiras presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 06.

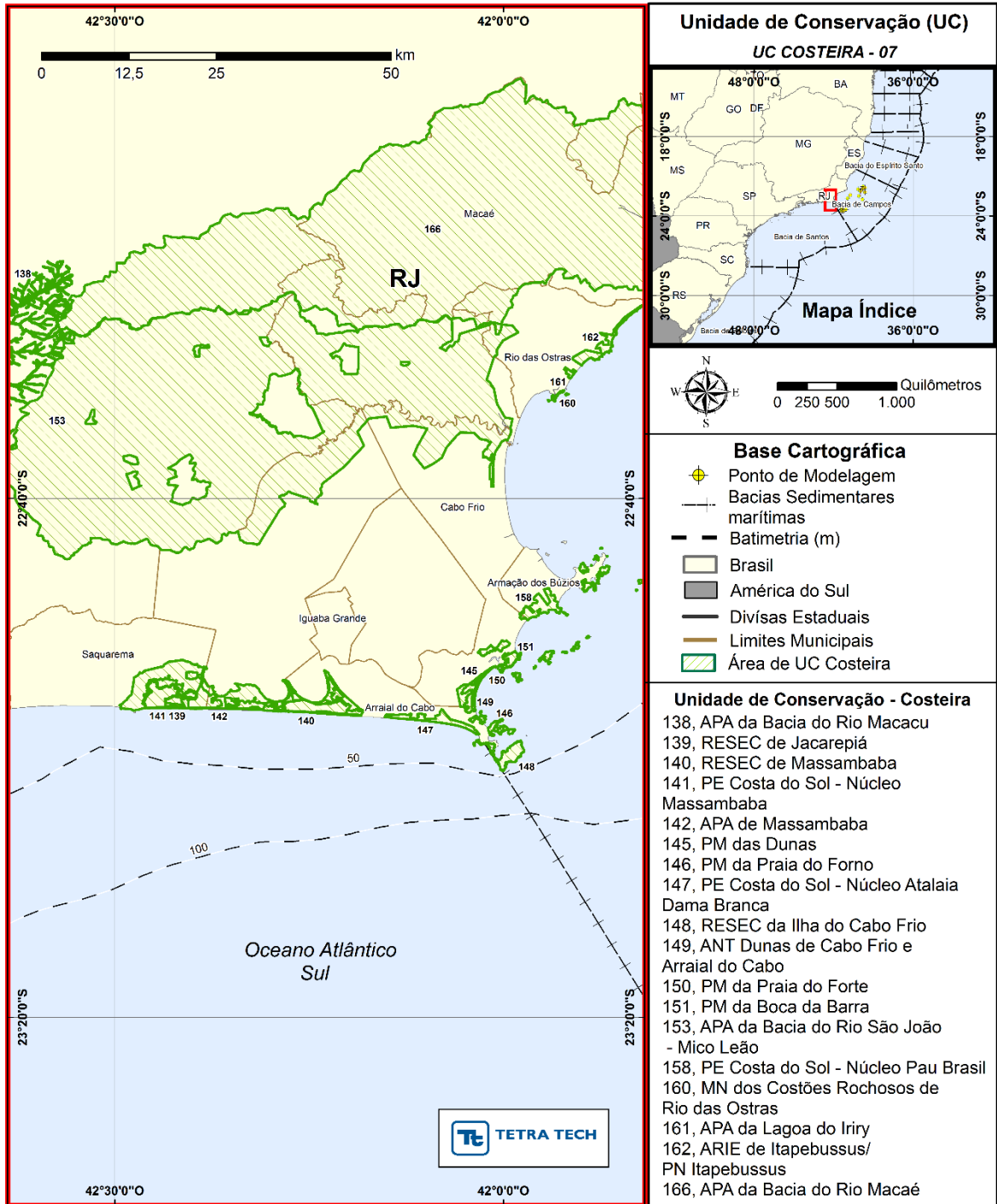


Figura G-13 - Unidades de conservação costeiras presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 07.

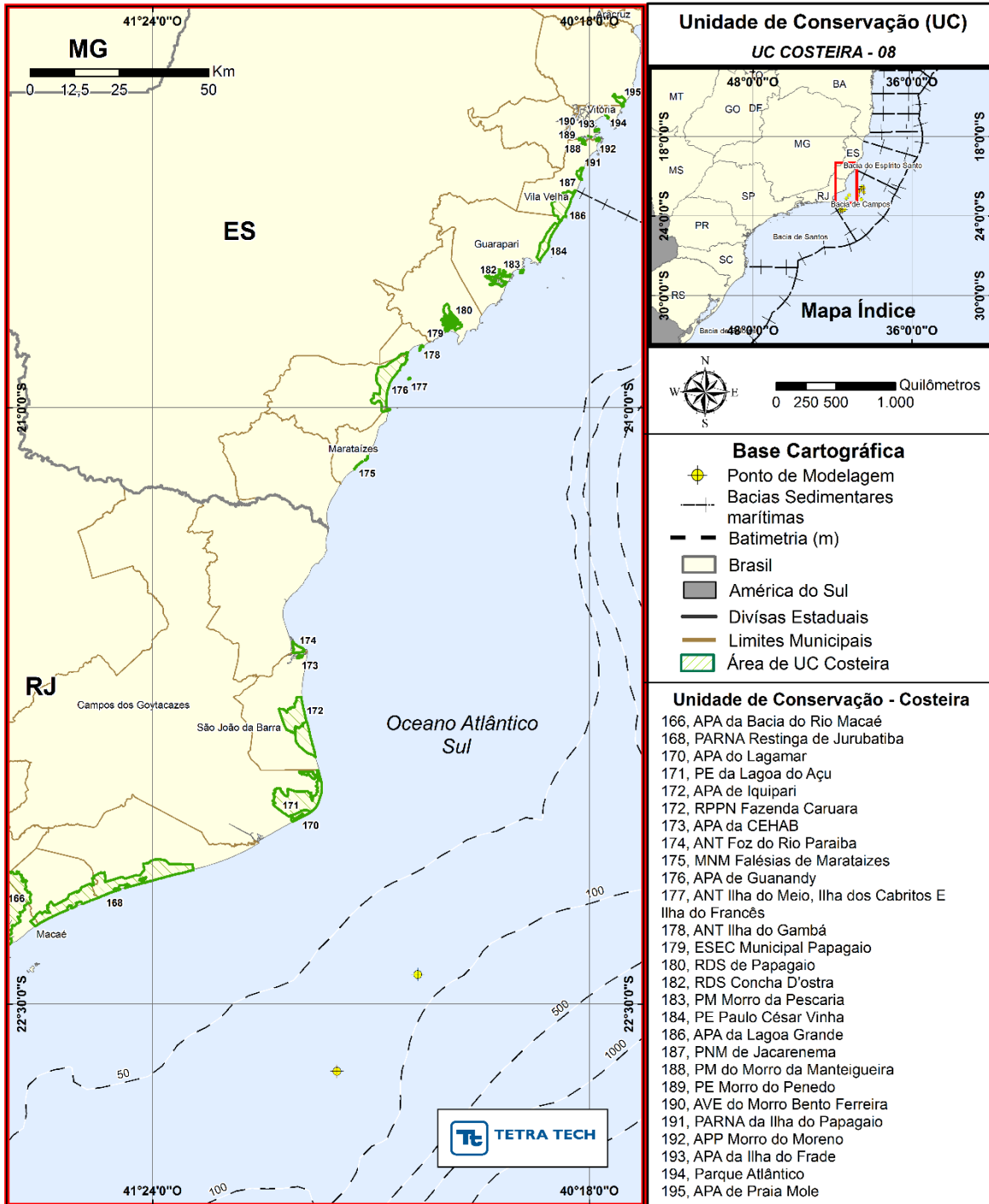


Figura G-14 - Unidades de conservação costeiras presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 08.

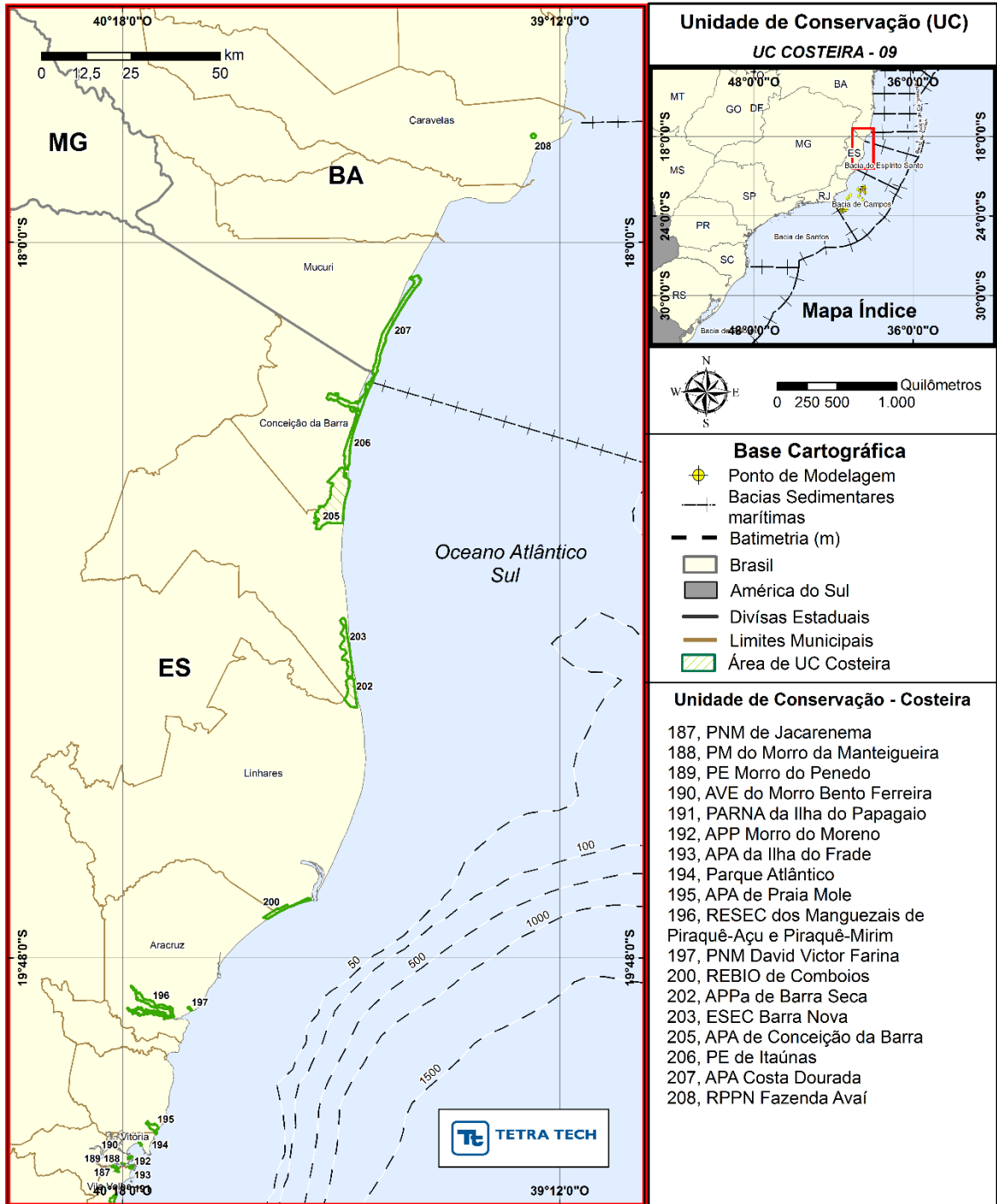


Figura G-15 - Unidades de conservação costeiras presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 09.

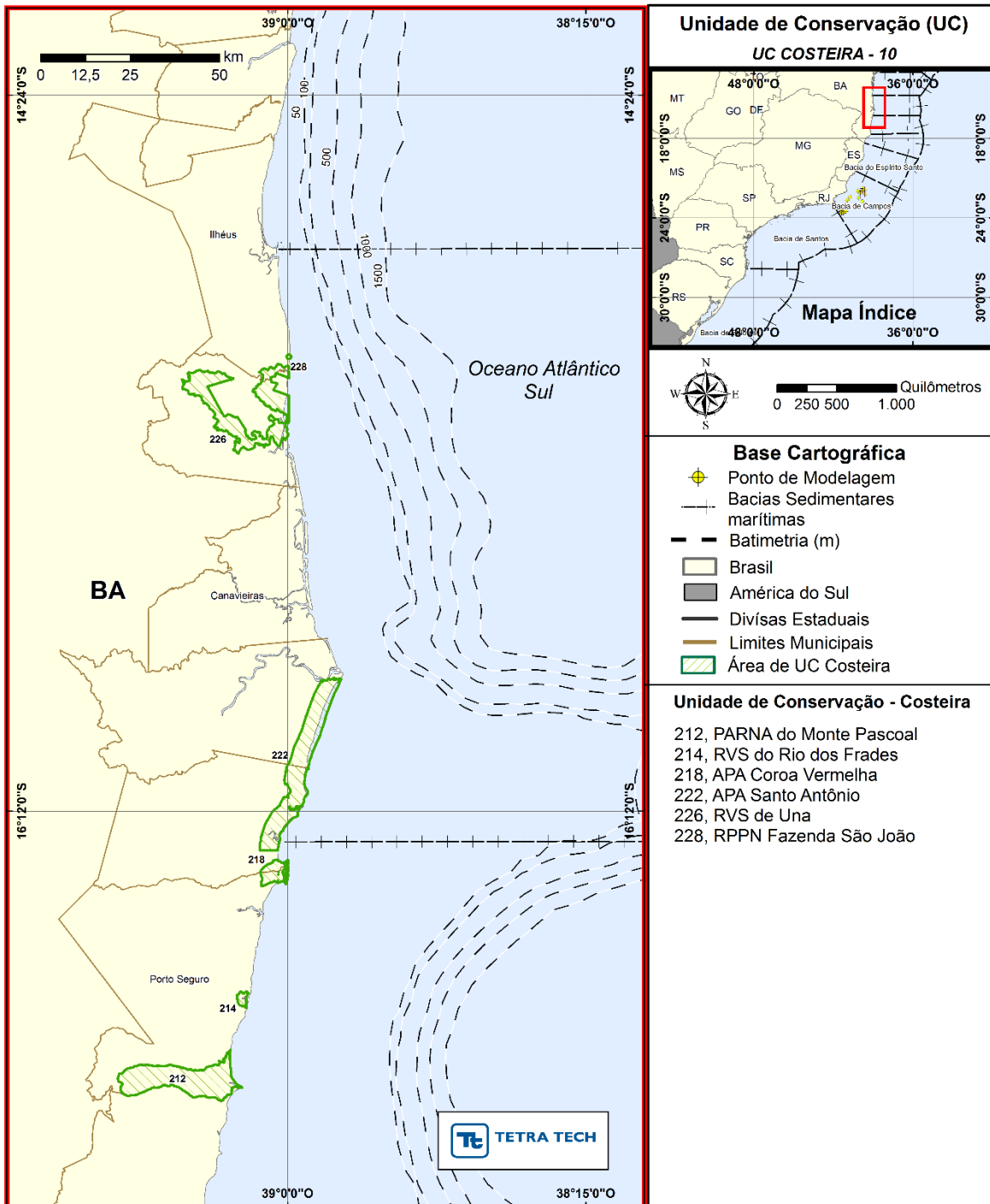


Figura G-16 - Unidades de conservação costeiras presentes na área de abrangência da modelagem de óleo para AGBC – parte 10.

Tabela G-2 - Lista de unidades de conservação marinhas com probabilidade máxima, tempo mínimo e médio de toque, massa máxima acumulada e área de unidade de conservação com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	ÁREA (km ²)
ANT Canto Sul da Praia de Itaipú Ilhas da Menina, do Pai e da Mãe	59,7	137	137	48,2724	0,10
PMM Recife de Fora	1,0	1358	1364	4,0876	5,34
APA Caraíva/Trancoso	1,0	1372	1374	4,4892	8,75
RESEX Corumbau	1,2	826	1201	4,8791	457,96
PARNA Marinho dos Abrolhos	21,3	446	567	11,1547	878,25
APA Ponta da Baléia / Abrolhos	22,3	457	620	9,9899	3012,61
RESEX de Cassurubá	20,6	508	645	9,1242	686,59
APA Costa das Algas	96,0	142	219	4643,1931	1144,95
RVS de Santa Cruz	77,1	228	256	2678,8706	177,11
APA de Setiba	52,1	233	248	42970,3945	68,22
APA de Tartarugas	47,0	131	208	7924,3657	6,90
APA do Arquipélago de Santana	90,5	70	103	27497,3711	433,71
RPPN Fazenda Roça Grande	63,7	120	121	16394,7188	0,74
PNM do Arquipélago de Santana	72,0	105	116	6756,4146	5,38
APA Marinha da Armação de Búzios	99,2	72	87	87188,2344	185,33
APA da Praia da Azeda e Azedinha	83,3	93	96	48726,3281	0,02
PNM dos Corais de Armação dos Búzios	86,8	88	95	48726,3281	0,56
APA do Pau Brasil	100,0	64	78	87739,2500	75,80
PM da Lagoinha	86,5	88	88	48,0243	0,00
RESEX Marinha Arraial do Cabo	100,0	42	54	241687,4844	508,00
PNM do Combo Grande	98,7	57	76	11149,3760	0,27
REBIO das Orquideas	93,2	58	72	95,1019	0,14
APA Serras de Maricá (Apasermar)	100,0	64	65	41463,5430	2,48
PE da Serra da Tiririca	72,7	126	136	29009,9082	1,94
RESEX Marinha de Itaipú	73,3	76	138	32779,1875	38,37
APA Paisagem Carioca	58,7	143	150	49,1381	0,41
APA dos Morros do Leme	59,7	142	153	31536,9102	0,73
ARIE Ilha das Cagarras	72,1	146	146	48,9558	0,05
ANT Praia de Grumari	69,8	166	166	29122,4316	0,07
REBIO Estadual de Guaratiba	59,8	146	248	4731,4134	1,95
RDS do Aventureiro	65,9	208	257	5959,5049	17,78
APA da Baía de Paraty-Paraty-Mirim e Saco do Mamanguá	54,7	608	608	29,5155	0,15
ANT Praia Grande	42,5	548	548	28,6684	0,15
APA Marinha do Litoral Norte	100,0	144	279	40666,9570	3138,25

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	ÁREA (km ²)
ANT Ilhas do Litoral Paulista	39,5	264	269	725,9388	1,58
ANT Núcleo Caiçara de Picinguaba	56,3	251	254	74,3545	1,10
RPPN Morro do Curussu Mirim	44,7	271	276	71,5405	0,20
ESEC Tupinambás	98,1	238	291	19451,7578	28,64
RPPN Toque Toque Pequeno	51,9	284	287	93,4637	0,44
ASPE CEBIMAR	9,1	631	631	43,3051	0,68
ASPE Costão do Navio	48,9	311	320	429,3832	0,82
ASPE Boissucanga	49,6	466	467	1135,0679	0,82
APA Marinha do Litoral Centro	99,9	310	442	44043,4922	4483,41
ANT Morros do Monduba/do Pinto e do Iconhema	66,2	481	496	9115,4707	0,62
PE Marinho da Laje de Santos	99,6	354	366	2916,1641	51,37
PE xixová-Japuí	69,9	490	523	24015,5273	3,13
ESEC dos Tupiniquins	88,6	482	594	44043,4922	17,10
RVS Abrigo E Guararitama	85,6	519	540	2495,4053	4,93
PE do Itinguçu	85,4	494	533	7783,4824	24,42
RPPN Fazenda Meandros	41,5	567	567	630,5102	0,07
RDS Barra do Una (Setor Marinho)	85,6	496	519	4585,0679	29,08
APA Marinha do Litoral Sul	96,9	465	587	3906,6997	3571,45
ESEC Juréia-Itatins (Setor Marinho)	87,7	508	532	2198,5320	69,81
PE do Prelado	87,7	534	541	1860,7173	25,97
APA de Guaraqueçaba - Fed	73,9	702	713	94,1399	1,46
PARNA Marinho das Ilhas dos Currais	84,2	639	672	71,2627	13,61
REBIO Marinha do Arvoredo	93,2	592	611	1259,8724	167,90
APA Anhatomirim	43,2	644	787	124,3891	23,42
APA da Baleia Franca	89,4	602	711	384,5994	1206,71
RVS Ilha dos Lobos	29,3	904	905	26,2191	1,38

Tabela D-2 - Lista de unidades de conservação costeiras com probabilidade máxima, tempo mínimo e médio de toque, massa máxima acumulada e extensão de costa da unidade de conservação com probabilidade de toque dos cenários de derrame de óleo para o período de janeiro a junho e julho a dezembro.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
Parque Brigadeiro Eduardo Gomes	2,2	207	207	91,4683	1,79
APA Santo Antônio	1,0	1157	1305	4,0094	9,24
APA Coroa Vermelha	1,0	1369	1373	4,0816	2,04
AEIA do Bosque Lagunar de Itaipu	60,5	158	158	515,5795	0,92
RVS do Rio dos Frades	1,0	1375	1375	1,1494	1,76
PARNA do Monte Pascoal	1,0	1404	1405	4,4792	3,22
APA Costa Dourada	25,3	545	619	13,2558	29,42
PE de Itaúnas	21,3	539	647	8,7084	29,20
APA de Conceição da Barra	24,5	434	721	10,2946	17,70
ESEC Barra Nova	29,5	405	460	91,5491	15,98
APPa de Barra Seca	35,0	362	440	842,8514	7,97
REBIO de Comboios	50,4	264	283	3789,5017	12,68
PNM David Victor Farina	43,5	307	307	91,7748	0,61
APA de Praia Mole	49,9	259	267	5336,0283	2,67
APA da Ilha do Frade	36,3	338	347	7870,9858	4,07
APP Morro do Moreno	43,1	235	272	47,4339	1,02
PNM de Jacarenema	47,1	224	242	14341,4834	5,33
APA da Lagoa Grande	48,5	232	242	7848,7129	10,84
PE Paulo César Vinha	47,7	242	254	36685,2422	10,89
PM Morro da Pescaria	46,9	253	258	9978,7139	3,58
RDS Concha D'ostra	46,5	237	276	300,8457	20,11
ESEC Municipal Papagaio	39,2	286	315	2783,3365	3,34
ANT Ilha do Gambá	38,2	231	232	1342,0095	1,68
ANT Ilha do Meio, Ilha dos Cabritos E Ilha do Francês	43,3	141	210	1342,0095	3,79
APA de Guanandy	39,3	129	198	1220,4866	19,11
MNM Falésias de Marataizes	40,9	130	149	1525,8972	4,46
ANT Foz do Rio Paraiba	45,3	170	203	8408,5635	11,24
APA da CEHAB	44,3	165	165	4710,0507	1,21
RPPN Fazenda Caruara	59,0	109	114	51108,2891	7,32
APA de Iquipari	74,6	81	96	85766,1250	9,00
PE da Lagoa do Açú	98,6	37	46	25383,0996	11,39
APA do Lagamar	98,6	37	38	14756,9131	5,90
PARNA Restinga de Jurubatiba	87,2	73	104	20254,6309	49,16

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
APA da Bacia do Rio Macaé	70,9	123	125	19769,2188	8,64
ARIE de Itapebussus/PN Itapebussus	82,6	136	153	61663,5547	14,93
APA da Lagoa do Iriry	78,3	134	134	16266,2988	1,01
MN dos Costões Rochosos de Rio das Ostras	85,8	130	132	22684,9785	6,98
PE Costa do Sol - Núcleo Pau Brasil	98,7	67	79	87739,2500	63,26
PM da Boca da Barra	93,6	72	78	63777,0508	6,36
PM da Praia do Forte	95,1	76	83	87739,2500	1,85
ANT Dunas de Cabo Frio e Arraial do Cabo	97,8	70	71	95,1804	3,71
RESEC da Ilha do Cabo Frio	100,0	53	57	42283,6016	16,24
PE Costa do Sol - Núcleo Atalaia Dama Branca	100,0	53	68	40707,7188	28,89
PM da Praia do Forno	98,7	65	67	94,9834	9,38
APA de Massambaba	100,0	52	55	285,8277	21,53
RESEC de Massambaba	100,0	53	56	95,1248	6,46
RESEC de Jacarepiá	100,0	57	58	285,8277	5,04
APA de Maricá	86,1	70	90	6592,6563	6,47
APA do Morro da Viração	56,3	145	149	32779,1875	8,35
MN Morros do Pão de Açúcar/Urca e Cara de Cão	58,7	143	166	48,8233	4,61
PNM Paisagem Carioca	59,7	142	148	31536,9102	3,84
APA da Orla Marítima das Praias de Copacabana/Ipanema/Leblon/São Conrado e Barra da Tijuca	65,1	148	168	31536,9102	35,78
APA das Pontas de Copacabana /Arpoador e Seus Entornos	65,1	149	149	48,1742	1,73
MN das Ilhas Cagarras	85,2	81	108	4975,9395	10,72
ANT Morro Dois Irmãos (Maciço da Tijuca)	60,8	163	167	12575,8994	3,82
ANT Morro Dois Irmãos/Pontal de Sernambetiba/Morro do Cantagalo/Pedra da Baleia/Morro do Amorim/Morro do Portela	66,5	171	171	13734,8027	1,70
APA da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal	66,6	167	169	13734,8027	1,62
APA da Prainha	71,8	165	166	29122,4316	1,26
APA de Grumari	76,2	137	159	29122,4316	12,13
PNM da Prainha	71,8	165	166	29122,4316	1,26
PNM de Grumari	59,8	146	146	48,4626	0,00
APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba	74,1	137	209	17988,6230	48,95
APA de Mangaratiba	69,1	197	339	95,6048	14,80

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
APA de Tamoios	82,3	177	266	76806,7891	80,15
PE da Ilha Grande	76,7	205	230	4316,6396	7,72
REBIO Estadual da Praia do Sul	65,3	210	249	3131,7427	14,26
RESEC da Juatinga	83,4	225	309	10525,2549	51,72
PE da Serra do Mar	73,1	241	383	13763,4238	65,50
PE da Ilha Anchieta	74,7	248	256	12719,1074	18,81
PE de Ilhabela	92,7	201	266	16341,1260	174,89
PM (Lei Complementar nº 24/02)	54,7	281	287	14114,0381	16,73
PM Guaecá	40,6	292	747	61,5692	5,16
ARIE de São Sebastião	47,5	311	410	1135,0679	13,68
PE Restinga de Bertiooga	57,8	510	543	791,6973	15,63
ARIE Ilhas Queimada Grande e Queimada Pequena	95,7	415	478	1125,9442	7,48
APA de Cananéia-Iguapé-Peruíbe	87,7	546	731	2900,5560	33,22
ESEC Juréia-Itatins	85,5	519	544	4585,0679	50,48
APA Ilha Comprida	87,7	595	650	844,2009	62,89
PE da Ilha do Cardoso	88,0	625	761	274,4041	68,50
APA de Guaraqueçaba - Est	83,3	662	710	883,5902	17,19
PARNA do Superagui	79,6	683	720	150,1186	16,46
APA de Guaraqueçaba - Fed	70,2	701	701	27,2801	0,07
ESEC da Ilha do Mel	58,1	721	940	44,7761	10,10
PE da Ilha do Mel	83,6	713	724	97,6767	15,71
APA de Guaratuba	72,4	751	779	49,7074	5,63
PARNA de Saint-Hilaire/Lange	67,1	741	982	57,7429	5,53
PE Acarai	83,8	660	710	75,2143	21,59
PNM do Morro do Macaco	70,2	634	671	127,0035	17,10
ESEC de Carijós	46,9	637	672	812,6461	17,15
ANT Dunas do Santinho	84,4	598	599	311,1295	2,82
ANT Dunas dos Ingleses	81,3	601	601	67,6180	1,04
PE do Rio Vermelho	71,8	602	612	303,0131	11,92
PNM da Galheta	81,4	606	620	83,6110	4,22
PNM das Dunas Na Lagoa da Conceição	69,5	600	687	137,4078	13,89
ANT da Ilha do Campeche	83,1	604	609	104,6545	4,23
ANT Dunas do Campeche	64,9	614	618	104,6545	3,34
PNM da Lagoa do Peri	47,5	638	640	130,3179	2,91
PNM da Lagoinha do Leste	81,1	608	629	137,3686	11,67
PE da Serra do Tabuleiro	88,8	605	695	129,9655	41,23
PNM do Atalaia	45,1	674	675	38,4802	1,61
RPPN Normando Tedesco	67,9	643	647	57,6030	2,09

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)	TEMPO MÉDIO DE TOQUE NA COSTA (horas)	MASSA MÁXIMA NA COSTA (ton./km)	EXTENSÃO DE TOQUE (km)
ANT da Restinga de Ponta das Canas	52,4	637	637	123,3344	3,17
PE da Guarita	24,7	906	982	16,5255	2,90
PE de Itapeva	20,5	991	1013	18,8430	4,14
PARNA da Lagoa do Peixe	8,3	1135	1209	19,2799	64,70
RVS Molhe Leste	1,0	1290	1346	5,7452	2,69
ESEC do Taim	1,0	1387	1388	6,0882	3,83

ANEXO H – RESULTADOS DA MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO PARA A COLUNA D'ÁGUA

Este anexo apresenta as ilustrações dos resultados probabilísticos (intervalos de probabilidade na coluna d'água) e ilustrações de concentração máxima total dos resultados determinísticos críticos.

Os resultados são apresentados sempre na vista em planta, ou seja, representa a informação mais crítica de todas as células independentemente da posição da informação ao longo da coluna d'água. Em paralelo, junto à mídia digital do presente relatório, são enviadas as figuras em formato PDF e tamanho A3 dos resultados do óleo por cada camada vertical dos cenários probabilísticos e determinísticos, junto com os resultados da vista em planta aqui apresentados.

Optou-se por esta abordagem para evitar um relatório demasiadamente grande e com muita informação que, no entendimento da TETRA TECH, dificulta análise do mesmo. Sendo que se forem inseridos todos os resultados, seriam somadas ao relatório mais de 200 páginas para apresentação das figuras.

A apresentação da informação vista em planta demonstra a informação mais crítica para a região, seja da probabilidade ou concentração, servindo, assim, de subsídio para análise da modelagem.

H.1 RESULTADOS DE COLUNA D'ÁGUA – PROBABILÍSTICOS

As Figuras H-1 a H-14 apresentam os resultados de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta), das simulações probabilísticas do período de janeiro a junho.

