



Shell Brasil Petróleo Ltda. - Upstream Americas

Documento Controlado

Campos de Bijupirá e Salema ("BJSA")

Programa de Descomissionamento das Instalações ("PDI") de BJSA – Conceitual

Projeto	Descomissionamento de BJSA
Título	Programa de Descomissionamento das Instalações ("PDI") de BJSA - Conceitual
Número do Documento	BJSA-110-HX-5880-0002
Revisão	01A
Status	Versão final para apresentação à ANP, ao IBAMA e à DPC/RJ.
Data de Emissão	2020-08-12
ECCN	EAR99
Classificação de Segurança	Restrito

Histórico de Revisões

Status de Revisões			Aprovação		
Rev.	Data / Date	Descrição /Description	Responsável /Originator	Revisor/ Reviewer	Aprovador /Approver
01A	2020-08-12		D. Greene	M. Medeiros G. Oliva F. Melo	G. Oliva

Palavras Chave

BJSA, Descomissionamento, Fluminense, Programa de Descomissionamento das Instalações, PDI

Revisão 01A

UA – Upstream Americas

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

Índice

I.	INTRODUÇÃO.....	5
II.	ABREVIACÕES	8
III.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	9
IV.	EQUIPE DO PROJETO	10
1.0	REFERÊNCIAS.....	11
2.0	MOTIVAÇÕES PARA O DESCOMISSIONAMENTO DE INSTALAÇÕES.....	14
2.1	HISTÓRICO	14
2.2	PRODUÇÃO E RECUPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO.....	14
2.3	DESAFIOS RECENTES	14
2.4	CONCLUSÃO.....	15
3.0	INVENTÁRIO DAS INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO A SEREM DESCOMISSIONADAS.....	16
3.1	POÇOS.....	16
3.1.1	LEGADO PETROBRAS	16
3.1.2	POÇOS ADJACENTES E DESCARTADOS	17
3.1.3	POÇOS A SEREM ABANDONADOS PELA SBPL.....	18
3.2	UNIDADES DE PRODUÇÃO MARÍTIMAS.....	19
3.2.1	DESCRIÇÃO	19
3.2.2	MÓDULOS.....	22
3.2.3	SISTEMA DE MANUTENÇÃO DE POSIÇÃO	24
3.3	DUTOS.....	28
3.4	DEMAIS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA SUBMARINO.....	33
3.5	REGISTROS FOTOGRÁFICOS MAPAS E DIAGRAMAS	34
3.5.1	REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	34
3.5.2	LOCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	36
3.5.3	DIAGRAMA UNIFILAR DE INTERLIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO.....	37
3.6	INTERVENÇÃO EM POÇOS	38
3.7	MATERIAIS, RESÍDUOS E REJEITOS PRESENTES NAS INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO.....	38
3.8	MATERIAIS, RESÍDUOS E REJEITOS NO LEITO MARINHO	43
4.0	CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE DESCOMISSIONAMENTO	45
4.1	ALTERNATIVAS DE DESCOMISSIONAMENTO	45
4.2	ESTUDO DAS OPÇÕES DE DESCOMISSIONAMENTO.....	47
4.2.1	VISÃO GERAL	47
4.2.2	PREMISSAS	47
4.2.3	METODOLOGIA	48

4.2.4	RESULTADOS	54
4.2.5	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE.....	57
4.2.6	ESTUDOS ADICIONAIS.....	58
4.2.7	DEFINIÇÃO DA OPÇÃO FINAL	59
4.2.8	CONCLUSÃO.....	62
5.0	PROJETO DE DESCOMISSIONAMENTO DE INSTALAÇÕES	63
5.1	POÇOS.....	63
5.2	DEMAIS INSTALAÇÕES	63
5.2.1	FPSO FLUMINENSE.....	63
5.2.2	REMOÇÃO PARCIAL DO SISTEMA SUBMARINO.....	66
5.3	INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS	66
5.4	CRONOGRAMA.....	67
5.5	ESTIMATIVA DE CUSTO	68
6.0	ESTUDOS E PLANOS ASSOCIADOS	68
6.1	MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE AUXÍLIO À NAVEGAÇÃO.....	68
6.2	PLANO DE MONITORAMENTO PÓS-DESCOMISSIONAMENTO	68
7.0	ESTUDOS AMBIENTAIS	69
7.1	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	69
7.1.1	MEIO FÍSICO.....	69
7.1.2	MEIO BIÓTICO	71
7.1.3	MEIO SOCIOECONÔMICO	72
7.2	ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS	73
7.3	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	73
7.4	INCRUSTAÇÃO BIOLÓGICA NAS INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO.....	75
7.4.1	OCORRÊNCIAS HORIZONTAL E VERTICAL	77
8.0	ANEXOS.....	82

I. INTRODUÇÃO

Os campos de Bijupirá e Salema ("BJSA"), localizados na Bacia de Campos, foram inicialmente explorados pela Petróleo Brasileiro SA. ("Petrobras") na década de 1990. Em 1999, as empresas Enterprise Oil do Brasil Ltda. ("Enterprise") e a Odebrecht Bijupirá-Salema Ltda. ("Odebrecht") foram selecionadas para desenvolver os campos e operar o FPSO na fase de produção. Antes da produção do primeiro óleo, a Shell Brasil Petróleo Ltda. ("SBPL") incorporou a Enterprise e assumiu a posição de operadora de BJSA. A produção de óleo começou em 2003.



Figura I.1 – Localização dos Campos de Bijupirá e Salema dentro do portfólio da SBPL no Brasil

Os campos de BJSA se localizam a aproximadamente 250km a leste do Rio de Janeiro e têm profundidades variando de 450m a 950m em Bijupirá e 400m a 700m em Salema, respectivamente.

A unidade de produção vinculada aos campos é o FPSO Fluminense, que se encontra ancorado entre os centros de perfuração dos mesmos. O FPSO foi projetado para atingir a produção máxima de 80.000 bpd de óleo, 75 MMSCF de gás e 50.000 de água produzida, além ter de capacidade de injetar 92.000 bpd de água nos campos.

O empreendimento é uma parceria entre a SBPL, que detém 80% de participação, e a Petrobras, com os 20% restantes.

Observando o disposto na Resolução nº 817 de 24 de Abril de 2020, a SBPL vem através deste apresentar o Programa de Descomissionamento das Instalações Conceitual (“PDI Conceitual”) para os campos de BJSA, no qual serão abordados os itens de 1 a 4 e o subitem 5.4, conforme descrito no Anexo III – Roteiro do Programa de Descomissionamento de Instalações Marítimas da Resolução..

Cabe ressaltar que o PDI Conceitual aqui apresentado segue a estrutura do documento proposta pelo Anexo III da Resolução ANP nº 817/2020. Entretanto, buscando-se tão somente auxiliar aos órgãos reguladores a obter um melhor entendimento das características ambientais ligadas ao projeto, foi incluído, ao final do PDI, um item adicional (7.0 - Estudos Ambientais). Este item apresenta um resumo da caracterização ambiental da região onde será realizada a atividade de descomissionamento, assim como uma análise e gerenciamento de riscos e uma avaliação de impactos ambientais da atividade e, por fim, uma caracterização da bioincrustação no casco do FPSO Fluminense.

Após a aprovação do PDI Conceitual, a SBPL apresentará o PDI Executivo. Os títulos dos capítulos e seções que farão parte do PDI Executivo estarão presentes neste PDI Conceitual, porém em branco ou contendo informações preliminares, e serão complementados posteriormente, quando da emissão do PDI Executivo.

Por fim, nos termos do art. 64 da Resolução ANP nº 817/2020, a SBPL respeitosamente solicita a este Órgão a apreciação e aprovação deste PDI Conceitual em prazo compatível com o término da produção dos campos de BJSA, previsto para dezembro de 2021, conforme descrito no item 2.0 deste programa.

A SBPL solicita ainda a aprovação em separado e prioritária da execução do descomissionamento do FPSO Fluminense, viabilizando o início de sua desmobilização logo após a cessação da produção, reduzindo, desse modo, os custos envolvidos e também a exposição de trabalhadores a riscos de segurança (para a manutenção do funcionamento da unidade após a parada da produção são estimados cerca de 60 trabalhadores offshore, perfazendo o total de 1440 horas/dia de exposição). Além disso, a eventual permanência do FPSO no local além do término da produção, enquanto se aguarda a aprovação para início das atividades de descomissionamento, aumentaria a exposição natural a riscos técnicos relacionados à integridade de um ativo no final de sua vida útil.

Em adição aos aspectos de segurança acima tratados, a possibilidade de início imediato da execução do descomissionamento do FPSO após a cessação da produção possibilitará acelerar a eliminação dos impactos ambientais associados à presença da unidade na locação, mesmo que não produzindo. No que diz respeito às emissões de gases de efeito

Revisão 01A

UA – Upstream Americas

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

estufa, é previsto que o FPSO continuará emitindo em torno de 100 kt de CO₂ equivalente/ano após o término de produção, valor semelhante àquele que se tem hoje com a unidade em plena atividade. Esta manutenção nos níveis de emissões ocorrerá porque, após o fim da produção, mesmo com uma menor atividade do FPSO, será necessário o uso de óleo diesel para o funcionamento das turbinas de geração de energia, as quais são hoje acionadas pelo gás natural produzido pelos campos.

Da mesma forma, a remoção do FPSO no menor tempo possível irá antecipar a eliminação da produção de resíduos sólidos, cujos volumes anuais estimados para a manutenção do FPSO no local, após o término da produção, são de aproximadamente 2.500 ton/ano. Com relação aos efluentes oleosos, orgânicos e sanitários, é estimada uma produção aproximada de 690 m³/ano, 22.700 m³/ano e 640 m³/ano, respectivamente, no período de permanência no local após o término das atividades de produção.

Por fim, a retirada do FPSO irá extinguir a zona de segurança de 500m no entorno FPSO, a qual impede a navegação de embarcações não ligadas à atividade. Ainda que tais impactos, individualmente, não sejam de extrema significância, entende-se como oportuna a sua eliminação o mais cedo possível, em especial pelo fato de essa antecipação da remoção do FPSO não criar qualquer impacto adicional aos já indicados neste programa.

Para viabilizar essa solitação de aprovação prioritária e em separado do descomissionamento do FPSO Fluminense, conforme conceito descrito no item 5.2.1 deste PDI Conceitual, a SBPL propõe a apresentação de um PDI Executivo exclusivo para a execução do descomissionamento do FPSO Fluminense, após a aprovação do seu conceito. Os conceitos dos demais escopos (abandono dos poços e descomissionamento do sistema submarino) serão discutidos com os reguladores em paralelo. Em seguida à aprovação desses demais conceitos, a SBPL submeterá o PDI Executivo Complementar, contemplando esses últimos escopos. Uma vez aprovado o PDI Executivo do FPSO Fluminense, a execução do descomissionamento do Fluminense poderia ser iniciada imediatamente após a cessação de produção dos campos de Bijupirá e Salema.

Qualquer referência neste documento feita à SBPL (ou Shell) deve ser entendida como uma referência à SBPL na qualidade de operadora e líder do Consórcio de BJSA.

II. ABREVIACÕES

ABREVIACÃO	SIGNIFICADO
AHTS	Anchor Handling Tug Supply
ANP	Agência Nacional de Petróleo
BJSA	Bijupirá e Salema
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CoP	Cessation of Production
COW	Crude Oil Wash
EOFL	End of Field Life
FFM	Free for Men
FFF	Free for Fire
FPSO	Floating Production, Storage and Offloading
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
NORM	Naturally Occurring Radioactive Materials
PLEM	Pipeline End Manifold
PLET	Pipeline End Terminal
PLSV	Pipeline Support Vessel
PSV	Platform Supply Vessel
ROV	Remotely Operated Vehicle
SGIP	Sistema de Gerenciamento da Integridade de Poços
SGSO	Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional
SGSS	Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional de Sistemas Submarinos
UTA	Umbilical Termination Assembly

III. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

	Número	Título
1	DNV-GL - Diretrizes para Avaliação Comparativa, Rev. 0 (2018-09-05)	Diretrizes para Avaliação Comparativa Baseada em Risco de Opções para Descomissionamento de Instalações Submarinas no Brasil (Relatório Final do JIP).
2	Resolução ANP nº 817, de 24 de abril de 2020	Dispõe sobre o descomissionamento de instalações de exploração e de produção de petróleo e gás natural, a inclusão de área terrestre sob contrato em processo de licitação, a alienação e a reversão de bens, o cumprimento de obrigações remanescentes, a devolução de áreas e dá outras providências.
3	Informação Técnica IBAMA nº 31/2019-COPROD/CGMAC/DILIC	Orientações Técnicas Aplicáveis ao Descomissionamento de Sistemas Submarinos Associados a Empreendimentos Marítimos de Exploração e Produção de Petróleo e gás.
4	Norma da Autoridade Marítima NORMAM-11/DPC	Essa NORMAM e as demais aplicáveis ao escopo do projeto serão usadas como referência na elaboração do projeto detalhado a ser submetido no PDI Executivo.

IV. EQUIPE DO PROJETO

Equipe da Shell:

Nome	Area	Nome	Area
Brad Robinson	Segurança e Meio Ambiente	Marcelo Medeiros	Segurança e Meio Ambiente
Daniel Almeida	Finanças	Márcio Ferreira	Comercial / Parceria
Daniela Russo	Relações Governamentais	Marco Paiva	Plataforma (FPSO)
David Greene	Gerenciamento do Projeto	Mariana Maciel	Comercial / Parceria
Dilip Naik	Plataforma (FPSO)	Mayla Vigario	Relações Governamentais
Eduardo Faria	Jurídica	Meg Luca	Relações Governamentais
Elizabeth Bruttomesso	Plataforma (FPSO)	Michael Davison	Plataforma (FPSO)
Fabio Belligotti	Geomática	Michael Labaki	Plataforma (FPSO)
Felipe Duncan	Sistemas Submarinos	Michael Lees	Geomática
Fernanda Cerri	Comercial / Parceria	Neil Cramond	Plataforma (FPSO)
Filipe Melo	Jurídica	Nivea Boechat	Poços
George Oliva	Gerenciamento do Projeto	Paola Serna Franco	Segurança e Meio Ambiente
Giselle Abilio	Relações Externas	Paulo Conde	Aquisições e Contratações Comerciais
Glenn Wald	Sistemas Submarinos	Riquel Esch	Impostos
Igor Abreu	Documentação	Roberta Galvão	Sistemas Submarinos
Igor Kirsten	Subsuperfície	Rodrigo Hackspacher	Aquisições e Contratações Comerciais
Ivan Perez	Gerenciamento do Projeto	Sebastião Cavalari	Segurança e Meio Ambiente
Janaina Carvalho	Poços	Simone Guimarães	Relações Externas
João Corbellini	Gerente de Operações	Suely Ortega	Relações Externas
Karine Chimelli	Análise Econômica	Travis Anthony	Plataforma (FPSO)
Laura Ribeiro	Subsuperfície	Vagner Carvalho	Impostos
Leandro Monteiro	Segurança e Meio Ambiente	Vanessa Moura	Documentação
Leonardo Rozalino	Poços	Yohanna Assumpção	Comercial / Parceria
Luis Domingues	Plataforma (FPSO)		
Luis Storino	Aquisições e Contratações Comerciais		

Consultoria:

- Genesis Oil & Gas Brasil Engenharia Ltda

1.0 REFERÊNCIAS

Nesta seção serão apresentadas as principais características deste empreendimento.

A) Contratado

Este empreendimento é uma parceria onde a SBPL detém 80% de participação enquanto a Petrobras detém os 20% restantes.

B) Número do Contrato

Os contratos de concessão junto à ANP para o empreendimento são:

- Campo de Bijupirá – Contrato de Concessão nº 48000.3709/97
- Campo de Salema – Contrato de Concessão nº 48000.3710/97

C) Área sob Contrato

As áreas englobadas nos contratos são os campos de Bijupirá e Salema.

D) Bacia Sedimentar

Os campos de Bijupirá e Salema se localizam na Bacia de Campos.

E) Lamina D'Água

Campo	LD Mínima (m)	LD Média (m)	LD Máxima (m)
Bijupirá	450	700	950
Salema	400	550	700

F) Distância da Costa

Os campos de BJSa estão à aproximadamente 250km à leste do Rio de Janeiro.

G) Data de Início da Produção

A produção nestes campos se iniciou em 12 de agosto de 2003.

H) Data Projetada para o Fim da Produção

A previsão é que o encerramento da produção dos campos de BJSa ocorra no último quarto de 2021.

I) Tipo de Descomissionamento

O descomissionamento dos campos de BJSa será total, com o encerramento da produção e devolução dos campos para a União.

J) Instalações de Produção

O empreendimento conta com poços, árvores de natal, jumpers, plets, risers, manifolds, umbilicais e o FPSO Fluminense. Uma descrição completa de todos os sistemas pode ser encontrada no item 3,0.

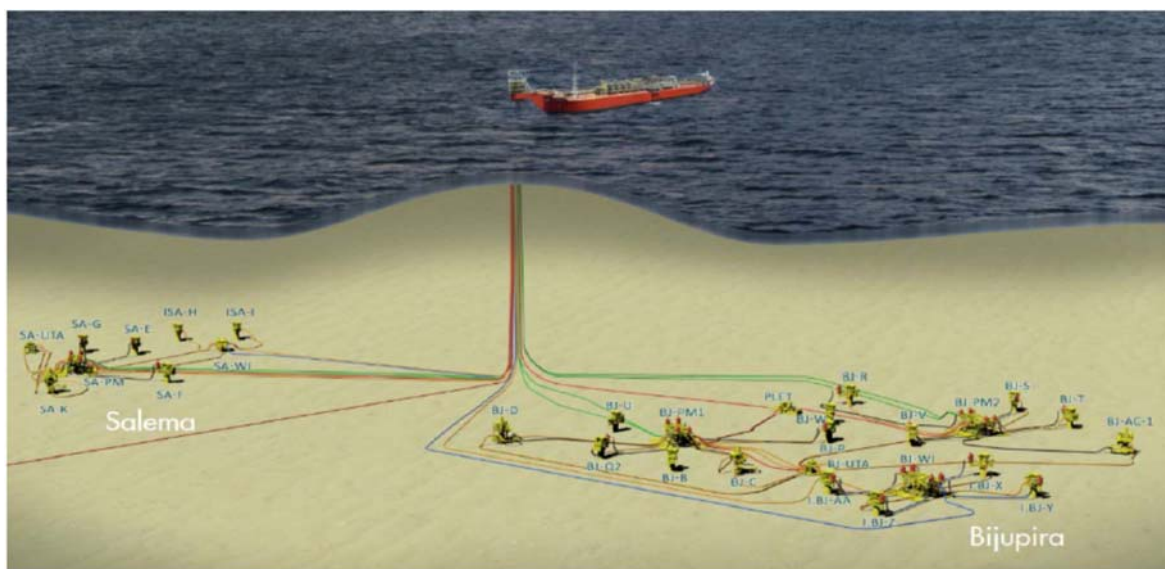


Figura 1.1 – Sistema de Produção

K) Processos de Licenciamento no Órgão Ambiental Licenciador

A operação do sistema de produção e escoamento de petróleo e gás natural dos Campos de BJSa, através da unidade de produção FPSO Fluminense encontra-se autorizada pelo Órgão Ambiental licenciador (“IBAMA”) através do processo de licenciamento descrito a seguir:

Número do Processo: 02022.004188/2001-21

Empresa: Shell Brasil Petróleo Ltda.

CNPJ: 10.456.016/0001-67

Revisão 01A

UA – Upstream Americas

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

L) Licenças Ambientais do Empreendimento

A Tabela 1.1 abaixo apresenta de forma resumida a identificação, escopo e detalhes das licenças ambientais do sistema de produção e escoamento de petróleo e gás natural dos Campos de BJSA, autorizadas pelo IBAMA como parte do processo de licenciamento IBAMA N° 02022.004188/2001-21.

As referidas licenças ambientais encontram-se no Anexo I.

LICENÇA	ESCOPO	EMIÇÃO	VALIDADE
LI N° 204/2002	Autorizou a instalação da Unidade Flutuante de Produção, Armazenamento e Transferência FPSO Fluminense e respectivas instalações submarinas referentes ao sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Bijupirá & Salema	08/11/2002	08/11/2003
LO N° 336/2003	Autorizou a atividade de produção do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Bijupirá & Salema através da operação da Unidade de Produção FPSO Fluminense	17/07/2003	11/07/2005
1° RLO N° 336/2003	1° Renovação da LO n° 336/2003 Autorizou a atividade de produção do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Bijupirá & Salema através da operação da Unidade de Produção FPSO Fluminense	07/10/2010	19/11/2017
2° RLO N° 336/2003	2° Renovação da LO n° 336/2003 Autorizou a operação do Sistema de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupirá & Salema através da operação da Unidade de Produção FPSO Fluminense.	10/12/2018	29/11/2023

Tabela 1.1 – Detalhes das Licenças Ambientais do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de BJSA, Bacia de Campos (Processo N° 2022.004188/2001-21).

2.0 MOTIVAÇÕES PARA O DESCOMISSIONAMENTO DE INSTALAÇÕES

2.1 HISTÓRICO

Os campos de Bijupira e Salema (BJSA), na Bacia de Campos, foram descobertos pela Petrobras em 1990. Após uma fase de produção preliminar de óleo, de 1994 a 2000, a Petrobras decidiu desinvestir parcialmente do ativo. Em 1999, a Enterprise Oil e a Odebrecht entraram como parceiras para completar desenvolvimento. Em 2002, a SBPL adquiriu a Enterprise Oil e, como consequência, assumiu a posição de operadora dos campos de BJSA em parceira com a Petrobras. O primeiro óleo da fase de produção ocorreu em 2003. Em 2014, um projeto de redesevolvimento dos campos acrescentou 4 novos poços em BJSA. Em 17 anos de operação, o campo produziu mais de 127 milhões de barris de petróleo, tendo atingido seu pico de produção em 2004. Hoje, o campo produz aproximadamente sete mil e quinhentos barris de óleo equivalente por dia, aproximadamente 12% do total produzido durante o pico de produção.

2.2 PRODUÇÃO E RECUPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO

Como informado nas atualizações do Plano de Desenvolvimento (PD) de BJSA e nos relatórios anuais de PAP, diversos esforços de extensão da produção e de aumento do fator de recuperação dos campos têm sido feitos ao longo da vida do ativo. Esses trabalhos incluem *scale squeeze* nos poços, estimulação ácida e gerenciamento dos reservatórios. Em 2018, um estudo de identificação de localização de óleo remanescente (*Locate and Target Remaining Oil - LTRO*) foi realizado e identificado a possibilidade de perfurar alguns poços infill para adensamento da malha; entretanto essas possibilidades demonstraram ser economicamente marginais. Como resultado de todos os esforços implementados, o campo de BJSA superou a previsão de final de vida (*End of Field Life – EoFL*) no ano de 2019, conforme documentado na última atualização do PD, aprovada em 2014. A previsão atual para o término da produção dos campos é final de 2021.

2.3 DESAFIOS RECENTES

A vida útil original dos ativos de BJSA, projetada para 15 anos, terminou em 2018. A SBPL executou um projeto de extensão de vida desses ativos, o que incluiu a recertificação do FPSO Fluminense, para garantir a integridade e a segurança nas operações de BJSA no novo período de vida útil. Os investimentos efetuados nessa extensão, apesar de proporcionarem produção adicional, impactaram de forma significativa a viabilidade econômica dos ativos, quando levamos em conta o natural declínio da produção de óleo e o incremento da produção de água, o que causa aumento dos custos operacionais. Adicionalmente a esse desafio, a recente redução

dramática dos preços do petróleo está afetando fortemente, de forma negativa, o fluxo de caixa de BJSa. Considerando os preços de petróleo atuais e os projetados no futuro, investimentos adicionais nos campos, e a própria continuidade da operação, não se mostram viáveis economicamente.

2.4 CONCLUSÃO

Considerando que os campos de BJSa já estão apresentando fluxo de caixa negativo, apesar dos esforços para melhorar a viabilidade econômica, além do fato dos campos já terem ultrapassado seu final de vida útil, tanto a de projeto quando a planejada no PD, a proposta lógica é prosseguir para o descomissionamento dos ativos e a devolução dos campos à União.

Maiores informações sobre o projeto de extensão de vida de BJSa, o estudo de LTRO e a viabilidade econômica dos ativos serão apresentados oportunamente, no Estudo de Justificativas para o Descomissionamento ("EJD"), conforme definido na Resolução ANP no. 817/2020.

3.0 INVENTÁRIO DAS INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO A SEREM DESCOMISSIONADAS

Devido ao tamanho das planilhas com as informações solicitadas, aqui é apresentado um resumo das informações do inventário das instalações a serem descomissionadas. As planilhas completas estão contidas no Anexo II deste documento.

3.1 POÇOS

3.1.1 LEGADO PETROBRAS

Os poços abaixo foram perfurados pela Petrobras nas fases de exploração e produção antecipada, antes da SBPL assumir como operadora os campos de BJSA e já foram abandonados permanentemente. Informações mais detalhadas encontram-se no Anexo II.

	Nome do poço	LDA [m]	Coordenadas (CRS SIRGAS 2000 /24S)		Finalidade	Data do término da perfuração (mm/dd/aaaa)	Data do abandono permanente (mm/dd/aaaa)
			S	W			
1	1-RJS-428-RJS	639	22° 37' 01,135"	40° 25' 06,117"	Pioneiro	11/11/1989	12/15/1989
2	1-RJS-412-RJS	705	22° 38' 29,110"	40° 24' 56,301"	Pioneiro	1/19/1990	Indisponível
3	1-RJS-373A-RJS	551	22° 37' 13,207"	40° 27' 30,187"	Pioneiro	3/3/1990	1/31/2007
4	1-RJS-373-RJS	551	22° 37' 13,207"	40° 27' 30,187"	Pioneiro	3/3/1990	Indisponível
5	3-RJS-437-RJS	763	22° 39' 24,749"	40° 24' 18,651"	Extensão	4/5/1990	1/17/2007
6	4-RJS-440-RJS	498	22° 36' 37,837"	40° 28' 00,653"	Pioneiro Adjacente	12/21/1990	1/23/1991
7	3-RJS-438-RJS	737	22° 39' 48,376"	40° 25' 37,123"	Extensão	3/14/1991	1/25/2007
8	3-RJS-439-RJS	577	22° 37' 57,307"	40° 27' 43,366"	Extensão	10/26/1991	Indisponível
9	4-RJS-454-RJS	594	22° 38' 31,977"	40° 27' 58,739"	Pioneiro Adjacente	11/30/1991	12/3/1991
10	1-RJS-374-RJS	853	22° 41' 51,548"	40° 24' 34,094"	Pioneiro	5/18/1992	5/25/1992
11	1-RJS-471-RJS	796	22° 39' 20,528"	40° 22' 55,720"	Pioneiro	8/7/1992	8/10/1992
12	3-BJ-3-RJS	820	22° 40' 14,804"	40° 23' 32,317"	Extensão	1/6/1993	1/12/1993
13	3-BJ-2-RJS	713	22° 37' 51,727"	40° 23' 55,988"	Extensão	2/24/1993	2/28/1993
14	3-BJ-1-RJS	655	22° 38' 15,591"	40° 26' 04,992"	Extensão	3/16/1993	3/18/1993
15	3-BJ-5-RJS	868	22° 40' 26,604"	40° 21' 58,255"	Extensão	8/2/1993	8/4/1993
16	3-BJ-4-RJS	797	22° 40' 32,060"	40° 24' 43,898"	Extensão	9/14/1993	9/16/1993

Tabela 3.1.1 – BJSA – Poços de Legado Petrobras

		Revisão 01A
UA – Upstream Americas		
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas		

CODIGO DE CORES	
	LEGADO PETROBRAS – ABANDONO DE POÇOS PELA PETROBRAS
	LEGADO PETROBRAS – ABANDONO DE POÇOS PELA SBPL

3.1.2 POÇOS ADJACENTES E DESCARTADOS

Os poços abaixo foram perfurados pela Enterprise e pela SBPL, após assumir como operadora dos campos de BJSa, e já foram abandonados permanentemente. Informações mais detalhadas encontram-se no Anexo II.

	Nome do poço	LDA [m]	Coordenadas (CRS SIRGAS 2000 /24S)		Finalidade	Data do término da perfuração (mm/dd/aaaa)	Data do abandono permanente (mm/dd/aaaa)
			S	W			
1	9-BJ-6D-RJS	764	22° 39' 42,041"	40° 24' 34,144"	Poço Especial	10/17/2001	10/19/2001
2	7-BJ-7HP-RJS	764	22° 39' 42,041"	40° 24' 34,144"	Produção	11/5/2001	11/5/2001
3	7-BJ-7HP-RJS	764	22° 39' 42,041"	40° 24' 34,144"	Produção		1/28/2002
4	7-BJ-8H-RJS	765	22° 39' 42,568"	40° 24' 32,423"	Produção	11/29/2001	12/10/2001
5	9-BJ-10D-RJS	765	22° 39' 41,660"	40° 24' 30,153"	Poço Especial	1/3/2002	1/3/2002
6	9-BJ-12D-RJS	765	22° 39' 42,324"	40° 24' 31,736"	Poço Especial	6/15/2002	6/21/2002
7	9-BJ-12DA-RJS	765	22° 39' 42,324"	40° 24' 31,736"	Poço Especial	7/7/2002	9/15/2002
8	7-BJ-18HP-RJS	765	22° 39' 42,324"	40° 24' 31,736"	Produção	9/22/2002	9/22/2002
9	8-BJ-14D-RJS	766	22° 39' 44,282"	40° 24' 32,090"	Injeção	5/7/2002	5/13/2002
10	8-SA-1D-RJS	615	22° 38' 12,958"	40° 26' 55,212"	Injeção	3/29/2003	3/29/2003
11	8-SA-1DA-RJS	615	22° 38' 12,958"	40° 26' 55,212"	Injeção	4/3/2003	4/25/2003
12	9-SA-4D-RJS	615	22° 38' 14,143"	40° 26' 56,627"	Poço Especial	3/22/2003	5/14/2003
13	9-BJ-19D-RJS	765	22° 39' 42,960"	40° 24' 33,130"	Poço Especial	12/12/2005	12/16/2005
14	7-BJ-20HP-RJS	765	22° 39' 42,960"	40° 24' 33,130"	Produção	1/5/2006	1/4/2006
15	9-SA-6D-RJS	615	22° 38' 15,063"	40° 26' 58,232"	Poço Especial	6/26/2009	5/23/2009
16	9-BJ-21D-RJS	764	22° 39' 40,796"	40° 24' 32,031"	Poço Especial	8/15/2010	8/14/2010
17	9-BJ-23D-RJS	765	22° 39' 42,318"	40° 24' 32,243"	Poço Especial	8/12/2011	8/12/2011
18	7-SA-3H-RJS	614	22° 38' 13,641"	40° 26' 57,187"	Produção	5/7/2003	5/4/2003

Tabela 3.1.2 – BJSa – Poços Adjacentes e Descartados

Revisão 01A
UA – Upstream Americas
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

3.1.3 POÇOS A SEREM ABANDONADOS PELA SBPL

Os seguintes poços fazem parte do sistema atual de BJSA e deverão ser abandonados pela SBPL, seguindo a metodologia indicada neste PDI. Informações mais detalhadas encontram-se no Anexo II.

	Nome do poço	LDA [m]	Coordenadas (CRS SIRGAS 2000 /24S)		Finalidade	Data do término da perfuração (mm/dd/aaaa)	Data da suspensão ou ativo (mm/dd/aaaa)
			S	W			
1	7-BJ-7HPA-RJS	764	22° 39' 42,041"	40° 24' 34,144"	Produção	2/21/2002	9/6/2013
2	7-BJ-8HA-RJS	765	22° 39' 42,550"	40° 24' 34,183"	Produção	3/23/2002	Ativo
3	7-BJ-9H-RJS	764	22° 39' 41,775"	40° 24' 32,271"	Produção	3/5/2002	Ativo
4	7-BJ-11HP-RJS	765	22° 39' 41,660"	40° 24' 30,153"	Produção	3/12/2002	Ativo
5	7-BJ-18HPA-RJS	765	22° 39' 42,324"	40° 24' 31,736"	Produção	9/22/2002	Ativo
6	8-BJ-13D-RJS	766	22° 39' 43,410"	40° 24' 30,359"	Injeção	6/3/2002	Ativo
7	8-BJ-14DA-RJS	766	22° 39' 44,282"	40° 24' 32,090"	Injeção	5/21/2002	Ativo
8	8-BJ-15D-RJS	766	22° 39' 42,876"	40° 24' 30,860"	Injeção	6/3/2002	Ativo
9	7-BJ-16H-RJS	765	22° 39' 41,161"	40° 24' 30,304"	Produção	9/12/2002	Ativo
10	8-BJ-17D-RJS	766	22° 39' 43,807"	40° 24' 32,348"	Injeção	7/23/2002	Ativo
11	7-BJ-25H-RJS	765	22° 39' 43,137"	40° 24' 32,627"	Produção	11/14/2013	Ativo
12	7-BJ-26H-RJS	764	22° 39' 42,541"	40° 24' 34,520"	Produção	10/31/2013	Ativo
13	9-BJ-27H-RJS	766	22° 39' 42,205"	40° 24' 30,271"	Poço Especial	11/9/2013	Ativo
14	7-SA-8H-RJS	623	22° 38' 15,738"	40° 26' 57,360"	Produção	1/13/2014	Ativo
15	8-SA-2D-RJS	615	22° 38' 12,962"	40° 26' 56,068"	Injeção	3/24/2003	Ativo
16	8-SA-1DB-RJS	615	22° 38' 12,958"	40° 26' 55,212"	Injeção	5/2/2003	Ativo
17	7-SA-5HP-RJS	615	22° 38' 14,143"	40° 26' 56,627"	Produção	5/19/2003	Ativo
18	7-BJ-20HPA-RJS	765	22° 39' 42,960"	40° 24' 33,130"	Produção	1/31/2006	5/20/2013
19	7-SA-7HP-RJS	615	22° 38' 15,063"	40° 26' 58,232"	Produção	6/26/2009	Ativo
20	7-BJ-22HP-RJS	764	22° 39' 40,796"	40° 24' 32,031"	Produção	8/31/2010	Ativo
21	7-BJ-24HP-RJS	765	22° 39' 42,318"	40° 24' 32,243"	Produção	9/10/2011	Ativo
22	7-SA-3HPA-RJS	614	22° 38' 13,641"	40° 26' 57,187"	Produção	5/13/2003	Ativo

Tabela 3.1.3 – BJSA – Poços a serem abandonados pela SBPL

Revisão 01A
UA – Upstream Americas
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

3.2 UNIDADES DE PRODUÇÃO MARÍTIMAS

3.2.1 DESCRIÇÃO

A única unidade de produção associada aos campos de BJSa é o FPSO Fluminense. O casco do FPSO Fluminense foi originalmente construído pelo estaleiro Kockums Mekaniska AD em Malmo, na Suécia, sob o nome de *Sea Saint*, como um cargueiro VLCC (Very Large Crude Carrier). O cargueiro mudou de nome 2 vezes, a primeira em 1981, passando a se chamar *Safina Sahara*, e a segunda em 1984, abreviando seu nome para apenas *Sahara*. Em 2003 o cargueiro foi convertido no FPSO Fluminense pelo estaleiro Jurong, em Singapura, sendo projetado para estocar 1.2 milhões de barris de petróleo. O óleo estocado é transferido em períodos de 17 a 20 dias para navios aliviadores através do sistema de descarga do FPSO.

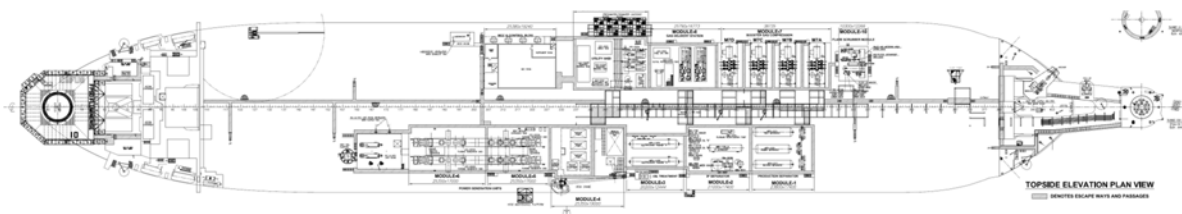


Figura 3.2.1.1 – Fluminense FPSO Layout

A) Nome da unidade de produção

A unidade de produção instalada nos campos de BJSa é o FPSO Fluminense.



Figura 3.2.1.2 – FPSO Fluminense

Revisão 01A

UA – Upstream Americas

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

B) Código da unidade de produção

ANP Code	IMO Code	Name	Operator
10396	7389405	FPSO FLUMINENSE	SHELL BRASIL

C) Classificação da unidade de produção

A unidade é classificada pela American Bureau of Shipping com notação de classe: A1 – *Floating Production, Storage and Offloading System*.

D) Proprietário

O FPSO Fluminense atualmente é de propriedade da empresa holandesa BJS Exploration and Production BV, com previsão de ser nacionalizado com transferência de propriedade de acordo com as novas regras do Repetro-SPED até o final do ano de 2020.

E) Operador da instalação

O operador do FPSO Fluminense é a MODEC Serviços de Petróleo do Brasil Ltda. (CNPJ 05.217.376/0001-76).

F) Data de término do contrato de afretamento

Conforme informado na Documentação de Segurança Operacional – DSO FPSO Fluminense, o contrato foi aditivado em 1º de janeiro de 2013 (aditivo número 8), postergando seu término para dezembro de 2020, com a possibilidade de mais 5 anos de extensão.

G) Anos de construção e de conversão

O cargueiro foi construído pelo estaleiro Kockums Mekaniska na Suécia, em 1974, e foi convertido em FPSO pelo estaleiro Jurong em Singapura, em 2003.

H) Massa na condição de descomissionamento (t)

A massa esperada na condição de descomissionamento (*light weight tonnage*) é de 52.301 toneladas.

I) Calado máximo (m)

O calado máximo da plataforma é de 16,0 metros.

J) Áreas sob contrato atendidas pela unidade de produção

As áreas atendidas pelo FPSO Fluminense são Bijupirá e Salema.

K) Profundidade batimétrica

A lâmina d'água do local em que está ancorado o FPSO Fluminense é de 705 metros.

L) Distância da costa

O FPSO Fluminense se encontra a cerca de 250 km a leste do Rio de Janeiro.

M) Latitude e longitude

Itens	Coordenadas
Coordenada X	353,200 E
Coordenada Y	7,494,605 N
Latitude	22° 38' 55,40" S
Longitude	40° 25' 41,86" W
Datum	SAD 69

Sistema de escoamento da produção

O óleo produzido nos campos é processado e estocado nos tanques do FPSO e transferido para navios aliviadores. O gás produzido na unidade é exportado através de um gasoduto para a plataforma Petrobras P-8.

3.2.2 MÓDULOS

A) Dimensões (m) e massa (t) na condição de descomissionamento.

O FPSO Fluminense tem ao todo 10 módulos, sala de controle e um *piperack*, conforme a tabela abaixo:

Módulo	Nome	Peso Seco (ton)	Comp. (m)	Larg. (m)
1	Separadores de produção e Trocadores de calor	365	23,80	17,40
2	Separador de pressão intermediário	278	21,00	17,40
3	Sistema de tratamento de óleo	192	20,20	12,44
4	Área de estocagem e Skid de injeção química	111	25,35	19,00
5	Skids de Turbo Geradores	578	25,35	17,00
6	Skids de Turbo Geradores	409	25,35	17,00
7	Compressores de gás de alta pressão	800	38,74	16,78
8	Compressores de gás de baixa pressão	327	23,20	20,50
9	Injeção de água	355	26,00	20,50
10	Tratamento de gás	192	10,30	12,26
	Sala de controle (MCC)	374	25,50	16,00
	<i>Piperack</i>	580	100	2,50

Tabela 3.2.2.1 – Pesos e dimensões dos módulos

Na conversão de navio cargueiro para FPSO, apenas os tanques centrais foram definidos como tanques de carga, ficando os laterais como tanques de lastro, conforme mostrado na figura abaixo.



Figura 3.2.2.1 – FPSO Fluminense - Layout dos Tanques

Identificação do Tanque	Numero do Tanque	Capacidade (m ³)	Identificação do Tanque	Numero do Tanque	Capacidade (m ³)
Tanque de Carga	1C	15604	Espaço Vazio	1P	11982
Tanque de Carga	2C	47052	Espaço Vazio	2P	14818
Tanque de Carga	3C	11754	Espaço Vazio	3P	15037
Tanque de Carga	4C	23520	Espaço Vazio	5P	15037
Tanque de Carga	5C	23520	Espaço Vazio	6P	15035
Tanque de Carga	6C	35286	Espaço Vazio	8P	14163
Tanque de Carga	7C	35286	Espaço Vazio	1S	11982
Tanque de Carga	8C	23447	Espaço Vazio	2S	14818
Tanque de Carga	4P	14996	Espaço Vazio	3S	15037
Tanque de Carga	4S	14996	Espaço Vazio	5S	15037
Tanque de Carga	7P	14947	Espaço Vazio	6S	15035
Tanque de Carga	7S	14947	Espaço Vazio	8S	14163
Tanque Slop - Limpo	9P	9397	Espaço Vazio	9S	6049
Tanque Slop - Sujo	10P	1360	Espaço Vazio	10S	5761

Tabela 3.2.2.2 – FPSO Fluminense – Tanques

A planta de processo deste FPSO foi projetada para atender um pico de produção diária de 80.000 barris de óleo, 92.000 barris de injeção de água, 75 MMSCF de gás produzido e 50.000 barris de água produzida. A estrutura que sustenta os módulos é composta por pilares treliçados montados sobre o convés principal.

B) Sistemas e equipamentos existentes

Além dos módulos de produção relacionados acima, o FPSO possui outros sistemas essenciais, que auxiliam a produção, permitem a habitabilidade e garantem a segurança da plataforma. São eles:

- Sistema de Utilidades:
 - Sistema de resfriamento
 - Sistema de aquecimento
 - Sistema de químicos
 - Injeção de metanol
 - Recuperação de glicol
 - Sistema de água salgada
 - Sistema de água doce
 - Sistema de vapor (descomissionado)
 - Sistema de dreno

Revisão 01A

UA – Upstream Americas

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

- Sistema de ar comprimido
- Sistema hidráulico
- Sistema de gás inerte
- Sistema de *Flare*
- Sistema de Gás Combustível
- Sistema de Óleo Diesel Marítimo (MDO)
- Sistema de Lastro
- Sistema de Tancagem
- Sistema de Salvatagem
- Sistema de Ancoragem e Posicionamento
- Sistema de Segurança, Detecção e Combate a Incêndio
- Sistema de Movimentação de Cargas e Pessoal
- Sistema de Comunicação
- Sistema de Geração e Distribuição de Energia Elétrica
- Sistema de Automação, Controle e parada de Emergência

Todos os sistemas descritos acima fazem parte do documento Descrição da Unidade Marítima de Produção (DUM) do FPSO Fluminense, que integra a Documentação de Segurança Operacional (DSO SGSO), e se encontra no Anexo III.

3.2.3 SISTEMA DE MANUTENÇÃO DE POSIÇÃO

O *Turret* do FPSO é ancorado permanentemente ao fundo do mar por meio de sistema composto por 9 linhas de amarração, cada uma constituída por 2 segmentos de correntes de aço, nas extremidades, e um segmento de poliéster, no meio.

A) Tipo de ancoragem

O sistema de ancoragem é tipo *Taut-Leg*, onde as amarras são fixadas à ancoras tipo VLA (*Vertical Load Anchor*), no fundo do mar, e depois tensionadas na extremidade da plataforma, usando um guincho, e então fixadas ao *Turret*.

B) Elementos e arranjos

O segmento superior é de amarras sem malhete de 95 mm, com um comprimento de 100 m, que se conecta ao mordente localizado na parte externa do *Turret*. Além disto, há mais 55 m de amarra para ajuste do cabo de poliéster após a instalação.

O segmento intermediário utiliza um cabo de poliéster de 154 mm de diâmetro (mais leve e mais elástico) com 850 m de comprimento. Esse cabo possui terminais em

cada extremidade, que permitem a ligação com as conexões de amarras em cada ponta, onde se utiliza manilha tipo TM.

O segmento inferior de amarras sem malhete de 95 mm possui 110 m de comprimento e se conecta numa extremidade ao cabo de poliéster e na outra à ancora tipo VLA. Este segmento de corrente e cabo mantém o cabo de poliéster sem contato com o fundo do mar, prevenindo danos por abrasão ou penetração de material no interior do cabo.

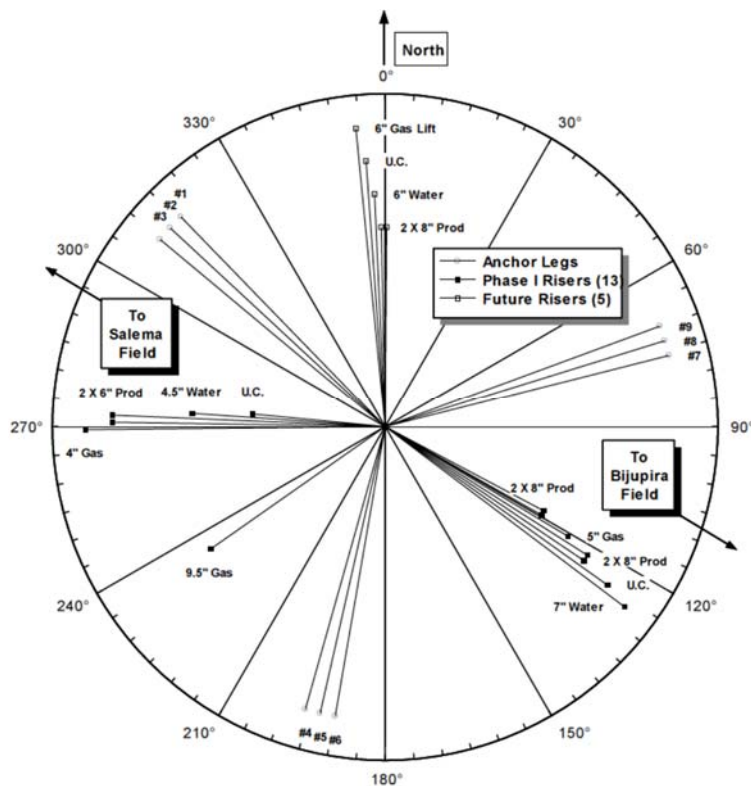


Figura 3.2.3.1- Arranjo da ancoragem

C) Dimensões e massa na condição de descomissionamento dos elementos

Linhas	Comprimento dos segmentos (m)			Comp. Total (m)	Peso (kg)	
	Poliéster Ø 154 mm	Cabo de Aço Ø 154 mm	Corrente Ø 154 mm		Seco no ar	Submerso am água
1	835	70	370	1275	81563,5	62312,0
2	835	70	370	1275	81563,5	62312,0
3	798	70	405	1273	87159,3	67554,4
4	885	70	370	1325	82368,5	62502,0
5	885	70	370	1325	82368,5	62502,0
6	848	70	405	1323	87964,3	67744,4
7	885	70	370	1325	82368,5	62502,0
8	885	70	370	1325	82368,5	62502,0
9	848	70	405	1323	87964,3	67744,4

Tabela 3.2.3.1 – Dimensões e massa das linhas

D) Profundidade batimétrica dos elementos

As linhas de ancoragem estão distribuídas em grupos com arranjo 3x3. A profundidade para cada grupo está mostrada na tabela abaixo:

Grupo	Numero da Linha	Profundidade (m)
1	1	675
	2	675
	3	675
2	4	722
	5	722
	6	722
3	7	717
	8	717
	9	717

Tabela 3.2.3.2 – Profundidade das linhas

E) Latitude e longitude

O mapa abaixo mostra a posição do FPSO Fluminense, em vermelho, e a posição de cada uma das 9 linhas de ancoragem. As coordenadas de cada uma das linhas de ancoragens são mostradas na tabela a seguir:

		Revisão 01A
UA – Upstream Americas		
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas		

Linhas	Latitude	Longitude	LD (m)
1	S22° 38' 35.06"	W40° 26' 04.56"	675
2	S22° 38' 35.51"	W40° 26' 06.64"	675
3	S22° 38' 36.52"	W40° 26' 07.69"	675
4	S22° 39' 26.21"	W40° 25' 52.31"	722
5	S22° 39' 26.18"	W40° 25' 50.44"	722
6	S22° 39' 28.71"	W40° 25' 49.50"	722
7	S22° 38' 48.37"	W40° 25' 08.31"	717
8	S22° 38' 46.64"	W40° 25' 08.75"	717
9	S22° 38' 44.82"	W40° 25' 09.40"	717

Tabela 3.2.3.3 – Coordenada das linhas (UTM Zone 24S)

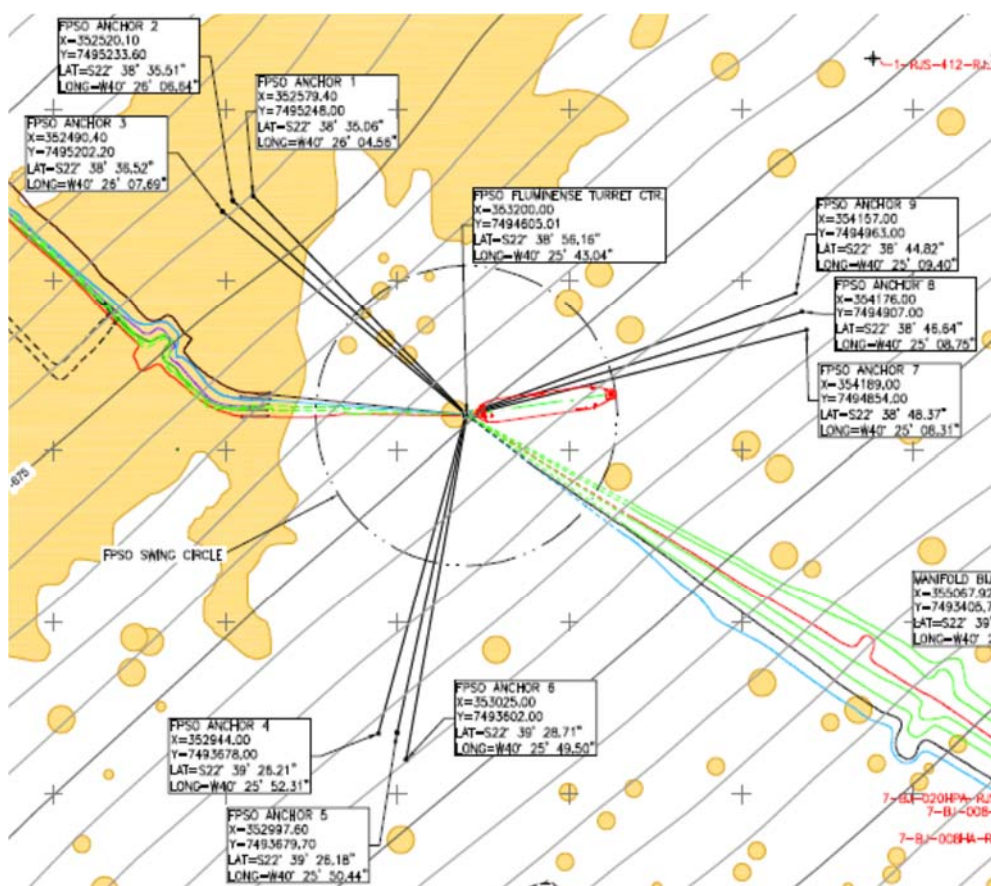


Figura 3.2.3.2 – Posição das linhas ancoragem

Além dos itens citados acima, relacionados ao sistema de ancoragem do FPSO Fluminense, partes do sistema de amarração da antiga plataforma de produção antecipada da Petrobras (P-13) foram depositados no leito marinho antes da transferência das operações dos campos de BJSA à SBPL e fazem parte deste PDI. Estes itens adicionais estão listados abaixo:

SISTEMA DE ANCORAGEM DA PLATAFORMA DE PRODUÇÃO ANTECIPADA P13	
1	8 (oito) Âncoras de 15 toneladas do tipo <i>Bruce</i>
2	Corrente de 76mm -orq – 12800 metros
3	Cabos de aço - 5680m metros
SISTEMA DE ANCORAGEM DA MONOBÓIA	
1	6 (seis) Âncoras de 18 toneladas do tipo <i>Hulk</i>
2	Corrente de 84mm – 3600 metros
3	Corrente de 76mm – 900 metros
4	Cabo de polyester 500 MBL – 4800 metros

Tabela 3.2.3.4 – Legado Sistema de Ancoragem Petrobras

3.3 DUTOS

As informações abaixo são apresentadas conforme especificado nas Resoluções ANP 27/2006 e ANP 699/2019. Dados mais detalhados sobre os dutos de BJSA são mostrados no Anexo IV.

	Código de Identificação do tramo	Função	Produto Movimentado	Status Atual	Comp. (m)	Função da Estrutura
1	Bijupira Water Injection Flowline Riser	Injeção de Água	Água	Em operação	1095	Riser
2	Bijupira Water Injection Flowline Riser	Injeção de Água	Água	Em operação	1920	Flowline
3	Bijupira Well IBJ-AA - WI Jumper (Man-Tree)	Injeção de Água	Água	Em operação	45	Jumper
4	Bijupira Well IBJ-X - WI Jumper (Man-Tree)	Injeção de Água	Água	Em operação	45	Jumper
5	Bijupira Well IBJ-Y - WI Jumper (Man-Tree)	Injeção de Água	Água	Em operação	45	Jumper
6	Bijupira Well IBJ-Z - WI Jumper (Man-Tree)	Injeção de Água	Água	Em operação	45	Jumper
7	Bijupira Gas Lift Flowline Riser	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	1095	Riser
8	Bijupira Gas Lift Flowline Riser	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	1745	Flowline
9	Bijupira Well BJ-Q - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	45	Jumper
10	Bijupira Well BJ-S - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	45	Jumper
11	Bijupira Well BJ-T - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	45	Jumper
12	Bijupira Well BJ-P - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	45	Jumper
13	Bijupira BJ-C - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	45	Jumper
14	Bijupira BJ-C - 2" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	5	Jumper
15	Bijupira BJ-D - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	47	Jumper
16	Bijupira BJ-D - 2" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	5	Jumper
17	Bijupira BJ-AC1 - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	47	Jumper
18	Bijupira BJ-AC1 - 2" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	5	Jumper
19	Bijupira Well BJ-R - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	45	Jumper
20	Bijupira M1 H1 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	1094	Riser
21	Bijupira M1 H1 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	1730	Flowline
22	Bijupira M1 H2 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	1091	Riser
23	Bijupira M1 H2 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	1745	Flowline
24	Bijupira M2 H1 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	1088	Riser
25	Bijupira M2 H1 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	1785	Flowline
26	Bijupira M2 H2 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	1095	Riser
27	Bijupira M2 H2 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	1787	Flowline
28	Bijupira Well BJ-Q - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	45	Jumper
29	Bijupira Well BJ-S - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	45	Jumper

	Código de Identificação do tramo	Função	Produto Movimentado	Status Atual	Comp. (m)	Função da Estrutura
30	Bijupira Well BJ-T - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	45	Jumper
31	Bijupira Well BJ-P - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	45	Jumper
32	Bijupira Well BJ-C - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	45	Jumper
33	Bijupira Well BJ-D - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	45	Jumper
34	Bijupira Well BJ-AC1 - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	47	Jumper
35	Bijupira Well BJ-R - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	45	Jumper
36	Bijupira Manifold 1 HFL (UTA-Manifold)	Controle	N/A	Em operação	55	Flowline (Umb)
37	Bijupira Manifold 2 HFL (UTA-Manifold)	Controle	N/A	Em operação	65	Flowline (Umb)
38	Bijupira Umbilical	Potência, Controle, Injeção	N/A	Em operação	2980	Riser/Flowline (Umb)
39	Bijupira Well BJ-AC1 - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	100	Flowline (Umb)
40	Bijupira Well BJ-B - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	135	Flowline (Umb)
41	Bijupira Well BJ-C - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	70	Flowline (Umb)
42	Bijupira Well BJ-D - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	70	Flowline (Umb)
43	Bijupira Well BJ-P - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	43	Flowline (Umb)
44	Bijupira Well BJ-Q - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	44	Flowline (Umb)
45	Bijupira Well BJ-R - HFL (Manifold-RCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	41	Flowline (Umb)
46	Bijupira Well BJ-S - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	43	Flowline (Umb)
47	Bijupira Well BJ-T - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	44	Flowline (Umb)
48	Bijupira Well BJ-U - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	160	Flowline (Umb)
49	Bijupira Well BJ-V - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	43	Flowline (Umb)
50	Bijupira Well BJ-W - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	100	Flowline (Umb)
51	Bijupira Well IBJ-AA - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em operação	45	Flowline (Umb)
52	Bijupira Well IBJ-X - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em operação	42	Flowline (Umb)
53	Bijupira Well IBJ-Y - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em operação	43	Flowline (Umb)
54	Bijupira Well IBJ-Z - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em operação	43	Flowline (Umb)
55	Bijupira WI Manifold HFL (UTA-Manifold)	Controle	N/A	Em operação	40	Flowline (Umb)
56	Bijupira Well BJ-U - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor	Gas Natural	Desconectado	40	Jumper
57	Bijupira Well BJ-U - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Gas Lift	Gas Natural	Desconectado	40	Jumper
58	Bijupira Well BJ-B - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor	Gas Natural	Desconectado	40	Jumper
59	Bijupira Well BJ-B - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Gas Lift	Gas Natural	Desconectado	40	Jumper
60	Bijupira Well BJ-V - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor	Gas Natural	Desconectado	40	Jumper
61	Bijupira Well BJ-V - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Gas Lift	Gas Natural	Desconectado	40	Jumper

Tabela 3.3.1 – Inventário de Dutos - Bijupirá

Revisão 01A

UA – Upstream Americas

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

	Código de Identificação do tramo	Função	Produto movimentado	Status Atual	Comp. (m)	Função da Estrutura
1	Salema Flowline H1 Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	1100	Riser
2	Salema Flowline H1 Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	2340	Flowline
3	Salema Flowline H2 Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	1100	Riser
4	Salema Flowline H2 Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	2340	Flowline
5	Salema Gas Lift Flowline Riser	Injeção de Gás	Gás Natural	Em Operação	1095	Riser
6	Salema Gas Lift Flowline Riser	Injeção de Gás	Gás Natural	Em Operação	2356	Flowline
7	Salema Well SA-G - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em Operação	45	Jumper
8	Salema SA-K - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em Operação	45	Jumper
9	Salema SA-K - 2" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em Operação	5	Jumper
10	Salema Well SA-E - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em Operação	45	Jumper
11	Salema Well SA-F - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em Operação	45	Jumper
12	Salema Water Injection Flowline Riser	Injeção de Água	Água	Em Operação	1097	Riser
13	Salema Water Injection Flowline Riser	Injeção de Água	Água	Em Operação	2294	Flowline
14	Salema Well ISA-H - WI Jumper (Man-Tree)	Injeção de Água	Água	Em Operação	45	Jumper
15	Salema Well ISA-H - WI Jumper (Man-Tree)	Injeção de Água	Água	Em Operação	45	Jumper
16	Salema Well SA-E - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	45	Jumper
17	Salema Well SA-F - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	45	Jumper
18	Salema Well SA-G - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	45	Jumper
19	Salema Well SA-K - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	45	Jumper
20	Salema Riser H1 (Decommissioned)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Desconectada	1099	Riser
21	Salema Riser H2 (Decommissioned)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Desconectada	1099	Riser
22	Salema Flowline H2 (Decommissioned)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Desconectada	2329	Flowline
23	Salema Flowline H1 (Decommissioned)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Desconectada	2340	Flowline
24	Salema Umbilical	Energia, Controle e Injeção	N/A	Em Operação	3489	Riser/Flowline (Umb)
25	Salema Production Manifold HFL (UTA-Manifold)	Controle e Injeção	N/A	Em Operação	58	Flowline (Umb)
26	Salema Water Injection Manifold HFL (UTA-Manifold)	Controle	N/A	Em Operação	60	Flowline (Umb)
27	Salema Well ISA-H - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em Operação	46	Flowline (Umb)
28	Salema Well ISA-I - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em Operação	47	Flowline (Umb)
29	Salema Well SA-E - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle e Injeção	N/A	Em Operação	60	Flowline (Umb)
30	Salema Well SA-F - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle e Injeção	N/A	Em Operação	44	Flowline (Umb)
31	Salema Well SA-G - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle e Injeção	N/A	Em Operação	44	Flowline (Umb)
32	Salema Well SA-K - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle e Injeção	N/A	Em Operação	70	Flowline (Umb)

Tabela 3.3.2 – inventário de Dutos - Salema

CODIGO DE CORES	
	Linhas conectadas e operacionais
	Linhas desconectadas

Revisão 01A

UA – Upstream Americas

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

	Código de Identificação do tramo	Função	Produto movimentado	Status Atual	Comp. (m)	Função da Estrutura
1	Gas Export Line - Flexible Riser	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação	405	Riser
2	Gas Export Line - Flexible Riser	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação	705	Riser
3	Gas Export Line - Flexible Flowline	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação	900	Flowline
4	Gas Export Line - Flexible Flowline	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação	900	Flowline
5	Gas Export Line - Flexible Flowline	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação	930	Flowline
6	Gas Export Line - Flexible Flowline	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação	16	Flowline
7	Gas Export Line - Rigid Pipe	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação	21044	Flowline
8	Gas Export Line SSIV Umbilical	Controle	N/A	Em operação	1745	Flowline
9	Gas Export line - Jumper	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação	1063	Riser

Tabela 3.3.3 – Inventário de Dutos – Exportação de Gás

Além dos dutos relacionados à fase de desenvolvimento atual de BJSa, existem também na área dos campos alguns dutos do legado Petrobras, referentes à fase de produção antecipada, mostrados na tabela abaixo.

Dutos Legado Petrobras		Comp. (m)
Linhas submarinas relacionadas ao legado do poço 3-RJS-437		
1	Linha Flexível 2,5" Gás Lift	1288
2	Linha Flexível 4" Produção	1368
3	Umbilical (Elétrico-hidráulico) com 9 funções + Cabo Elétrico	31
Linhas submarinas relacionadas ao legado do poço 3-RJS-438		
4	Linha Flexível 2,5" Gas Lift	1995
5	Linha Flexível 4" Produção	1060
6	Umbilical (Elétrico-hidráulico) com 9 funções + Cabo Elétrico	10
Linhas submarinas relacionadas à plataforma P13		
7	Pipeline Flexível de 8" – Óleo	3462
8	Pipeline Flexível 9,5" - Gás	1700
9	Pipeline Flexível 9,5" - Gás	939

Tabela 3.3.4 – Legado de Dutos Petrobras

		Revisão 01A
UA – Upstream Americas		
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas		

3.4 DEMAIS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA SUBMARINO

Informações sobre os demais equipamentos do sistema submarino de BJSa são mostradas abaixo, conforme especificado na Resolução ANP 699/2019. Dados mais detalhados sobre esses equipamentos são mostrados no Anexo V.

	Tipo	Função	Código de Identificação	Situação atual	Georreferência	
					Latitude	Longitude
1	Manifold	Produção	BJ-PM1	Em Operação	-22:39:42,122	-40:24:33,195
2	Manifold	Produção	BJ-PM2	Em Operação	-22:39:41,677	-40:24:31,102
3	Manifold	Injeção de Água	BJ-WI	Em Operação	-22:39:43,718	-40:24:31,264
4	Pipeline End Termination	Gas Lift	PLET	Em Operação	-22:39:41,402	-40:24:32,388
5	Umbilical Termination Assembly	Umbilical	BJ-UTA	Em Operação	-22:39:43,092	-40:24:32,121
6	ESDV Lado Fluminense	Exportação de Gás	SSIV	Em Operação	-22:39:22,0	-40:26:08,0
7	ESDV Lado P15	Exportação de Gás	ESDV-12"-VE	Em Operação	-22:40:55,29	-40:36:36,97
8	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-B Well	Desconectada	-22:39:42,960	-40:24:33,130
9	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-Q Well	Em Operação	-22:39:42,550	-40:24:34,183
10	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-S Well	Em Operação	-22:39:41,161	-40:24:30,304
11	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-T Well	Em Operação	-22:39:41,660	-40:24:30,153
12	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-U Well	Desconectada	-22:39:42,041	-40:24:34,144
13	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-V Well	Desconectada	-22:39:42,324	-40:24:31,736
14	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-W Well	Desconectada	-22:39:41,775	-40:24:32,271
15	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-R Well	Em Operação	-22:39:40,796	-40:24:32,031
16	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-P Well	Em Operação	-22:39:42,318	-40:24:32,243
17	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-C Well	Em Operação	-22:39:43,137	-40:24:32,627
18	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-D Well	Em Operação	-22:39:42,541	-40:24:34,520
19	Arvore de Natal	Produção	Bijupira BJ-AC1 Well	Desconectada	-22:39:42,205	-40:24:30,271
20	Arvore de Natal	Injeção de Água	Bijupira I.BJ-AA Well	Em Operação	-22:39:43,807	-40:24:32,348
21	Arvore de Natal	Injeção de Água	Bijupira I.BJ-X Well	Em Operação	-22:39:42,876	-40:24:30,860
22	Arvore de Natal	Injeção de Água	Bijupira I.BJ-Y Well	Em Operação	-22:39:43,410	-40:24:30,359
23	Arvore de Natal	Injeção de Água	Bijupira I.BJ-Z Well	Em Operação	-22:39:44,282	-40:24:32,090

Tabela 3.4.1 – Inventário de Equipamentos Submarinos – Bijupirá

	Tipo	Função	Código de Identificação	Situação Atual	Georreferência	
					Latitude	Longitude
1	Manifold	Produção	SA-PM	Em Operação	-22:38:14,481	-40:26:57,628
2	Manifold	Injeção de Água	SA-WI	Em Operação	-22:38:13,654	-40:26:55,636
3	Umbilical Termination Assembly	Umbilical	SA-UTA	Em Operação	-22:38:13,210	-40:26:57,054
4	Arvore de Natal	Produção	Salema SA-E Well	Desconectada	-22:38:13,641	-40:26:57,188
5	Arvore de Natal	Produção	Salema SA-F Well	Em Operação	-22:38:14,143	-40:26:56,627
6	Arvore de Natal	Produção	Salema SA-G Well	Em Operação	-22:38:15,063	-40:26:58,231
7	Arvore de Natal	Produção	Salema SA-K Well	Em Operação	-22:38:15,738	-40:26:57,360
8	Arvore de Natal	Injeção de Água	Salema I.SA-H Well	Em Operação	-22:38:12,962	-40:26:56,068
9	Arvore de Natal	Injeção de Água	Salema I.SA-I Well	Desconectada	-22:38:12,958	-40:26:55,212

Tabela 3.4.2 – Inventário de Equipamentos Submarinos – Salema

		Revisão 01A
UA – Upstream Americas		
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas		

Além dos equipamentos listados no quadro acima, existem também equipamentos instalados pela Petrobras nas fases de exploração e produção antecipada e que foram mantidos no local antes da transferência das operações dos campos de BJSa à SBPL, mostrados na tabela abaixo.