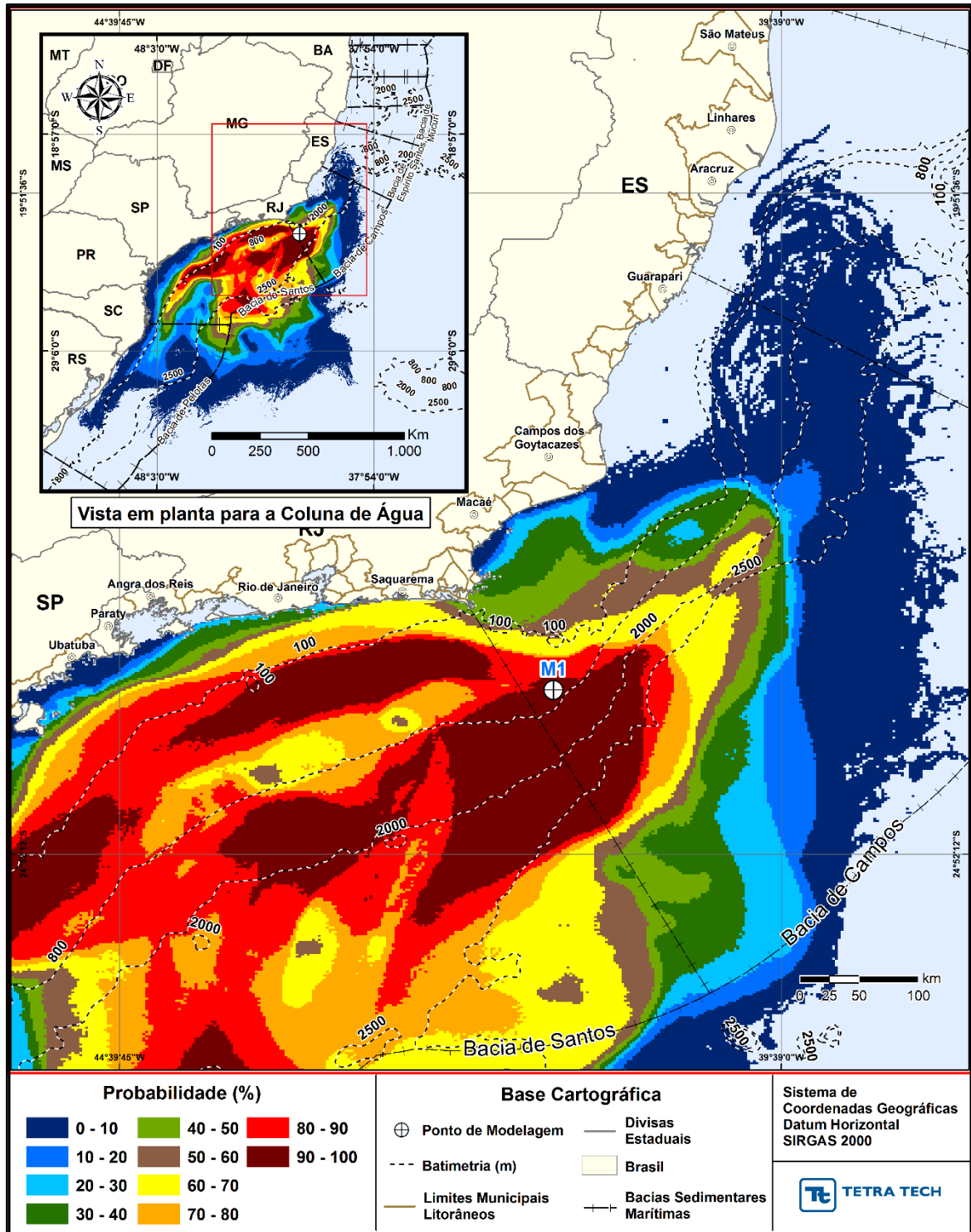


Figura H-1 - Cenário M01_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

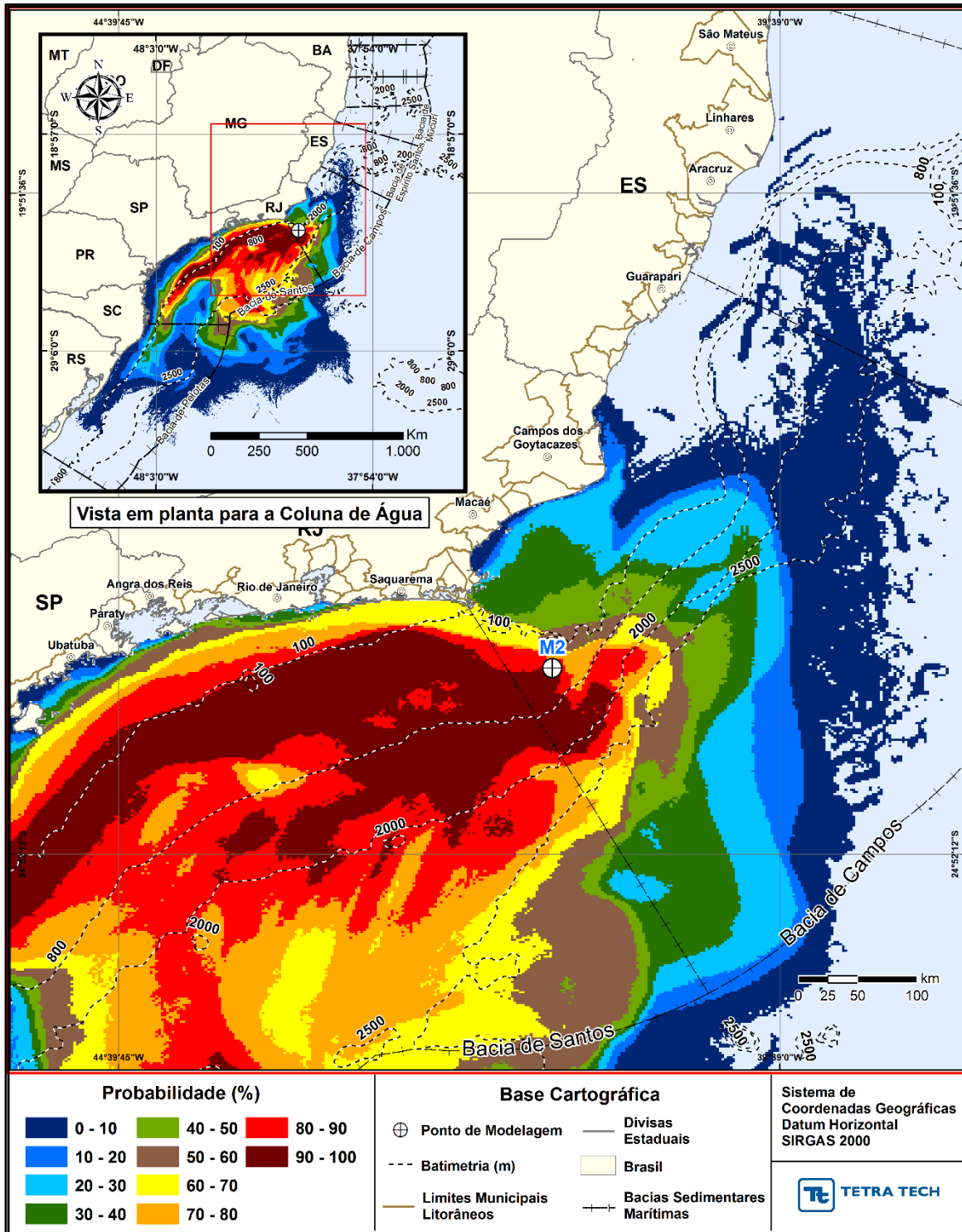


Figura H-2- Cenário M02_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

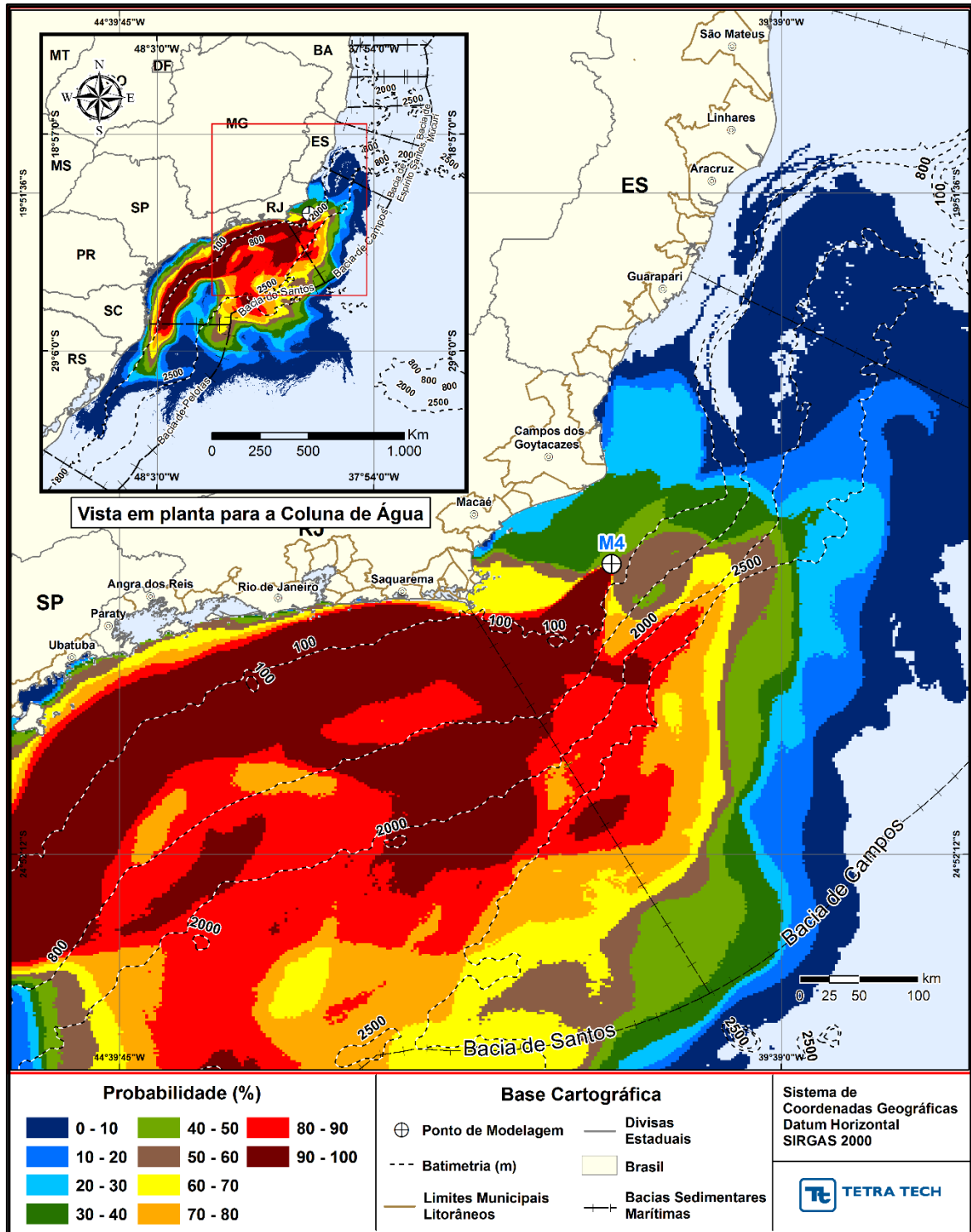


Figura H-3 - Cenário M04_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

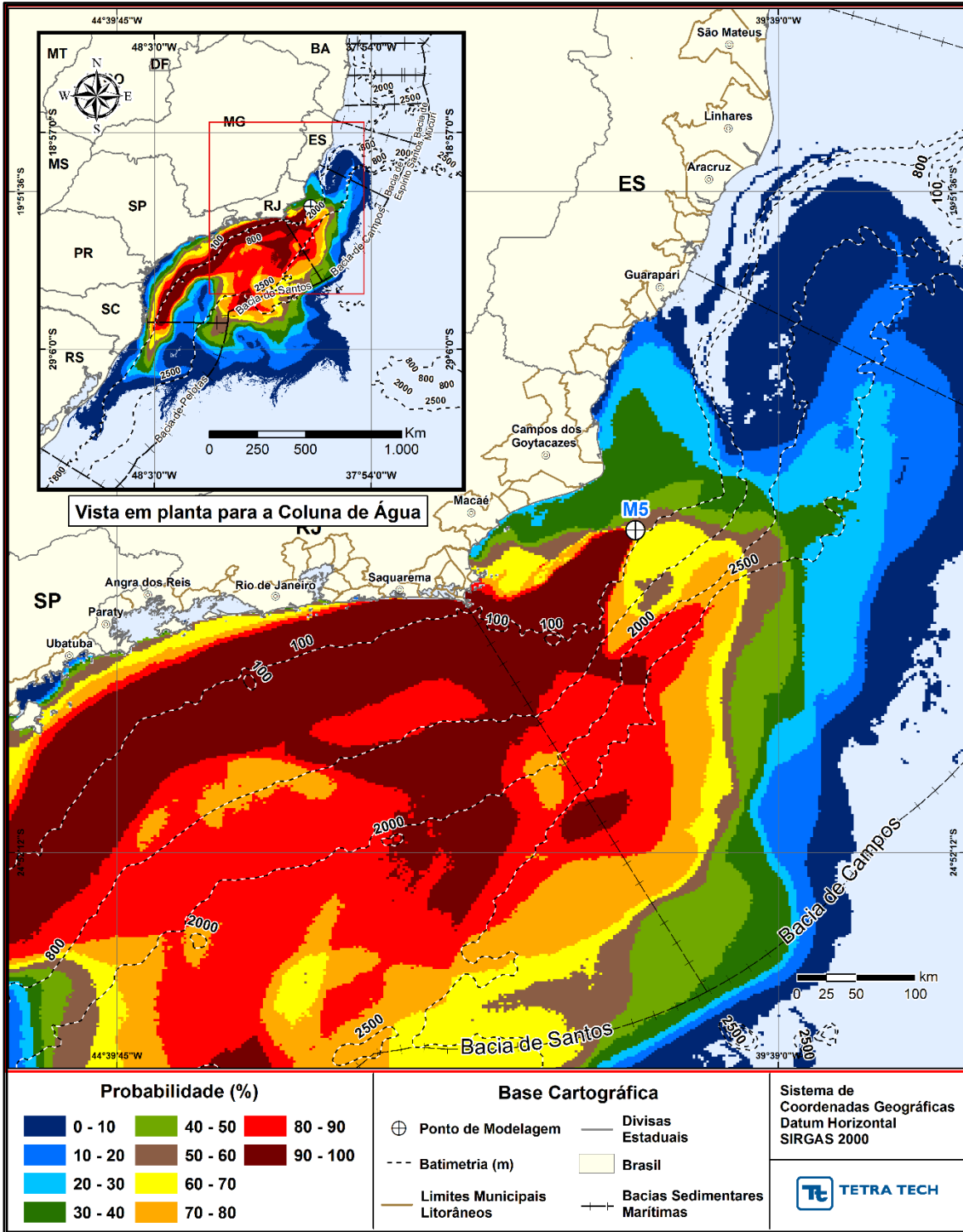


Figura H-4- Cenário M05_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

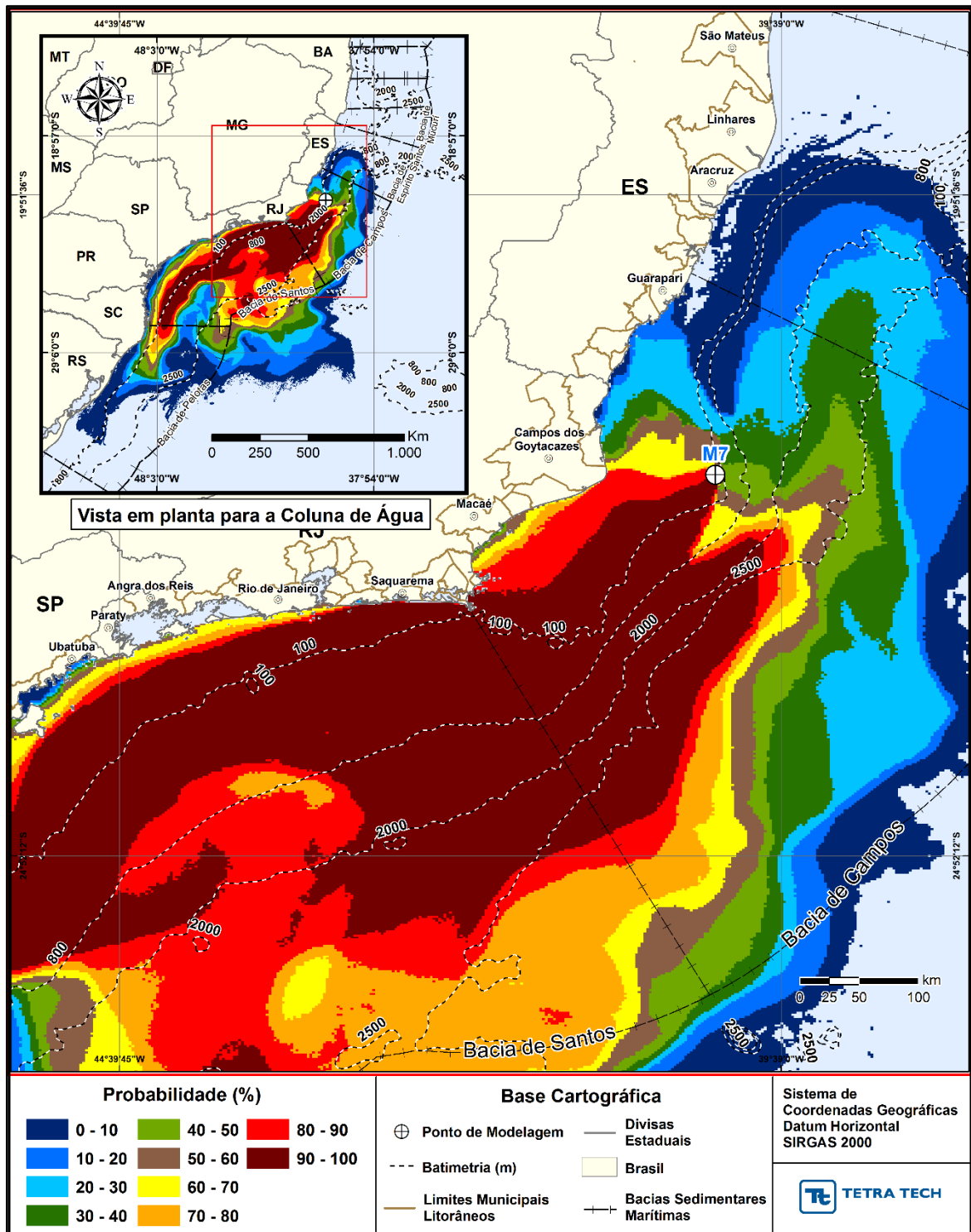


Figura H-5 - Cenário M07_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

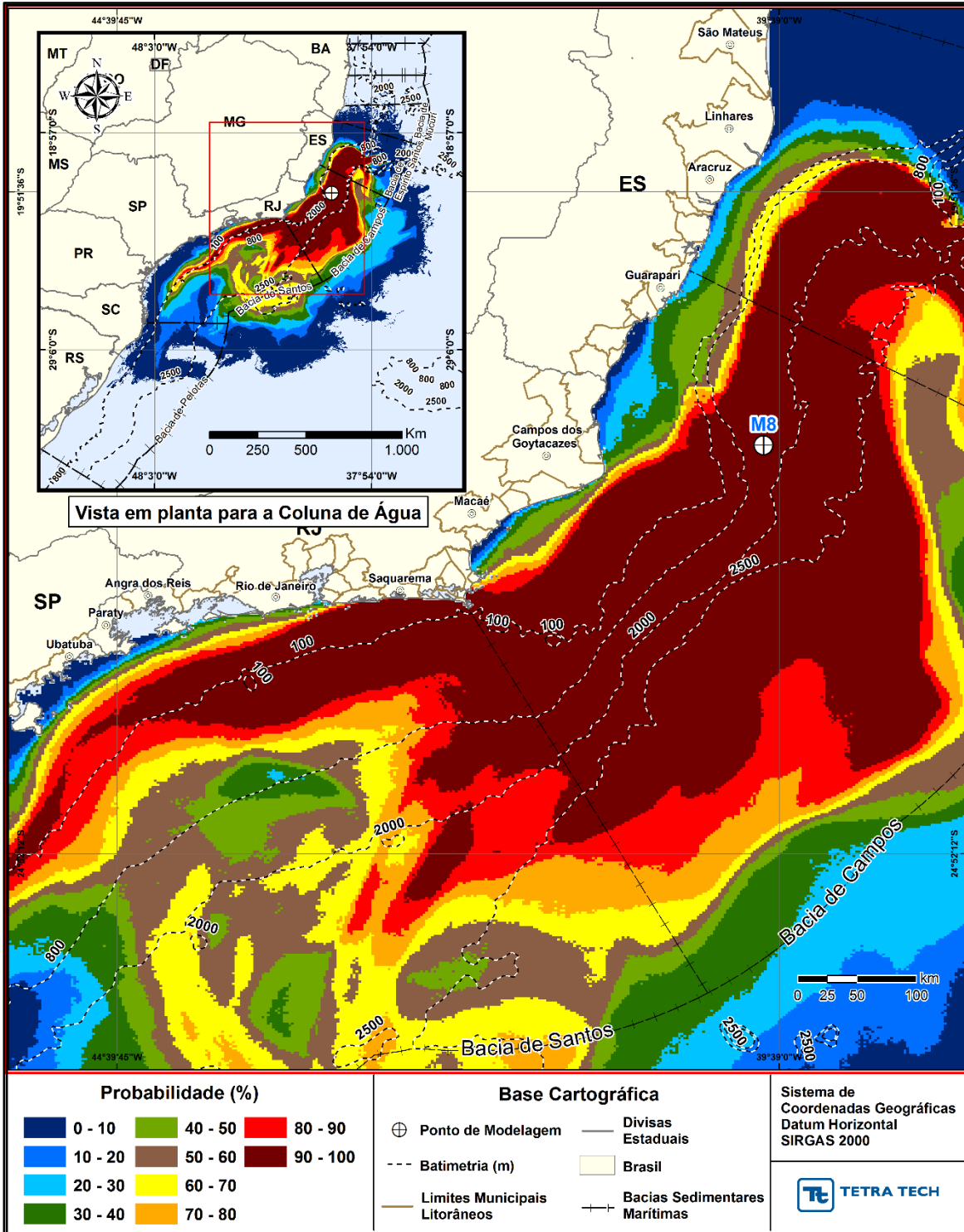


Figura H-6 - Cenário M08_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

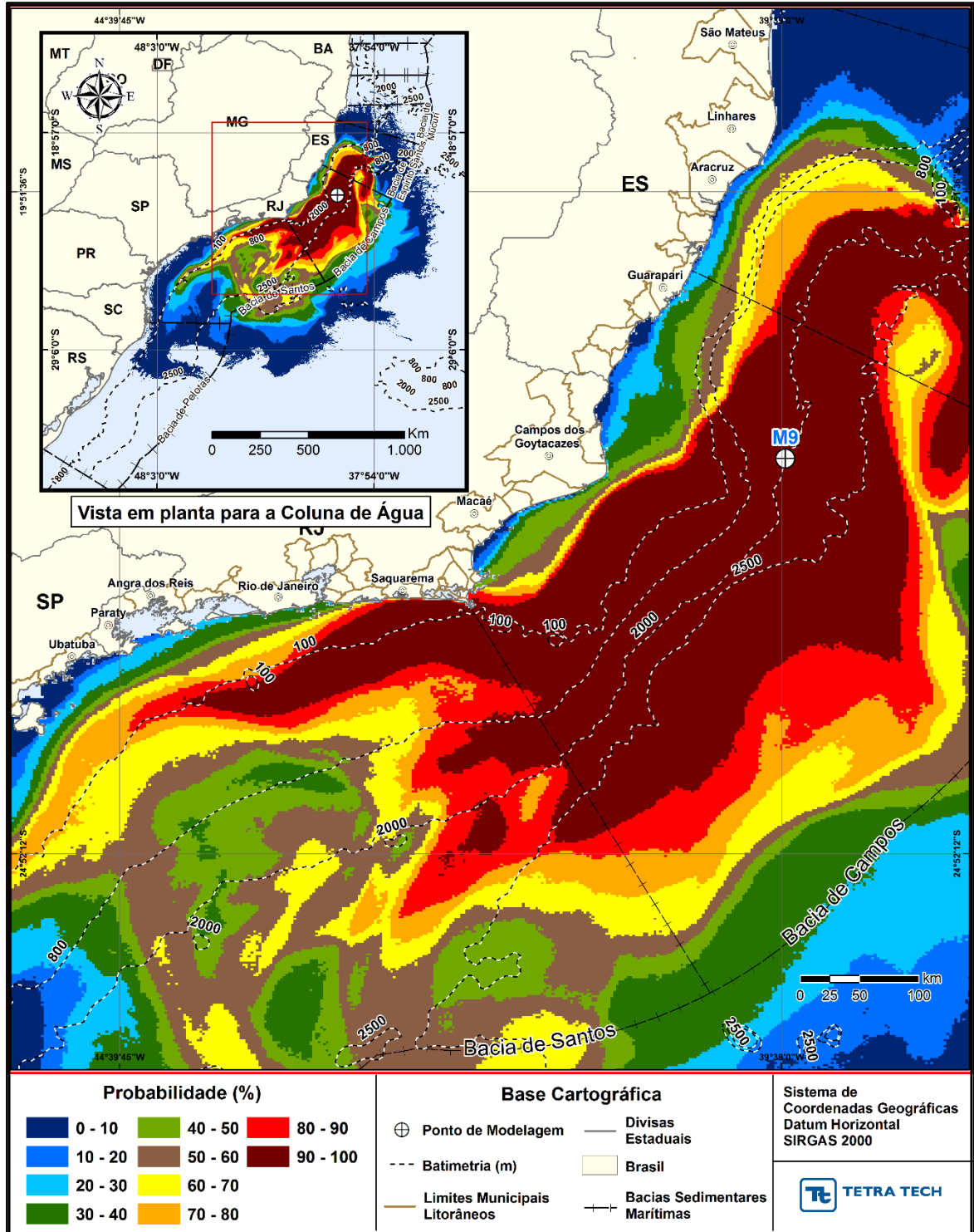


Figura H-7 - Cenário M09_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

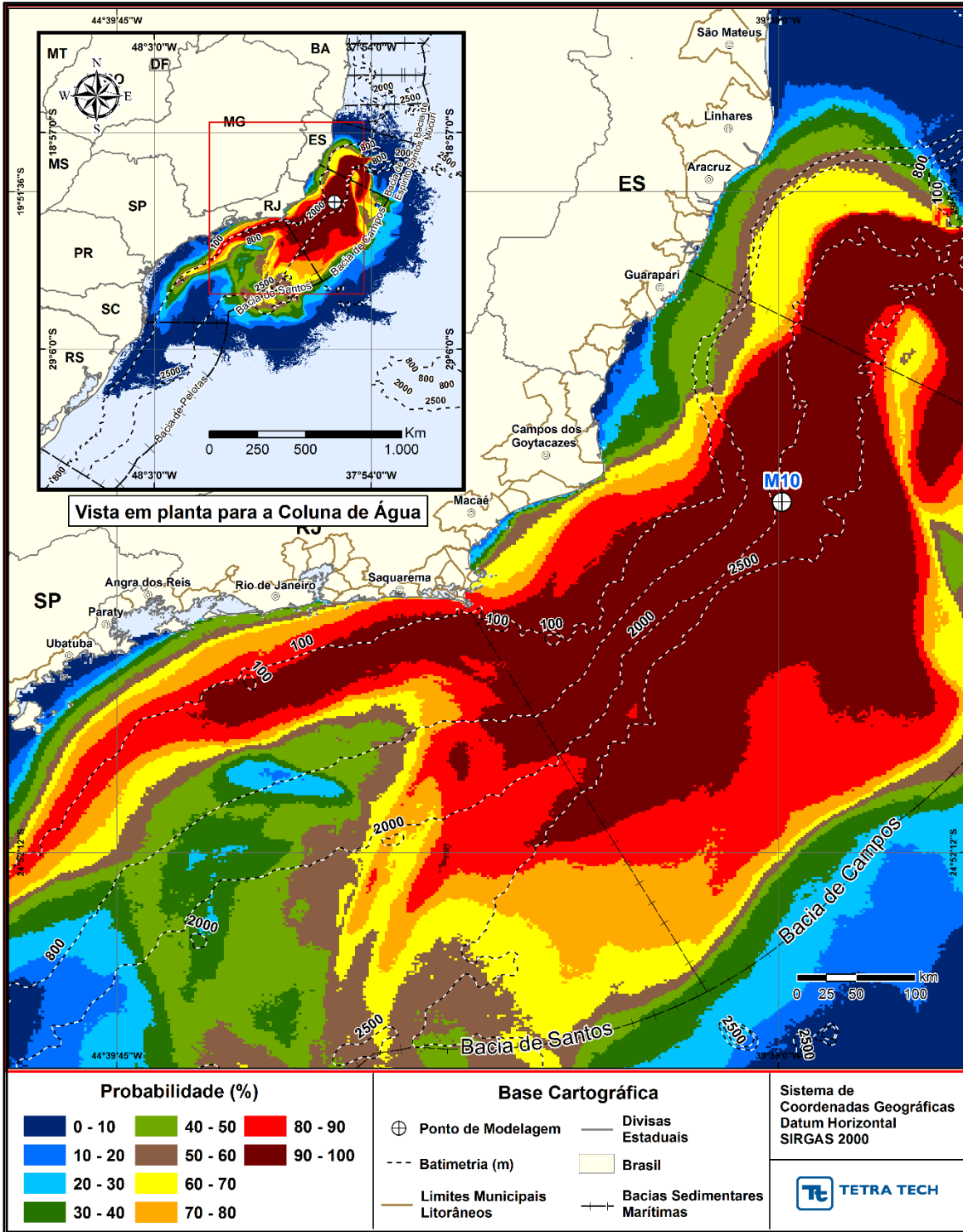


Figura H-8 - Cenário M10_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

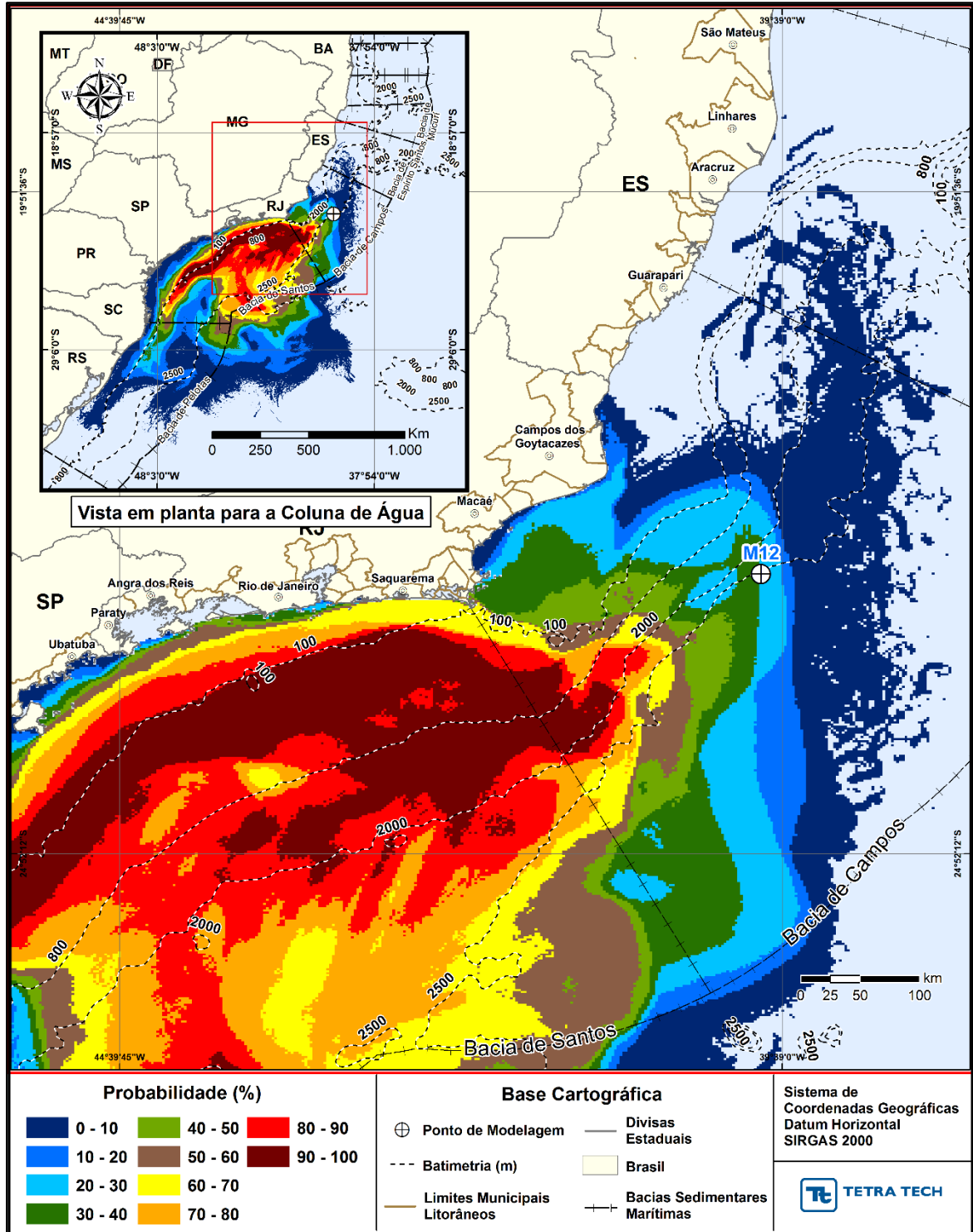


Figura H-9 - Cenário M12_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

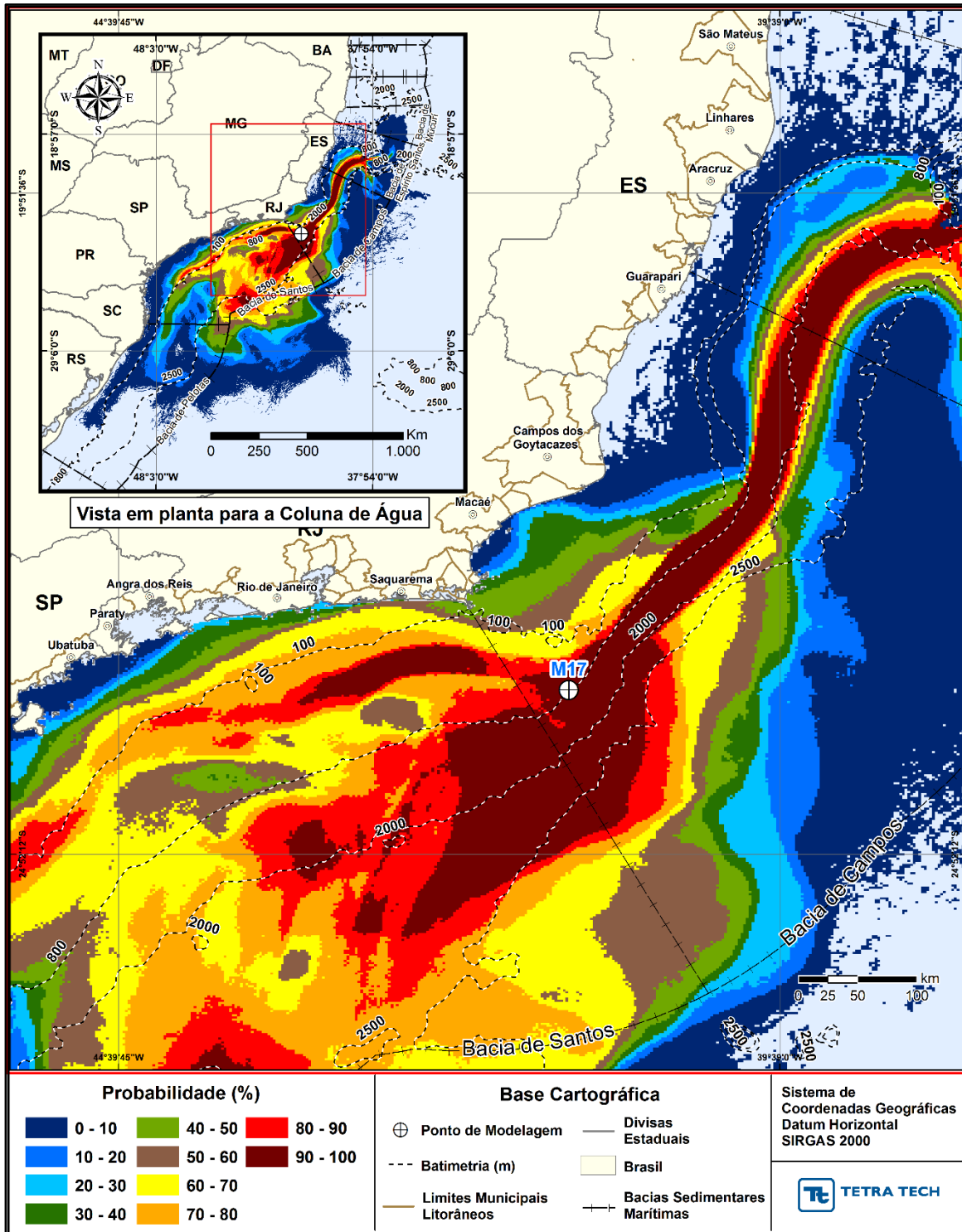


Figura H-10 - Cenário M17_PC_JFMAMJ_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

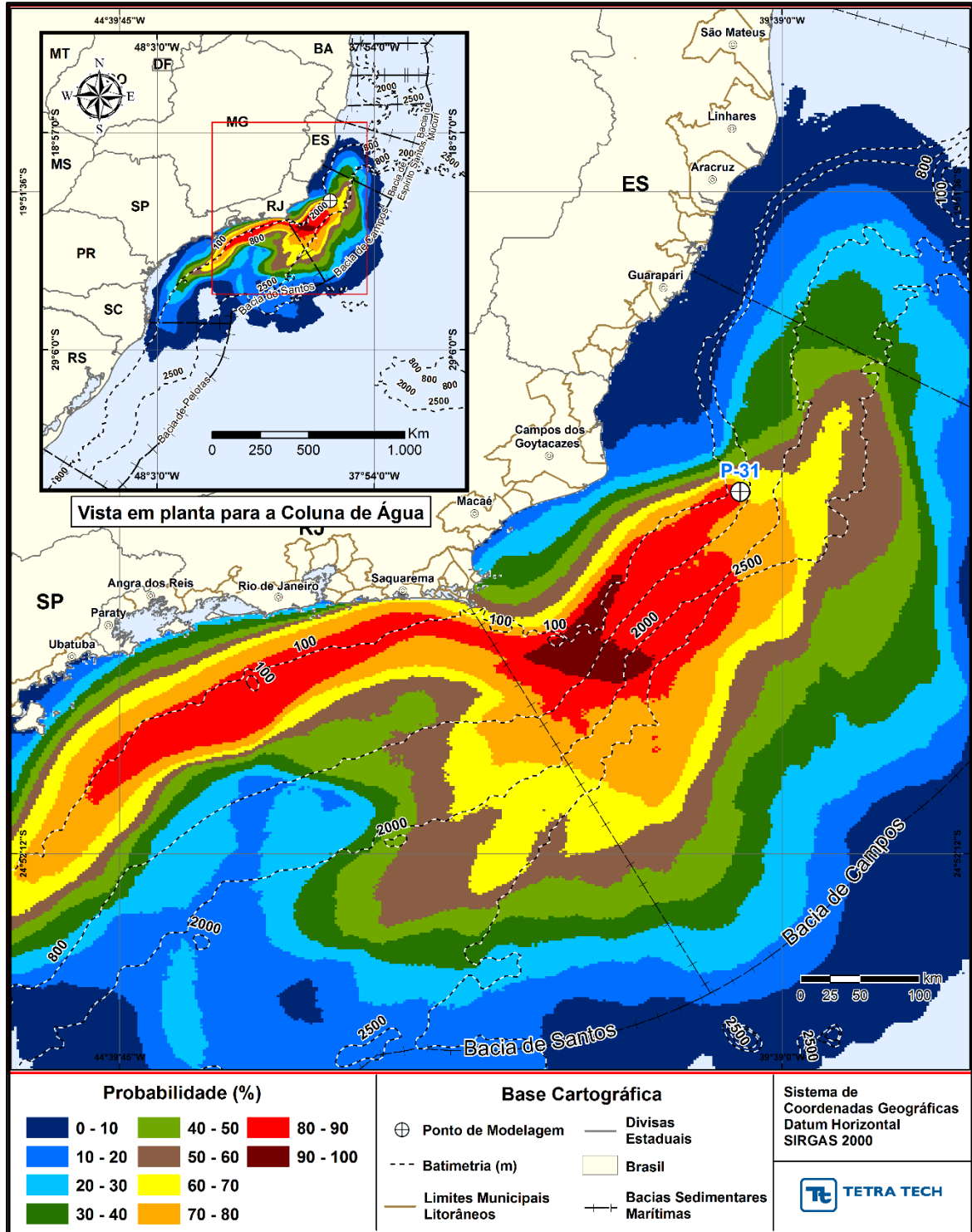


Figura H-11 - Cenário P31_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

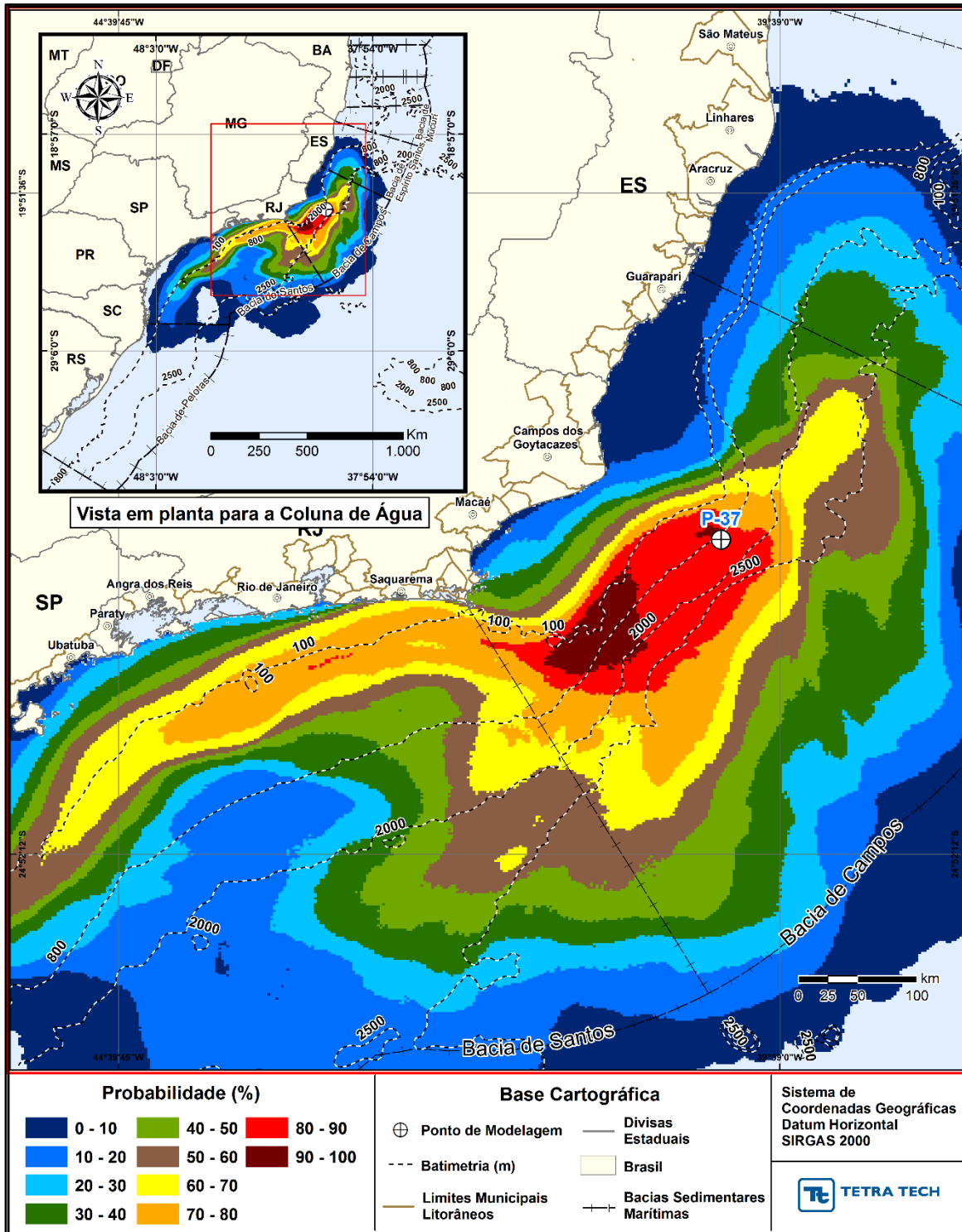


Figura H-12 - Cenário P37_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

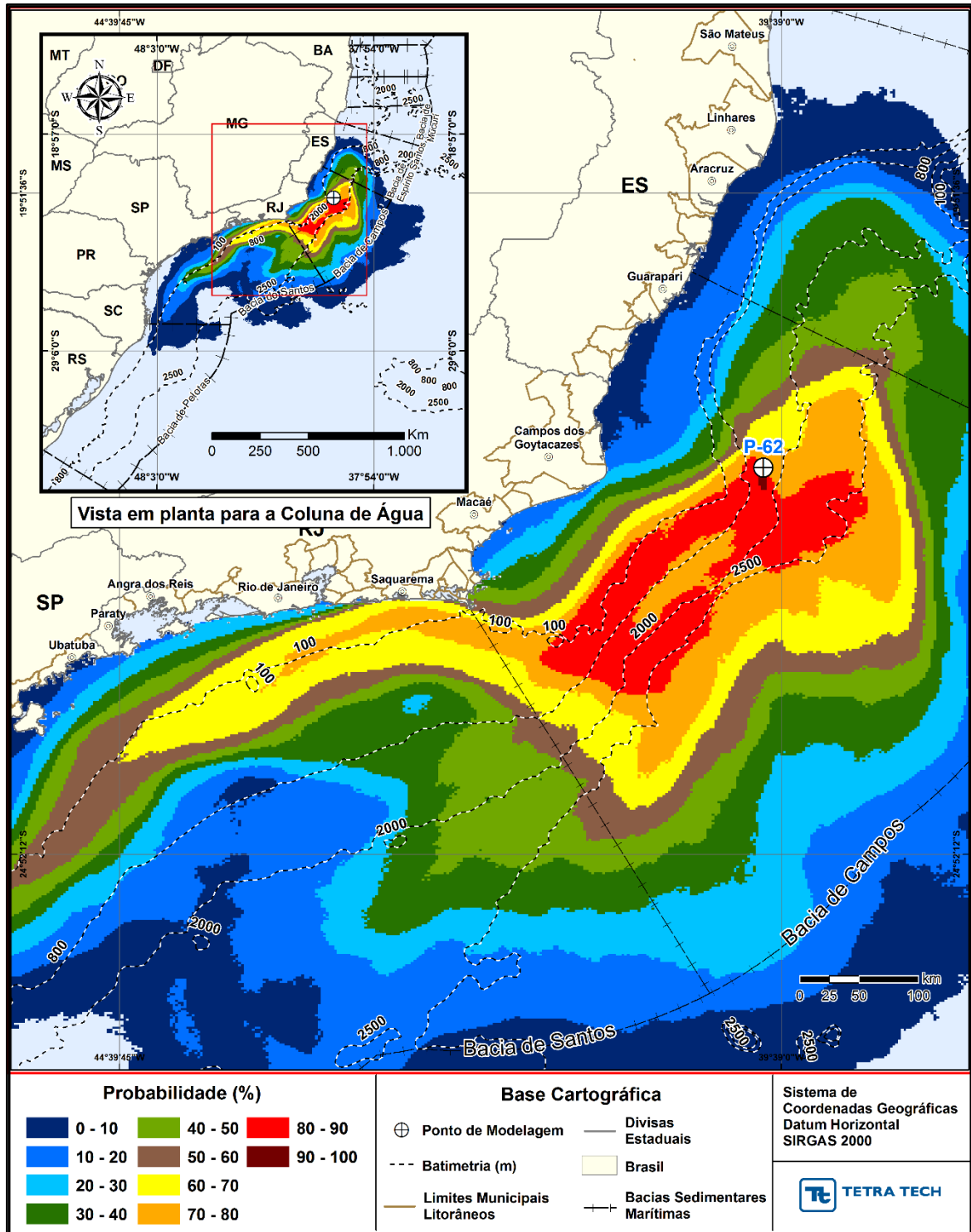


Figura H-13 - Cenário P62_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

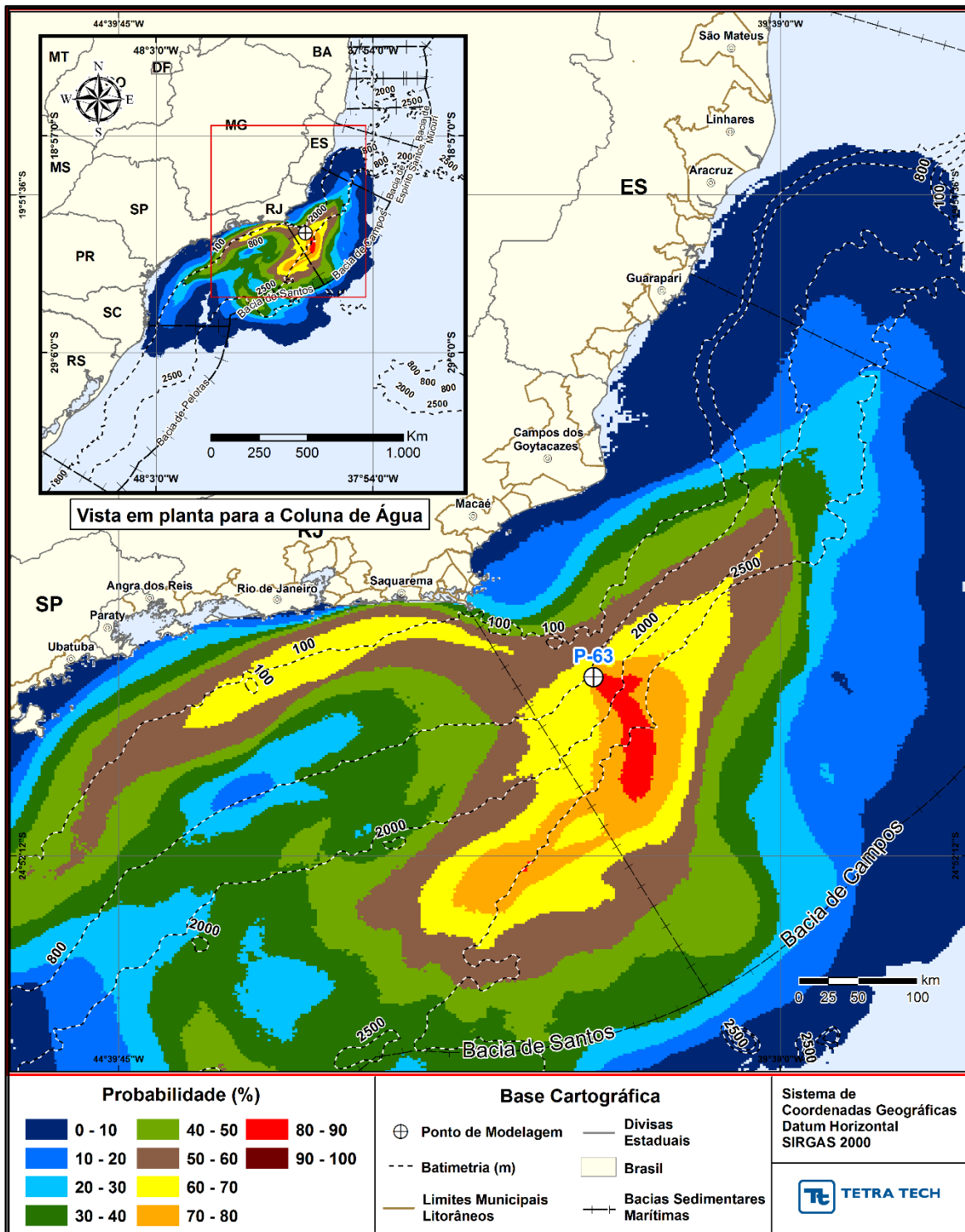


Figura H-14 - Cenário P63_PC_JFMAMJ_31D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

As Figuras H-15 a H-28 apresentam os resultados de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta), das simulações probabilísticas do período de julho a dezembro.

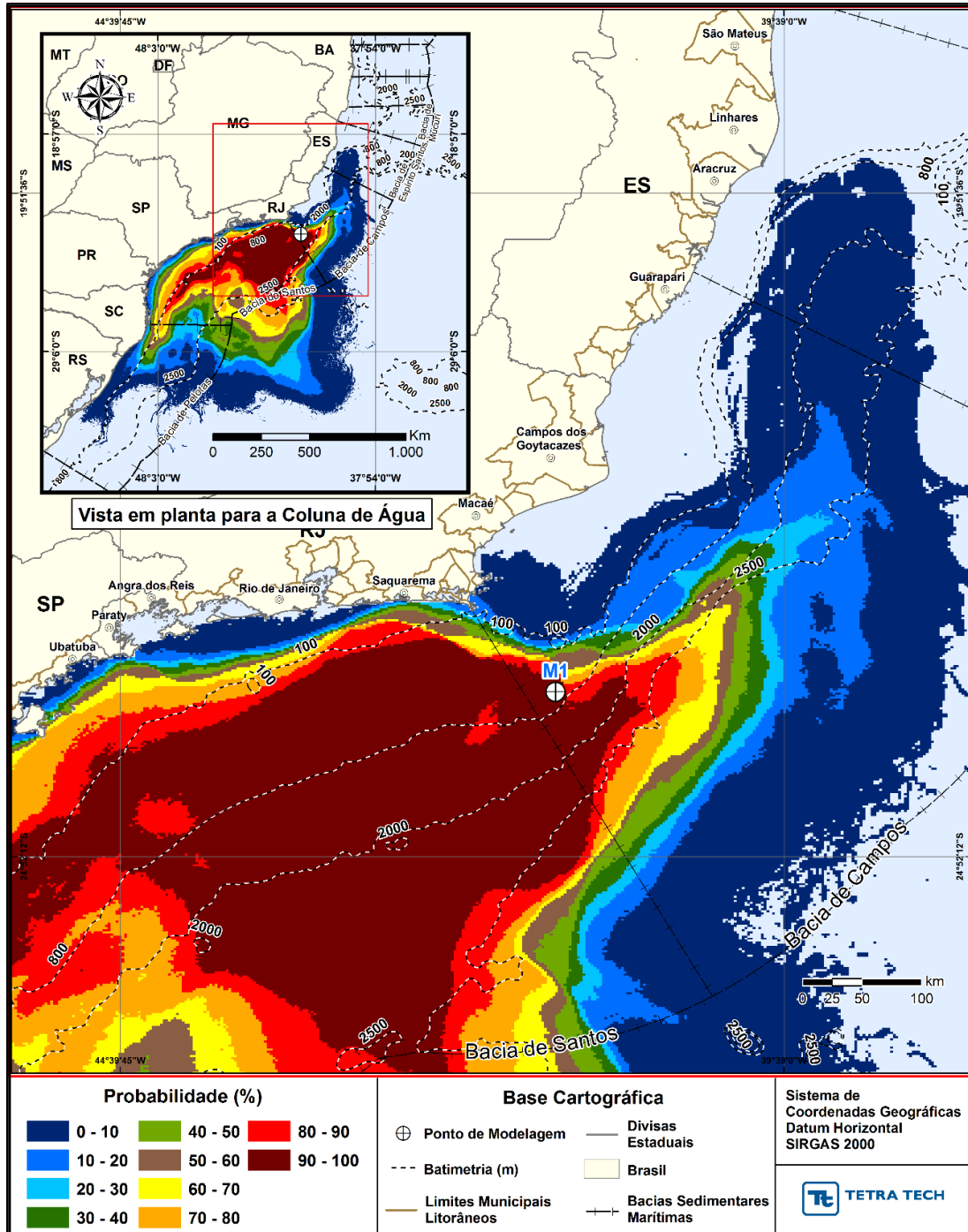


Figura H-15- Cenário M01_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os

meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

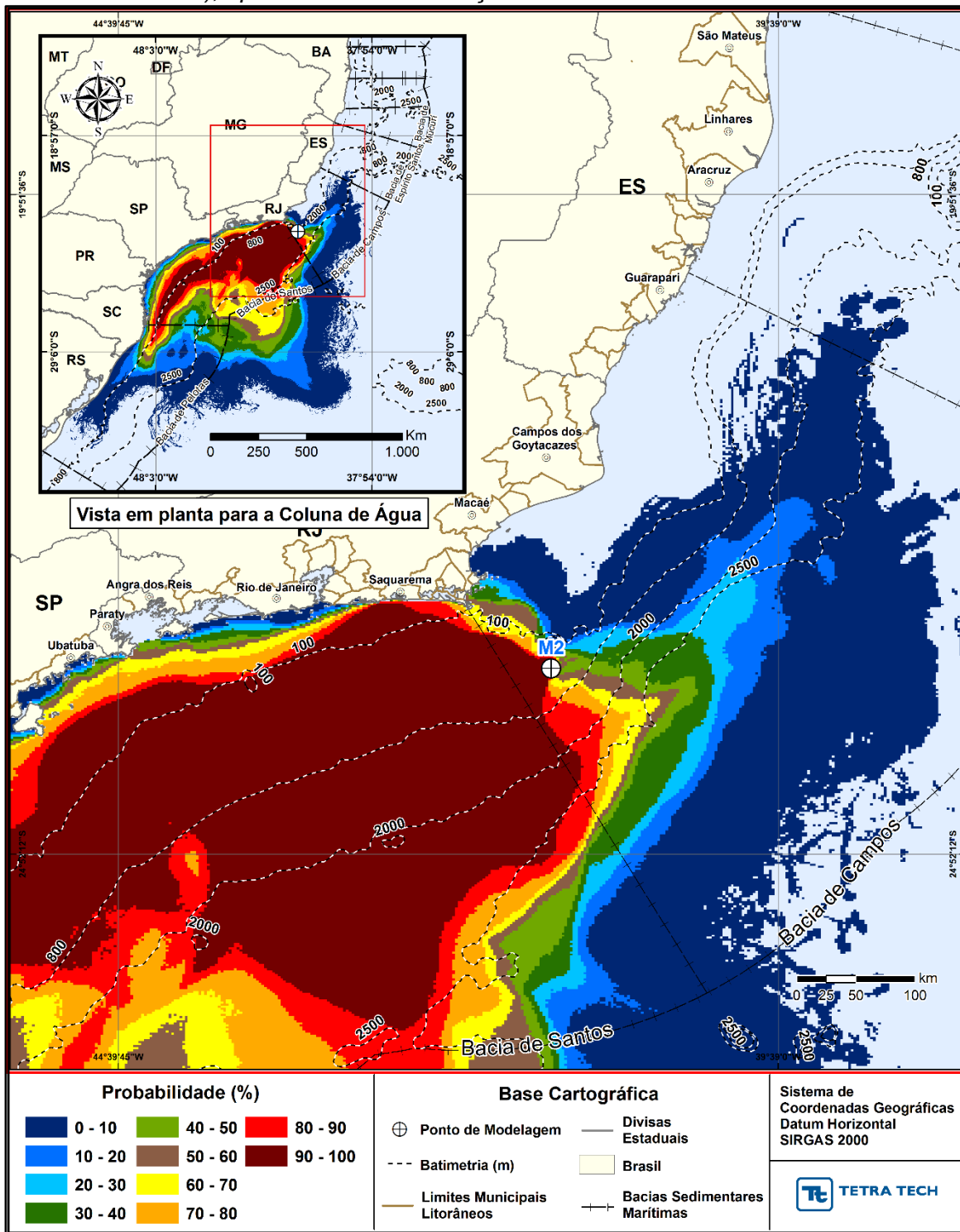


Figura H-16 - Cenário M02_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

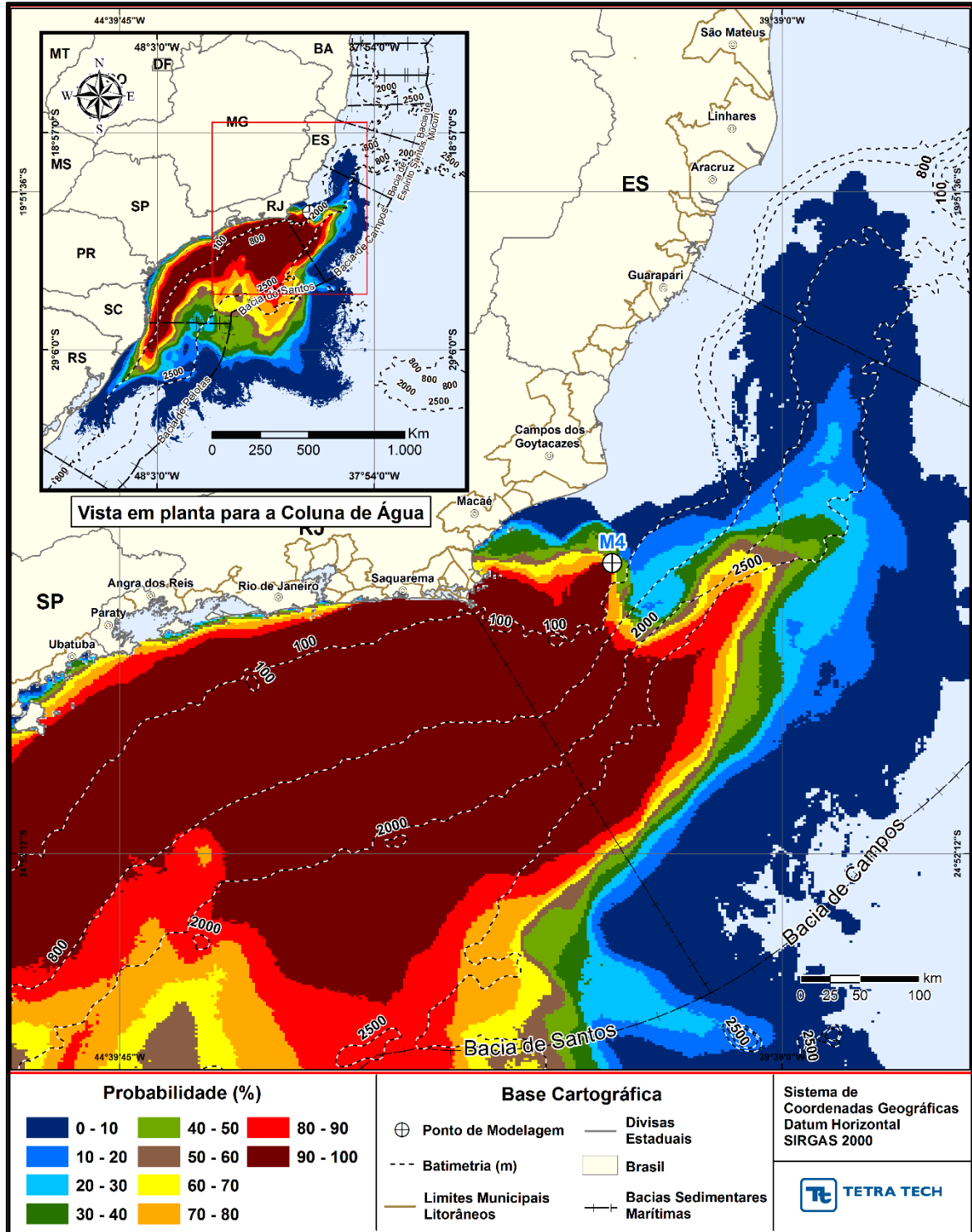


Figura H-17 - Cenário M04_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

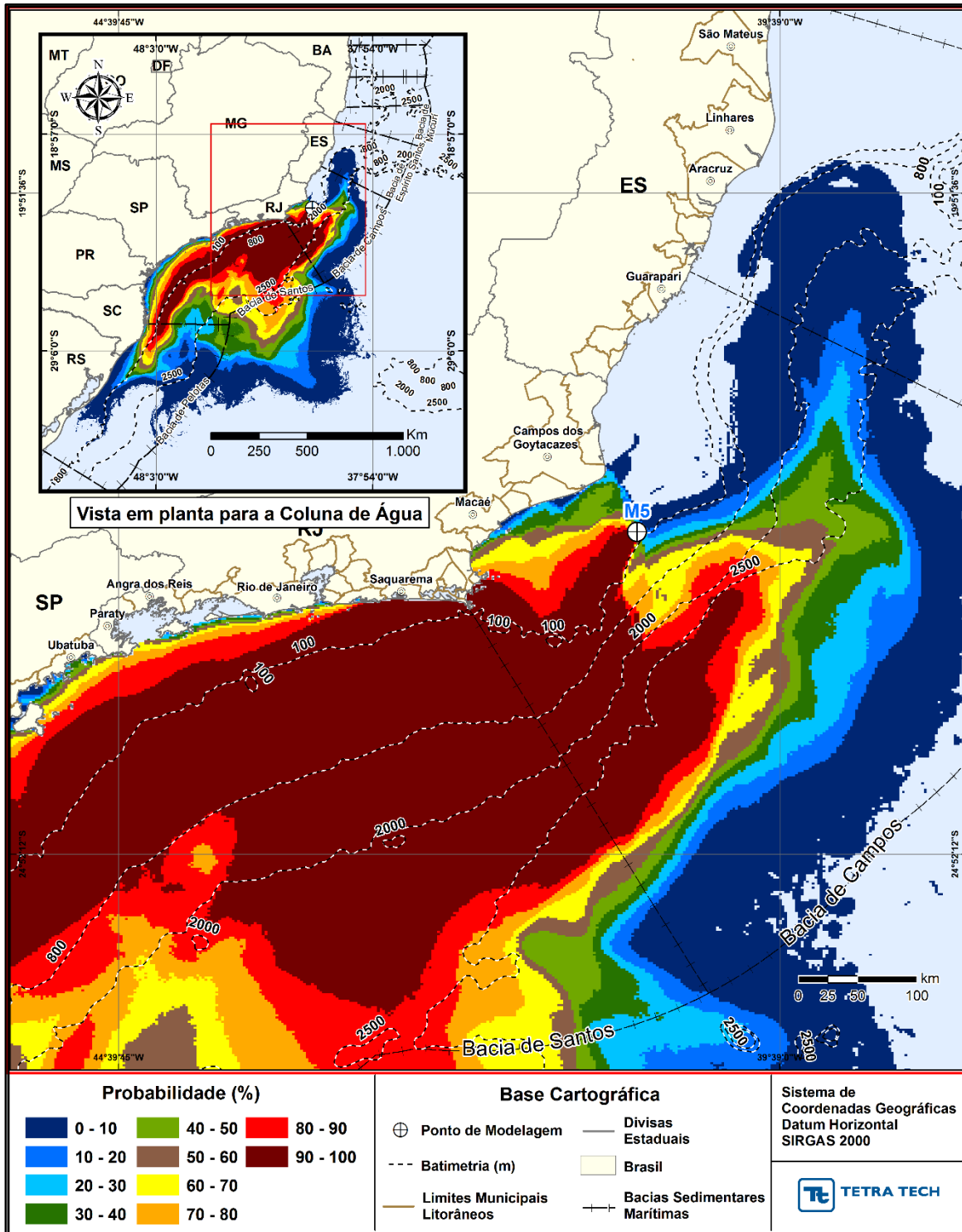


Figura H-18 - Cenário M05_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

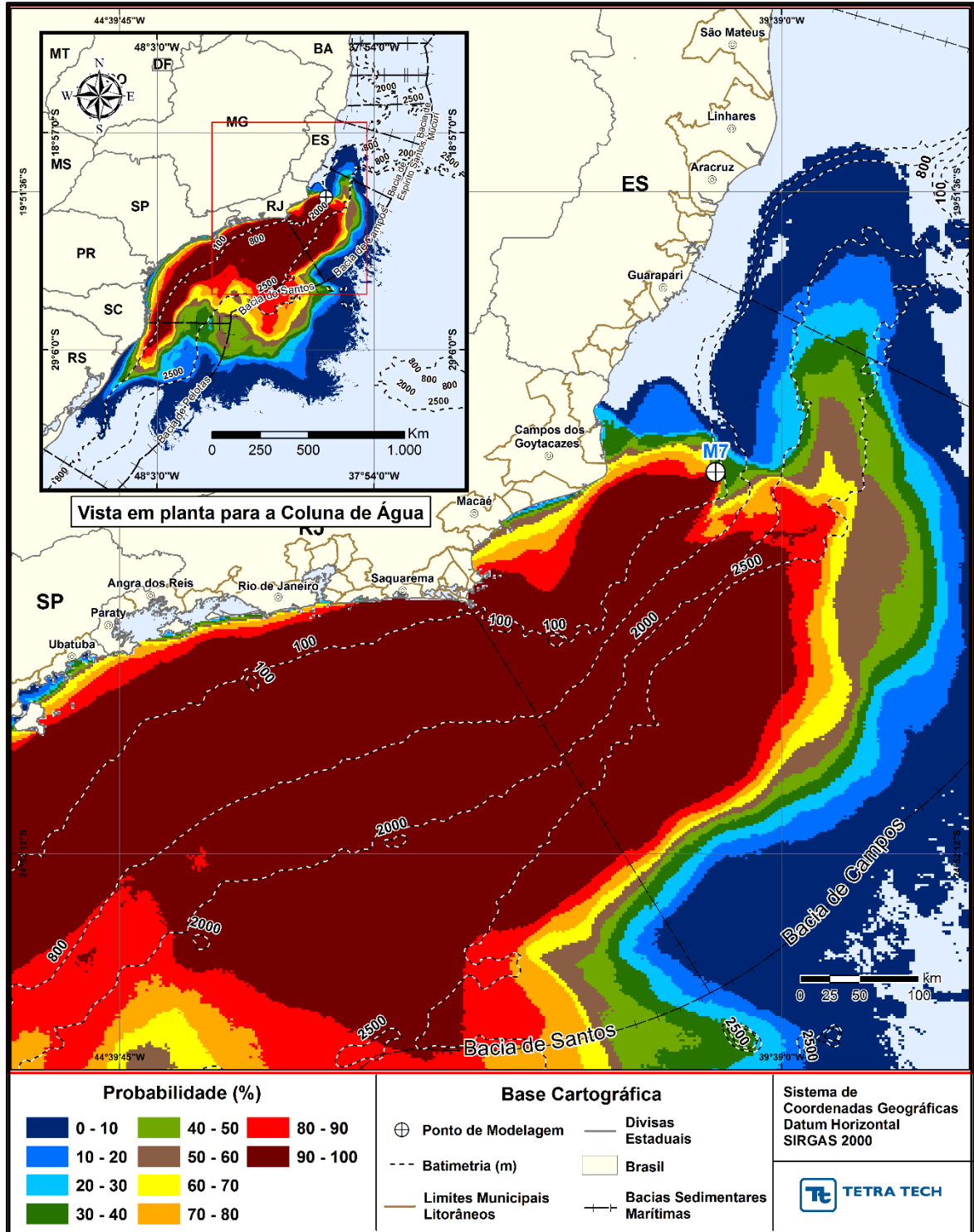


Figura H-19 -- Cenário M07_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

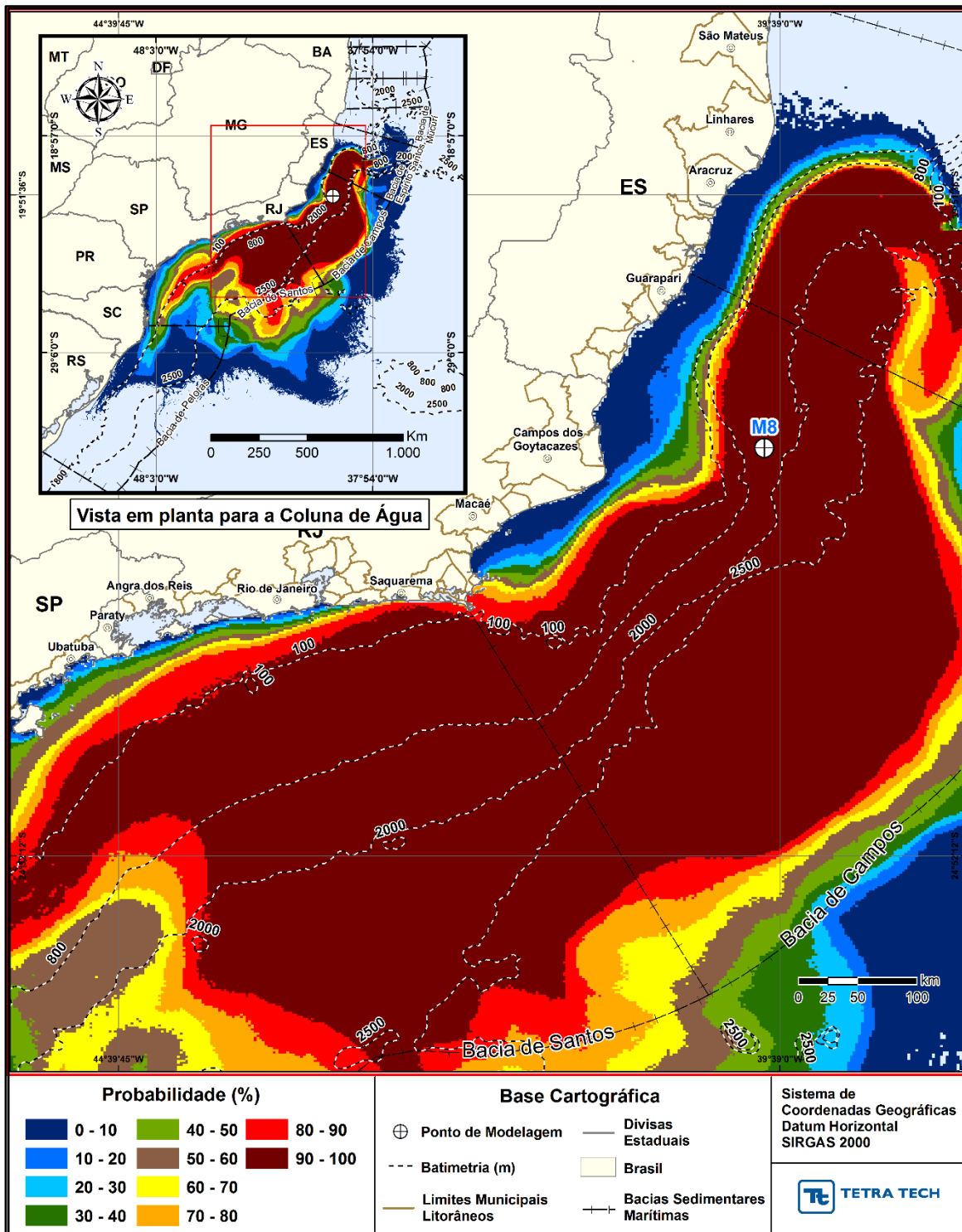


Figura H-20 - Cenário M08_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

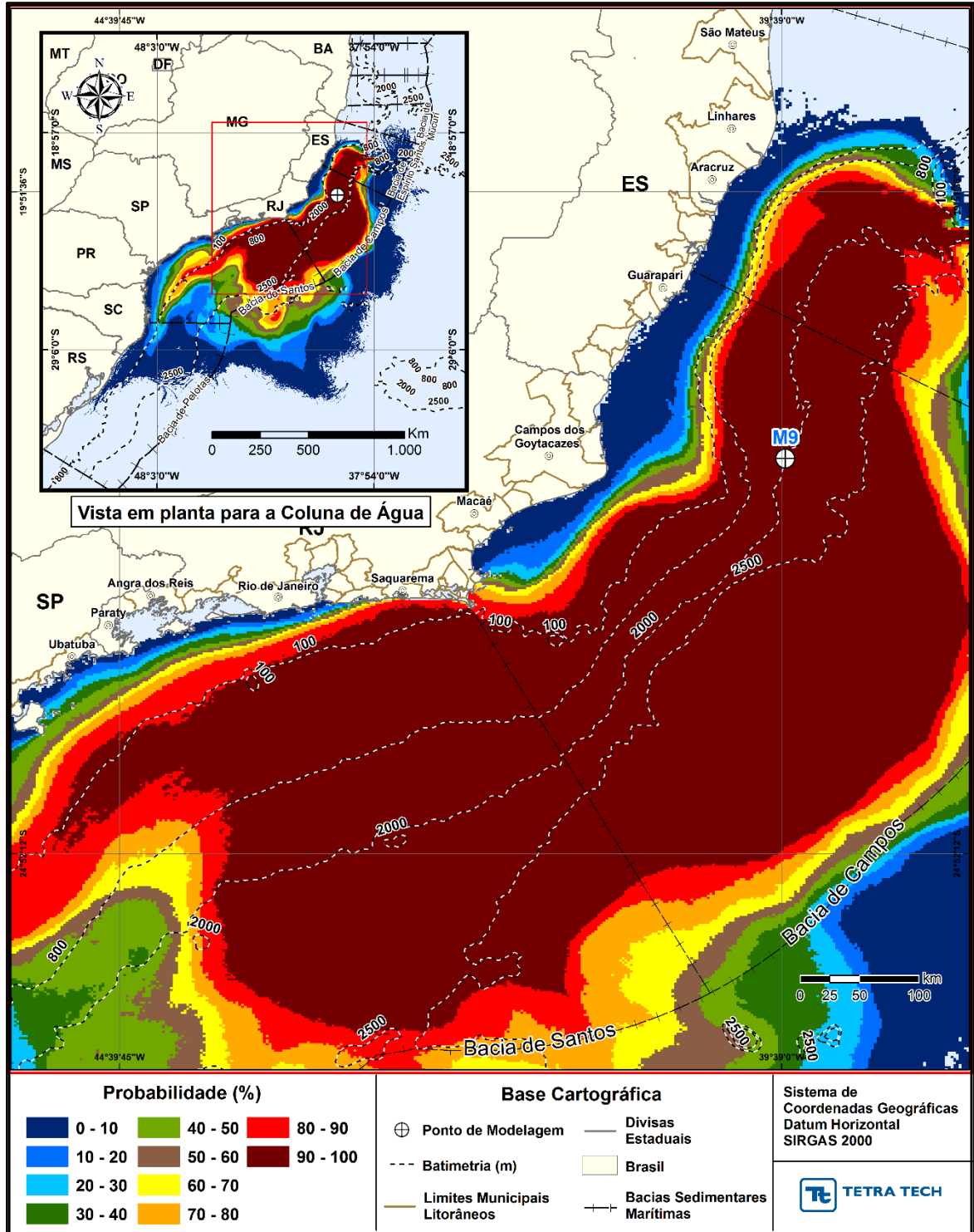


Figura H-21 - Cenário M09_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

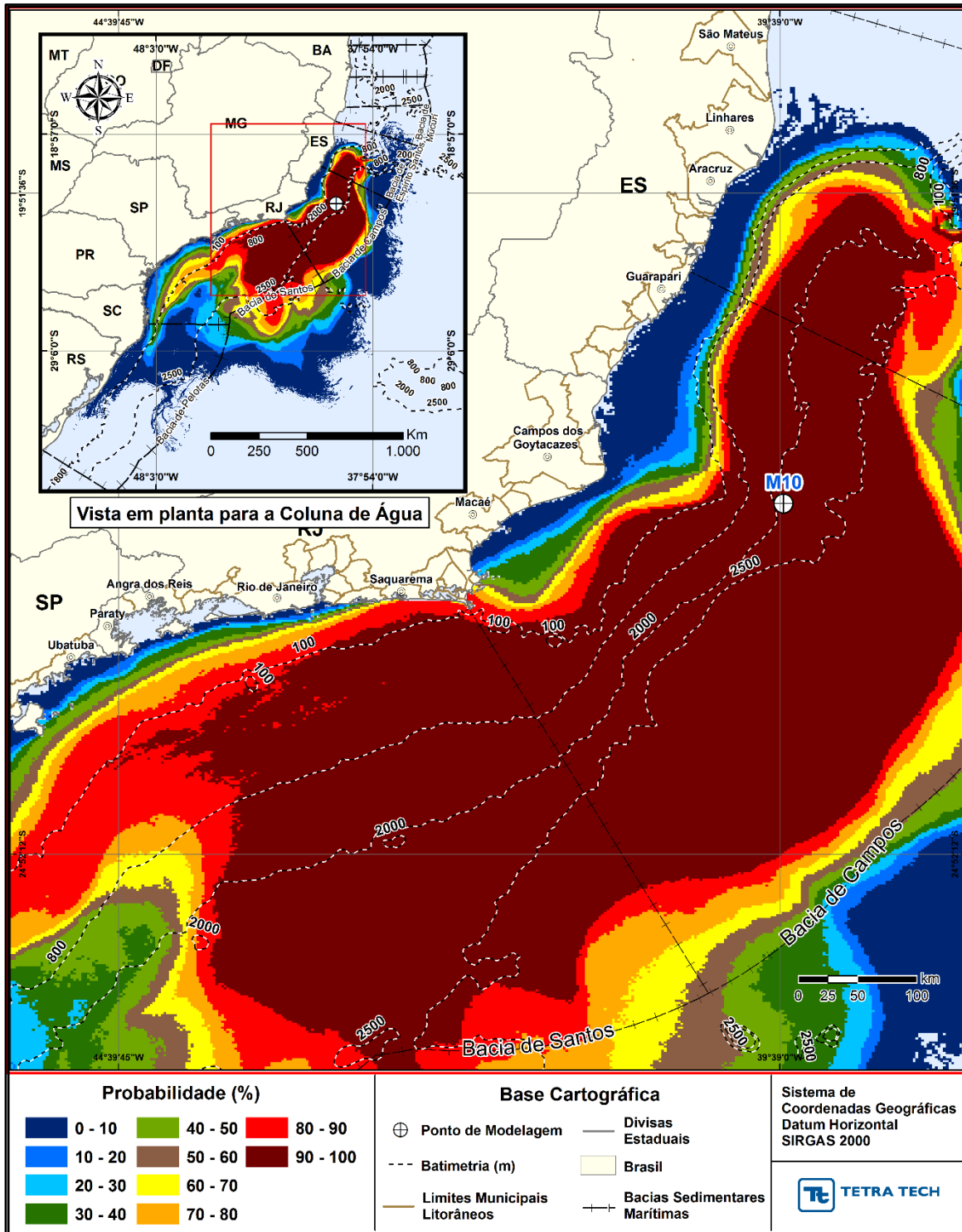


Figura H-22 - Cenário M10_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

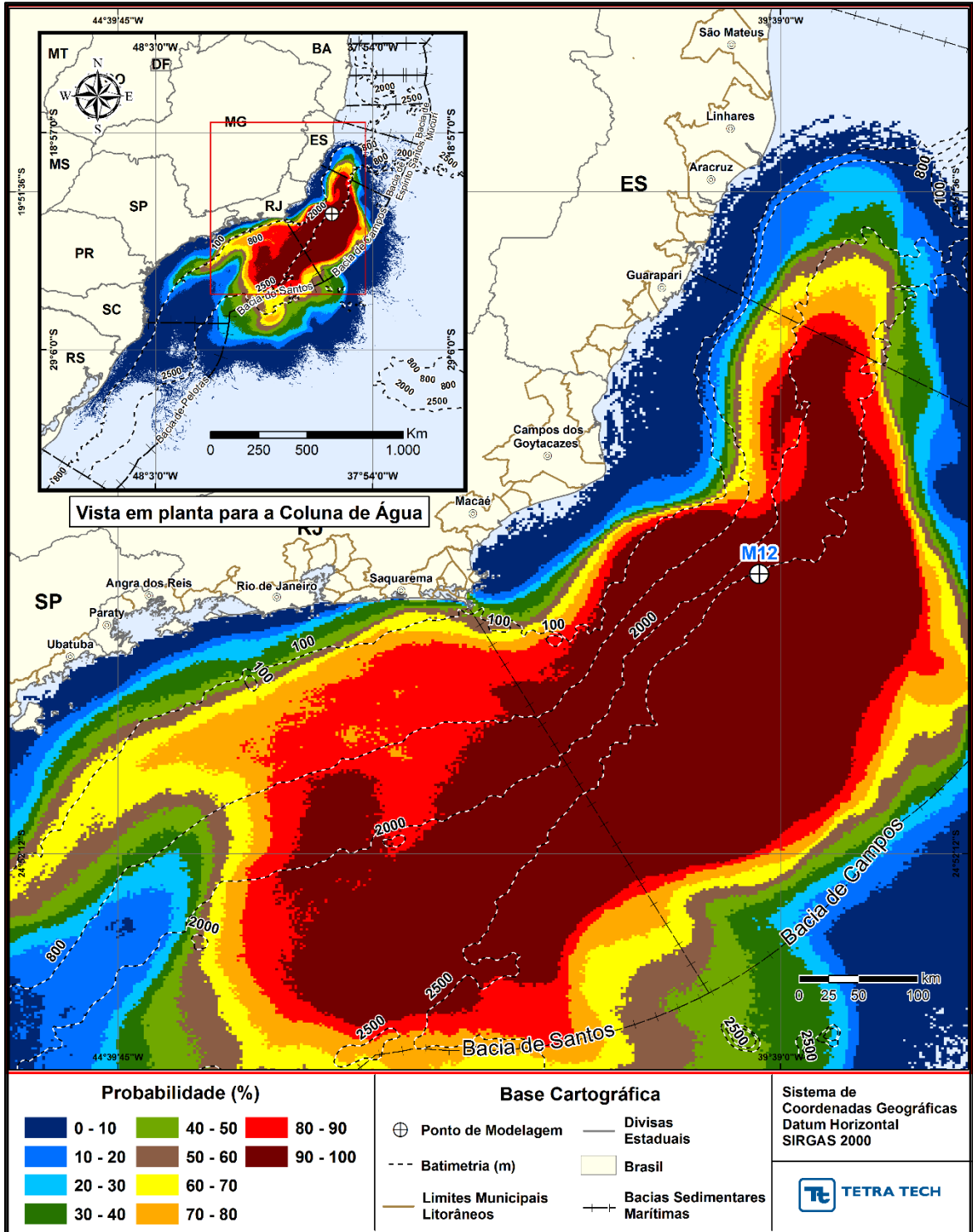


Figura H-23 - Cenário M12_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

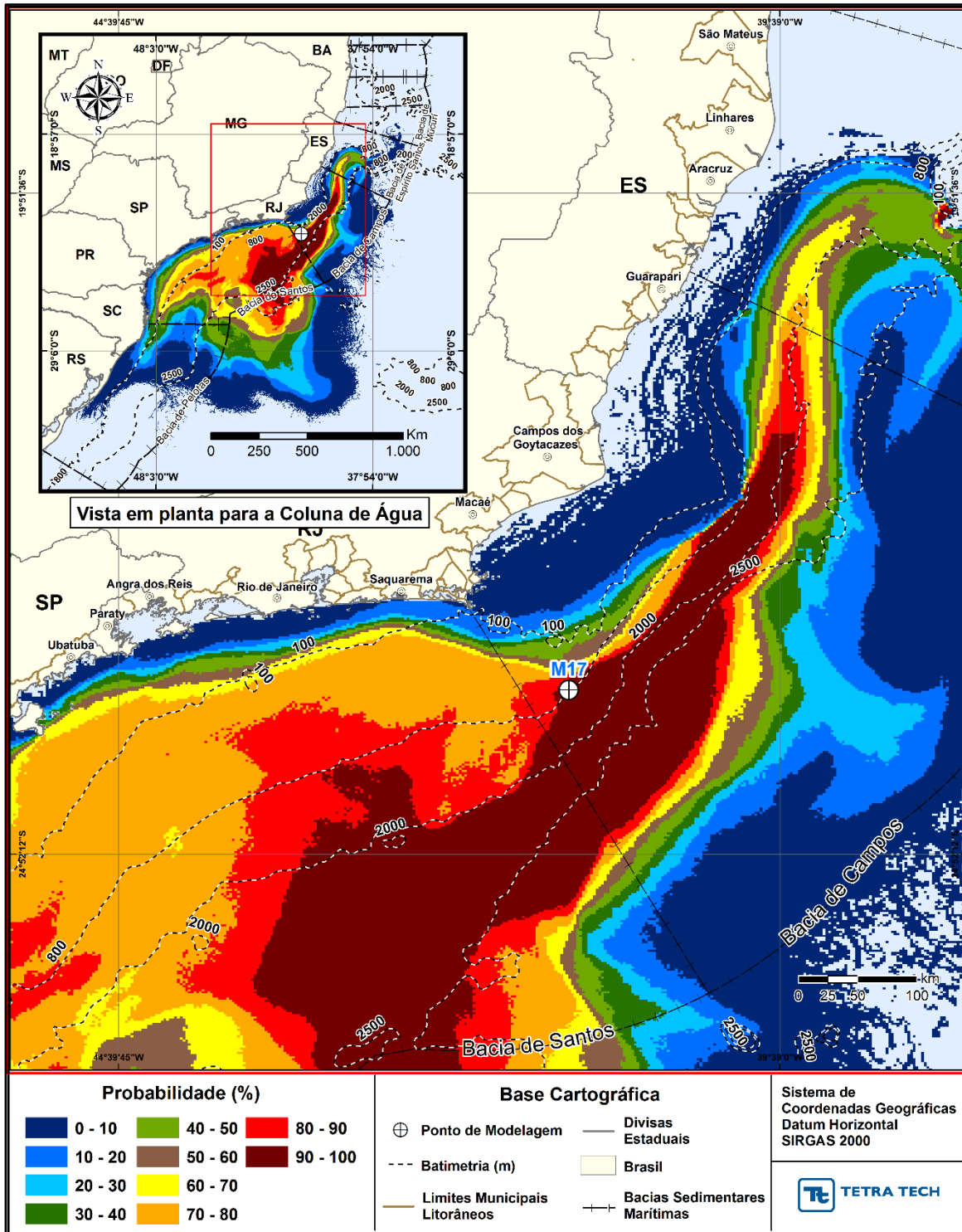


Figura H-24 - Cenário M17_PC_JASOND_60D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

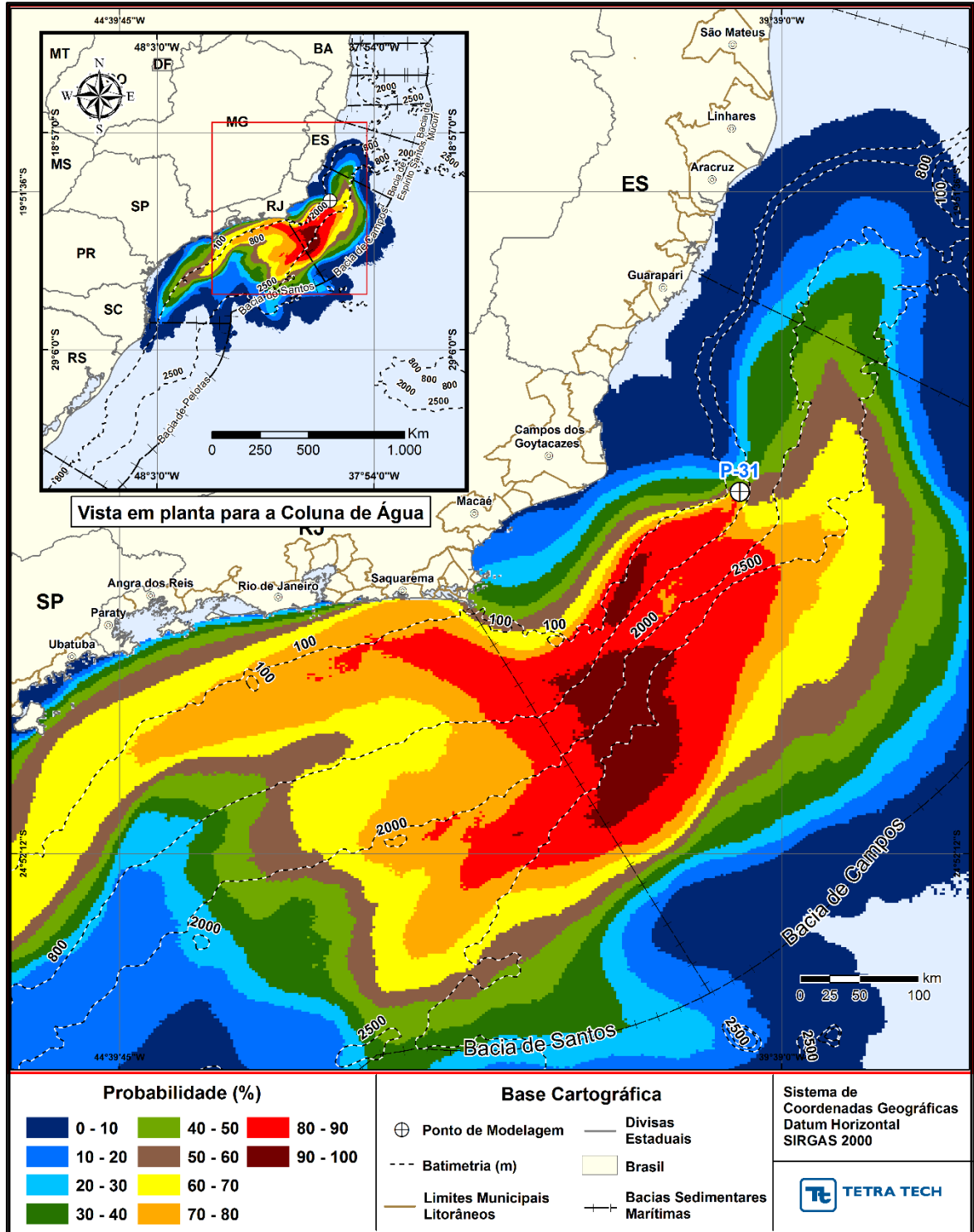


Figura H-25 - Cenário P31_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

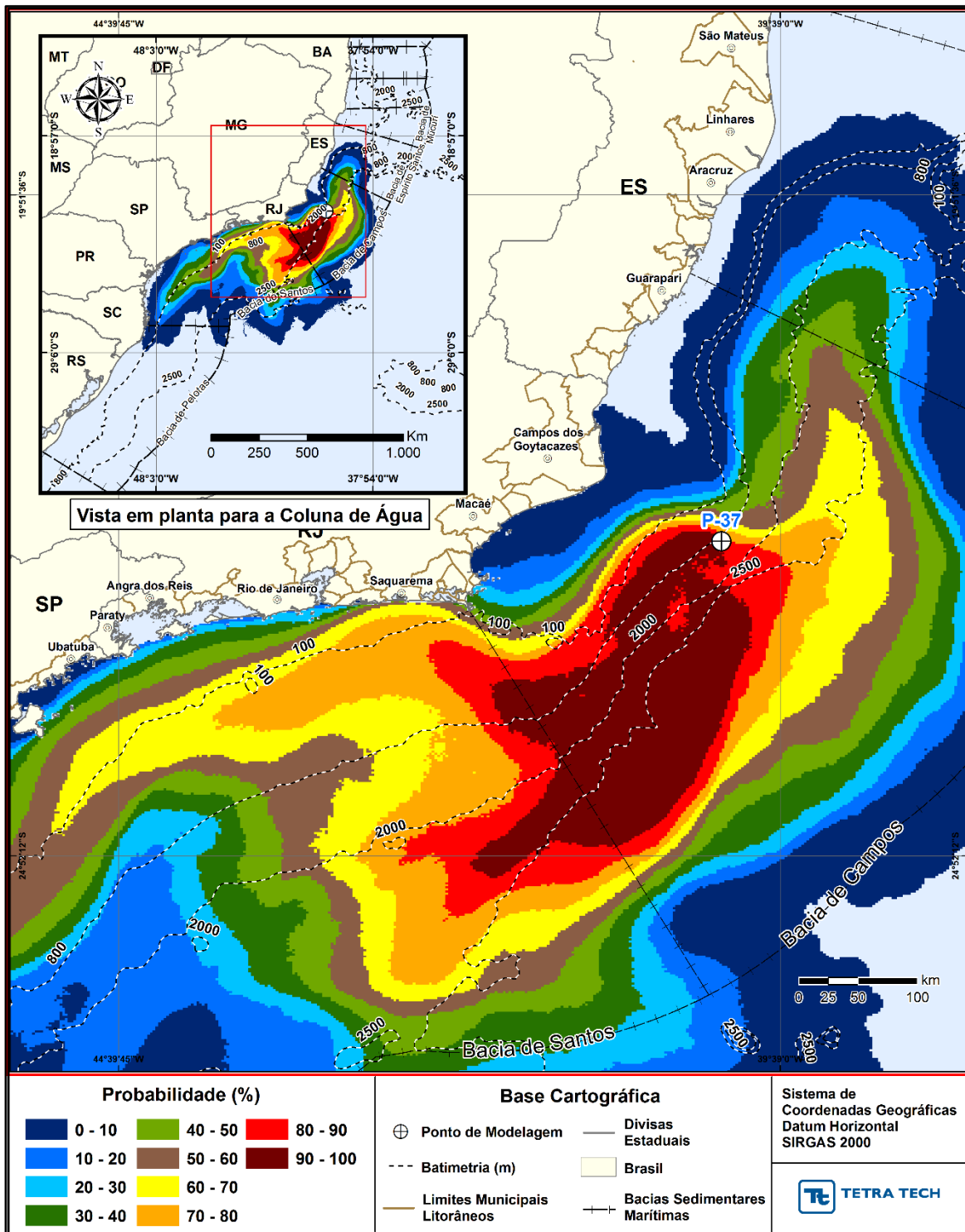


Figura H-26 - Cenário P37_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

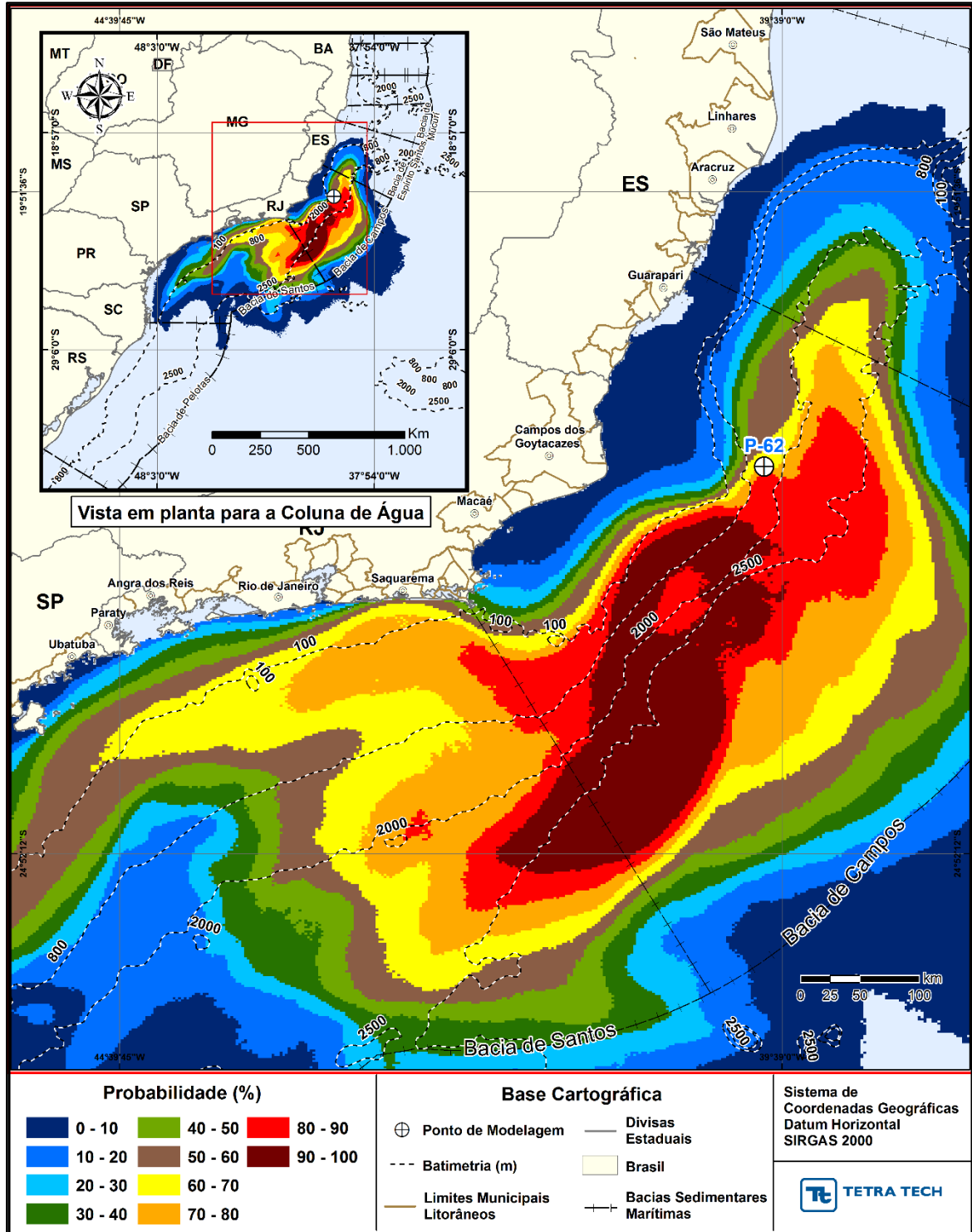


Figura H-27 - Cenário P62_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

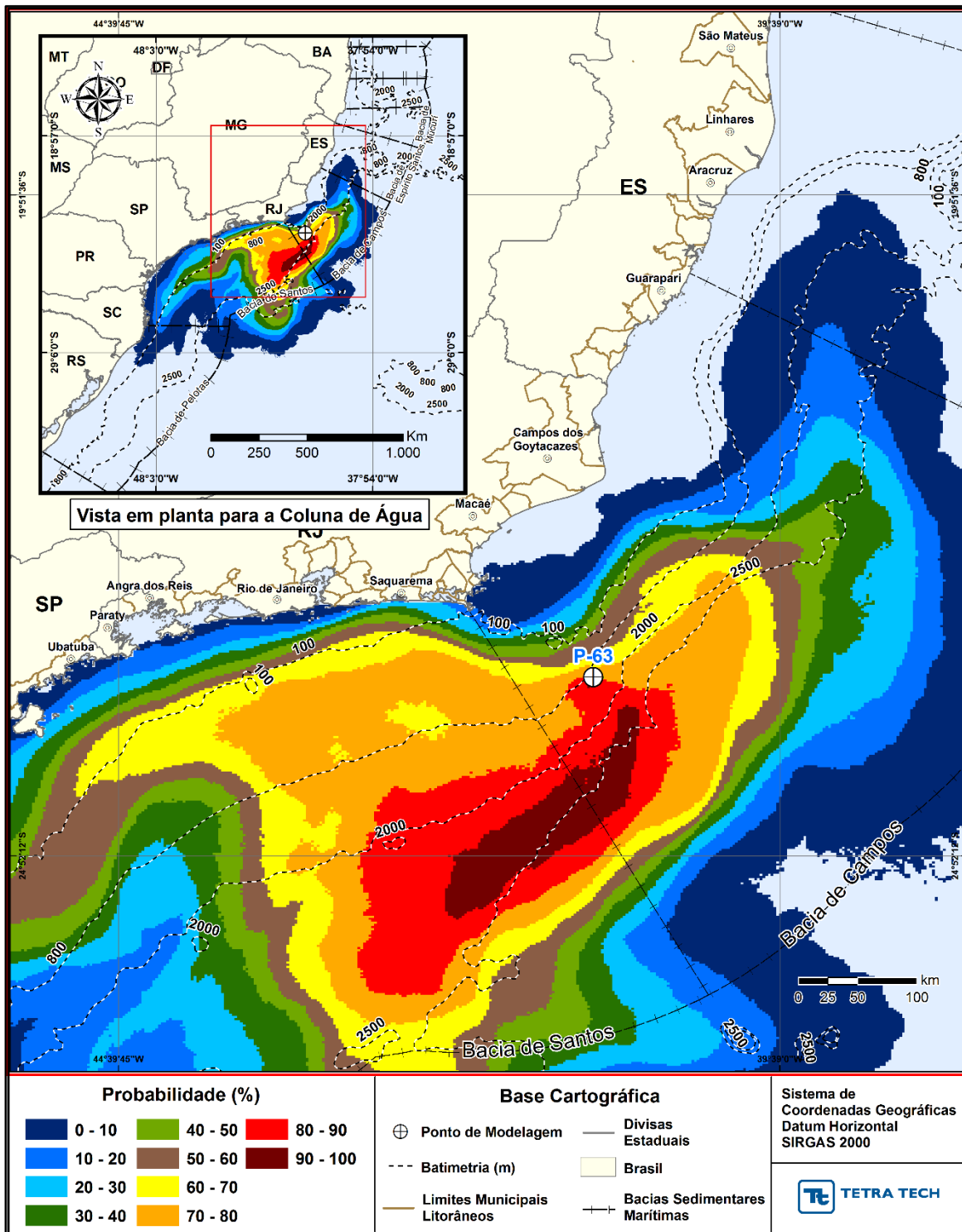


Figura H-28 - Cenário P63_PC_JASOND_31D. Contornos de probabilidade de óleo na coluna d'água (vista em planta) para um acidente a partir do ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

H.2 RESULTADOS DE COLUNA D'ÁGUA – DETERMINÍSTICOS

A seguir, são apresentados os resultados de concentração máxima de óleo na coluna d'água (vista em planta) para as simulações determinísticas críticas. A Figura H-28 a Figura H-42 apresentam os resultados das simulações do período de janeiro a junho.