	Tipo	Identificação	Descrição
1	Árvore de natal	Well 1-RJS-373A	Villares GLL VIC-10
2	Árvore de natal	Well 3-RJS-437	Villares DLGLL FC-48 CBC
3	Árvore de natal	Well 3-RJS-438	Villares DLGLL lay away BCV FMC-47

Tabela 3.4.3 – Legado de Equipamentos Petrobras

3.5 REGISTROS FOTOGRÁFICOS MAPAS E DIAGRAMAS

3.5.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO

Seguem abaixo algumas fotos ilustrativas das instalações a serem descomissionadas.



Figura 3.5.1.1 – FPSO Fluminense

		Revisão 01A
UA – Upstream Americas		
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas		



Figura 3.5.1.2 – Árvore de natal BJ-CX-tree à esquerda e Manifold de produção de Bijupirá à direita



Figura 3.5.1.3 – Valvula Gas Export SSIV à esquerda e linha de exportação de gás à direita

3.5.2 LOCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

Um mapa mostrando os campos de BJSa e a localização do sistema de produção, incluindo o FPSO Fluminense, foi preparado para este PDI e é mostrado abaixo. O mapa também foi inserido no Anexo VI, para uma melhor visualização.

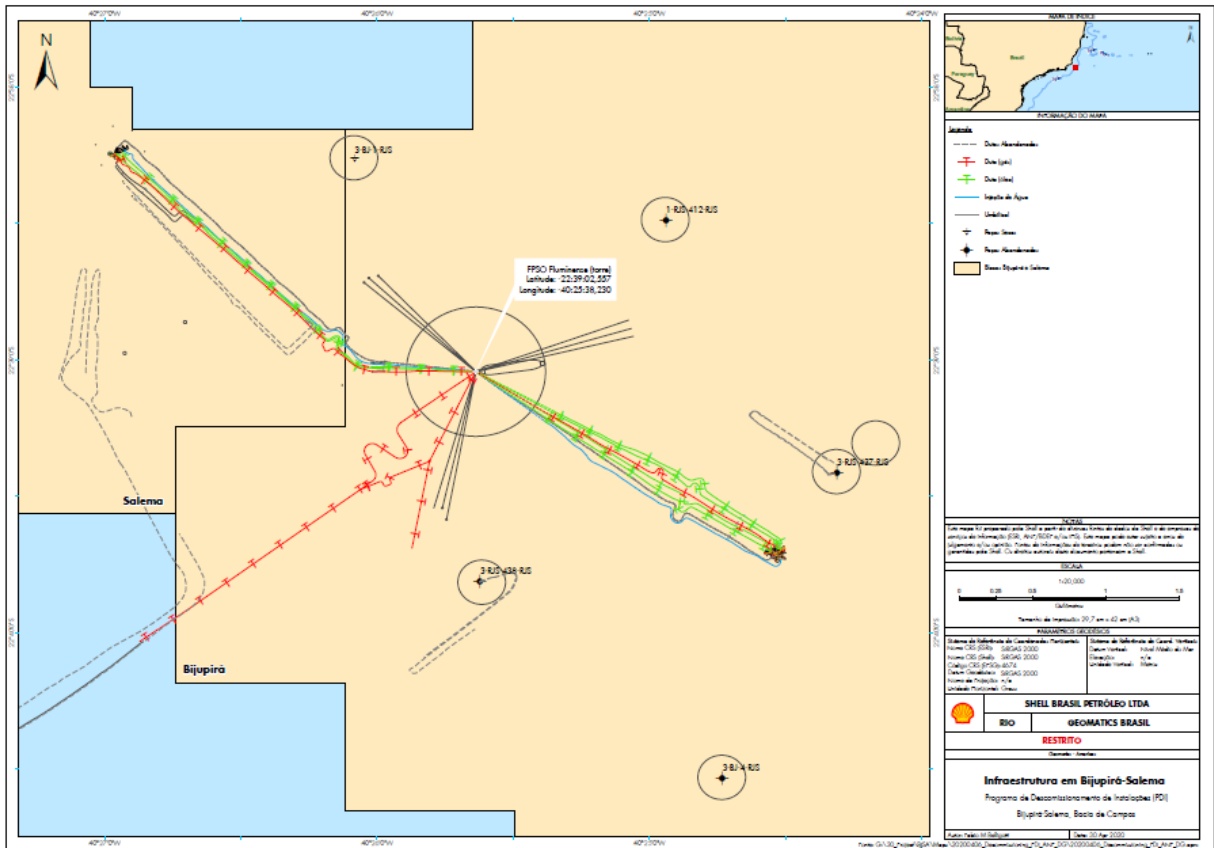


Figura 3.5.2.1 – Mapa do Sistema de Produção

3.5.3 DIAGRAMA UNIFILAR DE INTERLIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

O Diagrama Unifilar pode ser visto abaixo. Uma melhor visualização pode ser obtida no Anexo VII.

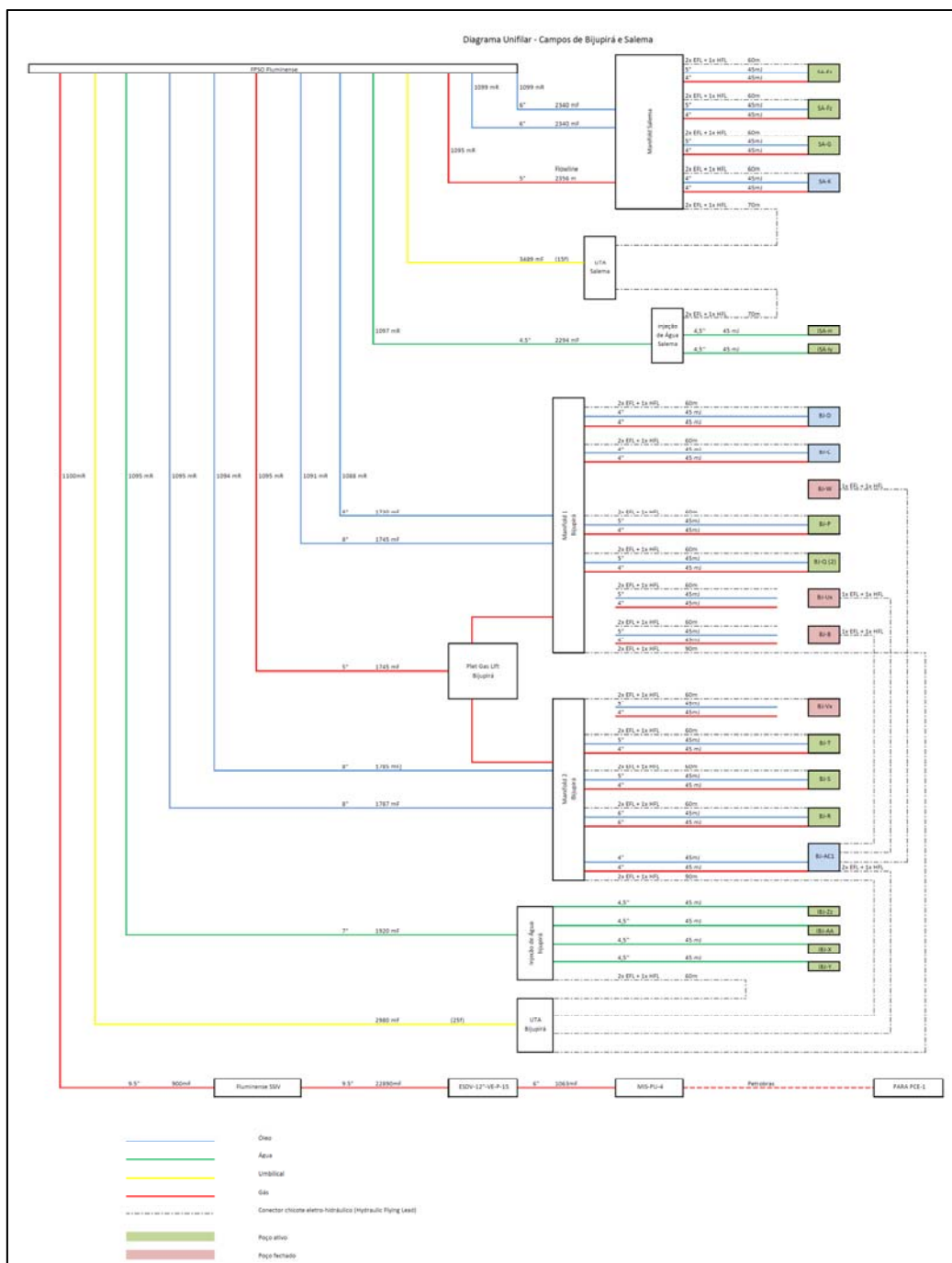


Figura 3.5.3.1 – Diagrama Unifilar

3.6 INTERVENÇÃO EM POÇOS

Os 22 poços em operação nos campos de BJSAs serão abandonados seguindo as normas da SBPL e as regulamentações vigentes da ANP.

3.7 MATERIAIS, RESÍDUOS E REJEITOS PRESENTES NAS INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

O procedimento de gerenciamento de resíduos de BJSAs orienta todo o processo de descarte feito na plataforma e integra o Projeto de Controle de Poluição (PCP), o qual é condicionante de licença do IBAMA. Durante o descomissionamento, todo resíduo gerado deverá ser segregado e tratado da mesma forma em que é feito durante a operação normal do FPSO. O inventário atual de resíduos a bordo do FPSO é mostrado nas tabelas abaixo e reflete a situação em 1º de dezembro de 2019.

identificação	Unidade	localização	Quantidade estimada	Composição estimada	Número de controle
Sucata de metal não contaminada	2 Lote	FPSO Fluminense	4	Metal	FPFL-19-055
Madeira não contaminada	1 Lote	FPSO Fluminense	2	Madeira	FPFL-19-055
Caixa de Papelão (Ex. Tetra Pak)	Big Bag (1 m ³)	FPSO Fluminense	1	Tetra Pak	FPFL-19-055
Papel e papelão não contaminados	Big Bag (1 m ³)	FPSO Fluminense	5	Papel	FPFL-19-055
Plástico não contaminado	Big Bag (1 m ³)	FPSO Fluminense	8	Plástico	FPFL-19-055
Lixo Contaminado (solido)	Big Bag (1 m ³)	FPSO Fluminense	23	Lixo	FPFL-19-055
Lixo Não reciclável	Big Bag (1 m ³)	FPSO Fluminense	8	Lixo	FPFL-19-055

Plástico Não Contaminado	1 Lote	FPSO Fluminense	1	Plástico	FPFL-19-055
Outros	<i>Big Bag</i> (1 m ³)	FPSO Fluminense	1	-	FPFL-19-055
Lixo Eletrônico	<i>Big Bag</i> (1 m ³)	FPSO Fluminense	1	Eletrônicos	FPFL-19-055
Outros	Tambor Plástico (200 l)	FPSO Fluminense	17	-	FPFL-19-055
Água oleosa, Líquido oleoso Lama oleosa	Tambor Plástico (200 l)	FPSO Fluminense	25	Resíduos oleosos	FPFL-19-058
Sucata de metal não contaminada	Lote	FPSO Fluminense	1	Metal	FPFL-19-058
Metal contaminado	Tambor de Metal (200 l)	FPSO Fluminense	14	Metal	FPFL-19-058
Plástico contaminado	Tambor de Metal (200 l)	FPSO Fluminense	13	plástico	FPFL-19-058
Lixo Não reciclável	<i>Big Bag</i> (1 m ³)	FPSO Fluminense	1	Lixo	FPFL-19-058
Caixa de Papelão (Ex. Tetra Pak)	<i>Big Bag</i> (1 m ³)	FPSO Fluminense	25	Papelão	FPFL-19-058

Tabela 3.7.1 – Inventário Atual de Resíduos a Bordo

Vários tipos de químicos utilizados na recuperação de óleo e gás e também nos processos de tratamento do óleo nos módulos, como por exemplo metanol, inibidor de corrosão, anti-incrustantes, demulsificador, etc, são comumente comprados a granel e enviados para a plataforma, armazenados em bombonas ou pequenos tanques.

Identificação	Unidade	Localização	Total em estoque	Composição estimada	Número de Controle
Tanques de água doce	m ³	FPSO Fluminense	267	-	-
Diesel marítimo	mT	FPSO Fluminense	969	-	-
Óleo lubrificante de motor	mT	FPSO Fluminense	0	-	-

Sub. Corrosion EC 1592A	L	FPSO Fluminense	5460	-	-
Bio dispersante Bioc 14045A	L	FPSO Fluminense	0	-	-
Metanol Subsea EC6443A	L	FPSO Fluminense	15264	-	-
Metanol Gas Lift/Export. EC6443A	L	FPSO Fluminense	2230	-	-
Antiespumante EC9242B	L	FPSO Fluminense	2806	-	-
EMBR 18068A – demulsificante	L	FPSO Fluminense	2777	-	-
Clareador de água 02VF112	L	FPSO Fluminense	2800	-	-
BIOC-1618NR Combol (Teste de tanque de carga)	L	FPSO Fluminense	5000	-	-
Biocida THPS EC6297NR	L	FPSO Fluminense	7710	-	-
Removedor de O2 EC6064A	L	FPSO Fluminense	5240	-	-
Antiespumante de Glicol EC9029A	L	FPSO Fluminense	0	-	-
Glicol EC2487A	L	FPSO Fluminense	3000	-	-
Controlador de ph de Glicol BD05703	L	FPSO Fluminense	20	-	-
HW 525-P	L	FPSO Fluminense	2600	-	-
SFP G1 251 – H2S Scav Subsea	L	FPSO Fluminense	15730	-	-
Shell Mysella LA 40	L	FPSO Fluminense	3400	-	-
Heat Transfer Oil S2	L	FPSO Fluminense	2400	-	-

Removedor de H2S . Topside BD00704	L	FPSO Fluminense	5530	-	-
Anti-corrosivo Inh. Heat Medium 500014	L	FPSO Fluminense	60	-	-
Eliminox O2 Scav to HM	L	FPSO Fluminense	75	-	-
Subsea anti-incrustante EC 6542A	L	FPSO Fluminense	2760	-	-
Nitrato de calcio BDE 1032	L	FPSO Fluminense	7700	-	-
Desengraxante	L	FPSO Fluminense	40	-	-

Tabela 3.7.2 – Inventário Atual de Químicos a Bordo

Durante o descomissionamento, chapas pintadas deverão ser descartadas e enviadas para reciclagem. Tintas que forem descartadas, por qualquer motivo, deverão seguir o procedimento previsto no plano de gerenciamento de resíduos.

Identificação	Unidade	Localização	Total em estoque	Composição estimada	Número de controle
Barrier Smart Pack - Cinza - Comp. A	5 l	FPSO Fluminense	106	-	-
Barrier Smart Pack - Comp. B	5 l	FPSO Fluminense	136	-	-
Jotamastic Smart Pack HB - Alu - Comp A	5 l	FPSO Fluminense	262	-	-
Jotamastic Smart Pack HB - Comp B	5 l	FPSO Fluminense	239	-	-
Hardtop XP - Alumínio - Comp A	5 l	FPSO Fluminense	196	-	-
Hardtop XP - Amarelo - Comp A	5 l	FPSO Fluminense	7	-	-
Hardtop XP - Verde - Comp A	5 l	FPSO Fluminense	57	-	-

Hardtop XP - Vermelho - Comp A	5 l	FPSO Fluminense	12	-	-
Hardtop XP - Cinza - Comp A	5 l	FPSO Fluminense	147	-	-
Hardtop XP - Branco - Comp A	5 l	FPSO Fluminense	162	-	-
Hardtop XP - Comp B	5 l	FPSO Fluminense	532	-	-
Jotun Thinner N°07 20L	20 l	FPSO Fluminense	19	-	-
Thinner 20L	20 l	FPSO Fluminense	24	-	-
Desengraxante Prograx 20L	20 l	FPSO Fluminense	66	-	-

Tabela 3.7.3 – Inventário Atual de Tintas a Bordo

3.8 MATERIAIS, RESÍDUOS E REJEITOS NO LEITO MARINHO

Após anos de operação, é esperado que existam resíduos no leito marinho dos campos de produção de petróleo. Os itens identificados nos campos de BJSa e mostrados nas tabelas abaixo serão inspecionados e removidos, caso seja viável, durante a campanha de recuperação dos equipamentos submarinos, recuperação essa definida pelos resultados da Avaliação Comparativa.

RESÍDUOS NO LEITO MARINHO - CAMPO DE BIJUPIRA						
Area de Inspeção	Identificação da Linha	natureza do Detrito	data da Observação	Coordenada X	Coordenada Y	Lamina D'água
20160829 BJSa Flowline and Risers Inspection Form Rev 03 Umbilical	BJ WIM riser #7	Detritos próximos da ancora	29/08/2016	353.918	7.494.029	731
20170128 Bijupira Flowline M2H1 Inspection	Bijupira Flowline M2H1	Cabos elétricos sob a linha M2H1	28/01/2017	355.006	7.493.540	764
20170128 Bijupira Flowline M2H1 Inspection	Bijupira Flowline M2H1	Cabos elétricos sob a linha M2H1	28/01/2017	354.999	7.494.543	764

Tabela 3.8.1 – Resíduos - Campo de Bijupirá

RESÍDUOS NO LEITO MARINHO - CAMPO DE SALEMA						
Area de inspeção	Identificação de Linha	Natureza do Detrito	Data da Observação	Coordenada X	Coordenada Y	Lamina D'água (m)
20190318 Pipeline-HD1 Abandon from FPSO Inspection	Pipeline-HD1 Abandon from FPSO Inspection	Carretel plástico sob a linha	18/03/2019	351.637	7.495.391	654
20191101 S5sa19-036 Salema Flowline H1 Inspection	Salema Flowline H1	Rede de pesca próxima da linha	01/11/2019	351.133	7.495.889	631
20191101 S5sa19-036 Salema Flowline H1 Inspection	Salema Flowline H1	Cabo cruzando por cima da linha.	01/11/2019	352.550	7.494.630	686
20170127 Salema Flowline H1 Inspection	Salema Flowline H1	Barra de metal.	27/01/2017	350.938	7.496.053	622
20150210 WIM Flowline (to Riser 2)	Water injection flowline	Lixo não identificado sob a linha.	10/02/2015	351.032	7.496.022	626
20170126 Salema Water injection Flowline Inspection	Water Injection Salema Flowline	Boia conectada na linha.	26/01/2017	352.564	7.494.655	690
20170126 Salema Water injection Flowline Inspection	Water Injection Salema Flowline	Galão de 20L de água cheio de areia.	26/01/2017	351.140	7.495.897	632
20170126 Salema Water injection Flowline Inspection	Water Injection Salema Flowline	Tubo plástico sob a linha.	26/01/2017	351.033	7.496.021	627

Tabela 3.8.2 – Resíduos - Campo de Salema

		Revisão 01A
UA – Upstream Americas		
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas		

RESÍDUOS NO LEITO MARINHO - LINHA DE EXPORTAÇÃO DE GÁS						
Area de Inspeção	Identificação da Linha	Natureza do Debris	Data de Observação	Coordenada X	Coordenada Y	Lamina D'água (m)
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	sacola plástica sob a linha	28/05/2017	333.650	7.490.040	234
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	panos sob a linha	28/05/2017	333.630	7.490.013	234
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	rede de pesca sob a linha	28/05/2017	333.626	7.490.007	234
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	rede de pesca sob a linha	28/05/2017	333.618	7.489.996	234
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	plástico	28/05/2017	333.614	7.489.990	234
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	rede de pesca sob a linha	28/05/2017	333.609	7.489.982	234
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	plástico	28/05/2017	333.588	7.489.945	234
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	fibra de vidro	28/05/2017	333.583	7.489.936	234
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	fibra de vidro	28/05/2017	333.573	7.489.914	234
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	copo de vidro	28/05/2017	333.543	7.489.842	234
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	plástico	28/05/2017	333.511	7.489.748	234
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	plástico	28/05/2017	333.488	7.489.642	235
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	plástico	28/05/2017	333.480	7.489.573	236
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	plástico	28/05/2017	333.476	7.489.411	238
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	plástico	28/05/2017	333.489	7.489.318	240
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	plástico	28/05/2017	333.515	7.489.209	241
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	garrafa plástica	28/05/2017	333.525	7.489.178	242
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	escada	28/05/2017	333.655	7.488.931	247
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	material de pesca	28/05/2017	333.752	7.488.819	251
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	cesto de pesca	28/05/2017	333.948	7.488.663	257
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	tubo de metal	28/05/2017	333.047	7.488.590	260
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	cadeira plástica	28/05/2017	334.118	7.488.535	263
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	manta plástica	28/05/2017	334.401	7.488.370	272
20170528 Inspeção da Linha de Exportação de Gás	Linha de Exportação de Gás	cesto próximo da linha	28/05/2017	334.639	7.488.313	279

Tabela 3.8.3 – Resíduos Linha de Exportação de Gás

Revisão 01A

UA – Upstream Americas

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

4.0 CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE DESCOMISSIONAMENTO

A Resolução ANP no 817/2020 define que, no descomissionamento de instalações marítimas, as instalações deverão ser removidas da área sob contrato (Anexo 1, Seção 3.1). Entretanto, a referida resolução admite a possibilidade de remoção parcial ou a permanência definitiva *in situ*, desde que atendidos os requisitos normativos aplicáveis e devidamente justificada. Nesse sentido, a Concessionária deverá apresentar justificativa técnica, considerando a comparação de alternativas de descomissionamento, cujas análises devem adotar, no mínimo, os critérios técnico, ambiental, social, de segurança e econômico (Anexo I, Seções 3.1.2 e 3.2).

Esta seção descreve a Avaliação Comparativa de alternativas para descomissionamento das instalações submarinas dos campos de BJSA.

Essa Análise Comparativa seguiu a metodologia desenvolvida por um Joint Industry Project ("JIP"), coordenado pela DNV-GL, que foi apresentada no documento "Diretrizes para Avaliação Comparativa Baseada em Risco de Opções para Descomissionamento de Instalações Submarinas no Brasil".

O escopo da Avaliação Comparativa das instalações submarinas de BJSA incluiu:

- Toda a infraestrutura submarina atualmente instalada sobre o leito marinho para coleta da produção dos poços de BJSA ;
- A linha de exportação de gás, com extensão de 21 km, incluindo as válvulas de emergência SDVs e umbilical de controle; e
- Os risers, umbilicais e linhas de ancoragem atualmente conectados ao FPSO Fluminense.

4.1 ALTERNATIVAS DE DESCOMISSIONAMENTO

Para a preparação da Avaliação Comparativa das instalações submarinas de BJSA, a SBPL contratou os serviços da DNV-GL. Durante a realização do estudo, foram realizados 2 workshops. O primeiro workshop teve como objetivos confirmar as categorias dos equipamentos submarinos a serem analisados, confirmar as alternativas de descomissionamento a serem avaliadas, definir as condições de contorno entre as categorias e confirmar os subcritérios e fatores de avaliação a serem aplicados para cada alternativa de Descomissionamento. Informações sobre o segundo workshop estão contidas na próxima seção.

A tabela a seguir apresenta os grupos selecionados para a Avaliação Comparativa de BJSa assim como as opções de descomissionamento para cada grupo, conforme mostrado na tabela a seguir.

Grupo	Opções por grupo
Grupo 1 – Risers, Flowlines e Umbilicais (incluindo algumas linhas já desconectadas)	<ul style="list-style-type: none"> Opção 1 – Remoção completa: assentamento das linhas (<i>laydown</i>) do FPSO e remoção após a saída do FPSO / caso base. Opção 2 - Remoção parcial: remover os risers e a parte dinâmica do Umbilical (com o FPSO na locação) e abandonar o restante permanentemente, incluindo legado de risers e flowlines. Opção 3 - Remoção parcial de linhas não enterradas e sem presença de corais: assentamento das linhas do FPSO e remoção de partes do riser, flowline e umbilicais sem presença de corais e não enterradas. Abandonar o restante permanentemente no local. Opção 4 – Assentar (<i>laydown</i>) e abandonar permanentemente.
Grupo 2 – Jumpers e Flying Leads (incluindo Jumpers e Flying Leads desconectados)	<ul style="list-style-type: none"> Opção 1 - Remoção completa, Opção 2 - Remoção Parcial: linhas não enterradas e sem coral - assumir 50% de remoção. Opção 3 – Abandono permanente (jumpers e flying leads permanecem conectados).
Grupo 3 – Manifolds de Produção e Injeção de Água, PLET de Gas Lift e UTAs	<ul style="list-style-type: none"> Opção 1 - Remoção completa (caso base), Opção 2 - Remoção Parcial (sub-base deixada no local) e Opção 3 – Abandono permanente.
Grupo 4 - Árvores Submarinas - XT (incluindo Tubing Head Spool - THS)	<ul style="list-style-type: none"> Opção 1 - Remoção completa (caso base), Opção 2 - Remoção parcial (remover o XT e deixar o THS com completação superior) e Opção 3 – Abandono permanente (jumpers e flying leads permanecem conectados).
Grupo 5 – Linha de Exportação de Gás (trecho de 21km)	<ul style="list-style-type: none"> Opção 1 – Remoção completa por enrolamento, Opção 2 - Remoção completa levantando e cortando no convés, Opção 3 - Remoção Parcial - 50% removido. Corte submarino e elevação ao convés (seção de 40 metros), Opção 4 - Remoção Parcial - 50% removido. Corte submarino e elevação ao convés, considerando a presença de corais e Opção 5 – Abandono permanente.
Grupo 6 – Linhas de Ancoragem	<ul style="list-style-type: none"> Opção 1 - Remoção completa - Assentamento e posterior remoção total da amarração e âncoras, Opção 2 - Remoção Parcial - Assentamento e posterior remoção da corrente da parte superior da amarra (top chain) e poliéster, deixando a corrente da parte inferior da amarra (bottom chain) - aço e âncoras e Opção 3 – Assentar (<i>laydown</i>) e abandonar permanentemente.

Tabela 4.1 – Descrição dos grupos e opções

		Revisão 01A
UA – Upstream Americas		
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas		

4.2 ESTUDO DAS OPÇÕES DE DESCOMISSIONAMENTO

4.2.1 VISÃO GERAL

A análise das opções de descomissionamento foi realizada através do método de avaliação comparativa considerando as opções apresentadas na seção anterior, durante um segundo workshop, com duração de 5 dias, que contou com a participação de especialistas da SBPL e da DNV-GL com experiência nas áreas avaliadas. Informações detalhadas sobre o estudo, incluindo participantes, dados de entrada, premissas, metodologia e resultados são apresentados de forma completa no documento DNV-GL n° 11G8B17V-4 - Relatório Final de Avaliação Comparativa dos Campos de BJSA (Anexo VIII), que é resumido nesta seção. Todas as opções dentro de cada grupo, como listadas na tabela 4.1, foram avaliadas segundo os critérios de Segurança, Ambiental, Social, Técnico e Econômico. Os pesos correspondentes aos critérios, a definição dos subcritérios e dos fatores de avaliação de cada subcritério são apresentados nas seções a seguir.

4.2.2 PREMISSAS

A Análise Comparativa foi conduzida considerando uma abordagem de descomissionamento em duas fases: a primeira referente à desconexão e liberação do FPSO e a segunda relacionada ao deconmissionamento da infraestrutura submarina e ao abandono dos poços.

Resumo da Primeira Fase

- Os poços submarinos serão colocados em um estado de suspensão com um Conjunto Solidário de Barreiras (CSB) composto pelas válvulas da árvore de natal molhada e DHSV quando aplicável, sem monitoramento previsto.
- O FPSO e a infraestrutura submarina serão limpos
- Os risers, os umbilicais e as linhas de amarração serão desconectados, permitindo o transporte do FPSO para seu destino final.

Resumo da Segunda Fase

- Abandono dos poços

- Remoção e/ou abandono permanente in situ da infraestrutura submarina, de acordo com os resultados da Avaliação Comparativa.

Uma lista de premissas completa é apresentada nas seções 2.1 e 2.2 do Anexo VIII.

4.2.3 METODOLOGIA

O documento de Diretrizes para Avaliação Comparativa produzido pelo JIP, mencionado anteriormente, apresenta dois principais métodos para desenvolver uma Avaliação Comparativa: Qualitativo e Quantitativo. Para esta avaliação aplicada ao sistema submarino de BJSa, o método Qualitativo foi selecionado, o qual implica no ranqueamento de elementos componentes dos subcritérios baseado em seus riscos e impactos. A análise qualitativa foi substanciada por dados quantitativos e estudos adicionais, tais como a definição de emissões de gases de efeito estufa, quantidade de resíduos gerados, estudos de dispersão de partículas de sol e estudo de impacto ambiental marinho. Os critérios e subcritérios usados na avaliação são mostrados na figura abaixo.

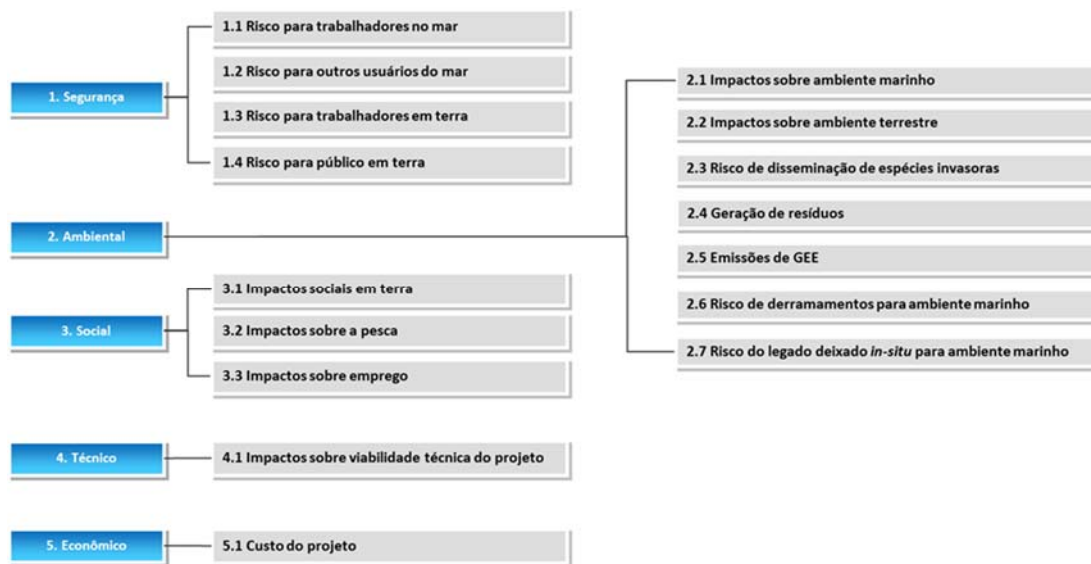


Figura 4.2.3 – Lista de Critérios e Subcritérios

O processo de ranqueamento foi realizado usando uma classificação tipo baixo/médio/alto, com uma pontuação equivalente a 0, 1 e 2, respectivamente, assim como um código de cores, conforme apresentado na tabela a seguir.

Desempenho	Risco/Impacto Comparativo	Pontuação
Mais preferido	Risco/Impacto Mais Baixo	2
Intermediário	Risco/Impacto Moderado	1
Menos preferido	Risco/Impacto Mais Alto	0

Tabela 4.2.3.1 – Código de cores e pontuação de ranqueamento (Fonte: DNV-GL GL Guide 2018)

Como observado no Anexo VIII, a pontuação das opções requer julgamento profissional e equilíbrio de pesos entre impactos relativos e absolutos. Por exemplo, uma pontuação 0 (zero) não implica que a atividade seja uma atividade de "alto risco". Significa simplesmente que essa opção em particular tem um risco ou impacto relativamente mais alto do que outra opção, mas seu risco absoluto pode ser baixo. Também existem casos em que a pontuação é ditada por limites absolutos regulatórios, como por exemplo a avaliação dos níveis de ruído, a geração de poeira e os limites de derramamento de óleo. Cabe ressaltar que este exercício de avaliação comparativa não é uma avaliação formal de risco e sua pontuação não é um meio de quantificar o nível de risco. Em vez disso, os resultados devem ser interpretados como uma comparação relativa com o objetivo de identificar a opção preferida.

Cada subcritério teve sua pontuação baseada nos fatores de avaliação estabelecidos no primeiro workshop. Fatores de avaliação (ou de análise) são condições específicas esperadas para cada subcritério, que possibilitam uma base comum para a comparação e pontuação. Um exemplo de fatores de avaliação para o subcritério 1.1 (risco para o trabalho offshore) é apresentada na tabela 4.2.3.2.

1.1 RISCO PARA TRABALHADORES NO MAR	
1.1.1	Número de operações de içamento pesado necessárias
1.1.2	Quantidade de operações de manuseio de materiais no convés ou em barcaça durante remoção
1.1.3	Quantidade de atividades de mergulho humano requeridas
1.1.4	Duração das atividades de descomissionamento
1.1.5	Número de operações simultâneas (SIMOP) com dois ou mais navios.
1.1.6	Número de trocas de tripulação de helicóptero.
1.1.7	Quantidade de movimentação de cargas sobre dutos/poços em operação.

Tabela 4.2.3.2 – Exemplo de Fatores de Avaliação para Critério de Segurança – Risco para trabalhadores no mar

A lista completa de fatores de avaliação adotados é apresentada no relatório da Avaliação Comparativa de BJS (Anexo VIII).

A pontuação ocorreu conforme descrito abaixo:

1 - Fatores de avaliação foram completamente revistos e discutidos por todos os participantes do workshop. Um exemplo pontual de fator de avaliação foi “Número de operações de içamento pesado necessárias”.

2 - Para cada opção estabelecida (remoção total, remoção parcial ou abandono permanentemente no local), uma pontuação foi atribuída, baseada no consenso do grupo sobre o impacto que essa opção causa. A discussão que ocorre ressalta a natureza qualitativa da avaliação. Há também orientações para o ranqueamento de cada fator de avaliação, como pode ser visto na tabela 4.2.3.3.

1. CRITÉRIO DE SEGURANÇA			
1.1 RISCO PARA TRABALHADORES NO MAR	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
1.1.1 Número de operações de içamento pesado necessárias	Quantidade mínima de operações de içamento pesado necessárias	Quantidade moderada de operações de içamento pesado necessárias	É necessária uma grande quantidade de operações de içamento pesado
1.1.2 Quantidade de operações de manuseio de materiais no convés ou em barcaça durante remoção	Nenhum ou manuseio mínimo de materiais no convés ou em barcaça durante remoção	Algumas atividades de manuseio de materiais no convés ou em barcaça durante remoção	Múltiplas atividades de manuseio de materiais no convés ou em barcaça durante remoção
1.1.3 Quantidade de atividades de mergulho humano requeridas	Nenhuma ou atividades mínimas de mergulho requeridas	Aumento das atividades de mergulho requeridas por intervalos curtos e por menos de 25% da duração das atividades de descomissionamento	Atividades de mergulho requeridas durante a maior parte da duração das atividades de descomissionamento
1.1.4 Duração das atividades de descomissionamento	Curta duração das atividades de descomissionamento (menos de um mês)	Duração intermediária das atividades de descomissionamento (entre um mês e um ano)	Longa duração das atividades de descomissionamento (mais de um ano)
1.1.5 Número de operações simultâneas (SIMOP) com dois ou mais navios	Baixo número de operações simultâneas da embarcação.	Número moderado de operações simultâneas da embarcação.	Grande número de operações simultâneas da embarcação
1.1.6 Número de trocas de tripulação de helicóptero	Nenhuma mudança de tripulação de helicóptero está prevista	As mudanças na tripulação do helicóptero são antecipadas, mas não em grande número	Um número significativo de tripulações de helicópteros muda durante a maior parte das atividades de desativação
1.1.7 Quantidade de movimentação de cargas sobre dutos/poços em operação	Nenhuma operação de movimentação de cargas sobre dutos/poços em operação	Algumas operações de movimentação de cargas sobre dutos/poços em operação	Grande número de operações de movimentação de cargas sobre dutos/poços em operação

Tabela 4.2.3.3 – Instruções para ranqueamento dos fatores de avaliação (fonte: DNV-GL Diretrizes, 2018)

3 - A pontuação para um subcritério (ex: risco para pessoal *offshore*) foi calculada considerando-se a média das pontuações aplicadas a todos os fatores de avaliação associados a esse subcritério. Tabela 4.2.3.4 mostra um exemplo de planilha de pontuação para um subcritério específico.

SUB-CRITÉRIO 1.1 - RISCO PARA TRABALHADORES NO MAR									
FATORES DE AVALIAÇÃO		OPÇÃO 1 - REMOÇÃO COMPLETA Assentamento das linhas do FPSO (laydown) e remoção após a saída do FPSO / caso base		OPÇÃO 2 - REMOÇÃO PARCIAL Remover os risers e a parte dinâmica dos umbilicais (com o FPSO na locação) e deixar todo o resto, incluindo legacy risers e flowlines.		OPÇÃO 3: REMOÇÃO PARCIAL Assentamento das linhas do FPSO e remoção de partes do riser, flowline e umbilicais sem presença de corais e não enterradas. Abandonar permanentemente no local. Nota: como Bijupirá aparentemente possui menor concentração de corais, todas as flowlines e umbilicais são removidos.		OPÇÃO 4 - DEIXAR IN SITU Assentar as linhas (laydown) e abandonar permanentemente no local	
1.1.1	Número / quantidade de operações de içamento pesado necessárias.	0	Para Bijupirá, espera-se que haja 6 assentamentos de risers e recuperação de 6 risers /flowline e 1 assentamento / recuperação umbilical.	1	Para Bijupirá, espera-se recuperação de 6 risers e 1 recuperação umbilical.	0	Para Bijupirá, espera-se que haja 6 assentamentos de risers e recuperação de 6 risers /flowline e 1 assentamento / recuperação umbilical.	2	Para Bijupirá, espera-se que haja 6 assentamentos de risers e 1 deposição de umbilical.
1.1.2	Quantidade de operações de manuseio de materiais no convés ou em barcaça durante remoção	0	Cerca de 29 km de linha a serem recuperados, além do manuseio de restritores de curvatura, anodos etc.	1	Cerca de 8 km de linha a serem recuperados, além do manuseio de restritores de curvaturas, etc.	0	Mesmo da opção 1	2	Sem manuseio de material no convés
1.1.3	Número / duração das atividades de mergulho.	2	Não são esperadas atividades de mergulho	2	Não são esperadas atividades de mergulho	2	Não são esperadas atividades de mergulho	2	Não são esperadas atividades de mergulho
1.1.4	Duração das atividades de descomissionamento.	0	Duração estimada em cerca de 50 dias e 5100 dias homem.	1	Duração estimada em cerca de 20 dias e 2650 dias homem.	0	Mesmo da opção 1	2	Duração estimada em 12 dias e 1500 dias homem.
1.1.5	Número de operações simultâneas (SIMOP) com dois ou mais navios.	2	02 rebocadores, FPSO e MSCV (somente laydown) por um período de cerca de 12 dias	1	02 rebocadores, FPSO e Pipe Lay Vessel por cerca de 20 dias	2	Mesmo da opção 1	2	02 rebocadores, FPSO e MSCV (somente colocação) por um período de cerca de 12 dias
1.1.6	Número de trocas de tripulação de helicóptero.	0	Como base, supõe-se que pelo menos 01 mudança de helicóptero na tripulação seja esperada a cada 02 semanas. 04 mudanças na	1	Como base, supõe-se que pelo menos 01 mudança de helicóptero na tripulação seja esperada a cada 02 semanas. 02 mudanças na	0	Mesmo da opção 1	2	Como base, supõe-se que pelo menos 01 mudança de helicóptero na tripulação seja esperada a cada 02 semanas. 01 mudanças na

Revisão 01A

UA – Upstream Americas

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

			tripulação do helicóptero.		tripulação do helicóptero.				tripulação do helicóptero.
1.1.7	Quantidade de movimentação de cargas sobre dutos/poços em operação	2	Não há linhas ativas, mas existem poços/shut-in. Não é provável movimentação sobre poços/shut-in.	2	Não há linhas ativas, mas existem poços/shut-in. Não é provável movimentação sobre poços/shut-in.	2	Não há linhas ativas, mas existem poços/shut-in. Não é provável movimentação sobre poços/shut-in.	2	Não há linhas ativas, mas existem poços/shut-in. Não é provável movimentação sobre poços/shut-in.
MÉDIA SUB-CRITÉRIO 1.1		0,9		1,3		0,9		2,0	

Tabela 4.2.3.4 – Pontuação por opção e grupo para subcritério 1.1 (Risco para pessoal *offshore*)

4 - As pontuações finais para cada critério foram obtidas através de dois métodos de ponderação, que acarretam, como consequência, diferentes pesos relativos entre os critérios um. O cálculo pelos dois métodos é feito para testar a robustez do resultado.

- Método de ponderação 1 – Pesos iguais para cada subcritério. Por esse primeiro método, a pontuação de cada critério é obtida pela soma das pontuações de cada subcritério. Os critérios que possuem um número maior de subcritérios terão um peso maior na avaliação final. Nesta Avaliação Comparativa, há um total 16 subcritérios, sendo que 7 destes são associados ao critério ambiental. Como consequência, o critério ambiental tem 44% do peso no ranqueamento final.
- Método de ponderação 2 – Pesos iguais para cada critério. Por esse segundo método a pontuação de cada critério é obtida pela média das pontuações de cada subcritério. Desse modo, cada critério tem o mesmo peso, independentemente do número de subcritérios associados.

A tabela 4.2.3.5 mostra o resultado da ponderação em cada um dos métodos.

Criteria	Quantidade de Subcritérios em cada Critério	Método de Ponderação 1 (Soma)	Método de Ponderação 2 (Média)
Segurança	4	25%	20%
Ambiental	7	44%	20%
Social	3	19%	20%
Técnico	1	6%	20%
Econômico	1	6%	20%

Tabela 4.2.3.5 – Peso de cada critério conforme o método de ponderação

		Revisão 01A
UA – Upstream Americas		
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas		

Um exemplo do cálculo para o ranqueamento final por método e opção é apresentado na tabela 4.2.3.6, para o critério de segurança do grupo 1.

Critério	Subcritério	Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4
1. Segurança	1.1 – Risco para o pessoal <i>offshore</i>	0,9	1,3	0,9	2,0
	1.2 – Risco para outros usuários no mar	1,2	1,7	1,2	1,8
	1.3 – Risco para o pessoal em terra	0,7	1,3	0,7	2,0
	1.4 – Risco para o público em terra	0,5	1,0	0,5	2,0
Pontuação	Método 1 (Soma)	3,2	5,2	3,2	7,8
	Método 2 (Média)	0,8	1,3	0,8	2,0

Tabela 4.2.3.6 – Cálculo da pontuação do Subcritério de Segurança para o Grupo 1

5 – Após a consolidação de todas as pontuações por critério, os valores correspondentes são finalmente somados por opção e grupo. As tabelas 4.2.3.7 e 4.2.3.8, extraídas do Anexo VIII, fornecem exemplos de valores calculados para o grupo 1, para os métodos de ponderação 1 e 2, respectivamente. A opção com a maior pontuação é considerada como a solução ótima de descomissionamento para o equipamento desse grupo.

Resultados Grupo 1	Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4
Segurança	3,2	5,2	3,2	7,8
Ambiental	8,3	7,8	8,3	10,0
Social	3,8	3,8	3,8	3,8
Técnico	1,4	1,6	1,4	2,0
Econômico	1,0	1,0	1,0	1,5
TOTAL	17,7	19,3	17,7	25,1

Tabela 4.2.3.7 – Sumário das Pontuações para o grupo 1 - Método 1: Soma

		Revisão 01A
UA – Upstream Americas		
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas		

Resultado Grupo 1	Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4
Segurança	0,8	1,3	0,8	2,0
Ambiental	1,2	1,1	1,2	1,4
Social	1,3	1,3	1,3	1,3
Técnico	1,4	1,6	1,4	2,0
Econômico	1,0	1,0	1,0	1,5
TOTAL	5,7	6,2	5,7	8,1

Tabela 4.2.3.8 – Sumário das Pontuações para o grupo 1 - Método 2: Média

No exemplo acima, a recomendação para o grupo 1 (*risers, flowlines e umbilicais*) é a opção 4, de abandono permanente no fundo do mar. Ambos métodos de ponderação (por soma e por média) apontaram para a mesma recomendação, atestando a robustez do resultado.

4.2.4 RESULTADOS

As tabelas seguintes, 4.2.4.1 e 4.2.4.2, resumizam os resultados gerais da Avaliação Comparativa, identificando a opção de descomissionamento com a maior pontuação (opção ótima, ou preferida) e também a opção com a segunda maior pontuação.

Grupo	Descrição	Campo	Opção Preferida				Segundo Lugar			
			Descrição	Escores		Considerações e Drivers	Descrição	Escores		Considerações e Drivers
				Soma	Média			Soma	Média	
1	Risers, Flowlines, Umbilicais	Bijupira	Opcao 4: Assentar (Laydown) risers e umbilicais do FPSO em areas sem corais no fundo do mar e abandono permanente dos flowlines	25,1	8,1	<ul style="list-style-type: none"> • Pequenas interferências sobre o fundo do mar durante laydown • Sem danos aos corais de água profunda - corais não localizados em área de assentamento de riser/umbilicais. • Menor risco para pessoas, mínimo trabalho offshore. • Elimina riscos do transporte terrestre. • Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 2: Remoção parcial: remover os risers e a parte dinâmica dos Umbilicais (com o FPSO na locação). Deixar flowlines de BIJUPIRA e parte estática dos umbilicais in situ.	19,3	6,2	<ul style="list-style-type: none"> • O coral sol nos risers e umbilicais requer remoção e captura. Baixo risco de disseminação de espécies invasoras. • Sem danos aos corais de água profunda (corais não localizados em área de assentamento de riser/umbilicais). • Risco mais alto para pessoas. Trabalho offshore significativamente maior em relação à Opção 4.
		Salema	Opcao 4: Assentar (Lydown) risers e umbilicais do FPSO em areas sem corais no fundo do mar e abandono permanente dos flowlines	25,1	8,1	<ul style="list-style-type: none"> • Pequenas interferências sobre o fundo do mar durante laydown. • Sem danos aos corais de água profunda (corais não localizados em área de assentamento de riser/umbilicais). • Menor risco para pessoas, mínimo trabalho offshore. • Elimina riscos do transporte terrestre. • Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 3: Remoção parcial. Laydown risers e umbilicais a partir do FPSO em areas sem corais. Remoção de todos os risers, flowlines e umbilicais que não estão em áreas de corais.	19,9	6,3	<ul style="list-style-type: none"> • Pequenas interferências sobre o fundo do mar durante laydown. • Sem danos aos corais de água profunda (corais não localizados em área de assentamento de riser/umbilicais). • Menor risco para pessoas, menor trabalho offshore do que as opções 1 & 2.
2	Jumpers e Flying Leads	Bijupira	Opcao 3: Abandono permanente	26,5	8,4	<ul style="list-style-type: none"> • Deixar in situ não impacta os corais de água profunda. • Menor risco para pessoas, ausência de trabalho offshore. • Elimina riscos do transporte terrestre. • Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 2: Remoção Parcial. Deixar linhas em áreas de coral e/ou não enterradas (assumir 50% de remoção).	18,6	6,1	<ul style="list-style-type: none"> • Remove somente linhas cuja remoção não impacta ao meio ambiente. • Sem danos aos corais de água profunda (linhas localizadas em áreas de corais não serão removidas). • Baixo risco a pessoas, menos trabalho offshore do que a remoção completa.SalemaBijupiraOpção
		Salema	Opcao 3: Abandono permanente	26,5	8,4	IGUAL A BIJUPIRÁ				
3	Manifolds & PLET	Bijupira	Opcao 3: Abandono permanente	28,5	8,9	<ul style="list-style-type: none"> • Deixar in situ não impacta os corais de água profunda. • Menor risco para pessoas, ausência de trabalho offshore. • Elimina riscos do transporte terrestre. • Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. • Elimina a preocupação técnica de que as estruturas estejam enterradas e a remoção exceda a capacidade de elevação da embarcação sem dragagem. 	Opção 2: Remoção Parcial. (somente sub-base do manifold de produção deixada in situ).Opção 1: Remoção completa	21,0	7,0	<ul style="list-style-type: none"> • Risco de impactar corais de água profunda caso as estruturas estejam enterradas e a remoção cause impactos significativos ao fundo do mar. • Preocupação técnica de que as estruturas estejam enterradas e a remoção exceda a capacidade de elevação da embarcação sem dragagem.
		Salema	Opcao 3: Abandono permanente	28,5	8,9	IGUAL A BIJUPIRÁ				

Tabela 4.2.4.1 – Resultados para os Grupos 1 a 3

Grupo	Descrição	Campo	Opcao Preferida				Segundo Lugar			
			Descrição	Escores		Considerações e Drivers	Descrição	Escores		Considerações e Drivers
				Soma	Média			Soma	Média	
4	Subsea Tress (XT) e Tubing Head Spools (THS)	Bijupira	Opcao 3: Abandono permanente	27,5	8,5	<ul style="list-style-type: none"> • Deixar in situ não impacta os corais de água profunda. • Menor risco para pessoas, ausência de trabalho offshore. • Elimina riscos do transporte terrestre. • Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 2: Remoção Parcial. Remove XTs e deixa THSS	21,4	6,7	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da XT não possui impacto sobre o fundo, incluindo corais de água profunda. • Baixo risco para pessoas (trabalho offshore de rotina). • Baixo risco de transporte (transporte de rotina).
		Salema	Opcao 3: Abandono permanente	27,5	8,5	IGUAL A BIJUPIRÁ				
5	Linha de Exportacao de Gas	BJSA	Opcao 5: Abandono permanente	26,8	8,3	<ul style="list-style-type: none"> • Deixar in situ não impacta os corais de água profunda. • Menor risco para pessoas, ausência de trabalho offshore. • Elimina riscos do transporte terrestre. • Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 1: Remoção completa por enrolamento (assume que não há corais)	21,3	7,4	<ul style="list-style-type: none"> • Remover linhas ou a parte das linhas cuja remoção não impacta ao meio ambiente. • Sem danos aos corais de água profunda (deixar as linhas que estão em áreas de corais).
6	Linhas de Amarracao	BJSA	Opcao 3: Abandono permanente	24,5	8,1	<ul style="list-style-type: none"> • Sem prejuízo para os corais de água profunda (corais não localizados em área de assentamento da amarração). • Menor risco para pessoas, trabalho offshore mínimo. • Elimina riscos do transporte terrestre. • Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 2: Remoção Parcial. Assentamento e posterior remoção da corrente da parte superior da amarra (top chain) e linha de poliester, deixando a corrente da parte inferior da amarra (bottom chain) e âncoras.	21,2	6,7	<ul style="list-style-type: none"> • Remove a parte do sistema de amarração que não impacta ao meio ambiente. • Sem danos aos corais de água profunda (corais não localizados em áreas de assentamento da amarração). • Remoção das âncoras e corrente da parte inferior da amarra, que teriam impacto elevado sobre o fundo do mar e alto risco de matar os corais de água profunda.IGUAL A BIJUPIRÁ

Tabela 4.2.4.2 – Resultados para os Grupos 4 a 6

Como pode ser visto nos resultados acima, a processo de avaliação comparativa identificou a alternativa de “abandono permanente no local” como a opção ótima para todos os grupos, em ambas metodologias de ponderação.

4.2.5 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Adicionalmente à obtenção dos resultados através dos dois métodos de ponderação, um teste de sensibilidade foi realizado por meio da remoção do critério econômico, com o subsequente recálculo das pontuações. Os resultados apresentados nas tabelas abaixo são, portanto, baseados em apenas 4 critérios, segurança, ambiental, social e técnico. Como pode ser visto, a opção de abandonar permanentemente os equipamentos no local ainda é a opção ótima em todos os casos, mesmo quando o critério econômico é desconsiderado.

Campo	Método	Opção 1 (remoção total)	Opção 2 (remoção parcial sem abandono)	Opção 3 (remoção parcial sem abandono)	Opção 4 (abandono permanente no local)
Salema	Método 1 Total	16.5	18.3	18.9	23.6
	Método 2 Total	4.6	5.2	5.3	6.6
Bijupirá	Método 1 Total	16.7	18.3	16.7	23.6
	Método 2 Total	4.7	5.2	4.7	6.6

Tabela 4.2.5.1 – Análise de Sensibilidade - Grupo 1 – Resultados com critério econômico excluído

Campo	Método	Opção 1 (remoção total)	Opção 2 (remoção parcial)	Opção 3 (abandono permanente no local)
Salema	Método 1 Total	14.4	17.6	25.0
	Método 2 Total	4.3	5.1	6.9
Bijupirá	Método 1 Total	14.3	17.6	25.0
	Método 2 Total	4.2	5.1	6.9

Tabela 4.2.5.2 – Análise de Sensibilidade - Grupo 2 – Resultados com critério econômico excluído

Campo	Método	Opção 1 (remoção total)	Opção 2 (remoção parcial)	Opção 3 (abandono permanente no local)
Salema	Método 1 Total	19.8	20.5	26.0
	Método 2 Total	5.6	5.8	7.2

Bijupirá	Método 1 Total	19.3	20.0	27.0
	Método 2 Total	5.5	5.8	7.4

Tabela 4.2.5.3 – Análise de Sensibilidade - Grupo 3 – Resultados com critério econômico excluído

Campo	Método	Opção 1 (remoção total)	Opção 2 (remoção parcial)	Opção 3 (abandono permanente no local)
Salema	Método 1 Total	18.4	20.4	25.0
	Método 2 Total	5.1	5.7	6.9
Bijupirá	Método 1 Total	18.4	20.4	26.0
	Método 2 Total	5.1	5.7	7.0

Tabela 4.2.5.4 – Análise de Sensibilidade - Grupo 4 – Resultados com critério econômico excluído

Field	Método (all cases exclude the Economic Criteria)	Opção 1 (remoção total através de reeling)	Opção 2 (remoção total com corte e içamento para convés)	Opção 3 (remoção parcial)	Opção 4 (remoção parcial considerando presença de corais de fundo)	Opção 5 (abandono permanente no local)
Linha de Exportação de Gás	Método 1 Total	19.3	17.0	20.0	20.0	25.3
	Método 2 Total	5.4	4.9	5.6	5.6	6.8

Tabela 4.2.5.5 – Análise de Sensibilidade - Grupo 5 – Resultados com critério econômico excluído

Campo	Método	Opção 1 (remoção total)	Opção 2 (remoção parcial)	Opção 3 (abandono permanente no local)
Linhas de Ancoragem	Método 1 Total	15.9	20.2	23.0
	Método 2 Total	3.9	5.7	6.6

Tabela 4.2.5.6 – Análise de Sensibilidade - Grupo 6 – Resultados com critério econômico excluído

4.2.6 ESTUDOS ADICIONAIS

O relatório “Estudo de Avaliação Ambiental Submarina com foco em corais de profundidade” (Anexo IX), preparado pela Dra. Raquel Peixoto (UFRJ), apresenta uma avaliação do ambiente de corais de profundidade em BJSa e das possíveis implicações das

		Revisão 01A
UA – Upstream Americas		
Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas		

atividades de descomissionamento sobre este ambiente. De acordo com o documento, os riscos associados à remoção dos equipamentos sobre o ambiente coralino mostram-se maiores do que a opção de deixá-los no local. Esta consideração se baseia nas seguintes premissas:

- Os corais e esponjas no leito marinho de BJSA são vulneráveis aos sedimentos em suspensão que serão gerados pelo processo de descomissionamento;
- Além do sedimento em suspensão, a remoção dos equipamentos de BJSA poderá trazer impactos diretos sobre os organismos do fundo marinho, em caso de colisão;
- Existem altos custos energéticos e, conseqüentemente de emissões de CO₂, associados às operações de remoção.

É apresentado, no Anexo X, o relatório “Modelagem da Dispersão de Sólidos Resultantes da Atividade de Descomissionamento”, preparado pela empresa Prooceano e que buscou modelar o comportamento dos sedimentos gerados pelas atividades de descomissionamento das estruturas submarinas de Bijupirá e Salema. As informações geradas por este estudo foram inclusive utilizadas nas avaliações do relatório preparado pela UFRJ, citado anteriormente (Anexo IX).

Estudos encontrados na literatura consultada também indicam a viabilidade do abandono permanente dos equipamentos submarinos no local, conforme listado abaixo:

- Krause and Baquiran, 2019 “*Determining Environmentally Superior Decommissioning Options for Hard and Flexible Pipelines*” (2019 SPE Conference)
- Fowler et al., 2019 “*The Ecology of infrastructure decommissioning in the North Sea: what we need to know and how to achieve it*” (ICES Journal of Marine Science)
- McLean, 2020 “*Fish Habitat associations on a subsea pipeline within an Australian Marine Park*”

4.2.7 DEFINIÇÃO DA OPÇÃO FINAL

O processo de Análise Comparativa identificou a opção de “abandono permanente no local” como sendo a opção ótima para todos os grupos, em ambos os campos. O impacto sobre os corais de água profunda e o efeito sobre a segurança ocupacional tiveram um papel relevante no resultado da análise.

Entretanto, apesar desse resultado da Análise Comparativa, a SBPL propõe uma opção de descomissionamento alternativa, com a remoção dos *risers*, da parte dinâmica dos umbilicais e da parte superior das linhas de ancoragem e, uma vez que estes equipamentos

não estavam posicionados no leito marinho ao longo da vida dos campos. Esses equipamentos deverão ser abandonados temporariamente no leito marinho, em áreas sem a presença de corais de águas profundas, durante a desconexão do FPSO, e posteriormente removidos. Deve-se considerar que o abandono temporário destes equipamentos traz uma série de vantagens técnicas e de segurança operacional.

Primeiro, isto reduz as operações simultâneas no campo enquanto ocorre a desconexão e a preparação para o rebocamento do FPSO. Segundo, há áreas identificadas no leito marinho onde não são encontrados corais de água profunda, nas quais os *risers*, a parte dinâmica dos umbilicais e a parte superior das amarras poderão ser depositados temporariamente. Por último, a descida dessas linhas à profundidade do leito marinho permitirá a eliminação de exemplares de coral sol presentes nos trechos superiores das referidas linhas, em função da temperatura da água nesse local. Este procedimento para eliminação do coral sol é seguro e mitiga os riscos associados à limpeza e ao manuseio do coral no convés das embarcações.

Adicionalmente, para os poços abandonados com remoção da coluna de produção, a SBPL propõe a recuperação das árvores de natal através da plataforma que estará sendo utilizada, uma vez que esta operação não implica em campanha ou uso adicional de embarcações e não impacta os corais de água profunda encontrados nos campos.

Finalmente, conforme exposto neste PDI Conceitual, determinados equipamentos e dutos submarinos foram instalados pela Petrobras na fase de produção antecipada de BJSA (ver seções 3.1.1, 3.2.3, 3.3 e 3.4) e foram deixados no local antes da transferência das operações à SBPL. Considerando que estes equipamentos são de mesma natureza daqueles mencionados neste PDI Conceitual e avaliados na Avaliação Comparativa, é proposto que os mesmos também sigam a mesma opção e sejam abandonados permanentemente no local.

A definição da opção final para o descomissionamento das instalações submarinas de BJSA, de remoção parcial, é sumarizada nas tabelas a seguir.

Equipamentos a serem abandonados permanentemente no fundo

Em linha com os resultados da Avaliação Comparativa, os seguintes equipamentos serão abandonados permanentemente no leito marinho:

- *Flowlines* (incluindo itens de legado desconectado)
- *Manifolds, UTAs, PLET*
- *Jumpers* e *Flying Leads* (incluindo os *jumpers* e *flying leads* desconectados)
- Duto de Exportação de Gás (incluindo ESDV)
- Âncoras e trechos inferiores das amarras (incluindo itens de legado desconectados)
- Ancoragens de *Flowlines* e Umbilicais e estacas de sucção
- *Mudmats* de cruzamentos de linhas
- Árvores de natal de poços abandonados via operação de *through-tubing*
- Árvores de natal do legado

Tabela 4.2.7.1 – Equipamentos a serem abandonados permanentemente no local

Equipamentos a serem removidos do leito marinho e reciclados

Os seguintes equipamentos serão removidos do leito marinho após o abandono temporário

- Linhas de ancoragem (todas as sessões acima do trecho final de corrente)
- *Risers*
- Parte dinâmica dos umbilicais
- Árvores de natal de poços abandonados com remoção da coluna de produção

Tabela 4.2.7.2 – Equipamentos a serem removidos do leito marinho

4.2.8 CONCLUSÃO

Com base na proposta aqui apresentada como Opção Final, com a remoção parcial das instalações submarinas, a empresa Witt O'Briens' desenvolveu uma Análise Ambiental que incluiu Informações Ambientais Básicas sobre a atividade, assim como uma Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais e uma Identificação de Impactos Ambientais. Tal documento é apresentado Anexo XI deste PDI, sendo mostrado de forma resumida no item 7.0 – Estudos Ambientais. As análises efetuadas seguiram as normativas ambientais vigentes (ex: Resolução CONAMA N° 01/86 e Nota Técnica N° 10/2012 CGPEG/DILIC/IBAMA) e não indicaram impactos e/ou riscos significativos ao meio ambiente em função da remoção parcial proposta.

A análise preliminar de perigos referente às atividades de descomissionamento de Bijupirá e Salema, que considerou sistemas e subsistemas diretamente relacionados a cenários acidentais capazes de resultar em danos ambientais, não identificou cenários de risco alto.

Segundo ainda a avaliação de impactos realizada para a atividade, os impactos identificados são, em sua maioria, temporários, reversíveis, de baixa magnitude e pequena e média importância.

Cabe ressaltar, novamente, que a remoção parcial está sendo aqui proposta como a opção final, apesar da Análise Comparativa ter indicado que o abandono completo das estruturas submarinas como melhor opção, pelo fato de essas linhas a serem removidas (*risers*, parte dinâmica dos umbilicais e parte superior das amarras) terem sido depositadas no leito marinho durante o processo de descomissionamento, diferentemente das demais linhas e equipamentos submarinos, que permaneceram no leito durante a vida dos campos

Desta forma, a SBPL propõe uma estratégia de descomissionamento que busca minimizar os impactos e riscos ambientais, considerando ao mesmo tempo os critérios de Segurança, Sociais, Técnicos e de Custo abordados pela Análise Comparativa.

5.0 PROJETO DE DESCOMISSIONAMENTO DE INSTALAÇÕES

A campanha de descomissionamento do empreendimento que engloba os campos de BJSA e o FPSO Fluminense irá demandar a execução de uma série de trabalhos e preparações antes que as linhas de risers, umbilicais e amarras possam ser desconectadas.

A maior parte desses trabalhos está relacionada com a limpeza das linhas submarinas, dos equipamentos e tubulações da planta de produção, dos tanques de carga e dos sistemas de marinha do FPSO, incluindo o desembarque dos resíduos que serão gerados pelo processo de limpeza, de forma que o FPSO possa ser rebocado para o estaleiro que fará a reciclagem da unidade.

5.1 POÇOS

Uma vez cessada a produção, os poços serão fechados e adequadamente protegidos contra a formação de hidratos. Os 22 poços dos campos de BJSA serão posteriormente abandonados permanentemente (Plug & Abandon – P&A) seguindo as exigências do SGIP e de acordo com normas da SBPL aplicáveis. De acordo com o plano atual, dos 22 poços atualmente conectados, 17 serão abandonados pelo método through-tubing e os 5 poços restantes serão abandonados por métodos convencionais, com a remoção da coluna de produção. A definição de qual metodologia será aplicada poderá sofrer alterações no desenvolvimento da fase de detalhamento do projeto, o que será apresentado no PDI Executivo.

Maiores detalhes sobre o abandono dos poços serão incluídos quando da emissão do PDI Executivo.

5.2 DEMAIS INSTALAÇÕES

5.2.1 FPSO FLUMINENSE

O conceito do descomissionamento do FPSO Fluminense, que envolve sua desconexão e reciclagem, deverá seguir as seguintes etapas:

A) Suspensão dos Poços

- Colocação dos poços em estado de suspensão, garantindo suas condições de acesso até o momento do abandono permanente.
- Deve ser ressaltado que a retirada do FPSO não impedirá o atendimento aos requisitos de monitoramento de integridade de poços dispostos no SGIP, pois o abandono permanente dos poços deverá ser feito em até 3 anos, conforme cronograma do PDI mostrado no item 5.4, período no qual esse monitoramento não é requisitado. Caso haja alguma alteração nesse cronograma no futuro, que leve a um aumento desse tempo, um sistema de monitoramento baseado em barco de serviço equipado com ROV poderá vir a ser implementado, caso necessário.

B) Limpeza do Sistema Submarino

- Toda a infraestrutura submarina dos campos de BJSA será limpa, com remoção dos hidrocarbonetos, para permitir a desconexão e o abandono temporário ou definitivo, como definido no item 4.2.7 - Definição da Opção Final;
- Todo o efluente gerado pela limpeza de linhas deverá receber o tratamento adequado para que seja enquadrado em um teor de óleos e graxas (TOG) de até 15 ppm antes do seu descarte.
- Quando da desconexão submarina das linhas para abandono, haverá apenas a liberação de água do mar com TOG de no máximo 15 ppm.

C) Limpeza dos tanques de carga, planta de produção e sistemas de marinha do FPSO, incluindo remoção de NORM

- Os tanques de carga do FPSO serão lavados, purgados com gás inerte e posteriormente ventilados para que sejam colocados em condição livre de hidrocarbonetos e permitir a entrada para remoção da borra e de sólidos acumulados no fundo e em elementos estruturais dos mesmos. Caso seja detectada a presença de NORM na borra e nos sólidos, eles serão tratados como resíduo contaminado com radioatividade, seguindo-se todos os requerimentos preconizados pelo Plano de Gerenciamento de NORM da Shell e pelo Plano de Transporte de Material Radiativo (NORM), objetivando a exportação para destinação final ambientalmente adequada, autorizada pelo CNEN, conforme vem sendo efetuado durante o período de produção.

- Todo o efluente gerado pela limpeza de tanques deverá receber o tratamento adequado para que seja enquadrado em um teor de óleos e graxas (TOG) de até 15 ppm antes do seu descarte.
- A planta de produção e os sistemas de marinha do FPSO, incluindo tanques de óleo diesel serão descomissionados e as tubulações, vasos de pressão, tanques de diesel e demais equipamentos serão limpos, inertizados e colocados em condição livre de hidrocarbonetos. Da mesma forma que nos tanques de carga, caso NORM seja detectado na planta de produção, o mesmo será tratado como resíduo contaminado com radioatividade, seguindo-se todos os requerimentos preconizados pelo Plano de Gerenciamento de NORM da Shell e pelo Plano de Transporte de Material Radiativo (NORM), objetivando a exportação para destinação final ambientalmente adequada, autorizada pelo CNEN, conforme vem sendo efetuado durante o período de produção.
- Remoção da bioincrustação da parte externa do casco do FPSO. Com os tanques de carga, planta de processo e sistemas de marinha limpos, o FPSO será rebocado, conforme tratado no item F a seguir, para um estaleiro intermediário (que não o final), localizado no Brasil, para que a bioincrustação seja removida. Toda bioincrustação removida será capturada e destinada de acordo com a legislação vigente no local dessa limpeza.