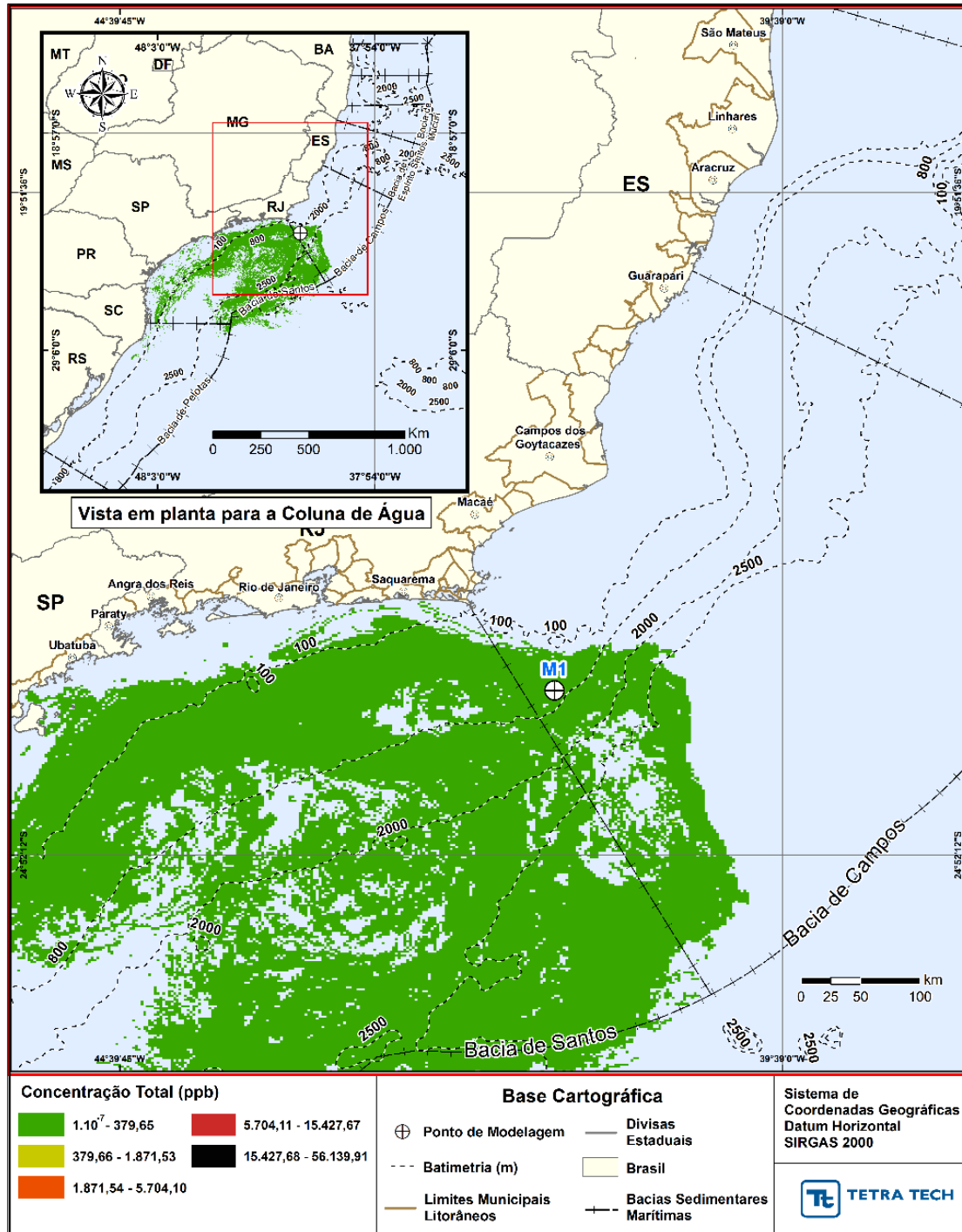


Figura H-29 - DET_TEMPO_M01_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

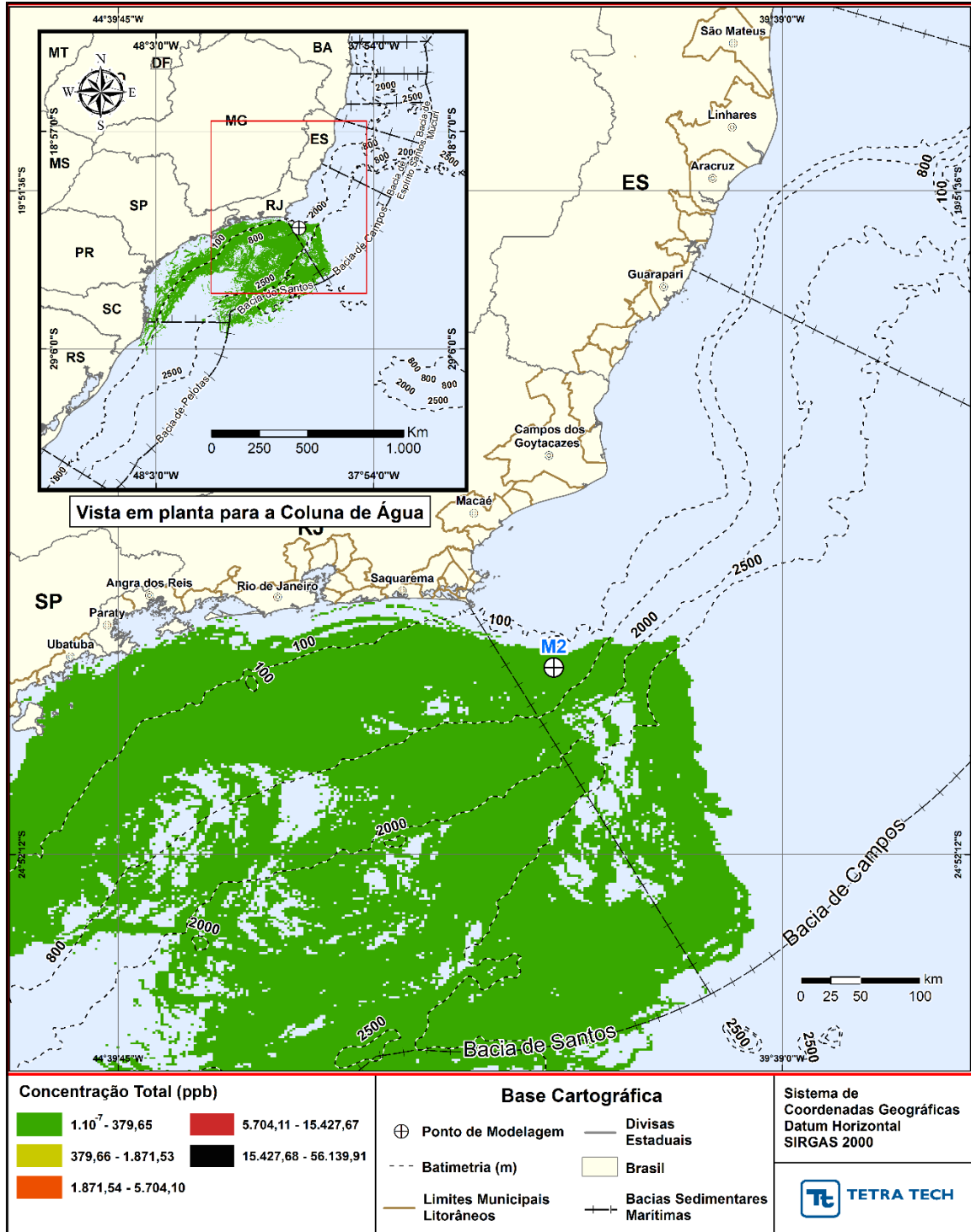


Figura H-30 - DET_TEMPO_M02_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

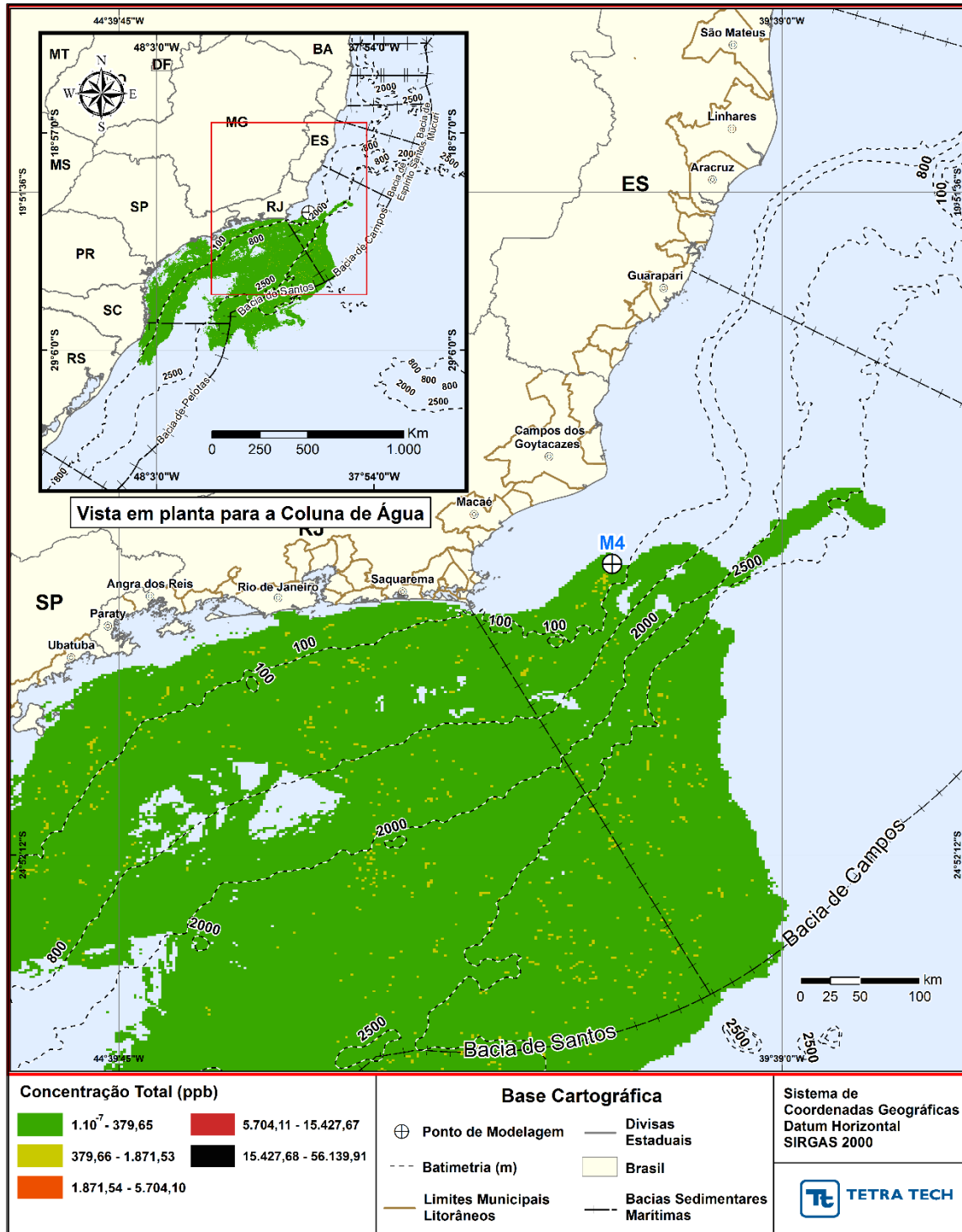


Figura H-31 - DET_TEMPO_M04_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

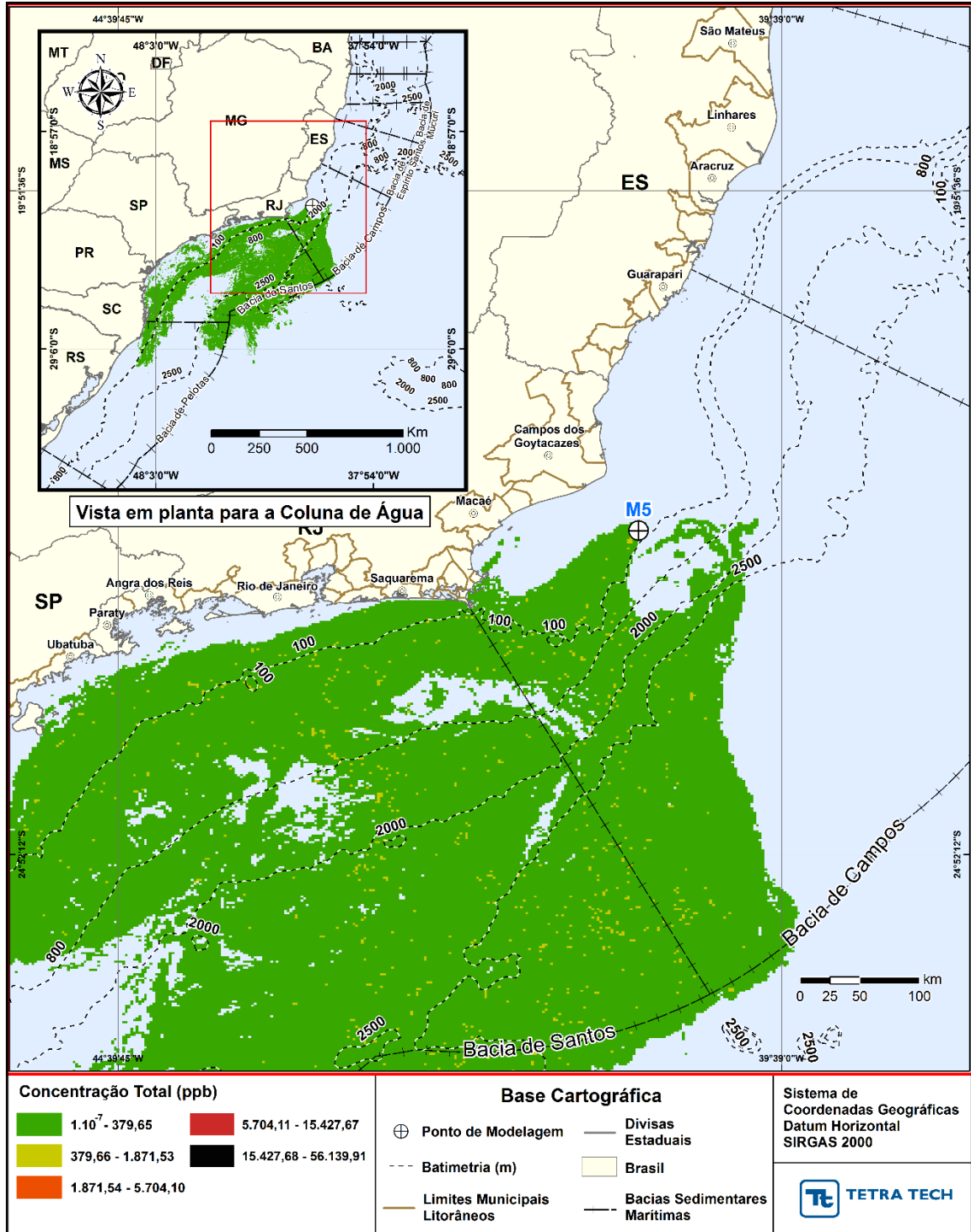


Figura H-32 - DET_TEMPO_M05_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

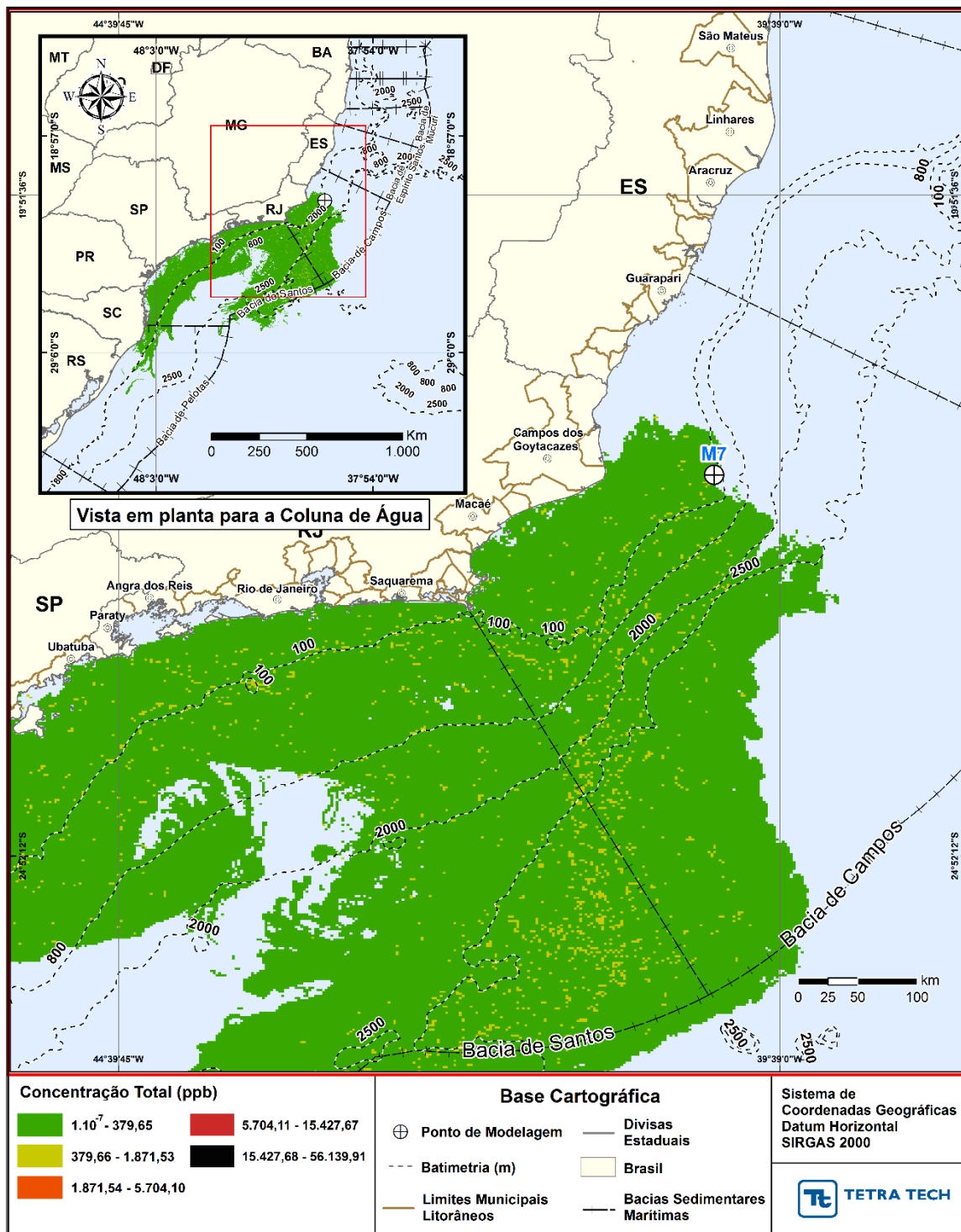


Figura H-33 - DET_TEMPO_M07_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

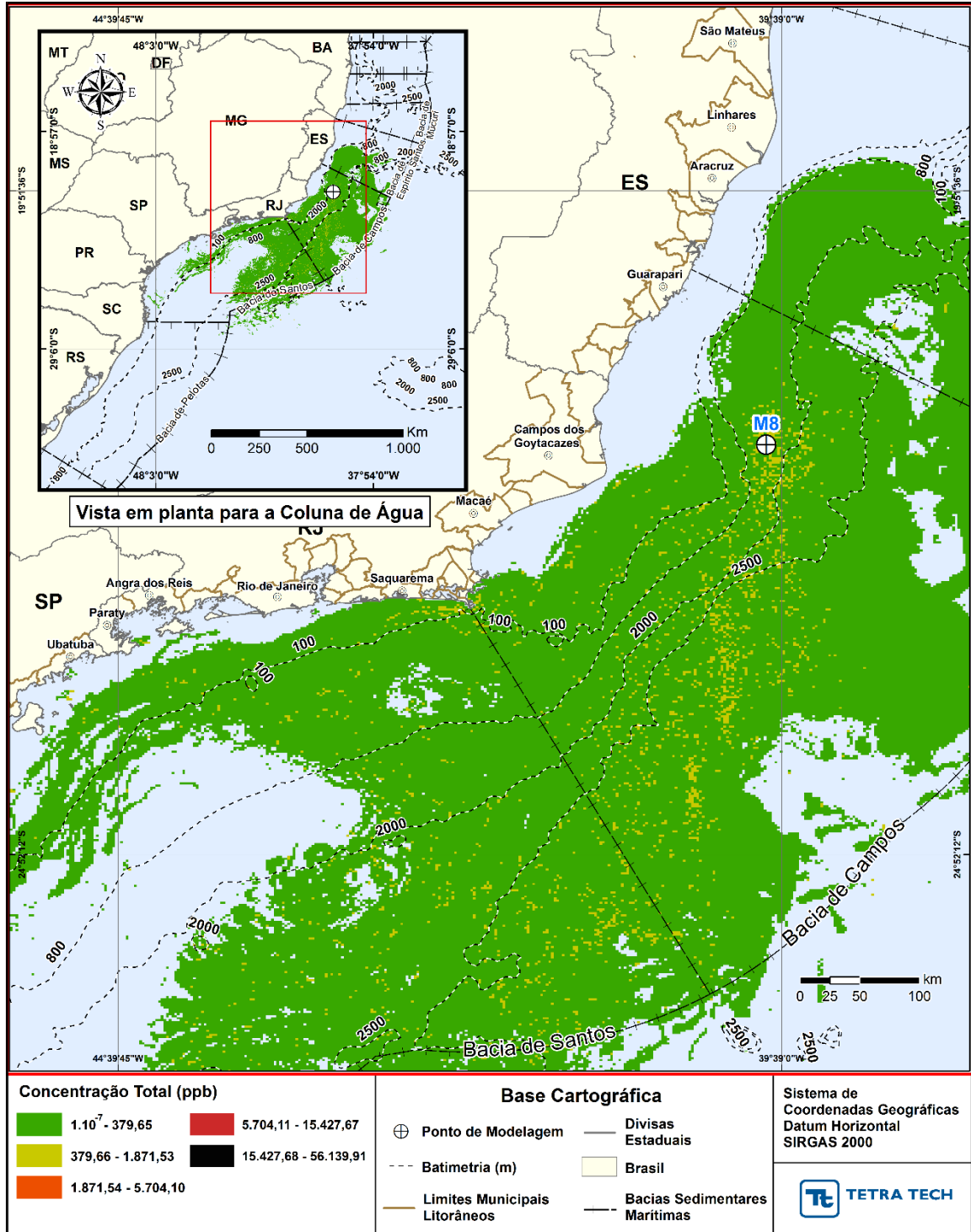


Figura H-34 - DET_TEMPO_M08_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

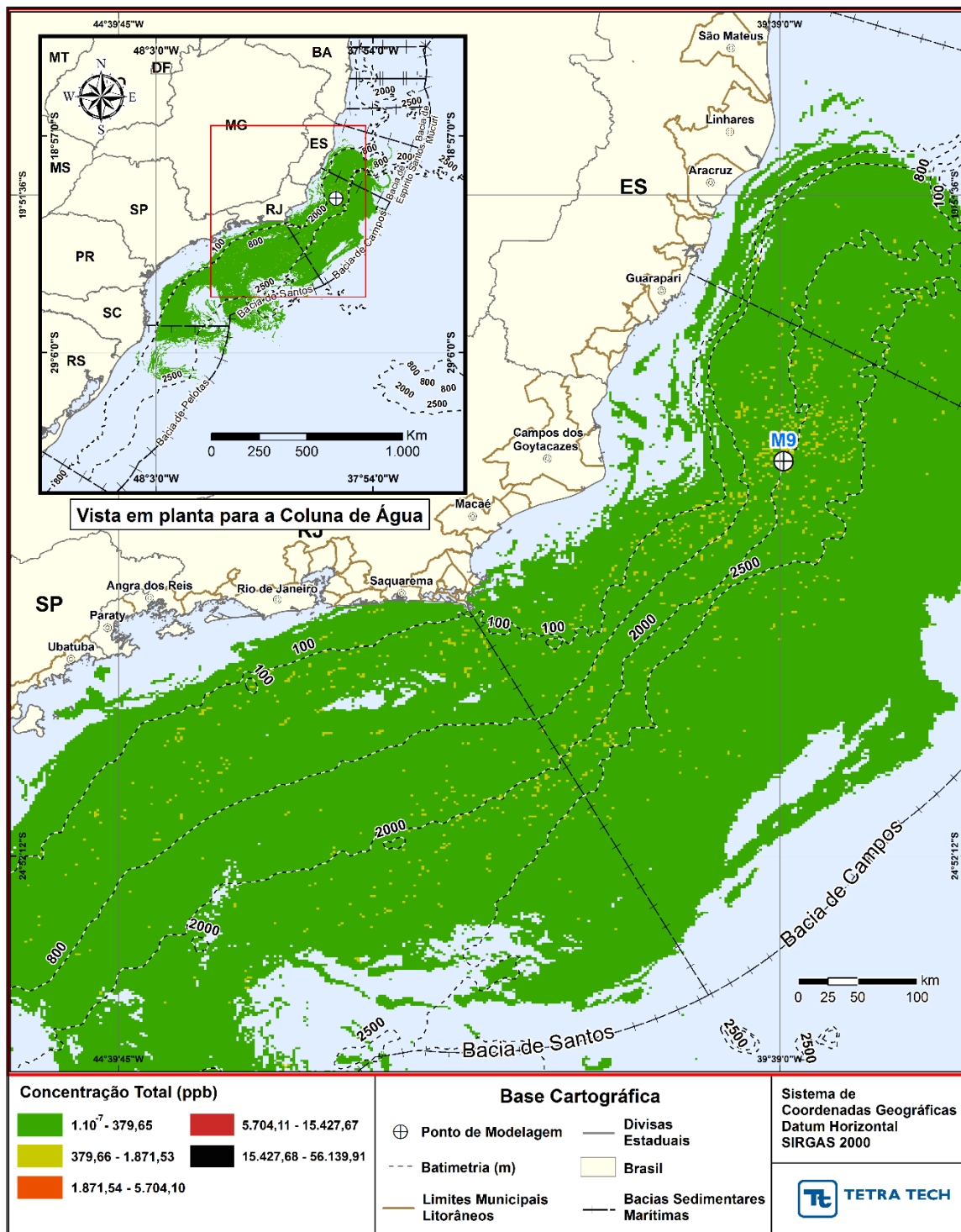


Figura H-35 - DET_TEMPO_M09_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

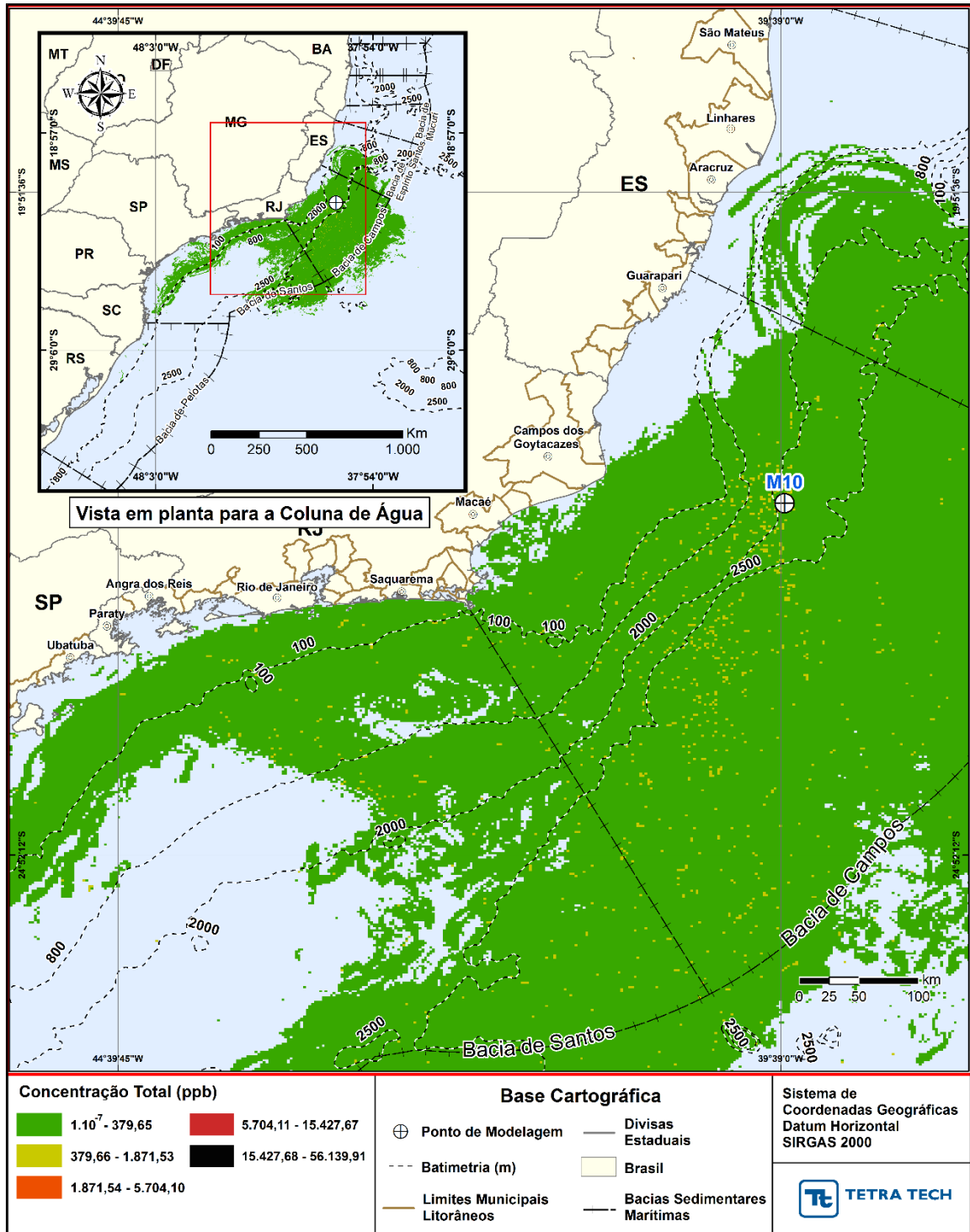


Figura H-36 - DET_TEMPO_M10_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

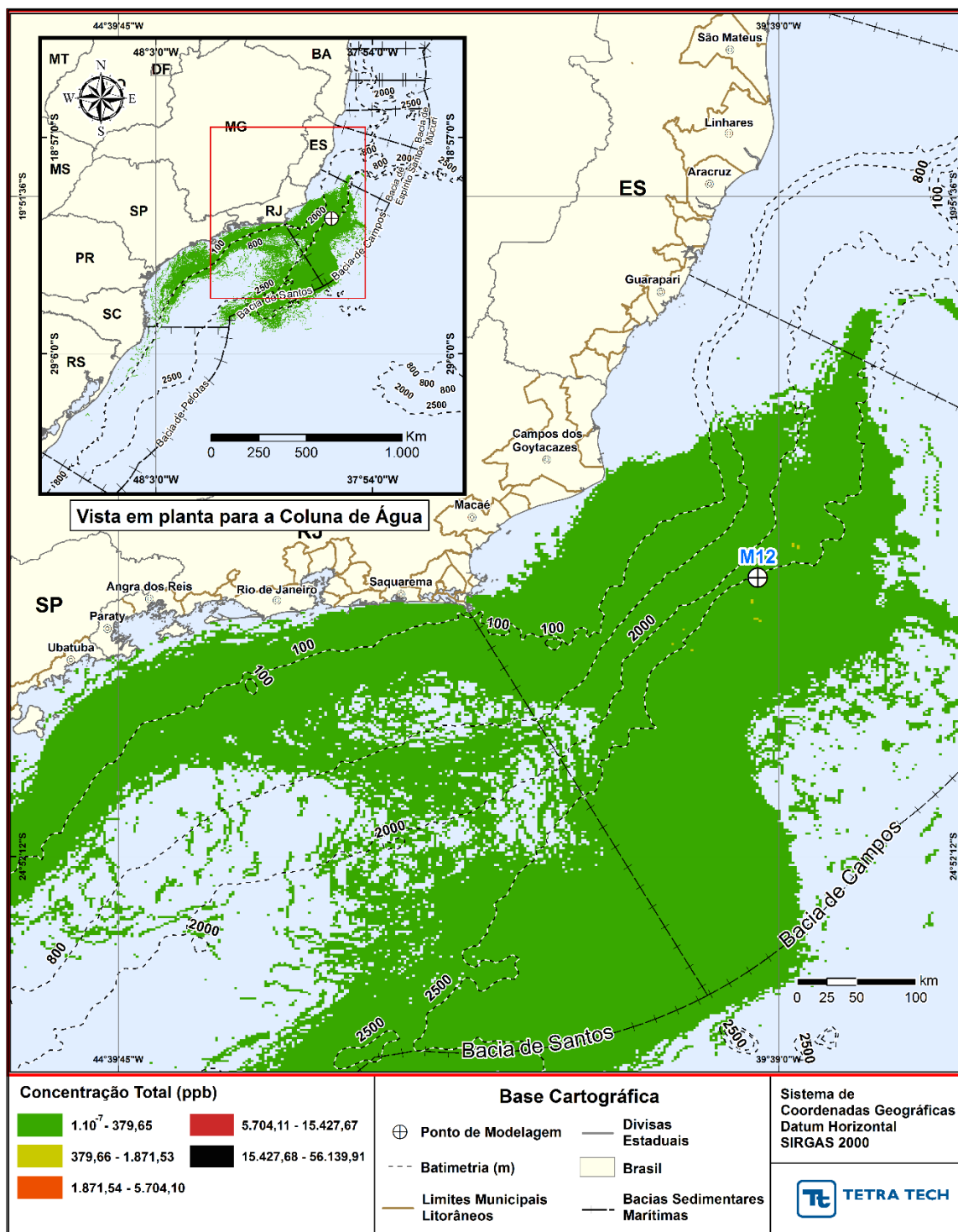


Figura H-37 - DET_TEMPO_M12_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

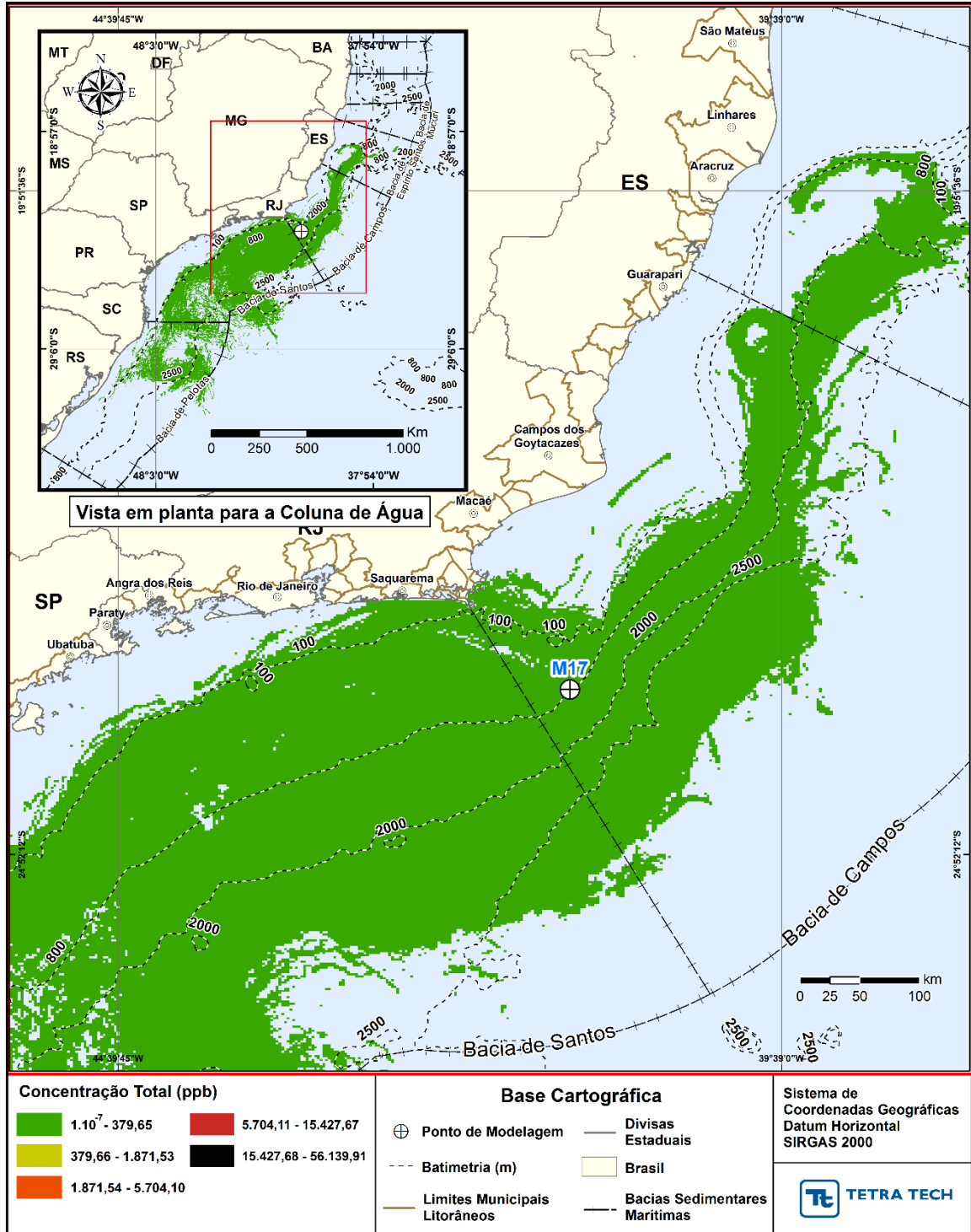


Figura H-38 - DET_TEMPO_M17_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

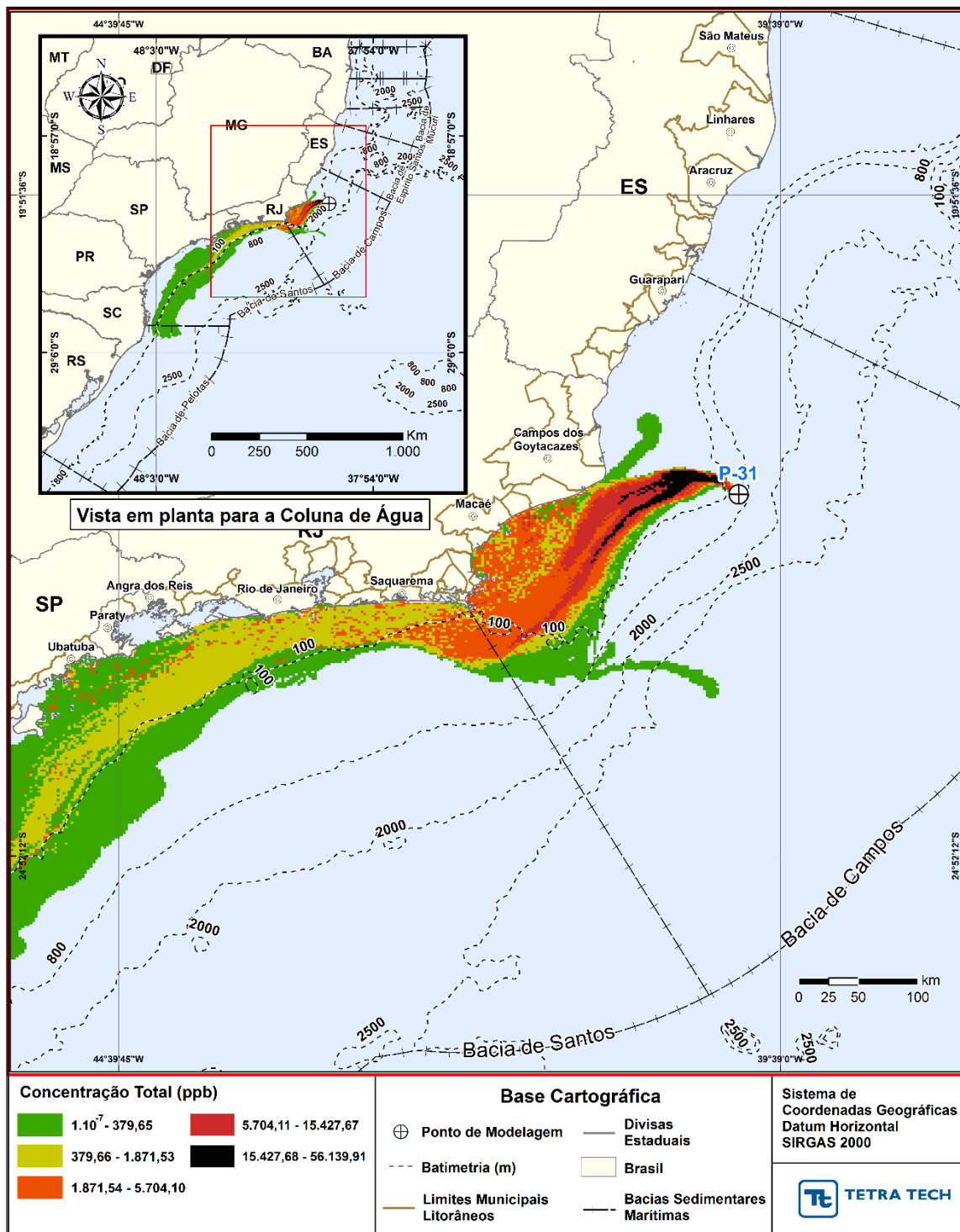


Figura H-39 - DET_TEMPO_P31_JFMAMJ_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

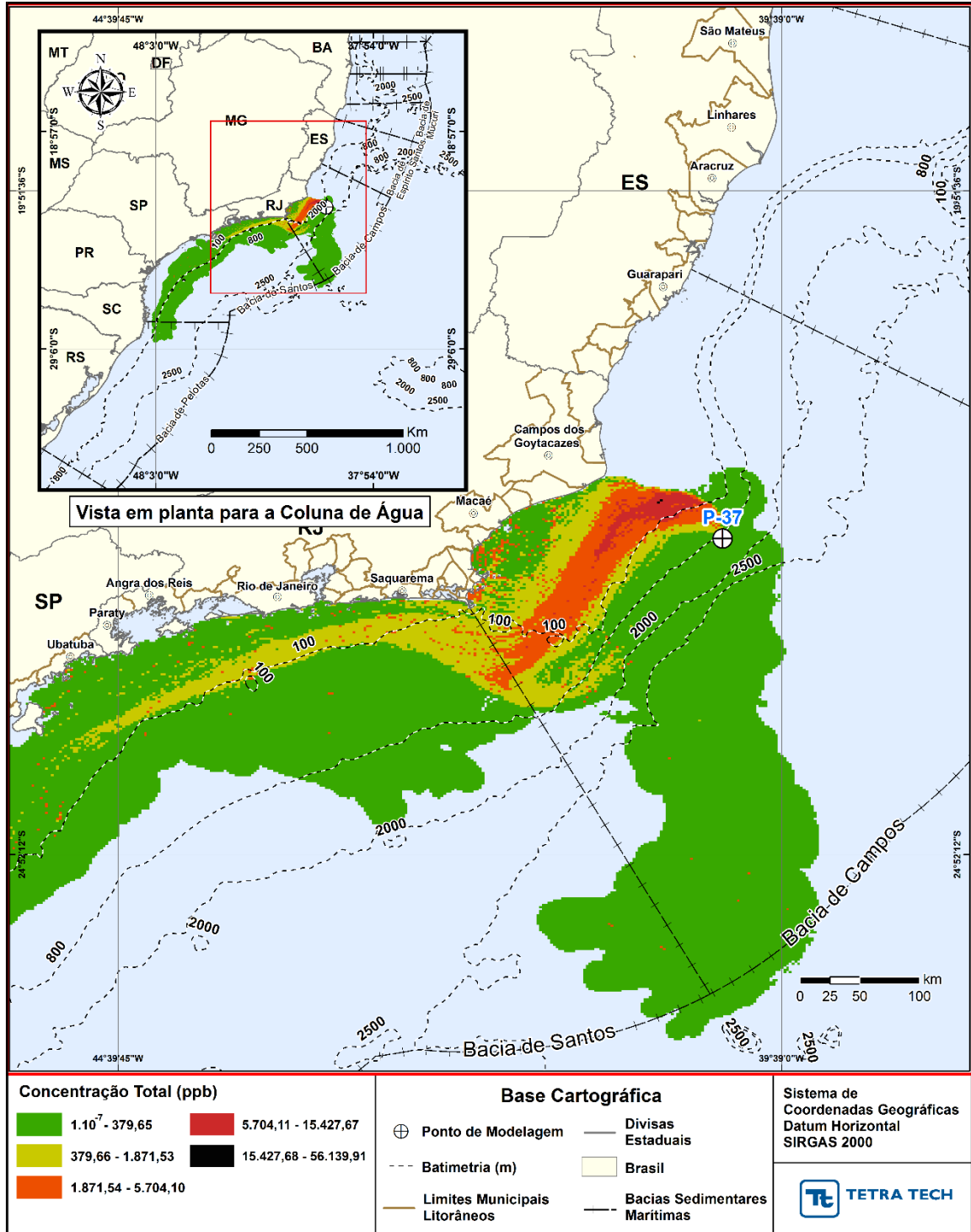


Figura H-40 - DET_TEMPO_P37_JFMAMJ_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

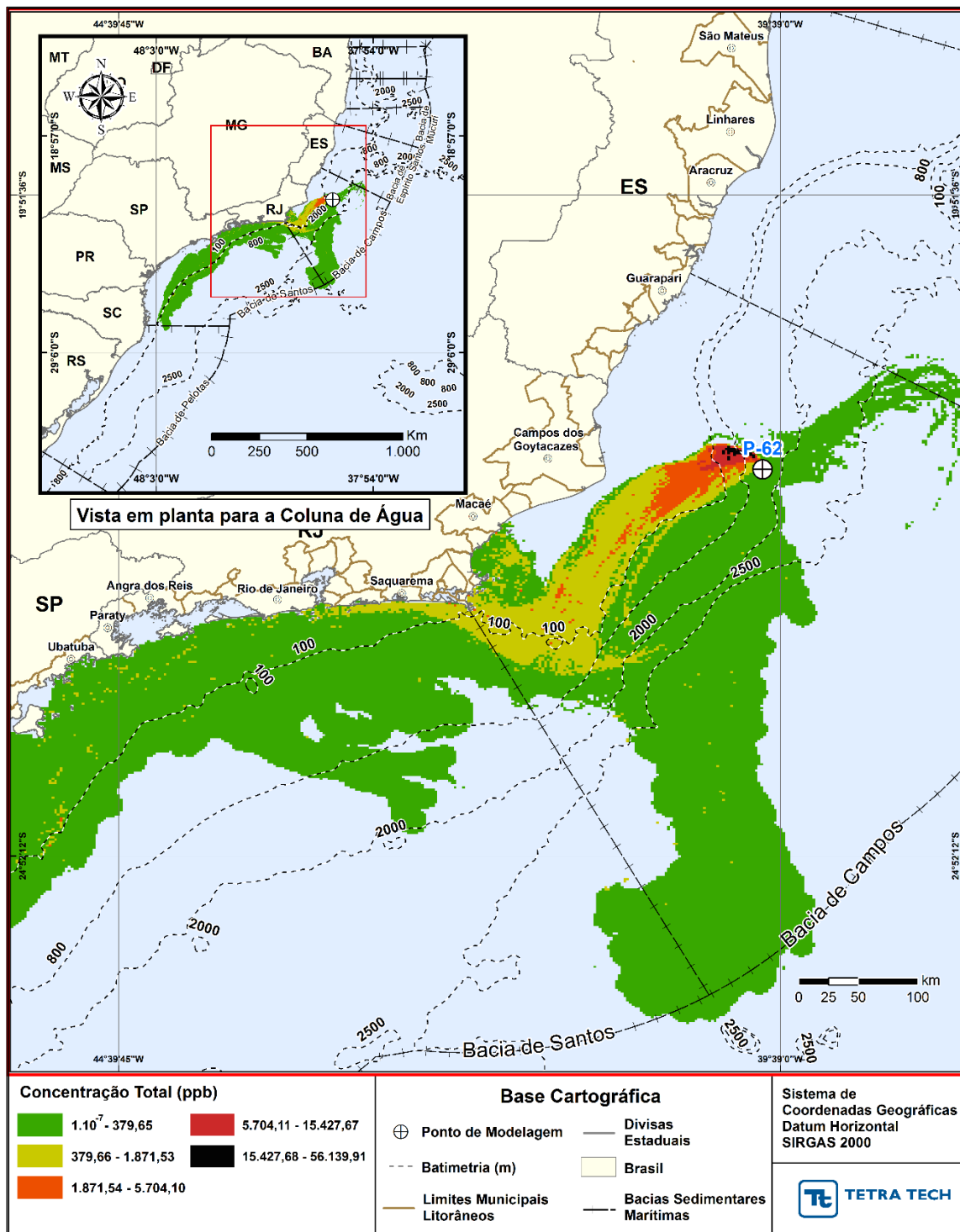


Figura H-41 - DET_TEMPO_P62_JFMAMJ_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

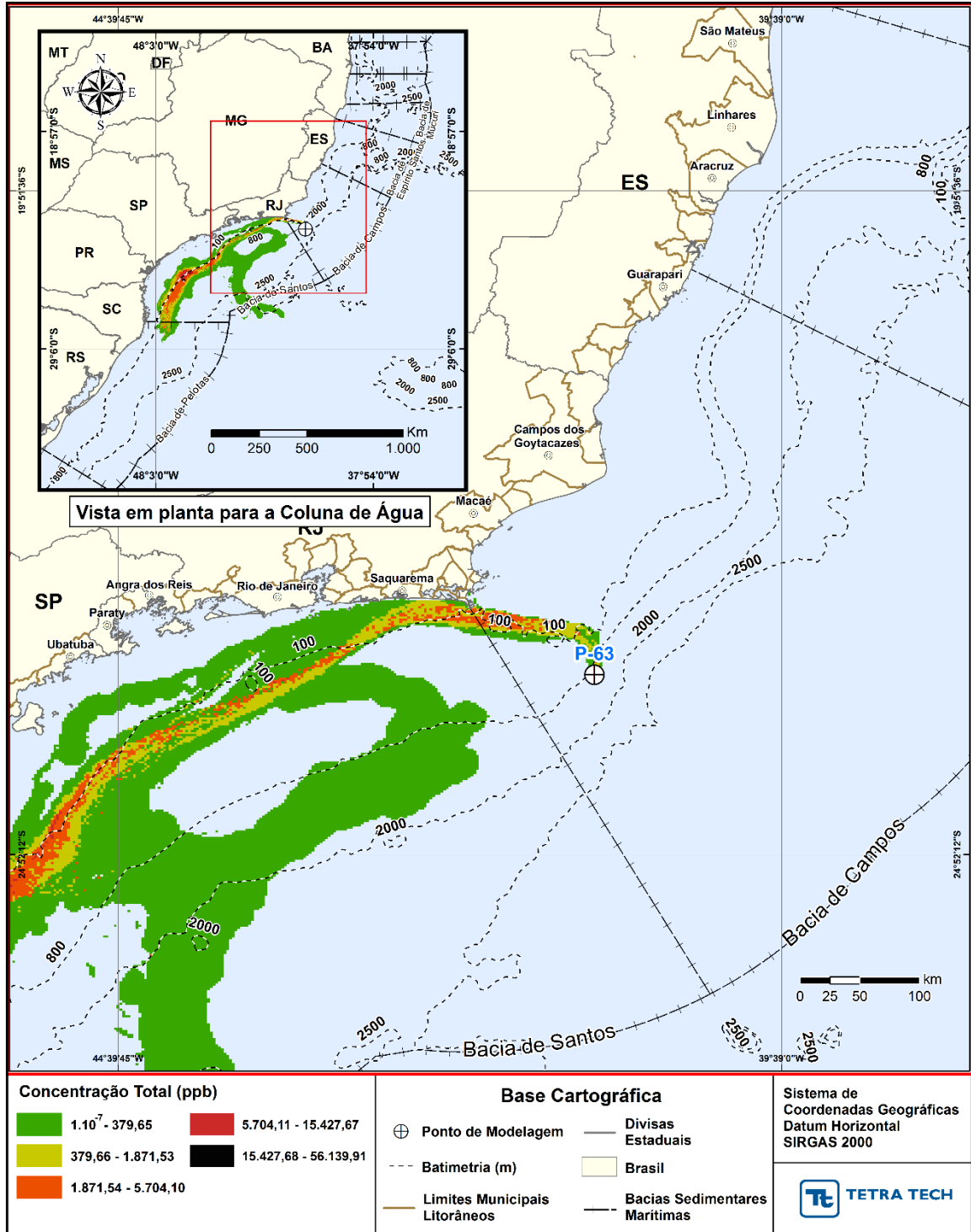


Figura H-42 - DET_TEMPO_P63_JFMAMJ_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

A Figura H-43 a Figura H-56 apresentam os resultados das simulações determinísticas de menor tempo no período de julho a dezembro.

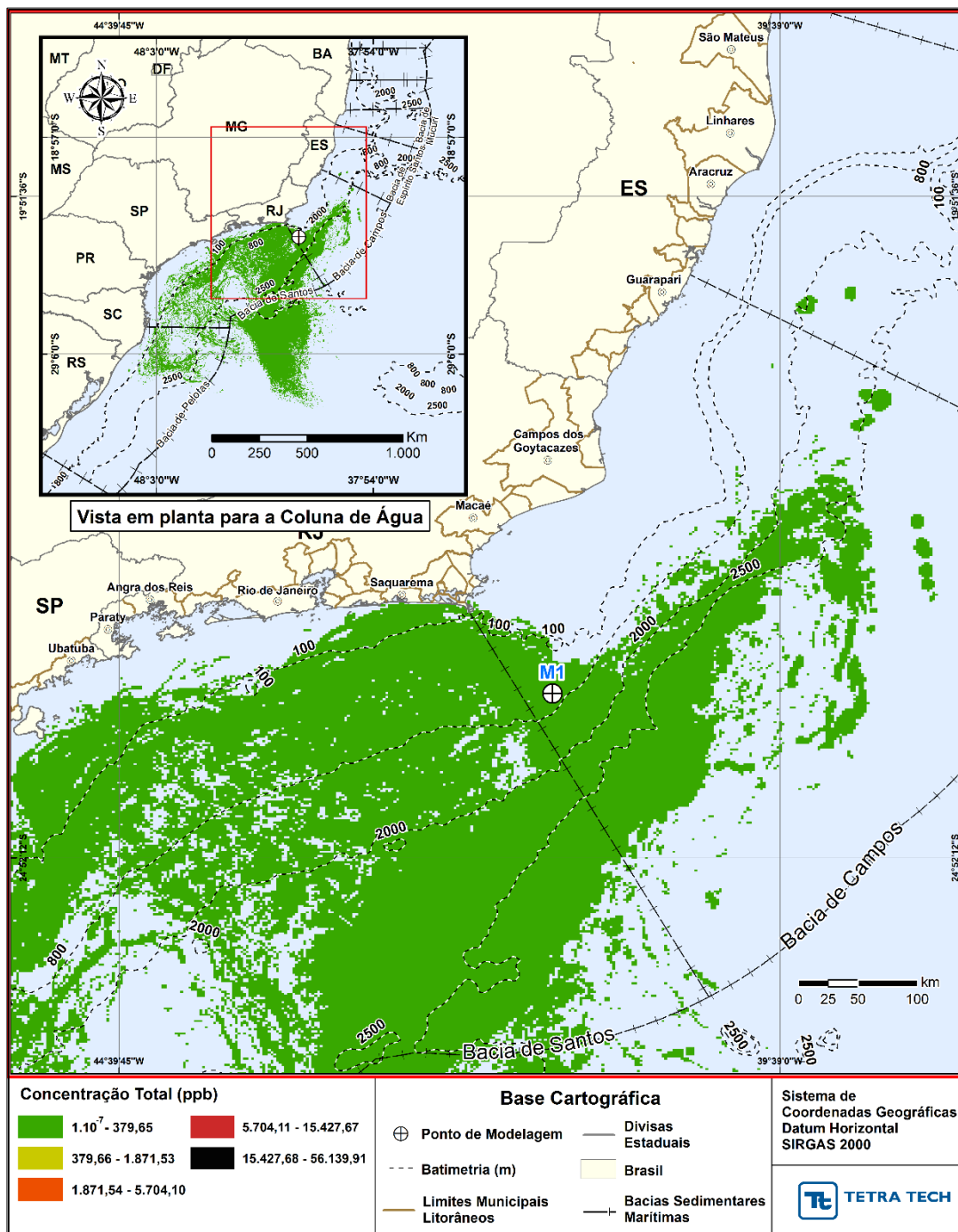


Figura H-43 - DET_TEMPO_M01_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra -7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

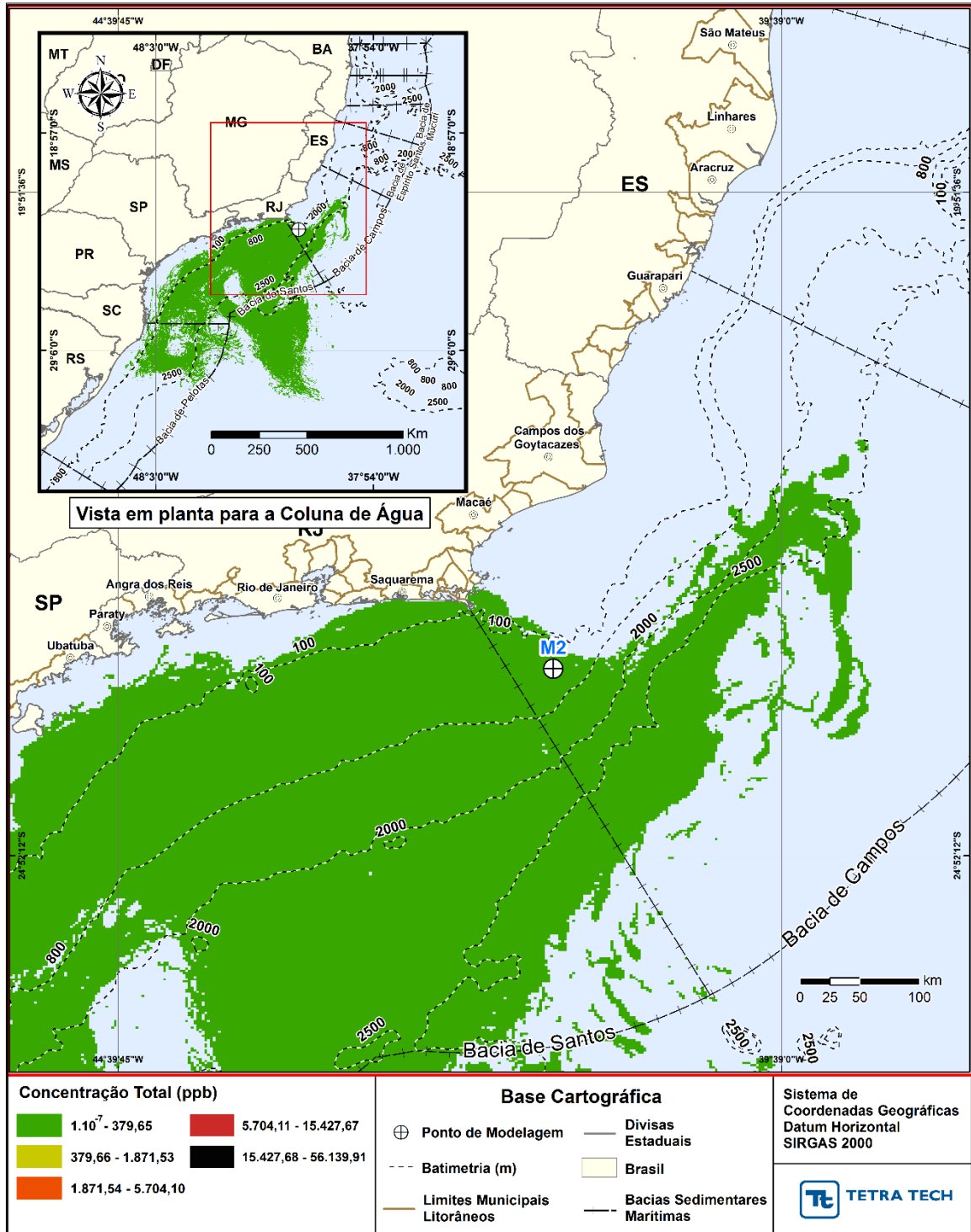


Figura H-44 - DET_TEMPO_M02_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra -7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

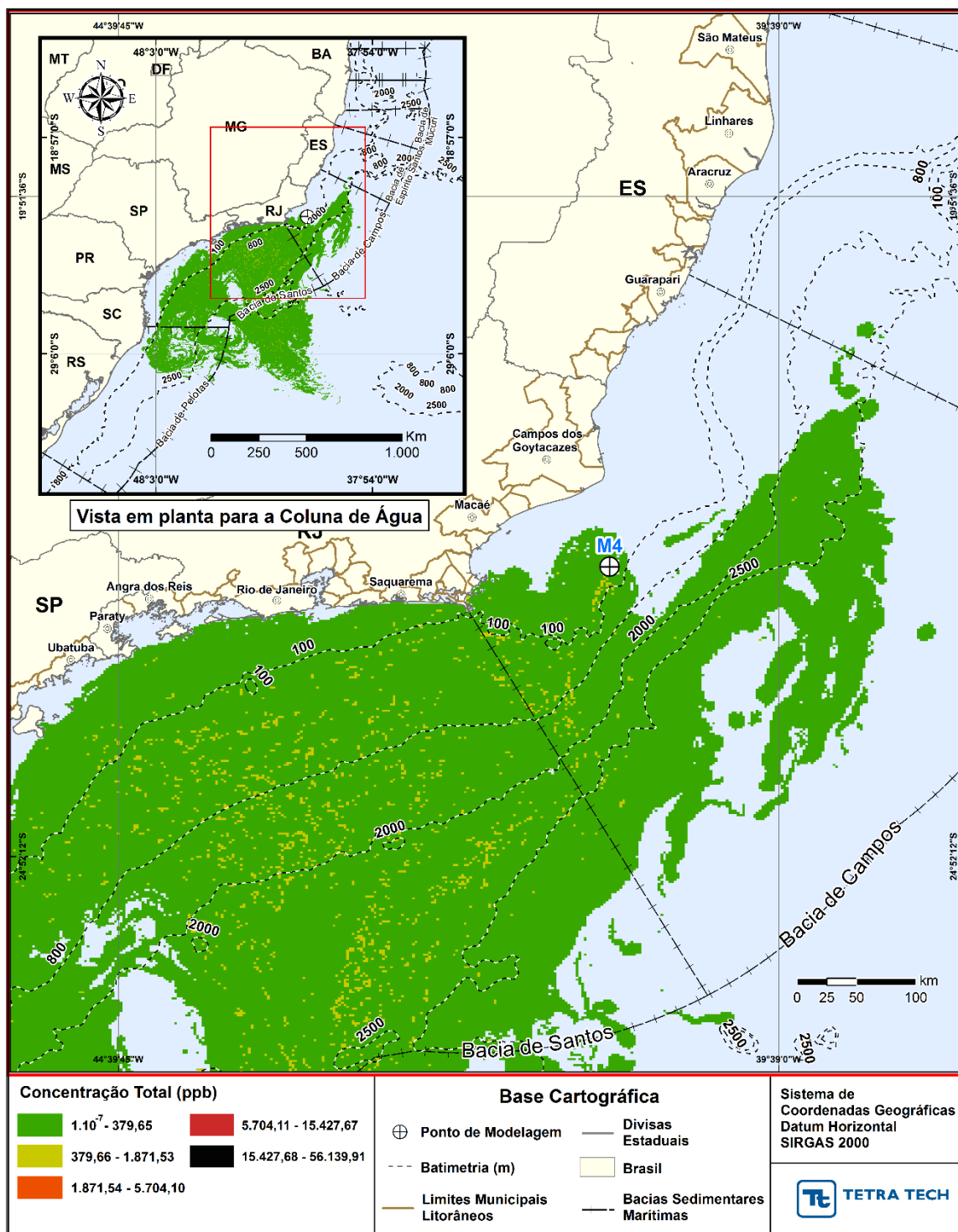


Figura H-45 - DET_TEMPO_M04_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

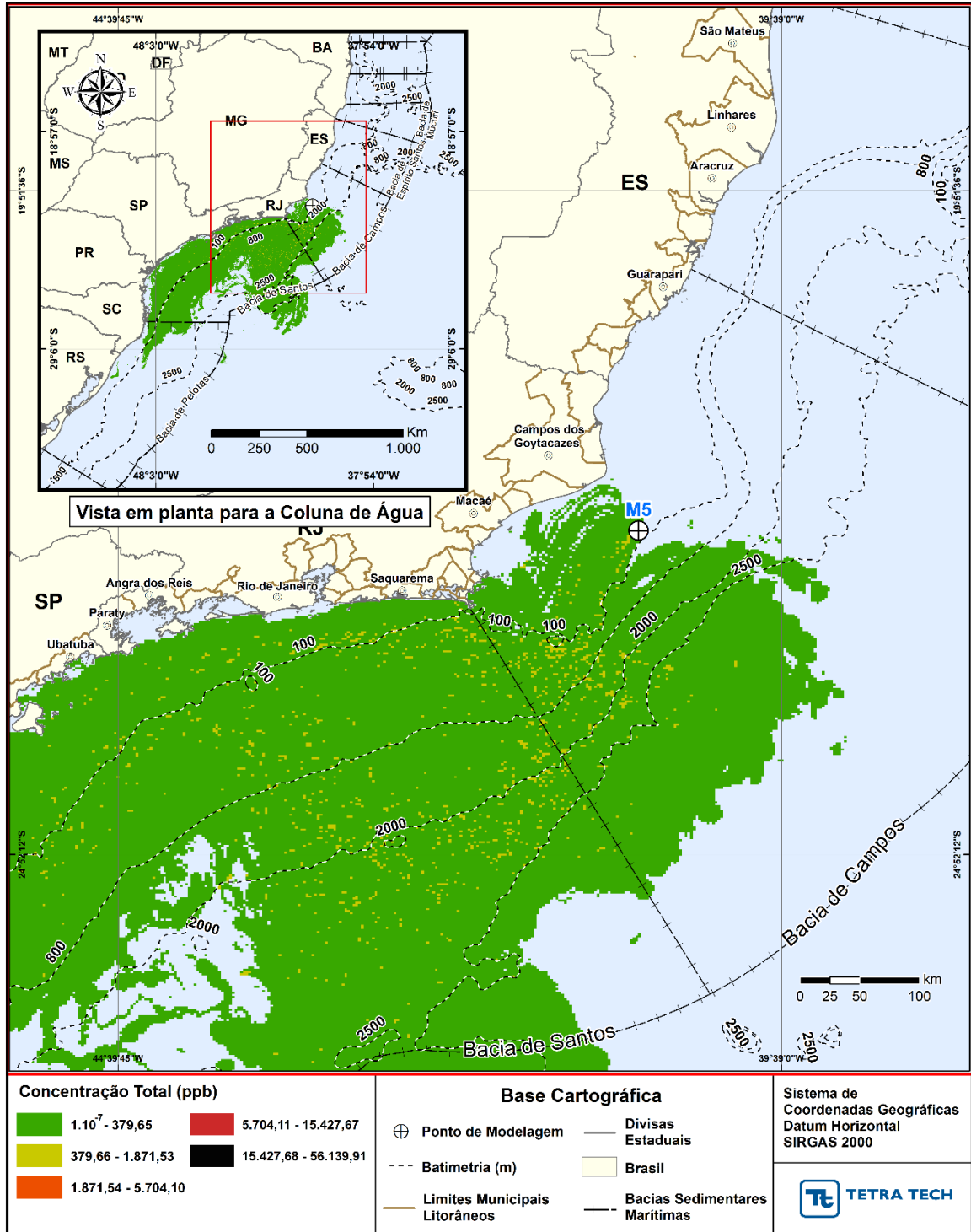


Figura H-46 - DET_TEMPO_M05_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

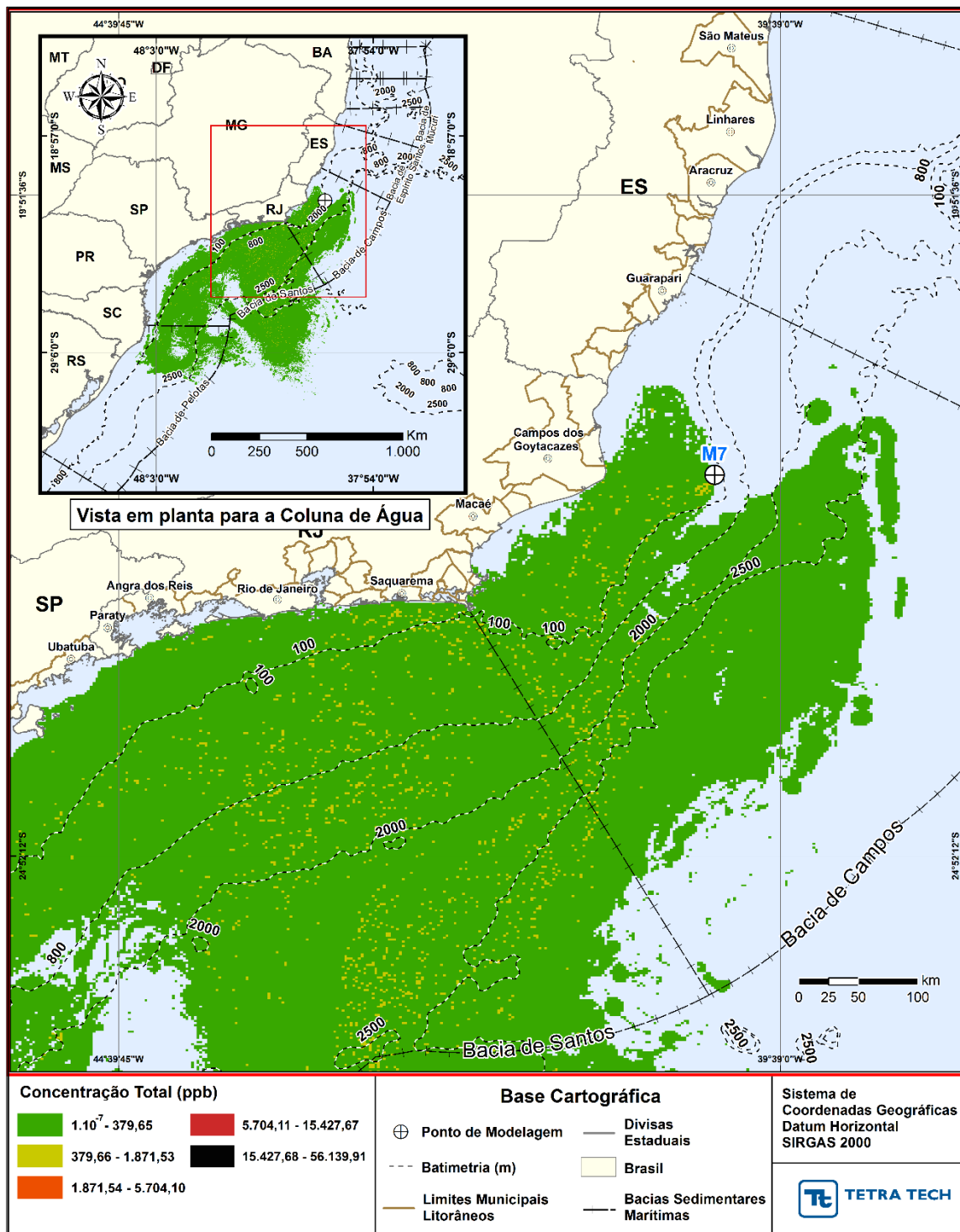


Figura H-47 - DET_TEMPO_M07_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M07, com óleo 7-RO-11HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

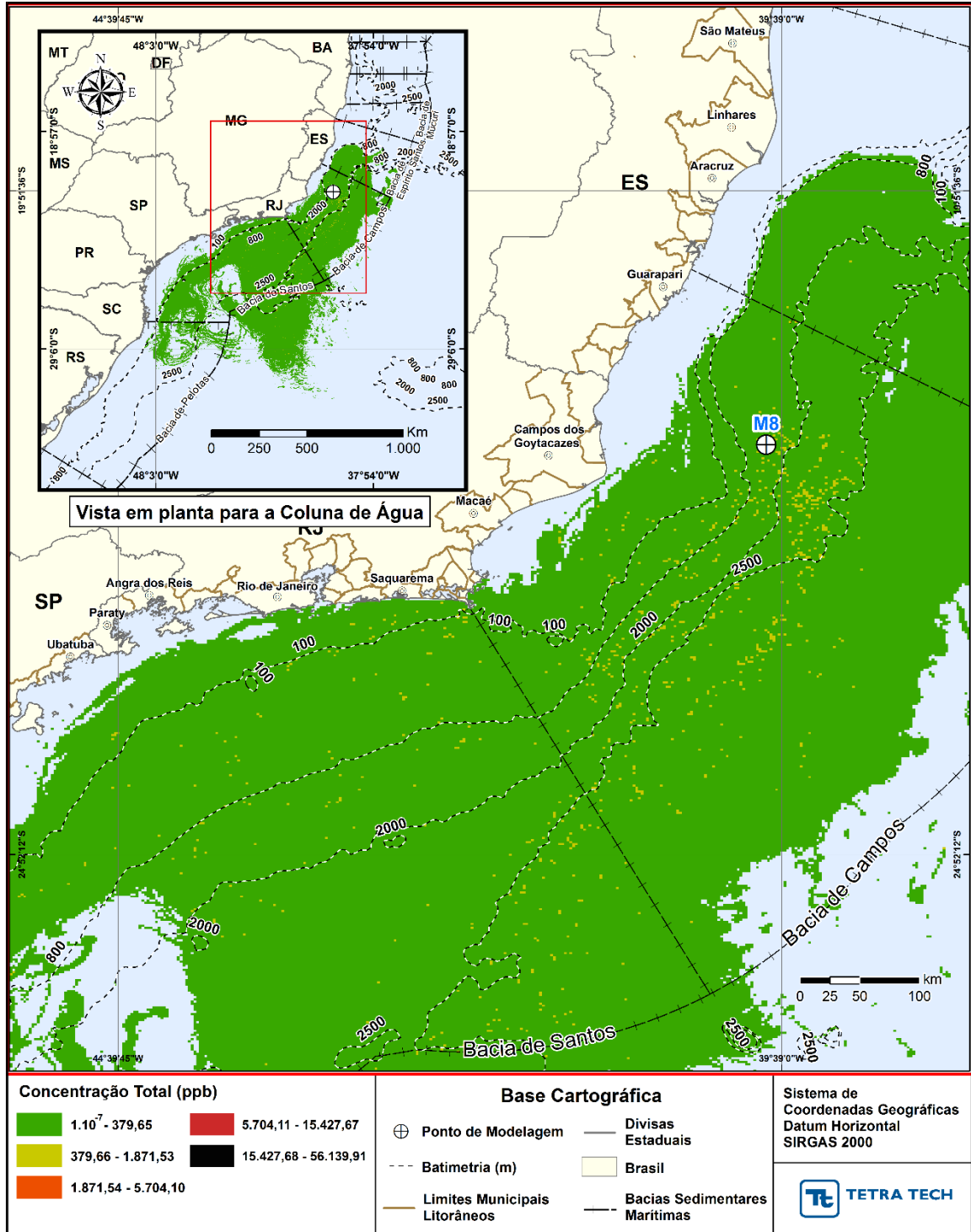


Figura H-48 - DET_TEMPO_M08_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

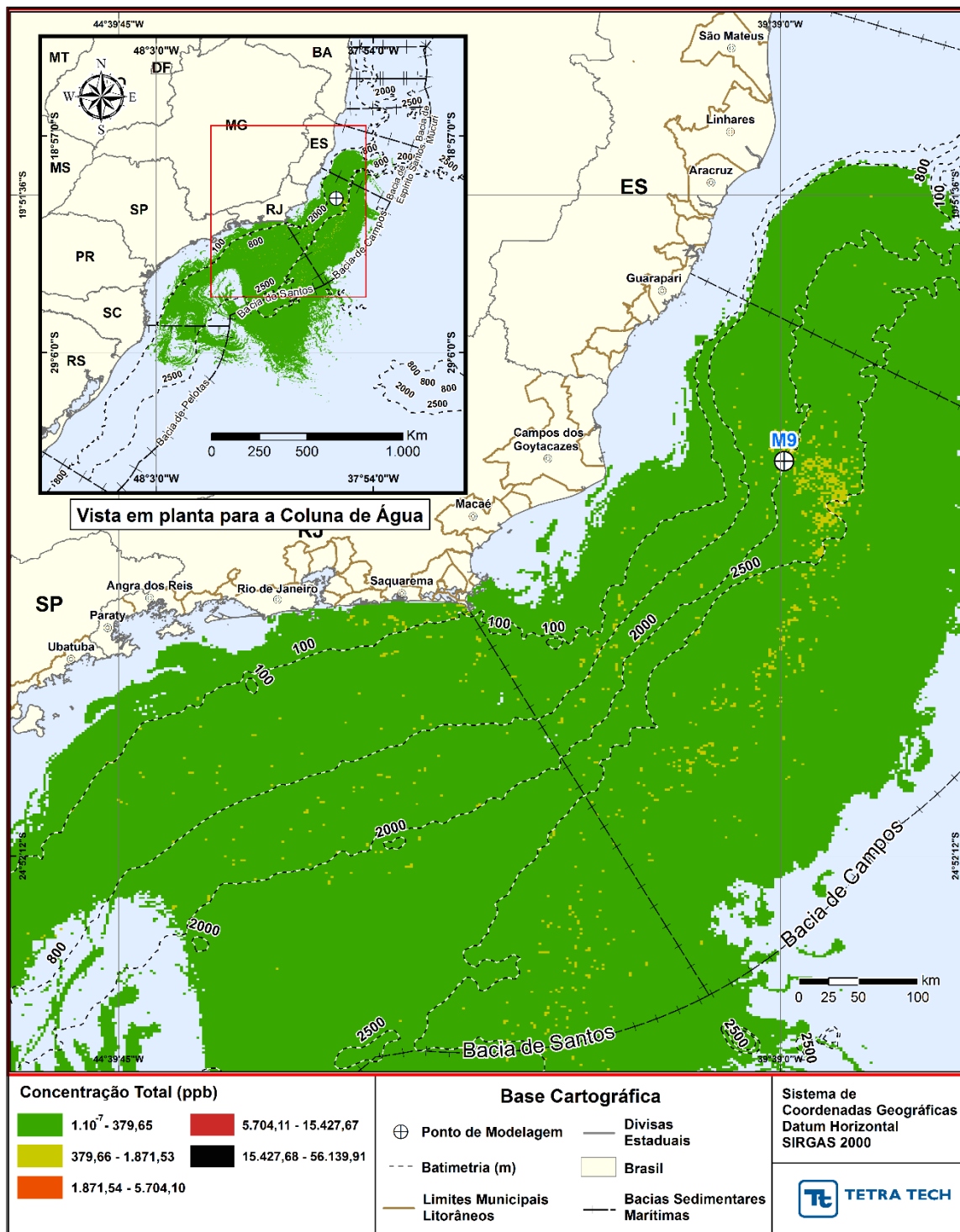


Figura H-49 - DET_TEMPO_M09_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M09, com óleo 7-RO-11HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

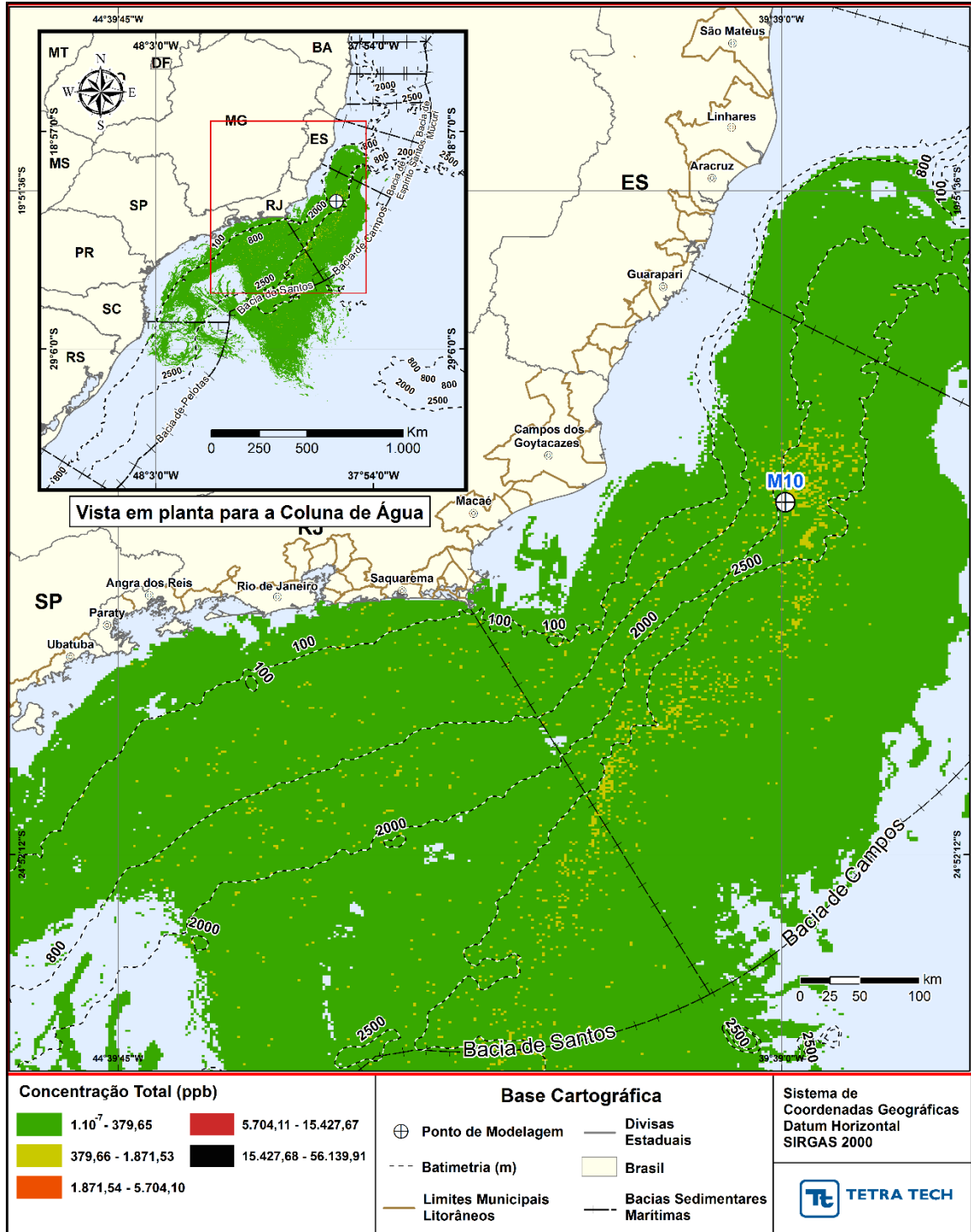


Figura H-50 - DET_TEMPO_M10_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