D) Desconexão do FPSO

- As linhas submarinas (*risers* e umbilicais), depois de limpas, serão desconectadas e depositadas temporariamente no leito marinho em áreas previamente inspecionadas, de forma a evitar locais com presença de corais de águas profundas na zona de deposição e suas imediações. O mesmo se dará para as linhas de ancoragem.
- No caso de haver alguma necessidade de intervenção nos equipamentos do sistema submarino, já limpos, após a remoção do FPSO, esse trabalho será executado por barco de serviço equipado com ROV.

E) Rebocamento do FPSO

- Rebocamento para Estaleiro Intermediário - No rebocamento do FPSO para o estaleiro intermediário na costa brasileira, será escolhida uma rota que evite o risco de propagação de coral-sol, cabendo ressaltar que esse estaleiro intermediário

deverá ser previamente aprovado pelos reguladores. O estaleiro escolhido será informado no PDI Executivo focado no descomissionamento do FPSO, conforme proposto na introdução deste PDI Conceitual.

- Rebocamento para o Estaleiro da Reciclagem – No rebocamento do FPSO para o estaleiro no exterior, onde será realizada a reciclagem do casco, será escolhida uma rota que evite o risco de propagação de coral-sol, com a devida aprovação dos reguladores. Essa rota também será informada no PDI Executivo focado no descomissionamento do FPSO.

F) Reciclagem do FPSO

- O FPSO será rebocado para um estaleiro no exterior, onde será desmontado e terá suas partes recicladas de forma sustentável (“green recycling”), de acordo com as regulamentações trabalhistas, de segurança e de meio ambiente, tanto internacionais quanto do país de destino.

Maiores detalhes sobre as etapas e atividades do conceito proposto acima serão incluídos quando da emissão do PDI Executivo focado no descomissionamento do FPSO.

5.2.2 REMOÇÃO PARCIAL DO SISTEMA SUBMARINO

- Os *risers*, a parte dinâmica dos umbilicais e a parte superior das amarras serão recolhidas do leito marinho, no final da execução do descomissionamento.
- Os equipamentos removidos serão levados para a base logística em terra, tratados, caso necessário, e encaminhados para reciclagem.

Maiores detalhes sobre as etapas e atividades acima serão incluídos quando da emissão do PDI Executivo.

5.3 INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS

Esta seção será incluída quando da emissão do PDI Executivo.

5.4 CRONOGRAMA

O cronograma preliminar das principais etapas da execução to descomissionamento de BJSa é mostrado abaixo. O término de produção de Bijupira Salema está previsto para acontecer em dezembro de 2021. O descomissionamento completo dos campos deverá ser realizado entre janeiro de 2022 e junho de 2025. O cronograma detalhado será incluído no PDI Executivo.

Atividade	Início Previsto	Término Previsto
Suspensão dos poços após a parada final da produção	Janeiro-2022	Janeiro-2022
Limpeza dos <i>risers</i> , <i>flowlines</i> , umbilicais e demais equipamentos submarinos	Fevereiro-2022	Fevereiro-2022
Limpeza da linha de exportação de gas	Março-2022	Março-2022
Limpeza do <i>topsides</i> (limpeza, inertização e <i>gas freeing</i>), incluído remoção de NORM	Fevereiro-2022	Abril-2022
Limpeza dos sistemas marítimos (tanques e carga e sistemas do navio) – lavagem e <i>gas freeing</i> , incluído remoção de NORM	Março -2022	Maiio-2022
Rebocamento do FPSO para um estaleiro intermediário, no Brasil, para limpeza de bioincrustação	Junho-2022	Junho-2022
Remoção e coleta de bioincrustação do casco	Julho-2022	Agosto-2022
Partida do FPSO para o estaleiro onde será feita a reciclagem, no exterior	Setembro-2022	Outubro-2022
Janela de abandono permanente dos poços	Janeiro-2024	Dezembro-2024
Janela de recuperação dos <i>risers</i> , parte dinâmica dos umbilicais e parte superior das amarras	Janeiro-2025	Junho-2025

5.5 ESTIMATIVA DE CUSTO

Esta seção será incluída quando da emissão do PDI Executivo.

6.0 ESTUDOS E PLANOS ASSOCIADOS

6.1 MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE AUXÍLIO À NAVEGAÇÃO

Esta seção será incluída quando da emissão do PDI Executivo.

6.2 PLANO DE MONITORAMENTO PÓS-DESCOMISSIONAMENTO

A proposta do Plano de Monitoramento Pós-Descomissionamento para os Campos de Bijupirá e Salema será encaminhado à ANP após a aprovação final do Projeto Executivo de Descomissionamento de Instalações a ser implementado pela SBPL. Conforme preconizado pela Resolução ANP N° 817, o Plano de Monitoramento deverá ter sua elaboração baseada em risco e, desta forma, seu escopo e cronograma de implementação somente poderão ser propostos após uma definição clara de todas as atividades que serão realizadas para o descomissionamento de ambos os campos, o que somente será possível após a aprovação final do PDI Executivo.

7.0 ESTUDOS AMBIENTAIS

O presente item visa apresentar um breve resumo dos estudos e análises ambientais desenvolvidos para a operação de descomissionamento das instalações de produção dos Campos de Bijupirá & Salema. O detalhamento destes estudos e análises encontram-se apresentados nos Anexo X e XI do presente documento.

7.1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

A Caracterização Ambiental dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico para o descomissionamento das instalações de produção dos Campos de Bijupirá & Salema considerou as áreas dos campos, as rotas de navegação das embarcações alocadas nas atividades de descomissionamento e as bases de apoio marítimo a serem utilizadas durante a operação de descomissionamento.

7.1.1 MEIO FÍSICO

O padrão atmosférico de grande escala característico na região da Bacia de Campos é dominado pelo Anticiclone semipermanente do Atlântico Sul, também conhecido como Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e pelo Anticiclone Polar Móvel (APM). A variação do tamanho e do posicionamento da ASAS determina, principalmente, a variabilidade sazonal no regime de ventos da costa sudeste do Brasil, de forma que no verão o vento predominante nesta costa é de nordeste, ao passo que no inverno, o vento predominante é de leste-nordeste.

Periodicamente, a situação de bom tempo induzida pela ASAS é perturbada pelo deslocamento de sistemas frontais forçados pelo APM. Estes sistemas atuam durante o ano todo sobre todo o Atlântico Sul, com frequências maiores nas latitudes mais altas e menores nas latitudes mais baixas. A média mensal dos sistemas frontais atuando sobre a costa sudeste brasileira é de quatro sistemas nos meses de verão e sete sistemas nos meses de inverno.

As características oceânicas da Bacia de Campos são bastante complexas, combinando influências dos ventos de nordeste com as ondas que vêm do sul, geradas nas médias e altas latitudes por tempestades originadas nos centros de baixa pressão provenientes da Antártica, e do marulho (mar local) próximo de leste.

Na área dos campos de Bijupirá & Salema são predominantes ondas de NE, associadas à circulação induzida pelo centro de alta pressão semipermanente do Atlântico Sul (ASAS). Praticamente, 90% das ondas encontram-se na faixa de altura de 0 a 3 metros. Eventos significativos são representados por ondas de até 4 metros nas direções S e SW, e registros

extremos, com mais de 6 metros de altura, foram observados nas direções S, SW e E, relacionados às passagens de frentes frias.

Na região foram identificadas as seguintes massas d' água: Água Tropical (AT), que se estende até a profundidade de cerca de 80 metros; e a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), identificada até a máxima profundidade amostrada (791 m). A maré predominante no local é semidiurna.

A circulação oceânica na camada superficial sobre a quebra da plataforma e no talude é caracterizada pelo fluxo da Corrente do Brasil para sul, a qual representa o limite ocidental do giro subtropical do Atlântico Sul. Dados de corrente coletados na área do Campos de Bijupirá & Salema indicaram uma variação de velocidade da corrente entre 100 cm/s, a 10 metros de profundidade, e 11 cm/s, a 300 metros de profundidade.

As profundidades nos Campos de Bijupirá & Salema variaram de 545m, na sua porção noroeste, a 840m, na região sudeste do campo, apresentando uma declividade média de 1,75°. As declividades aumentam nos extremos opostos do campo, apresentando 2,3° na porção mais a noroeste e 1,6° na região sudeste no campo.

No que diz respeito às características geológicas locais, nos campos de Bijupirá & Salema ocorrem falhas de extensão simples, associadas a falhas lítricas e falhas normais. Nas estruturas geológicas rasas de sub-superfície observam-se falhas reversas rasas com orientação norte-nordeste e sul-sudoeste, de 5m de profundidade no leito marinho até aproximadamente 40 metros. Os sistemas de trapa em Bijupirá & Salema são do tipo misto, com um componente estrutural, pelas falhas lítricas e outro estratigráficos. Em termos estratigráficos, os reservatórios encontram-se dentro dos depósitos de arenitos do Grupo Campos, sendo as areias da Formação Carapebus e os folhelhos da Formação Ubatuba.

A avaliação granulométrica superficial na região dos campos de Bijupirá & Salema demonstrou, em sua maioria, frações classificadas como lama (siltes e argilas). A faciologia do fundo do mar na área dos campos é predominantemente composta por sedimentos da fração silte (entre 2 e 60 µm), variando de 63% a 51%. Os teores mais grossos (cascalhos) variaram de 0 a 14,5%. As areias também apresentaram valores menores a 15,1%. Quanto à concentração de carbonatos, os sedimentos variaram de 2,78 a 10,51%, sendo classificados como litoclásticos (concentrações de carbonatos inferiores a 30%), tendo a sua distribuição espacial homogênea em toda a área dos campos. Verificou-se que a fração majoritária de silte contém numerosas áreas com aglomeração de corais de profundidade em sua superfície ocorrendo ao longo de ambos os campos, com menor frequência na porção noroeste e maior frequência em faixas com orientação nordeste-sudoeste na porção centro-norte dos campos.

Em relação à qualidade da água, as concentrações de nutrientes encontradas ao longo das campanhas de caracterização e monitoramento ambiental indicaram resultados típicos de águas oligotróficas, com a maioria das concentrações abaixo do limite de quantificação dos métodos de análise e dos limiares estabelecidos pela legislação ambiental brasileira. Os metais analisados ao longo das campanhas de Bijupirá & Salema, de um modo geral, apresentaram concentrações baixas condizentes com ambientes marinhos, sendo referidos em sua maioria como elementos traços.

Os dados dos parâmetros físico-químicos obtidos em nove campanhas anuais para o monitoramento ambiental dos Campos de Bijupirá & Salema permitem concluir que o compartimento água da região não apresentou alterações de sua qualidade, estando condizentes com ambientes oceânicos. Em geral, os parâmetros estiveram de acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1.

No compartimento sedimento, os dados das campanhas realizadas entre os anos de 2001 e 2005 apresentaram um incremento nas concentrações de alguns metais e hidrocarbonetos devido às atividades de perfuração que ocorreram nestes anos. Por outro lado, em alguns casos, mesmo ao longo deste período, as concentrações detectadas foram semelhantes a valores encontrados na Bacia de Campos.

7.1.2 MEIO BIÓTICO

Na região dos campos de Bijupirá & Salema foi identificada a presença de colônias de corais vivos e mortos, com fauna associada, com elevada diversidade de esponjas e alguns organismos não sésseis habitando estas estruturas, dispersos no fundo marinho. Algumas áreas do assoalho marinho apresentaram ainda cascalhos biogênicos, que podem estar associados aos corais identificados. Foram identificados um total de 11 gêneros de corais distribuídos em três ordens, sendo as espécies dominantes *Lophelia pertusa* e *Solenosmillia variabilis*, importantes espécies de corais de água profunda.

No que diz respeito às espécies potencialmente vulneráveis às atividades de descomissionamento, na região na qual se insere a atividade ocorrem as cinco espécies de tartarugas marinhas presentes na costa brasileira, todas ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global.

Na área da atividade são encontradas cerca de 125 espécies de aves, distribuídas entre 10 ordens e 25 famílias, sendo 18 consideradas ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global.

Com relação aos cetáceos, na área da atividade ocorrem cerca de 38 espécies, entre odontocetos e mysticetos, sendo sete delas ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global.

No que se refere aos recursos pesqueiros, a região da Bacia de Campos registra cerca de 83 espécies principais de peixes de interesse comercial, sendo 25 destas ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global.

Nenhuma das 8 espécies de crustáceos de importância econômica e das 5 espécies de moluscos de importância comercial na área da atividade estão ameaçadas de extinção.

As unidades de conservação (UCs) que podem sofrer alguma interferência da atividade estão localizadas nas rotas das embarcações de apoio e nas regiões costeiras dos municípios que abrigam as bases de apoio, uma vez que não ocorrem UCs na área dos Campos de Bijupirá & Salema. São elas: RPPN Fazenda Caruara (em São João da Barra), RESEX Marinha de Arraial do Cabo (em Arraial do Cabo), PE da Serra da Tiririca e RESEX Marinha de Itaipu (em Niterói), ARIE Baía de Guanabara (no Rio de Janeiro), APA do Morro do Leme, Urubu e Ilha de Cotunduba e APARU do Complexo Cotunduba-São João (no Rio de Janeiro).

7.1.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

No que se refere ao contexto socioeconômico, as possíveis interfaces da atividade de descomissionamento, com as atividades socioeconômicas, estão relacionadas com as práticas pesqueiras e recreativas.

A principal interface da atividade pesqueira está relacionada com as práticas pesqueiras associadas à rota de navegação das embarcações necessárias à desativação da atividade e a manutenção da área de segurança de 500 metros no entorno do FPSO Fluminense.

Considerando as rotas de navegação do FPSO até as bases de apoio (Porto do Açú, em São João da Barra/RJ; e Nitshore, em Niterói/RJ) é possível haver interferência com a pesca de 18 municípios, sendo dois no Espírito Santo (Guarapari e Itapemirim), 13 no Rio de Janeiro (São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Macaé, Armação dos Búzios, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Saquarema, Maricá, Niterói, São Gonçalo e Rio de Janeiro) e três em Santa Catarina (Itajaí, Navegantes e Porto Belo). As interferências mais significativas são esperadas com relação às frotas pesqueiras artesanais dos 13 municípios do Rio de Janeiro, as quais possuem atuação mais restrita e que poderão sofrer interferências com as embarcações que farão a rota entre o Porto do Açú e a Nitshore.

Do total de embarcações pesqueiras avistadas na área de segurança do FPSO Fluminense o maior número de avistagens refere-se a embarcações de pesca de ampla atuação dos municípios de Vitória/ES e Macaé/RJ.

No que se refere à possível interface da atividade de descomissionamento com o turismo e lazer na área de estudo, é esperado que tal interação ocorra nos municípios que sediam as

		Revisão 01A
--	--	-------------

UA – Upstream Americas		
------------------------	--	--

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas		
---	--	--

bases de apoio logístico (São João da Barra/RJ e Niterói/RJ) e em menor escala nas rotas de navegação a serem utilizadas.

Por fim, os municípios que deixarão de ser beneficiados com o recebimento de royalties provenientes das atividades de produção nos Campos de Bijupirá & Salema, em função do encerramento das atividades e descomissionamento dos campos, são Campos dos Goytacazes e Cabo Frio, ambos no estado do Rio de Janeiro.

7.2 ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS

A análise e gerenciamento de riscos ambientais para as atividades de descomissionamento dos Campos de Bijupirá & Salema foi realizada através da técnica analítica qualitativa “Análise Preliminar de Perigos (APP)” considerando todos os sistemas e subsistemas diretamente relacionados a cenários acidentais capazes de resultar em danos ambientais.

Os resultados desta análise encontram-se apresentados no Apêndice A do Anexo XI e identificaram um total de 23 cenários acidentais, sendo 19 cenários de risco baixo e 4 cenários de risco médio, não tendo sido identificado nenhum cenário de risco alto. Complementarmente, esta análise estabeleceu ainda 7 medidas de controle e 11 recomendações para mitigação ou prevenção dos riscos avaliados nos cenários analisados.

7.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A identificação e avaliação dos impactos ambientais associados às atividades de descomissionamento dos Campos de Bijupira & Salema foi elaborada considerando as características ambientais da região, as alternativas de descomissionamento e as normativas ambientais vigentes (ex: Resolução CONAMA N° 01/86 e Nota Técnica N° 10/2012 CGPEG/DILIC/IBAMA).

É importante lembrar que a atividade em questão será realizada em águas com profundidades superiores a 600 m e afastada da costa (cerca de 250 km) e grandes vazamentos de óleo cru não são esperados uma vez que os tanques do FPSO estarão vazios quando a atividade de descomissionamento for iniciada.

Os resultados da avaliação dos impactos ambientais operacionais para os meios físico e biótico identificaram 18 impactos, sendo 17 negativos e 1 positivo (Eliminação de organismos de coral sol em função do abandono temporário no fundo oceânico das estruturas que serão removidas). Este impacto positivo foi classificado como de baixa magnitude e média importância. Dos impactos negativos, aproximadamente 41% foram considerados de baixa magnitude e pequena importância, cerca de 53% foram classificados

Revisão 01A

UA – Upstream Americas

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

como de baixa magnitude e média importância, e apenas um impacto (6%) foi classificado como de alta magnitude e grande importância (Introdução de espécies exóticas no ambiente através de larvas de organismos que se encontram incrustadas nas embarcações envolvidas na atividade e/ou no casco do FPSO).

Os resultados desta avaliação para o meio socioeconômico identificaram 12 impactos, sendo 9 negativos e 3 positivos (Aumento da demanda sobre a infraestrutura aeroportuária; Incremento na economia local; e Aumento da arrecadação tributária). Estes 3 impactos positivos foram considerados de baixa magnitude, sendo 2 deles classificados de média importância e um de pequena, devido à classificação da sensibilidade. Dos impactos negativos, apenas 1 (Geração de expectativas sobre o término do projeto de educação ambiental na área de influência e descontentamento das comunidades participantes com o término das atividades) foi classificado como de média magnitude, sendo os demais 8 impactos classificados como de baixa magnitude. Quanto à importância, este impacto de média magnitude foi o único considerado de grande importância, visto a alta sensibilidade do fator ambiental. Dos outros 8, 4 foram considerados de média importância e 4 de pequena importância.

A avaliação de impactos potenciais considerou a possibilidade de acidentes com embarcações envolvidas na atividade durante o transporte de resíduos para a costa e diferentes cenários de vazamentos de óleo diesel a partir de eventos no FPSO e linhas de produção. Como pior caso foram considerados incidentes com possibilidade de grandes vazamentos de óleo (> 200 m³) decorrentes de eventos de colisão de embarcações com ruptura de tanques.

Os resultados desta análise para os meios físico e biótico identificaram 9 impactos, sendo 2 de alta magnitude (Alteração da qualidade das águas em função de vazamentos; e Alterações nas comunidades planctônicas em função de vazamentos) e 3 de baixa magnitude (Alteração na qualidade do ar em função de vazamentos; Alteração na qualidade dos sedimentos em função de vazamentos; e Alterações nas comunidades bentônicas em função de vazamentos), sendo todos os demais classificados como de média magnitude.

Para o meio socioeconômico foram identificados 5 impactos, sendo 2 de alta magnitude (Interferências com as atividades pesqueiras; e Interferências sobre o turismo litorâneo) e 3 de média magnitude (Interferências sobre o tráfego marítimo; Pressão sobre a infraestrutura aeroportuária; e Pressão sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos). Nenhum impacto foi considerado de baixa magnitude.

Vale ressaltar ainda que os impactos identificados neste estudo são, em sua maioria, temporários e reversíveis e serão minimizados, monitorados, compensados e/ou mitigados

Revisão 01A

UA – Upstream Americas

Informações do proprietário: Este documento contém informações do proprietário e não pode ser parcial ou totalmente reproduzido sem permissão prévia por escrito da Shell Upstream Americas

através da implementação de medidas e projetos de controle e monitoramento ambiental desenvolvidos para as atividades de descomissionamento em questão.

7.4 INCRUSTAÇÃO BIOLÓGICA NAS INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

A incrustação marinha pode causar sérios problemas para a arquitetura naval, incluindo navios e estruturas offshore. Em instalações fixas, tais como plataformas de exploração de petróleo e unidades de produção, a incrustação estimula a corrosão, aumenta a massa da instalação e confere uma distorção da configuração inicial da estrutura. Navios incrustados com organismos marinhos, por sua vez, sofrem com o aumento do arrasto, levando a um maior consumo de combustível e da poluição do ar, além de poderem agir como vetores de espécies invasoras.

A bioincrustação marinha é resultado de um processo natural de colonização e crescimento de organismos em superfícies e estruturas submersas. A enorme diversidade de organismos incrustantes com origens filogenéticas, estratégias de vida, nutrição e habilidades competitivas distintas tornam o estudo da bioincrustação extremamente importante na compreensão de modelos e processos ecológicos, tornando difícil, contudo, o seu controle. A operação da unidade de produção FPSO Fluminense se iniciou em 2003 como parte do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Bijupirá & Salema e, portanto, esta instalação encontra-se há mais de 16 anos ancorada nesta locação e sujeita à bioincrustação local.

Como parte da bioincrustação passível de ocorrer nas instalações de produção dos Campos de Bijupirá & Salema encontram-se ainda as espécies exóticas invasoras. Segundo a Convenção Sobre Diversidade Biológica (CDB) de 1992, ratificada no Brasil pelo Decreto Federal Nº 2519/1998, "espécie exótica" é toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural, enquanto "espécie exótica invasora", é aquela espécie exótica cuja introdução e dispersão ameaça a biodiversidade, incluindo ecossistemas, habitats, comunidades e populações.

A introdução de uma espécie exótica em um ambiente depende de uma série de fatores, dentre eles o transporte do ambiente de origem para um ambiente receptor com condições favoráveis para o desenvolvimento da espécie. Em casos extremos, as espécies exóticas podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação. Espécies exóticas introduzidas são conhecidas por alterar comunidades marinhas em vários locais do mundo, provocando impactos sobre comunidades estáveis.

Atualmente, uma das principais preocupações no Brasil em relação à introdução de espécies exóticas diz respeito à proliferação do Coral Sol (nome comum dos corais ahermatípicos do gênero *Tubastraea*) ao longo da **costa**. A espécie *Tubastraea coccinea* já

é conhecida e reportada como invasora na Bacia de Campos e em outras regiões da costa Brasileira (De Paula & Creed, 2004; Capel *et al.*, 2014; Costa *et al.*, 2014) e conhecidamente oportunista (De Paula & Creed, 2004), podendo influenciar na composição da fauna e flora das demais espécies incrustadas na unidade.

O levantamento de dados referentes às espécies de fauna e flora que encontram-se incrustadas junto ao casco da unidade FPSO Fluminense, nos Campos de Bijupirá & Salema, foi realizado através da amostragem dos organismos durante as campanhas de mergulho para inspeção do casco na referida unidade, no período entre julho de 2017 e março de 2018, aproveitando a oportunidade de atividades já previstas de inspeção no casco para a obtenção de dados relativos à incrustação na unidade.

Os resultados da análise qualitativa da fauna e flora incrustadas identificaram um total de 94 táxons distintos, sendo 91 de fauna e 3 de flora. Foram identificados diferentes táxons dos filos Porifera, Cnidaria, Bryozoa, Arthropoda, Annelida e Mollusca, além de algas dos filos Chromista e Rhodophyta. Se destacaram, como frequente em todas as áreas amostradas, o coral *Tubastraea coccinea*, o briozoa *Crisia sp.*, os artrópodes *Stenetriidae* e *Elasmopus sp.* e as poliquetas *Chrysopetalum sp.*, *Odontosyllis sp.*, do gênero *Syllis* (com ao menos 3 espécies distintas) e *Trypanosyllis sp.*. Nas amostras observadas, apenas a espécie pertencente ao filo Cnidaria, *Tubastraea coccinea* (Lesson, 1829) é considerada invasora.

Os resultados da análise quantitativa dos dados apresentam os 10 organismos mais abundantes ao longo das áreas analisadas. Em número de táxons e abundância se destacaram artrópodes e poliquetas (Filos Arthropoda e Annelida, respectivamente). A maior abundância foi de dois artrópodes, indivíduos da família *Stenetriidae* e do gênero *Elasmopus sp.*, sendo os demais organismos que se destacaram os poliquetas da família *Syllidae*.

Em relação especificamente à presença de espécies exóticas invasoras, os resultados deste levantamento constataram a presença apenas da espécie de Coral Sol *Tubastraea coccinea* em todo o intra-fundo do casco do FPSO, sendo que tanto a avaliação qualitativa quanto as imagens obtidas nos pontos amostrais indicam uma relevante ocorrência desta espécie.

O relatório completo do levantamento da fauna e flora bioincrustadas no casco do FPSO Fluminense encontra-se apresentado no Anexo XII. O inventário taxonômico detalhado de todos os táxons identificados no casco do FPSO Fluminense é apresentado no Anexo B do supracitado relatório. Cabe ressaltar que os relatórios de vistoria de casco já foram anteriormente enviados ao IBAMA, em julho de 2018.

7.4.1 OCORRÊNCIAS HORIZONTAL E VERTICAL

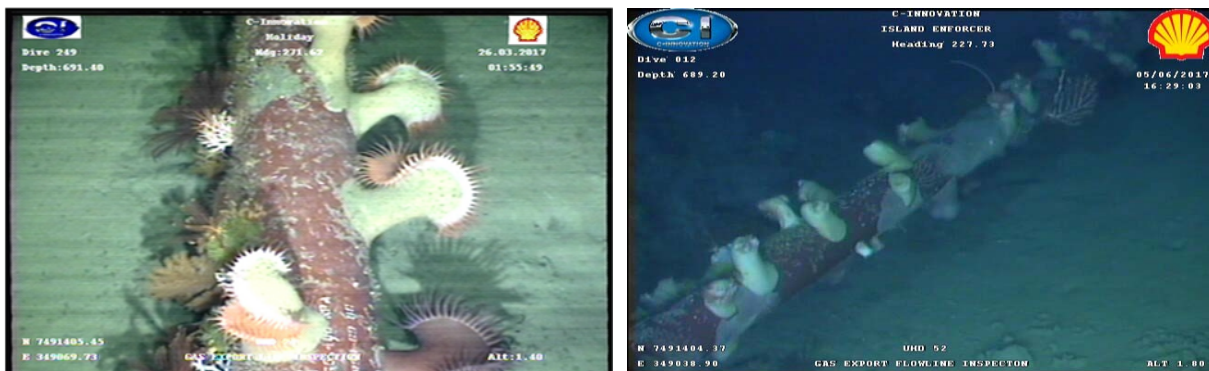
A avaliação da ocorrência de bioincrustação ao longo dos trechos horizontais dos equipamentos submarinos e estruturas na porção submarina do campo BJSA foi realizada durante as atividades de inspeção rotineiras através de filmagens subaquáticas com ROVs (*Remotely Operated Underwater Vehicle*).

Com base nessas inspeções, pode-se observar a presença de incrustação biológica em algumas flowlines e equipamentos submarinos (Manifolds, PLETs, Jumpers e Árvores de Natal), como pode ser visto na Figura 7.4.1.1 e na Figura 7.4.1.2, respectivamente. A maior profundidade de ocorrência de bioincrustação foi registrada em 691,4 m nas flowlines e 767,2 m nos equipamentos submarinos.

Em relação à ocorrência específica da espécie exótica invasora *Tubastraea spp.* (Coral Sol), não foi detectada nenhuma ocorrência desta espécie nos equipamentos e estruturas submarinas nos campos de Bijupirá & Salema, conforme já esperado, visto que a temperatura da água no fundo marinho da região dos blocos encontra-se abaixo de 12°C, sendo 12,5°C a temperatura limite para ocorrência do Coral Sol *Tubastraea coccinea* (Batista *et al*, 2017).

A avaliação da ocorrência de bioincrustação ao longo da extensão vertical das linhas de ancoragem e risers na parte submarina do campo BJSA foi também realizada durante atividades de inspeção rotineiras através de filmagens subaquáticas com ROVs.

As inspeções de mergulho com ROVs detectaram a presença de colônias de Coral Sol (*Tubastraea spp.*) em alguns trechos dos risers (Figura 7.4.1.3) até uma profundidade máxima de aproximadamente 80,0 m. A profundidade máxima de ocorrência de bioincrustação foi registrada em 533,2 m nos risers e 715,8 m nas linhas de ancoragem (Figura 7.4.1.4).



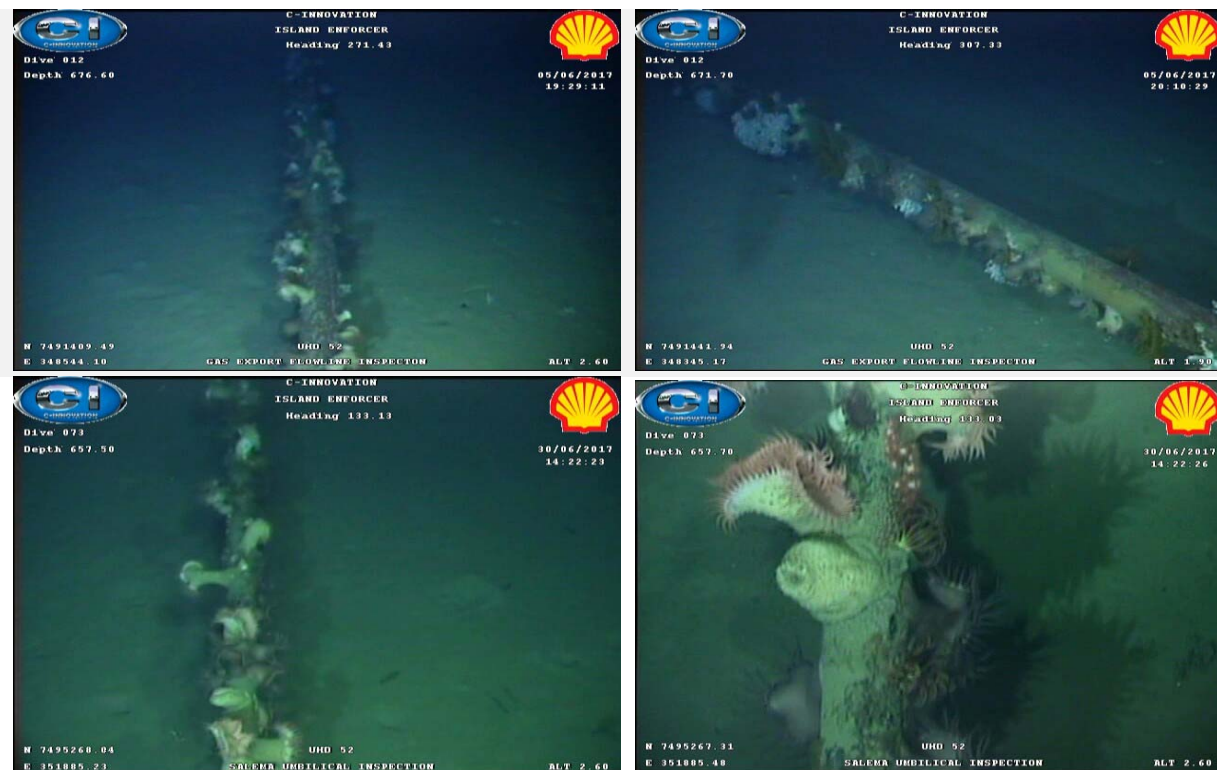


Figure 7.4.1.1 – Bioincrustação observada ao longo das flowlines na porção submarina dos Campos de Bijupirá & Salema.



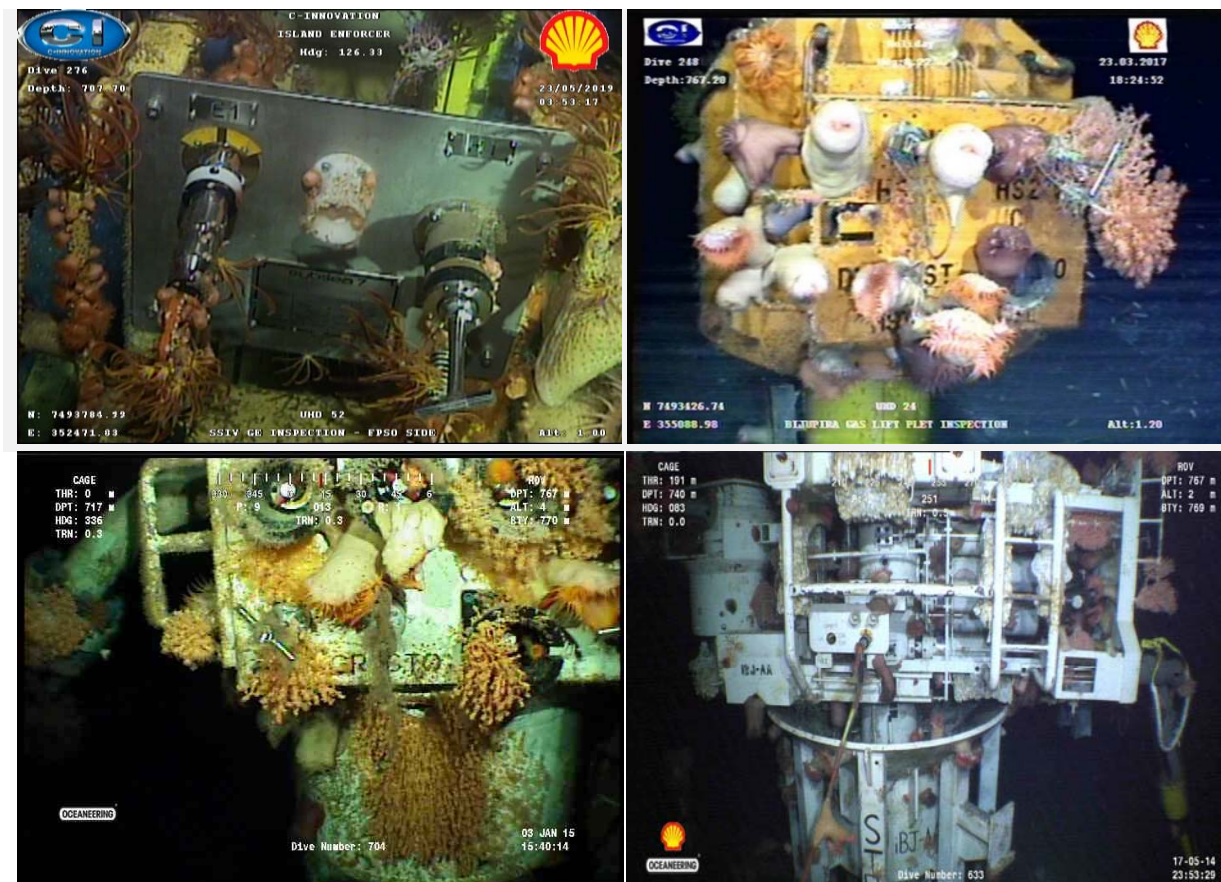


Figure 7.4.1.2 – Bioincrustação observada nos equipamentos submarinos (Manifolds, PLETs, Jumpers e Árvores de Natal) na porção submarina dos Campos de Bijupirá & Salema.

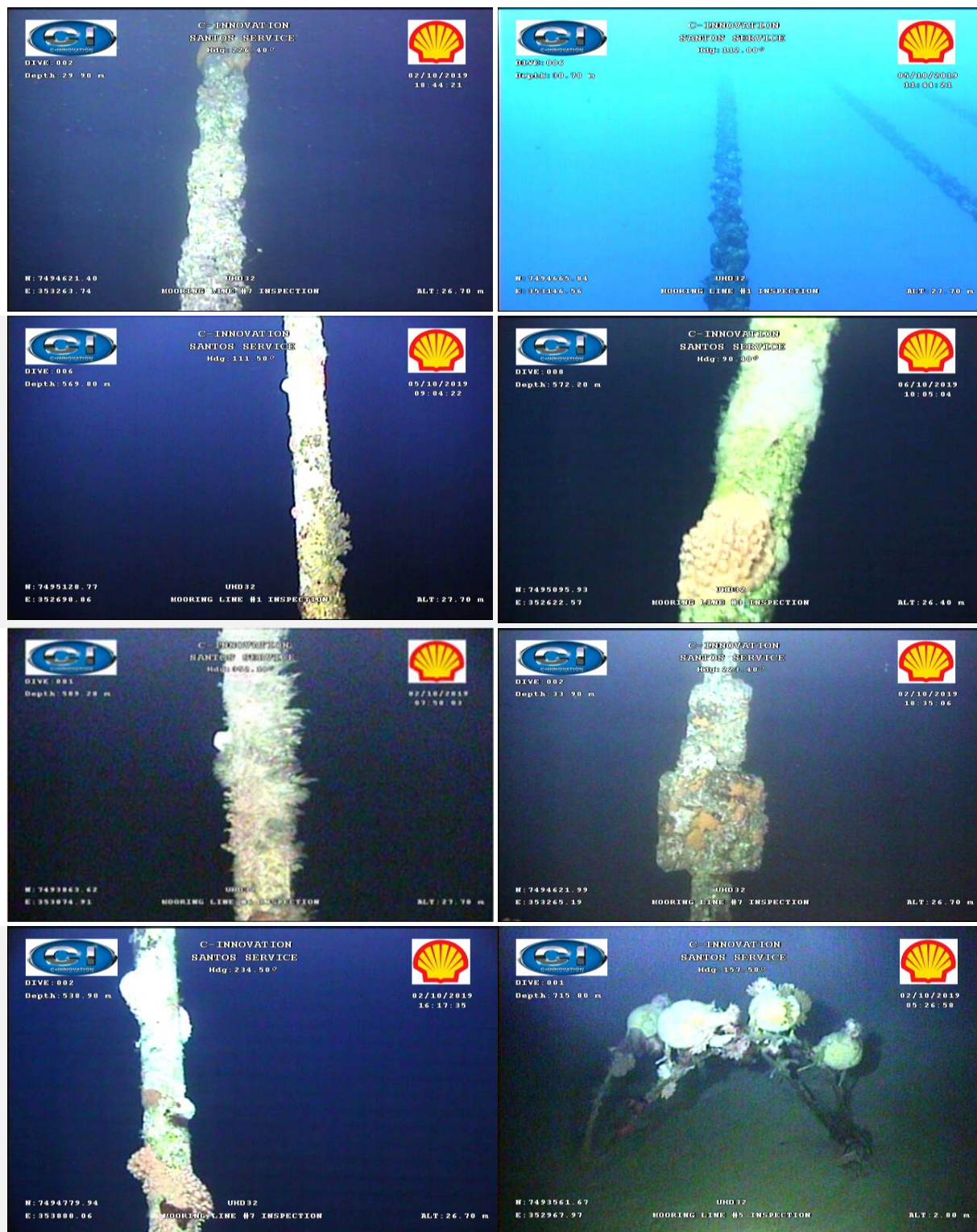


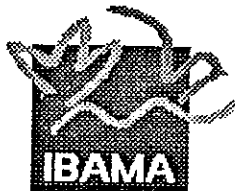
Figure 7.4.1.4 – Bioincrustação observada ao longo da extensão vertical das linhas de ancoragem na porção submarina dos Campos de Bijupirá & Salema.

8.0 ANEXOS

Número	Descrição
Anexo I	Licenças Ambientais
Anexo II	Inventário de Poços
Anexo III	Descrição da Unidade Marítima (DUM – SGSO)
Anexo IV	Inventário de Dutos
Anexo V	Inventário de Equipamentos Submarinos
Anexo VI	Mapa de Localização do Sistema de Produção
Anexo VII	Diagrama Unifilar
Anexo VIII	Relatório Final de Análise Comparativa
Anexo IX	Estudo de Avaliação Ambiental Submarino com Foco em Corais no Fundo do Mar.
Anexo X	Modelagem da Dispersão de Sólidos Resultantes da Atividade de Descomissionamento
Anexo XI	Caracterização, Avaliação de Impacto Ambiental, Análise de Risco
Anexo XII	Incrustação Biológica



Anexo I – Licenças Ambientais



MMA

**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS
RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**

OFÍCIO IBAMA/DILIQ/ELPN Nº 420/02

Rio de Janeiro, 08 de novembro de 2002.

Prezado Senhor,

Cumprimentando V.Sa., reportamo-nos ao licenciamento ambiental da atividade pertinente ao Sistema de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupirá / Salema, (Processo IBAMA nº 02022.004188/01-13).

Em atendimento ao requerimento para a obtenção da Licença de Instalação - LI para a atividade, estamos encaminhando, em anexo, a Licença de Instalação nº 204/2002, concedida no dia 08.11.02, que deverá ser publicada conforme determina a Resolução CONAMA nº 006/86. As cópias das referidas publicações deverão ser encaminhadas a este IBAMA. Ressaltamos que a não publicação da LI ou sua publicação em desacordo com os prazos previstos na citada Resolução a tornam sem validade, implicando na necessidade da emissão de uma nova licença, sendo os respectivos custos de responsabilidade da Enterprise.

Também estamos encaminhando, em anexo, o Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 125/02, de 08.11.02, que subsidiou a emissão da referida Licença de Instalação - LI.

Informamos que a Lei Federal nº 9.960, de 28.01.00, que definiu os preços dos serviços do IBAMA, incluindo a cobrança dos custos operacionais referentes à análise e às vistorias de projetos, quando da concessão das licenças ambientais, bem como das autorizações que se fizerem necessárias. Nesse sentido, a Enterprise deverá efetuar os pagamentos referentes à LI nº 204/2002, conforme as seguintes instruções:

1. Documentos para pagamento da LICENÇA DE INSTALAÇÃO: utilizar duas guias do **Documento de Recolhimento de Receitas - DR**, uma referente ao pagamento da Licença e a outra à Análise dos Documentos, preenchendo com os códigos abaixo discriminados:

1.1 LICENÇA

No item **especificação**, escrever:

Código 5017 - LICENÇA DE INSTALAÇÃO - Sistema de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupira / Salema, Bacia de Campos

No item **valor do documento**, escrever:

Valor: R\$ 44.800,00

Anexos.

Ilmo Sr.
Martin E. Macfaddyen
Diretor Geral
Enterprise Oil do Brasil Ltda.
Praia de Botafogo, 440 - 22º andar
Botafogo
22.250-040 - Rio de Janeiro - RJ



MMA

Fls.	235
Proc. N.º	41880
Assinatura	

**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS
RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**

1.2 ANÁLISE

No item **especificação**, escrever:

Código 5027 – ANÁLISES DE DOCUMENTOS –

No item **valor do documento**, escrever: Sistema de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupirá / Salema, Bacia de Campos

Valor: R\$ 48.004,11

2. Local do Pagamento: qualquer agência bancária autorizada.

Logo após o pagamento, solicitamos a gentileza de enviar para este Escritório as cópias dos DR's, devidamente autenticados, para que se possa dar continuidade ao processo de licenciamento.

Em anexo, estão sendo encaminhadas as Tabelas de h/h, referentes a cada técnico que participou do processo de concessão da Licença de Instalação, acompanhadas da respectiva Planilha de Custos.

Ao renovar protestos de estima e consideração, colocamo-nos à disposição de V.Sa. para quaisquer informações adicionais.

Atenciosamente,

Mariza de Azevedo

Responsável pelo Escritório de Licenciamento
das Atividades de Petróleo e Nuclear



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO E QUALIDADE AMBIENTAL
ESCRITÓRIO DE LICENCIAMENTO DAS ATIVIDADES DE PETRÓLEO E NUCLEAR

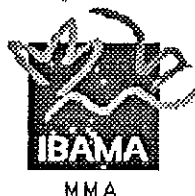
Fls.	244
Proc. N.º	41880
rubrica	

EMPREENDEDOR: Enterprise Oil do Brasil Ltda.
EMPREENDIMENTO: Sistema de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupirá /
Salema, Bacia de Campos
PROCESSO IBAMA N.º: 02022.004188/01-13

TÉCNICOS	DURAÇÃO (H/H)
Alexandre Luiz Neves Borges	92:45
Angela Sehbe Rizzo	1:00
Anídio César Torres Corrêa	2:00
Gabriel Botelho Marchioro	31:00
Glória Maria dos Santos Marins	30:00
Heitor Augusto de Moraes Tozzi	19:00
João Carlos Tse Chaves	57:00
Lucia Helena da Costa Silva	3:00
Luciana Mançor Lacerda	97:15
Luciara Duarte Figueira	18:45
Mara Lúcia de Oliveira	4:00
Maria Renata Caetano dos Anjos	3:00
Mariza de Azevedo	8:10
Ricardo Silva Varotto	1:00
Sebastião Weiber Cavalari Junior	127:05
TOTAL	495:00

Última atualização: 08 de novembro de 2002.

Hh037-02



LICENÇA E AVALIAÇÃO / ANÁLISE AMBIENTAL

EMPREENDEDOR: Enterprise Oil do Brasil Ltda.

EMPREENDIMENTO: SISTEMA DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DOS CAMPOS DE BIJUPIRÁ / SALEMA, BACIA DE CAMPOS

PROCESSO IBAMA No.: 02022.004188/01-13

Valor da Análise	K	+	(AxBxC)	+	(DxExF)	
	2.285,91		45.718,20		0,00	
Onde:						
A	No. De Técnicos envolvidos na análise					15
B	No. De horas/homem necessárias para análise					33
C	Valor em reais da hora/homem + OS					92,36
	Hora/homem			50,00		
	OS = Obrigações Sociais (84,71% hora/homem)			42,36		
D	Despesas com viagem					0,00
E	No. De técnicos que viajaram					0,00
F	No. De viagens necessárias					0,00
K	Despesas Administrativas (5% de AxBxC + DxExF)					2.285,91
Valor da Análise	K + (AxBxC) + (DxExF)					48.004,11
Valor da Licença de Instalação						44.800,00
Valor Total (Valor da Análise + Valor da Licença)						92.804,11

Rio de Janeiro, 08 de novembro de 2002.



271
2

PARECER TÉCNICO ELPN/IBAMA Nº 125/02

ASSUNTO: Relatório de Avaliação Ambiental –RAA para o licenciamento ambiental do Sistema de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupirá/Salema, Bacia de Campos.
INTERESSADO: Enterprise Oil do Brasil Ltda.
PROCESSO: 02022.004188/01-13

I - INTRODUÇÃO:

Este Parecer Técnico apresenta a análise dos esclarecimentos e complementações do Relatório de Avaliação Ambiental – RAA para o licenciamento ambiental do Sistema de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupirá/Salema, Bacia de Campos, apresentados pela Enterprise Oil do Brasil Ltda em resposta aos Pareceres Técnicos ELPN/IBAMA nº 059/02 e nº 103/02, de 11.06.02 e 20.09.02 respectivamente.

Os esclarecimentos e complementações do Estudo de Avaliação Ambiental – RAA para o Sistema de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupirá/Salema, Bacia de Campos, foram elaborados pela empresa HABTEC Engenharia Ambiental, sendo encaminhados pela Enterprise Oil do Brasil Ltda através da correspondência (RAB-IBM)-008 de 02.10.02.

O objetivo da presente análise é fornecer subsídios técnicos ao IBAMA para a emissão da Licença de Instalação - LI e, subsequentemente, da Licença de Operação – LO para a atividade em questão. A Licença de Instalação será concedida após análise e aprovação do RAA - Estudo de Avaliação Ambiental.

II - ANÁLISE:

Para facilitar o acompanhamento dos comentários relativos à análise do atendimento das pendências identificadas nos pareceres técnicos supracitados, será obedecida a ordem dos itens utilizada no Termo de Referência ELPN/IBAMA Nº 011/02, estabelecido para a atividade em 01.02.02.

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR

II.1.3 - Identificação da Unidade de Produção

A Empresa informou que: "Os registros legais da Unidade de Produção FPSO Fluminense serão obtidos após a chegada da embarcação no país, prevista para Março de 2003. Em seguida, serão submetidos ao ELPN/IBAMA previamente à vistoria técnica a ser realizada a bordo da embarcação."

Este ELPN/IBAMA ressalta que a apresentação dos certificados requisitados no Termo de Referência ELPN/IBAMA nº 011/02 são fundamentais para obtenção da Licença de Operação.

Item não atendido.

II.2 – CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

II.2.4 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O ELPN/IBAMA, através do Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 103/02, solicitou a apresentação da caracterização da toxicidade do óleo produzido, conforme solicitado no item II.2.4 (I) do Termo de Referência nº 011/02, considerando a ocorrência pretérita de produção de óleo nos campos de Bijupirá e Salema. A Empresa informou

[Handwritten signatures and initials]
1/8
4



Fls.	237
Proc. N.º	4188/0
Subscrição	ef

que: "Estão sendo realizados testes de toxicidade aguda com o misidáceo *Mysidopsis juniae* e crônica com o estágio larval do ouriço *Lytechinus variegatus* na fração hidrossolúvel do óleo produzido." E informou também que logo possível, encaminhará os resultados dos testes.

Item não atendido.

II.4 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

A Empresa retornou a complementação da descrição da Área de Influência da Atividade sem contudo realizar as alterações solicitadas por este ELPN/IBAMA. Desta forma, a Área de influência da atividade deverá ser reapresentada de acordo com o estabelecido no Parecer Técnico nº 103/02, de 20.09.02.

Item não atendido.

II.5 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

II.5.1 - MEIO FÍSICO

II.5.1.2 - Geologia e Geomorfologia

Item atendido.

II.5.1.3 - Oceanografia

Item atendido.

II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROJETOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

Este ELPN/IBAMA considerou adequada a proposta apresentada pela empresa com relação a apresentação de um relatório consolidado, após a revisão das informações sobre as formações corallíneas detectadas no âmbito das operações do ROV e *Side Scan Sonar* na área de instalação. Contudo, caso o estudo demonstre relevância ou este órgão ambiental julgue necessário, um estudo mais aprofundado será solicitado.

II.7.1 - PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

Item atendido. Contudo, a caracterização das propriedades físico-químicas da água de produção a ser realizada, deverá acrescentar o Hg e o Cr na análise dos metais.

II.7.2 - PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

A Licença de Operação da empresa Vitória Comércio de Aparas de Papel Ltda., teve sua validade expirada em 07 de novembro de 2002. Deverá ser apresentada a respectiva Renovação da Licença emitida pelo órgão ambiental competente.

A Empresa informou que a declaração da empresa Samal Serviço Autônomo de Meio Ambiente e Limpeza Urbana, informando sua condição de receptora de resíduos hospitalares encontrava-se no Anexo 2, porém a declaração constante no Anexo citado é da empresa Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Norte do Estado do Espírito Santo. Esclarecer qual a ligação entre as empresas e caso não haja, quem efetivamente receberá os resíduos hospitalares.

Referente ao re-refino de óleos usados, a Empresa informou que a unidade da Lwart a ser utilizada é a de Lençóis Paulista (SP). No anexo 8 do RAA foi apresentada a declaração da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Linhares, informando que o processo referente à Licença de Operação, solicitada pela empresa, encontra-se em tramitação naquela secretaria, estando esta declaração datada de 13 de setembro de 2000. Solicita-se uma posição atualizada desse processo, perante o órgão ambiental citado.

Item não atendido.



II.7.3 - PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Item **atendido**, contudo conforme descrito no Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº103/02, este item estaria atendido com a observância de algumas solicitações pertinentes ao Projeto encaminhado. Consideramos que as solicitações referentes aos sub itens a e b correspondam a ações previstas para a fase de execução do referido Projeto de Comunicação Social, as quais serão reportadas no relatório encaminhado a este escritório. No entanto, entendemos que as solicitações pertinentes aos sub itens c e d, correspondam a ações concernentes ao planejamento da estratégia a ser desenvolvida, cujo dimensionamento se dá em função do público-alvo já definido pelo Projeto. Reiteramos nossas solicitações:

1. Informar o número e locais das reuniões com o setor pesqueiro; e,
2. Informar a tiragem inicial dos folheios e os principais locais de distribuição.

II.7.4 - PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Tendo em vista a dinâmica de alternância de gestão das entidades de pesca e os problemas enfrentados por esta categoria elencados no estudo apresentado, entendemos que o período de intervalo previsto para a execução das campanhas de Educação Ambiental (cinco anos) é demasiado longo para a realização do conjunto das mesmas, podendo assim, comprometer o alcance dos objetivos propostos. Solicitamos que sejam feitas campanhas a cada dois anos.

Item **não atendido**.

II.7.5 - PROJETO DE TREINAMENTO DOS TRABALHADORES

Item **atendido**. Entretanto, informamos que a avaliação da periodicidade do treinamento, após o primeiro semestre, deverá ser objeto de análise deste ELPN a partir dos resultados apresentados no Projeto de Controle da Poluição.

II.8 - ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS E PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

II.8.1 - Análise de Riscos

Em relação às HAs 85 e 86 (Quesito 24), foi informado que os três procedimentos sugeridos estariam indicados nas planilhas das HAs. A análise do quesito e das planilhas demonstrou que apenas um procedimento foi adotado (a não realização do abastecimento de diesel em condições adversas de mar).

Ressaltamos que os outros dois procedimentos são considerados importantes, pois um visa reduzir a frequência de colisão entre embarcações, tendo caráter preventivo (posicionamento do barco de diesel de modo que a corrente o afaste do FPSO em caso de perda de propulsão) e o outro atua na minimização das consequências de um possível vazamento (alocação de recursos no local para uso imediato).

Solicita-se, portanto, uma nova reavaliação da empresa quanto a estes dois procedimentos e a reapresentação da planilha de APP em caso de incorporação à rotina operacional da empresa.

Item **não atendido**.

II.8.3 - Plano de Emergência Individual

Nesta complementação a Empresa não procedeu à apresentação de uma nova versão do Plano de Emergência Individual para combate a derrame de óleo no mar, conforme solicitado no Parecer Técnico ELPN/IBAMA Nº 059/02, de 11.06.02.

Reitera-se o atendimento, considerando que a aprovação do Plano de Emergência Individual é imprescindível para possibilitar a emissão da futura Licença de Operação para a atividade e salientando também a

Handwritten signatures and initials, including a large signature at the top right and another at the bottom right, along with the number 3/8.



obrigatoriedade de incorporação de um exemplar da versão do PEI aprovado no processo técnico-administrativo de licenciamento ambiental da atividade.

Item não atendido.

II.12 - ANEXOS

A Empresa apresentou os documentos integrantes do RAA traduzidos para a língua portuguesa, conforme solicitado por este ELPN/IBAMA. A Empresa apresentou as características dos produtos químicos em português e informou que assim que receber dos fabricantes as fichas dos produtos químicos, traduzidas para a língua portuguesa, remeteria ao ELPN/IBAMA, porém este ELPN/IBAMA considera suficientes as informações apresentadas no Anexo a respeito dos produtos químicos.

Item atendido.

II.13 - EQUIPE TÉCNICA

Item atendido.

III - COMENTÁRIOS GERAIS:

Em 09.07.02, foi realizada neste ELPN/IBAMA uma reunião solicitada pela Enterprise Oil do Brasil Ltda. A referida reunião teve como principais objetivos propor que o PEI fosse apresentado após a emissão da LI, e obter informações relativas ao prazo para emissão do parecer técnico, com vistas à obtenção da LI.

Em 01.08.02, foi realizada neste ELPN/IBAMA uma reunião solicitada pela Enterprise Oil do Brasil Ltda, cuja pauta principal abordava o Projeto de Monitoramento Ambiental.

Em 13.08.02, foi realizada neste ELPN/IBAMA uma nova reunião solicitada pela Enterprise Oil do Brasil Ltda, sendo seu principal objetivo discutir alguns pontos do Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 059/02 com relação à análise de riscos.

O ELPN/IBAMA, através do ofício IBAMA/DLQA/ELPN - Nº 350/02 de 20.09.02, encaminhou à Enterprise Oil do Brasil Ltda o Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 103/02, de 20.09.02, referente à análise parcial do Relatório de Avaliação Ambiental - RAA, realizada com base na verificação do atendimento ao Termo de Referência ELPN/IBAMA nº 011/02, estabelecido para a atividade em 01.02.02.

A Enterprise Oil do Brasil Ltda, através de correspondência (RAB-IBM)-008 de 02.10.02, recebida neste ELPN/IBAMA em 04.10.02, encaminhou o relatório de informações complementares ao RAA do projeto de Bijupirá & Salema, visando o atendimento aos Pareceres Técnicos ELPN/IBAMA nº 059/02, de 11.06.02, e ELPN/IBAMA nº 103/02, de 20.09.02.

Os Projetos Ambientais apresentados e suas complementações, para o Sistema de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupirá/Salema, Bacia de Campos, deverão ser implementados. Deverá ser emitido um relatório das instalações realizadas, reportando os controles ambientais adotados, bem como um relatório referente a cada um dos projetos ambientais, conforme conteúdo e periodicidade definidos neste Parecer Técnico. Os relatórios relativos a cada um dos Projetos, deverão ser assinados e ter suas páginas rubricadas pelo responsável técnico indicado no estudo, contemplando, entre outras, as seguintes informações:



Projeto de Monitoramento Ambiental

O Monitoramento Ambiental deverá ser implementado de acordo com o projeto apresentado no RAA e aprovado pelo ELPN/IBAMA. Os Relatórios deverão ser elaborados e enviados ao ELPN/IBAMA em data compatível fixada em condicionante específica. Os relatórios deverão encontrar-se devidamente assinados pelos técnicos responsáveis indicados no RAA e acompanhado dos laudos técnicos das análises realizadas. Os especialistas que participarem do projeto deverão rubricar as páginas referentes às áreas a que são responsáveis. O relatório de monitoramento ambiental deverá contemplar, entre outros, os seguintes pontos:

1. Descrição dos métodos de coleta, armazenamento e análise das amostras.
2. Apresentação dos dados obtidos, em forma de tabela e na forma gráfica.
3. Discussão da representatividade das amostras e dados obtidos.
4. Análise integrada dos resultados.
5. Discussão sobre o alcance dos objetivos e metas propostos, considerando a efetividade e representatividade dos indicadores ambientais utilizados.
6. Conclusão final acompanhada, quando pertinente, de sugestões e/ou propostas de adaptações do projeto.
7. Bibliografia.
8. Fotos e/ou outra documentação que ilustrem a implantação e desenvolvimento do Programa.

Projeto de Controle da Poluição

O relatório deverá conter as seguintes informações:

1. A descrição detalhada de todas as ações que foram e estão sendo tomadas para se alcançar cada objetivo proposto, e aprovado pelo ELPN/IBAMA.
2. Apresentar tabela de gerenciamento de resíduos, com os seguintes dados, quando cabíveis:
 - 2.1.1. volume mensal de resíduos gerados;
 - 2.1.2. respectiva classificação segundo NBR 10.004;
 - 2.1.3. localização das instalações utilizadas para o armazenamento dos resíduos;
 - 2.1.4. forma de tratamento;
 - 2.1.5. forma de armazenamento;
 - 2.1.6. forma de descarte;
 - 2.1.7. percentual de resíduos descartados;
 - 2.1.8. percentual de resíduos reciclados;
 - 2.1.9. empresa responsável pela coleta;
 - 2.1.10. empresa responsável pelo transporte;
 - 2.1.11. empresa responsável pela destinação final.
3. Apresentar tabela de gerenciamento de efluentes líquidos, com os seguintes dados, quando cabíveis:
 - 3.1.1. volume mensal de efluentes gerados;
 - 3.1.2. fonte geradora;
 - 3.1.3. localização das instalações utilizadas para o armazenamento e/ou tratamento dos efluentes;
 - 3.1.4. tratamentos aplicados aos efluentes;
 - 3.1.5. percentual de efluentes tratados;
 - 3.1.6. percentual de efluentes descartados.
4. Apresentar os resultados referentes à eficiência do Projeto, na forma de gráficos, elaborados com base nos dados obtidos na tabela de gerenciamento, seguidos de breve discussão sobre o alcance dos objetivos e metas propostos. Informar, ainda, se o indicador utilizado foi (está sendo) representativo. Deverão ser apontados, também, os problemas e dificuldades encontrados durante a atividade, bem como as ações implementadas para sua solução ou aprimoramento.
5. Documentação comprobatória do encaminhamento dos resíduos para tratamento/disposição.
6. Fotos e/ou outra documentação que ilustrem a implantação e o desenvolvimento do Projeto.

Handwritten signatures and initials, including a large signature at the bottom and several smaller ones to the right.



241
4188/01
ef

Sugere-se que os dados quantitativos sejam consolidados e apresentados na forma de uma tabela.

Projeto de Comunicação Social

O relatório deverá conter as seguintes informações:

1. Cópias das atas de reuniões efetuadas, reportando a participação de comunidades e atores sociais representados;
2. Discussão sobre o alcance dos objetivos e metas propostos, com base na avaliação do grau de implementação do projeto a partir dos indicadores relativos a cada meta;
3. Apresentação e análise de resultados parciais para cada meta;
4. Fotos e/ou outras formas de documentação visual que ilustrem as etapas de implementação das metas do Projeto; e,
5. Telefones de contato ou endereço dos atores sociais e institucionais componentes do público-alvo do projeto.

Projeto de Educação Ambiental

O relatório deverá conter as seguintes informações:

1. Discussão sobre o alcance dos objetivos e metas propostos, com base na avaliação do grau de implementação do projeto a partir dos indicadores relativos a cada meta; e,
2. Apresentação e análise de resultados parciais para cada meta; e,
3. Fotos e/ou outras formas de documentação visual que ilustrem as etapas de implementação das metas do Projeto.

Projeto de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores

O relatório deverá conter as seguintes informações:

1. Discussão sobre o alcance dos objetivos e metas propostos, com base na avaliação do grau de implementação do projeto a partir dos indicadores relativos a cada meta;
2. Apresentação e análise de resultados parciais para cada meta;
3. Fotos e/ou outras formas de documentação visual que ilustrem as etapas de implementação das metas do Projeto;
4. Lista dos trabalhadores participantes de cada módulo do treinamento; e,
5. Apresentar conteúdos programáticos abordados em cada etapa do treinamento.

Além dos itens específicos de cada Projeto a ser implantado durante a execução da atividade, os relatórios de todos os projetos deverão conter:

- um balanço dos objetivos e das metas de cada projeto;
- apresentação do(s) indicador (es), sempre que possível quantificado(s) em forma gráfica, comparando-o(s) com a meta estabelecida;
- avaliação da efetividade do projeto, incluindo comentários para sua melhoria;
- caso ocorram distúrbios ambientais decorrentes da atividade de instalação, estes deverão ser descritos detalhadamente.

IV. CONCLUSÃO

Da análise das complementações e esclarecimentos do Relatório de Avaliação Ambiental – RAA, apresentado pela PETROBRAS em atendimento aos Pareceres Técnicos ELPN/IBAMA nº 059/02 e nº 103/02, de 11.06.02 e 20.09.02 respectivamente, visando o licenciamento ambiental do Sistema de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupirá/Salema, Bacia de Campos, conclui-se que restam pendências a serem atendidas pela Empresa, conforme comentários técnicos expostos ao longo deste Parecer Técnico.



242
4188b
ef

Entretanto, o ELPN/IBAMA considera que as pendências ainda constatadas com relação à Identificação da Unidade de Produção, Descrição das Atividades, Área de Influência da Atividade, aos Projetos Ambientais, à Análise de Riscos e ao Plano de Emergência Individual não são impeditivas para a emissão da Licença de Instalação, podendo ser determinado o prazo para atendimento das mesmas através do estabelecimento de condicionantes específicas.

Salienta-se que para a emissão da Licença de Operação será necessário o atendimento das solicitações pertinentes à LO constantes deste Parecer e dos Pareceres Técnicos ELPN/IBAMA nº 059/02 e nº 103/02, de 11.06.02 e 20.09.02 respectivamente, em especial com relação à aprovação do Plano de Emergência Individual, bem como a apresentação do PCA e a realização de vistoria técnica na unidade de produção FPSO Fluminense, assim como nos locais e embarcações que contenham os equipamentos e materiais para combate à derrame de óleo no mar.

Desta forma, em atenção ao requerimento para a obtenção da LI apresentado pela ENTERPRISE OIL DO BRASIL LTDA em 22.03.02 e considerando o cronograma apresentado pela Empresa, sugerimos a concessão da Licença de Instalação até o dia 08 de novembro de 2003, com as seguintes condicionantes:

1. CONDIÇÕES GERAIS:

- 1.1 Esta Licença de Instalação deverá ser publicada conforme o disposto no Art. 10, § 1º, da Lei nº 6.938/81 e na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 006/86, sendo que as cópias das publicações deverão ser encaminhadas ao IBAMA.
- 1.2 Quaisquer alterações nas especificações da atividade deverão ser precedidas de anuência do IBAMA.
- 1.3 O IBAMA, mediante decisão motivada poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença, quando ocorrer:
 - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
 - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença;
 - superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- 1.4 A renovação desta licença deverá ser requerida conforme determina a Resolução CONAMA nº 237/97.
- 1.5 O IBAMA e os demais órgãos ambientais deverão ser comunicados, imediatamente, em caso de ocorrência de qualquer acidente que venha a causar impacto ambiental.

2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:

- 2.1 Informar a data de início e do término das atividades de instalação.
- 2.2 Implantar, imediatamente, os projetos apresentados, incorporando as diretrizes e comentários técnicos constantes do Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 125/02, de 08.11.02.
- 2.3 Apresentar, semestralmente, relatórios das instalações realizadas, reportando os controles ambientais adotados, bem como um relatório referente a cada um dos seguintes projetos ambientais, atendendo às diretrizes constantes do Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 125/02, de 08.11.02:
 - a) Projeto de Monitoramento Ambiental
 - b) Projeto de Comunicação Social;
 - c) Projeto de Educação Ambiental;
 - d) Projeto de Controle de Poluição;
 - e) Projeto de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores.
- 2.4 Atender, no prazo de até 60(sessenta) dias após a emissão desta Licença de Instalação, as solicitações do Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 125/02, de 08.11.02 necessárias à concessão da LO.
- 2.5 Os resíduos gerados durante a atividade de instalação, ou destes decorrentes, não poderão ser queimados a céu aberto.




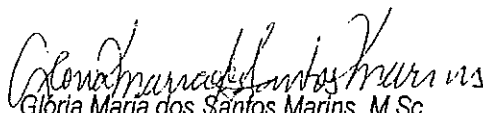
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO E QUALIDADE AMBIENTAL
ESCRITÓRIO DE LICENCIAMENTO DAS ATIVIDADES DE PETRÓLEO E NUCLEAR

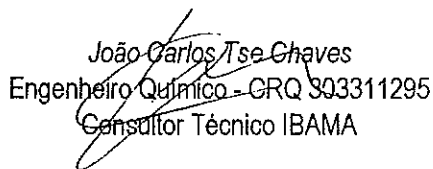
Fls. 243
Proc. N.º 4188/0
Data

- 2.6 A aplicação de dispersantes químicos, em caso de vazamentos e derrames, deverá obedecer à legislação aplicável, bem como deverão ser observados o registro do produto no IBAMA e seu respectivo prazo de validade.
- 2.7 A compensação ambiental referente à atividade deverá ser efetivada por meio de convênio a ser firmado entre a Enterprise Oil do Brasil Ltda. e o IBAMA, no prazo de 90 (noventa) dias após a emissão desta LI.

Rio de Janeiro, 08 de novembro de 2002.