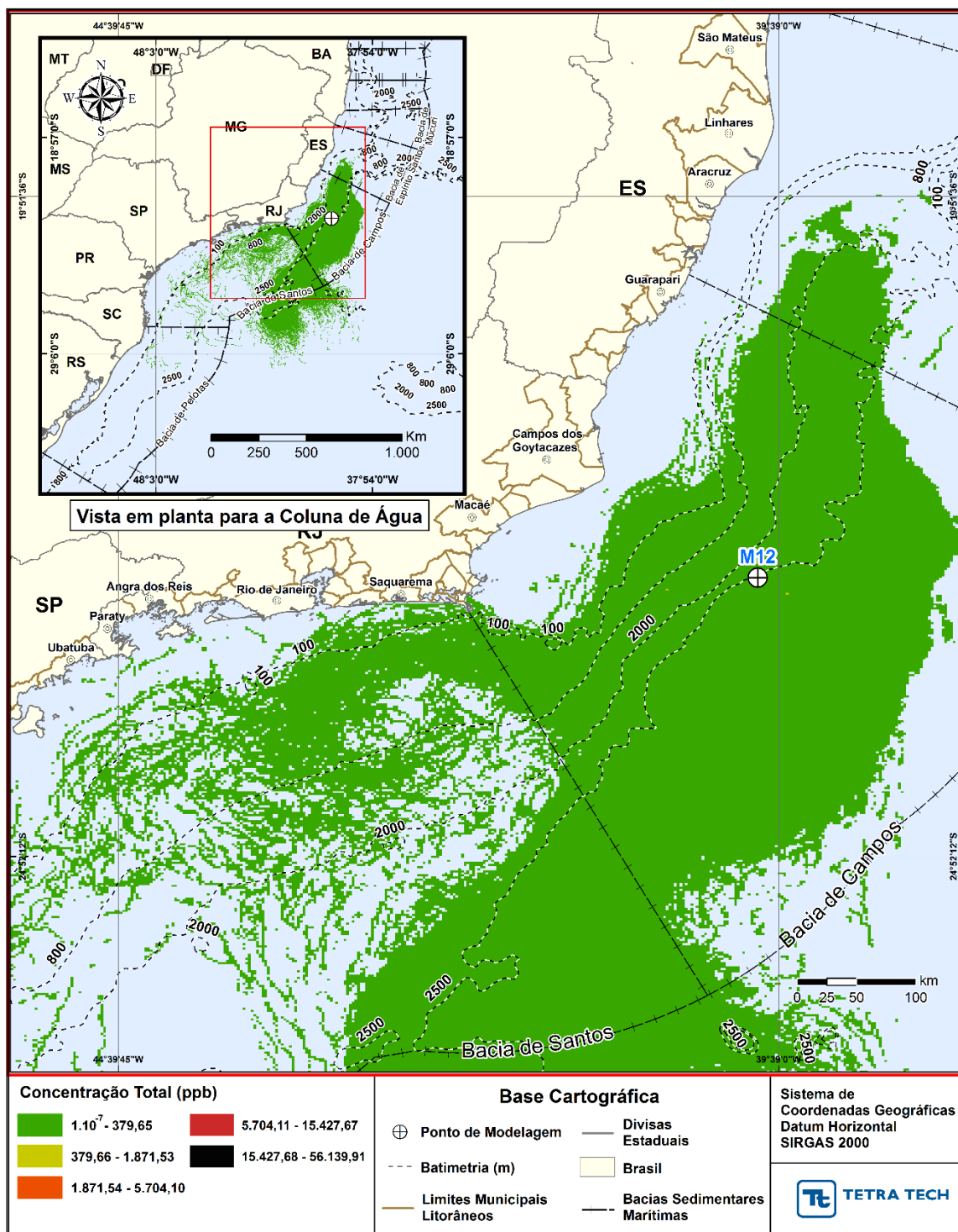


Figura H-51- DET_TEMPO_M12_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

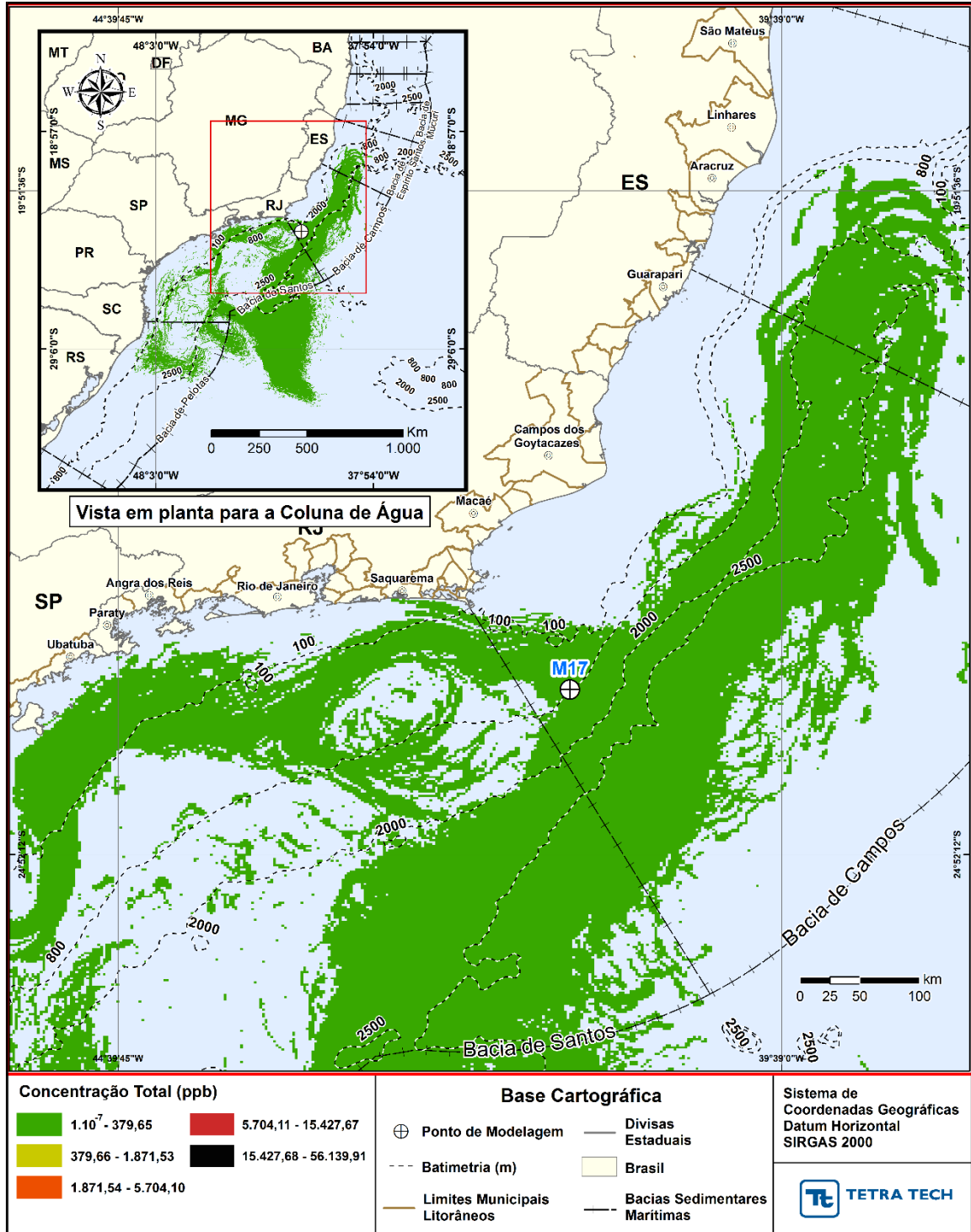


Figura H-52 - DET_TEMPO_M17_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

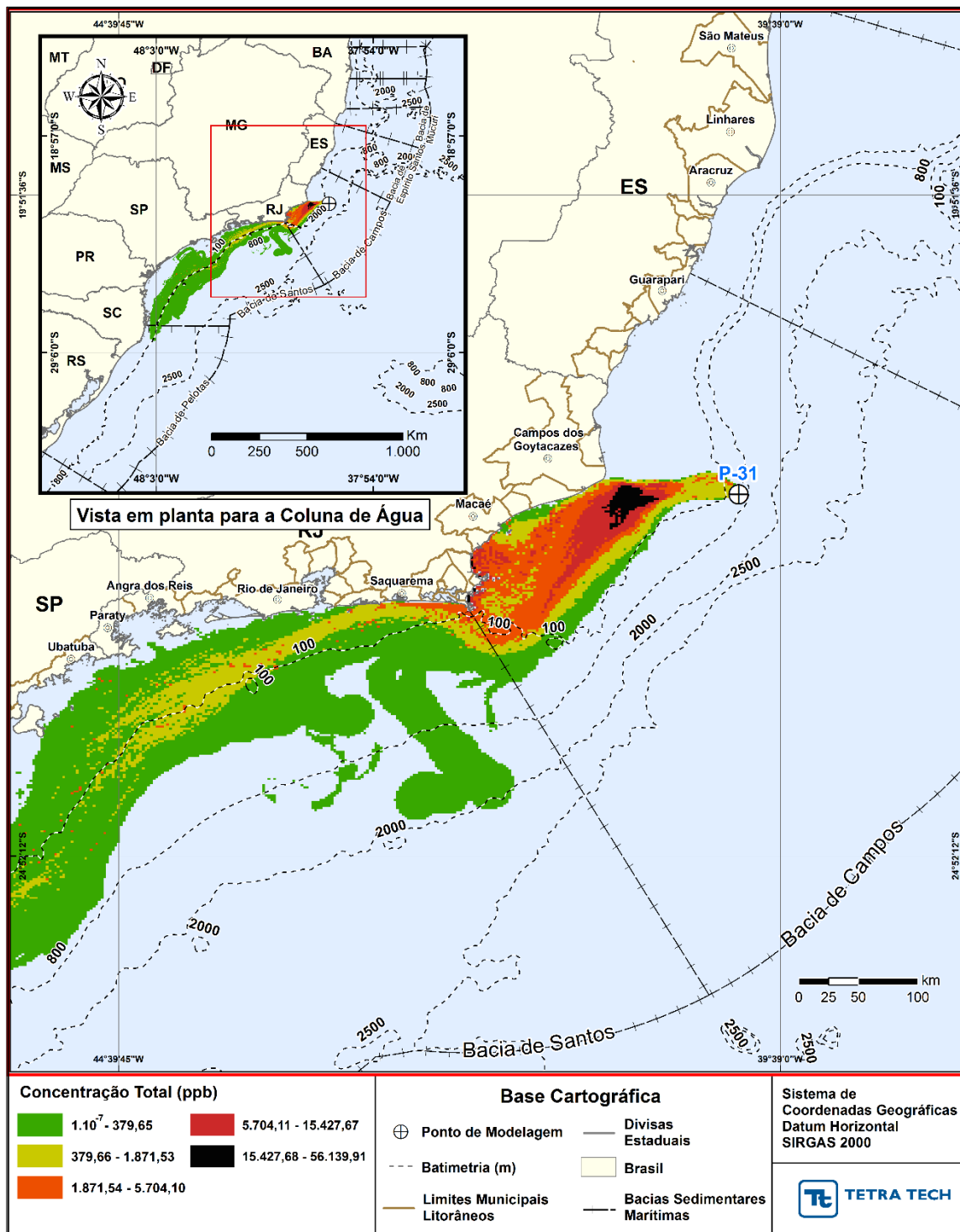


Figura H-53 - DET_TEMPO_P31_JASOND_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

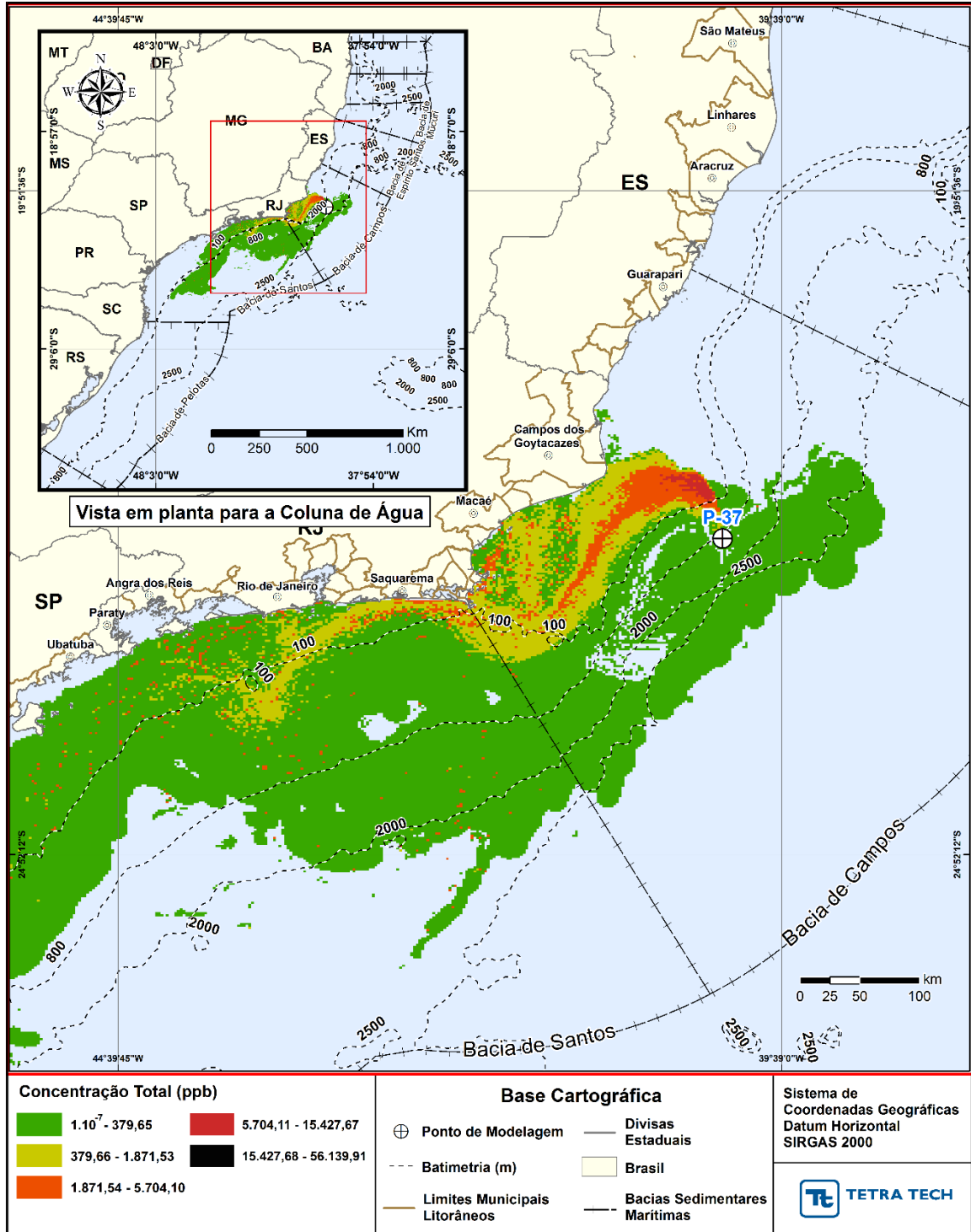


Figura H-54 - DET_TEMPO_P37_JASOND_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

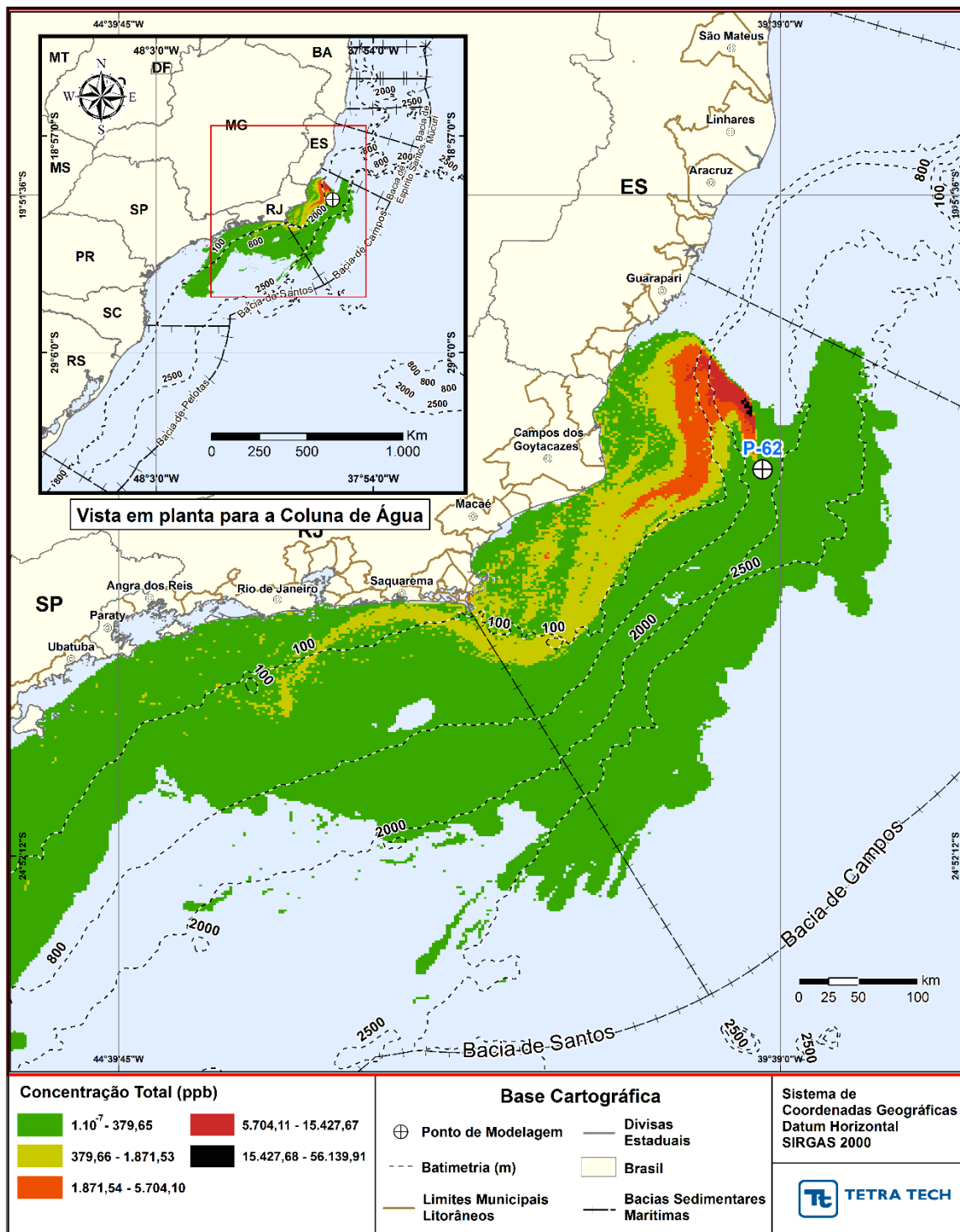


Figura H-55 - - DET_TEMPO_P62_JASOND_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

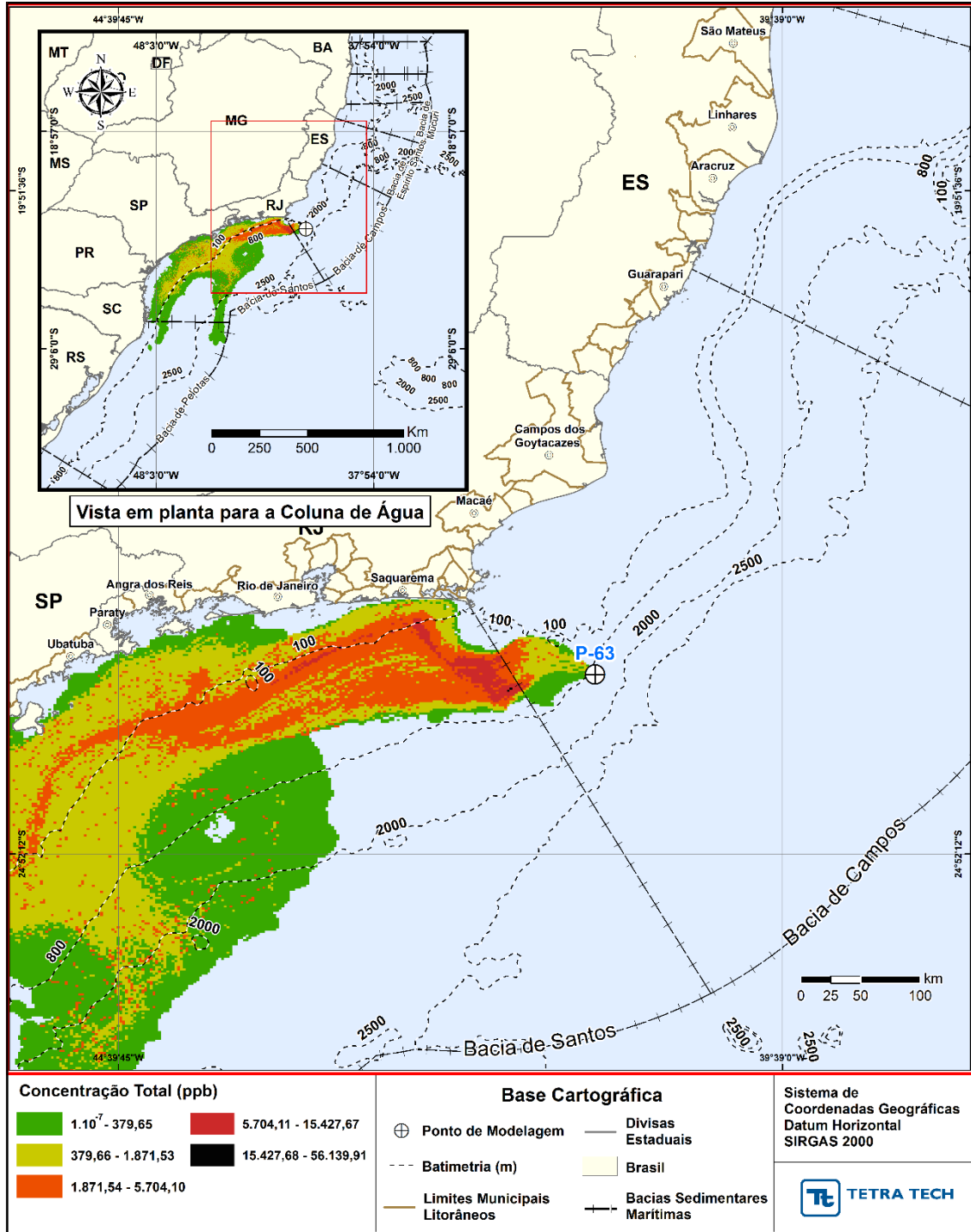


Figura H-56 - DET_TEMPO_P63_JASOND_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de menor tempo de toque, para o ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação

A Figura H-57 a Figura H-70 apresentam os resultados das simulações mínimas críticas de maior massa do período de janeiro a junho.

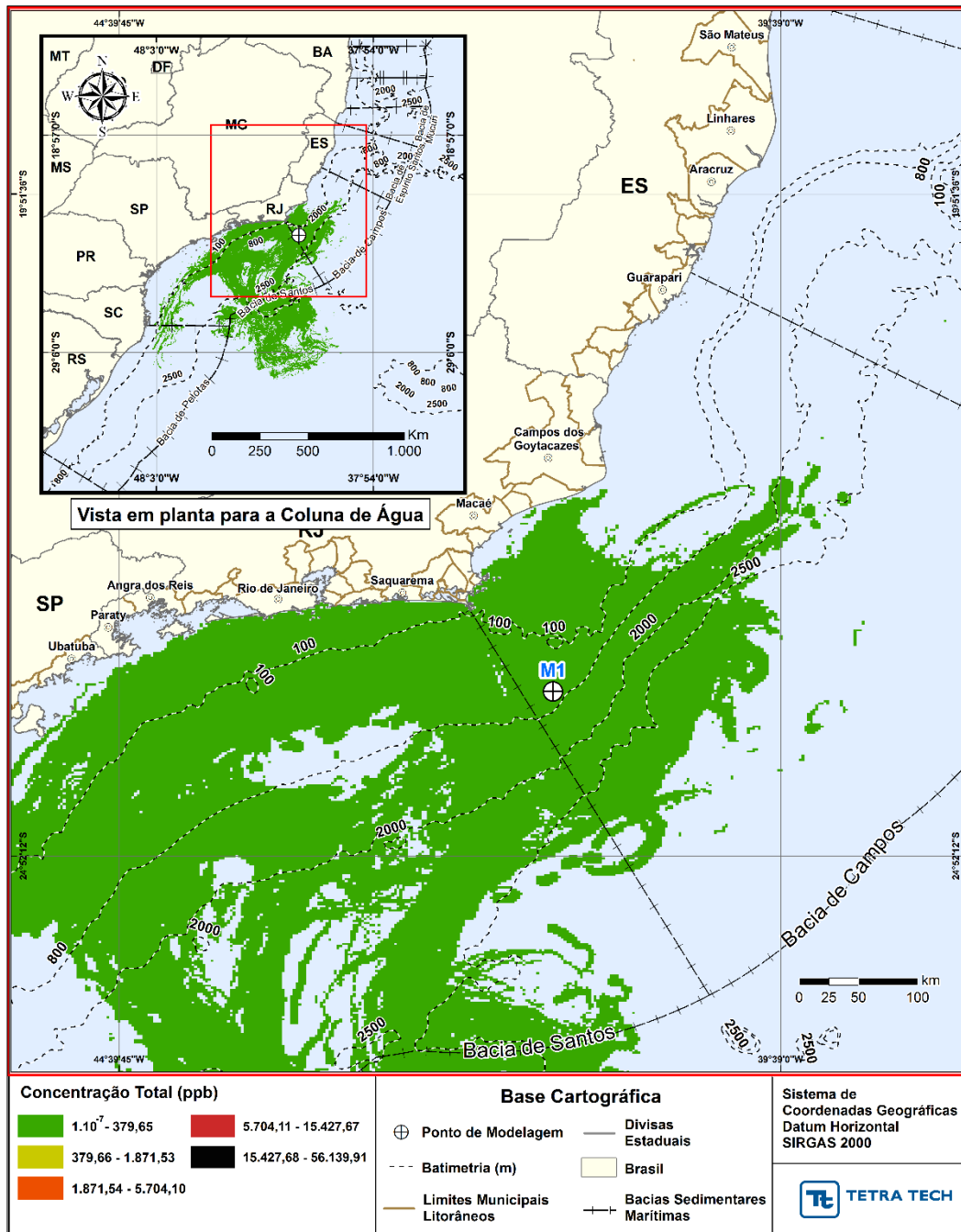


Figura H-57 - DET_MASSA_M01_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

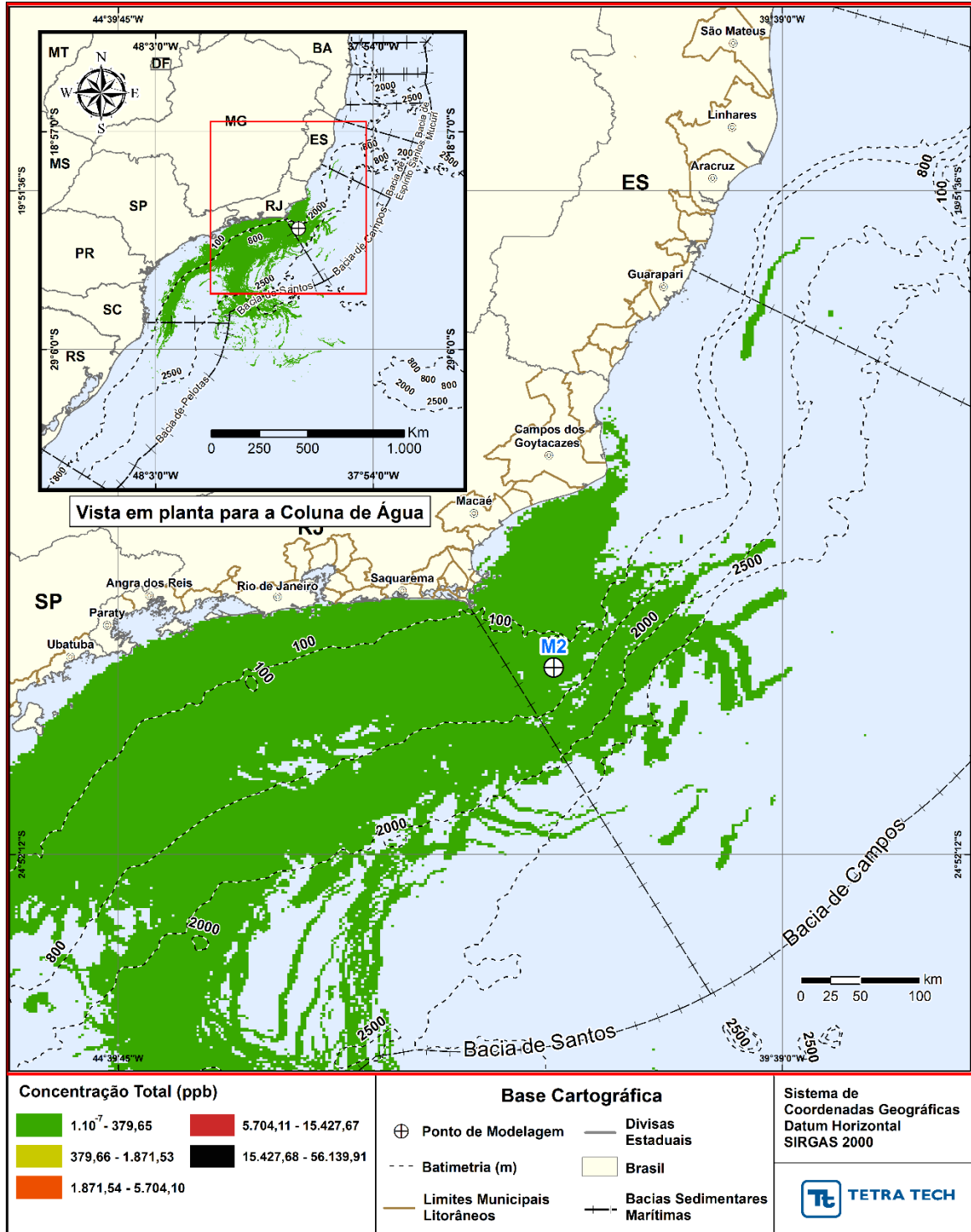


Figura H-58- DET_MASSA_M02_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

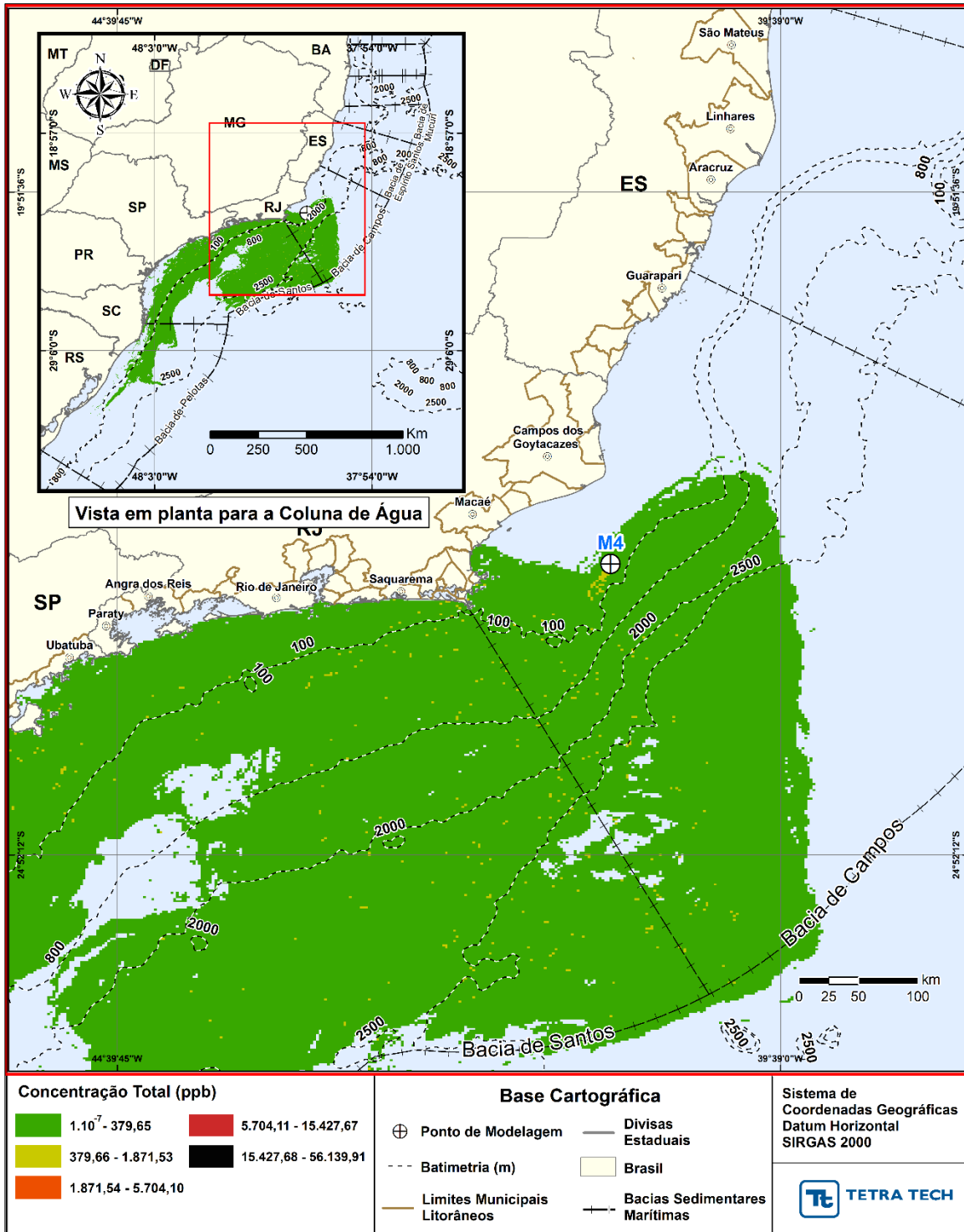


Figura H-59 - DET_MASSA_M04_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

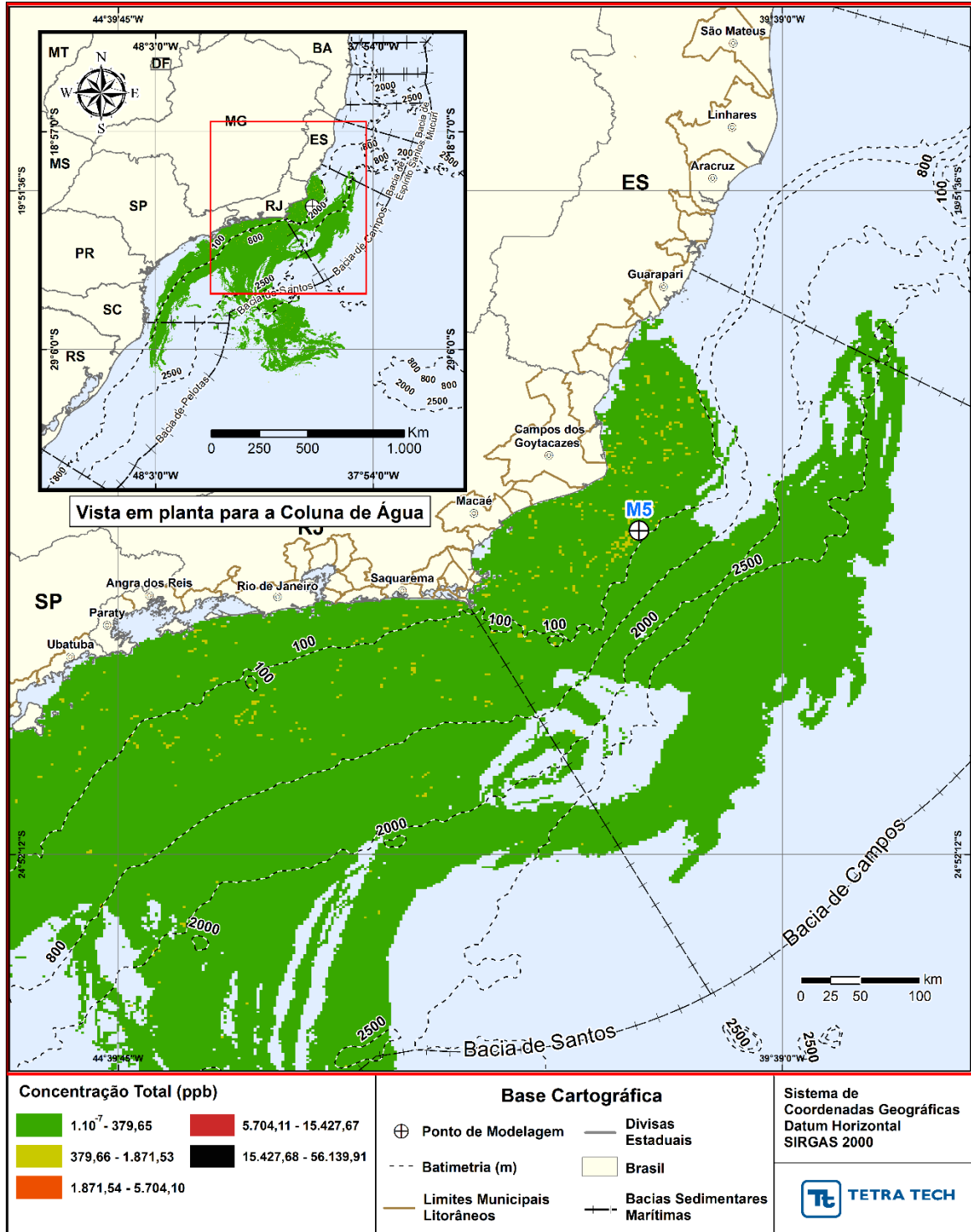


Figura H-60 - DET_MASSA_M05_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

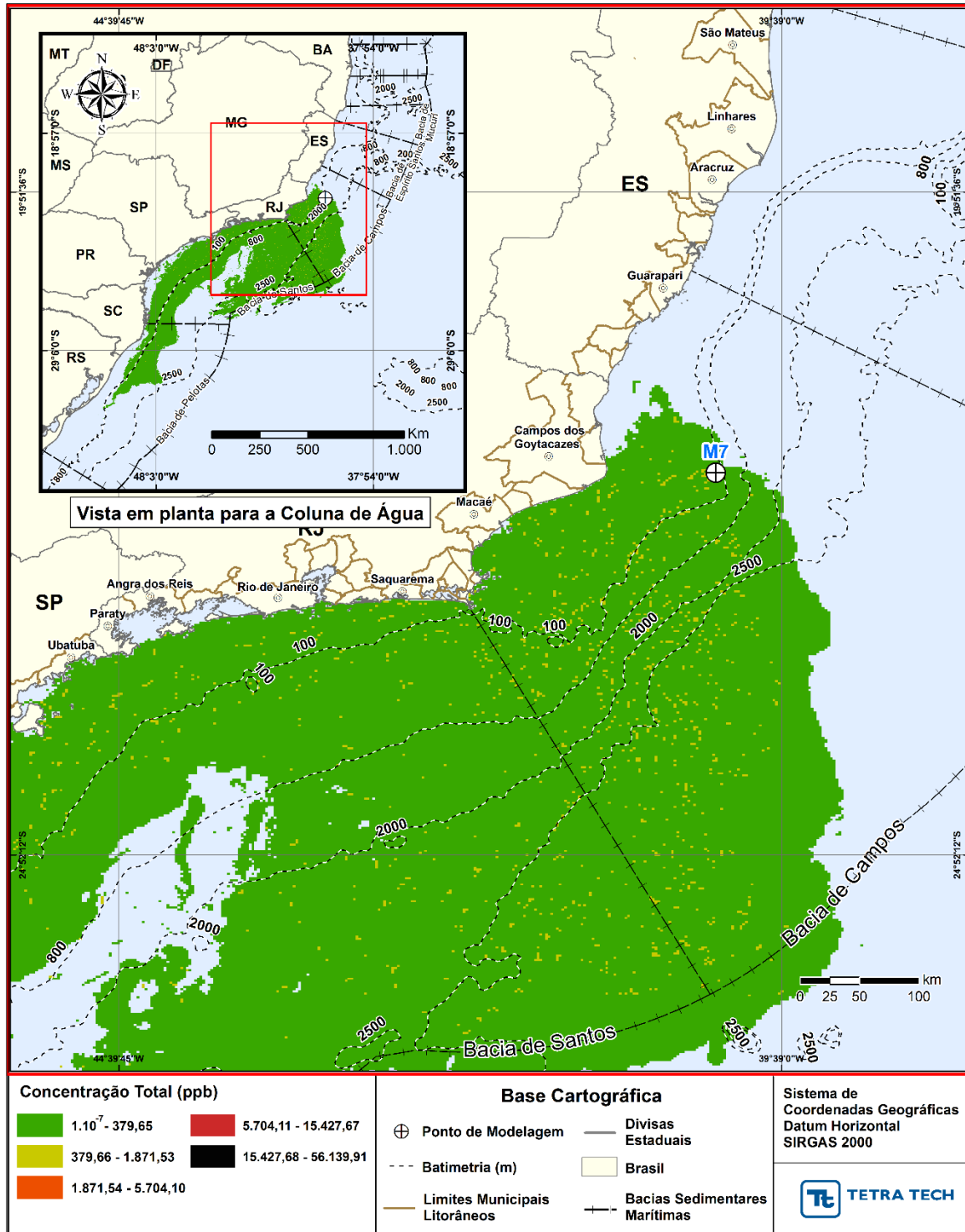


Figura H-61 - DET_MASSA_M07_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