Alexandre Luiz Neves Borges, M.Sc.
Biólogo – QRB-2.29.799/02-D
Consultor Técnico IBAMA


Glória Maria dos Santos Martins, M.Sc.
Geóloga – CREA/RJ – 2001103938
Consultora Técnica IBAMA

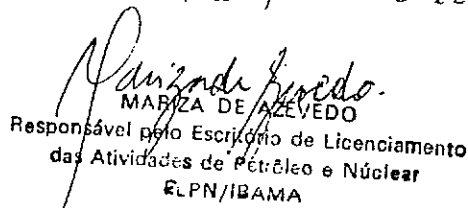

João Carlos Tse Chaves
Engenheiro Químico – CRQ 303311295
Consultor Técnico IBAMA


Luciana Mançor Lacerda, M.Sc.
Engenheira Química – CREA 90103810-6
Consultora Técnica IBAMA


Luciana Duarte Figueira
Cientista Social
Consultora Técnica IBAMA


Sebastião Weiber Cavalari Junior
Oceanógrafo
Consultor Técnico IBAMA

De acordo, em 08.11.02


MARIZA DE AZEVEDO
Responsável pelo Escritório de Licenciamento
das Atividades de Petróleo e Nuclear
ELPN/IBAMA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
IBAMA

247
418/01
e

LICENÇA DE INSTALAÇÃO Nº 204/2002

O INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, que foi alterada pela Lei nº 7.804, de 20 de julho de 1989, e regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, e ainda com base na Portaria IBAMA nº 228/99-P, de 24 de março de 1999, **RESOLVE:**

Expedir a presente Licença de Instalação à:

EMPRESA: ENTERPRISE OIL DO BRASIL LTDA.

CNPJ: 02.715.260/0001-79

ENDEREÇO: Praia de Botafogo, nº 440, 22º andar - Botafogo

CEP: 22.250-040 **CIDADE:** Rio de Janeiro **UF:** RJ

TELEFONE: (0XX21) 2528-8000 **FAX:** (0XX21) 2528-8069

PROCESSO IBAMA/MMA: Nº 02022.004188/01-13.


autorizando a atividade de instalação da Unidade Flutuante de Produção, Armazenamento e Transferência FPSO Fluminense, nas coordenadas UTM-L 353.200 e UTM-N 7.494.605, em lâmina d'água de 705 metros, e respectivas instalações submarinas referentes ao Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Bijupirá/Salema, Bacia de Campos, litoral do Estado do Rio de Janeiro.

Esta Licença de Instalação é válida até o dia 08 de novembro de 2003.

A validade desta Licença de Instalação está condicionada ao cumprimento das condicionantes constantes no verso deste documento, que deverão ser atendidas dentro dos respectivos prazos estabelecidos, e dos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes deste documento.

Esta Licença de Instalação é concedida sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, e deverá estar disponível no local da atividade licenciada, para efeito de fiscalização.

Rio de Janeiro, 08 de novembro de 2002.


Carlos Henrique Abreu Mendes
Gerente Executivo do IBAMA no
Estado do Rio de Janeiro

CONDIÇÕES DE VALIDADE DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO Nº 204/2002

1. CONDIÇÕES GERAIS:

- 1.1 Esta Licença de Instalação deverá ser publicada conforme o disposto no Art. 10, § 1º, da Lei nº 6.938/81 e na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 006/86, sendo que as cópias das publicações deverão ser encaminhadas ao IBAMA.
- 1.2 Quaisquer alterações nas especificações da atividade deverão ser precedidas de anuência do IBAMA.
- 1.3 O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença, quando ocorrer:
 - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
 - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença;
 - superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- 1.4 A renovação desta licença deverá ser requerida conforme determina a Resolução CONAMA nº 237/97, no prazo de até 30 (trinta) dias antes de expirada a sua vigência.
- 1.5 O IBAMA e os demais órgãos ambientais deverão ser comunicados, imediatamente, em caso de ocorrência de qualquer acidente que venha a causar impacto ambiental.

2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:

- 2.1 Informar a data de início e do término das atividades de instalação.
- 2.2 Implantar, imediatamente, os projetos apresentados, incorporando as diretrizes e comentários técnicos constantes do Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 125/02, de 08.11.02.
- 2.3 Apresentar, semestralmente, relatórios das instalações realizadas, reportando os controles ambientais adotados, bem como um relatório referente a cada um dos seguintes projetos ambientais, atendendo às diretrizes constantes do Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 125/02, de 08.11.02:
 - a) Projeto de Monitoramento Ambiental
 - b) Projeto de Comunicação Social;
 - c) Projeto de Educação Ambiental;
 - d) Projeto de Controle de Poluição;
 - e) Projeto de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores.
- 2.4 Atender, no prazo de até 60(sessenta) dias após a emissão desta Licença de Instalação, as solicitações do Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 125/02, de 08.11.02 necessárias à concessão da LO.
- 2.5 Os resíduos gerados durante a atividade de instalação, ou destes decorrentes, não poderão ser queimados a céu aberto.
- 2.6 A aplicação de dispersantes químicos, em caso de vazamentos e derrames, deverá obedecer à legislação aplicável, bem como deverão ser observados o registro do produto no IBAMA e seu respectivo prazo de validade.
- 2.7 A compensação ambiental referente à atividade deverá ser efetivada por meio de convênio a ser firmado entre a Enterprise Oil do Brasil Ltda. e o IBAMA, no prazo de 90 (noventa) dias após a emissão desta LI.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
IBAMA

LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 336/2003

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, nomeado por Decreto s/nº de 03 de janeiro de 2003, publicado no Diário Oficial da União de 06/01/2003, no uso das atribuições que lhe confere o art 24 do Anexo I do Decreto nº 4 548, de 27 de dezembro de 2002, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, publicado no D O U da mesma data, e o Item VI do art 95 do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM / MMA nº 230, de 14 de maio de 2002, republicada no D O U de 21 de junho de 2002, RESOLVE

Expedir a presente Licença de Operação à.

EMPRESA SHELL BRASIL LTDA
CNPJ 33.453.598/0015-29
ENDEREÇO Praia de Botafogo, nº 440, 18º a 21º andar - Botafogo
CEP 22.250-040 CIDADE: Rio de Janeiro **UF:** RJ
TELEFONE: (0XX21) 2528-8038 **FAX:** (0XX21) 2528-8069
PROCESSO IBAMA/MMA: Nº 02022 004188/01-13.

autonzando a atividade de produção do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Bijupirá/Salema, através da operação da Unidade de Produção FPSO Fluminense, nas coordenadas UTM-L 353.200 e UTM-N 7 494.605, em lâmina d'água de 705 metros, localizada na Bacia de Campos, litoral do Estado do Rio de Janeiro

Esta Licença de Operação é válida até o dia 11 de julho de 2005

A validade desta Licença de Operação está condicionada ao cumprimento das condicionantes constantes no verso deste documento, que deverão ser atendidas dentro dos respectivos prazos estabelecidos, e dos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes deste documento

Esta Licença de Operação é concedida sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, e deverá estar disponível no local da atividade licenciada, para efeito de fiscalização

Brasília-DF, 17 JUL 2003


MARCUS LUIZ BARROSO BARROS
Presidente do IBAMA

CONDIÇÕES DE VALIDADE DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 336/2003

1. CONDIÇÕES GERAIS:

- 1 1 Esta Licença de Operação deverá ser publicada conforme o disposto no Art 10, § 1º, da Lei nº 6 938/81 e na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 006/86, sendo que as cópias das publicações deverão ser encaminhadas ao IBAMA
- 1 2 Quaisquer alterações nas especificações da atividade deverão ser precedidas de anuência do IBAMA
- 1 3 O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença, quando ocorrer
 - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais,
 - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença,
 - superveniência de graves riscos ambientais e de saúde
- 1 4 A renovação desta licença deverá ser requerida conforme determina a Resolução CONAMA nº 237/97, no prazo de até 30 (trinta) dias antes de expirada a sua vigência
- 1 5 O IBAMA e os demais órgãos ambientais deverão ser comunicados, imediatamente, em caso de ocorrência de qualquer acidente que venha a causar impacto ambiental

2 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:

- 2 1 Apresentar, até 26 08 03, a Declaração de Conformidade emitida pelo DPC/Mannha do Brasil, referente a Unidade *FPSO Fluminense*, para a atividade de produção e armazenamento de petróleo e gás natural, conforme disposto no Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 108/03, de 11 07 03
- 2 2 No caso do não atendimento do item 2 1, esta Licença de Operação estará automaticamente suspensa, importando na imediata suspensão da atividade
- 2 3 Apresentar, até 25 08 03, a documentação comprobatória do atendimento as pendências detectadas na vistoria técnica, destacadas no item IV do Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 108/03, de 11 07 03, bem como disponibilizar as unidades para nova vistoria
- 2 4 Implementar, imediatamente, os projetos ambientais incorporando as diretrizes e comentários técnicos constantes dos Pareceres Técnicos ELPN/IBAMA nº 096/03, de 24 06 03 e ELPN/IBAMA nº 108/03, de 11 07 03
- 2 5 Informar ao IBAMA a data efetiva do início da operação da atividade objeto desta Licença de Operação
- 2 6 Apresentar relatórios técnicos referentes às atividades desenvolvidas nos seguintes projetos e planos abaixo discriminados, com periodicidade semestral, a contar da data de emissão desta licença, incorporando as diretrizes e solicitações constantes do Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 108/03, de 11 07 03
 - a) Projeto de Monitoramento Ambiental,
 - b) Projeto de Controle da Poluição,
 - c) Projeto de Comunicação Social,
 - d) Projeto de Educação Ambiental,
 - e) Projeto de Treinamento dos Trabalhadores,
 - f) Plano de Emergência Individual
- 2 7 Os resíduos gerados durante a atividade não poderão ser queimados a céu aberto
- 2 8 Não poderá ser descartado ao mar qualquer efluente que apresente TOG acima de 20 ppm, de acordo com a Resolução CONAMA nº 20/86
- 2 9 No caso da ocorrência de qualquer acidente que venha a causar dano ambiental, a continuação da atividade estará condicionada a manifestação do IBAMA
- 2 10 A aplicação de dispersantes químicos, em caso de vazamentos e derrames, deverá obedecer à legislação aplicável, bem como deverão ser observados o registro do produto no IBAMA e seu respectivo prazo de validade
- 2 11 A compensação ambiental referente a atividade será efetivada por meio de convênio a ser firmado entre a PETROBRAS e o IBAMA, após manifestação da Câmara de Compensação Ambiental do IBAMA
- 2 12 As operações de intervenção nos poços deverão ser precedidas de prévia anuência do IBAMA
- 2 13 Apresentar até 05 02 04 a revisão do Plano de Emergência Individual, de acordo com as diretrizes e conteúdo mínimo estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 293/01

1º OFICÍO DE NOTAS -
JOSE DE BRITO FERREIRA FILHO - Notário Nº 5657542
Av. Rio Branco 129 Sobrelajeiro - RJ - Tel. 2509 3096
Certifico que a presente é cópia
fidel do documento que foi exibido
como original
Rio de Janeiro, 03 de Agosto de 2003
JOSE CARLOS DA CRUZ BARBOSA - Atualizado - RPS 1035
Válido somente com selo de Fiscalização - DDEI - 983.01

CORREGEDORIA GERAL
DA JUSTIÇA - RJ
SELO DE FISCALIZAÇÃO
AUTENTICAÇÃO

C VY94731

1º OFICÍO DE NOTAS - RJ
Rodrigo N. dos
Santos
Esc. Subst. Cont.
MTPS - 5871



Serviço Público Federal
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 336/2003

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, designado pela Portaria da Casa Civil da Presidência da República de nº 318, de 26 de abril de 2010, publicado no Diário Oficial da União de 27 de abril de 2010, no uso das atribuições que lhe confere o art. 22 do Anexo I do Decreto nº 6.099, de 26 de abril de 2007, que aprovou a Estrutura Regimental do Ibama, publicado no D.O.U de 27 de abril de 2007, e o art. 95 item VI do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM/MMA nº 230, de 14 de maio de 2002, republicada no D.O.U de 21 de junho de 2002; **RESOLVE**:

Expedir a presente Renovação da Licença de Operação à:

EMPRESA: SHELL BRASIL LTDA.

CNPJ: 33.453.598/0001-23

ENDEREÇO: Av. das Américas, 4200, Bloco 6

CEP: 22.640-102 **CIDADE:** Rio de Janeiro **UF:** RJ

TELEFONE: (0XX21) 3984-7107 **FAX:** (0XX21) 3984-7998

PROCESSO IBAMA/MMA: Nº 02022.004188/01-13.

autorizando a atividade de produção do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Bijupirá/Salema, através da operação da Unidade de Produção FPSO Fluminense, nas coordenadas UTM-L 353.200 e UTM-N 7.494.605, em lâmina d'água de 705 metros, localizada na Bacia de Campos, litoral do Estado do Rio de Janeiro.

Esta Renovação da Licença de Operação terá vigência até o dia 19 de novembro de 2017.

A validade desta Renovação da Licença de Operação está condicionada ao cumprimento das condicionantes constantes no verso deste documento, que deverão ser atendidas dentro dos respectivos prazos estabelecidos, e dos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes deste documento.

Esta Renovação da Licença de Operação é concedida sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, e deverá estar disponível no local da atividade licenciada, para efeito de fiscalização.

Brasília, DF

07 OUT 2010

ABELARDO BAYMA
Presidente do IBAMA

CONDIÇÕES DE VALIDADE DA RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 336/2003

1 - CONDIÇÕES GERAIS:

- 1.1 Esta Renovação da Licença de Operação deverá ser publicada conforme o disposto no Art. 10, § 1º, da Lei nº 6.938/81, e na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 006/86, sendo que as cópias das publicações deverão ser encaminhadas ao IBAMA.
- 1.2 Quaisquer alterações nas especificações da atividade deverão ser precedidas de anuência do IBAMA.
- 1.3 O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença, quando ocorrer:
 - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
 - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença;
 - superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- 1.4 A renovação desta licença deverá ser requerida conforme determina a Resolução CONAMA nº 237/97.
- 1.5 O IBAMA e os demais órgãos ambientais deverão ser comunicados, imediatamente, em caso de ocorrência de qualquer acidente que venha a causar impacto ambiental.

2 – CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:

- 2.1 Dar continuidade à implementação dos projetos abaixo discriminados, apresentando relatórios técnicos com periodicidade semestral, conforme diretrizes constantes do Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 123/05, de 31.08.2005:
 - a) Projeto de Monitoramento Ambiental;
 - b) Projeto de Comunicação Social;
 - c) Projeto de Educação Ambiental;
 - d) Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores
- 2.2 Dar continuidade à implementação do Projeto de Controle da Poluição e apresentar relatórios de acompanhamento de acordo com os prazos e diretrizes constantes na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/08.
- 2.3 Dar continuidade à implementação do Plano de Emergência Individual – PEI aprovado, apresentando relatórios no prazo máximo de 45 dias após a realização dos simulados nível 2 e nível 3.
- 2.4 Encaminhar atualização do Projeto de Desativação, no mínimo 30 dias antes do início da desativação, apresentando o Relatório das atividades de desativação 60 dias após sua conclusão.
- 2.5 O TOG da água produzida descartada no mar não deverá exceder o valor máximo diário de 42 ppm e a média mensal de 20 ppm.
- 2.6 A aplicação de dispersantes químicos, em caso de vazamentos e derrames, deverá obedecer à legislação aplicável, bem como deverão ser observados o registro do produto no IBAMA e seu respectivo prazo de validade.
- 2.7 As operações de intervenção nos poços deverão ser precedidas de prévia anuência do IBAMA.
- 2.8 Deverão ser realizadas inspeções periódicas nas linhas e instalações submarinas, visando à prevenção de derrames e vazamentos, sendo encaminhada ao IBAMA cópia dos resultados dessa inspeção.
- 2.9 Realizar a cada dois anos Auditorias Ambientais independentes, segundo os critérios da Resolução CONAMA nº 306/02 de 05.07.2002, apresentando relatórios conforme Diretriz contida no Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 123/05, de 31.08.2005.
- 2.10 Firmar Termo de Compromisso com IBAMA referente à obrigação de Compensação Ambiental de que trata o Art. 36 da Lei Nº 9.985/00, após fixado em caráter final pelo IBAMA o valor da Compensação Ambiental e a respectiva destinação de seus recursos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA

2ª Renovação da Licença de Operação nº 336/2003

O PRESIDENTE SUBSTITUTO DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, nomeado pela Portaria nº.106 MMA, publicada no Diário Oficial da União de 13 de maio de 2015, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 23, parágrafo único, inciso V do Decreto nº 8.973, de 24 de janeiro de 2017, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, e entrou em vigor no dia 21 de fevereiro de 2017; **RESOLVE:**

Expedir a Renovação da Licença de Operação (LO) nº 336/03 à:

EMPRESA: Shell Brasil Petróleo Ltda.
CNPJ: 10.456.016/0001-07
CTF: 5148972
ENDEREÇO: Av. das Américas, 4200 - bloco 06
CEP: 22640-102 **CIDADE:** Rio de Janeiro **UF:** RJ
TELEFONE: (21) 3984-7426 **FAX:** (21) 3984-7024
REGISTRO NO IBAMA: Nº 02022.004188/2001-21

Autorizando a operação do Sistema de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupirá & Salema, na Bacia de Campos.


Esta Licença de Operação terá vigência até o dia 29 de novembro de 2023.

A validade desta Licença de Operação está condicionada ao cumprimento das condicionantes constantes no verso deste documento, que deverão ser atendidas dentro dos respectivos prazos estabelecidos, e dos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes deste documento.

Esta Licença de Operação é concedida sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, e deverá estar disponível no local da atividade licenciada, para efeito de fiscalização.

Data da emissão: 17/07/2003

Brasília-DF, 10 DEZ 2018


LUCIANO DE MENESES EVARISTO
Presidente Substituto do IBAMA

Condições de validade da Licença de Operação N° 336/03 - 2ª Renovação

1 - CONDIÇÕES GERAIS

1.1 Esta Licença de Operação deverá ser publicada conforme o disposto no Art. 10, § 1º, da Lei n° 6.938/81 e na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA n° 006/86, sendo que as cópias das publicações deverão ser encaminhadas ao IBAMA.

1.2 Quaisquer alterações nas especificações do empreendimento deverão ser precedidas de anuência do IBAMA.

1.3 O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença, quando ocorrer: violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença; superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.

1.4 A renovação desta licença deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade.

1.5 O IBAMA e os demais órgãos ambientais deverão ser comunicados, imediatamente, em caso de ocorrência de qualquer acidente que venha a causar dano ambiental, por meio do Sistema Nacional de Emergências Ambientais (SIEMA), de acordo com a Instrução Normativa IBAMA n° 15/2014.

1.6 Esta licença não substitui alvarás, autorizações, licenças, outorgas e outros atos autorizativos exigidos por legislação específica, tampouco exime o empreendedor do cumprimento de outras normas em vigor.

2 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

2.1 Elaborar e apresentar relatórios técnicos de operação do sistema de produção, em conformidade com as respectivas orientações do Parecer Técnico n° 284/2018-COPROD/CGMAC/DILIC, e serem encaminhados anualmente ao IBAMA para acompanhamento das atividades desenvolvidas pela Shell.

2.2 Desenvolver o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna (PMAVE) de forma continuada e em conformidade com as orientações e diretrizes determinadas pelo IBAMA.

2.3 Desenvolver o Programa de Monitoramento Ambiental de forma continuada e em conformidade com as orientações e diretrizes determinadas pelo IBAMA.

2.4 Desenvolver o Projeto de Comunicação Social de forma continuada e em conformidade com as orientações e diretrizes determinadas pelo IBAMA.

2.5 Desenvolver o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores de forma continuada e apresentar os respectivos relatórios de acompanhamento anualmente.

2.6 Desenvolver Projetos de Educação Ambiental, de forma continuada e em conformidade com as orientações e diretrizes determinadas pelo IBAMA.

2.7 Dar continuidade ao Projeto de Controle da Poluição e apresentar relatórios de acompanhamento de acordo com os prazos e diretrizes constantes na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n° 01/11.

Condições de validade da Licença de Operação N°336/03 - 2ª Renovação Continuação

- 2.8 Dar continuidade aos Planos de Emergência Individuais - PEI aprovados, realizando no mínimo um simulado por ano com cenário de descarga média de óleo no mar e com a viabilização da participação do IBAMA. Após a realização do simulado, deve-se encaminhar em até 45 dias o respectivo relatório com descrição e avaliação do exercício.
- 2.9 Implementar Sistema de Segurança Operacional de Sistemas Submarinos, apresentando relatórios anuais em conformidade com as orientações do Parecer Técnico n° 284/2018-COPROD/CGMAC/DILIC.
- 2.10 Apresentar proposta para o Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas no prazo máximo de 30 (trinta) dias, em conformidade com o determinado pelo Parecer Técnico n° 284/2018-COPROD/CGMAC/DILIC, iniciando imediatamente sua implementação.
- 2.11 Atender às solicitações do Parecer Técnico n° 284/2018-COPROD/CGMAC/DILIC no prazo de 30 dias.
- 2.12 O TOG da água produzida descartada não deverá exceder o valor máximo diário de 42 ppm e a média mensal de 20 ppm, devendo ser atendidas aos itens apontados no Parecer Técnico n° 200/2018-COPROD/CGMAC/DILIC (SEI 3152517).
- 2.13 Encaminhar atualização do Projeto de Desativação, no mínimo 180 dias antes do início da desativação, que deve ser aprovado pelo IBAMA antes de sua implementação.
- 2.14 As operações de intervenção nos poços deverão ser precedidas de prévia anuência do IBAMA.
- 2.15 Realizar, a cada dois anos, Auditorias Ambientais independentes, segundo os critérios da Resolução CONAMA n° 306/02, de 5 de julho de 2002, e apresentar os relatórios em até 45 dias após sua conclusão.
- 2.16 Até que as adequações no tratamento e controle do descarte da água produzida sejam consideradas satisfatórias, não deverá ser autorizada a ampliação da produção do FPSO Fluminense através da interligação de novos poços produtores.
- 2.17 Regularização do gerenciamento de resíduos de TENORM, na forma e nos prazos dos pareceres Parecer Técnico n° 200/2018-COPROD/CGMAC/DILIC (SEI 3152517), Parecer Técnico n° 222/2018-COPROD/CGMAC/DILIC (SEI 3318284), Parecer Técnico n° 272/2018-COPROD/CGMAC/DILIC (SEI 3772984) e Parecer Técnico n° 326/2018-COPROD/CGMAC/DILIC (SEI 3955309).
- 2.18 Cumprir as obrigações relativas à Compensação Ambiental, previstas no art. 36 da Lei 9.985/2000, a partir da deliberação do Comitê de Compensação Ambiental Federal.



Anexo II – Inventário de Poços

ANEXO II - INVENTÁRIO DOS POÇOS BIJUPIRA E SALEMA

Item	Nome do poço, conforme cadastrado no sistema eletrônico da ANP	Nome do poço utilizado pelo operador	Numero de identificação do poço fornecido pela ANP	Área sob contrato associada ao poço	Unidade de produção associada ao poço	Lâmina d'água (m)	LATITUDE E LONGITUDE (CRS SIRGAS 2000 /24S)		Tipo de completção (seca/molhada)	Finalidade, conforme estabelecido na Resolução ANP n° 699/2017 ou superveniente;
1	1-RJS-428-RJS	1-RJS-428-RJS	742810182200	Bijupira	N/A	639.00	22° 37' 01,135" S	40° 25' 06,117" W	N/A	Poço Exploratório Pioneiro
2	1-RJS-412-RJS	1-RJS-412-RJS	742810182500	Bijupira	N/A	705.00	22° 38' 29,110" S	40° 24' 56,301" W	N/A	Poço Exploratório Pioneiro
3	1-RJS-373A-RJS	1-RJS-373A-RJS	742810182800	Salema	N/A	551.00	22° 37' 13,207" S	40° 27' 30,187" W	N/A	Poço Exploratório Pioneiro
4	1-RJS-373-RJS	1-RJS-373-RJS	742810177300	Salema	N/A	551.00	22° 37' 13,207" S	40° 27' 30,187" W	N/A	Poço Exploratório Pioneiro
5	3-RJS-437-RJS	3-RJS-437-RJS	742810183300	Bijupira	N/A	763.00	22° 39' 24,749" S	40° 24' 18,651" W	N/A	Poço Exploratório de Extensão
6	4-RJS-440-RJS	4-RJS-440-RJS	742810186400	Salema	N/A	498.00	22° 36' 37,837" S	40° 28' 00,653" W	N/A	Poço Exploratório Pioneiro Adjacente
7	3-RJS-438-RJS	3-RJS-438-RJS	742810186900	Bijupira	N/A	737.00	22° 39' 48,376" S	40° 25' 37,123" W	N/A	Poço Exploratório de Extensão
8	3-RJS-439-RJS	3-RJS-439-RJS	742810190000	Salema	N/A	577.00	22° 37' 57,307" S	40° 27' 43,366" W	N/A	Poço Exploratório de Extensão
9	4-RJS-454-RJS	4-RJS-454-RJS	742810190300	Salema	N/A	594.00	22° 38' 31,977" S	40° 27' 58,739" W	N/A	Poço Exploratório Pioneiro Adjacente
10	1-RJS-374-RJS	1-RJS-374-RJS	742810192400	Bijupira	N/A	853.00	22° 41' 51,548" S	40° 24' 34,094" W	N/A	Poço Exploratório Pioneiro
11	1-RJS-471-RJS	1-RJS-471-RJS	742810194000	Bijupira	N/A	796.00	22° 39' 20,528" S	40° 22' 55,720" W	N/A	Poço Exploratório Pioneiro
12	3-BJ-3-RJS	3-BJ-3-RJS	742810197400	Bijupira	N/A	820.00	22° 40' 14,804" S	40° 23' 32,317" W	N/A	Poço Exploratório de Extensão
13	3-BJ-2-RJS	3-BJ-2-RJS	742810199100	Bijupira	N/A	713.00	22° 37' 51,727" S	40° 23' 55,988" W	N/A	Poço Exploratório de Extensão
14	3-BJ-1-RJS	3-BJ-1-RJS	742810199800	Bijupira	N/A	655.00	22° 38' 15,591" S	40° 26' 04,992" W	N/A	Poço Exploratório de Extensão
15	3-BJ-5-RJS	3-BJ-5-RJS	742810202100	Bijupira	N/A	868.00	22° 40' 26,604" S	40° 21' 58,255" W	N/A	Poço Exploratório de Extensão
16	3-BJ-4-RJS	3-BJ-4-RJS	742810202900	Bijupira	N/A	797.00	22° 40' 32,060" S	40° 24' 43,898" W	N/A	Poço Exploratório de Extensão
17	9-BJ-6D-RJS	BJ-U-Pilot	74281019628	Bijupira	N/A	763.51	22° 39' 42,041" S	40° 24' 34,144" W	N/A	Poço Especial
18	7-BJ-7HP-RJS	BJ-Uy	74281019663	Bijupira	N/A	763.51	22° 39' 42,041" S	40° 24' 34,144" W	N/A	Poço Explotatório de Produção
19	7-BJ-7HP-RJS	BJ-Uz	74281019663	Bijupira	N/A	763.51	22° 39' 42,041" S	40° 24' 34,144" W	N/A	Poço Explotatório de Produção
20	7-BJ-7HPA-RJS	BJ-Ux	74281019803	Bijupira	FPSO Fluminense	763.51	22° 39' 42,041" S	40° 24' 34,144" W	Wet	Poço Explotatório de Produção
21	7-BJ-8H-RJS	BJ-Q	74281019724	Bijupira	N/A	764.79	22° 39' 42,568" S	40° 24' 32,423" W	N/A	Poço Explotatório de Produção
22	7-BJ-8HA-RJS	BJ-Q2	74281019736	Bijupira	FPSO Fluminense	764.79	22° 39' 42,550" S	40° 24' 34,183" W	Wet	Poço Explotatório de Produção
23	7-BJ-9H-RJS	BJ-W	74281019725	Bijupira	FPSO Fluminense	764.39	22° 39' 41,775" S	40° 24' 32,271" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção
24	9-BJ-10D-RJS	BJ-T-Pilot	74281019732	Bijupira	N/A	765.39	22° 39' 41,660" S	40° 24' 30,153" W	N/A	Poço Especial
25	7-BJ-11HP-RJS	BJ-T	74281019768	Bijupira	FPSO Fluminense	765.39	22° 39' 41,660" S	40° 24' 30,153" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção
26	9-BJ-12D-RJS	BJ-V-Pilot	74281019934	Bijupira	N/A	765.01	22° 39' 42,324" S	40° 24' 31,736" W	N/A	Poço Especial
27	9-BJ-12DA-RJS	BJ-Vz-Pilot	74281020046	Bijupira	N/A	765.01	22° 39' 42,324" S	40° 24' 31,736" W	N/A	Poço Especial
28	7-BJ-18HP-RJS	BJ-Vy	74281020167	Bijupira	N/A	765.01	22° 39' 42,324" S	40° 24' 31,736" W	N/A	Poço Explotatório de Produção
29	7-BJ-18HPA-RJS	BJ-Vx	74281020172	Bijupira	FPSO Fluminense	765.01	22° 39' 42,324" S	40° 24' 31,736" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção

ANEXO II - INVENTÁRIO DOS POÇOS BIJUPIRA E SALEMA

Item	Status atual, conforme estabelecido na Resolução ANP nº 699/2017 ou superveniente	Início da perfuração (mm/dd/aaaa)	Data do término da perfuração (mm/dd/aaaa)	Data do término do abandono temporário, abandono permanente ou arrasamento, quando aplicável. (mm/dd/aaaa)	Executor das operações de Abandono	Tipo de Abandono (se aplicável)-por exemplo: through tubing , etc.	Observação e/ou evidencia de abandono
1	P&A	10/17/1989	11/11/1989	12/15/1989	Petrobras		
2	P&A	12/21/1989	1/19/1990	Indisponível	Petrobras		FDP somente
3	P&A	1/25/1990	3/3/1990	1/31/2007	Shell Brasil Petroleo Ltda	Through-tubing	Relatorios de Abandono
4	P&A	1/25/1990	3/3/1990	Indisponível	Petrobras		sidetrack do 373
5	P&A	2/22/1990	4/5/1990	1/17/2007	Shell Brasil Petroleo Ltda	Through-tubing	Relatorios de Abandono
6	P&A	11/23/1990	12/21/1990	1/23/1991	Petrobras		
7	P&A	1/19/1991	3/14/1991	1/25/2007	Shell Brasil Petroleo Ltda	Through-tubing	Relatorios de Abandono
8	P&A	9/27/1991	10/26/1991	Indisponível	Petrobras		
9	P&A	11/9/1991	11/30/1991	12/3/1991	Petrobras		
10	P&A	3/16/1992	5/18/1992	5/25/1992	Petrobras		
11	P&A	6/29/1992	8/7/1992	8/10/1992	Petrobras		
12	P&A	11/17/1992	1/6/1993	1/12/1993	Petrobras		
13	P&A	2/4/1993	2/24/1993	2/28/1993	Petrobras		
14	P&A	3/3/1993	3/16/1993	3/18/1993	Petrobras		
15	P&A	7/13/1993	8/2/1993	8/4/1993	Petrobras		
16	P&A	9/2/1993	9/14/1993	9/16/1993	Petrobras		
17	P&A	9/21/2001	10/17/2001	10/19/2001	Shell Brasil Petroleo Ltda		poço piloto, sidetrack 1 do BJ-U
18	P&A	10/20/2001	11/5/2001	11/15/2001	Shell Brasil Petroleo Ltda		lateral falho, sidetrack 3 do BJ-U
19	P&A			1/28/2002	Shell Brasil Petroleo Ltda		lateral falho, sidetrack 2 do BJ-U
20	Em Operação	1/28/2002	2/21/2002	9/6/2013	Shell Brasil Petroleo Ltda	Suspensão	desvio 4 do BJ-U. Poço completado. Suspensão em 2013
21	Suspensão	11/27/2001	11/29/2001	12/10/2001	Shell Brasil Petroleo Ltda		tamponamento e abandono devido a movimentos na seção de 13.375" durante a operação.
22	Em Operação	12/7/2001	3/23/2002		Ativo		Ativo - Fluindo
23	Em Operação	11/30/2001	3/5/2002		Ativo		Poço planejado para ser suspensão em 2013, inativo a longo prazo. Desconectado do manifold com pressão sendo monitorada pelo SCM de AC-1.
24	P&A	12/4/2001	1/3/2002	1/3/2002	Shell Brasil Petroleo Ltda		poço piloto, sidetrack 1 do BJ-T
25	Em Operação	1/3/2002	3/12/2002		Ativo		
26	P&A	4/13/2002	6/15/2002	6/21/2002	Shell Brasil Petroleo Ltda		O poço piloto Well BJ-V pilot teve sua seção de 12 ¼" tamponada e abandonado até o revestimento de 13 3/8" devido a perfuratiz ter ficado presa na profundidade de 2405m MD.
27	P&A	6/21/2002	7/7/2002	9/15/2002	Shell Brasil Petroleo Ltda		O desvio BJ-Vz piloto foi perfurado com sucesso até a profundidade de 4462m MDBRT (-2912m TVDSS). O poço foi tamponado na profundidade de 4213.5m MDBRT conforme programado (dressed off cement down to heel target and run 9 5/8" casing).
28	P&A	9/16/2002	9/22/2002	9/22/2002	Shell Brasil Petroleo Ltda		O poço BV-Vy horizontal foi perfurado com sucesso até a profundidade de 4657m MDBRT (-2894.93m TVDSS). Devido a baixa qualidade do reservatório, o poço BJ-Vy foi tamponado a 4137m MDBRT (9 5/8" casing shoe at 4237.7m MDBRT) e um novo desvio (BJ-Vx)foi perfurado.
29	Em Operação	9/22/2002	9/22/2002		Ativo		Poço completado. Desvio BJ-Vx horizontal foi perfurado com sucesso até 4848m MDBRT (-2890.9m TVDSS). As duas tentativas de inserir tubos telado de 5.5" tiveram sucesso, então foi decidido inserir um liner perfurado de 7" que ficou preso a 4564m. Poço planejado para ser suspensão em 2013, inativo a longo prazo. Desconectado do manifold com pressão sendo monitorada pelo SCM de AC-1.

ANEXO II - INVENTÁRIO DOS POÇOS BIJUPIRA E SALEMA

Item	Nome do poço, conforme cadastrado no sistema eletrônico da ANP	Nome do poço utilizado pelo operador	Numero de identificação do poço fornecido pela ANP	Área sob contrato associada ao poço	Unidade de produção associada ao poço	Lâmina d'água (m)	LATITUDE E LONGITUDE (CRS SIRGAS 2000 /24S)		Tipo de completção (seca/molhada)	Finalidade, conforme estabelecido na Resolução ANP n° 699/2017 ou superveniente;
30	8-BJ-13D-RJS	i-BJ-Y	74281019944	Bijupira	FPSO Fluminense	766.40	22° 39' 43,410" S	40° 24' 30,359" W	Molhada	Poço Explotatório de Injeção
31	8-BJ-14D-RJS	i-BJ-Z	74281019947	Bijupira	N/A	766.02	22° 39' 44,282" S	40° 24' 32,090" W	N/A	Poço Explotatório de Injeção
32	8-BJ-14DA-RJS	i-BJ-Zz	74281019989	Bijupira	FPSO Fluminense	766.02	22° 39' 44,282" S	40° 24' 32,090" W	Molhada	Poço Explotatório de Injeção
33	8-BJ-15D-RJS	i-BJ-X	74281019957	Bijupira	FPSO Fluminense	765.80	22° 39' 42,876" S	40° 24' 30,860" W	Molhada	Poço Explotatório de Injeção
34	7-BJ-16H-RJS	BJ-S	74281020071	Bijupira	FPSO Fluminense	764.98	22° 39' 41,161" S	40° 24' 30,304" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção
35	8-BJ-17D-RJS	i-BJ-Aa	74281020079	Bijupira	FPSO Fluminense	765.60	22° 39' 43,807" S	40° 24' 32,348" W	Molhada	Poço Explotatório de Injeção
36	7-BJ-25H-RJS	BJ-C	74281027123	Bijupira	FPSO Fluminense	764.99	22° 39' 43,137" S	40° 24' 32,627" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção
37	7-BJ-26H-RJS	BJ-D	74281027132	Bijupira	FPSO Fluminense	763.52	22° 39' 42,541" S	40° 24' 34,520" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção
38	9-BJ-27H-RJS	BJ-AC1	74281027133	Bijupira	FPSO Fluminense	765.67	22° 39' 42,205" S	40° 24' 30,271" W	Molhada	Poço Especial
39	7-SA-8H-RJS	SA-K	74281027351	Salema	FPSO Fluminense	623.00	22° 38' 15,738" S	40° 26' 57,360" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção
40	8-SA-2D-RJS	i-SA-H	74281020353	Salema	FPSO Fluminense	614.51	22° 38' 12,962" S	40° 26' 56,068" W	Molhada	Poço Explotatório de Injeção
41	8-SA-1D-RJS	iSA-lx	74281020372	Salema	N/A	615.01	22° 38' 12,958" S	40° 26' 55,212" W	N/A	Poço Explotatório de Injeção
42	8-SA-1DA-RJS	iSA-lz	74281020403	Salema	N/A	615.01	22° 38' 12,958" S	40° 26' 55,212" W	N/A	Poço Explotatório de Injeção
43	8-SA-1DB-RJS	i-SA-ly	74281020449	Salema	FPSO Fluminense	615.01	22° 38' 12,958" S	40° 26' 55,212" W	Molhada	Poço Explotatório de Injeção
44	9-SA-4D-RJS	SA-F-Pilot	74281020360	Salema	N/A	615.02	22° 38' 14,143" S	40° 26' 56,627" W	N/A	Poço Especial
45	7-SA-5HP-RJS	SA-Fz	74281020477	Salema	FPSO Fluminense	615.02	22° 38' 14,143" S	40° 26' 56,627" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção
46	9-BJ-19D-RJS	BJ-B-Pilot	74281021598	Bijupira	N/A	764.57	22° 39' 42,960" S	40° 24' 33,130" W	N/A	Poço Especial
47	7-BJ-20HP-RJS	BJ-B	74281021621	Bijupira	N/A	764.57	22° 39' 42,960" S	40° 24' 33,130" W	N/A	Poço Explotatório de Produção
48	7-BJ-20HPA-RJS	BJ-Bx	74281021642	Bijupira	FPSO Fluminense	764.57	22° 39' 42,960" S	40° 24' 33,130" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção
49	9-SA-6D-RJS	SA-G-Pilot	74281023880	Salema	N/A	615.09	22° 38' 15,063" S	40° 26' 58,232" W	N/A	Poço Especial
50	7-SA-7HP-RJS	SA-G	74281023924	Salema	FPSO Fluminense	615.09	22° 38' 15,063" S	40° 26' 58,232" W	Wet	Poço Explotatório de Produção
51	9-BJ-21D-RJS	BJ-R-Pilot	74281024882	Bijupira	N/A	763.87	22° 39' 40,796" S	40° 24' 32,031" W	N/A	Poço Especial
52	7-BJ-22HP-RJS	BJ-R	74281024985	Bijupira	FPSO Fluminense	763.87	22° 39' 40,796" S	40° 24' 32,031" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção
53	9-BJ-23D-RJS	BJ-P-Pilot	74281025626	Bijupira	N/A	764.74	22° 39' 42,318" S	40° 24' 32,243" W	N/A	Poço Especial
54	7-BJ-24HP-RJS	BJ-P	74281025699	Bijupira	FPSO Fluminense	764.74	22° 39' 42,318" S	40° 24' 32,243" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção
55	7-SA-3H-RJS	SA-E	74281020359	Salema	N/A	614.25	22° 38' 13,641" S	40° 26' 57,187" W	N/A	Poço Explotatório de Produção
56	7-SA-3HPA-RJS	SA-Ez	74281020464	Salema	FPSO Fluminense	614.25	22° 38' 13,641" S	40° 26' 57,187" W	Molhada	Poço Explotatório de Produção

ANEXO II - INVENTÁRIO DOS POÇOS BIJUPIRA E SALEMA

Item	Status atual, conforme estabelecido na Resolução ANP n° 699/2017 ou superveniente	Início da perfuração (mm/dd/aaaa)	Data do término da perfuração (mm/dd/aaaa)	Data do término do abandono temporário, abandono permanente ou arrasamento, quando aplicável. (mm/dd/aaaa)	Executor das operações de Abandono	Tipo de Abandono (se aplicável)-por exemplo: through tubing , etc.	Observação e/ou evidencia de abandono
30	Em operação - Injeção	4/16/2002	6/3/2002			Ativo	
31	P&A	4/17/2002	5/7/2002	5/13/2002	Shell Brasil Petroleo Ltda		I.BJ-Z teve que ser abandonado devida a baixa qualidade do reservatório e foi substituído pelo poço.BJ-Zz
32	Em operação - Injeção	5/13/2002	5/21/2002			Ativo	
33	Em operação - Injeção	4/22/2002	6/3/2002			Ativo	
34	Em Operação	7/8/2002	9/12/2002			Ativo	
35	Em operação - Injeção	7/11/2002	7/23/2002			Ativo	
36	Em Operação	6/14/2013	11/14/2013			Ativo	
37	Em Operação	6/20/2013	10/31/2013			Ativo	
38	Em Operação	6/27/2013	11/9/2013			Ativo	
39	Em Operação	11/25/2013	1/13/2014			Ativo	
40	Em operação - Injeção	2/22/2003	3/24/2003			Ativo	
41	P&A	2/19/2003	3/29/2003	3/29/2003	Shell Brasil Petroleo Ltda		O poço piloto SA-I foi perfurado e atingiu a profundidade TD de 3590m, porém ele teve sua seção de 12 1/4" tamponada na profundidade de 2450m e foi abandonado. Entretanto um novo poço de desvio (i-SA-Iz) foi perfurado á partir do poço piloto i-SA-I com KOP de 2520m
42	P&A	3/29/2003	4/3/2003	4/25/2003	Shell Brasil Petroleo Ltda		O poço de desvio i-AS-Izfoi perfurado até a profundidade de 3318m e foi tamponado na profundidade de 1625m e abandonado pelas mesmas razões do poço piloto I-ASA. Entretanto um novo poço de desvio (I-ASA-Iy, sidetracked 2) foi perfurado à partir do piloto I-ASA-I pilot com KOP de 1674m.
43	Em operação - Injeção	4/25/2003	5/2/2003			Ativo	
44	P&A	2/25/2003	3/22/2003	5/14/2003	Shell Brasil Petroleo Ltda		
45	Em Operação	5/14/2003	5/19/2003			Ativo	
46	P&A	11/30/2005	12/12/2005	12/16/2005	Shell Brasil Petroleo Ltda		desvio 1
47	P&A	12/16/2005	1/5/2006	1/4/2006	Shell Brasil Petroleo Ltda		desvio 2
48	Suspensão	1/4/2006	1/31/2006	5/20/2013	Shell Brasil Petroleo Ltda	Suspensão	desvio 3 do BJ-B. Poço completado. Suspensão em 2013
49	P&A	5/4/2009	6/26/2009	5/23/2009	Shell Brasil Petroleo Ltda		
50	Em Operação	5/5/2009	6/26/2009			Ativo	
51	P&A	7/12/2010	8/15/2010	8/14/2010	Shell Brasil Petroleo Ltda		
52	Em Operação	8/15/2010	8/31/2010			Ativo	
53	P&A	7/16/2011	8/12/2011	8/12/2011	Shell Brasil Petroleo Ltda		
54	Em Operação	8/17/2011	9/10/2011			Ativo	
55	P&A	2/25/2003	5/7/2003	5/4/2003	Shell Brasil Petroleo Ltda		desvio 1
56	Em Operação	5/4/2003	5/13/2003			Ativo	poço completado

CODIGO DE CORES	
	POÇOS DA SHELL
	POÇOS LEGADO PETROBRÁS



Anexo III – Descrição da Unidade Marítima



**DESCRIÇÃO DA UNIDADE MARÍTIMA DE
PRODUÇÃO – DUM
(Anexo 2 do Regulamento Técnico do SGSO)
FPSO FLUMINENSE**

Página intencionalmente em branco

1. IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE

1.1. Identificação do Operador Concessionário

Descrição

1.1.1. Identificação do Operador

MODEC SERVIÇOS DE PETRÓLEO DO BRASIL LTDA

CNPJ: 05.217.376 / 0001-76

Representante no contrato com a Shell Brasil Petróleo Ltda: Neil Christopher Woodcock

Endereço: Rua Lady Esteves da Conceição, nº 770, parte, e no lote de terrenos número 21, Quadra Y, Novo Cavaleiros, CEP: 27933-420, Macaé, Rio de Janeiro.

1.1.2. Identificação do Concessionário

SHELL BRASIL PETRÓLEO LTDA.

CNPJ: 10.456.016/0001-67

Representante no contrato com a Modec: Kent Stingl

Endereço: Avenida das Américas, 4200 Bloco 6 (Salas 101/601) – Barra da Tijuca, CEP: 22640-102, Rio de Janeiro – RJ

Telefone: 21-3984-7000

O contrato de operações de para Bijupirá e Salema, por 13 anos, foi assinado entre o Operador e o Cessionário em 7 de maio de 2001, sob o número EPW101. 18.11. Em 30 de novembro de 2002, Shell Brasil Ltda se tornou a sucessora legal da Enterprise Oil do Brasil Ltda. Em 2011, em virtude de uma reorganização societária no Grupo Shell no Brasil e da constituição de uma Joint Venture com a Cosan S/A Indústria e Comércio a Shell Brasil Ltda. teve seu tipo societário transformado e sua denominação social alterada para Raízen Combustíveis S/A, com objeto social de comércio atacadista de combustíveis e derivados de petróleo. Os ativos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás foram cindidos e incorporados em uma empresa com objeto social específico de explorar tais ativos, a Shell Brasil Petróleo Ltda., atual titular dos contratos de concessão de Bijupirá e Salema. Em 1º de janeiro de 2013 entrou em vigor o aditivo número 8 ao contrato EPW 101.18.11 referente a operação e manutenção do FPSO Fluminense

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

estabelecido entre o concessionário e o operador, o qual prorroga a data final do contrato para dezembro de 2020, com possibilidade de extensão em até 5 anos.

Os Contratos de Consessão com a ANP são: 48000.3709/97 (Bijupirá Campo de Bijupirá) e 48000.3710/97 (Campo de Salema).

1.2. Identificação da Instalação de Produção

Descrição

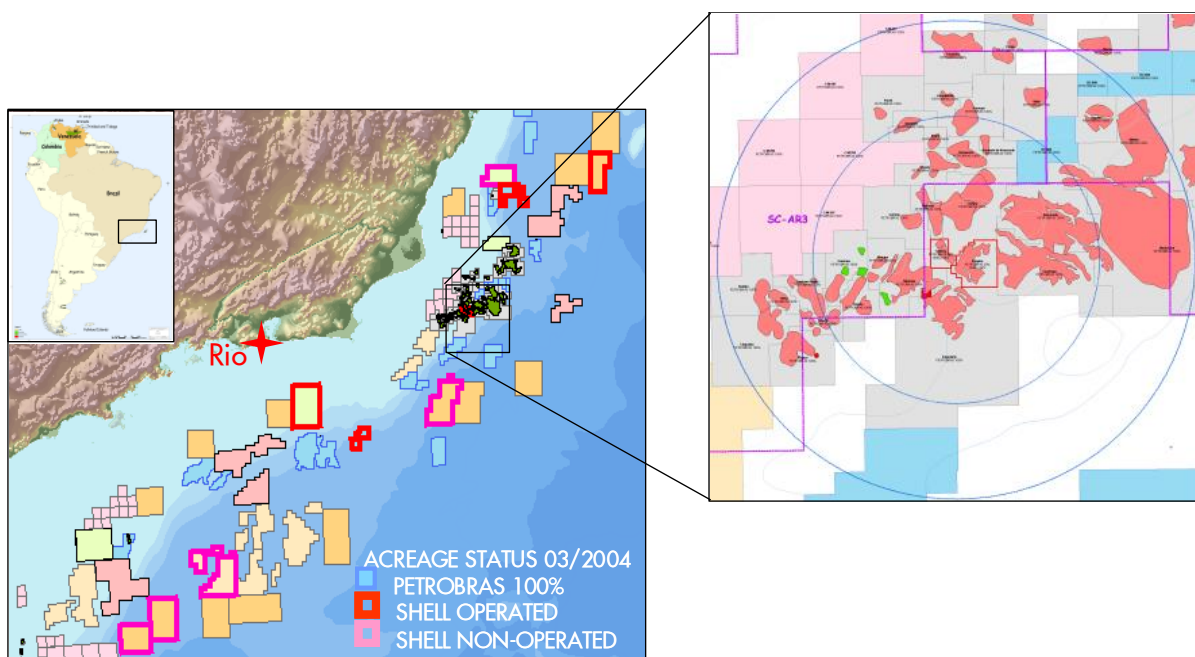
O FPSO Fluminense é classificado pela American Bureau of Shipping com anotação de Classe: *A1 – Floating Production, Storage and Offloading System (FPSO), RFL (15) – 2018, Campos Basin, Brazil, UWILD.

1.3. Localização da Instalação de Produção

Descrição

Os reservatórios Bijupirá e Salema estão localizados na Bacia de Campos, aproximadamente 145 km leste de Macaé, RJ, Brasil. Bijupirá e Salema situam-se na plataforma continental a uma profundidade de água que varia entre 450 e 950 metros em Bijupirá, enquanto que em Salema varia entre 400 e 700 metros.

O FPSO Fluminense atende aos dois campos e está localizado aproximadamente no centro dos dois centros de perfuração. O FPSO foi desenvolvido para atender um pico de produção diária de 80.000 barris de óleo, 92.000 barris de injeção de água, 75 MMSCF de gás produzido, e 50.000 barris de água produzida. A expectativa de vida do FPSO era originalmente de 15 anos. No entanto, devido a novas oportunidades de desenvolvimento, foram realizados trabalhos ao longo de 2011 a 2014, que continuam em andamento em 2014, com o intuito de estender a vida por mais 2-4 anos.



As coordenadas geográficas da localização do FPSO são:

Coordenada X (m)	353,200 E	Longitude	40° 25' 41,86" W
Coordenada Y (m)	7,494,605 N	Latitude	22 ° 38' 55,40" S
Datum	SAD 69		

2. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO

2.1. Características Principais da Unidade

Descrição

O FPSO Fluminense é uma unidade de produção que foi convertida a partir de um navio tanque do tipo VLCC (*Very Large Crude Carrier*), no qual as facilidades de produção foram instaladas. A estrutura que suporta os equipamentos da Planta de Processo foi projetada para instalação no convés principal deste FPSO. Cada módulo é suportado por uma estrutura de pilares treliçados montado no FPSO.

Os módulos de processo são os seguintes:

Módulo 1- Separadores de produção e Trocadores de calor

Módulo 2- Separador de pressão intermediário

Módulo 3- Sistema de Tratamento de Óleo

Módulo 4- Área de estocagem e Skid de injeção química

Módulos 5 e 6- Skids de Turbo Geradores

Módulo 7- Compressores de Gás de Alta Pressão

Módulo 8- Compressores de Gás de Baixa Pressão

Módulo 9- Injeção de Água

Módulo 10- Tratamento de Gás

MCC e Sala de Controle

Além disso, também há dois guindastes no convés do FPSO – o guindaste de convés localizado a meia nau a boreste próximo a área de estocagem (Módulo 4) e um guindaste de provisão localizado na popa próximo ao Módulo de Acomodação.

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

A tabela a seguir apresenta as características do FPSO Fluminense:

EMBARCAÇÃO	
Comprimento (total)	390,0 m
Boca	60,0 m
Pontal	28,32 m
Altura do Queimador	40,0 m
Altura do Heliporto	29,83 m
Calado Carregado	16,028 m
Deslocamento	278,221 m.t
Acomodações	Max 110 Pessoas
TANQUES	
Carga	199.641 m ³ (a 98% de carga)
Slop	10,757 m ³
Óleo Combustível	8,977 m ³
Metanol	15,000 litros
DEMANDA	
Água do Mar	770 m ³ por hora
Combustível (Gás)	Aprox. 80.000 m ³ por dia
Combustível (Gás)*	24.676.109 m ³
Combustível (Diesel)*	1.120 t
Um gerador de emergência de 800 kW acionado a motor diesel é usado para gerar eletricidade para os circuitos principais do navio e circuitos de emergência, durante uma falha total dos Geradores Principais (4 x 7.200 kW) acionados a turbinas a gás. O estoque de segurança de diesel é de 250 Mt.	
Energia Elétrica	14 MW
PROCESSAMENTO	
Petróleo	70.000 bbd
Gás Natural	75 MMSCF por dia

*média estimada em 17 anos de produção

2.2 Sistema de Utilidades e Lastro

Descrição

Os seguintes sistemas de utilidades estão disponíveis no FPSO:

- Sistema de resfriamento
- Sistema de aquecimento
- Injeção de químicos
- Injeção de metanol
- Recuperação de glicol
- Sistema de água salgada
- Sistema de água doce
- Sistema de vapor (descomissionado)
- Sistema de dreno
- Sistema de ar comprimido
- Sistema Hidráulico
- Sistema de Gás Inerte

O sistema de geração de vapor original da embarcação foi descomissionado após o FPSO chegar ao local de operação. Completando o descomissionamento, as linhas de vapor e de condensado foram isoladas com flanges cegos. Todas as necessidades de energia elétrica e aquecimento são fornecidas pelas facilidades da planta.

Duas turbinas a gás (A e B), cada uma com uma unidade de recuperação de calor (41 MMBtu/hr), são capazes de atender às necessidades de aquecimento para a planta de processo. Cada unidade de aquecimento é equipada com um bypass da exaustão da turbina. O FPSO é equipado com três (3) bombas de incêndio, sendo duas acionadas a diesel e uma elétrica. Uma das bombas a diesel está localizada na Praça de Máquinas e a outra a vante do FPSO. A bomba acionada a eletricidade está localizada no costado, a boreste, próxima ao tanque de no. 5.

2.2.1. Sistemas de Flare

O Sistema de Flare de Alta Pressão (AP) foi projetado para coletar gases de hidrocarbonetos das unidades de processo, proveniente dos equipamentos cujo sistema de coleta opere a pressão de 500 KPA e acima, enquanto o flare de Baixa Pressão (BP) coleta gases abaixo de 500 KPA. O flare de AP foi projetado para aliviar continuamente a uma vazão de 75 MMSCFD e para uma vazão máxima de blowdown de 125 MMSCFD e o flare de BP para uma vazão contínua de 20 MMSCFD. O FPSO foi projetado para atingir e manter uma filosofia de queima mínima.

Cada sistema de flare é provido de um vaso separador que recolhe os líquidos condensados e os transfere para um tanque. Os vasos separadores estão conectados a um coletor (*header*) via válvulas fechadas.

Os queimadores são equipados com um painel automático de ignição. A desativação da chama piloto é detectada pela ionização decorrente da chama nos queimadores e aciona a auto ignição no caso de falha na queima.

Chamas piloto são mantidas através do sistema de gás, consistindo de um regulador de pressão e de um rotâmetro que ajusta a vazão. O oxigênio é purgado e o nitrogênio com gás combustível é fornecido para os headers do flare a montante do separador, para evitar condições explosivas nos dutos do header. A pressão do nitrogênio é regulada e a vazão é controlada por um rotâmetro.

2.2.2. Sistema de Gás Combustível

O sistema de gás combustível fornece gás para as turbinas de acionamento dos geradores elétricos, que fornecem energia para as unidades da planta. O sistema de gás combustível é alimentado pelo gás proveniente da torre de glicol ou do sistema de exportação/importação de gás a pressão de 11.700 kPag. O gás combustível passa por um pré-aquecedor onde sua temperatura é elevada para 49°C. A pressão do gás combustível é reduzida para 3.103 kPag antes do separador de gás para remover hidrocarbonetos pesados e reduzir o ponto de orvalho do gás combustível para menos de 25°C. Os líquidos condensados são reciclados e enviados para o Separador IP (pressão intermediária) através de um separador de sucção de gás de primeiro estágio. O gás combustível é então aquecido para 10°C, por meio de um trocador de calor. O gás é filtrado e transferido para as turbinas dos geradores, Gerador de Gás Inerte e demais utilizadores.

2.2.3. Sistema de Aquecimento do Processo

O sistema de aquecimento do processo consiste na recuperação do calor proveniente dos gases de descarga das turbinas para aquecer a água doce, a qual é circulada por uma bomba em um sistema fechado e um tanque de expansão, para utilização em trocadores de calor nos módulos de processo. O aquecimento dos fluxos de processo

é utilizado para auxiliar no processo de separação de óleo e água e no condicionamento do gás combustível.

2.2.4. Sistema de Resfriamento do Processo

O sistema de resfriamento de processo utiliza água salgada filtrada para prover resfriamento. Trocadores de calor são utilizados para resfriar a água de produção proveniente da Célula de Flotação, antes de ser descarregada ao mar e para resfriar o óleo estabilizado, antes de seguir para os tanques de estocagem.

2.2.5. Sistema de Água Salgada

As Bombas de Serviço de Água do Mar (EM1) e a Bomba de Reserva (EM2) (Serviço Água do Mar e Bomba de Esgoto) são do tipo centrífugas, projetadas para suprir 500 m³/h de água do mar a uma pressão de 3,5 kg/cm². A EM6 é uma bomba centrífuga, com capacidade de 173m³/h, que supre água de resfriamento para a planta de ar condicionado das acomodações. A EM4, bomba com capacidade de 400 m³/h, provê água do mar para o Gerador de Gás Inerte localizado na Praça de Máquinas.

A EM7, bomba com capacidade de 15 m³/h 50 mca serve como bomba de água do mar para o Sêlo do Sistema de Gás Inerte.

A Bomba de Esgoto e Serviços Gerais, ES5 tem capacidade para 400 m³/h 52 mca. Esta bomba serve também como bomba auxiliar de emergência de água do mar.

2.2.6. Sistema de Ar Comprimido

2.2.6.1 Ar de Serviço

Ar de Serviço é requerido para prover ar comprimido para a sala de máquinas, *turret*, talhas e guinchos, bombas de lastro e bombas de esgoto, bem como ao Convés Principal.

O ar é comprimido pelos compressores de serviço e depois resfriado. Os mesmos captam o ar nas condições atmosféricas e o comprime a 700 kPag na vazão de 285 m³/h. Dois compressores de ar de serviço dedicados e um vaso de armazenagem são providos e os compressores projetados com 100% de sobre capacidade.

2.2.6.2 Ar de Instrumentação e de Serviço

Ar de instrumentação é requerido nas instalações para atividades como atuação de válvulas e outros componentes mecânicos. O ar de instrumentação tem que ser da mais alta qualidade passando por um número de estágios de filtragem e secado para assegurar que resíduos de água e óleo sejam removidos. O ar de instrumentação é secado a um ponto de orvalho de -40° C utilizando –se de secadores.

O ar de instrumentação será provido por dois compressores de ar (CBE-3710A/B), sendo que cada compressor é projetado para suprir 100% da necessidade de ar. O ar é comprimido e resfriado e a água de condensação removida num separador (MDB-3717A/B). O ar é filtrado para remover partículas ou óleo e secado, utilizando-se de um secador pressurizado de meio sólido (ZBE-3720/3721 A/B). Após, a secagem, são empregados filtros (MAJ-3723A/B) para remover partículas causadas pelo movimento dos secadores e finalmente armazenado no vaso de ar de instrumentação (MBL-3730).

2.2.6.3 Ar de Partida

O compressor de ar de partida possui um sistema automático de carga e descarga, assegurando que as garrafas estarão cheias o tempo todo. Caso as garrafas necessitem ser cheias durante uma falha no sistema elétrico (Black-out) e o gerador adiesel não estiver operante, o compressor será alimentado pelo Painel de Emergência.

2.2.7. Centrais de Utilidades

As centrais de utilidades estão disponíveis para os módulos que requeiram suprimentos de:

- Ar de serviço;
- Nitrogênio;
- Sistema de Óleo Diesel Marítimo (MDO)
- Água doce.

A localização das facilidades é determinada pela necessidade de cada módulo. Uma tubulação dedicada de água salgada é usada para o suprimento de água salgada para usos gerais, como por exemplo, lavagem.

2.2.8. Sistema de Injeção Química

O FPSO foi desenvolvido para operar com os seguintes produtos químicos e quantidades:

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

Produto Químico	No. Tanque	Capacidade de armazenamento dos tanques (m ³)	Inventário Fixo (m ³)
Metanol	ABJ-3310	2,55	60
	ABJ-3311	15	
Nitrato de Cálcio	MAG-3115A	24	15
	MAG-3115B	24	
Sequestrante de Oxigênio	ABJ-3315	5,1	9
Inibidor de Corrosão Submarino	ABJ-3370	2,55	6
Biocida	ABJ-3365	2,55	3
Tanque desativado/ vazio	ABJ-3360	Não utilizado	Não utilizado
Biodispersante	ABJ-3350	2,55	3
Ante incrustante para submarino	ABJ-3340	2,55	3
Ante Incrustante para Topsides	ABJ-3335	2,55	3
Demulsificante	ABJ-3330	2,55	6
Antiespumante	ABJ-3325	2,55	4
Sequestrante de H ₂ S	ABJ-3320	2,55	4
Trietileno Glicol (TEG)	Tambores	0,2/ tambor	5
Óleos Lubrificantes	Tambores	0,2/ tambor	2

É importante ressaltar que além do inventário estocado nos tanques diários, existe o inventário que fica armazenado no módulo quatro em tanques químicos com capacidade de armazenamento de 5m³ ou 1.5m³.

As folhas de dados MSDS (*Material Safety Data Sheet*) estão disponíveis a bordo para cada processo químico. A quantidade requerida de produtos químicos pode variar, pois as dosagens são estabelecidas durante a operação. A quantidade de óleos lubrificantes indicadas refere-se ao nível normal de estoque e pode variar diante de um grande serviço de manutenção, que requeira troca de óleo lubrificante em grandes equipamentos.

2.2.9. Sistemas de Drenagem

A planta de processo é equipada com dois sistemas de drenagem:

- Drenos Fechados

Líquidos provenientes de drenagem fechada e do *flare* vão para o Vaso Separador de Dreno Fechado a uma pressão de 2-5 psig, onde vapores são separados e

enviados para o Flare LP (Baixa Pressão). Os condensados podem ser bombeados para Separador IP (pressão intermediária) ou para o Tanque de *Slop* para serem reciclados através do processo.

A drenagem da área é coletada e flui diretamente para o Tanque de *Slop*. Os drenos são segregados em serviços perigosos e não-perigosos.

- Drenos Abertos

O sistema de dreno aberto é dividido em 2 coletores separados, identificados como drenos coletores perigosos e não-perigosos. O dreno aberto para materiais perigosos é utilizado para coletar líquidos perigosos (por exemplo, água contaminada com óleo) e direcioná-los para o sistema secundário de tratamento de água. Após a água passar pelo processo de tratamento deste sistema ela é descartada no mar caso a mesma esteja dentro da especificação determinada pelo CONAMA 393/IBAMA.

2.2.10. Gás Inerte

A função do sistema de gás inerte é de manter uma atmosfera não inflamável nos tanques de carga, tanque *slop* e espaços vazios, assim prevenindo a ignição da carga (ex. de eletricidade estática) ou intensificação de chamas da área de processo para os tanques de carga devido a chama, criando pontos quentes no chapeamento do convés.

O sistema de gás inerte consiste de:

- Gerador de Gás Inerte
- Distribuição da tubulação no Convés principal; e
- Válvulas de alívio de vácuo e pressão e tanque de selagem, que controlam a pressão do gás inerte e previnem sobrepressão e vácuo.

2.2.11. Sistema de Óleo Diesel Marítimo (MDO)

O Sistema de Óleo Diesel Marítimo (MDO) está localizado na Praça de Máquinas e atende as necessidades de armazenagem e distribuição de óleo diesel marítimo, para os equipamentos consumidores. Além do tanque de serviço de 359 m³, o MDO também é estocado no antigo tanque de Óleo Combustível (FO), tanques bunker (BB e BE) e no antigo tanque de sedimentação de FO, com capacidade total de 8900 m³.

O MDO é distribuído para vários equipamentos nas seguintes localidades:

- Para a Bomba de Incêndio EBB-5510 por gravidade do tanque ABJ-5116 na Praça de Máquinas, com uma linha de transbordamento levando para o tanque de óleo ABJ-3253.
- Para o Gerador Diesel de Emergência, do tanque AAA-5116 e para o Incinerador do tanque ZZZ-4722 (atualmente descomissionado), por meio da bomba de suprimento de Diesel PBB-4636. Uma linha de transbordamento conecta o gerador e o incinerador ao tanque de serviço de diesel.
- Das bombas de alimentação de diesel na Praça de Máquinas e através de uma linha de 3", localizada no convés para os seguintes equipamentos do convés, espaço de máquinas de proa e planta de processo:
 - Guindaste de provisão de popa/BB, ZZZ-8510.
 - Tanque de serviço do Gerador de Gás Inerte ADJ-4113IGG MDO
 - Guindaste de Convés meia nau/BE, ZZZ-8500.
 - Tanque ABJ-5126 para bomba de incêndio de vante.
 - Turbogeneradores a Gás nos módulos 5 e 6.

A linha de retorno/transbordo do tanque dos Turbogenerador a Gás e o Gerador de Gás Inerte é conectada ao tanque de armazenagem de Boreste.

As bombas (PBB-4636 A/B) de suprimento de Óleo Diesel (MDO), cada uma com capacidade de 16 m³/h com pressão de descarga de 3,9 kg/cm², succionam óleo dos tanques de serviço de MDO através de linha de 4", filtro duplo de sucção e válvulas de isolamento das bombas.

Durante a operação dos Turbogeneradores a gás, rodando na condição de óleo combustível, uma bomba funciona continuamente suprindo MDO a pressão constante de 3,9 kg/cm². A pressão de descarga é controlada por uma válvula reguladora de pressão (DF-V2754), a qual recircula o excesso de volta ao tanque de serviço.

2.2.12. Sistema de Lastro

Os tanques de lastro são segregados dos tanques de carga e dos tanques de óleo combustível. Para evitar contaminação e problemas operacionais, nenhuma tubulação de

carga passa pelos tanques de lastro e nenhuma tubulação de lastro passa por dentro de tanques de carga, nem dos tanques de óleo combustível. O Sistema de Lastro é composto de quatro (4) tanques, sendo os Laterais nº. 4 – BB e BE e os tanques laterais nº. 7- BB e BE, um (1) tanque de pique de vante e um (1) tanque de pique de ré e em emergência, os tanques laterais nº. 2-, BB e BE.

Os laterais nº. 4 e os laterais nº. 7 são equipados com sensores de nível tipo radar. Os tanques laterais nº. 2-BB e BE e o tanque de lastro BE, são providos de sensores tipo Fita métrica. Todos os níveis dos tanques de lastro são indicados na tela do computador, juntamente com os níveis dos tanques de carga.

Os tanques de lastro têm capacidade de ajustar o trim e o calado durante as operações de carga e descarga de óleo e atender a todas as exigências de Classe e da IMO. As válvulas de lastro são controladas remotamente da Sala de Controle Central pelo Sistema de Controle Remoto de Carga e Lastro.