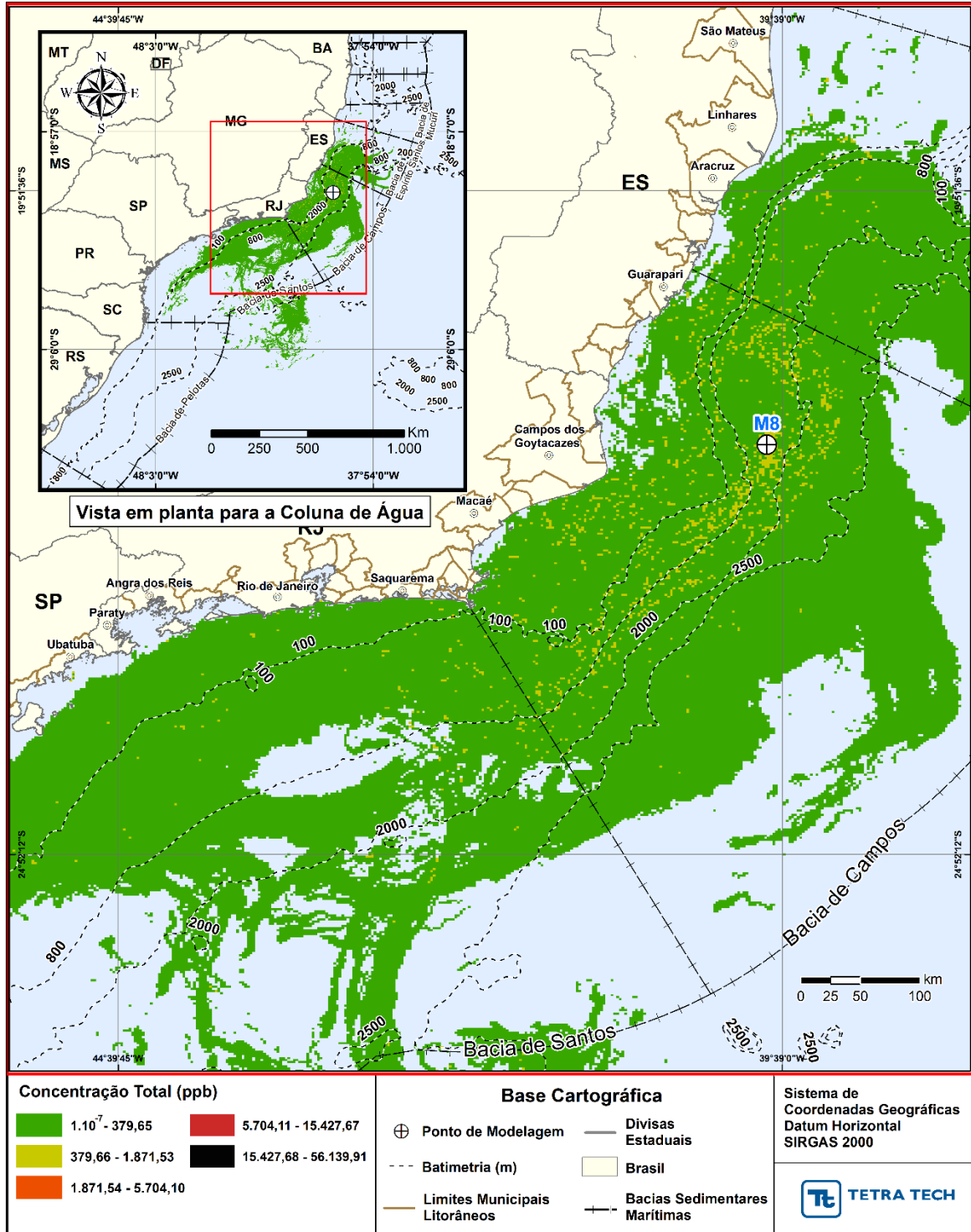


Figura H-62 - DET_MASSA_M08_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

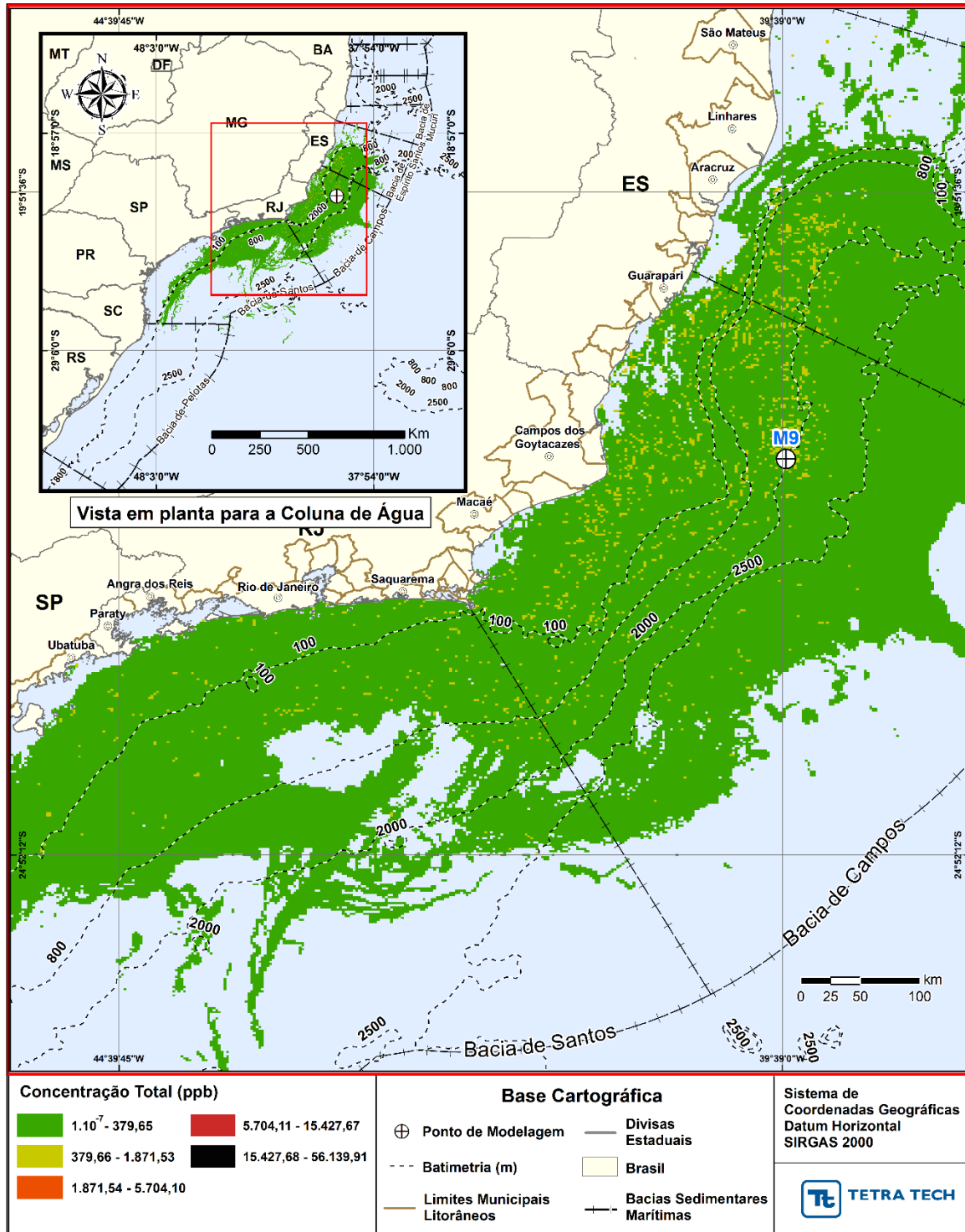


Figura H-63 - DET_MASSA_M09_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

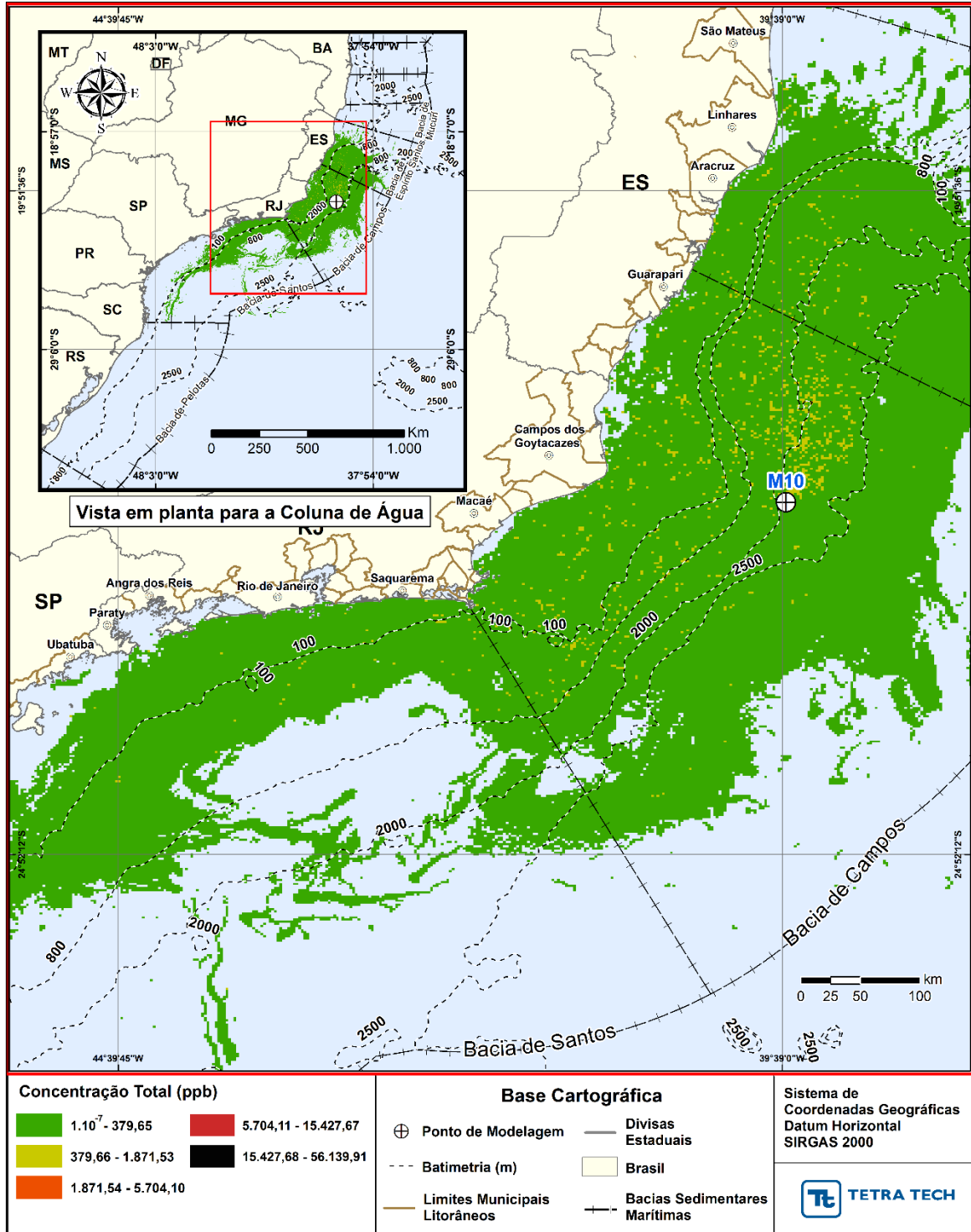


Figura H-64- DET_MASSA_M10_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

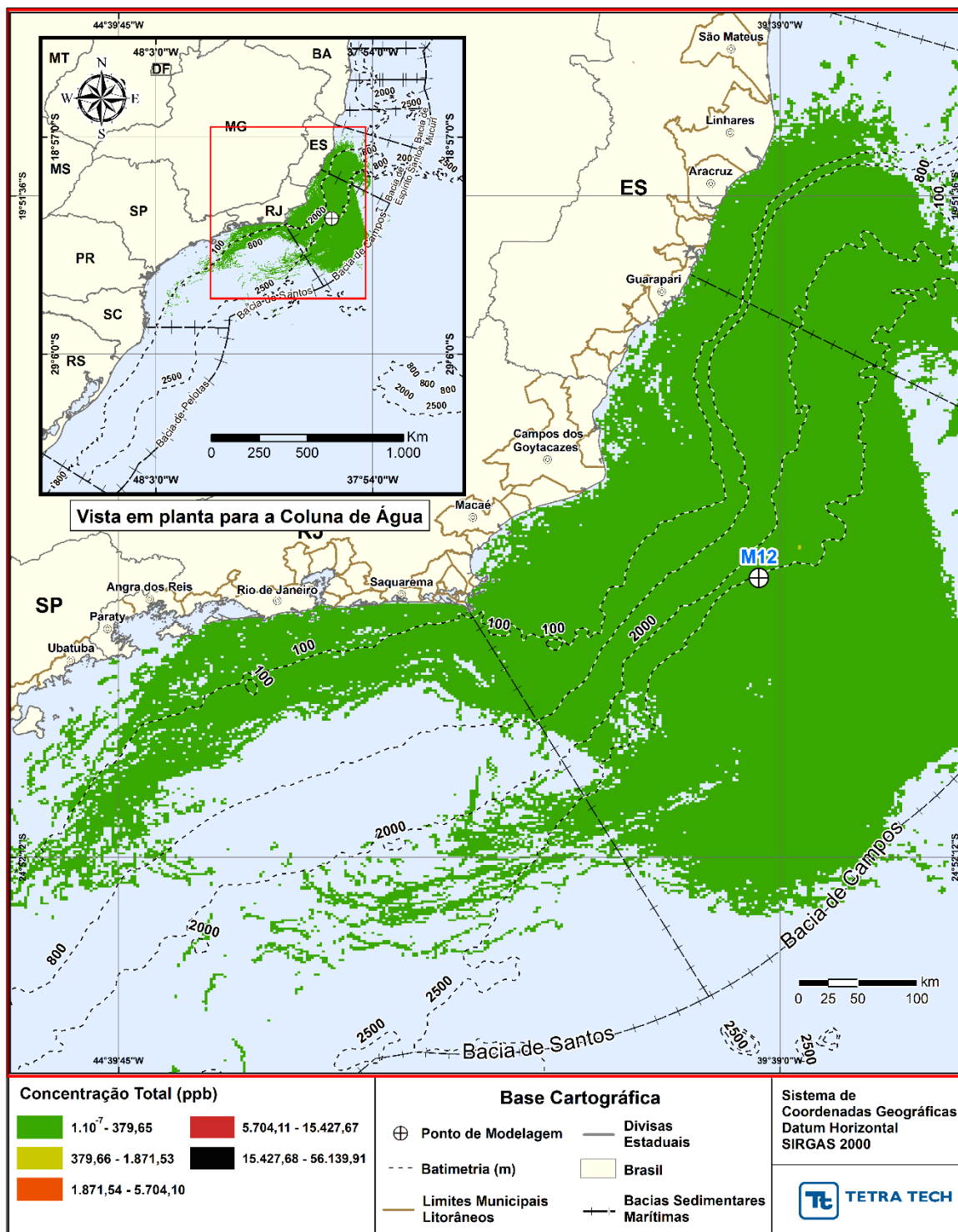


Figura H-65 - DET_MASSA_M12_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

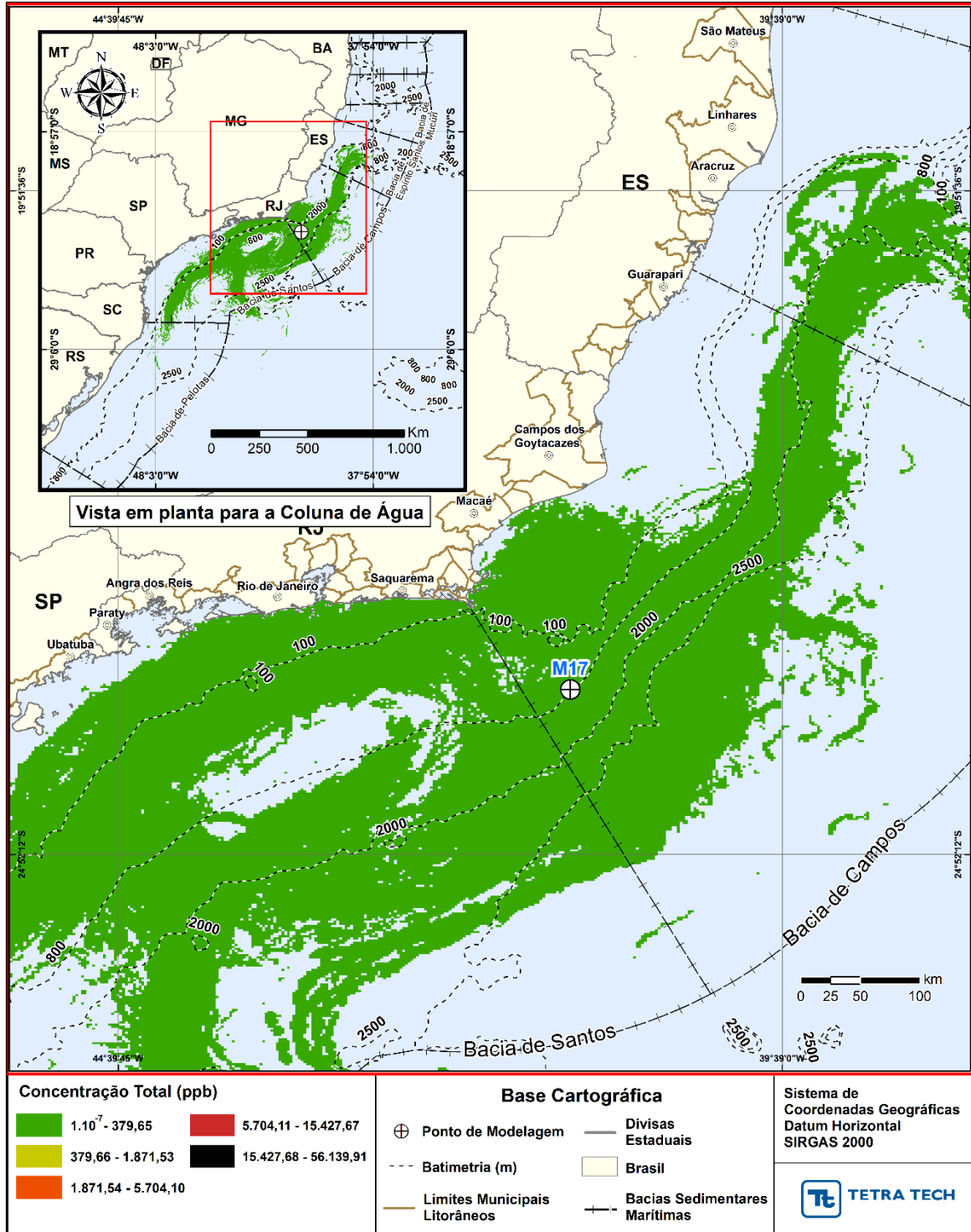


Figura H-66 - DET_MASSA_M17_JFMAMJ_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

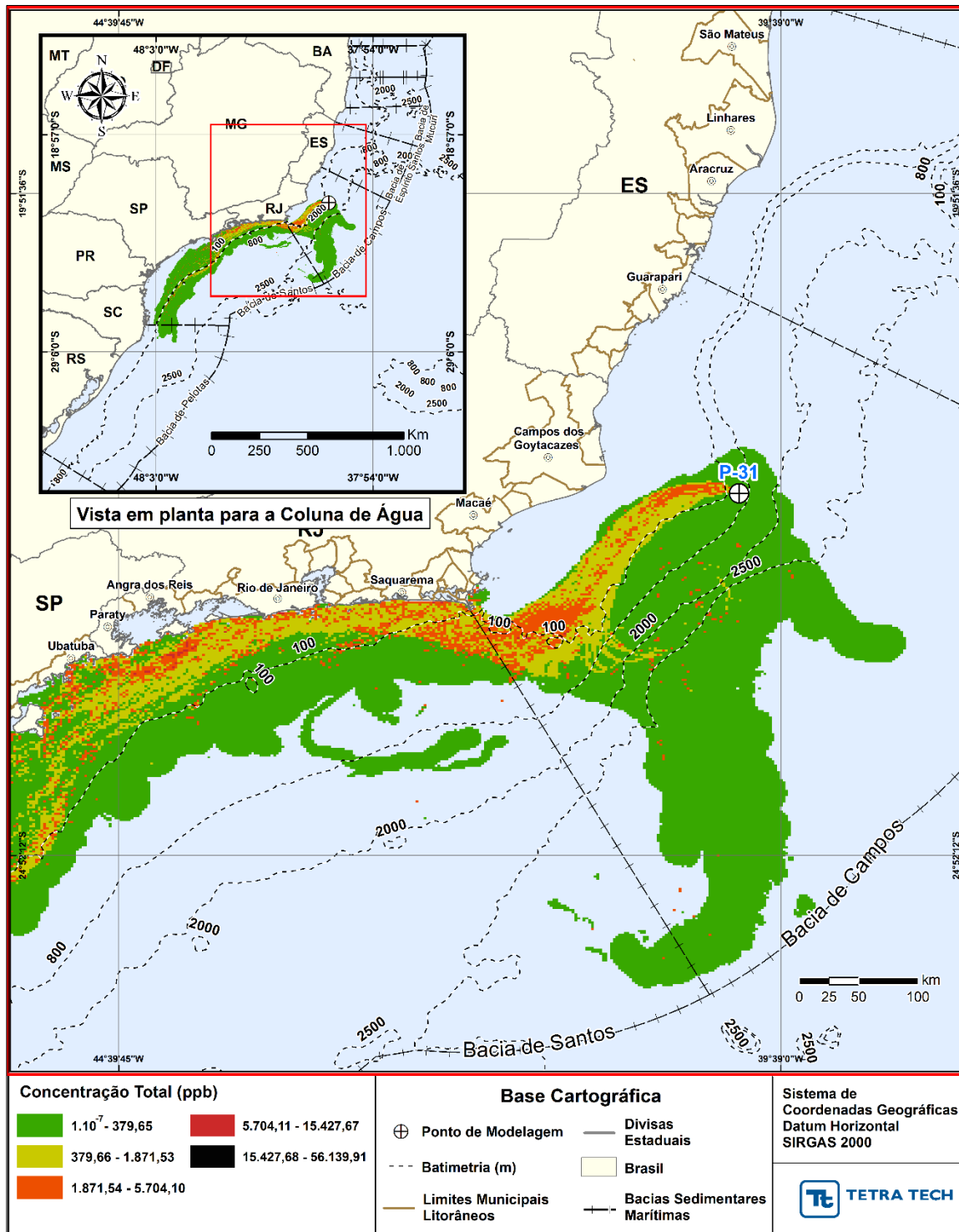


Figura H-67- DET_MASSA_P31_JFMAMJ_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

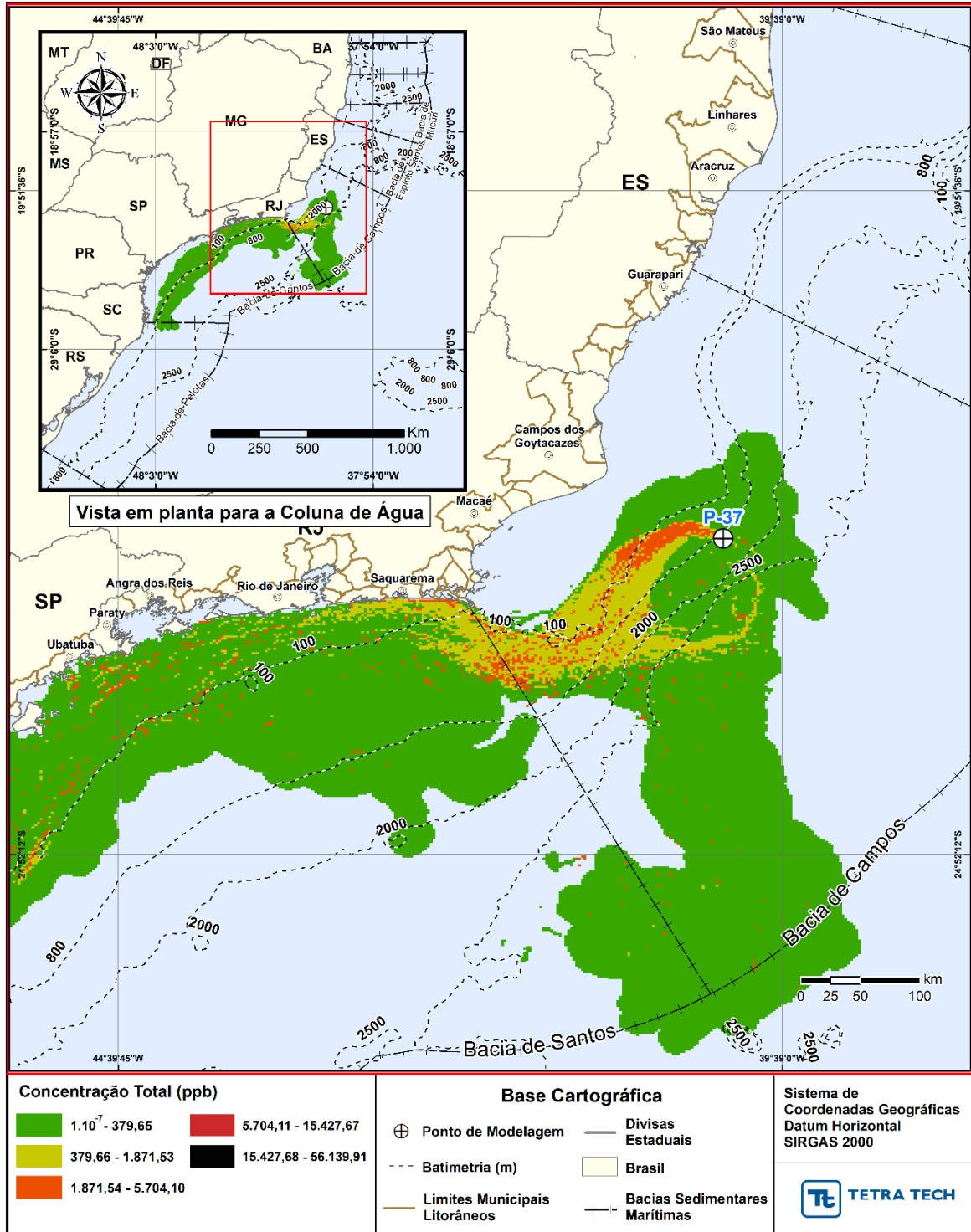


Figura H-68 - DET_MASSA_P37_JFMAMJ_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

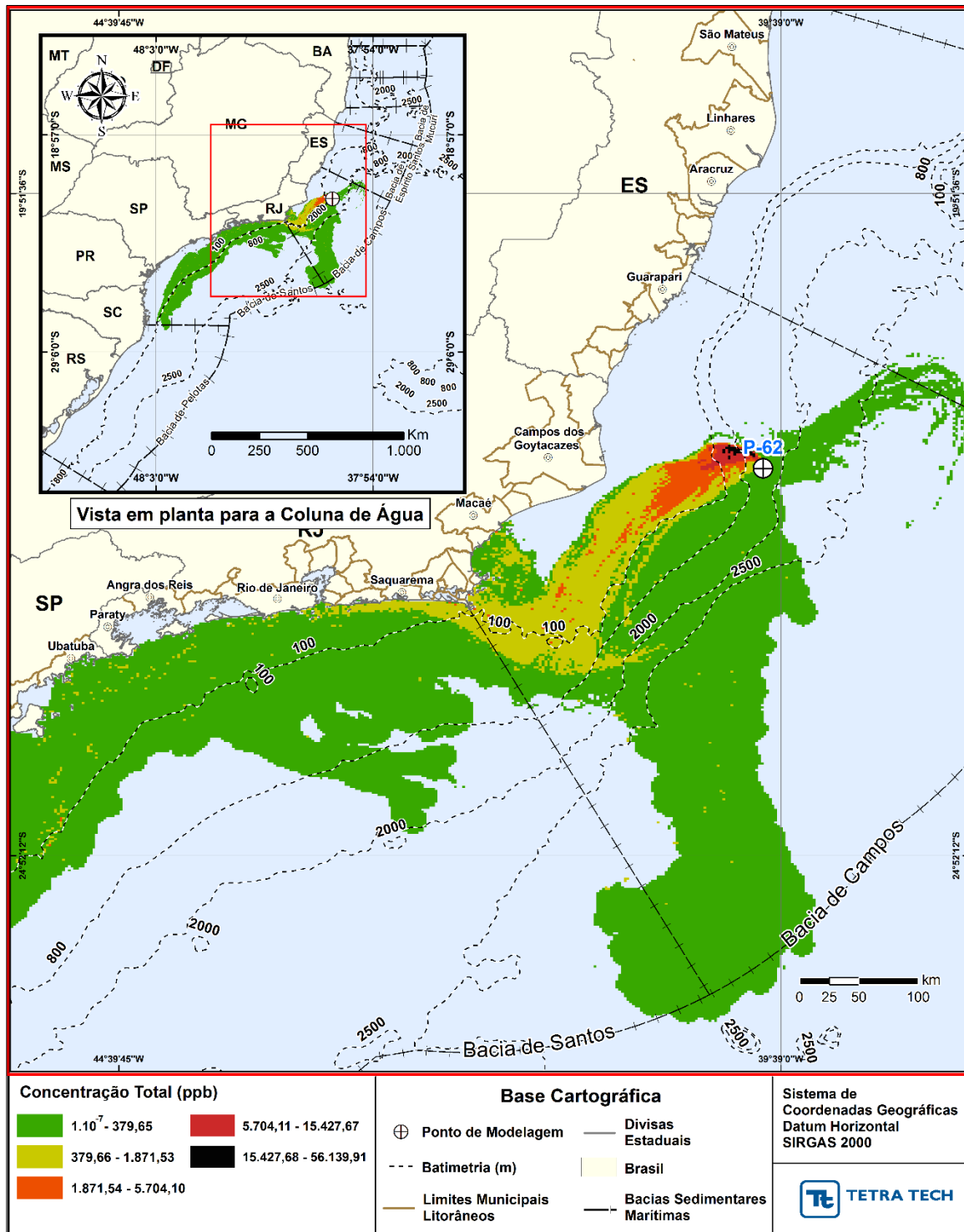


Figura H-69 - DET_MASSA_P62_JFMAMJ_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

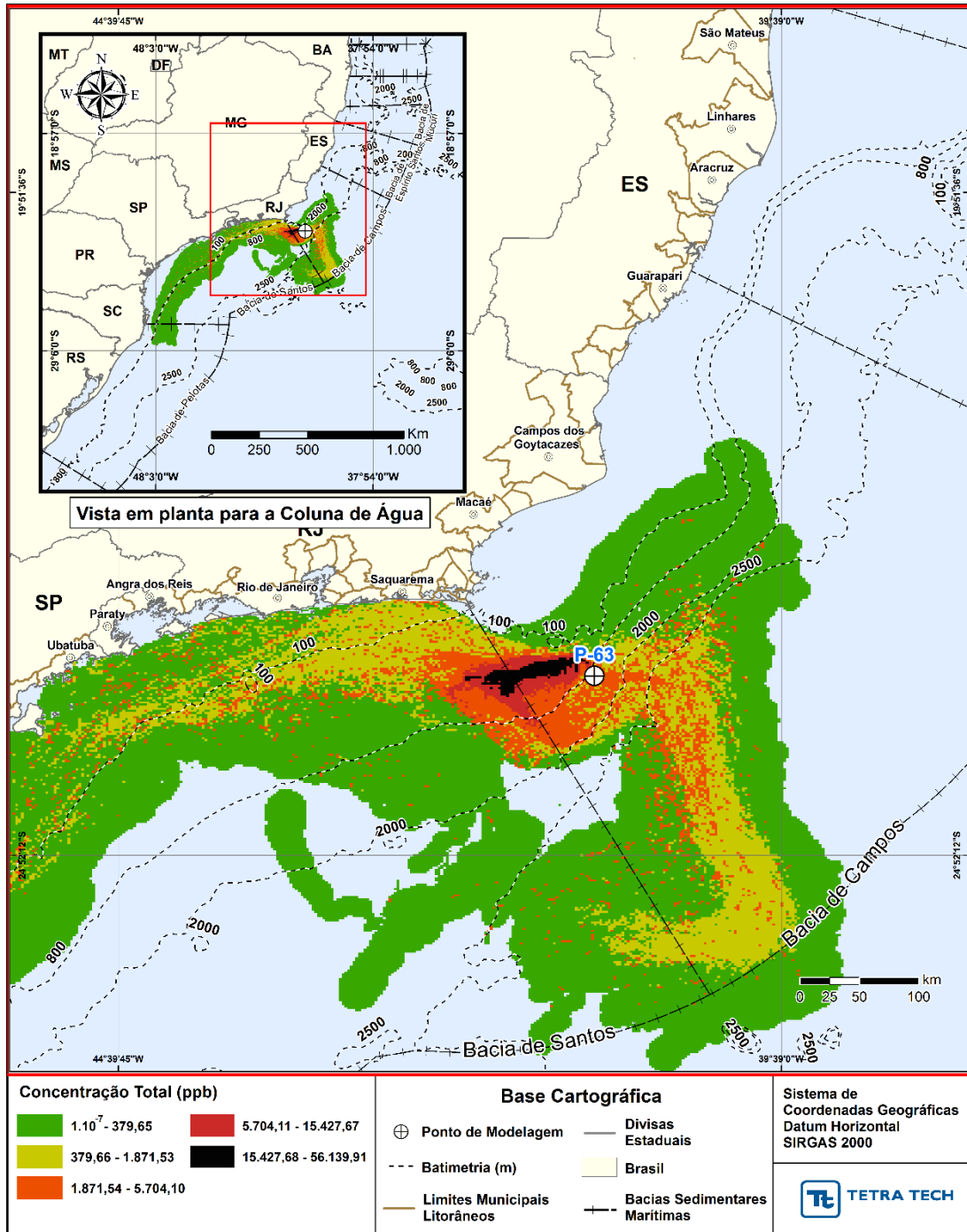


Figura H-70 - DET_MASSA_P63_JFMAMJ_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

A Figura H-71 e Figura H-84 apresentam os resultados das simulações determinísticas de maior massa de do período de julho a dezembro.

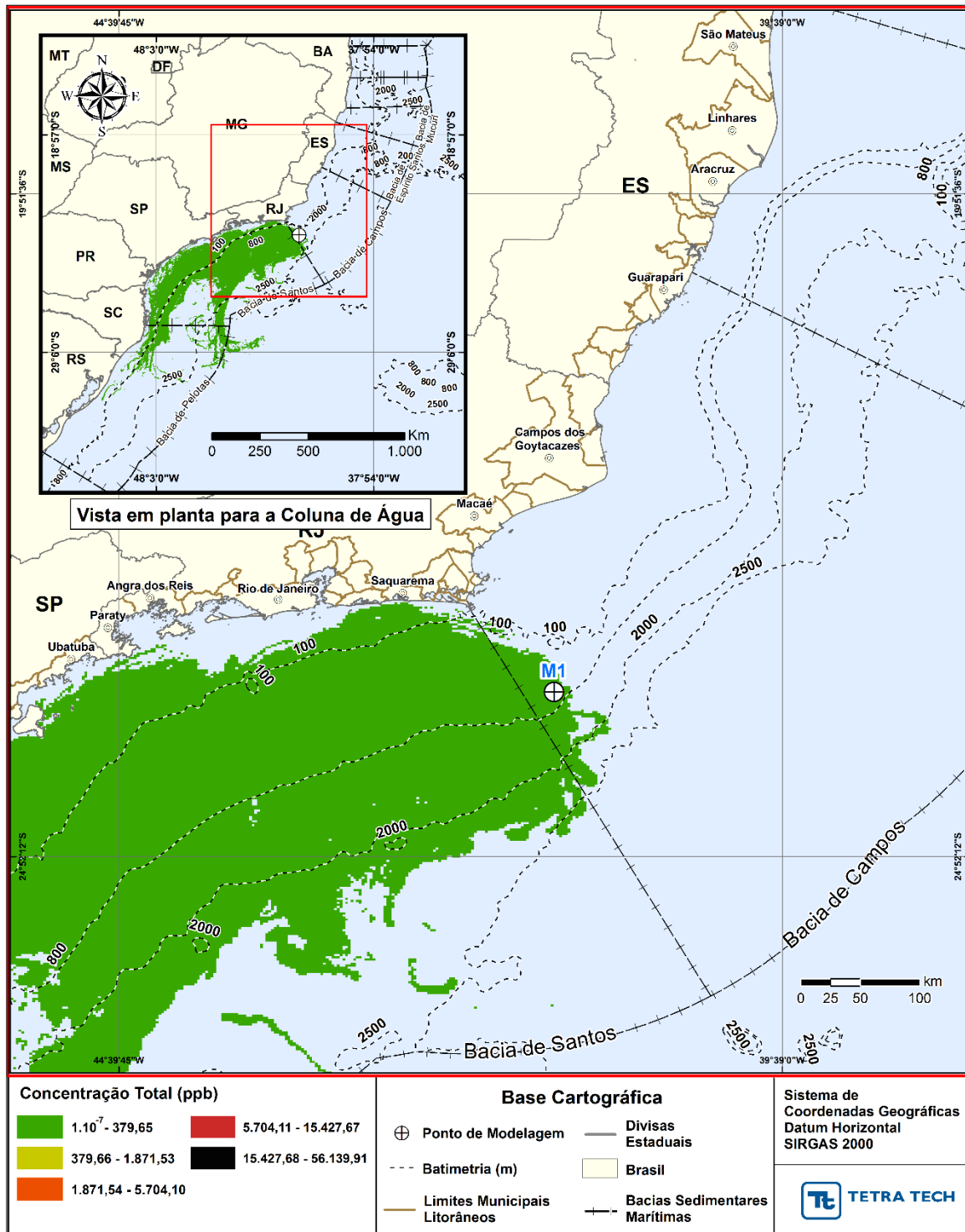


Figura H-71 - DET_MASSA_M01_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M01, com óleo Papa-Terra -7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os

meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

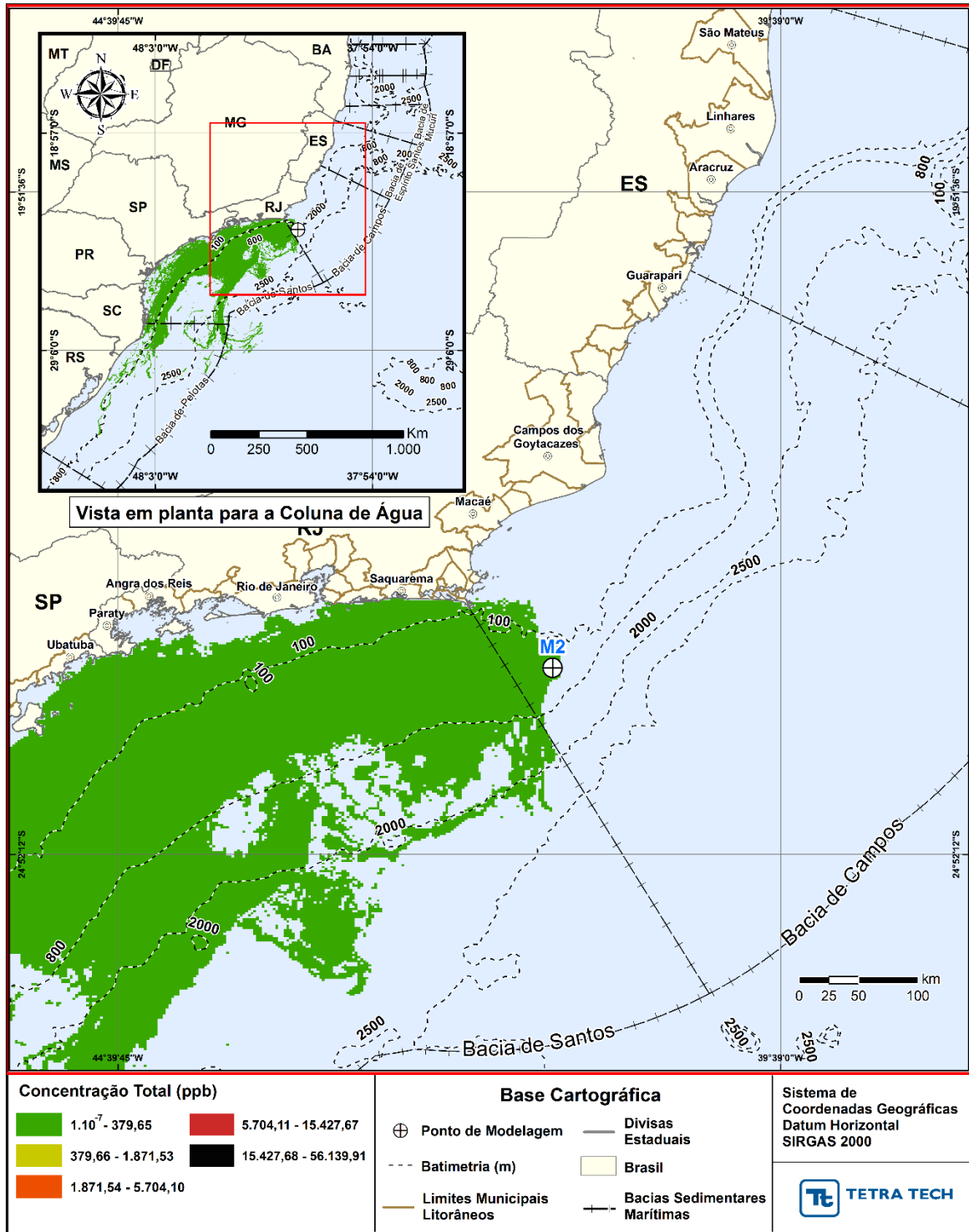


Figura H-72 - DET_MASSA_M02_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M02, com óleo Papa-Terra -7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os

meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

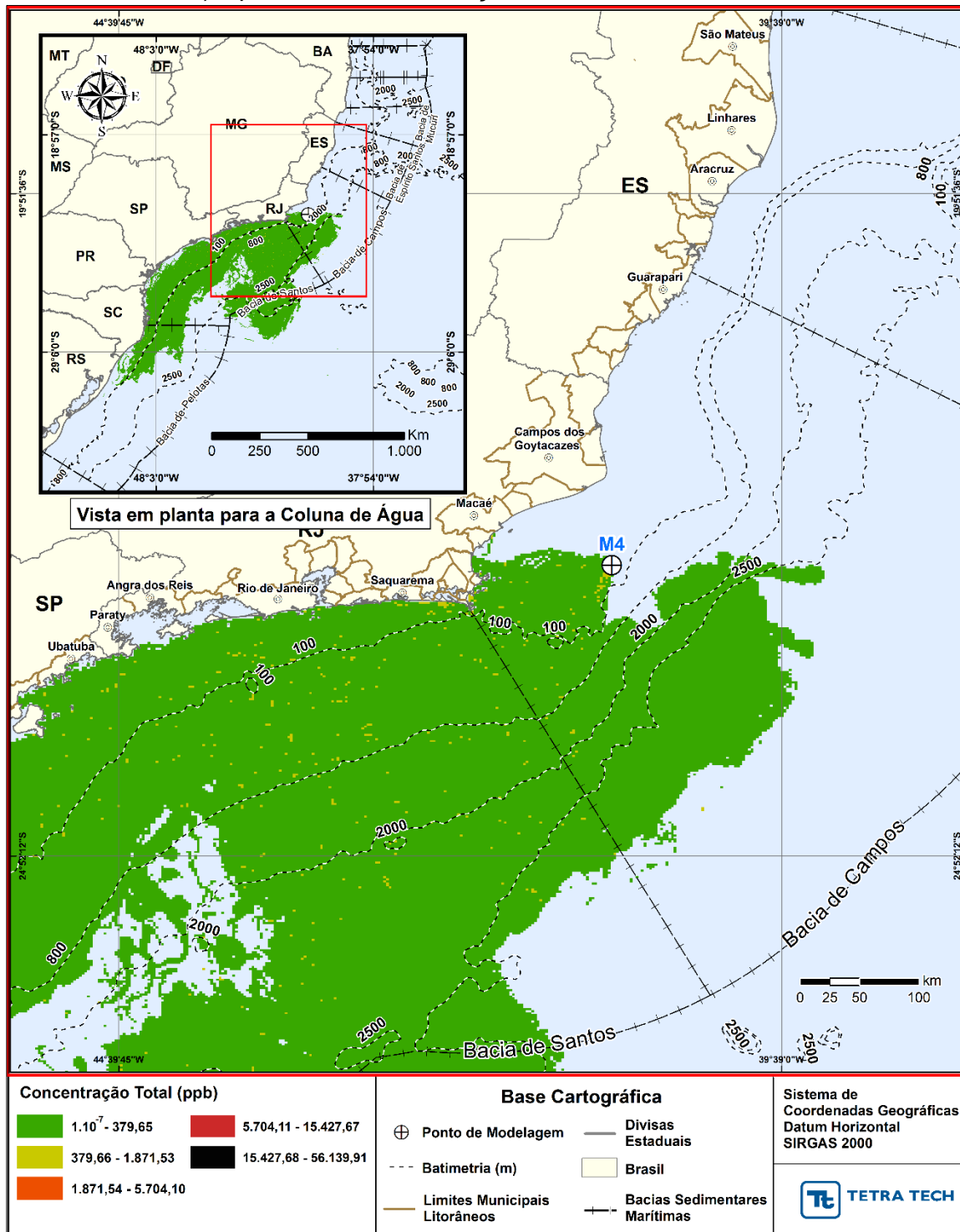


Figura H-73 - DET_MASSA_M04_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M04, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