A água de lastro é carregada e descarregada por gravidade através da caixa de mar e pelos edutores localizados nos tanques de lastro. A água de acionamento dos edutores para os tanques laterais de vante e pique de vante é suprida pelas bombas de lastro.

As duas bombas de lastro, localizadas no tanque lateral no. 4-BB e BE são acionadas pela mesma Unidade Hidráulica dos tanques de carga. Assim, as bombas têm os mesmos alarmes e desarmes que as bombas de carga. Uma rede de carga, em anel, passa dentro dos tanques laterais (espaço vazio) enquanto outra cruzada é localizada no convés de BB a BE.

A bomba de esgoto/lastro na Praça de Máquinas atenderá a água no tanque de vante de popa (superior). Um carregamento temporário de lastro nos espaços vazios adjacentes aos tanques de carga requer o uso temporário de conexão de mangueira para o lastro principal. A água de lastro dos espaços vazio é descarregada ao mar utilizando-se de uma bomba submersível. Água de lastro contaminada no tanque de lastro, ou nos espaços vazios, é transferida para o tanque de slop por bombas submersas portáteis, para tratamento antes da descarga ao mar.

O tanque de pique de popa é carregado e descarregado pela bomba geral de serviço localizada na Praça de Máquinas. Esta bomba possui aspiração e descarga independente

das duas bombas de lastro. Todos os espaços vazios e tanques estruturais são providos sistema manual de sondagem.

2.3. Sistema de Tancagem

Descrição

O óleo é armazenado no FPSO Fluminense somente nos tanques centrais, com capacidade total de 1,28 milhões de barris (203.715 m³). O percentual máximo de utilização dessa capacidade é de 98% (199.641 m³). O arranjo dos tanques de carga foi otimizado de modo a minimizar as perdas por vaporização (*Boil Off*) durante o carregamento. Os tanques slops sujo e limpo estão localizados na popa a bombordo. Os tanques slop possuem sistema de pintura especial e anodos de sacrifício. Um tanque de carga central foi designado como tanque para óleo fora de especificação, sendo usado em condições adversas ou durante períodos de reparo/manutenção do sistema e/ou para desviar água de produção fora das especificações. O fundo deste tanque também é protegido com pintura especial e anodos de sacrifício.

2.4. Sistema de Salvatagem

Descrição

2.4.1. Principais Características de Segurança

A principal característica da embarcação é sua grande dimensão. Essa característica separa, efetivamente, os riscos principais de processo/*riser* de hidrocarbonetos da localização da maior parte do pessoal, no centro de controle ou acomodações. A acomodação oferece um refúgio seguro do qual, se necessário, é possível coordenar resposta a emergências e evacuar o pessoal de maneira ordenada. A separação entre a acomodação e a área de processo/*riser* é levada em consideração na maior parte dos cenários de acidentes.

2.4.2. Facilidades a Bordo

A estratégia básica de escape e evacuação para o pessoal a bordo do FPSO Fluminense está prevista no documento ETRERA (*Escape, TR, Evacuation and Rescue Analysis*). O ETRERA revê o que foi previsto no projeto para as condições de escape, TR (Abrigo Temporário), evacuação e resgate de pessoal. O ETRERA analisa o desempenho destas providências em condições de emergência para as quais foram

projetadas. As instalações para escape, abrigo temporário, evacuação, resgate foram providas para permitir que o pessoal escape do efeito imediato de um incidente, para aguardar em segurança enquanto se está avaliando o incidente, para se comunicar com os serviços de resgate e, se necessário, para evacuar a plataforma, com o mínimo risco de perda de vida ou ferimento.

Os objetivos do ETRERA são examinar:

- Se as facilidades providas no ETRERA são adequadas para a extensão de perigos que possam afetar as instalações.
- Se estas instalações estarão aptas no tempo exigido nas condições de perigo calculadas.
- Se as instalações são capazes de suportar e funcionar como previsto sob condições normais e de emergência.

Os sistemas que foram avaliados especificamente são:

- Rotas de fuga;
- Abrigo na proa;
- Abrigo Temporário;
- Rotas de saída do abrigo temporário para as áreas de embarque dos botes salva-vidas;
- Barcos salva-vidas (TEMPSCs);

O ETRERA concluiu que o EER (Escape, Evacuação e Resgate) a bordo do FPSO Fluminense provê meios efetivos de evacuação da embarcação sob condições de perigo.

2.4.3. Abrigo Temporário

A primeira opção de Abrigo Temporário (TR) para o FPSO está localizada na Acomodação do convés “A”.

O TR é previsto para proteger o pessoal dos efeitos de um incidente por tempo suficiente para permitir que eles:

- Iniciem os sistemas de controle e proteção;

- Avaliem a situação;
- Contatem e informem a todos os grupos relevantes, tanto internamente quanto externamente, e,
- Ou esperem que o evento esteja sob controle ou sigam o abandono de forma controlada.

Outro abrigo menor avante é provido na proa da embarcação, a aproximadamente 60 m do módulo 10 (separador do flare) e a 70 m a vante do Módulo 1 (separadores de produção). As paredes e o teto de aço do Abrigo de vante proporcionam proteção contra radiação de calor de incêndios da produção e radiação do flare. Este abrigo não é estanque ao gás.

2.4.4. Sistemas de Evacuação

Meios de evacuação e escape: Primário-Helicóptero; Secundário-Barco salva-vidas e Terciário-Escape ao mar e proteção individual.

2.4.4.1 Meio Primário

O meio principal de evacuação do pessoal do FPSO será o helicóptero. Ao ser dada a ordem de evacuação, o Gerente da Plataforma (OIM) anunciará a ordem através do sistema PA (Public Address). O pessoal a Bordo se moverá do ponto de encontro primário para o ponto de encontro alternativo, localizado na sala de espera dos helicópteros.

2.4.4.2 Meio Secundário

O FPSO Fluminense é equipado com quatro (4) barcos salva-vidas, sendo 2 do tipo MCB24 para 50 ocupantes e 2 do tipo MCB28 para 60 ocupantes. Um de 60 e outro de 50 estão localizados na popa a BB e a BE, próximo do Módulo de Acomodação. Ficam a aproximadamente 150 m do mais próximo equipamento de produção e como o TR, estão protegidos de qualquer fogo de líquidos que possam transbordar do Convés de Processo para o Convés Principal pela transversal, localizada no Convés Principal. A capacidade para 220 pessoas provê a redundância no caso de falha no

motor ou no turco ou no caso do FPSO ter uma banda. Cada barco salva-vidas tem capacidade de carregar uma maca, reduzindo a capacidade total em cinco ocupantes.

Os barcos salva-vidas atendem aos requisitos do SOLAS e estão equipadas com acessórios de segurança e emergência. Cilindros de ar comprimido fornecendo 10 minutos de ar para respiração e para atender aos motores de combustão, e um sistema de pulverização de água, acionado pelo motor, assegurando que o casco e a cobertura estejam suficientemente protegidos contra perigos como fogo e radiação de calor no mar.

Os barcos salva-vidas possuem radio VHF e transponder de radar em 9 GHz. Um Indicador de Posição de Emergência via Radio Farol (EPIRB) é também provido em cada barco, o que permite atendimento de serviços de emergência localizando a posição da embarcação durante as operações de salvamento.

As áreas de embarque para os barcos salva-vidas podem ser acessadas nas saídas de BB e BE vindo do TR no Convés “A”, através de escadas externas que levam ao Convés “B”. Alternativamente, a escada interna pode ser usada para se alcançar as saídas que levam do Convés “B” às áreas de embarque. O espaço de encontro efetivo diante da estação de embarque é de aproximadamente 65 m².

O método secundário de evacuação das instalações somente será utilizado caso os métodos preferenciais e primários de evacuação estiverem indisponíveis, ou quando a severidade do incidente não permitir tempo adequado para uma operação totalmente controlada, sob a supervisão das pessoas encarregadas.

Os seguintes recursos, como meio secundário de evacuação, estão disponíveis perto das acomodações:

- Uma balsa salva-vida com capacidade para 25 ocupantes, duas balsas salva-vidas com capacidade para 20 ocupantes e três balsas salva-vidas com capacidade para 16 ocupantes, localizados a BB na área de embarque do convés “B”.
- Uma balsa salva-vida com capacidade de 25 ocupantes, duas balsas salva-vidas com capacidade para 20 ocupantes e três balsas salva-vidas com

capacidade para 16 ocupantes, localizados a BE na área de embarque do convés “B”.

Balsas salva-vidas totalizando capacidade para 226 ocupantes, acima de 100% da capacidade dos barco salva vidas.

- Rede de abandono com 31m de comprimento, localizada a BB na área de embarque do convés “B”.
- Rede de abandono com 31m de comprimento, localizada a BE na área de embarque do convés “B”.
- O Abrigo Avante possui os seguintes meios secundários de evacuação.
- Duas balsas salva-vidas para 12 ocupantes lançados por turco.
- Rede de abandono (31m comprimento)

Um comunicador (PA) manual com alto-falante e uma máscara contra gás estão disponíveis no Abrigo Avante para aumentar a possibilidade de sobrevivência da pessoa que estiver no abrigo. Meios Terciários (escape para o mar) e Equipamento Protetor Individual.

2.4.4.3 Meios Terciários e Proteção Individual

As seguintes localidades são providas de coletes salva vidas para otimizar as chances que coletes estejam disponíveis nas condições de evacuação controlada e descontrolada:

Local	Quant.
Hospital	3
Sala de controle	2
Sala de rádio	1
Praça de máquinas	3
Cada cabine	110
Plataforma baleeira BB	116
Plataforma baleeira BE	116
Abrigo a Vante	12
Barco de Resgate Rápido	6

O FPSO Fluminense também é provido de um Barco de Resgate Rápido.

2.4.5 Planos de Emergência

Um sinal audível transmitido para toda a unidade informará a todo o pessoal as situações de emergência.

Os quatro tipos de alarme que serão transmitidos pelo FPSO são:

- Alarme Geral,
- Alarme de Incêndio,
- Alarme de Gás,
- Alarme de Abandono.

O Gerente da Plataforma (OIM) tem a responsabilidade total de organização e liderança em uma situação de emergência. O OIM procurará recursos no pessoal e equipamentos e do Time de Resposta de Emergência (ERT), bem como do suporte de terra. As responsabilidades específicas relativas aos alarmes e emergências estão descritas nos nove (9) Cartões de Instrução de Alarme: (RA 4.18)

- Time de Resposta a Emergência (ERT) - Cartão de Instruções de Alarme
- Time de Busca e Salvamento(Secondary ERT) - Cartão de Instruções de Alarme
- Time de Primeiros Socorros - Cartão de Instruções de Alarme
- Tripulação do Barco Salva Vidas (Coxswain) - Cartão de Instruções de Alarme
- Tripulação do Barco de Resgate / Operador Guindaste - Cartão de Instruções de Alarme
- Alarme Geral (GA) / PA - Cartão de Instrução de Aviso
- Sala de Controle Central (CCR) - Cartão de Instrução
- Cartão de Instrução de Comunicações
- Cartão de Instrução de Evacuação

O assessor de SMS (HSE Advisor) auxilia com a indução de todo o pessoal e é responsável por assegurar que cada membro da tripulação do FPSO permaneça atento ao seu papel numa situação de emergência.

Cada situação de emergência começa formalmente com o toque de um alarme. Os diferentes tipos de alarmes existentes no FPSO estão detalhados na tabela abaixo.

Alarme	Sinal Sonoro
Alarme Geral (Emergências Gerais,	Som monoton contínuo com frequência constante e anúncio verbal.

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

Homem ao Mar e incêndio).	
Alarme de Gás	Som dois tons utilizando 1200 Hz a 500 Hz com 1 segundo de varredura.
Abandono da Plataforma	Som monoton intermitente utilizando 1000 Hz sendo 7 curtos (1segundo sim 1 segundo não) e 1 longo (mais do que 4 segundos) e anúncio verbal.

2.5. Sistema de Ancoragem / Posicionamento

Descrição

O *Turret* do FPSO Fluminense está ancorado ao fundo do mar através de sistema de amarração, composto de 9 linhas, onde cada uma é constituída de dois segmentos de amarras e um segmento de cabo de poliéster.

O segmento superior é de amarras sem malhete de 95 mm, com um comprimento de 100 m e se conecta ao mordente localizado na parte externa do *Turret*. Além disto, há mais 55 m de amarra para ajuste do cabo de poliéster após a instalação.

O segmento intermediário utiliza um cabo de poliéster de 154 mm de diâmetro (mais leve e mais elástico) com 850 m de comprimento. Esse cabo possui terminais em cada extremidade que permitem a ligação com as conexões de amarras em cada ponta, onde se utiliza manilha tipo TM.

O segmento inferior de amarras sem malhete de 95 mm possui 110 m de comprimento e se conecta numa extremidade ao cabo de poliéster e na outra à ancora tipo VLA. Este segmento de corrente e cabo mantém o cabo de poliéster fora do contato com o fundo do mar, prevenindo danos por abrasão ou penetração de material no interior do cabo.

Na condição de descarregamento (*offloading*), o sistema de amarração absorverá, além das cargas do FPSO, as cargas advindas do navio aliviador que estará alinhado na popa do FPSO. O FPSO Fluminense também está equipado com um guincho hidráulico, acionando um cabo de 200 mm de circunferência, localizado na estrutura de suporte do *Turret* e acionado por uma unidade hidráulica (HPU). O guincho pode tensionar o sistema de amarração a uma velocidade máxima de 3 m/min. O topo do *Turret* é uma estrutura metálica fechada que circunda o *Turret* mesmo e é suportada pela estrutura de apoio montada na embarcação. A principal função do topo do *Turret* é se apoiar no mancal principal que absorve as cargas inerciais e gravitacionais do sistema de amarração, risers, estrutura e equipamentos. Também suporta a estrutura de acesso do mancal. Todas as cargas do sistema de amarração são transmitidas a parte de trás do topo do *Turret* e deste para a estrutura de suporte localizada na proa da embarcação. A base das amarras é uma estrutura localizada abaixo do topo do

turret que suporta amarrações, os riser e os umbilicais. Os suportes das amarras montado em munhões, localizado no perímetro da base de amarras, foram projetados para minimizar o desgaste das amarras. A base das amarras permanece geoestacionária, permitindo que a embarcação gire no entorno dela de acordo com as condições do tempo.

A estrutura superior do *turret* está localizada imediatamente acima e é suportado pela base das amarras. Consiste de um eixo cilíndrico que suporta os pisos superiores do *turret* e o piso de acesso ao centro de rotação (*swivel*). O piso superior do *turret* inclui um piso do pull-in dos riser e das amarras e um piso do manifold de tubulação. Os lançadores e receptores de pig estão localizados no piso do mezanino que fica acima do piso do manifold. A estrutura de acesso ao centro de rotação (*swivel*) é uma estrutura especial montada no topo do *turret*, que gira com o FPSO. Sua função é de prover acesso ao piso do *turret* e do centro de rotação e também é usada para suportar a tubulação e e cabos elétricos e de instrumentação entre a torre e as conexões aos *swivels* de fluidos e de eletricidade.

2.6. Sistema de Segurança, Detecção e Combate a Incêndio

Descrição

O sistema de segurança do FPSO Fluminense é baseado num sistema de navio tanque convencional, porém modificado e melhorado para prover sistemas de segurança que cubram riscos adicionais associados com a instalação de produção de óleo.

O FPSO possui os seguintes sistemas de segurança:

- Sistema de detecção de gás
- Sistema de detecção de incêndio (Sensores de fogo e calor).
- Detecção de fumaça
- Sistema de bloqueio de processo e alívio de gás
- Sistema ativo de proteção de incêndio.
- Sistema passivo de proteção de incêndio.
- Rotas de fuga, abrigo seguro.
- Iluminação de emergência.

- Sistema de comunicação de emergência.
- Barcos salva-vidas, balsas salva-vidas, demais equipamentos salvatagem.

2.6.1. Sistema de Gás e Incêndio.

O Sistema de Detecção de Incêndio e Gás foi projetado para:

- Detectar automaticamente incêndio, fumaça, calor ou a presença de gás combustível.
- Detectar a ativação manual de alarme de incêndio.
- Iniciar alarmes audíveis e visuais (onde aplicável) para alertar o pessoal de perigos.
- Ativar sistemas automáticos de proteção de incêndio e gás (dilúvio, etc.).
- Iniciar a parada dos processos ou equipamentos incluindo as instalações submarinas.
- Comunicar com o Sistema de Bloqueio de Emergência para executar:
 - Controle de Bombas de Incêndio.
 - Interface com o PA (Public Address Sistema de Anúncio de Avisos)
 - Ativar as válvulas de dilúvio
 - Bloquear, despressurizar e isolar eletricamente a planta.

2.6.2. Sistema de Proteção de Incêndio

O objetivo primário do sistema de proteção de incêndio é o de proteger o pessoal e as rotas de fuga, reduzir a probabilidade de intensificação e para proteger o TR (Abrigo Temporário) e as facilidades de evacuação.

Adicionalmente aos sistemas fixos de dilúvio no Convés de Processo e no *Turret*, estações e caixas de mangueiras estão disponíveis para as brigadas de incêndio atacarem pequenos incêndios incipientes. O sistema de água de incêndio é considerado um sistema de emergência. Existem diversos sistemas de combate a incêndio tipo “sistemas de gás inerte de inundação total” para equipamentos elétricos e rotativos. Estes sistemas também são considerados pelo seu papel durante uma emergência.

2.6.3. Bombas de Água de Incêndio

O objetivo das bombas de incêndio é, no evento de um incêndio, suprir água à rede principal de incêndio do Convés Superior. O suprimento de água é crítico para controlar e mitigar os perigos de incêndio de forma a prevenir, proteger a estrutura e a planta e prover proteção para aqueles sistemas que são essenciais para a manutenção da vida e para a continuidade de suas funções, sob condições de emergência.

O sistema de bombas de incêndio consiste dos seguintes componentes: Três (3) bombas com capacidade 100%, cada uma. Cada bomba foi dimensionada para 1.850 m³/hr a 120 m CA (metros de coluna d'água), baseada na operação simultânea dos seguintes sistemas (base de projeto): Dilúvio para proteger o Módulo 1 (Separadores de Produção), Módulo 2 (Separador IP) e Módulos 3 e 4 (Tratadores Eletrostáticos e Área de Injeção Química), 2 hidrantes e Sistema de Dilúvio de Espuma sob o Convés de Processo (Piso de Espuma).

A bomba de incêndio primária (popa) é acionada por motor diesel e unidade hidráulica. A bomba principal está localizada na Praça de Máquinas e a bomba de alimentação acionada hidráulicamente está instalada na Praça de Bombas. A água salgada é aspirada do mar através da caixa de mar localizada na Praça de Bombas. A bomba de reserva de proa é também acionada por motor diesel e unidade hidráulica. A bomba principal está instalada a BE no compartimento de máquinas de vante e a bomba de alimentação acionada hidráulicamente está instalada no interior do Tanque Vazio nº. 1 de BE. A água salgada é aspirada do mar através de caixa de mar de proa, também localizada no Tanque Vazio nº 1.

A bomba de incêndio secundária (meia nau) é acionada por motor elétrico. Fica instalada no costado BB ao lado do Tanque Vazio nº. 5. A água salgada é aspirada via caixa externa. As bombas de incêndio são conectadas individualmente à rede principal de incêndio. O tanque de óleo diesel abastece as duas bombas de incêndio e estão localizadas no mesmo local que os motores diesel. Os tanques de diesel foram projetados com capacidade suficientemente para 12 horas contínuas de operação a

plena carga. A bomba de incêndio elétrica a meia nau é alimentada pelo sistema de energia elétrica principal.

2.6.4. Rede de Incêndio Principal

A rede de incêndio principal tem uma configuração em forma de anel, que ocupa um grande trecho do Convés Principal. Todas as três bombas estão ligadas à rede principal. As bombas primárias e secundárias estão ligadas à rede principal por um ramal alimentador, enquanto a secundária está ligada à rede principal pelas extremidades do anel, a BB e BE.

A pressão é mantida na rede por uma bomba pressurizadora (*jockey*), localizada na Praça de Máquinas. A bomba pressurizadora pode ser operada com energia de emergência. Outra fonte alternativa para manter a pressão na rede principal de incêndio é de se utilizar a linha de conexão de 3”, que sai do lado da descarga da bomba de recalque de água salgada para a rede principal.

A rede de incêndio principal atende à área de dilúvio da planta de processo e a área de dilúvio do *Turret* e às estações de mangueira de de incêndio localizadas na área de Processo, Convés Principal e Helideck. O sistema de cortina de água avante das acomodações é também suprido pela rede de incêndio principal.

As válvulas de dilúvio que atendem à Planta de Processo estão localizadas a ré e a uma distância adequada da Planta. Na maioria dos casos, equipamentos danificados alimentados pela rede podem ser isolados por meio de válvulas localizadas no Convés Principal.

2.6.5. Sistema de Espuma

Espuma Formadora de Filme Aquoso (AFFF) está disponível para combater incêndios de hidrocarbonetos líquidos. O FPSO Fluminense está equipado com 2 sistemas de espuma distintos – um sistema pré-misturado e um sistema concentrado. A mistura do AFFF com a água de incêndio se dá no compartimento do Tanque de Espuma, dentro do Módulo de Acomodação (adjacente ao CCR). O AFFF é armazenado em dois tanques de 5m³ cada, localizados no compartimento de Tanque de Espuma. A mistura de espuma a 3% flui através de uma linha coletora de pré-mistura ao longo do Convés Principal para o sistema de dilúvio, abaixo do Convés de Processo e para os canhões

de espuma. A linha coletora de concentrado de espuma tem origem no compartimento de Tanque de Espuma corre ao longo da linha central do Convés Principal para as válvulas de dilúvio, localizadas a ré da antepara de proteção transversal do convés. Ambas as linhas (linha de pré-mistura e linha de concentrado), são pressurizadas somente quando o sistema é acionado.

2.6.6. Sistemas de Proteção Passiva

O objetivo da proteção passiva instalada no FPSO Fluminense é proteger as estruturas, do impacto direto e efeitos de radiação térmica de um incêndio, assegurando dessa forma sua integridade por um tempo mínimo determinado, dependendo da função da estrutura protegida.

A distância significativa entre a área de processo e a acomodação é uma salvaguarda primária contra incêndios no caso hidrocarbonetos de processo atingirem o Abrigo Temporário. Com a existência de uma antepara de proteção transversal no Convés Principal, o potencial de um incêndio de líquidos da área de processo correr ao longo do Convés Principal e possivelmente atingir o Abrigo Temporário foi efetivamente minimizado.

Distâncias entre Fonte de Ignição e Equipamentos/Instalação:

- Os Módulos de Processo estão localizados a aproximadamente 150 m a vante das acomodações e do CCR, que fica no Módulo de Acomodação.
- A torre do flare está localizada a vante dos Módulos de Processo, de forma a minimizar os impactos de radiação térmica nestes módulos.

Objetivo do Sistema de Proteção Passiva

Alta radiação térmica é gerada pelos queimadores (*flare*) ou focos de fogo. Para reduzir o impacto da radiação térmica em pessoas, edificações, equipamentos e estruturas, os queimadores são normalmente elevados ou distantes de edificações ocupadas ou de equipamentos sensíveis. Edificações, equipamentos e estruturas que possam ser expostas a incêndio de hidrocarbonetos podem ser protegidas pela aplicação de sistemas de pulverização de água (proteção de chama ativa) e/ou proteção de chama passiva (PFP), que limita a transferência de calor a superfícies expostas. Ao se reduzir à razão de transferência de calor, o pessoal estará em condições seguras de evacuar

as edificações, tendo assim, uma maior chance de sobreviver quando se abrigando ou mais tempo para atacar o fogo utilizando água ou espuma.

Em plantas, onde gases de hidrocarbonetos pressurizados estão presentes, existe um potencial de incêndio do tipo de jato de fogo. Jatos de fogo são capazes de produzir fluxos de calor térmico muito alto que podem se concentrar em pequenas superfícies. Medidas de proteção de fogo ativas oferecem um sucesso limitado em extinguir um jato de fogo ou em proteger equipamentos adjacentes. A proteção de Fogo passiva (PFP) pode proteger paredes de edificações, equipamentos e membros estruturais por um período limitado de tempo, desde que a força do jato de fogo não danifique a camada de proteção. Somente em combinação com o sistema de bloqueio de gás o PFP limitará os danos nas edificações, equipamentos e estruturas

Somente a distância entre as acomodações e a área de processo e a combinação de proteção passiva com o bloqueio de pressão do processo, são efetivos na proteção das edificações, equipamentos e estruturas contra eventos de jato de fogo.

2.7. Sistema de Movimentação de Carga e Pessoal

Descrição

Existem 2 (dois) guindastes disponíveis no convés do FPSO Fluminense – Um Guindaste de Convés localizado a meia nau a BE próximo da área de descarga (Módulo 4) e o Guindaste de Provisão localizado na popa próximo ao Módulo de Acomodação. Nenhum dos dois guindastes pode transportar cargas para ou sobre a área de processo, o que reduz a possibilidade de incidentes de quedas de objetos sobre equipamentos de processo.

A movimentação de pessoal por guindastes tem que atender aos requisitos do Lifting and Hoisting Standard, B&S OPS 0055, Rev.1, o qual estabelece os requerimentos para operação, manutenção, teste, certificação, inspeção e construção dos equipamentos de içamento do FPSO Fluminense, bem como as competências e qualificações mínimas requeridas do pessoal envolvido nas atividades de içamento. Ambos os guindastes estão autorizados para a movimentação de pessoas.

Os guindastes operam de acordo com os padrões API 2C e com os critérios de vento e de carga determinados pelo fabricante para içamento de cargas a contra bordo. Movimentação de carga de barcos de apoio não é permitida em condições de ventos e mar altos, a menos que ameças a vidas humanas dependam de tal movimentação.

As capacidades de içamento são as seguintes:

- Guindaste de Provisão – 7,3t com a lança posicionada a @10m da base em carga dinâmica.
- Guindaste no convés - Guindaste no convés - 22,5t @ 13m raio para elevações internas. Atualmente o guindaste está operando com redução de carga em 20%, sendo a capacidade de carga 18t @13m de raio. A redução de carga foi recomendada pelo fabricante NOV pois esta adequação se fez necessária uma vez que durante o projeto de reparo do guindaste 18 parafusos do sistema de giro tiveram que ser usinados a fim de diminuir o diâmetro do estojo em aproximadamente 3mm.

Estes guindastes foram certificados para transporte de pessoal de/para uma embarcação de suprimento.

2.8. Sistema de Comunicação

Descrição

2.8.1. Comunicações Normais

Existem diversos sistemas fixos e portáteis a bordo do FPSO Fluminense para permitir comunicação interna, bem como a comunicação entre o FPSO e times de suporte em terra, outras embarcações, navios aliviadores, helicópteros e instalações próximas, durante operações normais e de emergência. Os sistemas são baseados em equipamentos à prova de falhas e provê dispositivos de diagnóstico compreensível que indicia e avisa a falha de um componente específico. O sistema tem alto grau de confiabilidade, segurança, disponibilidade e de fácil operação.

Os seguintes sistemas de comunicação estão disponíveis:

- Sistemas PA / GA
- Rádios Portáteis Marítimo IS VHF

- Sistema de repetidora UHF
- Rádios Portáteis UHF IS
- Sistema de Comunicação via Satélite (Inmarsat C)
- Rádio-Telefone Aeronáutico Fixo VHF
- Radio-Telefone Marítimo-Fixo VHF

2.8.2. Comunicação ao Público (PA) e Sistema de Alarme (GA)

Os sistemas PA / GA possuem um amplificador redundante com um controlador na Sala de Controle Central (CCR). A cobertura do alto-falante e a amplificação levam em consideração o nível de ruído do ambiente.

Existem Alto-falantes nas seguintes localidades:

- Corredores das acomodações ou cabines em cada convés;
- Ambientes públicos (refeitório, sala de recreação, cozinha, passadiço);
- Sala de Controle Central
- Praça de Máquinas;
- Separador de produção e módulo de tratamento de óleo;
- Módulo de Geração de Energia e área de descarga;
- Módulo de compressão de gás;
- Módulo de produção de água e de injeção;
- Flare/ área do skid do coletor de óleo;
- ;
- Área do *Turret*;
- –Compartimento de Painéis Elétricos;
- Compartimento da bomba de incêndio reserva;
- Área do guindaste de meia nau;
- Laboratório;
- Estação dos barcos salva-vidas;
- Heliporto;
- Área de alívio de carga (*Offloading*);
- Espaço de Máquinas a Vante;
- Área de Abrigo a Vante.

Aparelhos telefônicos automáticos estão localizados em:

- Cabines de acomodações;
- Escritórios;

- Sala de Controle Central (CCR);
- Sala de Rádio (RR);
- Sala de Controle de Máquinas (ECR);
- Compartimento de Painéis Elétricos;
- Área de Abrigo a Vante;
- Espaço de máquinas de Vante;

Buzinas audíveis e sinos são providos nos seguintes locais:

- Mastro de Proa;
- Módulo de Compressão de Gás;
- Módulo de Geração de Energia;
- Módulo de Processo;
- Praça de Bombas;
- Praça de Máquinas;
- Refeitório e cozinha;
- Sala de Controle de Máquinas;
- Área de alívio de carga (*Offloading*);
- Heliporto;
- Cabines dos Guindastes;
- Compartimento do Gerador de Emergência;
- Compartimento da Bomba principal de incêndio;
- Espaço de Máquinas de Vante;
- Compartimento das Bombas de Incêndio reserva;
- Laboratório;
- Compartimento de Painéis Elétricos
- Sala do Gerador de Gás Inerte (IGG);

Sinalizadores são providos em áreas com nível de ruído alto, tais como área de geração de energia;

2.8.3 Outros Sistemas de Comunicação

- Sistema de Circuito Fechado de TV;
- Sistema de Entretenimento;
- Sistemas de Comunicação Externos, tais como:

- Telefone PABX;
- Sistema Navio-Terra de Radio via Satélite;
- Sistema de Radio Aeronáutico e Naval - UHF;
- Sistema de Radio UHF;
- Radio portáteis UHF;
- Radio de Banda Marítima;
- Radio Aeronáutico VHF;
- VHF Aeronáutica Rádio;
- Equipamento Farol de Navegação Aeronáutica;
- Rádios dos Guindastes.

2.9. Sistema de Geração e Distribuição de Energia Elétrica

Descrição

O sistema de geração de energia elétrica é composto dos seguintes itens:

Energia Elétrica: 4 geradores acionados por turbinas a gás com capacidade de 8,5 MW cada; 1 gerador de emergência SOLAS com capacidade de 800 kW	Sistema de força	6600 V CA, 60 Hz, trifásico. 450 V CA, 60 Hz, trifásico.
	Sistema de iluminação	220 V CA, 60 Hz, monofásico.
	Iluminação de pequenas cargas	220 V CA, 60 Hz, monofásico.
Combustíveis	Gás combustível	Gás processado de alta e baixa pressão.
	Óleo combustível pesado	Motor principal, viagem para a locação.

O sistema de suprimento de energia elétrica de emergência é projetado de forma a suprir usuários pré-definidos no caso de falha do sistema principal. Sistemas de no-break ou baterias auxiliares também estão disponíveis para sistemas classificados como críticos, para assegurar sua operação contínua no caso de falha simultânea, tanto do suprimento principal quanto no sistema de emergência. O gerador SOLAS de emergência está localizado na Sala do Gerador de Emergência. O gerador de emergência é capaz de suprir energia no caso de falha do sistema principal. O gerador de emergência é também utilizado para atender cargas de partida e troca de cargas do Gerador Acionado por Turbina a Gás

(GTG). O gerador de emergência pode trabalhar em paralelo ao GTG por curto período de tempo. O gerador de emergência e o painel podem suprir energia, quando necessário via interconexão ao painel principal dos módulos para partida da planta. O gerador de emergência, e o Gerador Diesel do Navio estarão desligados do painel quando o GTG estiver ligado. Os sistemas de suprimento e distribuição de energia de emergência são considerados sistemas de emergência.

Quando houver perda da geração principal e de emergência, os seguintes sistemas de baterias da Planta alimentarão os consumidores de emergência: UPS 220V CA e sistema dedicado de baterias de 24V CC.

3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO

3.1. Sistema de Produção

Descrição

Desenvolvimento do Campo

O plano de desenvolvimento da instalação foi baseado num período de produção de 15 (quinze) anos, de 2003 a 2018.

Uma vez que a pressão do reservatório é economicamente insuficiente para desenvolver a produção sem meios artificiais, a produção de óleo por injeção de água foi a estratégia preferencial de produção para os dois campos. Água do mar deaerada é utilizada na injeção.

A quantidade de água produzida inicialmente era pequena. Entretanto, a produção de água aumentou ao longo da vida do campo e espera-se que se torne 80% do total de fluidos produzidos até o final da vida do campo. A água produzida pelo reservatório é tratada e descartada para o mar, de acordo com a regulamentação vigente. O método de gás lift é utilizado para otimizar e manter estável a produção de hidrocarbonetos. Telas de proteção contra areia foram instaladas na completação de cada um dos poços.

Centro de Perfuração do Campo de Bijupirá

O Centro de Perfuração de Bijupirá inclui dois (2) manifolds de produção com 4-slots e um (1) PLET para gás lift com oito (8) poços de produção e quatro (4) de injeção de água. O Centro de Perfuração de Bijupirá é conectado ao FPSO por meio de seis (6) linhas, sendo quatro (4) linhas de 8" DI. de produção, uma (1) linha de 5" DI para gás lift de elevação artificial e uma (1) linha de 7" DI para injeção de água salgada. Cada poço de produção e de injeção de água é completado com uma cabeça de poço instalada durante a operação de perfuração/completação.

Centro de Perfuração do Campo de Salema

O Centro de Perfuração de Salema inclui um (1) manifold de produção com 4-slots e um (1) mini manifold de injeção de água com dois slots. Salema possui quatro poços de produção e dois poços de injeção. A linha de gás lift do FPSO Fluminense é conectada diretamente ao manifold de produção. O centro é conectado através de quatro linhas e um umbilical.

3.2. Sistema de Processamento de Óleo

Descrição

O conceito do processo é o de separar óleo, água e gás. O petróleo flui no processo e é armazenado nos tanques centrais de armazenamento de óleo, depois de passar pelos resfriadores.. A água produzida é tratada e descartada ao mar em conformidade com a Resolução CONAMA 393 de 2007, desde que a qualidade da água atenda aos requisitos de temperatura e teor de óleo. No início da fase de produção, o gás é produzido, comprimido e utilizado no processo de gás lift, com excedente sendo exportado via riser de exportação de gás e duto submarino para a Plataforma P-15. No momento em que a produção de gás for insuficiente para o gas lift, o mesmo duto poderá ser usado para importar gás suplementar para as necessidades do processo, geração de energia e gas lift.

Os equipamentos de processo são separados em seções por meio de válvulas de bloqueio para casos de emergência. Quando as válvulas de bloqueio estão ativadas automaticamente, o gás é desviado para o flare através do sistema de despressurização ().

O equipamento de dessalinização é necessário ao processo pois a água de produção possui alta concentração de sal.

O sistema de separação primário foi projetado com removedor de areia para atender até 0,01lb por barril de fluido produzido. Na eventualidade da produção de areia aumentar, consideram-se futuros equipamentos para tratamento de areia.

A formação de hidrato é possível nas linhas, risers e manifolds devido a condição de vazão zero/baixa e a baixa temperatura submarina, de aproximadamente 4° C. Sistema de injeção de metanol é disponível para todos os poços do campo para evitar tal formação, assim como possibilidade de circulação de óleo aquecido pelos risers e manifold durante o início de fluxo de produção dos poços.

A produção é doce (sweet), ou seja com até 100 ppm de H₂S, que pode ser controlada pela introdução de bactéria redutora de sulfato no sistema de injeção de água. A

concentração de CO₂ e de 0,32 moles%. Materiais apropriados (NACE) foram especificados durante o projeto para minimizar problemas de corrosão. O petróleo é do tipo leve com API de 28 a 32° e com um fator Razão Óleo/ Gás (RGO) de 1.100 cuft/bbl (191 m³ gás/m³ óleo), incluindo o gás de elevação artificial.

Os módulos de processo estão localizados no convés principal, com uma altura de cerca de 4 m do convés. Cada módulo é equipado com um dique de contenção de 150 mm de altura, ao longo de todo o perímetro e conectado ao sistema de dreno aberto.

A área de processo está localizada a meia nau e os equipamentos perigosos e não perigosos estão dispostos de tal modo, que o nível de perigo diminui na direção do módulo de acomodação. Informações mais detalhadas se encontram na Seção 4.3.13.

O fluxo de hidrocarbonetos de entrada flui para as facilidades da planta através de Linhas submarinas, Manifolds e Risers até o *Turret* e daí para entrada do Módulo 1 de separação, onde o óleo, gás e água são separados. Dois (2) separadores de alta pressão (AP) são providos, um para cada campo (Bijupirá e Salema) e um (1) em comum para ambos os campos (separador de teste). Um separador de pressão intermediária (IP) singelo (no módulo 2) está localizado a jusante do Separador de Produção.

O óleo do separador IP flui para dois (2) Tratadores Eletrostáticos (módulo 3), depois para resfriadores e a seguir para os tanques de carga centrais.

A bomba de óleo cru (módulo 2) envia hidrocarboneto para os Aquecedores de Tratamento de Cru (módulo 3) e tratador eletrostático, o qual é então resfriado, e medido (medição fiscal) antes de ser estocado.

No caso de um bloqueio de emergência, o fluxo de processo será dividido por válvulas em seções definidas. Isto foi projetado para minimizar a quantidade de óleo a ser derramado, no caso de uma ruptura ocorrer no fluxo.

O sistema de separação pode processar 70.000 barris de óleo por dia, 50.000 barris de água por dia e 75 milhões de pés cúbicos padrão de gás por dia.

3.3. Sistema de Processamento de Gás

Descrição

Gás em baixa pressão do Separador de Pressão Intermediária (IP) e dos Tratadores Eletrostáticos é enviado aos Compressores de Gás de baixa pressão (LP). O gás do Compressor de Gás de baixa pressão (Módulo 8) é combinado com o gás vindo do Separador de Alta Pressão (HP) e passa para os Compressores de Alta Pressão (Módulo 7 a BB). Alternativamente, os gases do Separador HP podem ser enviados para o Compressor de Gás LP ,quando os Separadores HP estão operando em baixa pressão. O gás do Compressor de HP é tratado no Contator de Glicol (Módulo 10), antes de ser empregado no gás lift medido para exportação.

O gás excedente produzido é exportado para a P-15. Uma vez que a produção não atenda às necessidades o duto de exportação/ importação, este será usado para trazer gás da P-15 para manter a produção de óleo. O gás vindo da P-15 será enviado para o fluxo do processo a montante dos Separadores de Processo.

O gás vindo do processo de Separação de entrada (HP) e de tratamento de óleo é comprimido e desidratado para o gás lift e passa pelo sistema de Compressão de Gás. O sistema de gás foi projetado para exportar todo o excedente sem passar pelo flare. Todos os compressores de gás são do tipo alternativo e acionados eletricamente. O gás comprimido é resfriado por resfriadores a ar.

O método artificial de elevação escolhido para os poços de petróleo foi o gás lift.

O sistema de gás lift foi projetado para prover 75 MMSCFD (2.122.500 N m³/d) a pressão de 160 bar, no topo do riser a pressão de operação é de 115 bar.

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

Ref.	Descrição	Equipamento	Volume (m ³)	Pressão de Projeto (barg)	Pressão de Operação (barg)	Temperatura de Projeto (°C)	Temperatura de Operação (°C)	PMTA (barg)	Pressão de Abertura das válvulas de segurança (barg)
MBD-1015	Conduto Distribuidor de Produção (<i>Production Header</i>) de Bijupirá	Tubulação (<i>Piping</i>)	93,870	18,96	10,34	-29 to 60	41	18,96	18,27
		Bijupirá Separador de Produção de Bijupirá (<i>Bijupirá Production Separator</i>)							
MBD-1020	Conduto Distribuidor de Produção de Teste (<i>Test Production Header</i>)	Tubulação (<i>Piping</i>)	93,87	18,96	10,34	-29 to 60	41	18,96	18,27
		Separador de Produção de Teste (<i>Test Production Separator</i>)							
MBD-1010	Conduto Distribuidor de Produção de Salema (<i>Salema Production Header</i>)	Tubulação (<i>Piping</i>)	45,94	18,96	10,34	-29 to 60	41	18,96	18,27
		Separador de Produção de Salema (<i>Salema Production Separator</i>)							
MBD-1125	Seção de Óleo (<i>Oil section</i>)	Tubulação (<i>Piping</i>)	155,000	8,5	4,14	93	66	8,5	8,5
		Separador de Pressão Intermediária (<i>IP Separator</i>)							
MBK-1140A	Coletor de Óleo (<i>Oil Gathering</i>)	Tubulação (<i>Piping</i>)	117,760	3,45	0,69	93	66	3,45	3,45
		Tratador Eletrostático A (<i>Electrostatic Treater A</i>)							

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

Ref.	Descrição	Equipamento	Volume (m ³)	Pressão de Projeto (barg)	Pressão de Operação (barg)	Temperatura de Projeto (°C)	Temperatura de Operação (°C)	PMTA (barg)	Pressão de Abertura das válvulas de segurança (barg)
MBK-1140B	Coletor de Óleo (<i>Oil Gathering</i>)	Tubulação (<i>Piping</i>)	117,760	3,45	0,69	93	66	3,45	3,45
		Tratador Eletrostático B (<i>Electrostatic Treater B</i>)							

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

Ref.	Descrição	Equipamento	Volume (m ³)	Pressão de Projeto (barg)	Pressão de Operação (barg)	Temperatura de Projeto (°C)	Temperatura de Operação (°C)	PMTA (barg)	Pressão de Abertura das válvulas de segurança (barg)
MBF-2011 A/B/ C/D	1º Estágio do Compressor de Gás Principal (Main Gas compression 1 st stage)	Tubulação (Piping)	2.345	19	10	60	33	19	19
		Contactora de Sucção do BGC (BGC Suction scrubber)							
MBF-2021 A/B/ C/D	2º Estágio do Compressor de Gás Principal (Main Gas compression 2 nd stage)	Tubulação (Piping)	1.375	34,5	24,4	93	47	34,5	34,5
		Contactora de Sucção do BGC (BGC Suction scrubber)							
MBF-2031 A/B/ C/D	3º Estágio do Compressor de Gás Principal (Main Gas compression 3 rd stage)	Tubulação (Piping)	1.105	75,85	66,53	93	49	75,85	75,85
		Contactora de Sucção do BGC (BGC Suction scrubber)							
MAK-2210	Separador de Gás (Gas Separator)	Tubulação (Piping)	0,525	199,95	166,85	65,55	49	199,95	199,95
		Filtro Separador de Gás (Gas Filter Separator)							
MAF-2215	Desidratador de Gás Natural (Gas Dehydration)	Tubulação (Piping)	5.678	199,95	166,85	76,66	49	199,95	199,95
		Torre Contactora de Glicol (Glycol Contactor)							

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

Ref.	Descrição	Equipamento	Volume (m ³)	Pressão de Projeto (barg)	Pressão de Operação (barg)	Temperatura de Projeto (°C)	Temperatura de Operação (°C)	PMTA (barg)	Pressão de Abertura das válvulas de segurança (barg)
MBF-2510	Seção de Gás Combustível de Alta Pressão (HP Fuel Gas section)	Tubulação (Piping)	4.600	37,92	31,03	66	-0,76	37,92	37,92
		Contactora de Gás Combustível (Fuel Gas scrubber)							

3.4. Sistema de Exportação do Óleo e Gás

Descrição

O óleo será transferido para o navio aliviador usando-se um mangote de carregamento. Estágio de produção de gás: na fase inicial do projeto, o gás será produzido, comprimido e utilizado no gás lift e qualquer excesso enviado pelo riser de exportação de gás e pelo gasoduto para a Plataforma P-15. Na ocasião em que a produção de gás seja insuficiente para o gás lift, o mesmo duto e riser serão usados para importar gás da P-15 para suplementar as necessidades do gás lift.

Capacidades de exportação (escoamento da produção):

-Óleo:

Existem um total 11 bombas submersas Framo (tipo centrífugas com acionamento hidráulico, sendo uma para cada tanque) com capacidades variando de 800 a 1.500m³/h. As condições de operação são: pressão de 8 bar e temperatura ambiente e condições de projeto são: pressão de 15 bar e temperatura de 80° C. A capacidade total é de 5.600 m³/h a temperatura ambiente (os tanques não possuem sistema de aquecimento).

-Gás Natural:

Existem 4 compressores booster, alternativos de 3 estágios com capacidade nominal de 29.500 StdM³/h cada. As condições de projeto são: pressão de 10,5 bar na sucção e 170 bar na descarga e temperatura variando de 3° C a 35° C.

3.5. Sistema de Gás Combustível

Descrição

O sistema de gás combustível fornece gás para os turbogeradores, que fornecem energia para as unidades da planta. O Sistema de Gás Combustível é alimentado por gás proveniente do Separador de glicol ou do sistema de exportação/importação de gás a pressão de 11.700 kPag. O gás combustível passa por um pré-aquecedor onde sua temperatura é elevada para 49°C. A pressão do gás combustível é reduzida para 3.103 kPag antes do separador de gás para remover hidrocarbonetos pesados e reduzir o ponto de orvalho do gás combustível para menos de 25°C. Os condensados são

reciclados para o Separador IP (pressão intermediária) através de um separador de sucção de gás de primeiro estágio. O gás combustível é então aquecido para 10°C por meio de um trocador de calor tipo U. O gás é filtrado e transferido para os geradores das turbinas, coletor de utilidades, compressor de gás flash de 1º. estágio, Recuperador de Glicol e Gerador de Gás Inerte.

3.5. Sistema de Tratamento de Água

Descrição

O sistema de tratamento de água é dividido em duas partes, o principal e secundário (para reprocessamento de água fora de especificação). O Sistema Principal de Tratamento de água é composto por três diferentes equipamentos sendo eles o Separador Gravitacional (tipo “Skim Vessel”), um hidrociclone e uma célula flotadora. O Separador gravitacional é responsável por coletar toda a água produzida no processo de separação proveniente dos separadores primários de alta pressão e do separador secundário de pressão intermediária. Após a separação de óleo e água neste equipamento a água é enviada para o hidrociclone aonde ocorre uma segunda separação do óleo e água e finalmente a mesma é tratada pela célula flotadora da plataforma. Na saída da célula flotadora existe um medidor de óleo-água *online* assim como pontos de amostragem para que o controle de qualidade possa ser feito. Caso a água esteja fora de especificação a mesma é mandada para o Sistema Secundário de tratamento de água para que possa ser reprocessada até atingir a especificação definida pelas leis ambientais da Resolução CONAMA 393 de 2007.

O sistema secundário de tratamento de água da plataforma existe para reprocessar toda a água oleosa fora de especificação gerada pelo processo ou obtida pelo drenos da plataforma. O sistema é simples sendo composto por dois tanques de carga adaptados para o recebimento de água. Os tanques servem para fazer a separação gravitacional do óleo da água pelo longo tempo de residência. O primeiro tanque que recebe a água mais suja (1º estágio) se chama Slop sujo. Neste estágio ocorre a primeira separação do óleo. Após um certo período de residência neste equipamento a água mais limpa do fundo do tanque é transferida para um tanque secundário

chamado de Slop limpo, onde ocorre uma segunda separação gravitacional do óleo e da água. Na eventualidade do tanque de slop (sujo) estar fora de serviço, pode-se direcionar os líquidos para o Tanque de Slop (limpo).

Após o tempo de residência nestes dois tanques a água é reprocessada por um conjunto de filtros cartuchos feito para absorver óleo. Após estes equipamentos a água é descartada no mar caso a mesma esteja dentro da especificação determinada pela Resolução CONAMA 393 de 2007.

3.6. Sistema de Automação, Controle e Parada de Emergência

Descrição

3.6.1. Sala de Controle Central

O Controle automatizado é um detalhe essencial de qualquer sistema, o qual poderia se tornar inseguro sem a intervenção contínua de operação. Os sistemas de controle e monitoramento de campos são sistemas bem garantidos com sinais de saída de fácil compreensão.

Em geral, o controle e monitoramento são executados da Sala de Controle Central (CCR). Para sistemas que exijam operações locais ou sistemas não críticos para os propósitos da facilidade e requeiram operações não frequentes, o controle de monitoramento é feito junto ao equipamento.

A quantidade de alarmes foi mantida num mínimo. Alarmes críticos e controles selecionados e funções de monitoramento são, baseadas numa análise de criticidade específica, disponível no CCR. O sistema de alarme foi projetado para suprimir informações desnecessárias ao operador. As funções de controle operacionais são normalmente não duplicadas no CCR e nos locais dos equipamentos

O CCR foi projetado e equipado de tal modo que pode ser operado normalmente por uma pessoa. O sistema para controle e monitoramento possui um gerador de relatório permitindo a emissão de relatórios das condições do sistema. A impressão de alarmes e sinais de desligamento está a disposição do desejo do operador.

3.6.2. Sistema de Parada de Emergência

Um sistema de parada de emergência ESD é crítico para a segurança do pessoal a bordo, ao meio ambiente e para o FPSO. O sistema ESD foi projetado para minimizar a duração de qualquer derramamento do processo, reduzindo o potencial de evolução de um dado incidente. O sucesso na operação e no fechamento das válvulas ESD isolará a cadeia do processo, em seções, isolando-a do fluxo do reservatório e minimizando o possível contrafluxo da linha de exportação de gás e do riser de gás lift. O sistema ESD também desligará a energia elétrica dos equipamentos minimizando o potencial de ignição de descargas de hidrocarbonetos e purgará o gás do blowdown para o flare. O sistema ESD é livre de falhas.

O sistema de parada de emergência foi projetado para acionar imediatamente, automática ou manualmente, para:

- Proteger o pessoal;
- Proteger a instalação e os equipamentos;
- Prevenir a intensificação de um incidente;
- Isolar o estoque de hidrocarbonetos.

O sistema ESD é uma ferramenta de detecção e resposta, que é capaz de tomar ações rápidas para deixar a planta em condições apropriadas e seguras.

O sistema tem uma função de suporte de comando para o TR, ao passar informação de condição de parada e os meios de se iniciar uma parada da planta manualmente.

Caso se confirme uma detecção de incêndio/ gás, uma condição anormal de processo ou uma iniciação de operação manual, o sistema de parada de emergência atua na instalação de produção, no *turret* e nos equipamentos de utilidade onde aplicável de maneira ordeira, mantendo as exigências de segurança aos equipamentos e ao pessoal.

Existem cinco (5) níveis de parada no FPSO Fluminense, que vai de parada de uma unidade de processo ou a parada de uma unidade não crítica, até a a parada total do campo:

- ASD – Parada de Abandono do FPSO;
- ESD – Parada de Emergência;
- PSD – Parada de Processo;

- USD – Parada de Unidade;
- SESD – Fechamento dos Poços.

Os sistemas de segurança são independentes dos sistemas de controle e de alarme, de forma que a falha em um desses sistemas não impeça a operação do sistema de segurança.

ASD – A parada só se inicia em resposta a uma emergência extrema, tais como: explosão violenta ou incêndio descontrolado. A parada tem como objetivo eliminar todas as fontes de ignição remanescentes antes de se abandonar o FPSO e só pode ser acionada manualmente do CCR, em ambas as estações de barco salva vidas e na escada do heliporto.

ESD – A parada é causada pelas condições de processo que evita operação insegura dos sistemas de processo tais como, altas pressões ou níveis de certos vasos de pressão, um incêndio, um grande derrame de hidrocarboneto ou de gás; ou por meio de botoeiras localizados na planta e no CCR. O bloqueio das válvulas da cabeça de poço, os trens de produção de óleo e gás e dos sistemas dependentes da continuação da produção e dos sistemas de utilidades, incluindo os a parada dos Geradores de Energia Principais.

PSD – A parada resulta no fechamento total do processo, não afetando as utilidades.

USD – A parada é uma ação de fechamento normalmente causada por um evento/condição indesejável ocorrido na unidade/equipamento do processo que estiver operando acima de seus limites de operação.

SESD – O bloqueio resulta no fechamento de todos os poços em caso de sinistro subsea.

3.6.3. Sistema de Proteção Contra Alta Pressão

O Sistema de Proteção de Alta Integridade do Separador do Flare foi projetado como uma linha adicional de defesa para proteger o separador do flare de altas cargas, o que pode causar transbordamento de fluidos do processo.

Os separadores do flare estão providos com instrumentação colocados no Sistema de Proteção de Alta Integridade, o qual bloqueia nos riser e no processo, prevenindo que ocorram altos níveis nos Separadores de Alta e Baixa Pressão do Flare.

A tabela a seguir ilustra as características dos elementos principais de controle e segurança.

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

	Seção	Equipamento	Dimensão	Volume Total (m ³)	Pressão de Projeto (barg)	PMTA (barg)	ESDV's	BDV's	PSV's			HIPPS (High Integrity Pressure Protection System)
									Set point	Tipo	Dim.	
MBD-1015	Conduto Distribuidor de Produção de Bijupirá (Bijupirá/Bijupirá à Production Header)	Tubulação (Piping)	14" / 16"	93,870	18,96	18,96	Sim	-	18,27 bar	Piloto	4 x 6 9.489 IN2	API RP 520
		Separador de Produção de Bijupirá (Bijupirá Production Separator)	3048x12192 mm				Sim					
MBD-1020	Conduto Distribuidor de Produção de Teste (Test Production Header)	Tubulação (Piping)	14" / 16"	93,870	18,96	18,96	Sim	-	18,27 bar	Piloto	4 x 6 9.489 IN2	API RP 520
		Separador de Produção de Teste (Test Production Separator)	3048x12192 mm				Sim					
MBD-1010	Conduto Distribuidor de Produção de Salema (Salema Production Header)	Tubulação (Piping)	8" / 10"	45,940	18,96	18,96	Sim	-	18,27 bar	Piloto	4 x 6 9.489 IN2	API RP 520
		Separador de Produção de Salema (Salema Production Separator)	2286x8890mm				Sim					
MBD-1125	Seção de Óleo (Oil section)	Tubulação (Piping)	12"	155,000	8,5	8,5	Sim	-	8,5 bar	Piloto	4 x 6 9.489 IN2	API RP 520
		Separador PI (pressão intermediária)	2440x10975 mm				Sim					
MBK-1140A	Coletor de Óleo (Oil Gathering)	Tubulação (Piping)	10" / 12"	117,760	3,45	3,45	Sim	-	3,45 bar	Piloto	4 x 6 9.489 IN2	API RP 520
		Tratador Eletrostático A (Electrostatic Treater A)	3050x15240 mm				Sim					

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

	Seção	Equipamento	Dimensão	Volume Total (m³)	Pressão de Projeto (barg)	PMTA (barg)	ESDV's	BDV's	PSV's			HIPPS (High Integrity Pressure Protection System)
									Set point	Tipo	Dim.	
MBK-1140B	Coletor de Óleo (Oil Gathering)	Tubulação (Piping)	10" / 12"	117,760	3,45	3,45	Sim	-	3,45 bar	Piloto	4 x 6 9.489 IN2	API RP 520
		Tratador Eletrostático B (Electrostatic Treater B)	3050x15240 mm				Sim					
MBF-2011 A/B/C/D	1º estágio do Compressor de Gás Principal (Main Gas compression 1 st stage)	Tubulação (Piping)	8"	2.350	19	19	Sim	-	19	Piloto	3 x 4 6.7330 IN2	-
		Contactora de Sucção do BGC (BGC Suction scrubber)	1067x2565 mm				Sim					
MBF-2021 A/B/C/D	2º estágio do Compressor de Gás Principal (Main Gas compression 2 nd stage)	Tubulação (Piping)	2" / 6"	1.380	34,5	34,5	Não	-	34,5	Piloto	2 x 3 2.892 IN2	-
		Contactora de Sucção do BGC (BGC Suction scrubber)	863x2690 mm				Não					
MBF-2031 A/B/C/D	3º estágio do Compressor de Gás Principal (Main Gas compression 3 rd stage)	Tubulação (Piping)	2" / 6"	1.110	75,85	75,8	Sim	Yes	75,8	Piloto	2 x 3 1.286 IN2	-
		Contactora de Sucção do BGC (BGC Suction scrubber)	762x2515 mm				Sim					
MAK-2210	Separador de Gás (Gas Separator)	Tubulação (Piping)	2" / 8"	0,530	199,95	199,95	Sim	-	199,95	Direct Spring	1 x 2 0.196 IN2	API RP 520
		Filtro Separador de Gás (Gas Filter Separator)	508 x 3353 mm				Sim					

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

	Seção	Equipamento	Dimensão	Volume Total (m ³)	Pressão de Projeto (barg)	PMTA (barg)	ESDV's	BDV's	PSV's			HIPPS (High Integrity Pressure Protection System)
									Set point	Tipo	Dim.	
MAF-2215	Desidratação de Gás (Gas Dehydration)	Tubulação (Piping)	2" / 8"	5.680	199,95	199,95	Sim	-	199,95	Direct Spring	1 1/2 x 2 0.307 IN2	API RP 520
		Torre Contactora de Glicol (Glycol Contactor)	838x9754 mm				Sim					
MBF-2510	Seção de Gás Combustível de Alta Pressão (HP Fuel Gas section)	Tubulação (Piping)	4" / 3"	4.600	37,92	37,92	Sim	-	37,92	Piloto	3 x 4 1.838 IN2	-
		Contactora de Gás Combustível (Fuel Gas scrubber)	1220x3658 mm				Sim					

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

	Seção	Equipamento	Dimensão	Volume Total (m ³)	Pressão de Projeto (barg)	PMTA (barg)	ESDV's	BDV's	PSV's			HIPPS	Válvulas SS	PSV Sizing Basis
									Set point	Tipo	Dim.			
WS 11240701	Linha de Injeção de Água (WI Flowline)	Flexível	4,5"	23,7	24,82	24,82	Não	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 11240702	Linha de Injeção de Água (WI Riser)	Flexível	4,5"	11,2	24,82	24,82	Não	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 15240701	Linha de Escoamento de Produção (Production Flowline)	Flexível	6"	20,8	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 15240701	Linha de Escoamento de Produção (Production Flowline)	Flexível	6"	24,1	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 15240701	Linha de Escoamento de Produção (Production Flowline)	Flexível	6"	45,2	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 15240702	Linha de Escoamento de Produção (Production Riser)	Flexível	6"	21,4	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 15240702	Linha de Escoamento de Produção (Production Riser)	Flexível	6"	21,4	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

	Seção	Equipamento	Dimensão	Volume Total (m ³)	Pressão de Projeto (barg)	PMTA (barg)	ESDV's	BDV's	PSV's			HIPPS	Válvulas SS	PSV Sizing Basis
									Set point	Tipo	Dim.			
WS 13160701	Linha de Gás de Elevação (Gas Lift Flowline)	Flexível	5"	31,7	16	16	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 13160702	Linha de Gás de Elevação (Gas Lift Riser)	Flexível	5"	14,8	16	16	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 18230701	Linha de Injeção de Água (WI Flowline)	Flexível	7"	47,5	23,44	23,44	Não	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 18230702	Linha de Injeção de Água (WI Riser)	Flexível	7"	27,1	23,44	23,44	Não	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 20240701	Linha de Escoamento de Produção (Production Flowline)	Flexível	8"	59,5	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 20240701	Linha de Escoamento de Produção (Production Flowline)	Flexível	8"	60,1	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 20240701	Linha de Escoamento de Produção (Production Flowline)	Flexível	8"	61,4	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-

Documentação de Segurança Operacional (DSO) – FPSO Fluminense

	Seção	Equipamento	Dimensão	Volume Total (m³)	Pressão de Projeto (barg)	PMTA (barg)	ESDV's	BDV's	PSV's			HIPPS	Válvulas SS	PSV Sizing Basis
									Set point (Mpag)	Tipo	Dim.			
WS 20240701	Linha de Escoamento de Produção (Production Flowline)	Flexível	8"	61,5	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 20240702	Linha de Escoamento de Produção (Production Riser)	Flexível	8"	37,5	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 20240702	Linha de Escoamento de Produção (Production Riser)	Flexível	8"	37,6	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 20240703	Linha de Escoamento de Produção (Production Riser)	Flexível	8"	37,6	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
WS 20240703	Linha de Escoamento de Produção (Production Riser)	Flexível	8"	37,7	24,13	24,13	Sim	Manual	-	-	-	Sim	Sim (*)	-
241.50006	Linha de Escoamento de Gás de Exportação (Gas Export flowline)	Flexível/ Rígido	9,5"	1209,9	13,8	13,8	Sim	Manual	13,3	Spring operated	2"x3"	Sim	Sim (*)	-

(*) Nota: Risers: Três válvulas em todos os risers. São estas: Válvula de segurança submarina de controle de superfície (SCSSV) em completação, Válvula Master de Produção (PMV), Válvula Swab de Produção (PSV), Production Wing Valve (PWV), Crossover Valve (XOV), Annulus Master Valve (AMV), Annulus Swab Valve (ASV), Annulus Wing Valve (AWV).

3.6.4. Sistema de Despressurização

Em caso de detecção de incêndio ou gás a despressurização dos sistemas de processo, através do queimador (*flare*) de alta ou baixa pressão, reduzirá a quantidade de gás de hidrocarboneto disponível que poderá alimentar tanto ao vazamento inicial ou qualquer escalonamento subsequente do incidente. Para o evento inicial, a duração da combustão de gás e o comprimento de chama são reduzidos significativamente, diminuindo, em consequência, o potencial para o escalonamento do incidente.

O sistema de *despressurização* é crítico na redução da quantidade disponível para alimentar um vazamento, no caso de um incidente com hidrocarboneto. Além disso, a despressurização de vasos de hidrocarbonetos reduz a possibilidade de escalonamento.

3.6.5. Plano de Resposta a Derrame de Óleo no Mar

Em atendimento a Lei 9.966/2000, a Unidade Estacionária de Produção FPSO Fluminense contará, durante a fase de operação em Bijupirá e Salema, com um Plano de Emergência Individual para combate a derrame de óleo no mar. Tal plano é desenvolvido em consonância com a Resolução CONAMA Nº 398/2008, inclusive quanto ao dimensionamento de recursos para eventuais combates.

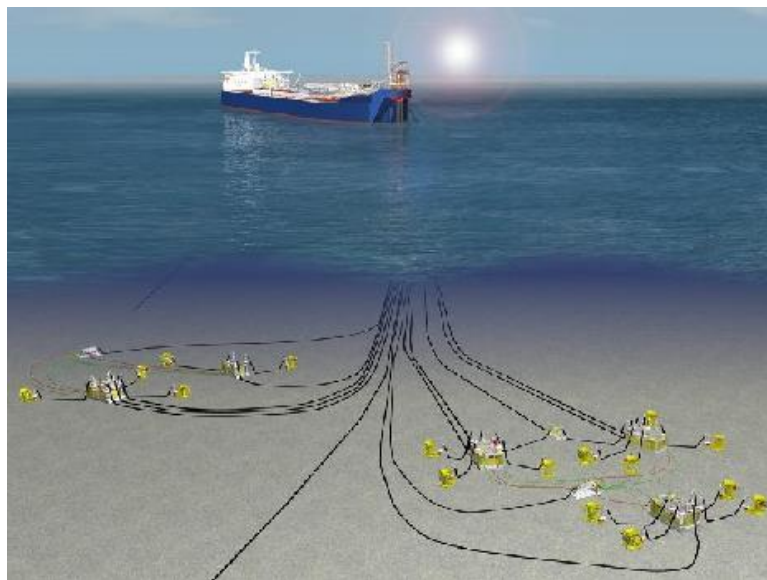
Conforme preconizado no Anexo III da Resolução CONAMA Nº 398/08, o dimensionamento de recursos deve obedecer a 3 níveis de descarga, a saber:

- Descarga pequena (até 8 m³) – recursos de resposta devem ser disponibilizados em até 2 (duas) horas;
- Descarga média (de 8 a 200 m³) - recursos de resposta devem ser disponibilizados em até 6 (seis) horas;
- Descarga de pior caso – recursos de resposta devem ser disponibilizados de forma escalonada conforme indicado abaixo:
 - TN1: Recursos em até 12 (doze) horas
 - TN2: Recursos em até 36 (trinta e seis) horas
 - TN3: Recursos em até 60 (sessenta) horas

Quanto aos principais recursos a serem previstos no plano, podem ser citadas as embarcações de apoio que operam para a Shell Brasil Petróleo Ltda. Estas por si só podem executar ações de monitoramento da mancha e dispersão mecânica. São também aptas a atuarem na contenção e recolhimento do óleo derramado, sendo dotadas de barreiras e recolhedores. É previsto também no plano um contrato com uma empresa nacional especializada (Hidroclean/ Bravante e O'Briens) em resposta a derrame de óleo no mar. Tal contrato prevê o fornecimento de recursos (materiais e humanos) para combate *offshore* e *onshore*, inclusive para limpeza de áreas costeiras eventualmente atingidas em caso de acidentes de grande monta.

Além disso, a Shell Brasil Petróleo Ltda, sendo membro da Shell Response Limited, tem acesso direto aos recursos da Clean Caribbean & Américas – CCA e Oil Spill Response and East Ásia Response Limited – OSRL – EARL. Se necessário, os recursos destas instituições podem ser disponibilizados no Brasil em até 60 horas.

4. DESCRIÇÃO DA MALHA DE COLETA E INTERLIGAÇÃO COM OUTRAS INSTALAÇÕES



Campos Bijupirá e Salema

Linhas de produção, Risers e Umbilicais.

Linhas de produção

Em cada manifold submarino, a combinação de linhas duplas (produção e teste) e do loop do *pig* no *manifold* provê flexibilidade para uma volta completa do *pig*, vindo do FPSO. Os *pigs* podem ser lançados pela linha de produção ou pela de teste se utilizando os lançadores e receptores de *pig* localizados no *Turret*.

Um gasoduto existente de 9-1/2" com 26 km servindo para exportar/importar é usado para conectar o FPSO Fluminense com a Plataforma P-15.

Campo de Bijupirá

O Centro de Perfuração de Bijupirá é conectado ao FPSO Fluminense por meio de seis (6) linhas, sendo quatro (4) linhas de 8" DI de produção, uma (1) linha de 5" DI para gas lift e uma (1) linha de 7" DI para injeção de água salgada.

Campo de Salema

O Centro de Perfuração de Salema é conectado ao FPSO Fluminense por meio de quatro (4) linhas, sendo duas (2) linhas de 6" DI para produção, uma (1) linha de 4" DI para gas lift e uma (1) linha de 4,5" DI para injeção de água salgada.

Risers

Cada linha é conectada, com um riser flexível e revestido, ao *turret* do FPSO Fluminense.

Umbilicais

As árvores de natal submersas e os *manifolds* são controlados por um sistema eletro-hidráulico vindo do FPSO Fluminense para o Módulo de Terminação de Umbilicais (UTA – *Umbilical Termination Assembly*) de cada Centro de Perfuração, através de um umbilical de controle. A injeção de metanol e químicos inibidores/dispersantes também é feita através do umbilical de controle de produção. Os módulos de controle submarinos estão localizados nos manifolds, cada um controlando duas (2) árvores de natal e suas respectivas válvulas e choques no manifold.

5, GLOSSÁRIO.

Descrição

- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
- FPSO – Floating, Production, Storage and Offloading unit
- GMDSS – Global Maritime Distress and Safety System
- POB – People on Board
- RFHU – Ready For Hook Up
- SOLAS – Safety of Life at Sea
- TEMPSC – Totally Enclosed Motor Propelled Survival Craft
- VLCC – Very Large Crude Carrier
- ETRERA – Escape, TR, Evacuation and Rescue Analysis
- ULCC – Ultra Large Crude Carrier
- UPS – Uninterruptible Power Supply
- VHF – Very High Frequency



Anexo IV – Inventário de Dutos



Dutos Bijupirá

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS BIJUPIRÁ

Item	Código de Identificação do tramo	Função	Produto movimentado	Status Atual	Origem	
					Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)
1	Bijupira Water Injection Flowline Riser	Injetor de Água	Água	Em operação	Bijupira Water Injection Valve	Superfície
2	Bijupira Water Injection Flowline Riser	Injetor de Água	Água	Em operação	Bijupira Water Injection Flowline Riser - Conexão R/F	721
3	Bijupira Well IBJ-AA - WI Jumper (Man-Tree)	Injetor de Água	Água	Em operação	Bijupira Water Injection Manifold	766
4	Bijupira Well IBJ-X - WI Jumper (Man-Tree)	Injetor de Água	Água	Em operação	Bijupira Water Injection Manifold	766
5	Bijupira Well IBJ-Y - WI Jumper (Man-Tree)	Injetor de Água	Água	Em operação	Bijupira Water Injection Manifold	766
6	Bijupira Well IBJ-Z - WI Jumper (Man-Tree)	Injetor de Água	Água	Em operação	Bijupira Water Injection Manifold	766
7	Bijupira Gas Lift Flowline Riser	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira Gas Lift SDV 0824-1	Superfície
8	Bijupira Gas Lift Flowline Riser	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira Gas Lift Riser - Conexão R/F	721
9	Bijupira Well BJ-Q - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
10	Bijupira Well BJ-S - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	759
11	Bijupira Well BJ-T - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	759
12	Bijupira Well BJ-P - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
13	Bijupira BJ-C - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
14	Bijupira BJ-C - 2" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira BJ-C - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	770
15	Bijupira BJ-D - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
16	Bijupira BJ-D - 2" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira BJ-D - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	770
17	Bijupira BJ-AC1 - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	770
18	Bijupira BJ-AC1 - 2" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira BJ-AC1 - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	770
19	Bijupira Well BJ-R - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	759
20	Bijupira M1 H1 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira BJ1H1 Pig Launcher/Receiver TU-ZZZ-1215B	Superfície
21	Bijupira M1 H1 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira M1 H1 Riser - Conexão R/F	721
22	Bijupira M1 H2 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira BJ1H2 Pig Launcher/Receiver TU-ZZZ-1215A	Superfície

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS BIJUPIRÁ

Item	Destino		Comprimento (m)	Função da Estrutura	Tipo de Estrutura	Estrutura	Diâmetro Interno (inch)	Diâmetro Externo (mm)
	Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)						
1	Bijupira Water Injection Flowline - Conexão R/F	721	1095	Riser	Flexível	WSI 18230702	7"	253,9
2	Bijupira Water Injection Manifold	766	1920	Flowline	Flexível	WSI 18230701	7"	249,4
3	Bijupira I.BJ-AA Well	766	45	Jumper	Flexível	WSI 11240701	4,5"	174,20
4	Bijupira I.BJ-X Well	766	45	Jumper	Flexível	WSI 11240701	4,5"	174,20
5	Bijupira I.BJ-Y Well	767	45	Jumper	Flexível	WSI 11240701	4,5"	174,20
6	Bijupira I.BJ-Z Well	767	45	Jumper	Flexível	WSI 11240701	4,5"	174,20
7	Bijupira Gas Lift Flowline - Conexão R/F	721	1095	Riser	Flexível	WSI 13160702	5"	194,6
8	Bijupira Gas Lift Pipeline End Termination (PLET)	763	1745	Flowline	Flexível	WSI 13160701	5"	185,5
9	Bijupira BJ-Q Well	763	45	Jumper	Flexível	WSI 1011101	4"	158,70
10	Bijupira BJ-S Well	764	45	Jumper	Flexível	WSI 1011101	4"	158,70
11	Bijupira BJ-T Well	765	45	Jumper	Flexível	WSI 1011101	4"	158,70
12	Bijupira BJ-P Well	767	45	Jumper	Flexível	WSI 1011101	4"	158,70
13	Bijupira BJ-C - 2" Gas Lift Jumper	770	45	Jumper	Flexível	10151053	4"	183,34
14	Bijupira BJ-C Well	770	5	Jumper	Flexível	5030097	2"	98,9
15	Bijupira BJ-D - 2" Gas Lift Jumper	765	47	Jumper	Flexível	10151053	4"	183,34
16	Bijupira BJ-D Well	770	5	Jumper	Flexível	5030097	2"	98,9
17	Bijupira BJ-AC1 - 2" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	770	47	Jumper	Flexível	10151053	4"	183,34
18	Bijupira BJ-AC1 Well	770	5	Jumper	Flexível	5030097	2"	98,9
19	Bijupira BJ-R Well	766	45	Jumper	Flexível	15251913	6"	272,7
20	Bijupira M1 H1 Flowline	721	1094	Riser	Flexível	WSI 20240703	8"	348,9
21	Bijupira Production Manifold 1	758	1730	Flowline	Flexível	WSI 20240701	8"	304,1
22	Bijupira M1 H2 Flowline	721	1091	Riser	Flexível	WSI 20240702	8"	348,9

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS BIJUPIRÁ

Item	Peso (kg/m)		Peso total vazio ao Ar (ton)	Peso total com água ao Ar (ton)	Peso Metais (ton)	Camada Polimero termoplástico (ton)	Enterramento(*Extrair do relatório de Inspeção)		
	Vazio ao Ar	No ar com água do Mar / fluido					(Sim/Não)	Total Comprimento (m)	%
1	79,2	104,6	86,7	114,5	69,5	17,26	Sim	Não informado	Não informado
2	68,6	94	131,7	180,5	101,7	29,97	Não	N/A	N/A
3	39,90	50,50	1,8	2,3	1,4	0,38	Não	N/A	N/A
4	39,90	50,50	1,8	2,3	1,4	0,38	Sim	Não informado	Não informado
5	39,90	50,50	1,8	2,3	1,4	0,38	Sim	Não informado	Não informado
6	39,90	50,50	1,8	2,3	1,4	0,38	Sim	Não informado	Não informado
7	55,3	69,2	60,6	75,8	50,0	10,60	Sim	62	Não informado
8	51,5	65,5	89,9	114,3	65,3	24,54	Não	N/A	N/A
9	42,60	51,70	1,9	2,3	1,7	0,25	Sim	Não informado	Não informado
10	42,60	51,70	1,9	2,3	1,7	0,25	Sim	Não informado	Não informado
11	42,60	51,70	1,9	2,3	1,7	0,25	Sim	Não informado	Não informado
12	42,60	51,70	1,9	2,3	1,7	0,25	Sim	Não informado	Não informado
13	59,56	68,47	2,7	3,1	2,2	0,52	Sim	Não informado	Não informado
14	21,67	23,98	0,1	0,1	0,1	0,01	Sim	Não informado	Não informado
15	59,56	68,47	2,8	3,2	2,3	0,54	Sim	Não informado	Não informado
16	21,67	23,98	0,1	0,1	0,1	0,01	Sim	Não informado	Não informado
17	59,56	68,47	2,8	3,2	2,3	0,54	Sim	Não informado	Não informado
18	21,67	23,98	0,1	0,1	0,1	0,01	Sim	Não informado	Não informado
19	137,66	157,84	6,2	7,1	5,0	1,20	Sim	Não informado	Não informado
20	156,4	191,7	171,1	209,7	119,6	51,55	Não	N/A	N/A
21	113,7	149	196,7	257,8	147,3	49,45	Não	N/A	N/A
22	146,3	181,7	159,6	198,2	117,3	42,28	Não	N/A	N/A

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS BIJUPIRÁ

Item	Cruzamentos entre tramos		Última Limpeza		Tamponamento		Dano crítico
	Nº de Cruzamentos	Cruzamentos por cima deste duto	Data	Relatório da Inspeção	Sim / Não / Em Operação	Data	Sim / Não
1	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
2	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
3	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
4	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
5	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
6	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
7	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
8	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
9	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
10	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
11	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
12	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
13	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
14	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
15	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
16	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
17	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
18	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
19	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
20	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
21	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
22	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS BIJUPIRÁ

Item	Código de Identificação do tramo	Função	Produto movimentado	Status Atual	Origem	
					Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)
23	Bijupira M1 H2 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira M1 H2 Riser - Conexão R/F	721
24	Bijupira M2 H1 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira BJ2H1 Pig Launcher/Receiver TU-ZZZ-1215C	Superfície
25	Bijupira M2 H1 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira M2 H1 Riser - Conexão R/F	721
26	Bijupira M2 H2 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira BJ2H2 Pig Launcher/Receiver TU-ZZZ-1215D	Superfície
27	Bijupira M2 H2 Flowline Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira M2 H2 Riser - Conexão R/F	721
28	Bijupira Well BJ-Q - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
29	Bijupira Well BJ-S - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	759
30	Bijupira Well BJ-T - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	759
31	Bijupira Well BJ-P - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
32	Bijupira Well BJ-C - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
33	Bijupira Well BJ-D - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
34	Bijupira Well BJ-AC1 - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	770
35	Bijupira Well BJ-R - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	759
36	Bijupira Manifold 1 HFL (UTA-Manifold)	Controle	N/A	Em operação	Bijupira Umbilical Termination Assembly (UTA)	765
37	Bijupira Manifold 2 HFL (UTA-Manifold)	Controle	N/A	Em operação	Bijupira Umbilical Termination Assembly (UTA)	765
38	Bijupira Umbilical	Potência, Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira TUTA	Superfície
39	Bijupira Well BJ-AC1 - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira Umbilical Termination Assembly (UTA)	765
40	Bijupira Well BJ-B - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira BJ-AC1 Well	770
41	Bijupira Well BJ-C - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
42	Bijupira Well BJ-D - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
43	Bijupira Well BJ-P - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
44	Bijupira Well BJ-Q - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira Production Manifold 1	758
45	Bijupira Well BJ-R - HFL (Manifold-RCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	759

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS BIJUPIRÁ

Item	Destino		Comprimento (m)	Função da Estrutura	Tipo de Estrutura	Estrutura	Diâmetro Interno (inch)	Diâmetro Externo (mm)
	Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)						
23	Bijupira Production Manifold 1	758	1745	Flowline	Flexível	WSI 20240701	8"	304,1
24	Bijupira M2 H1 Flowline	721	1088	Riser	Flexível	WSI 20240702	8"	348,9
25	Bijupira Production Manifold 2	759	1785	Flowline	Flexível	WSI 20240701	8"	304,1
26	Bijupira M2 H2 Flowline	721	1095	Riser	Flexível	WSI 20240703	8"	348,9
27	Bijupira Production Manifold 2	759	1787	Flowline	Flexível	WSI 20240701	8"	304,1
28	Bijupira BJ-Q Well	763	45	Jumper	Flexível	WSI 13160701	5"	185,5
29	Bijupira BJ-S Well	764	45	Jumper	Flexível	WSI 13160701	5"	185,5
30	Bijupira BJ-T Well	765	45	Jumper	Flexível	WSI 13160701	5"	185,5
31	Bijupira BJ-P Well	767	45	Jumper	Flexível	WSI 13160701	5"	185,5
32	Bijupira BJ-C Well	770	45	Jumper	Flexível	10151071	4"	213,34
33	Bijupira BJ-D Well	765	45	Jumper	Flexível	10151071	4"	213,34
34	Bijupira BJ-AC1 Well	770	47	Jumper	Flexível	10151071	4"	213,34
35	Bijupira BJ-R Well	766	45	Jumper	Flexível	15251913	6"	272,7
36	Bijupira Production Manifold 1	758	55	Flowline (Umb)	Flying Lead	XD-0001001204	N/A	105
37	Bijupira Production Manifold 2	759	65	Flowline (Umb)	Flying Lead	XD-0001001204	N/A	105
38	Bijupira Umbilical Termination Assembly (UTA)	765	2980	Riser/Flowline (Umb)	Umbilical	A00222	N/A	168
39	Bijupira BJ-AC1 Well	770	100	Flowline (Umb)	Flying Lead	P7000041151	N/A	74,9
40	Bijupira BJ-B Well	767	135	Flowline (Umb)	Flying Lead	P7000044112	N/A	45,1
41	Bijupira BJ-C Well	770	70	Flowline (Umb)	Flying Lead	P7000044214	N/A	74,9
42	Bijupira BJ-D Well	770	70	Flowline (Umb)	Flying Lead	P7000044215	N/A	74,9
43	Bijupira BJ-P Well	767	43	Flowline (Umb)	Não informado	Não informado	N/A	Sem informação
44	Bijupira BJ-Q Well	763	44	Flowline (Umb)	Flying Lead	XD-0001001207	N/A	80
45	Bijupira BJ-R Well	766	41	Flowline (Umb)	Não informado	Não informado	N/A	Sem informação

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS BIJUPIRÁ

Item	Cruzamentos entre tramos		Última Limpeza		Tamponamento		Dano crítico
	Nº de Cruzamentos	Cruzamentos por cima deste duto	Data	Relatório da Inspeção	Sim / Não / Em Operação	Data	Sim / Não
23	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
24	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
25	4	4	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
26	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
27	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
28	Não	N/A	Duto em Operação	Duto em Operação	Duto em Operação	N/A	Não
29	Não	N/A	Duto em Operação	Duto em Operação	Duto em Operação	N/A	Não
30	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
31	Não	N/A	Duto em Operação	Duto em Operação	Duto em Operação	N/A	Não
32	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
33	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
34	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
35	Não	N/A	Duto em Operação	Em operação	Duto em Operação	N/A	Não
36	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
37	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
38	Não	N/A	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
39	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
40	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
41	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
42	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
43	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
44	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
45	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS BIJUPIRÁ

Item	Código de Identificação do tramo	Função	Produto movimentado	Status Atual	Origem	
					Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)
46	Bijupira Well BJ-S - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	759
47	Bijupira Well BJ-T - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	759
48	Bijupira Well BJ-U - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira BJ-AC1 Well	770
49	Bijupira Well BJ-V - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira Production Manifold 2	759
50	Bijupira Well BJ-W - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Bijupira BJ-AC1 Well	770
51	Bijupira Well IBJ-AA - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em operação	Bijupira Water Injection Manifold	766
52	Bijupira Well IBJ-X - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em operação	Bijupira Water Injection Manifold	766
53	Bijupira Well IBJ-Y - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em operação	Salema Water Injection Manifold	766
54	Bijupira Well IBJ-Z - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em operação	Bijupira Water Injection Manifold	766
55	Bijupira WI Manifold HFL (UTA-Manifold)	Controle	N/A	Em operação	Bijupira Umbilical Termination Assembly (UTA)	765
56	Bijupira Well BJ-U - Production Jumper (Man-Tree)	Produção	Gás Natural	Disconectado	Bijupira Production Manifold 1	758
57	Bijupira Well BJ-U - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Gas lift	Gás Natural	Disconectado	Bijupira Production Manifold 1	758
58	Bijupira Well BJ-B - Production Jumper (Man-Tree)	Produção	Gás Natural	Disconectado	Bijupira Production Manifold 1	758
59	Bijupira Well BJ-B - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Gas lift	Gás Natural	Disconectado	Bijupira Production Manifold 1	758
60	Bijupira Well BJ-V - Production Jumper (Man-Tree)	Produção	Gás Natural	Disconectado	Bijupira Production Manifold 2	759
61	Bijupira Well BJ-V - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Gas lift	Gás Natural	Disconectado	Bijupira Production Manifold 2	759

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS BIJUPIRÁ

Item	Destino		Comprimento (m)	Função da Estrutura	Tipo de Estrutura	Estrutura	Diâmetro Interno (inch)	Diâmetro Externo (mm)
	Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)						
46	Bijupira BJ-S Well	764	43	Flowline (Umb)	Flying Lead	XD-0001001207	N/A	80
47	Bijupira BJ-T Well	765	44	Flowline (Umb)	Flying Lead	XD-0001001207	N/A	80
48	Bijupira BJ-U Well	763	160	Flowline (Umb)	Flying Lead	P7000041145	N/A	45,1
49	Bijupira BJ-V Well	764	43	Flowline (Umb)	Flying Lead	XD-0001001207	N/A	80
50	Bijupira BJ-W Well	763	100	Flowline (Umb)	Flying Lead	P7000041144	N/A	45,1
51	Bijupira I.BJ-AA Well	766	45	Flowline (Umb)	Flying Lead	XD-0001001208	N/A	55
52	Bijupira I.BJ-X Well	766	42	Flowline (Umb)	Flying Lead	XD-0001001208	N/A	55
53	Bijupira I.BJ-Y Well	767	43	Flowline (Umb)	Flying Lead	XD-0001001208	N/A	55
54	Bijupira I.BJ-Z Well	767	43	Flowline (Umb)	Flying Lead	XD-0001001208	N/A	55
55	Bijupira Water Injection Manifold	766	40	Flowline (Umb)	Flying Lead	XD-0001001206	N/A	45
56	Bijupira BJ-U	763	40	Jumper	Flexivel	WSI 13240701	5"	261,2
57	Bijupira BJ-U	763	40	Jumper	Flexivel	WSI 1011101	4"	158,7
58	Bijupira BJ-B	767	40	Jumper	Flexivel	WSI 13240701	5"	261,2
59	Bijupira BJ-B	767	40	Jumper	Flexivel	WSI 1011101	4"	158,7
60	Bijupira BJ-V	764	40	Jumper	Flexivel	WSI 13240701	5"	261,2
61	Bijupira BJ-V	764	40	Jumper	Flexivel	WSI 1011101	4"	158,7

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS BIJUPIRÁ

Item	Peso (kg/m)		Peso total vazio ao Ar (ton)	Peso total com água ao Ar (ton)	Peso Metais (ton)	Camada Polimero termoplástico (ton)	Enterramento(*Extrair do relatório de Inspeção)		
	Vazio ao Ar	No ar com água do Mar / fluido					(Sim/Não)	Total Comprimento (m)	%
46	5,95	5,95	0,373	0,373	N/D	N/D	Sem informação	Sem informação	Sem informação
47	5,89	5,89	0,376	0,376	N/D	N/D	Sem informação	Sem informação	Sem informação
48	1,2	0,2	0,420	0,260	N/D	N/D	Sem informação	Sem informação	Sem informação
49	5,95	5,95	0,373	0,373	N/D	N/D	Sem informação	Sem informação	Sem informação
50	1,2	0,2	0,348	0,248	N/D	N/D	Sem informação	Sem informação	Sem informação
51	4,62	4,62	0,325	0,325	N/D	N/D	Sem informação	Sem informação	Sem informação
52	4,76	4,76	0,317	0,317	N/D	N/D	Sem informação	Sem informação	Sem informação
53	4,72	4,72	0,320	0,320	N/D	N/D	Sem informação	Sem informação	Sem informação
54	4,65	4,65	0,317	0,317	N/D	N/D	Sem informação	Sem informação	Sem informação
55	4,88	4,88	0,315	0,315	N/D	N/D	Sem informação	Sem informação	Sem informação
56	81,5	95,4	3,3	3,8	1,3	2,00	Sem informação	Sem informação	Sem informação
57	42,6	51,7	1,7	2,1	1,3	0,44	Sem informação	Sem informação	Sem informação
58	81,5	95,4	3,3	3,8	1,3	2,00	Sem informação	Sem informação	Sem informação
59	42,6	51,7	1,7	2,1	1,3	0,44	Sem informação	Sem informação	Sem informação
60	81,5	95,4	3,3	3,8	1,3	2,00	Sem informação	Sem informação	Sem informação
61	42,6	51,7	1,7	2,1	1,3	0,44	Sem informação	Sem informação	Sem informação

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS BIJUPIRÁ

Item	Cruzamentos entre tramos		Última Limpeza		Tamponamento		Dano crítico
	Nº de Cruzamentos	Cruzamentos por cima deste duto	Data	Relatório da Inspeção	Sim / Não / Em Operação	Data	Sim / Não
46	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
47	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
48	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
49	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
50	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
51	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
52	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
53	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
54	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
55	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
56	Sem informação	Sem informação	2014	Sem informação	Limpo e Desconectado	N/A	Sem informação
57	Sem informação	Sem informação	2014	Sem informação	Limpo e Desconectado	N/A	Sem informação
58	Sem informação	Sem informação	2014	Sem informação	Limpo e Desconectado	N/A	Sem informação
59	Sem informação	Sem informação	2014	Sem informação	Limpo e Desconectado	N/A	Sem informação
60	Sem informação	Sem informação	2014	Sem informação	Limpo e Desconectado	N/A	Sem informação
61	Sem informação	Sem informação	2014	Sem informação	Limpo e Desconectado	N/A	Sem informação



Dutos Salema

ANEXO IV - INVENTÁRIO DUTOS SALEMA

Item	Código de Identificação do tramo	Função	Produto movimentado	Status Atual	Origem	
					Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)
1	Salema Flowline H1 Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	Salema SAH1 Pig Launcher/Receiver TU-ZZZ-1216B	Superfície
2	Salema Flowline H1 Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	Salema H1 Riser - Conexão R/F	693
3	Salema Flowline H2 Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	Salema SAH2 Pig Launcher/Receiver TU-ZZZ-1216A	Superfície
4	Salema Flowline H2 Riser	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em Operação	Salema H2 Riser - Conexão R/F	694
5	Salema Gas Lift Flowline Riser	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Salema Gas Lift SDV 0824-2	Superfície
6	Salema Gas Lift Flowline Riser	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Salema Gas Lift Flowline Riser	694
7	Salema Well SA-G - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Salema Production Manifold	616
8	Salema SA-K - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Salema Production Manifold	616
9	Salema SA-K - 2" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Salema SA-K - 4" Gas Lift Jumper (Man-Tree)	623
10	Salema Well SA-E - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Salema Production Manifold	616
11	Salema Well SA-F - Gas Lift Jumper (Man-Tree)	Injeção de Gás	Gás Natural	Em operação	Salema Production Manifold	616
12	Salema Water Injection Flowline Riser	Injetor de Água	Água	Em operação	Salema Water Injection Valve	Superfície
13	Salema Water Injection Flowline Riser	Injetor de Água	Água	Em operação	Salema Water Injection Riser - Conexão R/F	617
14	Salema Well ISA-H - WI Jumper (Man-Tree)	Injetor de Água	Água	Em operação	Salema Water Injection Manifold	617
15	Salema Well ISA-H - WI Jumper (Man-Tree)	Injetor de Água	Água	Em operação	Salema Water Injection Manifold	617
16	Salema Well SA-E - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Salema Production Manifold	616
17	Salema Well SA-F - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Salema Production Manifold	616
18	Salema Well SA-G - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Salema Production Manifold	616
19	Salema Well SA-K - Production Jumper (Man-Tree)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Em operação	Salema Production Manifold	616
20	Salema Riser H1 (Decommissioned)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Desconectado	Desconectado	658
21	Salema Riser H2 (Decommissioned)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Desconectado	Desconectado	661

ANEXO IV - INVENTÁRIO DUTOS SALEMA

Item	Destino		Comprimento (m)	Função da Estrutura	Tipo de Estrutura	Estrutura	Diâmetro Interno (inch)	Diâmetro Externo (mm)
	Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)						
1	Salema Flowline H1 - Conexão R/F	693	1100	Riser	Flexível	152,51288	6"	286,8
2	Salema Production Manifold	616	2340	Flowline	Flexível	152,51289	6"	272,6
3	Salema Flowline H2 - Conexão R/F	694	1100	Riser	Flexível	152,51288	6"	286,8
4	Salema Production Manifold	616	2340	Flowline	Flexível	152,51289	6"	272,6
5	Salema Gas Lift Flowline	694	1095	Riser	Flexível	WSI 13160702	5"	194,6
6	Salema Production Manifold	616	2356	Flowline	Flexível	WSI 13160701	5"	185,5
7	Tree (XT) - Salema SA-G Well	623	45	Jumper	Flexível	WSI 1011101	4"	158,70
8	Salema SA-K - 2" Gas Lift Jumper	618	45	Jumper	Flexível	101.51053	4"	158,70
9	Tree (XT) - Salema SA-K Well	623	5	Jumper	Flexível	5030097	2"	98,9
10	Tree (XT) - Salema SA-E Well	623	45	Jumper	Flexível	WSI 1011101	4"	158,70
11	Tree (XT) - Salema SA-F Well	623	45	Jumper	Flexível	WSI 1011101	4"	158,70
12	Salema Water Injection Flowline - Conexão R/F	693	1097	Riser	Flexível	WSI 11240702	4,5"	194
13	Salema Water Injection Manifold	617	2294	Flowline	Flexível	WSI 11240701	4,5"	194
14	Tree (XT) - Salema I.SA-H Well	624	45	Jumper	Flexível	WSI 11240701	4,5"	194
15	Tree (XT) - Salema I.SA-I Well	624	45	Jumper	Flexível	WSI 11240701	4,5"	194
16	Tree (XT) - Salema SA-E Well	623	45	Jumper	Flexível	WSI 13240701	5"	261,2
17	Tree (XT) - Salema SA-F Well	623	45	Jumper	Flexível	WSI 13240701	5"	261,2
18	Tree (XT) - Salema SA-G Well	622	45	Jumper	Flexível	WSI 13240701	5"	261,2
19	Tree (XT) - Salema SA-K Well	623	45	Jumper	Flexível	101.51071	4"	158,70
20	Abandonado no campo (Coordenadas)	661	1099	Riser	Flexível	WSI 15240702	6"	286,8
21	Abandonado no campo (Coordenadas)	624	1099	Riser	Flexível	WSI 15240702	6"	286,8

Item	Peso (kg/m)		Peso total vazio ao Ar (ton)	Peso total com água ao Ar (ton)	Peso Metais (ton)	Camada Polimero termoplástico (ton)	Enterramento(*Extrair do relatório de Inspeção)		
	Vazio ao Ar	No ar com água do Mar / fluido					(Sim/Não)	Total Comprimento (m)	%
1	103,4	123,4	113,7	135,7	82,1	31,66	Não	N/A	N/A
2	78,2	98	183,0	229,3	122,3	60,64	Não	N/A	N/A
3	103,4	123,4	113,7	135,7	82,1	31,66	Não	N/A	N/A
4	78,2	98	183,0	229,3	122,3	60,64	Não	N/A	N/A
5	55,3	69,2	60,6	75,8	50,0	10,60	Não	N/A	N/A
6	51,5	65,5	121,3	154,3	88,2	33,13	Não	N/A	N/A
7	42,60	51,70	1,9	2,3	1,7	0,25	Não	N/A	N/A
8	42,60	51,70	1,9	2,3	1,7	0,25	Não	N/A	N/A
9	21,67	23,98	0,1	0,1	0,1	0,01	Não	N/A	N/A
10	42,60	51,70	1,9	2,3	1,7	0,25	Não	N/A	N/A
11	42,60	51,70	1,9	2,3	1,7	0,25	Não	N/A	N/A
12	51,7	62,2	56,7	68,2	42,4	14,30	Não	N/A	N/A
13	51,7	62,2	118,6	142,7	88,7	29,91	Não	N/A	N/A
14	51,7	62,2	2,3	2,8	1,7	0,59	Não	N/A	N/A
15	51,7	62,2	2,3	2,8	1,7	0,59	Não	N/A	N/A
16	81,5	95,4	3,7	4,3	2,4	1,30	Não	N/A	N/A
17	81,5	95,4	3,7	4,3	2,4	1,30	Não	N/A	N/A
18	81,5	95,4	3,7	4,3	2,4	1,30	Não	N/A	N/A
19	42,60	51,70	1,9	2,3	1,7	0,25	Não	N/A	N/A
20	103,4	123,4	113,6	135,6	82,0	31,63	Não	N/A	N/A
21	103,4	123,4	113,6	135,6	82,0	31,63	Não	N/A	N/A

ANEXO IV - INVENTÁRIO DUTOS SALEMA

Item	Cruzamentos entre tramos		Última Limpeza		Tamponamento		Dano crítico
	Nº de Cruzamentos	Cruzamentos por cima deste duto	Data	Relatório da Inspeção	Sim / Não / Em Operação	Data	Sim / Não
1	Não	Não	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
2	Não	Não	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
3	Não	Não	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
4	Não	Não	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
5	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
6	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
7	Sem informação	Sem informação	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
8	Não informado no relatório	Não informado no relatório	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
9	Não informado no relatório	Não informado no relatório	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
10	Não informado no relatório	Não informado no relatório	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
11	Não informado no relatório	Não informado no relatório	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
12	Não	Não	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
13	Não	Não	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
14	Não informado no relatório	Não informado no relatório	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
15	Não informado no relatório	Não informado no relatório	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
16	Não informado no relatório	Não informado no relatório	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
17	Não informado no relatório	Não informado no relatório	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
18	Sem comentários	Sem comentários	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
19	Não informado no relatório	Não informado no relatório	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
20	Não	Não	Sem informação	Sem informação	Sim	19/05/2019	Não
21	Não	Não	Sem informação	Sem informação	Sim	23/05/2019	Não

ANEXO IV - INVENTÁRIO DUTOS SALEMA

Item	Código de Identificação do tramo	Função	Produto movimentado	Status Atual	Origem	
					Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)
22	Salema Flowline H2 (Decommissioned)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Desconectado	Desconectado	631
23	Salema Flowline H1 (Decommissioned)	Produtor - Multifásico	Água, Óleo e Gás Natural	Desconectado	Desconectado	663
24	Salema Umbilical	Potência, Controle, Injeção	N/A	Em operação	Salema TUTA	Superfície
25	Salema Production Manifold HFL (UTA-Manifold)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Salema Umbilical Termination Assembly (UTA)	614
26	Salema Water Injection Manifold HFL (UTA-Manifold)	Controle	N/A	Em operação	Salema Umbilical Termination Assembly (UTA)	614
27	Salema Well ISA-H - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em operação	Salema Water Injection Manifold	617
28	Salema Well ISA-I - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle	N/A	Em operação	Salema Water Injection Manifold	617
29	Salema Well SA-E - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Salema Production Manifold	616
30	Salema Well SA-F - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Salema Production Manifold	616
31	Salema Well SA-G - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Salema Production Manifold	616
32	Salema Well SA-K - HFL (Manifold-SCM-Tree)	Controle, Injeção	N/A	Em operação	Salema Production Manifold	616

ANEXO IV - INVENTÁRIO DUTOS SALEMA

Item	Destino		Comprimento (m)	Função da Estrutura	Tipo de Estrutura	Estrutura	Diâmetro Interno (inch)	Diâmetro Externo (mm)
	Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)						
22	Abandonado no campo (Coordenadas)	663	2329	Flowline	Flexível	WSI 15240701	6"	272,6
23	Abandonado no campo (Coordenadas)	622	2340	Flowline	Flexível	WSI 15240701	6"	272,6
24	Salema Umbilical Termination Assembly (UTA)	614	3489	Riser/Flowline (Umb)	Umbilical	MSP000223	N/A	142
25	Salema Production Manifold	616	58	Flowline (Umb)	Umbilical	XD-0001001204	N/A	105
26	Salema Water Injection Manifold	617	60	Flowline (Umb)	Umbilical	XD-0001001206	N/A	45
27	Tree (XT) - Salema I.SA-H Well	624	46	Flowline (Umb)	Umbilical	XD-0001001208	N/A	55
28	Tree (XT) - Salema I.SA-I Well	624	47	Flowline (Umb)	Umbilical	XD-0001001208	N/A	55
29	Tree (XT) - Salema SA-E Well	623	60	Flowline (Umb)	Umbilical	P7000041146	N/A	68,3
30	Tree (XT) - Salema SA-F Well	623	44	Flowline (Umb)	Umbilical	XD-0001001207	N/A	80
31	Tree (XT) - Salema SA-G Well	622	44	Flowline (Umb)	Umbilical	Sem Informação	N/A	80
32	Tree (XT) - Salema SA-K Well	623	70	Flowline (Umb)	Umbilical	P7000044213	N/A	74,9

ANEXO IV - INVENTÁRIO DUTOS SALEMA

Item	Peso (kg/m)		Peso total vazio ao Ar (ton)	Peso total com água ao Ar (ton)	Peso Metais (ton)	Camada Polimero termoplástico (ton)	Enterramento(*Extrair do relatório de Inspeção)		
	Vazio ao Ar	No ar com água do Mar / fluido					(Sim/Não)	Total Comprimento (m)	%
22	78,2	98	182,1	228,2	121,8	60,35	Não	N/A	N/A
23	78,2	98	183,0	229,3	122,3	60,64	Não	N/A	N/A
24	31,62	33,24	110,3	116,0	N/D	N/D	Não	N/A	N/A
25	6,66	6,66	0,506	0,506	N/D	N/D	Não	N/A	N/A
26	3,25	3,25	0,315	0,315	N/D	N/D	Não	N/A	N/A
27	4,57	4,57	0,330	0,330	N/D	N/D	Não	N/A	N/A
28	4,51	4,51	0,332	0,332	N/D	N/D	Não	N/A	N/A
29	2,7	0,1	0,390	0,234	N/D	N/D	Não	N/A	N/A
30	5,89	5,89	0,376	0,376	N/D	N/D	Não	N/A	N/A
31	5,89	5,89	0,376	0,376	N/D	N/D	Não	N/A	N/A
32	3,7	2,9	0,447	0,391	N/D	N/D	Não	N/A	N/A

ANEXO IV - INVENTÁRIO DUTOS SALEMA

Item	Cruzamentos entre tramos		Última Limpeza		Tamponamento		Dano crítico
	Nº de Cruzamentos	Cruzamentos por cima deste duto	Data	Relatório da Inspeção	Sim / Não / Em Operação	Data	Sim / Não
22	Não	Não	Sem informação	Sem informação	Sim	18/05/2019	Não
23	Não	Não	Sem informação	Sem informação	Sim	19/05/2019	Não
24	Não informado no relatório	Não informado no relatório	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
25	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
26	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
27	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
28	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
29	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
30	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
31	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
32	Sem informação	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Não

CODIGO DE CORES	
	Linhas conectadas e operacionais
	Linhas desconectadas



Dutos Gas Export

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS EXPORTAÇÃO DE GÁS

Item	Código de Identificação do tramo	Função	Produto movimentado	Status Atual
1	Gas Export Line - Flexible Riser	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação
2	Gas Export Line - Flexible Riser	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação
3	Gas Export Line - Flexible Flowline	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação
4	Gas Export Line - Flexible Flowline	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação
5	Gas Export Line - Flexible Flowline	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação
6	Gas Export Line - Flexible Flowline	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação
7	Gas Export Line - Rigid Pipe	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação
8	Gas Export Line SSIV Umbilical	Controle	N/A	Em operação
9	Gas Export line - Jumper	Exportação de Gás	Gás Natural	Em operação

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS EXPORTAÇÃO DE GÁS

Item	Origem		Destino		Comprimento (m)	Função da Estrutura
	Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)	Equipamento / Facilidades	Profundidade (m)		
1	Gas Export Pig Launcher/Receiver TU-ZZZ-1217	Superfície	Gas Export Line Riser - Conexão R/R	N/A	405	Riser
2	Gas Export Line Riser - Conexão R/R	N/A	Gas Export Line Riser - Conexão R/F	704	705	Riser
3	Gas Export Line Flowline - Conexão R/F	704	Gas Export Line Flowline - Conexão F/F	704	900	Flowline
4	Gas Export Line Flowline - Conexão F/F	704	Gas Export Line Flowline - Conexão F/F	704	900	Flowline
5	Gas Export Line Flowline - Conexão F/F	704	Gas Export Line Flowline - Conexão F/F	704	930	Flowline
6	Gas Export Line Flowline - Conexão F/F	704	Gas Export Line SSIV	709	16	Flowline
7	Gas Export Line SSIV	709	Petrobras ESDV	250	21044	Flowline
8	Bijupira TUTA	Superfície	Gas Export Line SSIV	709	1745	Riser/Flowline (Umb)
9	MIS-PU-04	244	ESDV-12"-VE-P15	242	1063	Flowline

Item	Tipo de Estrutura	Estrutura	Diâmetro Interno (inch)	Diâmetro Externo (mm)	Peso (kg/m)	
					Vazio ao Ar	No ar com água do Mar / fluido
1	Flexível	24150094	9,5"	371,7	187,02	237,36
2	Flexível	24150095	9,5"	372,3	187,46	237,8
3	Flexível	24150006	9,5"	322,9	137,64	187,98
4	Flexível	24150006	9,5"	322,9	137,64	187,98
5	Flexível	24150006	9,5"	322,9	137,64	187,98
6	Flexível	24150007	9,5"	337,5	169,61	219,95
7	Rígido	API 5LX-52	10"	273	41,77	N/D
8	Umbilical	A00265	N/A	90	21,38	16,64
9	Jumper	WSI 152.1524	6"	276,31	110,88	131,49

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS EXPORTAÇÃO DE GÁS

Item	Peso total vazio ao Ar (ton)	Peso total com água ao Ar (ton)	Peso Metais (ton)	Camada Polimero termoplástico (ton)	Enterramento(*Extrair do relatório de Inspeção)		
					(Sim/Não)	Total Comprimento (m)	%
1	75,7	96,1	60,4	15,31	Não	N/A	N/A
2	132,2	167,6	105,2	26,95	Não	N/A	N/A
3	123,9	169,2	110,3	13,56	Sem informação	Sem informação	Sem informação
4	123,9	169,2	110,3	13,56	Sem informação	Sem informação	Sem informação
5	128,0	174,8	114,0	14,02	Sem informação	Sem informação	Sem informação
6	2,7	3,5	2,5	0,25	Sem informação	Sem informação	Sem informação
7	879,0	N/D	N/D	N/D	Não informado	Não informado	Não informado
8	37,3	29,0	N/D	N/D	Não	N/A	N/A
9	117,9	139,8	87,9	30,00	Sem informação	Sem informação	Sem informação

ANEXO IV INVENTÁRIO - DUTOS EXPORTAÇÃO DE GÁS

Item	Cruzamentos entre tramos		Última Limpeza		Tamponamento		Dano crítico
	Nº de Cruzamentos	Cruzamentos por cima deste duto (Nome do Segmento)	Data	Relatório da Inspeção	Sim / Não / Em Operação	Data	Sim / Não
1	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
2	Não	N/A	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
3	Sem informação	Sem informação	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
4	Sem informação	Sem informação	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
5	Sem informação	Sem informação	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
6	Sem informação	Sem informação	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação
7	12	GA_MIS-PU-04/PLEM-PU-01 14" PG_7-RJS-450D/P-15 6" UH_P15/3-RJS-450D (umbilical) PO_7-MA-031HPB/P-08 6" UEH_P-08/7-MA-031HPB (umbilical) GL_P-08/7-MA-031HPB 2,5" PO_3-RJS-394D/MSP-MA-01 4" UH_MSP-MA-01/3-RJS-394D GL_MSP-MA-01/3-RJS-394D 2,5" UEH_MSPI-MA-02/7-MA-022 GL_MSPI-MA-02/7-MA-022 4" PO_7-MA-022/MSPI-MA-02 6"	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
8	1	Sem informação	N/A	N/A	Duto em Operação	N/A	Não
9	Sem informação	Sem informação	Duto em Operação	N/A	Duto em Operação	N/A	Sem informação



Anexo V – Inventário de Equipamentos Submarinos

ANNEX IV - INVENTÁRIO DE EQUIPAMENTOS - BIJUPIRÁ

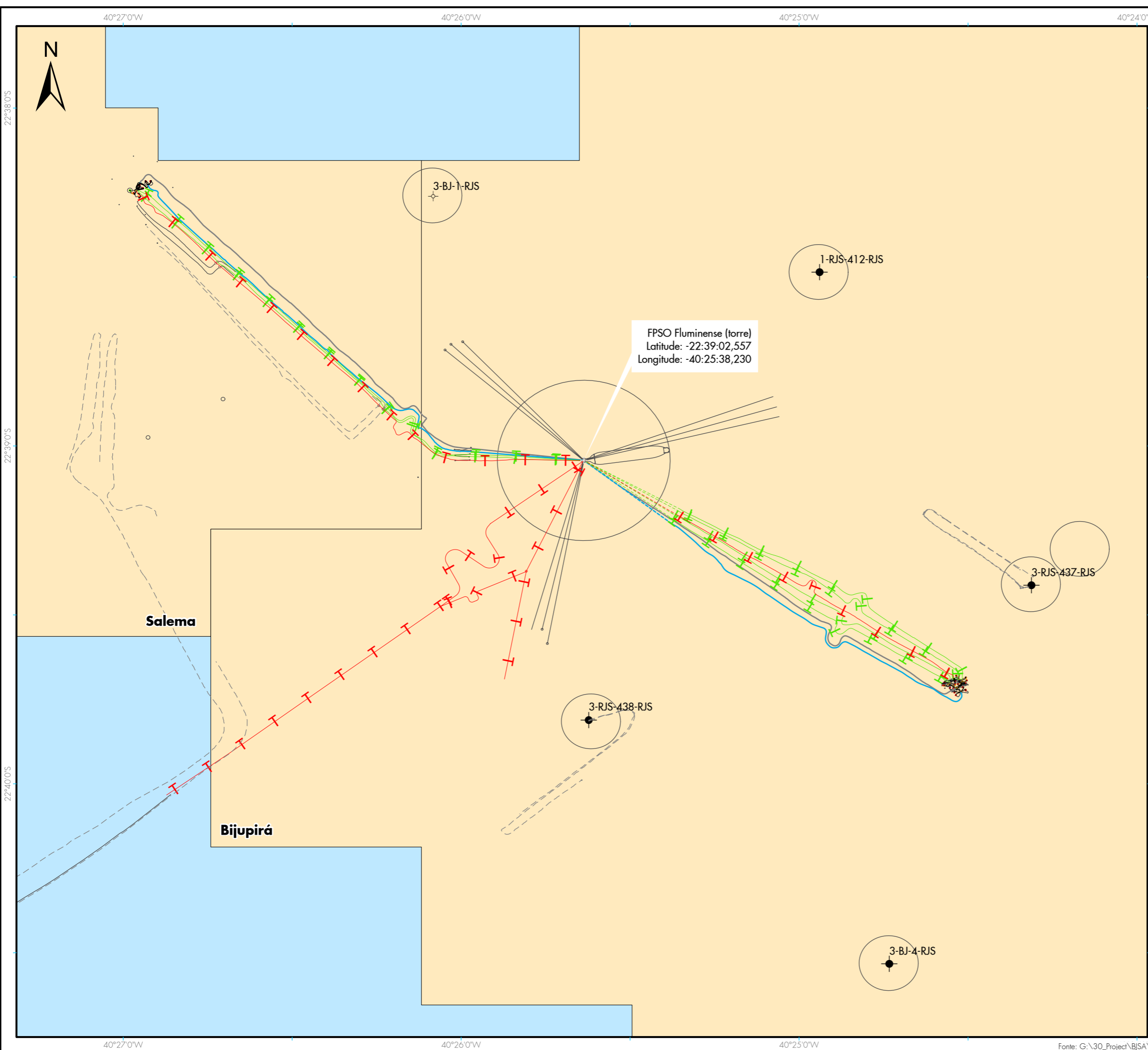
	Tipo	Função	Código de Identificação	Situação Atual	Dimensões (C x L x A)		Peso (ton)		LDA (m)	Georreferência		Condição de Limpeza	Condição de Tamponamento	Aspectos de Integridade
					Com Sub-base	Sem Sub-base	Com Sub-base	Sem Sub-base		Latitude	Longitude			
1	Manifold	Produção	BJ-PM1	Em operação	7,73 x 6,21 x 3,99	7,73 x 6,21 x 4,96	99	108	758	-22:39:42,122	-40:24:33,195	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
2	Manifold	Produção	BJ-PM2	Em operação	7,73 x 6,21 x 3,100	7,73 x 6,21 x 4,97	99	108	759	-22:39:41,677	-40:24:31,102	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
3	Manifold	Injeção de Água	BJ-WI	Em operação	6,38 x 5,57 x 3,69	6,38 x 5,57 x 4,94	54,8	60,4	766	-22:39:43,718	-40:24:31,264	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
4	Pipeline End Termination	Gas Lift	PLET	Em operação	5,23 x 5,21 x 2,25	N/A	12,8	N/A	763	-22:39:41,402	-40:24:32,388	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
5	Umbilical Termination Assembly	Umbilical	BJ-UTA	Em operação	3,51 x 3,44 x 2,69	2,53 x 1,13 x 0,90	8	N/A	765	-22:39:43,092	-40:24:32,121	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
6	ESDV Lado Fluminense	Exportação de Gás	SSIV	Em operação	3,51 x 3,44 x 2,69	N/A	7,85	N/A	709	-22:39:22,0	-40:26:08,0	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
7	ESDV Lado P15	Exportação de Gás	ESDV-12"-VE	Em operação	2,62 x 1,89 x 1,94	N/A	5,8	N/A	241	-22:40:55,29	-40:36:36,97	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
8	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-B Well	Abandonado Temporariamente	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	767	-22:39:42,960	-40:24:33,130	Dentro dos Padrões	Tamponamento efetivo	Dentro dos Padrões de Segurança
9	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-Q Well	Em operação	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	763	-22:39:42,550	-40:24:34,183	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
10	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-S Well	Em operação	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	764	-22:39:41,161	-40:24:30,304	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
11	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-T Well	Em operação	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	765	-22:39:41,660	-40:24:30,153	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
12	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-U Well	Abandonado Temporariamente	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	763	-22:39:42,041	-40:24:34,144	Dentro dos Padrões	Tamponamento efetivo	Dentro dos Padrões de Segurança
13	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-V Well	Abandonado Temporariamente	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	764	-22:39:42,324	-40:24:31,736	Dentro dos Padrões	Tamponamento efetivo	Dentro dos Padrões de Segurança
14	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-W Well	Abandonado Temporariamente	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	763	-22:39:41,775	-40:24:32,271	Dentro dos Padrões	Tamponamento efetivo	Dentro dos Padrões de Segurança
15	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-R Well	Em operação	4,12 x 2,13 x 3,99	N/A	25	N/A	766	-22:39:40,796	-40:24:32,031	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
16	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-P Well	Em operação	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	767	-22:39:42,318	-40:24:32,243	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
17	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-C Well	Em operação	3,90 x 3,65 x 3,80	N/A	31,3	N/A	770	-22:39:43,137	-40:24:32,627	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
18	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-D Well	Em operação	3,90 x 3,65 x 3,80	N/A	31,3	N/A	770	-22:39:42,541	-40:24:34,520	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
19	Árvore de natal	Produção	Bijupira BJ-AC1 Well	Inativo (Fechado)	3,90 x 3,65 x 3,80	N/A	35,3	N/A	770	-22:39:42,205	-40:24:30,271	Dentro dos Padrões	Tamponamento efetivo	Dentro dos Padrões de Segurança
20	Árvore de natal	Injeção de Água	Bijupira I.BJ-AA Well	Em operação	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	766	-22:39:43,807	-40:24:32,348	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
21	Árvore de natal	Injeção de Água	Bijupira I.BJ-X Well	Em operação	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	766	-22:39:42,876	-40:24:30,860	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
22	Árvore de natal	Injeção de Água	Bijupira I.BJ-Y Well	Em operação	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	767	-22:39:43,410	-40:24:30,359	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
23	Árvore de natal	Injeção de Água	Bijupira I.BJ-Z Well	Em operação	4,637 x 3,245 x 4,572	N/A	40,8	N/A	767	-22:39:44,282	-40:24:32,090	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional

ANNEX IV - INVENTÁRIO DE EQUIPAMENTOS - SALEMA

	Tipo	Função	Código de Identificação	Situação Atual	Dimensões (C x L x A)		Peso (ton)		LDA (m)	Georreferência		Condição de Limpeza	Condição de Tamponamento	Aspectos de integridade
					Com Sub-base	Sem Sub-base	Com Sub-base	Sem Sub-base		Latitude	Longitude			
1	Manifold	Produção	SA-PM	Em operação	7,73 x 6,21 x 3,99	7,73 x 6,21 x 4,96	94,4	105	616	-22:38:14,481	-40:26:57,628	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
2	Manifold	Injeção de Água	SA-WI	Em operação	5,30 x 3,33 x 3,83	5,55 x 3,55 x 4,86	30,3	35	617	-22:38:13,654	-40:26:55,636	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
3	Umbilical Termination Assembly	Umbilical	SA-UTA	Em operação	3,0 x 3,5 x 3,5	N/A	8	N/A	614	-22:38:13,210	-40:26:57,054	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
4	Árvore de natal	Produção	Salema SA-E Well	Inativo (Fechado)	4,637 x 3,245 x 4,572	Não encontrado	40,8	N/A	623	-22:38:13,641	-40:26:57,188	Dentro dos Padrões	Tamponamento efetivo	Dentro dos Padrões de Segurança
5	Árvore de natal	Produção	Salema SA-F Well	Em operação	4,637 x 3,245 x 4,572	Não encontrado	40,8	N/A	623	-22:38:14,143	-40:26:56,627	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
6	Árvore de natal	Produção	Salema SA-G Well	Em operação	4,12 x 2,13 x 3,99	N/A	25	N/A	622	-22:38:15,063	-40:26:58,231	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
7	Árvore de natal	Produção	Salema SA-K Well	Em operação	3,90 x 3,65 x 3,80	N/A	31,3	N/A	623	-22:38:15,738	-40:26:57,360	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
8	Árvore de natal	Injeção de Água	Salema I.SA-H Well	Em operação	4,637 x 3,245 x 4,572	Não encontrado	40,8	N/A	624	-22:38:12,962	-40:26:56,068	Dentro dos Padrões	Equipamento em operação	Em segurança Operacional
9	Árvore de natal	Injeção de Água	Salema I.SA-I Well	Inativo (Fechado)	4,637 x 3,245 x 4,572	Não encontrado	40,8	N/A	624	-22:38:12,958	-40:26:55,212	Dentro dos Padrões	Tamponamento efetivo	Dentro dos Padrões de Segurança



Anexo VI – Mapa de Localização



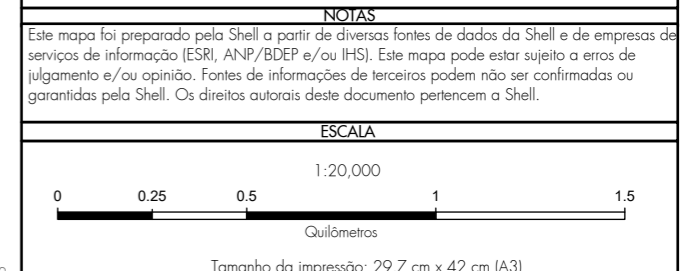
INFORMAÇÃO DO MAPA

Legenda

- Dutos Abandonados
- +— Duto (gás)
- +— Duto (óleo)
- +— Injeção de Água
- Umbilical
- ⊕ Poços Secos
- Poços Abandonados
- Blocos Bijupirá e Salema

NOTAS

Este mapa foi preparado pela Shell a partir de diversas fontes de dados da Shell e de empresas de serviços de informação (ESRI, ANP/BDEP e/ou IHS). Este mapa pode estar sujeito a erros de julgamento e/ou opinião. Fontes de informações de terceiros podem não ser confirmadas ou garantidas pela Shell. Os direitos autorais deste documento pertencem a Shell.



PARAMETROS GEODÉSICOS

Sistema de Referência de Coordenadas Horizontais	Sistema de Referência de Coord. Verticais
Nome CRS (ESRI): SIRGAS 2000	Datum Vertical: Nível Médio do Mar
Nome CRS (Shell): SIRGAS 2000	Elevação: n/a
Código CRS (EPSG): 4674	Unidade Vertical: Metros
Datum Geodésico: SIRGAS 2000	
Nome da Projecção: n/a	
Unidade Horizontal: Graus	

SHELL BRASIL PETRÓLEO LTDA

RIO GEOMATICS BRASIL

RESTRITO

Geomatics - Americas

Infraestrutura em Bijupirá-Salema

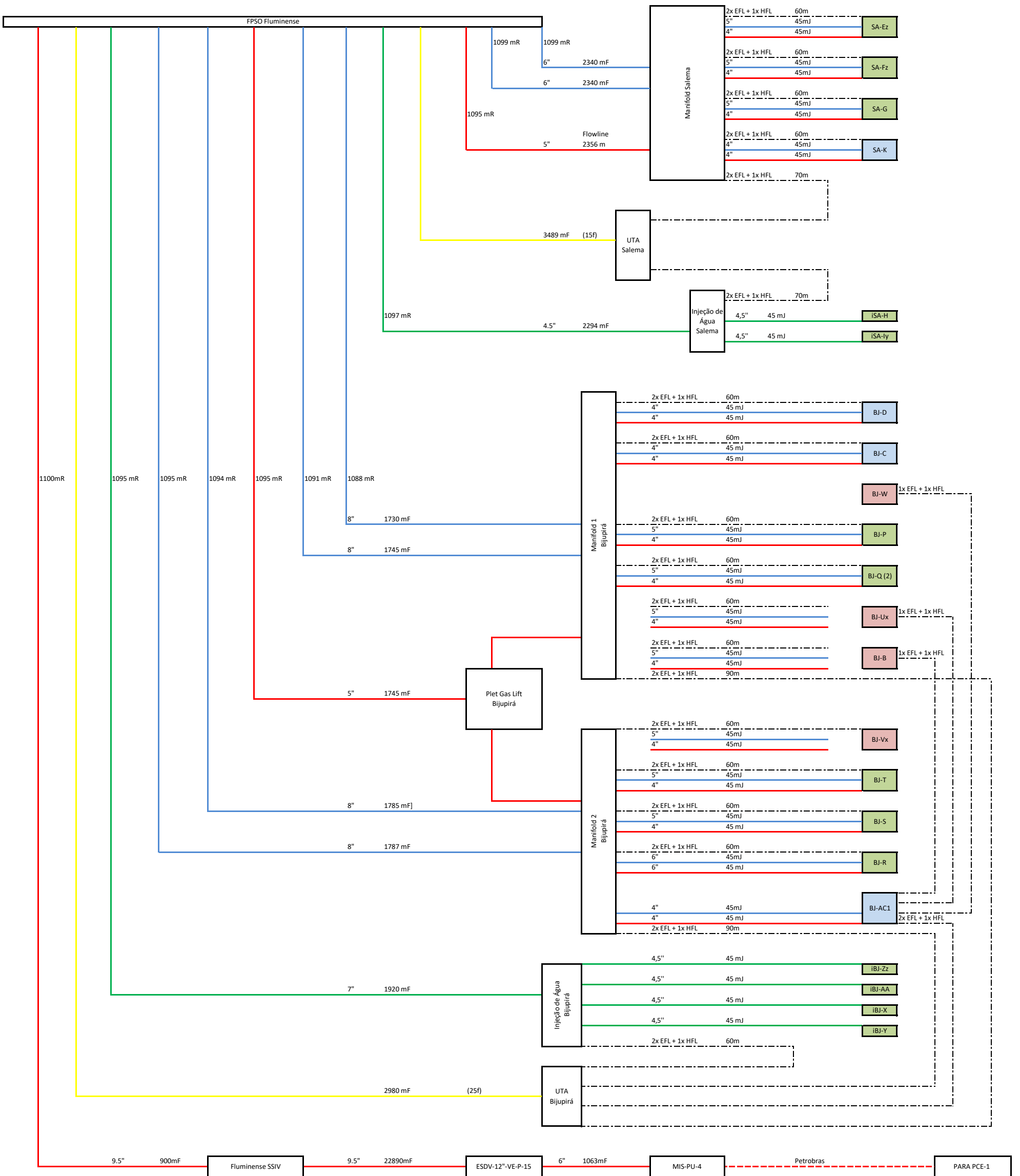
Programa de Descomissionamento de Instalações (PDI)

Bijupirá-Salema, Bacia de Campos



Anexo VII – Diagrama Unifilar

Anexo VII - Diagrama Unifilar - Campos de Bijupirá e Salema



- Óleo
 - Água
 - Umbilical
 - Gás
 - - - - - Conector chicote eletro-hidráulico (Hydraulic Flying Lead)
 - Poço ativo
 - Poço fechado
 - Poço a ser conectado
- Plet - Pipe line end termination



Anexo VIII – Relatório Final de Avaliação Comparativa

DNV·GL

Relatório Final de Avaliação Comparativa

Campos de Bijupirá e Salema, Brasil

Shell Brasil Petróleo Ltda.

Referência do Cliente: 10129079

N.º do Documento: 11G8B17V-5

Data da emissão: 27/02/2020 – rev 2 (Versão Preliminar em Português)

Data da primeira revisão: 08/11/2019



Detalhes do cliente

Nome do Cliente: **Shell Brasil Petróleo Ltda.**
Endereço do Cliente: David Greene
Shell International Exploration & Production Inc.

Referência do Cliente: **10129079**
Pessoa de Contato: david.greene@shell.com

Detalhes da Empresa DNV GL

Pessoa Jurídica da DNV GL: **DNV GL Classificação, Certificação e Consultoria Brasil Ltda**
Unidade Organizacional da DNV GL: **Assessoria de Riscos Rio**
Endereço: **Rua São Bento,18/ 5º Andar**
20090-010 Rio de Janeiro
Brasil

Telefone da DNV GL: **+55 21 3722 7232**
Org DNV GL: N.: **42360404:0001-36**
DNV GL doc. N.: **11G8B17V-4**

Sobre este documento

Título da proposta: Relatório de resultado da avaliação comparativa submarina do descomissionamento de campo Campo de BijupiráBijupirá Salema, Brasil

Data da emissão: 13/01/2020
Data da primeira revisão: 08/11/2019

para DNV GL Classificação, Certificação e Consultoria Brasil Ltda

Preparado por: Aprovado por:

Luiz Fernando Oliveira
Vice-President, R&D Manager
DNV GL - Oil & Gas

João Paulo de Oliveira
Consultor Principal, Serviços de Consultoria de Risco
DNV GL Oil & Gas

Silvia Schaffel
Consultora Ambiental
DNV GL Oil & Gas

Joaquim Domingues
Consultor Principal, Serviços de Consultoria de Risco
DNV GL Oil & Gas

Índice.

SUMÁRIO EXECUTIVO	4
1. APRESENTAÇÃO	13
2. ALTERNATIVAS DE DESCOMISSIONAMENTO AVALIADAS NO WORKSHOP DE AVALIAÇÃO COMPARATIVA	14
2.1. PREMISSAS GERAIS	16
2.2. PRESSUPOSTOS ESPECÍFICOS - DEFINIÇÃO DE GRUPOS	17
3. A AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA BJSa: 2º WORKSHOP	29
3.1. PREPARAÇÃO E INFORMAÇÃO RECEBIDA	29
3.2. METODOLOGIA:	31
3.3. EXECUTAR A AVALIAÇÃO COMPARATIVA	33
3.4. RESULTADOS DE AVALIAÇÕES COMPARATIVAS	35
4. RECOMENDAÇÕES	54
5. REFERÊNCIAS	56
Appendix A	Mapa da Análise Ambiental dos Corais de Bijupirá-Salema
Appendix B	Estimativas de cálculo de emissões de GEE
Appendix C	Fatores de avaliação para o 2º Workshop de Avaliação Comparativa
Appendix D	Calendário do 2º Workshop de Avaliação Comparativa
Appendix E	Lista de Presenças do 2º Workshop de Avaliação Comparativa
Appendix F	Planilhas do 2º Workshop de Avaliação Comparativa

SUMÁRIO EXECUTIVO

A SHELL contratou a DNV GL para realizar a Avaliação Comparativa Qualitativa, baseada em Risco, de Alternativas para Descomissionamento do Sistema Submarino dos Campos de Bijupirá e Salema, Brasil. O projeto foi desenvolvido em três etapas principais: a reunião de início (17 de julho de 2019), o Workshop de Premissas da Avaliação Comparativa, ou 1º Workshop (27 de agosto de 2019), e o Workshop de Avaliação Comparativa, ou 2º Workshop (30 de setembro a 4 de outubro de 2019).

Na reunião inicial, foram discutidos cronograma de contratos, conteúdo dos workshops, insumos e entregas. O 1º Workshop foi realizado pela DNV GL no Rio de Janeiro com o objetivo de revisar e confirmar as principais premissas, como categorias e grupos de equipamentos submarinos e alternativas de descomissionamento a serem avaliadas; definir fronteiras entre as categorias; e definir fatores de avaliação de cada subcritério, a serem aplicados a cada alternativa de descomissionamento.

O 2º Workshop foi realizada pela DNV GL no Rio de Janeiro, de 30 de setembro a 4 de outubro de 2019, com o objetivo de realizar a Avaliação Comparativa Qualitativa do Sistema Submarino para o Descomissionamento dos Campos de Bijupirá e Salema (BJSA).

A metodologia aplicada para a realização da Avaliação Comparativa Qualitativa para BJSA é a mesma publicada pela DNV GL nas **Diretrizes para Avaliação Comparativa Baseada em Risco de Opções para Descomissionamento de Instalações Submarinas no Brasil**, considerando suas atualizações. As Diretrizes foram desenvolvidas como resultado da primeira fase de um Projeto de Pesquisa Conjunto (JIP – *Joint Industry Project*) realizado pela DNV GL desde 2017. As Diretrizes foram publicadas em 2018, nos idiomas português e inglês.

Os grupos definidos para a avaliação comparativa de BJSA estão listados abaixo. Os grupos foram avaliados separadamente para os campos de BIJUPIRÁBIJUPIRÁ e de SALEMA, exceto o Grupo 5 (Linha de Exportação de Gás) e o Grupo 6 (Linhas de Amarração), que abrangem ambos os campos.

- **Grupo 1 - Risers, Flowlines e Umbilicais:**

- Opção 1 – Remoção completa: assentamento (*laydown*) dos *risers* e parte dinâmica dos umbilicais e remoção após a saída do FPSO / caso base.
- Opção 2 - Remoção parcial: remover os *risers* e a parte dinâmica dos umbilicais (com o FPSO na locação) e deixar todo o resto, incluindo *legacy risers* e *flowlines*.
- Opção 3 - Remoção parcial de linhas não enterradas e sem presença de corais: assentamento das linhas do FPSO e remoção de partes dos *risers*, *flowlines* e umbilicais sem presença de corais nas proximidades e não enterradas. Deixar todo o resto no local.
- Opção 4 – Assentar (*laydown*) e deixar todas as linhas no local.

- **Grupo 2 - Jumpers e Flying Leads:**

- Opção 1 - Remoção completa.
 - Opção 2 - Remoção Parcial: remover linhas não enterradas e sem corais de água profunda nas proximidades; assumir 50% de remoção.
 - Opção 3 - Deixar tudo no local (*jumpers* e *flying leads* permanecem conectados).
-

- **Grupo 3 – Manifolds de Produção e Injeção de Água, Gas Lift e PLET:**
 - Opção 1 - Remoção completa (caso base).
 - Opção 2 - Remoção Parcial (sub-base deixada no local).
 - Opção 3 - Deixar tudo no local.
- **Grupo 4 - Árvores de Natal Submarinas - XTs (incluindo Tubing Head Spoosl - THSs):**
 - Opção 1 - Remoção completa (caso base).
 - Opção 2 - Remoção parcial (remover as XTs e deixar os THSs com completção superior).
 - Opção 3 - Deixar tudo no local (*jumpers* e *flying leads* permanecem conectados).
- **Grupo 5 - Linha de Exportação de Gás:**
 - Opção 1 – Remoção completa por enrolamento.
 - Opção 2 - Remoção completa por içamento e corte no convés.
 - Opção 3 - Remoção Parcial de 50%. Corte submarino e içamento ao convés (seções de 40 metros).
 - Opção 4 - Remoção Parcial de 50%. Corte submarino e içamento ao convés, considerando a presença de corais de profundidade.
 - Opção 5 - Deixar tudo no local.
- **Grupo 6 - Linhas de Amarração:**
 - Opção 1 - Remoção completa - Assentamento e posterior remoção total da amarração e âncoras.
 - Opção 2 - Remoção Parcial - Assentamento e posterior remoção da corrente da parte superior da amarra (*top chain*) e do cabo de *polyester*, deixando no local a corrente da parte inferior da amarra (*bottom chain*) e das âncoras.
 - Opção 3 – Assentar (*laydown*) e deixar tudo no local.

Os resultados são resumidos nas Tabelas 1, 2 e 3 abaixo. De acordo com a solicitação da SHELL, a pontuação de cada critério é apresentada de duas maneiras: pela média das pontuações médias de cada subcritério e pela soma das pontuações médias de cada subcritério.

Quando a média das pontuações médias de cada subcritério é realizada, todos os critérios possuem o mesmo peso (segurança, meio ambiente, social, técnico, econômico). Quando a soma das pontuações médias de cada subcritério é realizada, todos os subcritérios possuem o mesmo peso.

A Tabela 4 apresenta o número de subcritérios e os respectivos pesos dos critérios para cada método de cálculo: pela soma das pontuações médias dos subcritérios ou pela média das pontuações médias dos subcritérios.

Este relatório também apresenta uma lista de recomendações e perguntas levantadas durante os workshops.