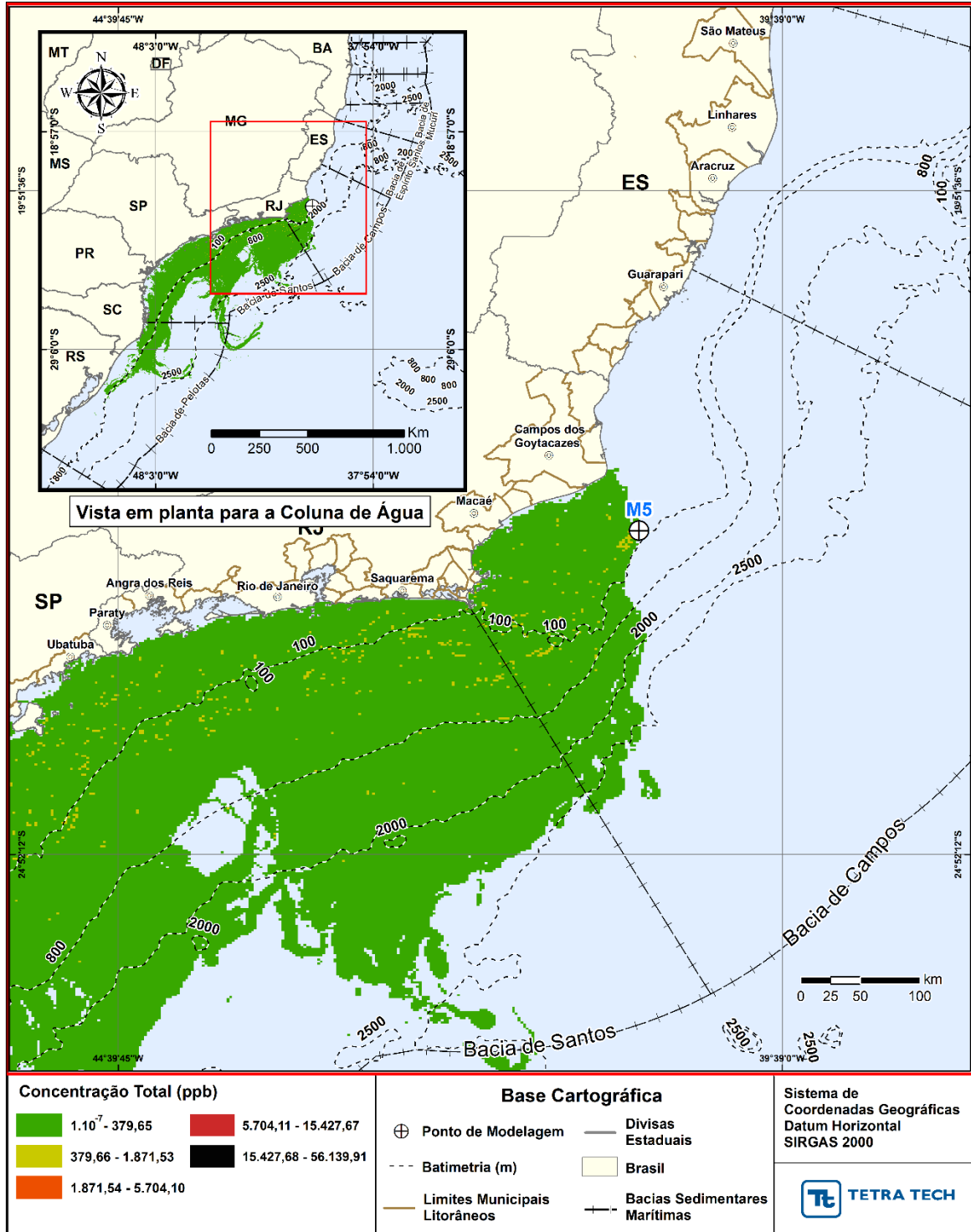


Figura H-74- DET_MASSA_M05_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M05, com óleo Tartaruga Verde - 9-RJS-702-TFR-01 (API 26,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 58,980,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

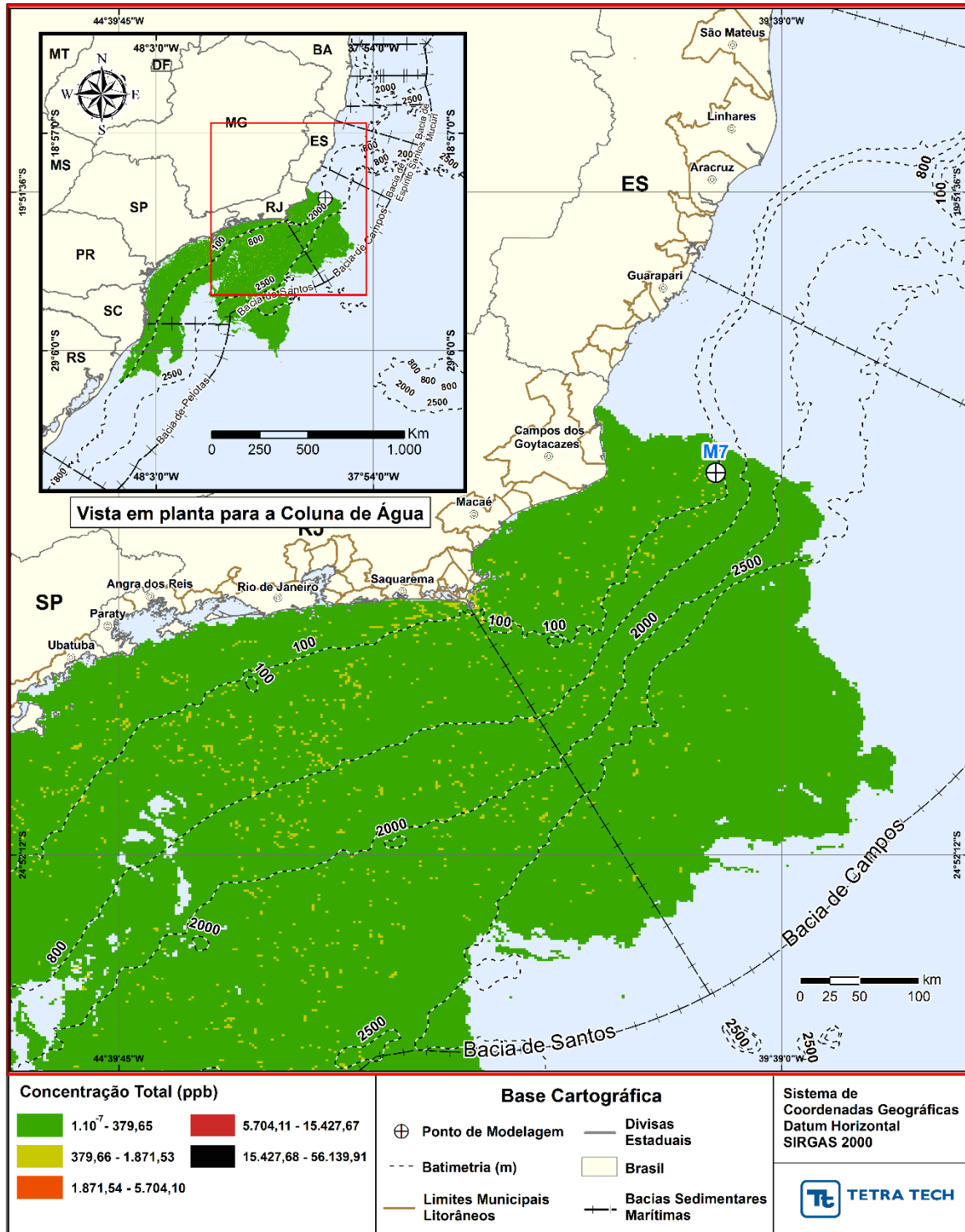


Figura H-75 - DET_MASSA_M07_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M07, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

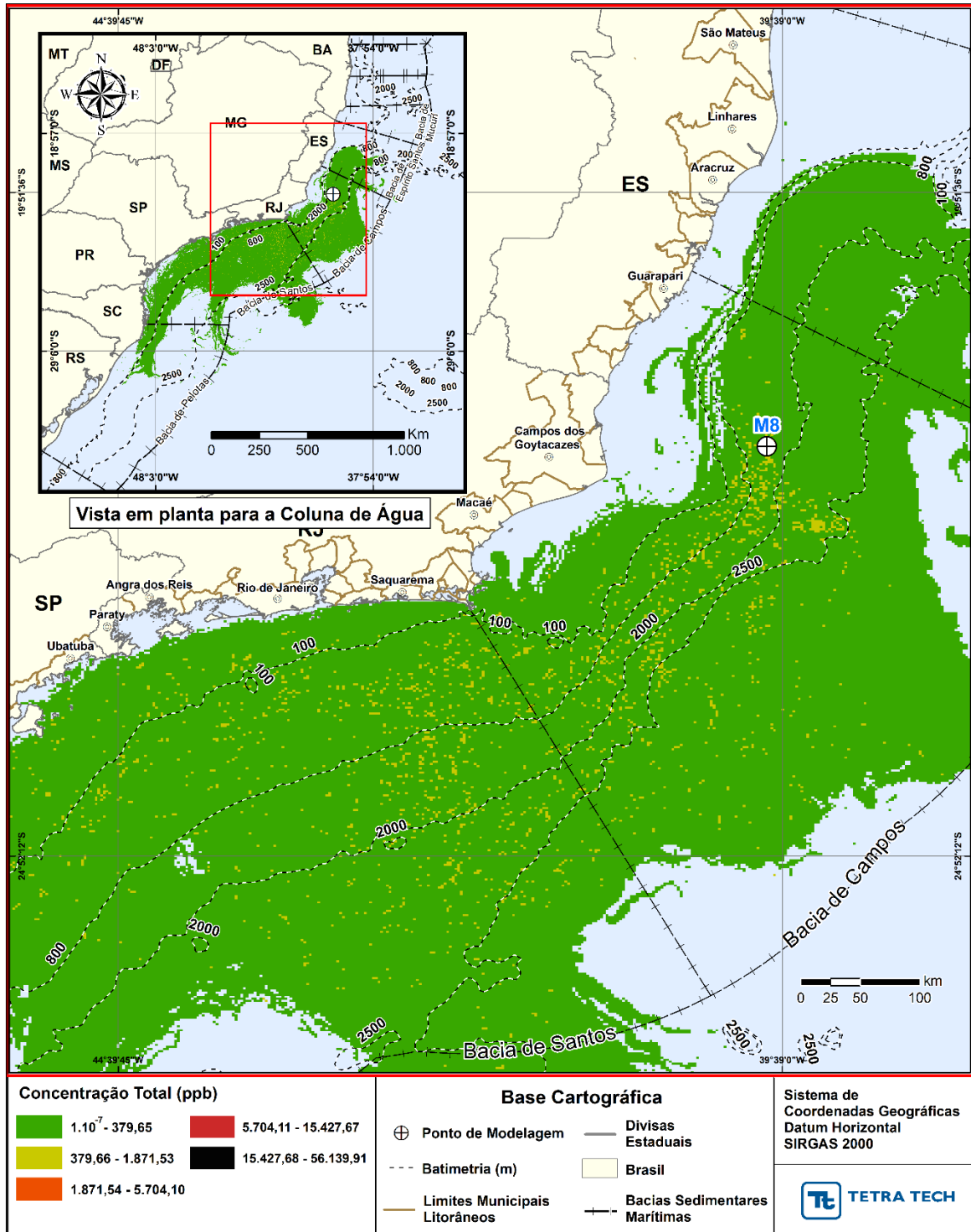


Figura H-76 - DET_MASSA_M08_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M08, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

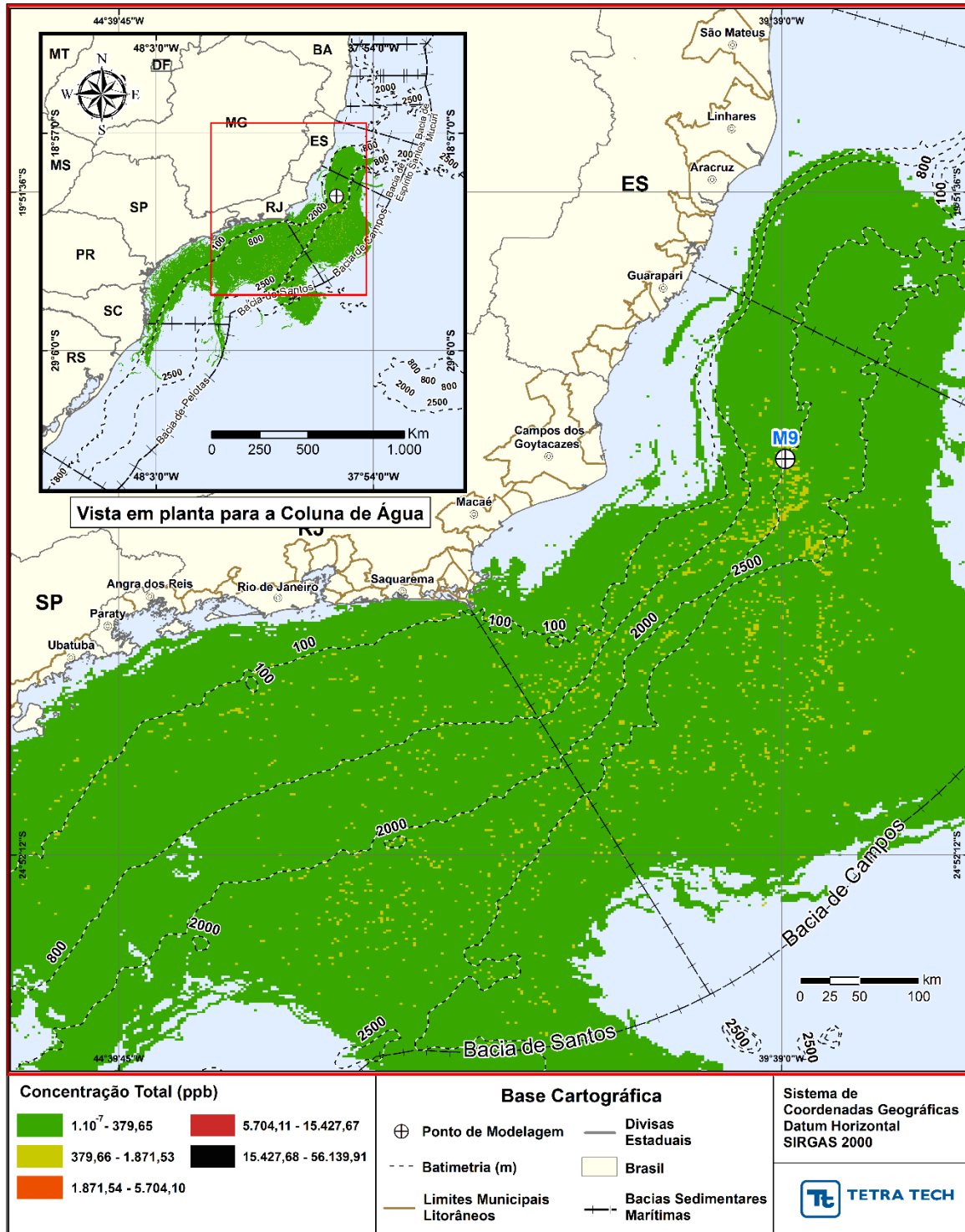


Figura H-77 - DET_MASSA_M09_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M09, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

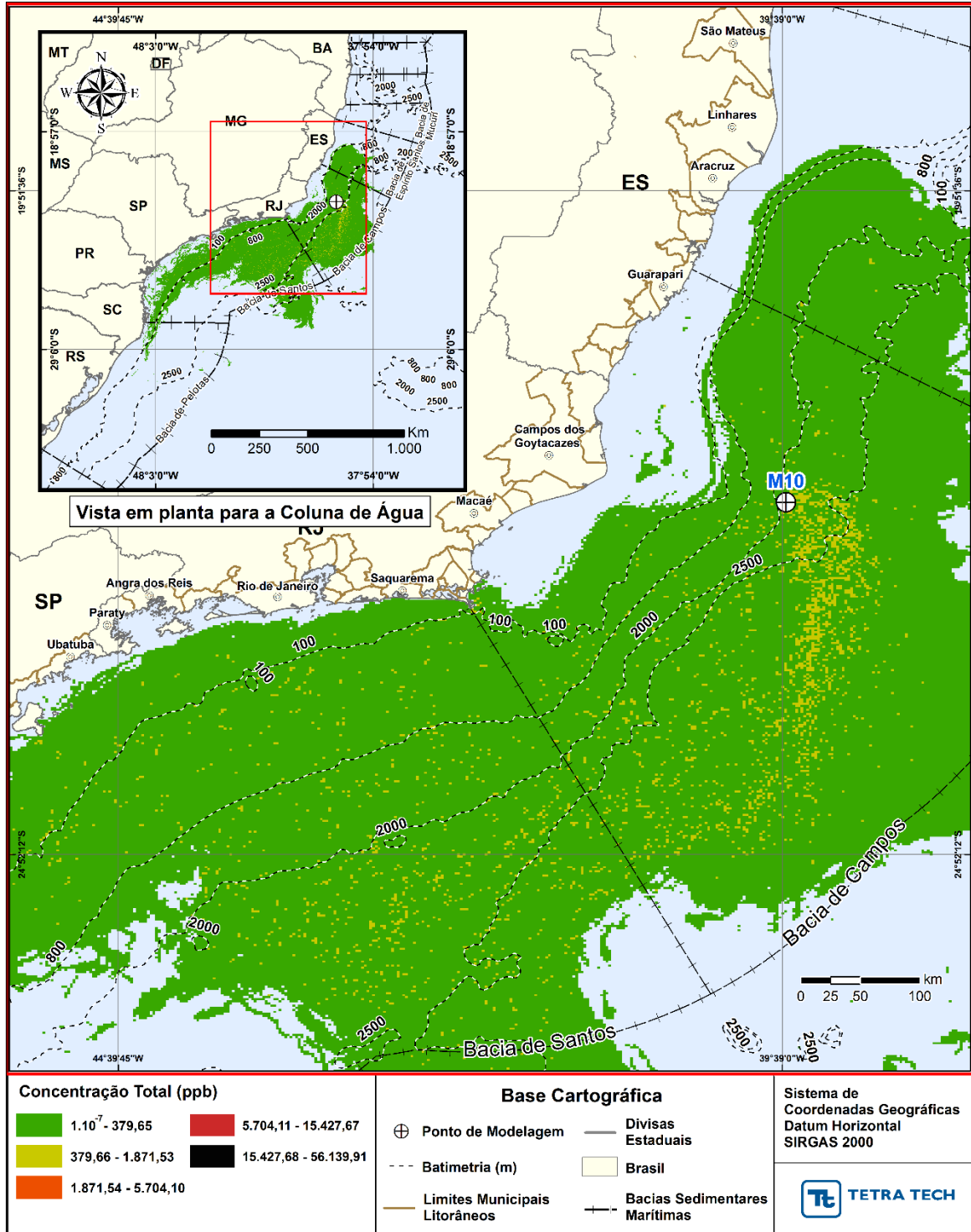


Figura H-78 - DET_MASSA_M10_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M10, com óleo 7-RO-111HP-TRF-01 (API 20,6°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 111.900,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

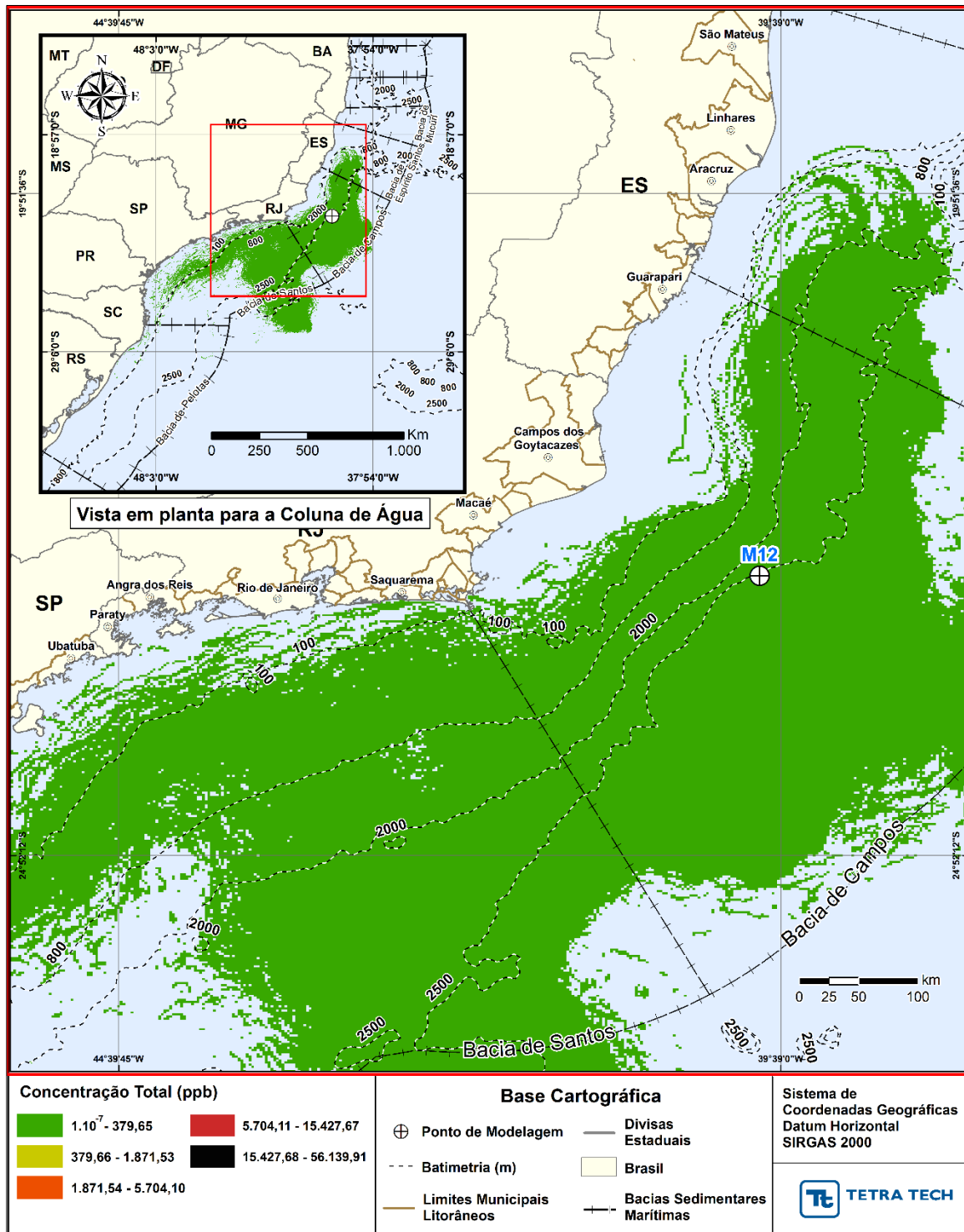


Figura H-79- DET_MASSA_M12_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M12, com óleo 7-MLL-73D-RJS-TRF-01 (API 28,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 36.789,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

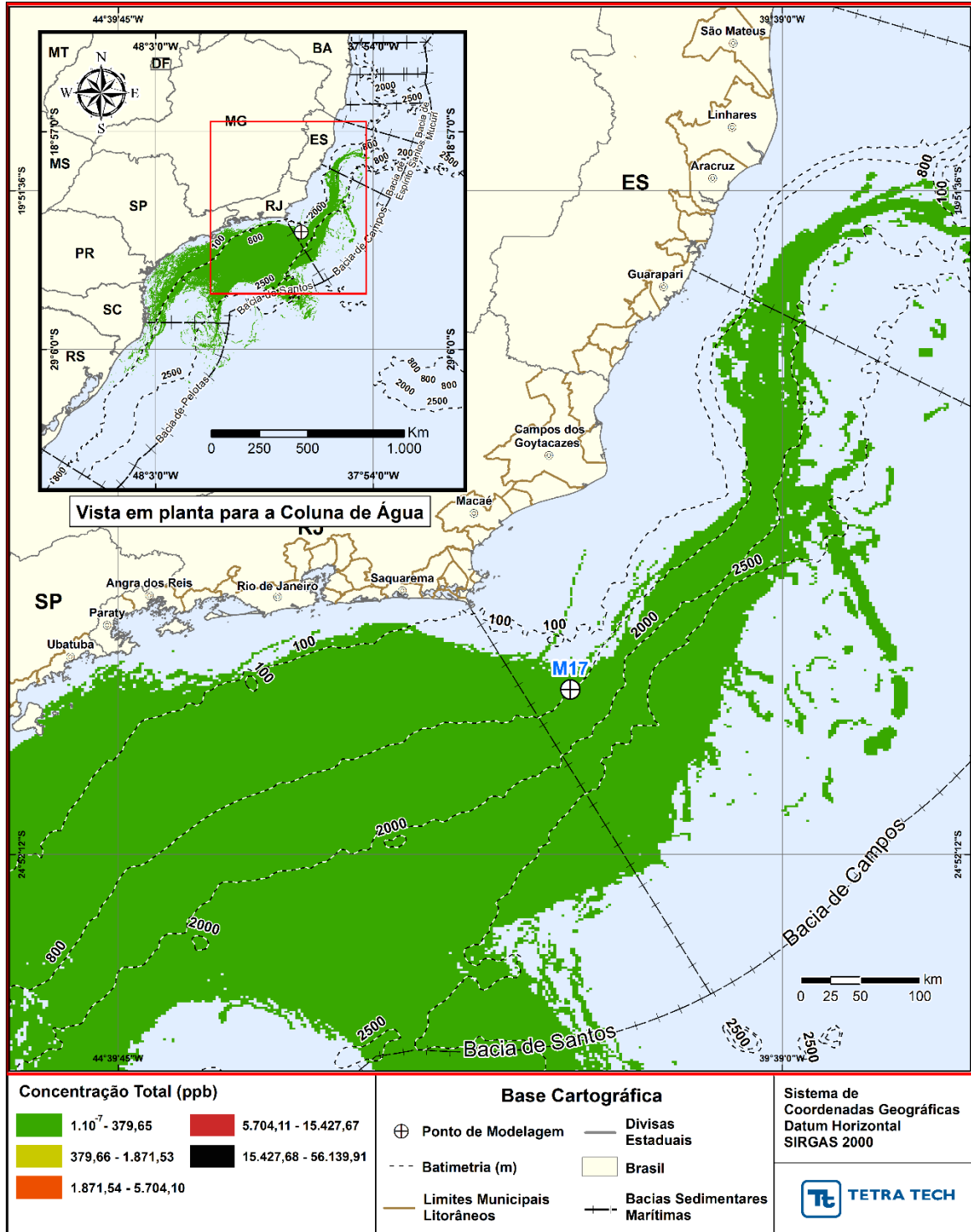


Figura H-80 - DET_MASSA_M17_JASOND_PC_60D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto M17, com óleo Papa-Terra –7-PPT-37HP-RJS (API 15,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 18.450,0 m³ (ao longo de 30 dias), após 60 dias de simulação.

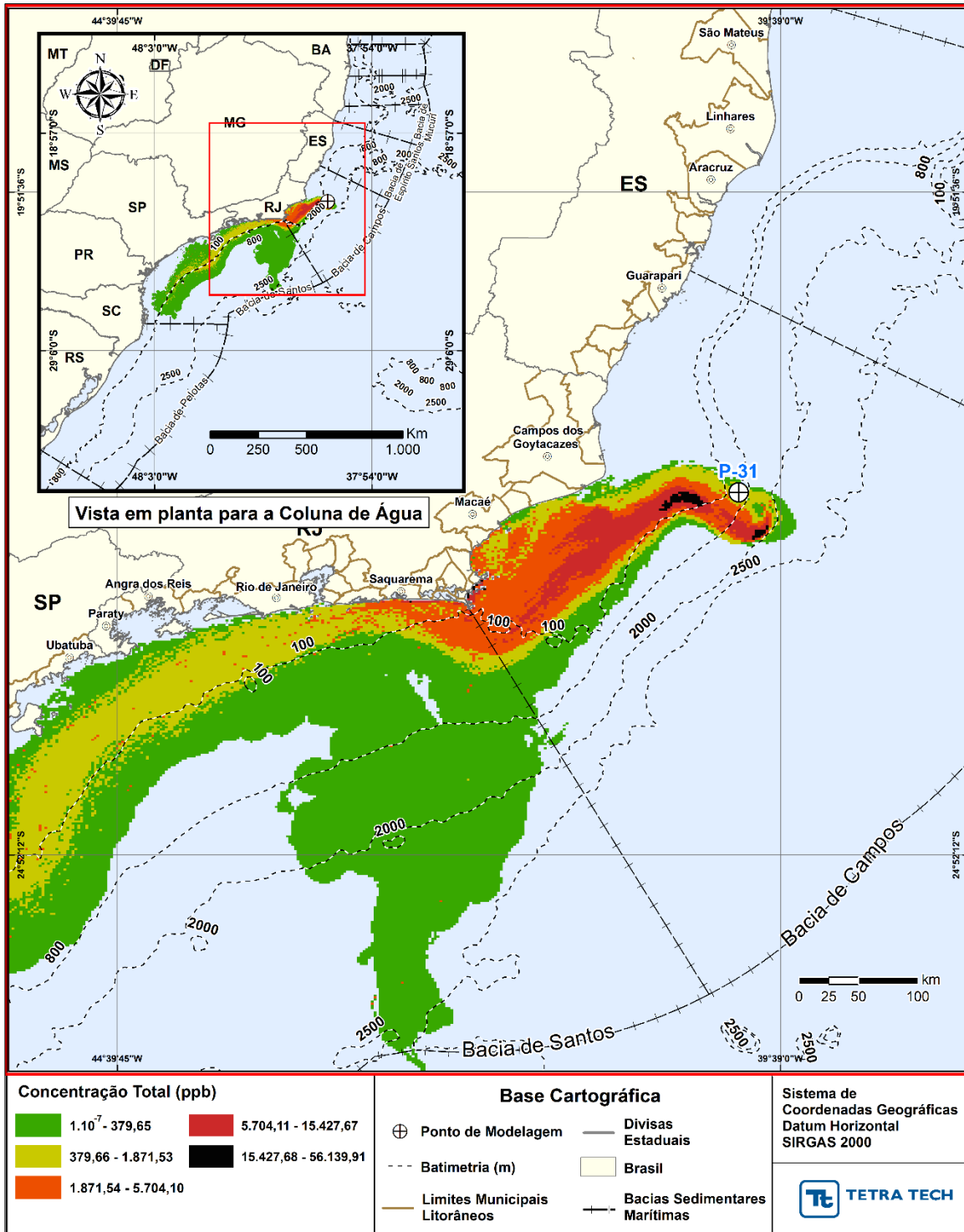


Figura H-81 - DET_MASSA_P31_JASOND_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P31, com óleo Albacora P-31 (API 26,7°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 381.073,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

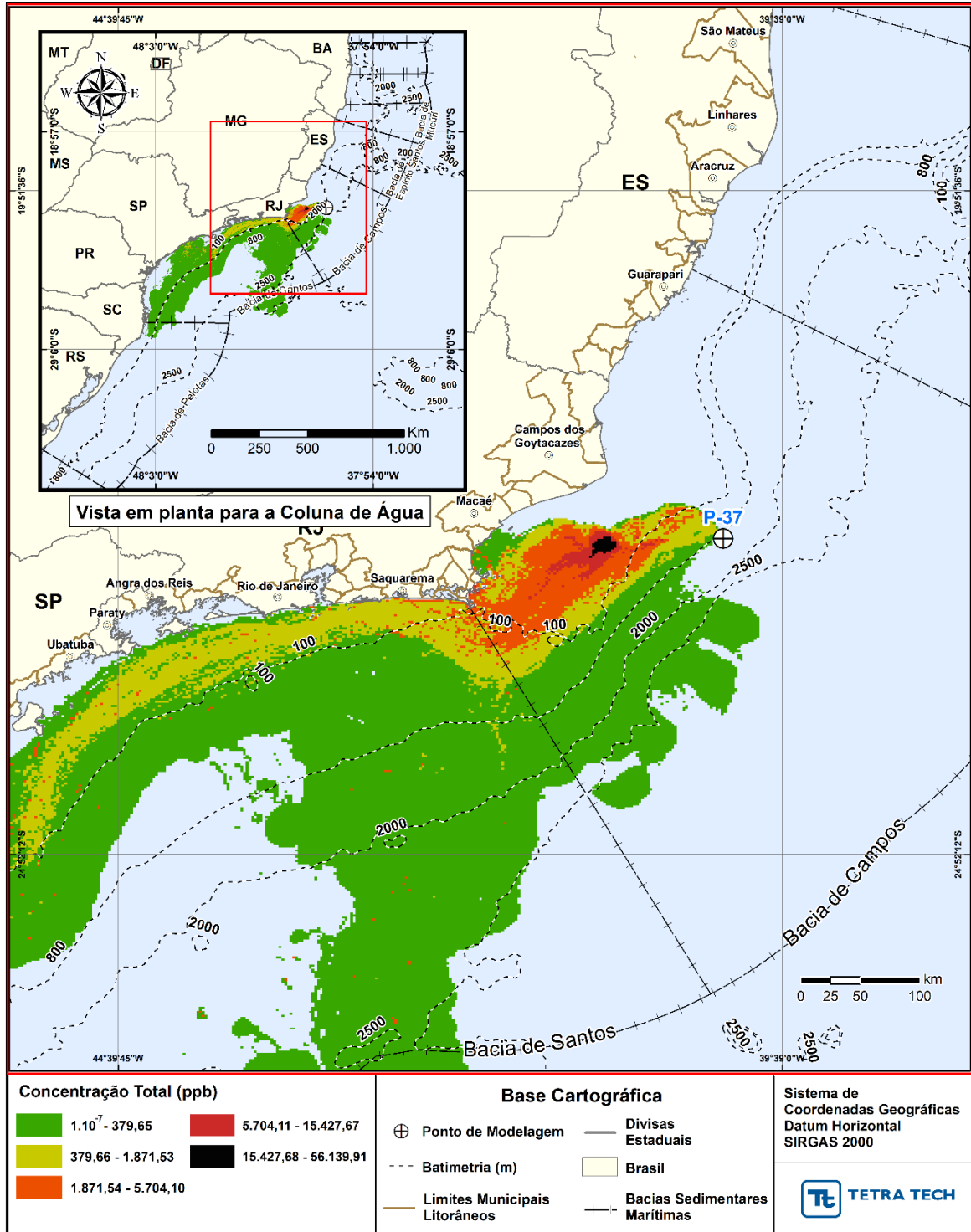


Figura H-82 - DET_MASSA_P37_JASOND_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P37, com óleo Marlim P-37 (API 22,8°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 420.163,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

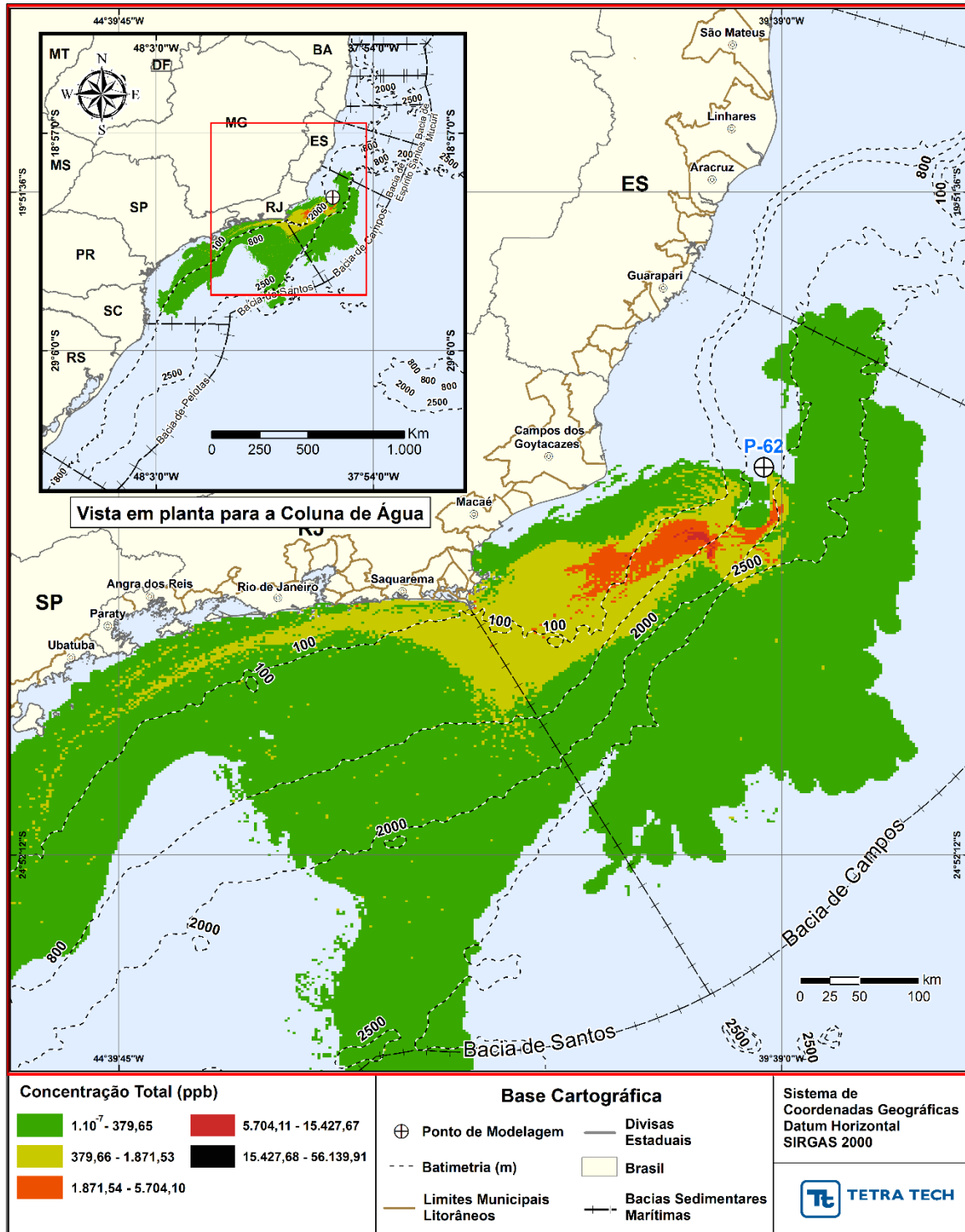


Figura H-83 - - DET_MASSA_P62_JASOND_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P62, com óleo Roncador P-62 (API 18,9°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 314.991,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

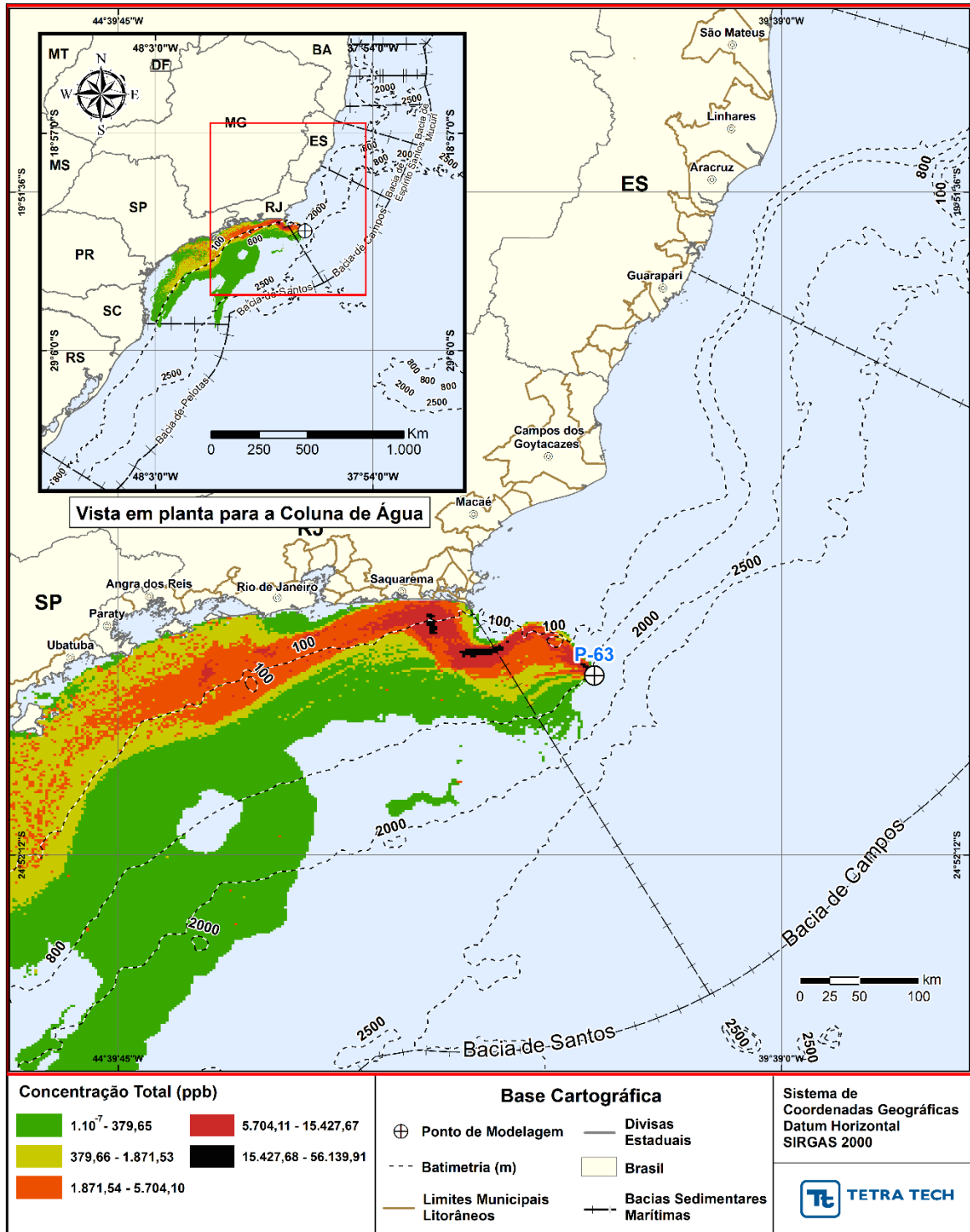


Figura H-84 - DET_MASSA_P63_JASOND_PC_31D. Área varrida com a concentração total máxima do óleo na coluna d'água (vista em planta), do cenário determinístico crítico de maior massa de óleo na costa, para o ponto P63, com óleo Papa-Terra - P-63 (API 14,2°), na AGBC, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 300.746,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.