Tabela 1 - Resultados Finais da Avaliação Comparativa de BJSa - BIJUPIRÁ

Grupos	Opção Preferida	Segundo Lugar	Opção Preferida	Segundo Lugar
	SOMA		MÉDIAS	
1	O4(25,1)	O2(19,3)	O4(8,1)	O2(6,2)
2	O3(26,5)	O2(18,6)	O3(8,4)	O2(6,1)
3	O3(28,5)	O2(21,0)	O3(8,9)	O1(7,0)
4	O3(27,5)	O2(21,4)	O3(8,5)	O2(6,7)
5	O5(26,8)	O1(21,3)	O5(8,3)	O1(7,4)
6	O3(24,5)	O2(21,2)	O3(8,1)	O2(6,7)

Tabela 2 - Resultados Finais da Avaliação Comparativa de BJSa - SALEMA

Grupos	Opção Preferida	Segundo Lugar	Opção Preferida	Segundo Lugar
	SOMA		MÉDIAS	
1	O4(25,1)	O3(19,9)	O4(8,1)	O3(6,3)
2	O3(26,5)	O2(18,6)	O3(8,4)	O2(6,1)
3	O3(27,5)	O2(21,5)	O3(8,7)	O1(7,1)
4	O3(26,5)	O2(21,4)	O3(8,4)	O2(6,7)

Tabela 3 - Resultados finais da avaliação comparativa da BJSA com descrição, considerações e fatores para BijupiráBijupirá e Salema

Grupo	Descrição	Field	Opção Preferida				Segundo Lugar			
			Descrição	Escores		Considerações e Drivers	Descrição	Escores		Considerações e Drivers
				Soma	Média			Soma	Média	
1	Risers, Flowlines Umbilicais	Bijupira	Opção 4: Assentar (Laydown) risers e umbilicais do FPSO em áreas sem corais no fundo do mar e deixar flowlines in situ.	25,1	8,1	<ul style="list-style-type: none"> Pequenas interferências sobre o fundo do mar durante laydown. Sem danos aos corais de água profunda - corais não localizados em área de assentamento de riser/umbilicais. Menor risco para pessoas, mínimo trabalho offshore. Elimina riscos do transporte terrestre. Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 2: Remoção parcial: remover os risers e a parte dinâmica dos Umbilicais (com o FPSO na locação). Deixar flowlines de BIJUPIRA e parte estática dos umbilicais in situ.	19,3	6,2	<ul style="list-style-type: none"> O coral sol nos risers e umbilicais requer remoção e captura. Baixo risco de disseminação de espécies invasoras. Sem danos aos corais de água profunda (corais não localizados em área de assentamento de riser/umbilicais). Risco mais alto para pessoas. Trabalho offshore significativamente maior em relação à Opção 4.
		Salema	Opção 4: Assentar (Laydown) risers e umbilicais do FPSO em áreas sem corais no fundo do mar e deixar flowlines in situ.	25,1	8,1	<ul style="list-style-type: none"> Pequenas interferências sobre o fundo do mar durante laydown. Sem danos aos corais de água profunda (corais não localizados em área de assentamento de riser/umbilicais). Menor risco para pessoas, mínimo trabalho offshore. Elimina riscos do transporte terrestre. Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 3: Remoção parcial. Laydown risers e umbilicais a partir do FPSO em áreas sem corais. Remoção de todos os risers, flowlines e umbilicais que não estão em áreas de corais.	19,9	6,3	<ul style="list-style-type: none"> Pequenas interferências sobre o fundo do mar durante laydown. Sem danos aos corais de água profunda (corais não localizados em área de assentamento de riser/umbilicais). Menor risco para pessoas, menor trabalho offshore do que as opções 1 & 2.
2	Jumpers e Flying Leads	Bijupira	Opção 3: Deixar tudo in situ	26,5	8,4	<ul style="list-style-type: none"> Deixar in situ não impacta os corais de água profunda. Menor risco para pessoas, ausência de trabalho offshore. Elimina riscos do transporte terrestre. Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 2: Remoção Parcial. Deixar linhas em áreas de coral e/ou não enterradas (assumir 50% de remoção).	18,6	6,1	<ul style="list-style-type: none"> Remove somente linhas cuja remoção não impacta ao meio ambiente. Sem danos aos corais de água profunda (linhas localizadas em áreas de corais não serão removidas). Baixo risco a pessoas, menos trabalho offshore do que a remoção completa.
		Salema	IGUAL A BIJUPIRA							
3	Manifolds & PLET	Bijupira	Opção 3: Deixar tudo in situ	28,5	8,9	<ul style="list-style-type: none"> Deixar in situ não impacta os corais de água profunda. Menor risco para pessoas, ausência de trabalho offshore. Elimina riscos do transporte terrestre. Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. Elimina a preocupação técnica de que as estruturas estejam enterradas e a remoção exceda a capacidade de elevação da embarcação sem dragagem. 	Opção 2: Remoção Parcial. (somente sub-base do manifold de produção deixada in situ). Opção 1: Remoção completa.	21,0	7,0	<ul style="list-style-type: none"> Risco de impactar corais de água profunda caso as estruturas estejam enterradas e a remoção cause impactos significativos ao fundo do mar. Preocupação técnica de que as estruturas estejam enterradas e a remoção exceda a capacidade de elevação da embarcação sem dragagem.
		Salema	IGUAL A BIJUPIRA							

Tabela 3 - Resultados finais da avaliação comparativa da BJSA com descrição, considerações e fatores para BijupiráBijupirá e Salema

Grupo	Descrição	Field	Opção Preferida				Segundo Lugar			
			Descrição	Escore		Considerações e Drivers	Descrição	Escore		Considerações e Drivers
				Soma	Média			Soma	Média	
4	Subsea Trees (XT) E Tubing Head Spools (THS)	Bijupira	Opção 3: Deixar tudo in situ	27,5	8,5	<ul style="list-style-type: none"> Deixar in situ não impacta os corais de água profunda. Menor risco para pessoas, ausência de trabalho offshore. Elimina riscos do transporte terrestre. Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 2: Remoção Parcial. Remove XTs e deixa THSs	21,4	6,7	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da XT não possui impacto sobre o fundo, incluindo corais de água profunda. Baixo risco para pessoas (trabalho offshore de rotina). Baixo risco de transporte (transporte de rotina).
		Salema	IGUAL A BIJUPIRA							
5	Linha de Exportação de Gás	BJSA	Opção 5: Deixar tudo in situ	26,8	8,3	<ul style="list-style-type: none"> Deixar in situ não impacta os corais de água profunda. Menor risco para pessoas, ausência de trabalho offshore. Elimina riscos do transporte terrestre. Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 1: Remoção completa por enrolamento (assume que não há corais)	21,3	7,4	<ul style="list-style-type: none"> Remove linhas ou a parte das linhas cuja remoção não impacta ao meio ambiente. Sem danos aos corais de água profunda (deixar as linhas que estão em áreas de corais).
6	Linhas de Amarração	BJSA	Opção 3: Laydown e Deixar tudo in situ	24,5	8,1	<ul style="list-style-type: none"> Sem prejuízo para os corais de água profunda (corais não localizados em área de assentamento da amarração). Menor risco para pessoas, trabalho offshore mínimo. Elimina riscos do transporte terrestre. Menores emissões de GEE, geração de resíduos e custos. 	Opção 2: Remoção Parcial. Assentamento e posterior remoção da corrente da parte superior da amarra (top chain) e linha de poliester, deixando a corrente da parte inferior da amarra (bottom chain) e âncoras.	21,2	6,7	<ul style="list-style-type: none"> Remove a parte do sistema de amarração que não impacta ao meio ambiente. Sem danos aos corais de água profunda (corais não localizados em áreas de assentamento da amarração). Remoção das âncoras e corrente da parte inferior da amarra, que teriam impacto elevado sobre o fundo do mar e alto risco de matar os corais de água profunda.

Tabela 4 - Peso dos critérios considerando a SOMA ou MÉDIA da média dos escores dos subcritérios

Critério	Quantidade de Subcritérios	Peso dos critérios com o método "SOMA da pontuação média dos subcritérios"	Peso dos critérios com o método "MÉDIA da pontuação média dos subcritérios"
Segurança	4	25%	20%
Ambiental	7	44%	20%
Social	3	19%	20%
Técnico	1	6%	20%
Econômico	1	6%	20%
Total	16	100%	100%

Com base na metodologia de avaliação comparativa e nas contribuições recebidas da SHELL para definir os grupos e opções, a opção preferida para cada grupo e campo analisado é:

- **Grupo 1 - Risers, Flowlines e Umbilicais (Bijupirá e Salema):**
 - Opção 4 – Assentar *risers* e parte dinâmica dos umbilicais e deixar tudo no local.
 - *Risers* e umbilicais serão dispostos em áreas sem presença de corais de água profunda (o Mapa de Análise Ambiental de Bijupirá-Salema está apresentado no Apêndice A, indicando a presença de corais de água profunda, imagens do fundo do mar disponíveis, amostras coletadas e possíveis regiões de coral nos Campos de Bijupirá/Bijupirá e Salema).
- **Grupo 2 - Jumpers e Flying Leads (Bijupirá e Salema):**
 - Opção 3 - Deixar tudo no local (*jumpers* e *flying leads* permanecem conectados).
- **Grupo 3 - Manifolds de Produção e Injeção de Água, Gas Lift e PLET (Bijupirá e Salema):**
 - Opção 3 - Deixar tudo no local.
- **Grupo 4 - Árvores de Natal Submarinas - XT (incluindo Tubing Head Spool - THS) (Bijupirá e Salema):**
 - Opção 3 - Deixar tudo no local (*jumpers* e *flying leads* permanecem conectados).
- **Grupo 5 - Linha de Exportação de Gás:**
 - Opção 5 - Deixar tudo no local.
- **Grupo 6 - Linhas de Amarração:**
 - Opção 3 - Assentar linhas e deixar tudo no local.

Conforme mostrado nas Tabelas 1-3, a opção ótima para todos os grupos e campos analisados é deixar os equipamentos submarinos no local (*in situ*). A avaliação determinou que esta opção apresenta o menor risco para pessoas e menor impacto ao meio ambiente. Além disso, esta opção não apresenta restrições técnicas.

➤ **ANÁLISE da "SEGUNDA OPÇÃO PREFERIDA":**

Grupo 1 BIJUPIRÁ - *Risers*, *flowlines* e umbilicais (mesmo resultado por somas ou por médias):

- Segunda opção preferida: Opção 2 - Remoção parcial: remover os *risers* e a parte dinâmica dos umbilicais (com o FPSO na locação) e deixar todo o resto, incluindo *legacy risers* e *flowlines*.
 - Comentários: A opção 2 tem um desempenho melhor que a opção 3, porque a opção 3 (além dos *risers*) inclui também a remoção das *flowlines* em Bijupirá.
 - A remoção dos *risers* e da seção dinâmica dos umbilicais com o FPSO na locação requer a coleta do Coral Sol, com baixo risco de disseminação de espécies invasoras.
 - As *flowlines* e os umbilicais de Bijupirá cruzam áreas que contêm pequenas colônias de corais de águas profundas. Sua remoção traria o risco de impactar algumas dessas colônias.

Grupo 1 SALEMA - *Risers*, *flowlines* e umbilicais (mesmo resultado por somas ou por médias):

- Segunda opção preferida: Opção 3 - Remoção parcial de linhas não enterradas e sem corais de profundidade nas proximidades: assentamento a partir do FPSO e remoção de partes dos *risers*, *flowlines* e umbilicais sem coral e não enterradas. Deixar todo o resto. Premissa assumida: removendo em BIJUPIRÁ e deixando em SALEMA - desconectar, assentar e remover *risers* (incluindo 1 *riser* de exportação de gás e umbilical e 2 *legacy risers*).
 - Comentários: Para Salema, as opções 2 e 3 referem-se apenas à remoção dos *risers*. Como a duração da opção 3 (20 dias) é menor que a duração da opção 2 (45 dias), a opção 3 é a segunda opção preferida para o grupo 1 em SALEMA. A remoção dos *risers* e da seção dinâmica dos umbilicais com o FPSO na locação requer a captura do Coral Sol. com baixo risco de disseminação de espécies invasivas.
 - As *flowlines* e umbilicais de SALEMA atravessam áreas de grandes colônias de coral de águas profundas. A remoção implica em risco considerável de impacto a esses corais.

Grupo 2 BIJUPIRÁ e SALEMA - *Jumpers* e *Flying Leads* (mesmos resultados para BIJUPIRÁ e SALEMA; mesmo resultado por somas ou por médias):

- Opção 2 - Remoção Parcial: linhas não enterradas e sem corais de profundidade nas proximidades.
 - A opção 2 é a segunda opção preferida para esse grupo, pois a remoção parcial tem menos duração e, portanto, impactos mais baixos que a remoção completa.

Grupo 3 BIJUPIRÁ e SALEMA - *Manifolds* de Produção e Injeção de Água, Gas Lift e PLET

- **Resultado por somas:**

- Opção 2 - Remoção Parcial (sub-base deixada no local)
 - A opção 2 é a segunda opção preferida para este grupo. A opção 2 causa menos impactos ambientais em comparação à opção 1 porque a sub-base (*mudmat*) dos *manifolds* não é removida. No critério técnico, existe a preocupação de que as estruturas estejam enterradas e a remoção exceda a capacidade de içamento (*lift*) da embarcação, se não for feita dragagem (o que causaria mais impactos ambientais).

- **Resultado por médias:**

- Opção 1 - Remoção completa (caso base)
 - Quando as pontuações são calculadas pela média, as diferenças no critério ambiental das opções 1 e 2 são reduzidas para 0,1. No critério econômico, a diferença entre as duas opções permanece a mesma (0,5). No critério de custo, as diferenças entre a opção 1 e a opção 2 estão relacionadas às incertezas nos custos relativos a deixar a sub-base (*mudmat*) no local.

Grupo 4 - Árvores Submarinas - *XT* (incluindo *Tubing Head Spool - THS*) - mesmo resultado por somas ou por médias:

- Opção 2 - Remoção parcial (remover a *XT* e deixar o *THS* com a completção superior)
 - A opção 2 é a segunda opção preferida para esse grupo, pois a remoção parcial tem duração menor e, portanto, impactos menores do que a remoção completa.

Grupo 5 - Linha de Exportação de Gás - mesmo resultado por somas ou por médias:

- Opção 1 – Remoção completa por enrolamento
 - A opção 1 é a segunda opção preferida para esse grupo, pois a pontuação nos critérios técnico e econômico a tornou preferível às opções 3 e 4.
 - Na pontuação por médias, a diferença entre as pontuações da opção 4 e da opção 1, no critério ambiental, é reduzida para 0,1.

Grupo 6 - Linhas de Amarração - mesmo resultado por somas ou por médias:

- Opção 2 - Remoção Parcial - Assentamento e posterior remoção das correntes da parte superior das amarras (*top chains*) e *polyester*, deixando as correntes da parte inferior das amarras (*bottom chains*) e âncoras.
 - A opção 2 (remoção parcial da linha de amarração) apresenta menor risco em comparação à remoção completa. Além de consumir mais tempo, a remoção da âncora produz um maior impacto ambiental no fundo do mar.

A partir da discussão acima, a segunda opção preferida para cada grupo (para Bijupirá e Salema) é:

- **Grupo 1 - Risers, Flowlines e Umbilicais**
 - Opção 3 - Remoção de *risers* e parte dinâmica de umbilicais, com assentamento no fundo.
- **Grupo 2 - Jumpers e Flying Leads:**
 - Opção 2 - Remoção Parcial: linhas não enterradas e sem corais de profundidade nas proximidades.
- **Grupo 3 - Manifolds de Produção e Injeção de Água, Gas Lift e PLET:**
 - Opção 2 - Remoção Parcial (sub-base deixada no local).
- **Grupo 4 - Árvores Submarinas - XT (incluindo Tubing Head Spool - THS):**
 - Opção 2 - Remoção parcial (remover a XT e deixar o THS com a conclusão superior).
- **Grupo 5 - Linha de Exportação de Gás:**
 - Opção 3 - Remoção Parcial – remover 50% da linha. Corte submarino e içamento ao convés (seções de 40 metros),
 - Opção 4 - Remoção Parcial – remover 50% da linha. Corte submarino e içamento ao convés, considerando a presença de corais de profundidade nas proximidades.
- **Grupo 6 - Linhas de Amarração:**
 - Opção 2 - Remoção parcial - Assentamento e posterior remoção das correntes da parte superior das amarras (*top chains*) e *polyester*, deixando as correntes da parte inferior da amarras (*bottom chains*) e âncoras.

1. APRESENTAÇÃO

Prevê-se atualmente que os campos de Bijupirá e Salema (BJSA) atinjam o fim de vida no meio desta década. O projeto do descomissionamento dos campos, que inclui os poços, o sistema submarino e o FPSO Fluminense, passará pelas fases usuais de projeto referentes a Seleção do Conceito, Definição de Engenharia e, finalmente, Execução. A SHELL contratou a DNV GL para realizar a Avaliação Comparativa Qualitativa do Sistema Submarino para Descomissionamento do Campos de Bijupirá e Salema, que deverá gerar contribuições para a fase de Seleção do Conceito.

O 1º Workshop de Premissas da Avaliação Comparativa (1º Workshop) foi realizado pela DNV GL em 27 de agosto de 2019, no Rio de Janeiro, com os principais objetivos de revisão e confirmação das categorias e grupos de equipamentos submarinos; confirmação das alternativas de descomissionamento a serem avaliadas; definição das fronteiras entre as categorias; e definição dos fatores de avaliação a serem aplicados a cada sub-critério. O Relatório do 1º Workshop apresentou os as premissas definidas para a continuidade do trabalho.

O Workshop de Avaliação Comparativa (2º Workshop) foi realizado pela DNV GL de 30 de setembro a 4 de outubro de 2019, também no Rio de Janeiro. Este Relatório de Resultados da Avaliação Comparativa apresenta a metodologia, a descrição das alternativas avaliadas, os resultados da avaliação qualitativa e recomendações para o Projeto de Descomissionamento de BJSA.

2. ALTERNATIVAS DE DESCOMISSIONAMENTO AVALIADAS NO WORKSHOP DE AVALIAÇÃO COMPARATIVA

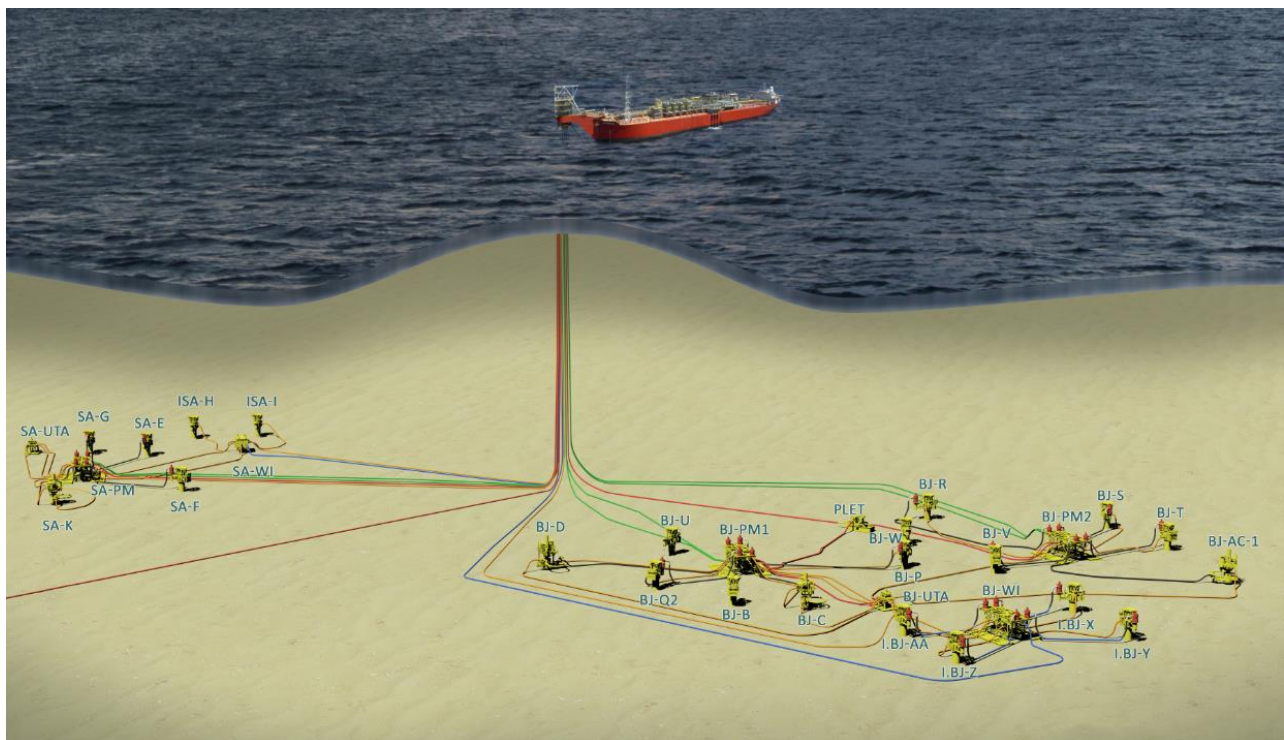
O escopo de descomissionamento de BJSA é apresentado na Figura 2-1. O sistema submarino nos campos de Bijupirá e Salema abrange:

- 22 Árvores Submarinas - *XTs*
- 3 *manifolds* de produção (100 ton)
- *Flowlines* e *jumpers* flexíveis (30 km)
- Umbilicais (10 km)
- Gasoduto de exportação (26 km)

E em relação aos poços:

- 22 poços submarinos:
 - 16 em Bijupirá (12 de produção, 4 de injeção de água)
 - 6 em Salema (4 de produção, 2 de injeção de água)

Figura 2-1 - Escopo de descomissionamento em BJSA



Fonte: SHELL, 2019.

O sistema submarino em Bijupirá contém os seguintes equipamentos:

- 2 *Manifolds* de produção
- 1 *Manifold* de injeção de água
- 1 *Pipeline End Termination - PLET* de *gas lift*
- 1 *Umbilical Termination Assembly - UTA*
- 8 Poços Produtores
- 4 Poços de injeção de água
- 4 Poços Suspensos
- 24 *Jumpers* de óleo e gás com *dual header*
- 4 *Jumpers* de injeção de água
- 19 *Hydraulic Flying Leads - HFLs*
- 33 *Electrical Flying Leads - EFLs*

O sistema submarino em Salema contém os seguintes equipamentos:

- 1 *Manifold* de produção
- 1 *Manifold* de injeção de água
- 1 *Umbilical Termination Assembly - UTA*
- 4 Poços Produtores
- 2 Poços de injeção de água
- 4 *Jumpers* de óleo e gás com *dual header*
- 2 *Jumpers* de injeção de água
- 8 *Hydraulic Flying Leads - HFLs*
- 14 *Electrical Flying Leads - EFLs*

Após extensas discussões durante o ^{1º} Workshop, documentado no Relatório de Resultados do Workshop, 10 grupos foram definidos para a Avaliação Comparativa da BJSa: 4 para cada campo (Bijupirá e Salema) e 2 comuns aos dois campos (linha de exportação de gás e linha de amarração).

Os grupos definidos para a avaliação comparativa em BJSa foram:

- Grupo 1 - *Risers, Flowlines* e Umbilicais
- Grupo 2 - *Jumpers e Flying Leads*
- Grupo 3 - *Manifolds* de Produção e Injeção de Água, de *Gas Lift* e *PLET*
- Grupo 4 - Árvores Submarinas - *XTs* (incluindo *Tubing Head Spools - THSs*)
- Grupo 5 - Linha de Exportação de Gás
- Grupo 6 - Linhas de Amarração

Para a avaliação comparativa BJSa, o caso de referência é "remover todos os equipamentos". A Avaliação Comparativa avaliou o caso de referência em relação a outras alternativas, como deixar tudo *in situ* ou remover parcialmente.

2.1 PREMISSAS GERAIS

As premissas gerais (para todos os grupos) são:

- **Ambiente em alto mar:** Quando "corais de águas profundas" são mencionados, a referência também se aplica a outros grupos / espécies no ambiente marinho, como esponjas.
- **Base terrestre** para atividades de descomissionamento - Porto de Açu, em São João da Barra, Estado do Rio de Janeiro.
- **Resíduos** gerados por atividades de descomissionamento (resíduos não recicláveis):
 - Bioincrustação:
 - 3 tambores de bioincrustação gerados por *riser*. Considerando 200 kg por tambor.
 - Resíduos não recicláveis gerados por navios:
 - 40 kg gerados por pessoa, por dia.
 - Destinação final dos resíduos: de offshore até o Porto do Açu e depois de barça para Niterói. De Niterói, transportado por caminhão até a unidade final de reciclagem em Caxias.
- A ocorrência de **NORM** (*Naturally Occurring Radioactive Materials*) é esperada e será proporcional aos comprimentos dos *risers* e *flowlines*.
- **Materiais recicláveis:**
 - Os materiais recicláveis gerados pelas estruturas desativadas são basicamente aço, polímero e cobre.
 - Destino final de materiais recicláveis: de offshore até o Porto do Açu e depois de barça para Niterói. De Niterói, transportado por caminhão até empresas de destinação de resíduos para serem reciclados.

- **Temperatura do fundo do mar** em torno do gasoduto de exportação de gás : com base no Mapa de Distribuição de Temperatura da Bacia de Campos da Petrobras, o mar do lado próximo à plataforma P-15 do gasoduto apresenta temperaturas inferiores a 12°C (portanto, sem condições de proliferação do coral sol).
- **Emissões de gases de efeito estufa GEE** estimadas com base no consumo de combustível por material (aço, polímero, cobre e alumínio), com base em fatores de emissão da IAGP:
 - Assumindo para a fabricação dos flexíveis uma geração de emissões 50% superior.
 - As estimativas de cálculo das emissões de GEE são apresentadas no Apêndice B.

2.2 PREMISSAS ESPECÍFICAS - DEFINIÇÃO DOS GRUPOS

Apresentam-se a seguir as premissas feitas pela SHELL em relação ao agrupamento de equipamentos e opções de descomissionamento.

GRUPO 1: *Risers*, *Flowlines* e Umbilicais (incluindo *UTAs*)

Para *Risers*, *Flowlines* e Umbilical, foram consideradas quatro opções de descomissionamento:

- Opção 1 – Remoção completa: assentar linhas (*laydown*) do FPSO e remover após a saída do FPSO / caso base.
- Opção 2 - Remoção parcial: remover os *risers* e a parte dinâmica dos umbilicais (com o FPSO na locação) e deixar todo o resto, incluindo *legacy risers* e *flowlines*.
- Opção 3 - Remoção parcial de linhas não enterradas e sem presença de corais de água profunda: assentar linhas do FPSO e remover *risers* umbilicais e *flowlines* sem presença de corais de águas profundas nas proximidades e não enterradas. Deixar todo o resto no local.
- Opção 4 – Assentar linhas (*laydown*) e deixar todo o escopo no local.

A Opção 1 para BIJUPIRÁ possuirá 6 assentamentos de *risers*, 6 remoções de *risers* / *flowlines* e 1 assentamento / remoção de umbilical. A Opção 1 para SALEMA deverá ter 5 assentamentos de *risers*, 2 de umbilicais, 7 de *risers* / *flowlines* e 2 recuperações de umbilicais (incluindo 2 *risers* substituídos anteriormente além do *riser* e do umbilical de exportação de gás).

Em 2009, 2 dos *risers* originais do campo de Salema foram substituídos por novos. Os *risers* retirados (chamados aqui de *legacy risers*) foram colocados no fundo do mar e estão incluídos no escopo de descomissionamento do Grupo 1..

As premissas consideradas pela SHELL para o Grupo 1 estão listadas nas Tabelas 2-1, 2-2 e 2-3, incluindo etapas de recuperação, duração das atividades, número de embarcações envolvidas e comprimento das linhas recuperada.

Tabela 2-1 - Etapas para recuperação - Grupo 1

1	O MSCV Island Enforcer será assumido como referência para barco de laydown (taxa diária de US \$ 70.000 / dia; combustível 15m ³ / dia).
2	O PSLV Skandi Niteroi será assumido como referência para barco de assentamento de tubos (taxa diária USD \$ 230.000 / dia; Combustível: Doca - 5m ³ ; Trânsito - 31,4m ³ ; Em campo - 20m ³ ; 12Km de linha / carga).
3	A recuperação total exigirá 3 trânsitos para o porto de Açú, na base de apoio onshore, para descarregamento.
4	Porto do Açú será utilizado como caso base para descarregamento para armazenamento temporário / desembarço aduaneiro. Tempo de trânsito 8 horas.
5	2 rebocadores serão necessários para manutenção de posição (taxa diária de US \$ 35.000 / dia).
6	O POB será assumido como 80% da acomodação máxima da embarcação; mudanças de equipe no Porto do Açú
7	Risers, flowlines e umbilicais são lavados de acordo com os requisitos de limpeza definidos
8	O guindaste do FPSO estará operacional e disponível
9	As rotas de laydown e a sequência de desconexão estarão definidas
10	A UTA será recuperada com o umbilical

Fonte: SHELL, 2019.

Tabela 2-2 - Premissas para o Grupo 1 - BIJUPIRÁ

Itens	Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4
Duração estimada da opção	50 dias	20 dias	50 dias	12 dias
Comprimento estimado da linha recuperada	29 km	8 km	29 km	0
Embarcações estimadas e número de viagens	Rebocadores, FPSO e MSCV 3 viagens	Rebocadores, FPSO e navio pipe lay 1 viagem	Rebocadores, FPSO e MSCV 3 viagens	Rebocadores, FPSO e MSCV 1 viagem
Viagens onshore estimadas (transferência de material reciclado)	120 caminhões 2.400 tons	35 caminhões 800 tons	120 caminhões 2.400 tons	0

Fonte: SHELL, 2019.

Tabela 2-3 - Premissas para o Grupo 1 - SALEMA

Itens	Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4
Duração estimada da opção	60 dias	20 dias	32 dias	12 dias
Comprimento estimado da linha recuperada	38 km	8 km	11 km	0
Embarcações estimadas e número de viagens	Rebocadores, FPSO e MSCV 3 viagens	Rebocadores, FPSO e navio pipe lay 1 viagens	Rebocadores, FPSO e MSCV 2 viagens	Rebocadores, FPSO e MSCV 1 viagens
Viagens onshore estimadas (transferência de material reciclado)	120 caminhões 3.000 tons	30 caminhões 800 tons	35 caminhões 900 tons (inclui 2 risers herdados)	0

Fonte: SHELL, 2019.

GRUPO 2: Jumpers e Flying Leads

Para Jumpers e Flying Leads, foram consideradas três opções de descomissionamento:

- Opção 1 - Remoção completa.
- Opção 2 - Remoção Parcial: linhas não enterradas e sem corais de águas profundas nas proximidades - assumir 50% de remoção.
- Opção 3 - Deixar tudo no local (*jumpers* e *flying leads* permanecem conectados).

Para *Jumpers* e *flying leads*, são possíveis três opções de descomissionamento: remoção completa, remoção parcial ou deixada no local. A remoção parcial refere-se à remoção de *jumpers* e *flying leads*. A quantidade de elementos que serão removidos ou deixados no local foi fornecida pela SHELL, com base em considerações técnicas e ambientais (como regra geral, a presença de corais de águas profundas sobre o equipamento pode indicar que eles devem ser deixados no local). As atividades de descomissionamento devem ser realizadas de forma a reduzir ao máximo os impactos ambientais nos corais de águas profundas.

Para BIJUPIRÁ, o número de itens removidos é:

- Opção 1 (remoção completa): 24 itens. 8 *jumpers* de produção / *gas lift*, 8 *legacy jumpers*, 6 *jumpers* de injeção de água e 2 descidas/subidas de cesta para remoção de equipamentos.
- Opção 2 (remoção parcial): 12 itens. 4 *jumpers* de produção / *gas lift*, 4 *legacy jumpers*, 3 *jumpers* de injeção de água e 1 descida/subidas de cesta para remoção de equipamentos .

Para SALEMA, o número de itens removidos é:

- Opção 1 (remoção completa): 7 itens. 4 *jumpers* de produção / *gas lift*, 2 *jumpers* de injeção de água e 1 descida/subida de cesta para remoção de equipamentos.
- Opção 2 (remoção parcial): 4 itens. 2 *jumpers* de produção / *gas lift*, 1 *jumper* de injeção de água e 1 descida/subida de cesta para remoção de equipamentos.

As etapas assumidas pelo SHELL para o Grupo 2 estão listadas abaixo, na Tabela 2-4 e 2-5. As Tabelas 2-6 e 2-7 apresentam a duração estimada de cada opção, embarcações envolvidas e viagens terrestres estimadas para transferir o material reciclado dos *jumper*s e *flying leads*.

Tabela 2-4 - Etapas para recuperação de *jumper*s e *flying leads*- Grupo 2

1	Desbloquear XT e conectores do manifold
2	Anexar guindastes IE a cada conector
3	Levantar XT se cruzada por <i>flying leads</i>
4	ROV corta <i>flying leads</i>
5	Recuperar <i>jumper</i> para o deck do IE
6	Recuperar todos os <i>Jumpers</i> em um coletor
7	O ROV desconecta os EFLs para a cesta submarina
8	ROV anexa guindaste ao HFL e desbloqueia
9	Crane / ROV transfere o HFL para a cesta submarina

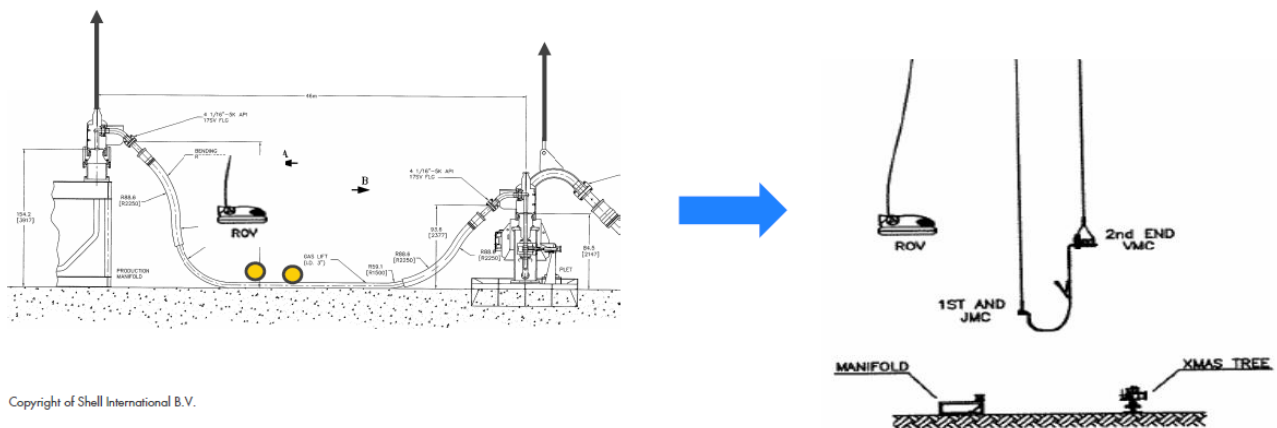
Fonte: SHELL, 2019.

Tabela 2-5 - Etapas para deixar in situ *jumper*s e *flying leads* - Grupo 2

1	Cortar <i>jumper</i> s e <i>Flying leads</i> no Connector
2	Recuperar conectores com XT ou THS
3	Sair de Subsea
4	Remover os conectores e coloque-os no fundo do mar
5	Deixar Conectado ao XT / Manifold

Fonte: SHELL, 2019.

Figura 2-2 - Remoção de *jumper*s e *flying leads*, esquema geral



Copyright of Shell International B.V.

Fonte: SHELL, 2019.

Tabela 2-6 - Premissas para o Grupo 2 - BIJUPIRÁ

Itens	Opção 1	Opção 2	Opção 3
Duração estimada da opção	58 dias	29 dias	0
Embarcações estimadas e número de viagens	1 embarcação 2 viagens	1 embarcação 1 viagem	0
Viagens onshore estimadas (transferência de material reciclado)	4 caminhões 100 tons	2 caminhões 50 tons	0

Fonte: SHELL, 2019.

Tabela 2-7 - Premissas para o Grupo 2 - SALEMA

Itens	Opção 1	Opção 2	Opção 3
Duração estimada da opção	25 dias	13 dias	0
Embarcações estimadas e número de viagens	1 embarcação 1 viagem	1 embarcação 1 viagem	0
Viagens onshore estimadas (transferência de material reciclado)	3 caminhões 65 tons	2 caminhões 33 tons	0

Fonte: SHELL, 2019.

GRUPO 3: *Manifolds* de Produção e de Injeção de Água e Gas Lift PLET

Para os *manifolds* de produção e de injeção de água e *gas lift PLET*, são consideradas três opções de descomissionamento: remoção completa, remoção parcial ou deixada no local. Na remoção parcial, a sub-base é deixada no local.

As opções definidas para o grupo 3 são:

- Opção 1 - Remoção completa (caso base),
- Opção 2 - Remoção Parcial (sub-base deixada no local) e
- Opção 3 - Deixar tudo no local.

Há um total de três *manifolds* de produção, dois no campo de Bijupirá e um no campo de Salema. Há um total de dois *manifolds* de injeção de água, um no campo de Bijupirá, projetado para atender até quatro poços, e um no campo de Salema, projetado para atender até dois poços. O campo de Bijupirá também possui um *Gas Lift Pipeline End Termination - PLET* (SHELL, 2019).

Na opção 1 para BIJUPIRÁ: 2 *manifolds* de produção, 1 *manifolds* de injeção de água, 1 *PLET* e 2 sub-bases serão removidos (6 itens removidos). Na opção 1 para BIJUPIRÁ: 1 *manifold* de produção, 1 *manifold*

de injeção de água e 1 sub-base serão removidos (itens removidos). Para ambos os campos, assumiu-se que a sub-base é removida separadamente. Na opção 2, as sub-bases são deixadas no local.

As etapas assumidas pelo SHELL para o Grupo 3 estão listadas nas Tabelas 2-8 e 2-9. A Tabela 2-9 apresenta a duração estimada de cada opção, embarcações envolvidas e viagens onshore estimadas para transferir o material reciclado.

Tabela 2-8 - Premissas para o Grupo 3 - BIJUPIRÁ

Itens	Opção 1	Opção 2	Opção 3
Duração estimada da opção	10 dias	10 dias	0
Embarcações estimadas e número de viagens	1 embarcações 2 viagens	1 embarcação 1 viagens	0
Viagens onshore estimadas (transferência de material reciclado)	4 caminhões 280 tons	4 caminhões 260 tons	0

Fonte: SHELL, 2019.

Tabela 2-9 - Premissas para o Grupo 3 - SALEMA

Itens	Opção 1	Opção 2	Opção 3
Duração estimada da opção	10 dias	10 dias	0
Embarcações estimadas e número de viagens	1 embarcações 1 viagens	1 embarcações 1 viagens	0
Viagens onshore estimadas (transferência de material reciclado)	3 caminhões 140 Mtons	2 caminhões 130 Mtons	0

Fonte: SHELL, 2019.

GRUPO 4: Árvores Submarinas - XTs (incluindo Tubing Head Spools - THSs)

Para as árvores submarinas, três opções de descomissionamento são possíveis:

- Opção 1 - Remoção completa (caso base),
- Opção 2 - Remoção parcial (remover o XT e deixar o THS com completção superior) e
- Opção 3 - Deixar tudo no local (*jumpers* e *flying leads* permanecem conectados).

O campo Bijupirá contém (SHELL, 2019):

- Oito árvores submarinas em poços produtores: BJ-P, BJ-C, BJ-Q, BJ-D, BJ-R, BJ-S, BJ-T e BJ-AC

- Quatro árvores em poços suspensos: BJ-B, BJ-U, BJ-V e BJ-W
- Quatro árvores em poços de injeção de água: BJ-Z, BJ-AA, BJ-X e BJ-Y

O campo Salema contém (SHELL, 2019):

- Quatro árvores em poços produtores: SA-K, SA-G, SA-E e SA-F
- Duas árvores em poços de injeção de água: SA-H e SA-I

Na opção 1 para BIJUPIRÁ: 16 *XTs* e 16 *THSs* serão removidos. Na opção 1 para SALEMA: 06 *XTs* e 06 *THSs* serão removidos. Para a remoção parcial nos dois campos, apenas o *XTs* será removido, sem remoção do *THSs*.

As Tabelas 2-10 e 2-11 apresentam a duração estimada de cada opção, embarcações envolvidas e viagens terrestres estimadas para transferir o material reciclado dos *jumpers* e *flying leads*.

Tabela 2-10 - Premissas para o Grupo 4 - BIJUPIRÁ

Itens	Opção 1	Opção 2	Opção 3
Duração estimada da opção	42 dias	27 dias	0
Embarcações estimadas e número de viagens	1 embarcação 5 viagens	1 embarcação 3 viagens	0
Viagens onshore estimadas (transferência de material reciclado)	32 caminhões 1100 tons	16 caminhões 670 tons	0

Fonte: SHELL, 2019.

Tabela 2-11 - Premissas para o Grupo 4 - SALEMA

Itens	Opção 1	Opção 2	Opção 3
Duração estimada da opção	21 dias	15 dias	0
Embarcações estimadas e número de viagens	1 embarcação 1 viagens	1 embarcação 1 viagens	0
Viagens onshore estimadas (transferência de material reciclado)	12 caminhões 410 tons	6 caminhões 250 tons	0

Fonte: SHELL, 2019.

GRUPO 5: Linha de Exportação de Gás (parte rígida)

O Sistema de Exportação de Gás de Bijupirá e Salema conecta e transporta gás produzido pelos campos entre o FPSO Fluminense e a unidade semi-submersível de produção P15 da Petrobras, a

aproximadamente 26kms de distância. Essas instalações estão na Bacia de Campos, em profundidades de aproximadamente 720m e 220m de lâmina d'água, respectivamente (SHELL, 2019).

Para a linha de exportação de gás, foram definidas cinco opções de descomissionamento:

- Opção 1 – Remoção completa por enrolamento,
- Opção 2 - Remoção completa por içamento e corte no convés,
- Opção 3 - Remoção Parcial - 50% a ser removido. Corte submarino e içamento ao convés (segmentos de 40 metros),
- Opção 4 - Remoção Parcial - 50% a ser removido. Corte submarino e içamento ao convés, considerando a presença de corais de água profunda nas proximidades, e
- Opção 5 - Deixar tudo no local.

Na opção 1, a linha será transportada para a costa (assumindo 10 km por bobina) e cortada na base terrestre em segmentos de 70 m para o transporte em barcaças. Na opção 2, a linha será cortada no convés em segmentos de 40 m, enquanto nas opções 3 e 4, de remoção parcial, o corte submarino também é considerado. As seções de tubos removidas serão encaminhadas para reciclagem.

Tabela 2-12 - Premissas para o Grupo 5 - BIJUPIRÁ

Itens	Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5
Duração estimada da opção	09 dias	50 dias	30 dias	30 dias	0 dia
Embarcações estimadas e número de viagens	PLSV 2 viagens	Supply vessel e PLSV 6 viagens	Supply vessel e PLSV 3 viagens	Supply vessel e PLSV 3 viagens	0
Viagens onshore estimadas (transferência de material reciclado)	140 viagens de caminhão 2.400 tons a serem recicladas	140 viagens de caminhão 2.400 tons a serem recicladas	70 viagens de caminhão 1.200 tons a serem recicladas	70 viagens de caminhão 1.200 -tons a serem recicladas	0

Fonte: SHELL, 2019.

GRUPO 6: Linhas de Amarração (incluindo âncoras e linhas já no leito marinho)

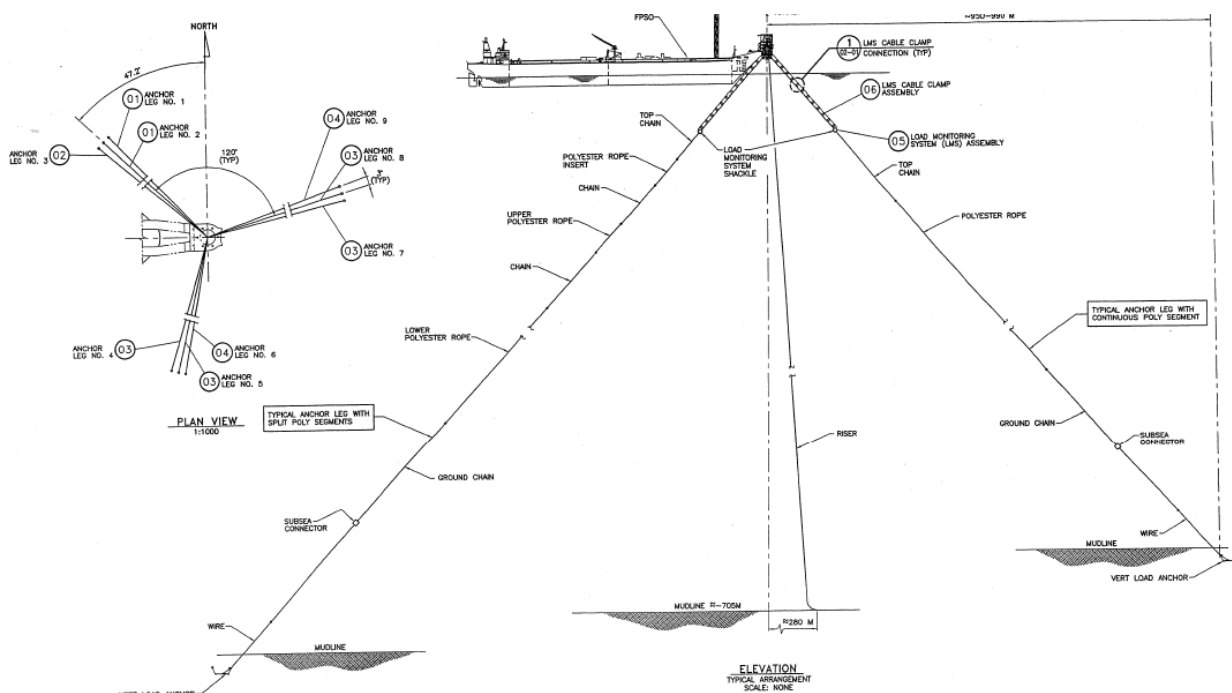
Para as linhas de amarração, três opções de descomissionamento são possíveis: remoção completa, remoção parcial ou deixar no local. A remoção parcial consiste na remoção das correntes superiores (feitas de aço) e das linhas de *polyester*, deixando no local as correntes inferiores e âncoras (feitas de aço). A Figura 2-3 apresenta o arranjo das linhas de amarração da BJSa.

As opções definidas para o grupo 6 são:

- Opção 1 - Remoção completa - Assentamento e posterior remoção total da amarração e âncoras,
- Opção 2 - Remoção Parcial - Assentamento e posterior remoção da corrente da parte superior da amarra (*top chain*) e *polyester*, deixando a corrente da parte inferior da amarra (*bottom chain*) - aço e âncoras e
- Opção 3 – Assentar (*laydown*) e deixar tudo no local.

O Sistema de Amarração possui 9 linhas de ancoragem e 9 âncoras. Cada amarra é composta de corrente superior (*top chain*), linha de *polyester* e corrente inferior (*bottom chain*). Para o assentamento *laydown* (em todas as opções), serão utilizados 2 rebocadores e 1 navio manuseador de âncora (*anchor handler*), e para a posterior remoção (nas opções 1 e 2), 1 manuseador de âncora (*anchor handler*).

Figura 2-3 - Esquema de linhas de amarração BJSa



Fonte: SHELL, 2019.

Tabela 2-13 - Alternativas de descomissionamento definidas para cada grupo na avaliação comparativa da BJSA

N.º	Grupo	Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5
1	<i>Risers, flowlines e umbilicais</i> (incluindo UTA)	<p>Remoção Completa</p> <p>Assentar a partir do FPSO e remover tudo depois que o FPSO sair deixar o campo.</p> <p>(caso base)</p>	<p>Remoção Parcial</p> <p>Remover os <i>risers</i> e a parte dinâmica dos umbilicais (com o FPSO na locação). Deixar todo o resto, incluindo <i>risers</i> e <i>legacy flowlines</i>.</p>	<p>Remoção Parcial</p> <p>Linhas não enterradas e sem presença de corais de água profunda nas proximidades.</p> <p>Assentar a partir do FPSO e remover <i>risers</i>, umbilicais e <i>flowlines</i> sem corais e não enterrados. Deixar todo o resto.</p> <p>Premissa: remover em BIJUPIRÁ e deixar em SALEMA (desconectar, assentar e remover <i>risers</i>). Inclui 1 <i>riser</i> de exportação de gás e umbilical e 2 legados</p>	<p>Deixar tudo in situ</p> <p>Assentar e deixar tudo no local.</p>	N/A
2	<i>Jumpers e flying leads</i>	<p>Remoção Completa</p> <p>(caso base)</p>	<p>Remoção Parcial</p> <p>Linhas não enterradas e sem corais de água</p>	<p>Deixar tudo no local (in situ)</p>	N/A	N/A

			profuda nas proximidades			
3	<i>Manifolds</i> de produção e injeção de água e <i>gas lift PLET</i>	Remoção Completa (caso base)	Remoção Parcial Sub-base deixada no local	Deixar tudo no local (<i>in situ</i>)	N/A	N/A
4	Árvores de natal submarinas - <i>XTs</i> (incluindo <i>Tubing Head Spool - THSs</i>)	Remoção Completa (caso base)	Remoção Parcial Remover <i>XTs</i> e deixar <i>THSs</i> junto com completação superior	Deixar tudo in situ <i>Jumpers</i> e <i>flying leads</i> permanecem conectados	N/A	N/A
5	Linha de exportação de eás (parte rígida)	Remoção Completa Por enrolamento (caso base)	Remoção Completa Remoção completa içando e cortando no convés	Remoção Parcial Remoção de 50%. Corte submarino e içamento ao convés (seções de 40 metros)	Remoção Parcial 50% removido. Corte submarino e elevação ao convés, considerando a presença de corais de águas profundas	Deixar tudo no local (<i>in situ</i>)
6	Linhas de Amarração (incluindo âncoras e linhas de amarração já	Remoção Completa Assentamento e posterior remoção total	Remoção Parcial Assentamento e remoção da corrente superior e da linha de e <i>polyester</i> , deixando	Deixar tudo no local (<i>in situ</i>) Assentar e deixar tudo no local.	N/A	N/A

	no leito marinho)	das linhas de amarração e âncoras (caso base)	a corrente inferior e as âncoras			
--	-------------------	---	----------------------------------	--	--	--

3. A AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE BJSa: 2º WORKSHOP

3.1 PREPARAÇÃO E INFORMAÇÃO RECEBIDA

Desde o início do projeto, foram realizadas reuniões semanais via *call* entre as equipes da SHELL Brasil, da SHELL Houston e da DNV GL, com a intenção de manter um canal de comunicação aberto entre todos os participantes do projeto, solicitar informações, esclarecer dúvidas e discutir os próximos passos.

DNV GL apresentou, no relatório de resultados do 1º WORKSHOP, as informações necessárias para o 2º WORKSHOP.

Os campos de BIJUPIRÁ e SALEMA possuem uma questão ambiental muito sensível, relacionada à presença de corais de águas profundas. A SHELL forneceu dados sobre a localização de bancos de corais de águas profundas em BJSa, obtidos por meio de levantamentos, com dados georeferenciados do fundo do mar inseridos na base de dados da ferramenta “My Maps”. A SHELL forneceu também os resultados preliminares de uma modelagem feita para melhor compreender a dispersão dos sedimentos a serem levantados devido à remoção das estruturas submarinas. Os resultados preliminares dessa modelagem estiveram acessíveis durante o 2º Workshop, mas o relatório com a interpretação dos resultados da modelagem e de seus impactos sobre os corais estava disponível naquele momento.

Os seguintes materiais e documentos foram enviados anteriormente pela SHELL:

- Select Phase – Basis for Design – Bijupirá-Salema Decommissioning. Documento Número BJSa-100-AA-7704-0001
- Technical Information about Bijupirá Salema Fields (Descrição dos campos Bijupirá e -Salema - Seção X do ITT).
- “BJSa Decommissioning Comparative Assessment Workshop” Apresentação e planilhas do Excel descrevendo os grupos, opções, premissas, especificações das embarcações, fotos e dados técnicos de equipamentos, estimativa de duração e custo das atividades.
- Cartazes para o workshop (material impresso e fixado nas paredes para facilitar a consulta e discussões para todos os participantes):
 - Bijupira and Salema Overall Field Layout FLU-500-UA-4180-2501000,
 - Bijupira Well Field Decommissioned FLU-500-UA-4180-2501011-001,
 - Salema Well Field Decommissioned FLU-500-UA-4180-2501011-002,
 - Mapas de Coral:
 - Mapa com Localização de Corais de Água Profunda
 - Mapa de Modelagem de Dispersão de Sedimentos - Espessura Máxima dos Sedimentos [mm].
 - Mapa de Modelagem de Dispersão de Sedimentos - Resultados de Probabilidade de Dispersão para grãos de 0,01 mm de diâmetro.

- Tabela de Grupos e Opções,
- Resumo dos grupos e opções contendo estimativas de variáveis de interesse para as análises, como de tempo, custo, homem-dia, consumo de combustível e número de viagens.

A SHELL solicitou à DNV GL a preparação de um "Material de Pré-Leitura" para os participantes do 2º Workshop, apresentando um resumo da metodologia a ser aplicada na realização do Workshop de Avaliação Comparativa (critérios, subcritérios, fatores de avaliação e métodos de ponderação e de cálculo). grupos e opções de descomissionamento definidas para BJSA, além da agenda e do cronograma do evento. O material de pré-leitura foi desenvolvido por critério: Segurança, Meio Ambiente, Social, Técnico e Econômico.

Na etapa de preparação do 2º Workshop, a SHELL solicitou a indicação das as qualificações dos participantes, para garantir que representantes de todos os critérios estivessem representados, e contribuindo assim de forma efetiva com as discussões. A DNV GL recomendou:

- **Critério de segurança:**

- Engenheiro de segurança offshore: conhecimento sobre segurança ocupacional e de processos:
 - Avaliação de descomissionamento e riscos ocupacionais em atividades *offshore* de O&G,
 - Avaliação de riscos de *Major Hazards* em atividades *offshore* de O&G.

- **Critério ambiental:**

- Analista ambiental (biólogo marinho / oceanógrafo / outros):
 - Conhecimento das condições ambientais em BJSA (presença de corais de águas profundas / coral sol, etc),
 - Conhecimento dos requisitos do IBAMA, como gerenciamento de resíduos (NORM).
- Especialista em geomática/GIS (Mapas).

- **Critério social:**

- Analista de socioeconomia:
 - Conhecimento sobre os municípios da área de influência das operações de BJSA,
 - Conhecimento sobre os impactos das atividades de E&P em BJSA sobre o ambiente socioeconômico, principalmente sobre a pesca artesanal e o turismo.

- **Critério técnico:**

- Engenheiros submarinos: conhecimento sobre sistemas / instalações submarinas a serem descomissionadas,
- Engenheiro *offshore* de O&G: conhecimento sobre atividades *offshore*, como içamento de cargas, corte e armazenamento, entre outras,
- Engenheiro de segurança *offshore*: conhecimento sobre segurança ocupacional e de processos.

- **Critério econômico:**

- Conhecimento de avaliação de custos em atividades de O&G.

Como preparação para o 2º Workshop, 12 (doze) planilhas do Excel foram personalizadas para grupos de descomissionamento de BJSA e opções:

- 1 - Critério de Segurança para Bijupirá,
- 2 - Critério de Segurança para Salema,
- 3 - Critério Ambiental para Bijupirá,
- 4 - Critério Ambiental para Salema,
- 5 - Critério Social para Bijupirá,
- 6 - Critério Social para Salema,
- 7 - Critério Técnico para Bijupirá,
- 8 - Critério Técnico para Salema,
- 9 - Critério Econômico para Bijupirá,
- 10 - Critério Econômico de Salema,
- 11 - Resultados para Bijupirá e
- 12 - Resultados para Salema.

3.2 METODOLOGIA:

A metodologia para realizar a Avaliação Comparativa Qualitativa para Descomissionamento das Instalações Submarinas dos Campos de Bijupirá e Salema (BJSA) foi a mesma publicada pela DNV GL nas **Diretrizes para Avaliação Comparativa Baseada em Risco de Opções para Descomissionamento de Instalações Submarinas no Brasil**, considerando também suas atualizações. As Diretrizes foram desenvolvidas como resultado da primeira fase do trabalho do JIP realizado pela DNV GL desde 2017. As Diretrizes foram publicadas em 2018 nos idiomas português e inglês.

A segunda fase do JIP está em desenvolvimento, onde os métodos e procedimentos das Diretrizes estão sendo aplicados a casos reais de descomissionamento submarino no Brasil, refinando e aperfeiçoando os métodos propostos. A seguir estão os critérios, subcritérios, fatores de avaliação e ponderação aplicados.

Critérios, Subcritérios, Fatores de Avaliação e Ponderação

No 1º Workshop foi decidido que os mesmos critérios e subcritérios das Diretrizes para Avaliação Comparativa Baseada em Risco de Opções para Descomissionamento de Instalações Submarinas no Brasil seriam usados para Avaliação Comparativa em BJSA. Os 5 critérios e 16 subcritérios das Diretrizes são apresentados na Figura 3-1.

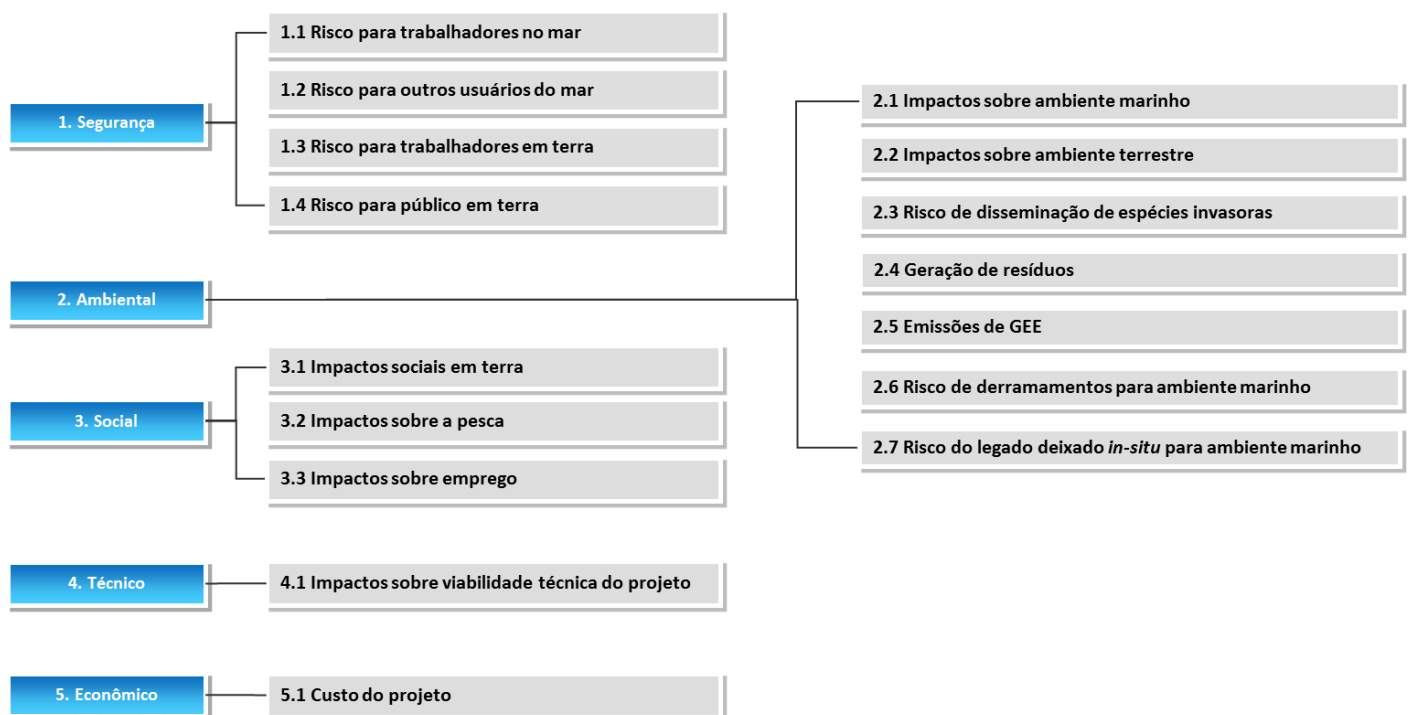
Conforme explicado no Relatório do 1º Workshop, os chamados "Fatores de Avaliação" serão introduzidos na Revisão 1 das Diretrizes. Os fatores de avaliação fornecem uma análise individual de cada fator, aumentando a rastreabilidade e a visualização dos resultados. Portanto, o desempenho dos fatores de avaliação é avaliado, em vez do desempenho do subcritério. Os fatores de avaliação são apresentados no apêndice C.

O desempenho de cada fator de avaliação é avaliado com o código de cores apresentado na Figura 3-2. O **APÊNDICE C** deste documento fornece uma lista de todos os fatores de avaliação e respectivos subcritérios, bem como as condições que devem ser atendidas para basear sua medida de desempenho (classificação de cores). O código de cores é o mesmo das Diretrizes: alto desempenho / mais preferido = **verde** = 2; moderado = **amarelo** = 1; e desempenho mais baixo / menos preferido = **vermelho** = 0, da opção para cada fator de avaliação.

Após a classificação de cores do desempenho de cada fator de avaliação, a média das pontuações é calculada para cada subcritério. A pontuação de cada critério, para cada opção de descomissionamento, pode ser dada pela soma ou pela média das pontuações de cada subcritério. De acordo com a solicitação da SHELL, neste relatório os resultados da pontuação por critério estão presentes nos dois modos: por médias e por somas. Quando a média das pontuações médias de cada subcritério é realizada, cada critério possui o mesmo peso (segurança, meio ambiente, sociedade, técnico e econômico). Quando a soma das pontuações médias de cada subcritério é realizada, cada subcritério possui o mesmo peso.

Os resultados, para cada opção de descomissionamento, serão fornecidos pela soma das pontuações dos critérios: Segurança, Ambiental, Social, Técnico e Econômico.

Figura 3-1 - Critérios e subcritérios proposto nas diretrizes da DNV GL para avaliação comparativa baseada em riscos de opções para descomissionamento de instalações submarinas no Brasil



Fonte: DNV GL, 2018.

Figura 3-2 - Código de cores proposto nas diretrizes da DNV GL para avaliação comparativa qualitativa

Desempenho	Risco/Impacto Comparativo	Pontuação
Mais preferido	Risco/Impacto Mais Baixo	2
Intermediário	Risco/Impacto Moderado	1
Menos preferido	Risco/Impacto Mais Alto	0

Fonte: DNV GL, 2018.

Nota: a pontuação das opções requer julgamento profissional e um equilíbrio de pesos entre impactos relativos e absolutos. Por exemplo, uma pontuação 0 não implica que a atividade seja uma atividade de "alto risco". Implica simplesmente que essa opção em particular tem um risco ou impacto relativamente mais alto do que outra opção, mas seu risco absoluto pode ser baixo. Também existem casos em que a pontuação é ditada por limites absolutos regulatórios, como a avaliação dos níveis de ruído, geração de poeira e limites de derramamento de óleo. O leitor deve entender que este exercício de avaliação comparativa não é uma avaliação formal de risco e a pontuação não é um meio de quantificar o nível de risco. Em vez disso, os resultados devem ser interpretados como uma comparação relativa com o objetivo de identificar a opção preferida.

3.3 EXECUÇÃO DA AVALIAÇÃO COMPARATIVA

O Workshop de Avaliação comparativa foi realizada de 30 de setembro a 4 outubro de 2019, de acordo com o cronograma detalhado apresentada no Apêndice D e resumido na Tabela 3-1 abaixo. As listas de presença são apresentadas no APÊNDICE E.

Durante o workshop, foram realizadas sessões específicas para cada Campo, Bijupirá e Salema. As planilhas finais com a classificação qualitativa final e as justificativas são apresentadas no APÊNDICE F.

Durante o primeiro dia foram realizadas quatro sessões de segurança para os grupos 1, 2, 3 e 4. No segundo dia, as sessões de segurança foram concluídas. No segundo e terceiro dias foram realizadas as sessões ambientais. No terceiro dia foram realizadas as sessões econômicas. O quarto dia foi inteiramente dedicado ao critério social. No último dia do workshop, a DNV GL e a SHELL realizaram uma verificação de consistência nas planilhas, a fim de:

- Verificar se havia inconsistências entre a classificação qualitativa do desempenho das opções de descomissionamento para cada subcritério,
- Revisar todos os comentários descritivos e justificativas da classificação qualitativa do desempenho das opções de descomissionamento para cada subcritério,
- Conferir as durações *onshore* e *offshore* das atividades em cada grupo e cada opção, e
- Revisar os fatores de avaliação classificados como "Não aplicável".

Durante a verificação de consistência, os itens classificados como NA - NÃO APLICÁVEL foram reavaliados. Todas essas pontuações foram alteradas de NA para verde, usando um julgamento conservador, apenas no caso de problemas / operações ocorrerem durante as atividades de descomissionamento. Esse foi o caso do fator de avaliação "Quantidade de atividades em espaço confinado necessária" e "Número / duração das atividades de mergulho" em Segurança, por exemplo. Eles não são esperados durante as atividades de descomissionamento na BJSa, mas foram considerados, pois, caso ocorram, já estarão cobertos na análise.

- **Mentalidade da avaliação comparativa**

É importante destacar que, em uma Avaliação Comparativa, são avaliados Riscos Relativos, em vez de Riscos Absolutos. Não há necessidade de serem gerados valores de risco "absolutos", mas apenas valores de risco "relativos", que ajudem a diferenciar as opções de descomissionamento do ponto de vista do risco. Portanto, apenas riscos relativos entre as várias opções precisam ser avaliados e isso significa que os valores obtidos dessa maneira não podem ser utilizados para o cumprimento de requisitos legais (OLIVEIRA, DOMINGUES et al, 2018).

A classificação de determinado fator como "vermelho" (pontuação 0) não se correlaciona necessariamente com uma atividade de alto risco. Uma classificação vermelha pode ser atribuída como resultado da comparação relativa das opções em análise e, mesmo assim, pode constituir uma atividade de "risco normal" em termos absolutos.

Tabela 3-1 - Cronograma da Avaliação Comparativa Submarina para o Descomissionamento de BJSa

DIA 1 30-set	DIA 2 1-out	DIA 3 2-out	DIA 4 3-out	DIA 5 4-out
SEGURANÇA (4 sessões)	SEGURANÇA (2 sessões) + MEIO AMBIENTE (2 sessões)	MEIO AMBIENTE (4 sessões) + ECONÔMICO (6 sessões)	SOCIAL (6 sessões)	VERIFICAÇÃO DE CONSISTÊNCIA

3.4 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO COMPARATIVA

De acordo com a metodologia apresentada no presente relatório, após a classificação de cores do desempenho de cada fator de avaliação, a média das pontuações é calculada para cada subcritério.

GRUPO 1: Risers, Flowlines e Umbilicais (UTAs)

Para *Risers*, *Flowlines* e Umbilicais (UTAs), foram consideradas quatro opções de descomissionamento:

- Opção 1 – Remoção completa: assentar as linhas conectadas ao FPSO (*laydown*) e remover total após a saída do FPSO - caso base.
- Opção 2 - Remoção parcial: remover os *risers* e a parte dinâmica dos umbilicais (com o FPSO na locação) e deixar todo o resto, incluindo *legacy risers* e *flowlines*.
- Opção 3 - Remoção parcial de linhas não enterradas e sem presença de corais: assentar as linhas conectadas ao FPSO e remover posteriormente partes dos *risers*, *flowlines* e umbilicais sem presença de corais de águas profundas nas proximidades e não enterradas; deixar todo o resto no local.
- Opção 4 – Deixar tudo: assentar as linhas conectadas ao FPSO (*laydown*) e deixar tudo no local.

Bijupirá

Como pode ser visto nas Figuras 3-3 e 3-4, a opção preferida para o Grupo 1 é assentar as linhas (*laydown*) e deixar tudo no local (Opção 4).

As opções 1 e 3 apresentaram os mesmos resultados (são equivalentes) em termos de segurança: ambas duram o mesmo tempo (em torno de 50 dias), recuperam o mesmo comprimento de linha (estimado em 29 km) e possuem atividades de *laydown* e o mesmo nível de operações de içamento / manuseio. A opção 2 tem curta duração em comparação com as opções 1 e 3 (em torno de 20 dias), sem *laydown* e menor exposição ao risco em comparação com as opções 1 e 3. A opção 4 apresenta o melhor desempenho em termos de segurança, apenas atividades de *laydown* (em torno de 12 dias), nenhuma recuperação e nenhuma atividade em terra.

Para o critério ambiental, o mesmo aconteceu: as opções 1 e 3 têm desempenhos equivalentes (apresentam *laydown* sem perturbação do fundo do mar) e a opção 4 é a preferida. Relacionado ao coral sol, quando *risers* e umbilicais são assentados, o coral sol será morto devido às baixas temperaturas fundo marinho da região. Já na opção 2 (sem *laydown*), os *risers* serão limpos e os corais removidos e recolhidos. O NORM é esperado e será proporcional ao comprimento dos *risers* e das *flowlines*. Os resíduos considerados foram bioincrustação e resíduos não recicláveis dos navios (as premissas estão apresentadas neste relatório).

Para o critério social, todas as opções apresentaram os mesmos resultados, indicando que possuem desempenhos equivalentes para o fator social avaliado. Vale ressaltar que, para os equipamentos que permanecem no local, não há interferência nas atividades de pesca.

Para o critério técnico, a opção 4 apresenta melhor desempenho em comparação com as demais opções. Em termos de reciclagem, as opções 1, 2 e 3 podem requerer algum desenvolvimento para as linhas flexíveis.

Em relação ao critério Econômico, a opção preferida também é deixar no local (opção 4), porque o custo da remoção é muito maior, como esperado.

Figura 3-3 - Resultados do Grupo 1 - Bijupirá (pela soma dos subcritérios)

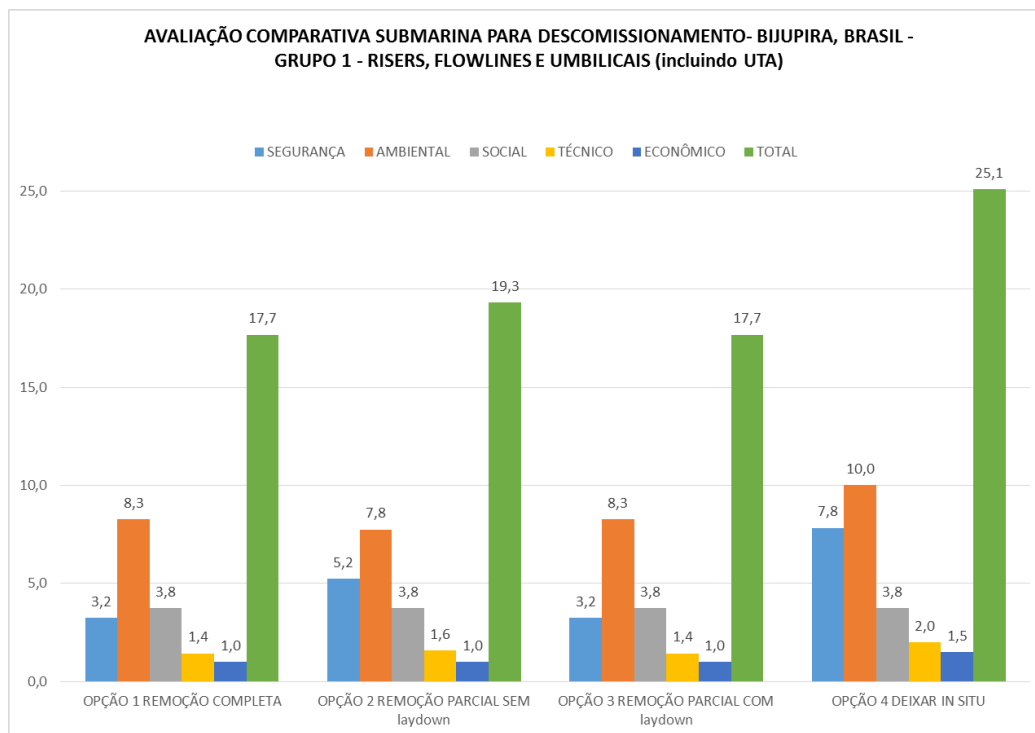
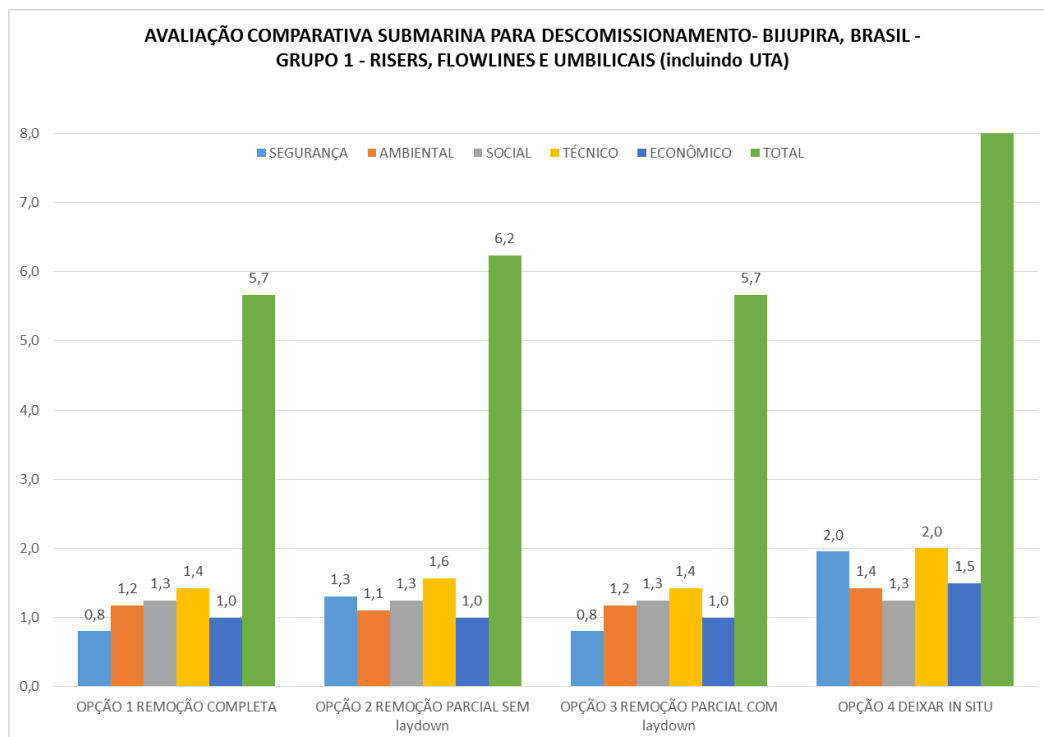


Figura 3-4 - Resultados do Grupo 1 - Bijupirá (pela média dos subcritérios)



Salema

Como pode ser visto nas Figuras 3-5 e 3-6, a opção preferida para o Grupo 1 do campo de Salema também é assentar (*laydown*) e deixar no local (Opção 4).

As opções 2 e 4 apresentam os melhores resultados em termos de segurança. Para Salema, as opções 1 e 3 envolvem o assentamento de 5 *risers* e 2 umbilicais, e a remoção de 7 *risers* e 2 umbilicais (incluindo 2 *legacy risers* e *riser/umbilical* de exportação de gás), contribuindo para o aumento dos riscos de segurança.

O campo de Salema possui uma maior concentração de corais de águas profundas em comparação a Bijupirá.

Para o critério ambiental, a opção 4 apresentou o melhor desempenho. Em relação aos corais de águas profundas, nas opções 3 e 4 não há interferência, pois a rota de assentamento (*laydown*) e posterior recuperação poderá ser escolhida em áreas sem presença de corais. Na opção 2 há baixa interferência com os corais, pois os *risers* são removidos sem deposição (*laydown*). A opção 1 apresenta alta interferência com os corais de águas profundas, por danos diretos e dispersão de sedimentos durante a remoção.

Para o critério social, todas as opções apresentaram os mesmos resultados, indicando que possuem desempenhos equivalentes. Vale ressaltar que, mesmo para a opção de deixar no local (*leave in situ*), há interferência sobre as atividades de pesca, devido à operação de *laydown*.

Para o critério técnico, a opção 4 apresenta melhor desempenho em comparação com as demais opções. Em termos de reciclagem, as opções 1, 2 e 3 podem requerer algum desenvolvimento para as linhas flexíveis.

Em relação ao critério econômico, a opção preferida também é deixar no local, porque o custo da remoção é muito maior, como esperado.

Figura 3-5 - Resultados do Grupo 1 - Salema (pela soma dos subcritérios)

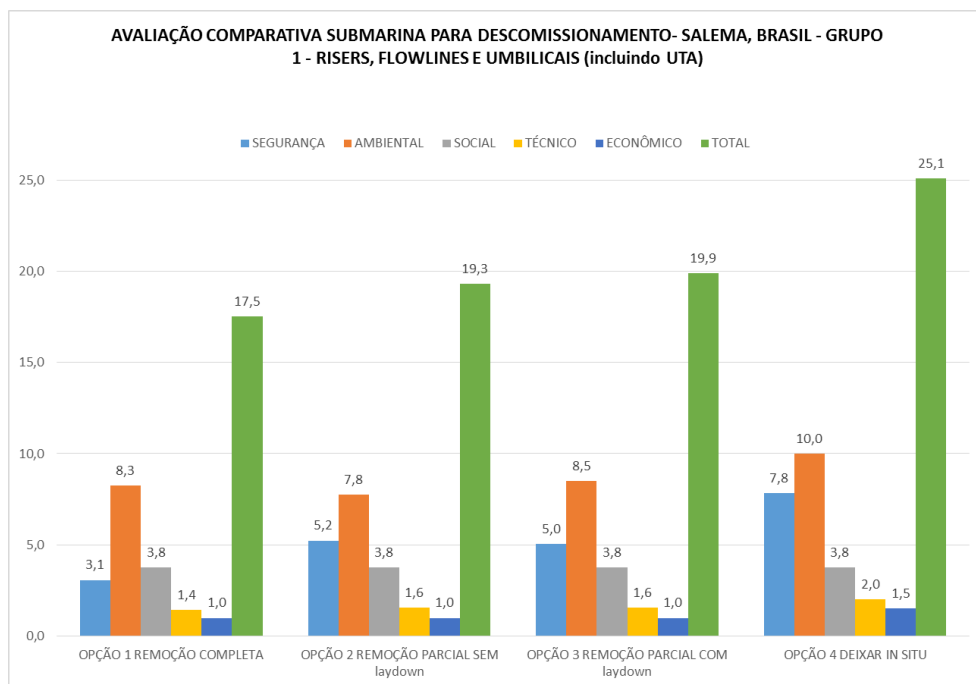
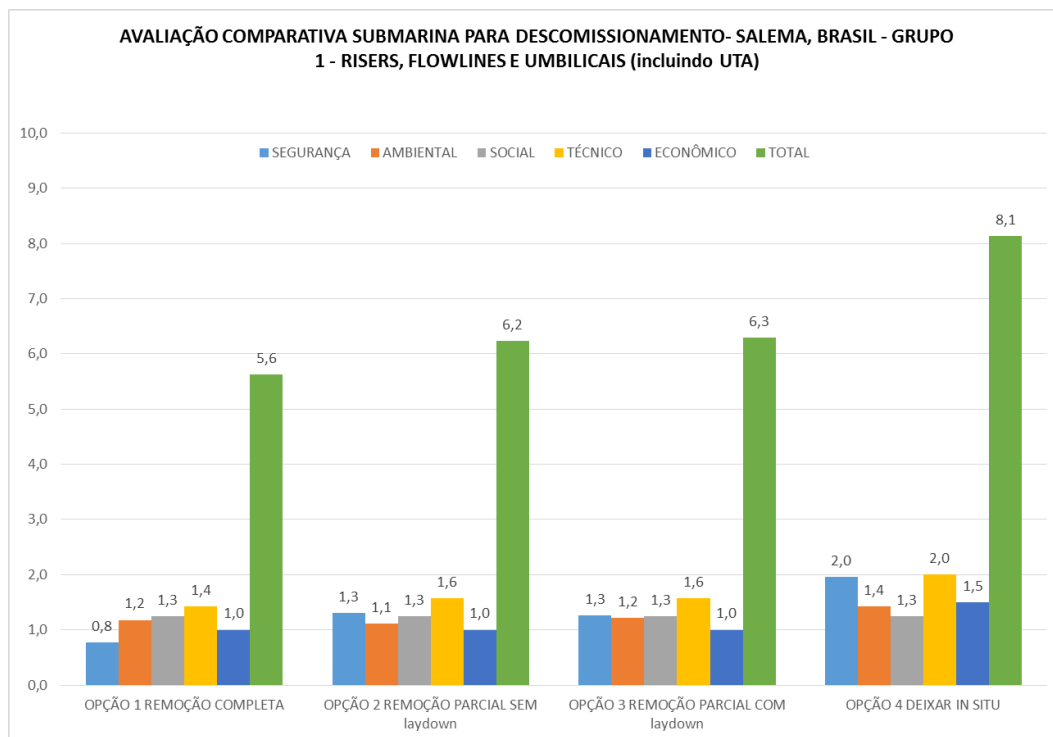


Figura 3-6 - Resultados do Grupo 1 - Salema (pela média dos subcritérios)



GRUPO 2: *Jumpers e Flying Leads*

Para *Jumpers e Flying Leads*, foram consideradas três opções de descomissionamento:

- Opção 1 - Remoção completa (caso base),
- Opção 2 - Remoção Parcial: remover linhas não enterradas e sem coral - assumir 50% de remoção.
- Opção 3 - Deixar tudo no local (*jumpers e flying leads* permanecem conectados).

Bijupirá

Como pode ser visto nas Figuras 3-7 e 3-8, a opção preferida para o Grupo 2 é deixar tudo no local (opção 3). O mesmo resultado foi encontrado para Bijupirá e Salema.

A opção 1 apresenta maiores riscos para os trabalhadores *offshore* e *onshore* quando comparada às opções 2 e 3. A opção 1 tem uma duração estimada de 58 dias, a opção 2 tem 29 dias e a opção 3 não possui atividades *offshore* e *onshore*.

Para o critério ambiental, a opção preferida é deixar no local (opção 3) e em seguida a opção 2 (remoção parcial). Quanto mais operações de remoção, maiores os distúrbios no fundo do mar. Todos os *jumpers e flying leads* estão enterrados e serão removidos, causando perturbações significativas na opção 1, em comparação com as opções 2 e 3. É esperado NORM no campo. Podem ser liberados hidrocarbonetos residuais durante a remoção de *jumpers e flying leads*, que serão neste caso devidamente tratados pela SHELL durante as operações de descomissionamento. Os rejeitos considerados para o grupo 2 são os resíduos não recicláveis gerados nas embarcações.

Para o critério social, a opção preferida é deixar *in situ*. Nesse caso, não há interferências na pesca nem impactos em terra. Do ponto de vista social, a remoção completa ou parcial possui o mesmo desempenho (opções 1 e 2).

Para o critério técnico, a opção 3 apresenta melhor desempenho em comparação com as outras opções. Em termos de reciclagem, as opções 1 e 2 precisam de algum desenvolvimento para reciclagem dos flexíveis.

Em relação ao critério econômico, a opção preferida também é deixar no local, porque o custo da remoção é muito maior, como esperado.

Figura 3-7 - Resultados do Grupo 2 - Bijupirá (pela soma dos subcritérios)

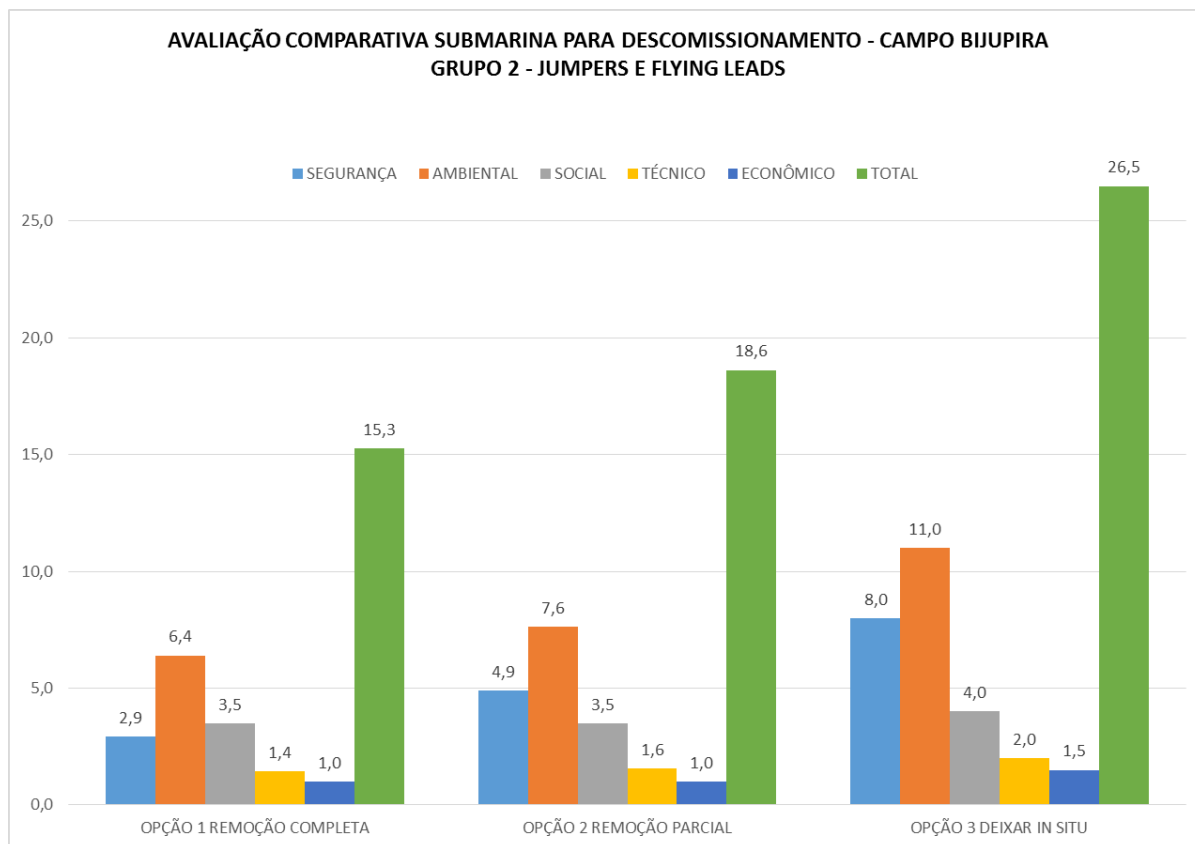
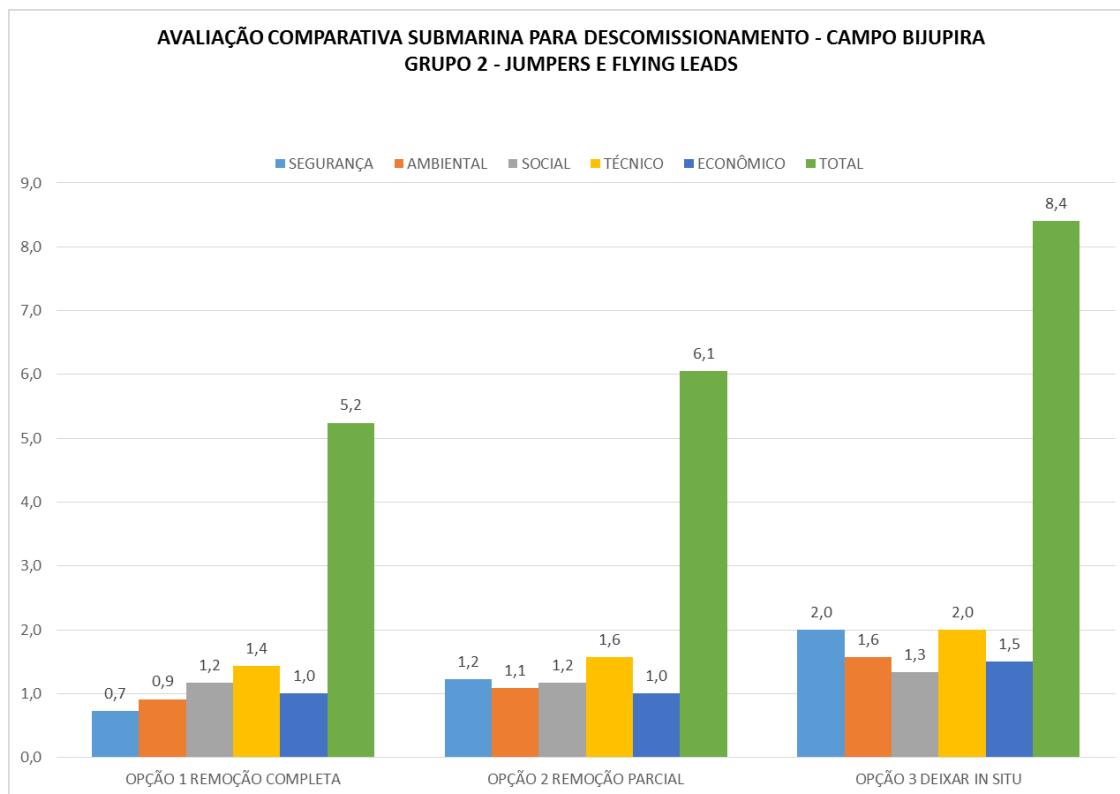


Figura 3-8 - Resultados do Grupo 2 - Bijupirá (pela média dos subcritérios)



Salema

A diferença entre as opções de remoção no grupo 2 para Bijupirá e Salema é a quantidade de itens removidos (mais itens são removidos em Bijupirá).

Como pode ser visto nas Figuras 3-9 e 3-10, a opção preferida para o Grupo 2 é deixar tudo *in situ* (opção 3). O mesmo resultado foi encontrado para Bijupirá e Salema.

A opção 1 apresenta maiores riscos para os trabalhadores *offshore* e *onshore* quando comparada às opções 2 e 3. A opção 1 tem uma duração estimada de 25 dias, a opção 2 de 13 dias e a opção 3 não possui atividades *offshore* e *onshore*.

Para o critério ambiental, a opção preferida é deixar no local e depois remover parcialmente. Quanto mais operações de remoção, maiores os distúrbios no fundo do mar. Todos os *jumpers* e *flying leads* estão enterrados e serão removidos, causando perturbações significativas para o caso da opção 1, em comparação às opções 2 e 3. É esperado NORM no campo. Podem ser liberados hidrocarbonetos residuais durante a remoção de *jumpers* e *flying leads*, que serão neste caso devidamente tratados pela SHELL durante as operações de descomissionamento. Os rejeitos considerados para o grupo 2 são os resíduos não recicláveis gerados nas embarcações.

Para o critério social, a opção preferida é deixar *in situ*. Nesse caso, não há interferências na pesca nem impactos em terra. Do ponto de vista social, a remoção completa ou parcial tem o mesmo desempenho (opções 1 e 2).

Para o critério técnico, a opção 3 apresenta melhor desempenho em comparação com as outras opções. Em termos de reciclagem, as opções 1 e 2 precisam de algum desenvolvimento para reciclagem dos flexíveis.

Em relação ao critério econômico, a opção preferida também é deixar no local, porque o custo da remoção é muito maior, como esperado.

Figura 3-9 - Resultados do Grupo 2 - Salema (pela soma dos subcritérios)

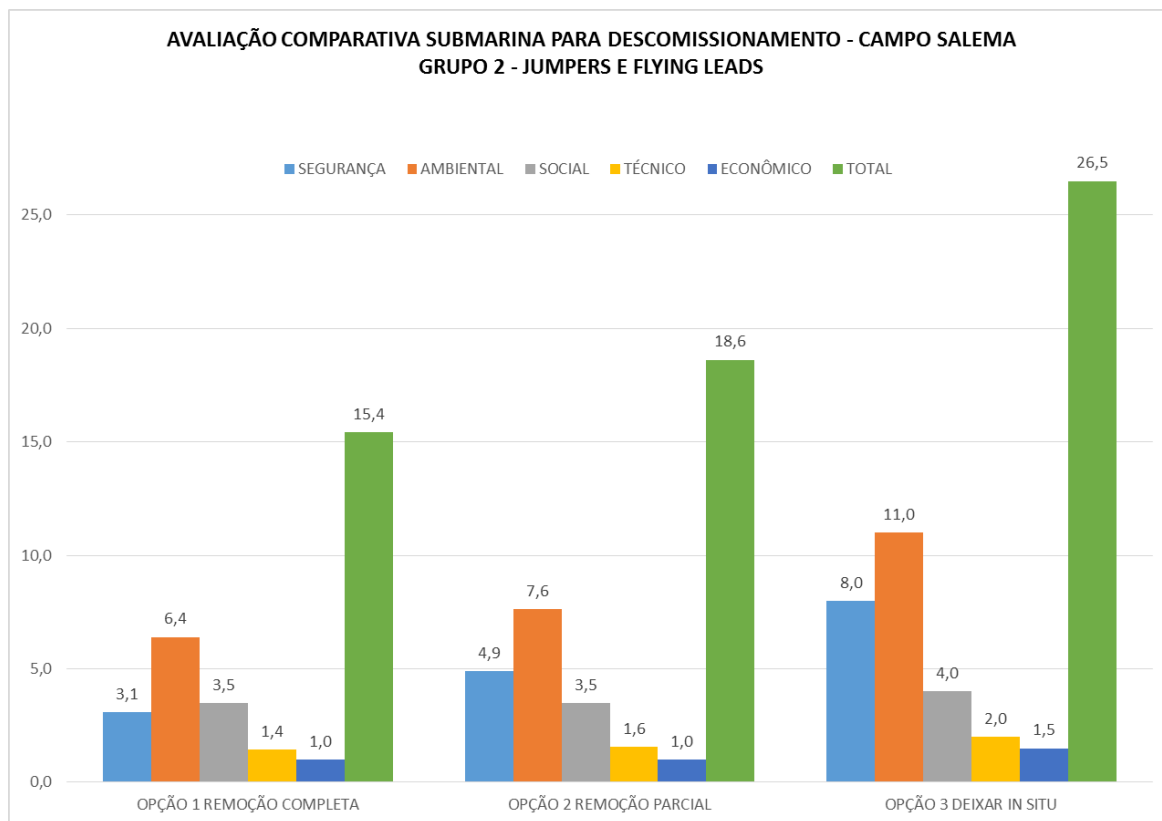
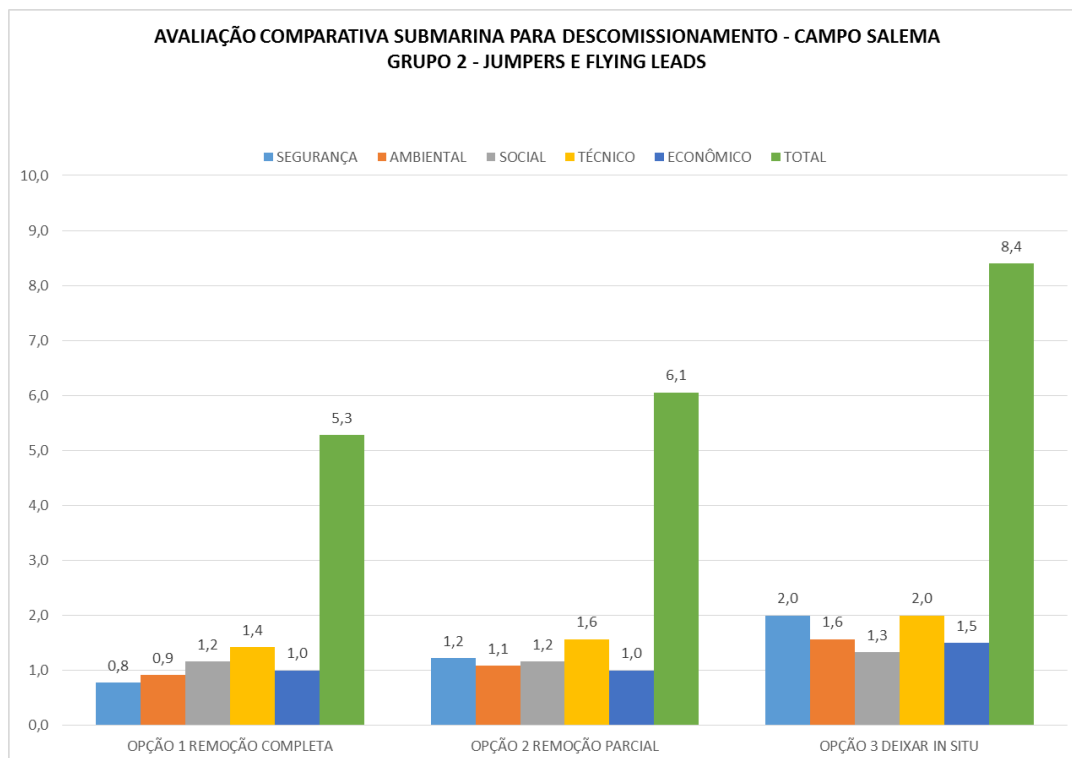


Figura 3-10 - Resultados do Grupo 2 - Salema (pela média dos subcritérios)



GRUPO 3: Manifolds de Produção e de Injeção de Água e Gas Lift PLET

Para os *manifolds* de produção e de injeção de água e o *gas lift PLET*, são possíveis três opções de descomissionamento: remoção completa, remoção parcial ou deixar no local. Na remoção parcial, a sub-base é deixada no local.

As opções definidas para o grupo 3 são:

- Opção 1 - Remoção completa (caso base),
- Opção 2 - Remoção parcial (sub-base deixada no local) e,
- Opção 3 - Deixar tudo no local.

Bijupirá

Como pode ser visto nas Figuras 3-11 e 3-12, a opção preferida para o Grupo 3 é deixar tudo *in situ* (opção 3).

As opções 1 e 2 têm o mesmo nível de riscos para os trabalhadores *offshore* e *onshore*. Eles têm a mesma duração (10 dias) e as mesmas operações, a diferença na opção 2 é que as sub-bases dos *manifolds* serão deixadas no local.

Para o critério ambiental, a opção preferida é deixar no local e a segunda preferida remover parcialmente. Quanto mais remoção, mais distúrbios no fundo do mar. É esperado NORM no campo. Podem ser liberados hidrocarbonetos residuais durante a remoção dos *manifolds/PLET*, que serão neste caso devidamente tratados pela SHELL durante as operações de descomissionamento. Os rejeitos considerados para o grupo 3 são os resíduos não recicláveis gerados nas embarcações.

Para o critério social, a opção preferida é deixar *in situ*. Nesse caso, não há interferências na pesca nem impactos em terra. Do ponto de vista social, a remoção completa e a parcial têm o mesmo desempenho (opções 1 e 2).

Para o critério técnico, a opção 3 apresenta melhor desempenho em comparação com as outras opções. Com relação à disponibilidade atual da cadeia de suprimentos para atender aos requisitos do projeto, a base terrestre não está preparada para receber *manifolds* de 100 toneladas (capacidade do guindaste) e existe uma preocupação com a remoção do *mudmat* (necessitaria guindaste de 250 toneladas).

Em relação ao critério econômico, a opção preferida foi deixar *in situ* juntamente com a remoção completa. As incertezas sobre a execução da alternativa conforme planejado (com base no escopo) e a validação da base de custo compensa o custo da alternativa de descomissionamento.

A opção preferida do grupo 3 para Bijupirá e Salema é a mesma.

Figura 3-11 - Resultados do grupo 3 - Bijupirá (pela soma dos subcritérios)

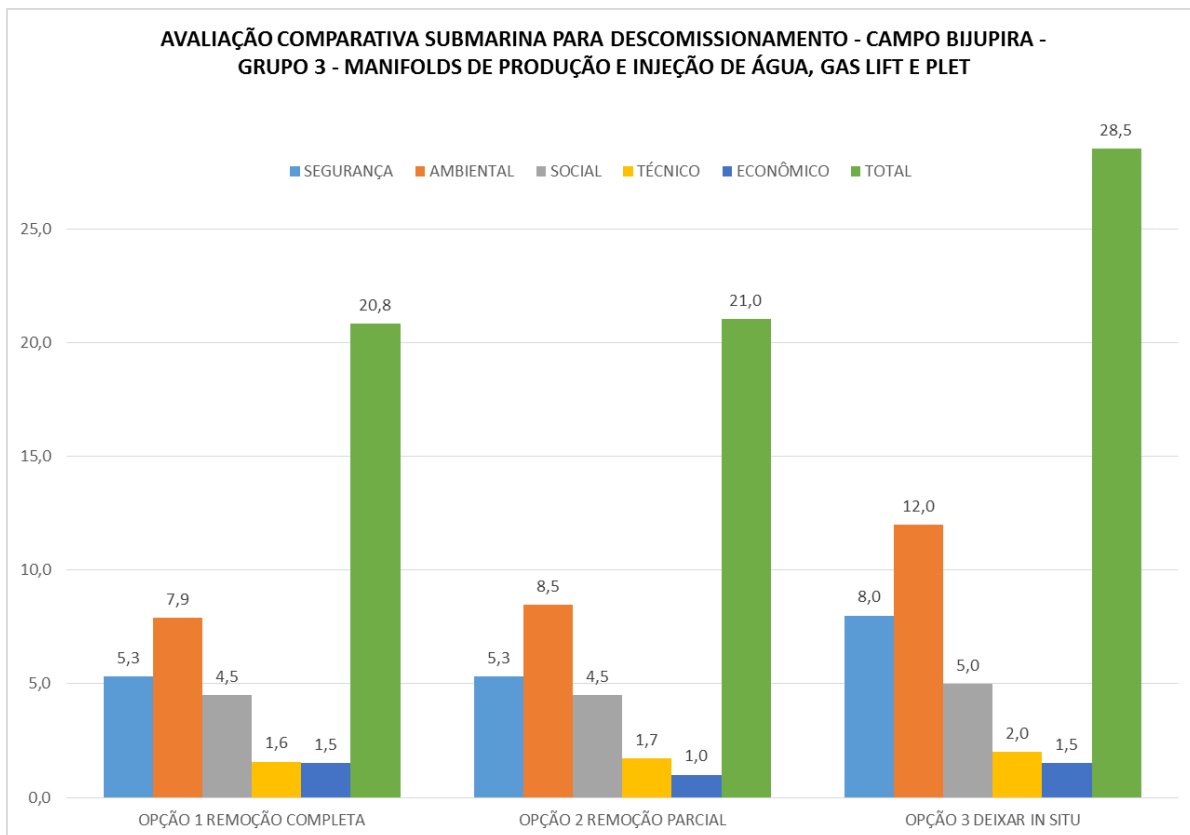
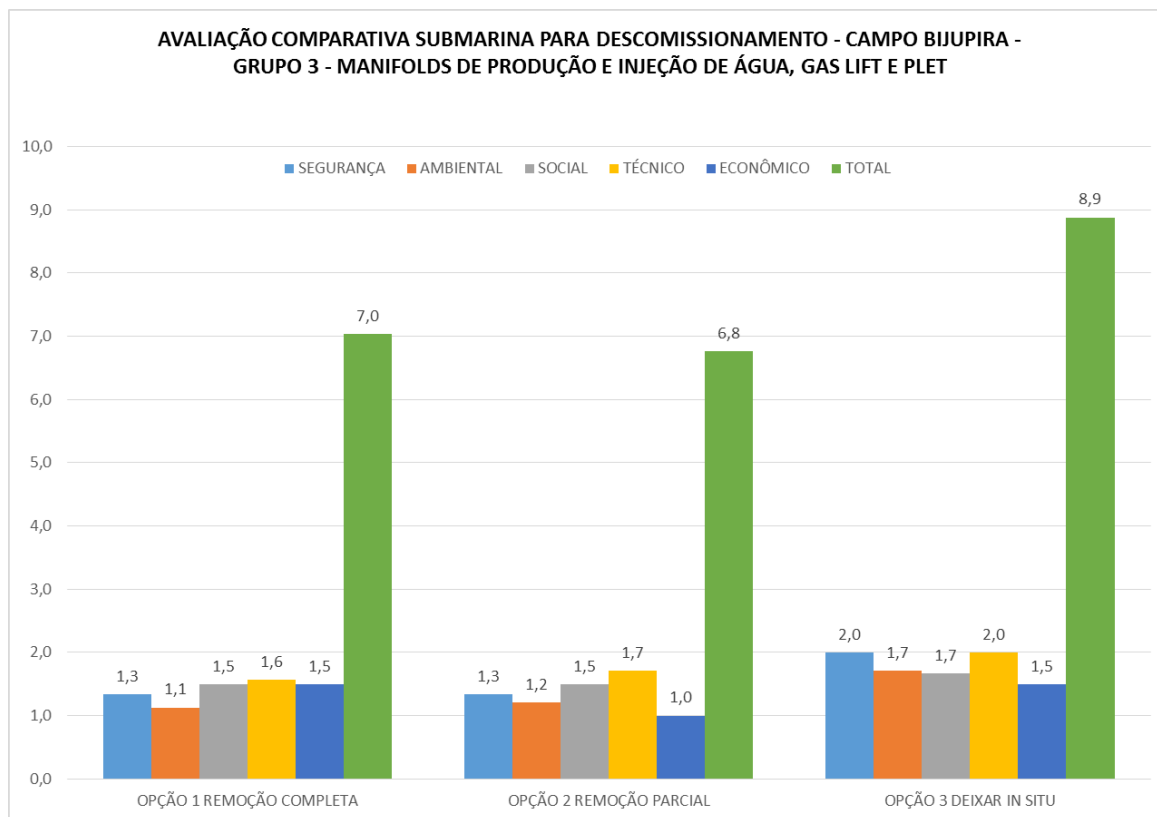


Figura 3-12 - Resultados do Grupo 3 - Bijupirá (pela média dos subcritérios)



Salema

Como pode ser visto nas Figuras 3-13 e 3-14, a opção preferida para o Grupo 3 é deixar tudo *in situ* (opção 3). No grupo 3 para Bijupirá, 6 itens são removidos e no mesmo grupo para Salema, 03 itens são removidos.

As opções 1 e 2 têm o mesmo nível de riscos para os trabalhadores *offshore* e *onshore*. Possuem a mesma duração (10 dias) e as mesmas operações, a diferença na opção 2 é que as sub-bases dos *manifolds* serão deixadas no local.

Para o critério ambiental, a opção preferida é deixar no local e depois remover parcialmente. Quanto mais remoção, mais distúrbios no fundo do mar. É esperado NORM no campo. Podem ser liberados hidrocarbonetos residuais durante a remoção dos *manifolds/PLET*, que serão neste caso devidamente tratados pela SHELL durante as operações de descomissionamento. Os rejeitos considerados para o grupo 3 são os resíduos não recicláveis gerados nas embarcações.

Para o critério social, a opção preferida é deixar *in situ*. Nesse caso, não há interferências na pesca nem impactos em terra. Do ponto de vista social, a remoção completa e a parcial possuem o mesmo desempenho (opções 1 e 2).

Para o critério técnico, a opção 3 apresenta melhor desempenho em comparação com as outras opções. Com relação à disponibilidade atual da cadeia de suprimentos para atender aos requisitos do projeto, a

base terrestre não está preparada para receber *manifolds* de 100 toneladas (capacidade do guindaste) e existe uma preocupação com a remoção do *mudmat* (necessitaria guindaste de 250 toneladas).

Em relação ao critério econômico, a opção preferida foi deixar *in situ* juntamente com a remoção completa. As incertezas sobre a execução da alternativa conforme planejado (com base no escopo) e a validação da base de custo compensa o custo da alternativa de descomissionamento.

Figura 3-13 - Resultados do Grupo 3 - Salema (pela soma dos subcritérios)

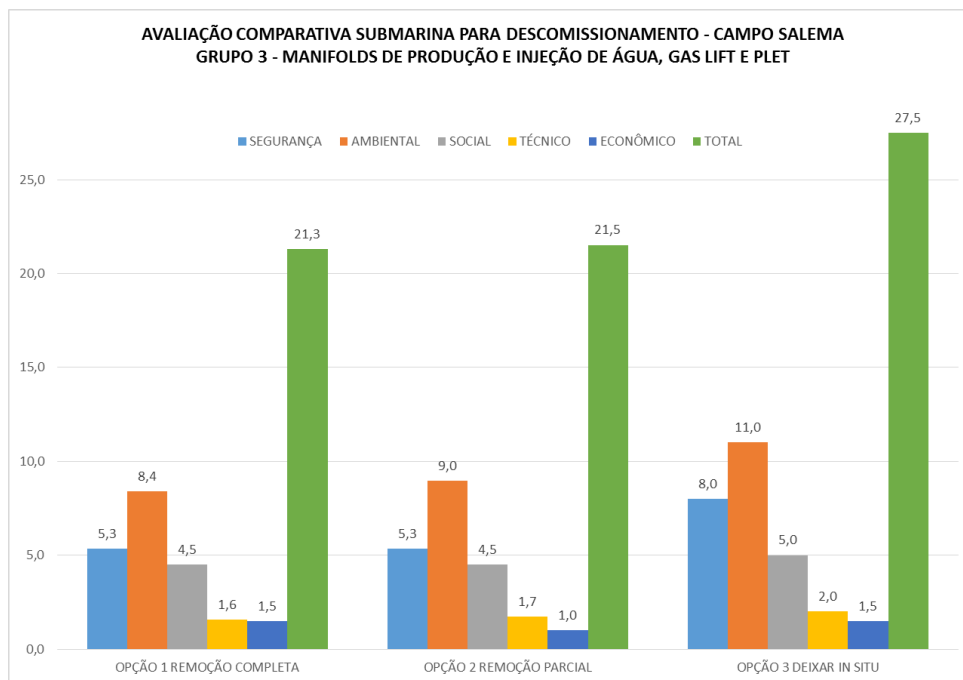
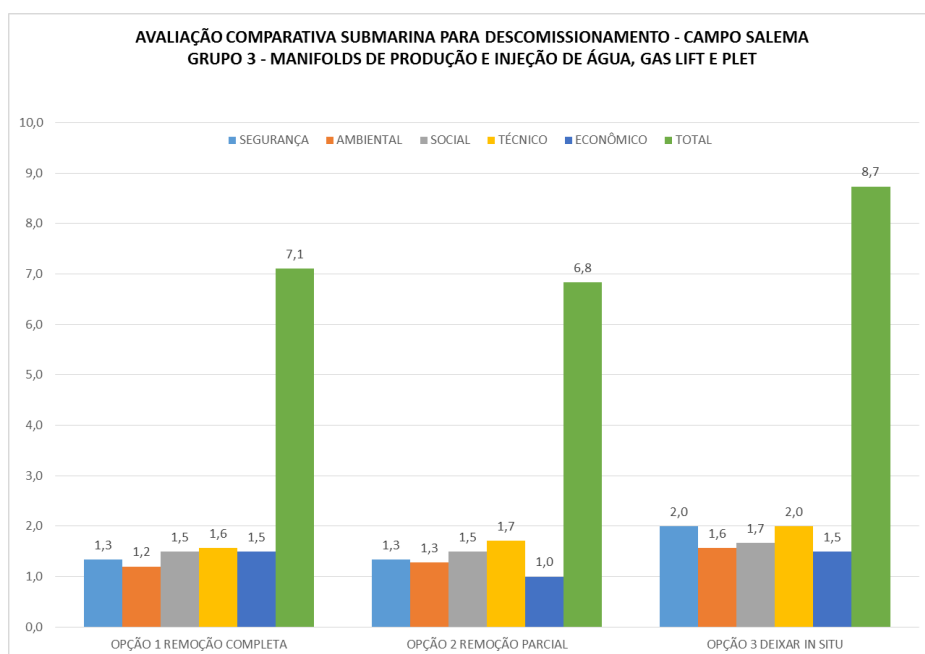


Figura 3-14 - Resultados do Grupo 3 - Salema (pela média dos subcritérios)



GRUPO 4: Árvores Submarinas - XTs (incluindo Tubing Head Spools - THSs)

Para as árvores submarinas, três opções de descomissionamento são possíveis:

- Opção 1 - Remoção completa (caso base),
- Opção 2 - Remoção parcial (remover a XT e deixar o THS com completção superior) e
- Opção 3 - Deixar tudo no local (*jumpers* e *flying leads* permanecem conectados).

Bijupirá

Como pode ser visto nas Figuras 3-15 e 3-16, a opção preferida para o Grupo 4 é deixar tudo *in situ* (Opção 3).

Em relação à segurança, a opção 1 (42 dias) apresenta um nível superior de riscos em comparação à opção 2 (27 dias).

Para o critério ambiental, a opção preferida é deixar no local. O desempenho das opções 1 e 2 é muito semelhante, lembrando que a diferença entre essas opções é deixar o THS com completção superior na opção 2. É esperado NORM no campo;. Podem ser liberados hidrocarbonetos residuais durante a remoção das XTs, que serão neste caso devidamente tratados pela SHELL durante as operações de descomissionamento. Os rejeitos considerados para o grupo 4 são os resíduos não recicláveis gerados nas embarcações.

Para o critério social, a opção preferida é deixar *in situ*. Nesse caso, não há interferências na pesca nem impactos *onshore*. Do ponto de vista social, a remoção completa ou parcial tem o mesmo desempenho (opções 1 e 2).

Para o critério técnico, as opções 2 e 3 estão praticamente empatadas, exceto pela duração, estimada em 42 dias para a opção 1 e 27 dias para a opção 2. Em relação ao critério econômico, a opção preferida foi deixar *in situ*.

A opção preferida do grupo 4 para Bijupirá e Salema é a mesma.

Figura 3-15 - Resultados do grupo 4 - Bijupirá (pela soma dos subcritérios)

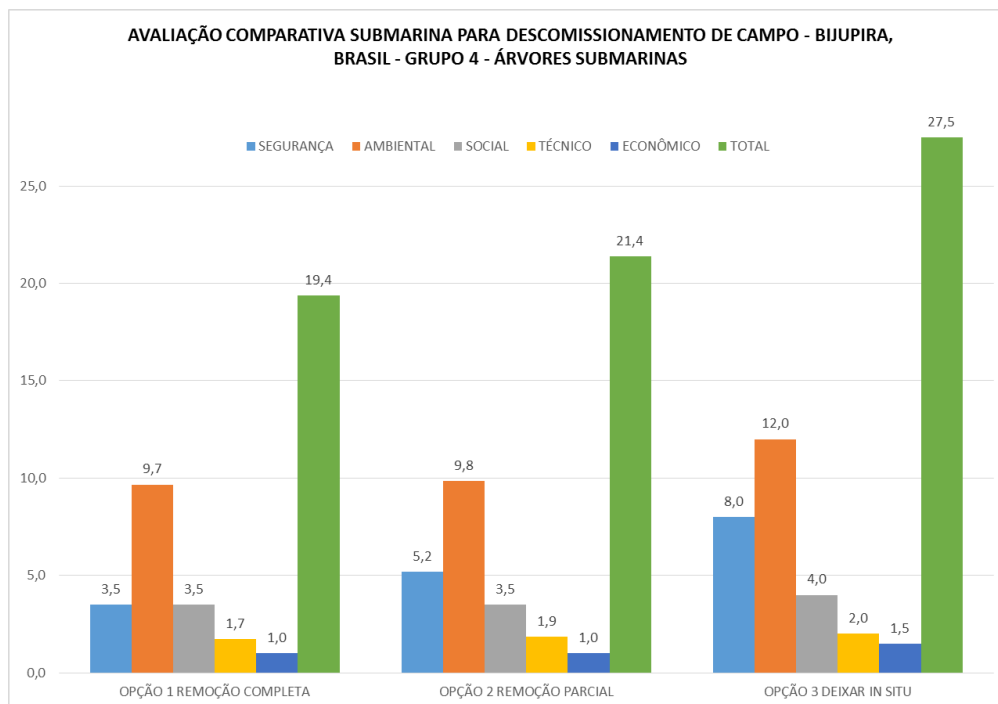
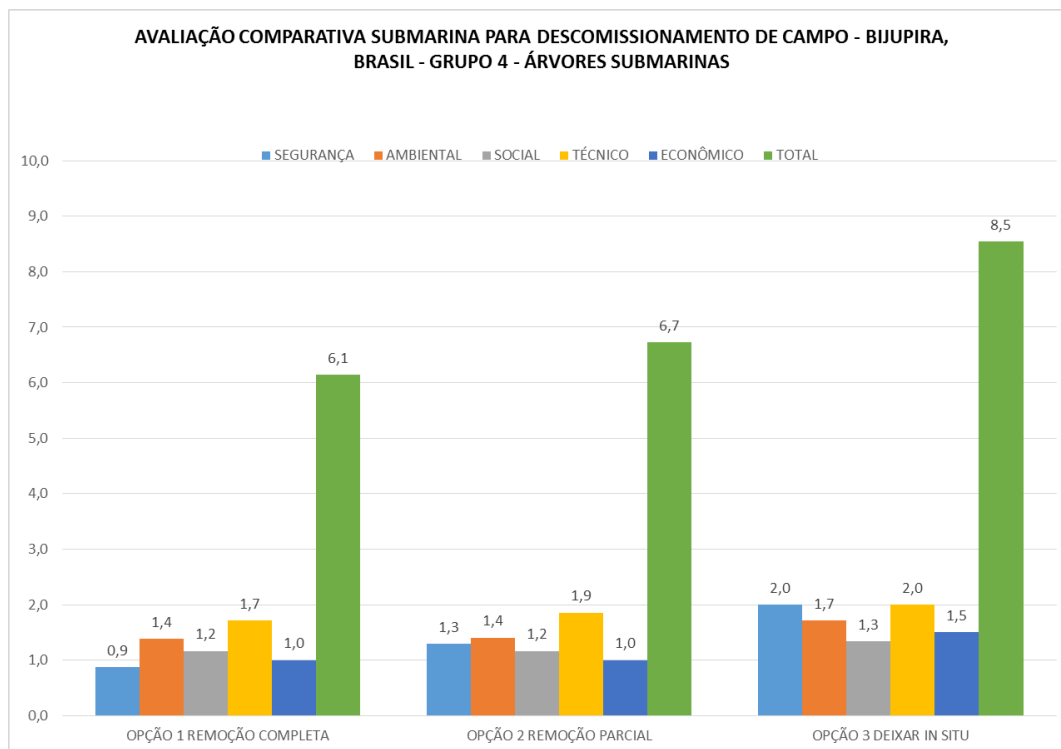


Figura 3-16 - Resultados do Grupo 4 - Bijupirá (pela média dos subcritérios)



Salema

Como pode ser visto nas Figuras 3-17 e 3-18, a opção preferida para o Grupo 4 é deixar *in situ* (opção 3).

Em relação à segurança, a opção 1 (21 dias) apresenta um nível superior de riscos em comparação à opção 2 (15 dias).

Para o critério ambiental, a opção preferida é deixar no local. O desempenho das opções 1 e 2 é muito semelhante, lembrando que a diferença entre essas opções é deixar o *THS* com completação superior na opção 2. É esperado NORM no campo;. Podem ser liberados hidrocarbonetos residuais durante a remoção das *XTs*, que serão neste caso devidamente tratados pela SHELL durante as operações de descomissionamento. Os rejeitos considerados para o grupo 4 são os resíduos não recicláveis gerados nas embarcações.

Para o critério social, a opção preferida é deixar *in situ*. Nesse caso, não há interferências na pesca nem impactos em terra. Do ponto de vista social, a remoção completa ou parcial tem o mesmo desempenho (opções 1 e 2).

Para o critério técnico, as opções 2 e 3 estão praticamente empatadas, exceto pela duração, estimada em 21 dias para a opção 1 e 15 dias para a opção 2. Em relação ao critério econômico, a opção preferida foi deixar *in situ*. A opção preferida do grupo 4 para Bijupirá e Salema é a mesma.

Figura 3-17 - Resultados do Grupo 4 - Salema (pela soma dos subcritérios)

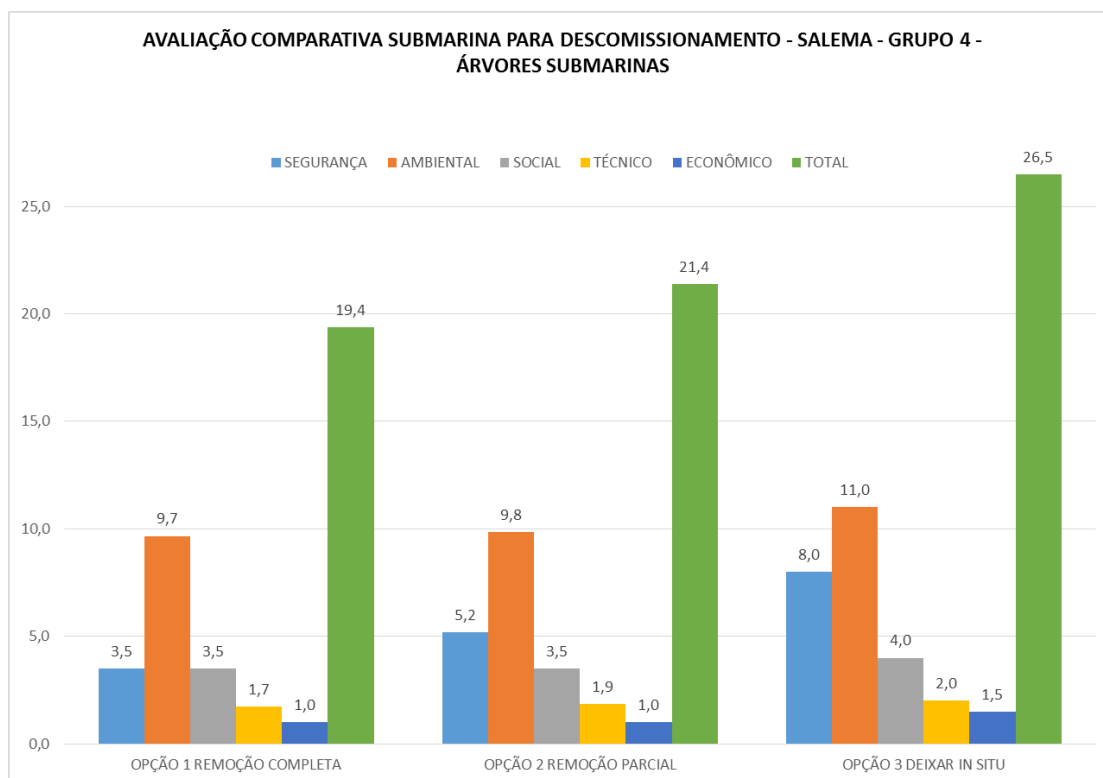
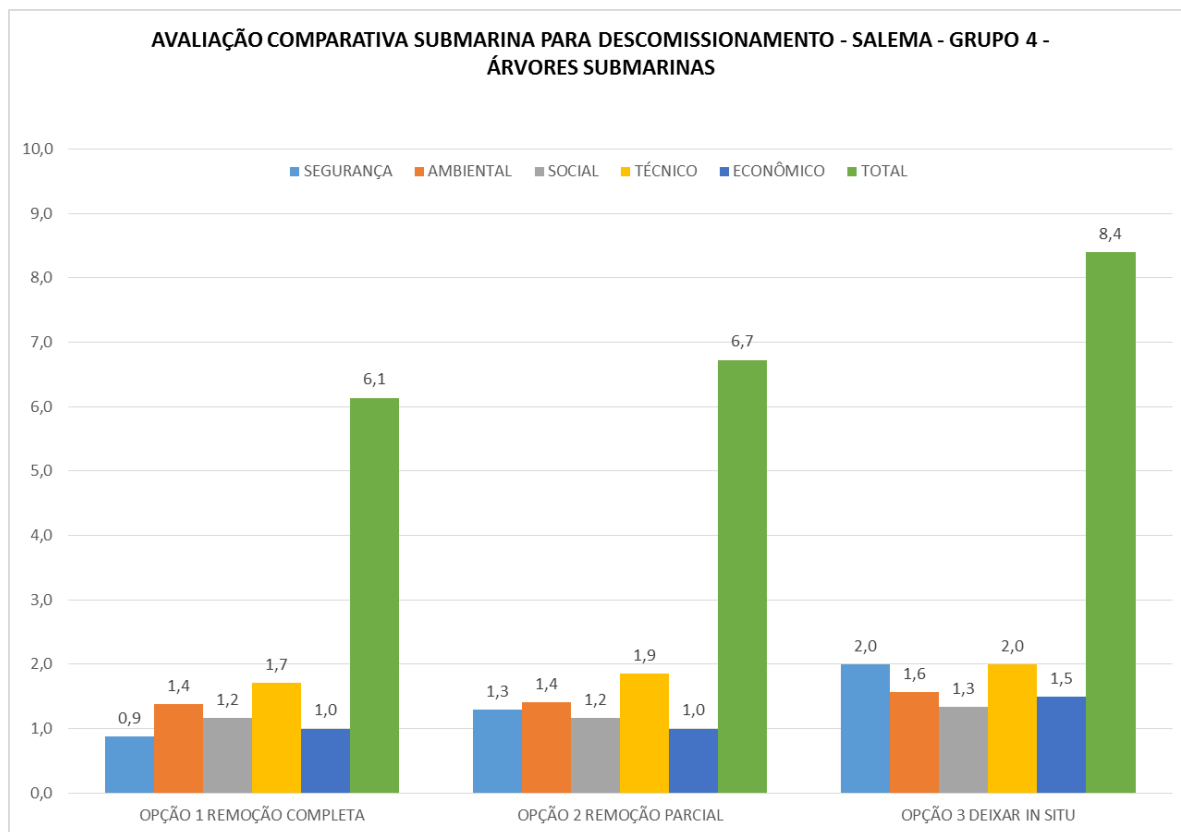


Figura 3-18 - Resultados do Grupo 4 - Salema (pela média dos subcritérios)



GRUPO 5: Linha de Exportação de gás

O Sistema de Exportação de Gás de Bijupirá e Salema conecta e transporta gás entre o FPSO Fluminense e a unidade de produção semi-submersível P15 da Petrobras, a aproximadamente 26 km de distância. Essas instalações estão na Bacia de Campos, com profundidade de água de aproximadamente 720m e 220m, respectivamente (SHELL, 2019).

Para a linha de exportação de gás, foram definidas cinco opções de descomissionamento:

- Opção 1 – Remoção completa por enrolamento,
- Opção 2 - Remoção completa com içamento e corte no convés,
- Opção 3 - Remoção Parcial - 50% de remoção. Corte submarino e içamento ao convés (em seções de 40 metros),
- Opção 4 - Remoção Parcial - 50% de remoção. Corte submarino e içamento ao convés, considerando a presença de corais e
- Opção 5 - Deixar tudo no local.

Como pode ser visto nas Figuras 3-19 e 3-20, a opção preferida para o Grupo 5 é deixar in situ (Opção 3).

Em relação à segurança, a opção 1 (9 dias), a opção 3 (30 dias) e a opção 4 (30 dias) apresentam o mesmo nível de riscos. Para o critério ambiental, a opção preferida é deixar no local. O desempenho das outras opções é semelhante. Com base no Mapa de Distribuição de Temperatura da Bacia de Campos, a *pipeline* se encontra em águas com temperatura inferior a 12°C, inclusive em sua parte mais rasa, próxima da plataforma P-15, o que impede a disseminação do coral sol. Não é esperado NORM, por ser linha de gás). Os rejeitos considerados são a bioincrustação e os resíduos não recicláveis gerados nas embarcações.

Para o critério social, o desempenho de todas as opções é equivalente. No caso do grupo 5, mais municípios estão envolvidos devido às águas mais rasas (200m). Cerca de 10 a 14 municípios pescam no local.

Para o critério técnico, as opções 3, 4 e 5 estão praticamente empatadas. Para a opção 1, a capacidade da embarcação e a viabilidade técnica do enrolamento em carretel precisam ser confirmadas. Em relação ao critério econômico, a opção preferida foi a de remoção completa.

Figura 3-19 - Resultados para o Grupo 5 - BJSa (pela soma dos subcritérios)

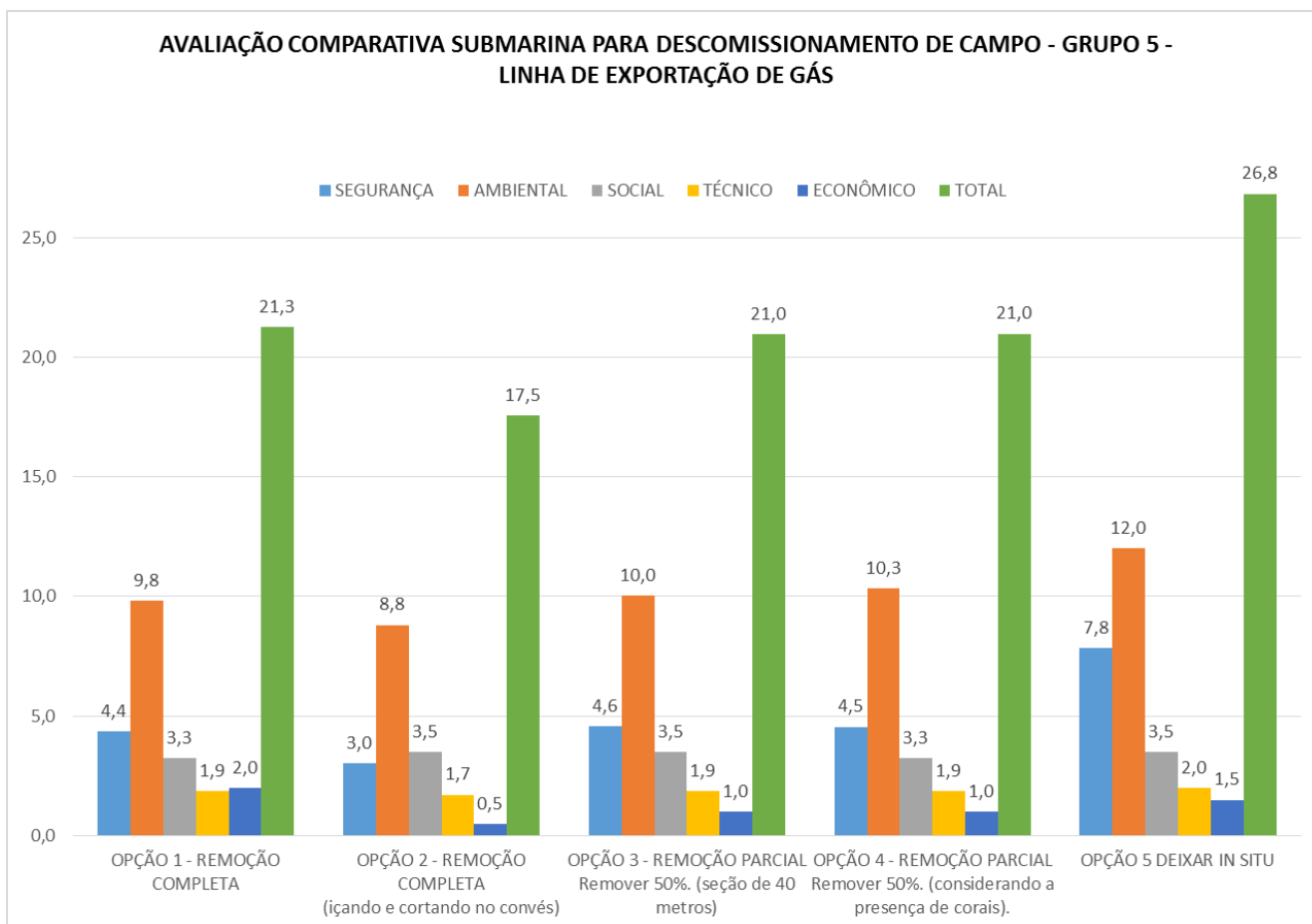
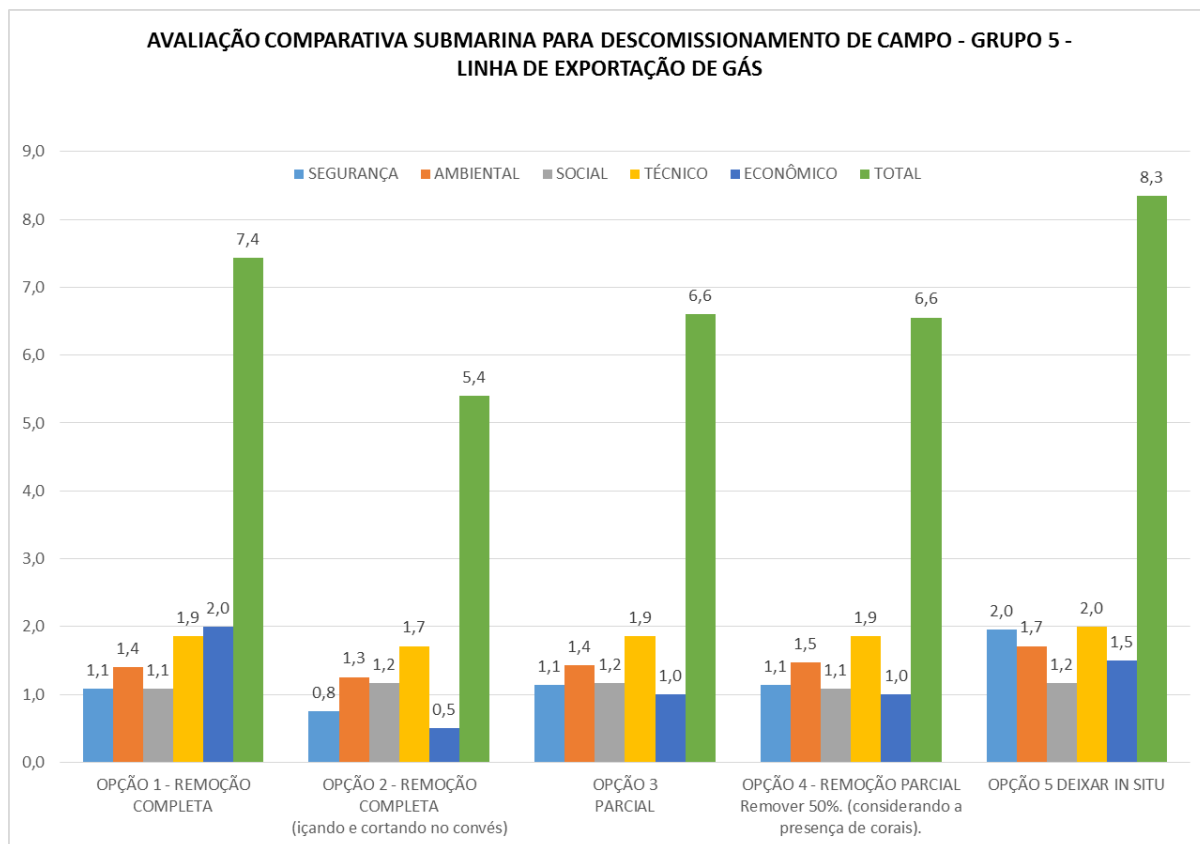


Figura 3-20 - Resultados para o Grupo 5 - BJSa (pela média dos subcritérios)



GRUPO 6: Linhas de Amarração

Na análise das linhas de amarração do sistema de ancoragem do FPSP Fluminense foram definidas três opções de descomissionamento:

- Opção 1 - Remoção completa - Assentamento e posterior remoção total da amarração e âncoras,
- Opção 2 - Remoção Parcial - Assentamento e posterior remoção da corrente da parte superior da amarra (*top chain*) e da linha de *polyester*, deixando no local a corrente da parte inferior da amarra (*bottom chain*) e as âncoras, e
- Opção 3 – Assentar as linhas (*laydown*) e deixar tudo no local.

Estão incluídas nesse grupo algumas linhas de amarração antigas, da fase de produção inicial, que haviam sido previamente depositadas no fundo do mar.

Como pode ser visto nas Figuras 3-21 e 3-22, a opção preferida para o Grupo 6 é deixar *in situ* (Opção 3).

Figura 3-21 - Resultados do Grupo 6 - BJSa (pela soma dos subcritérios)

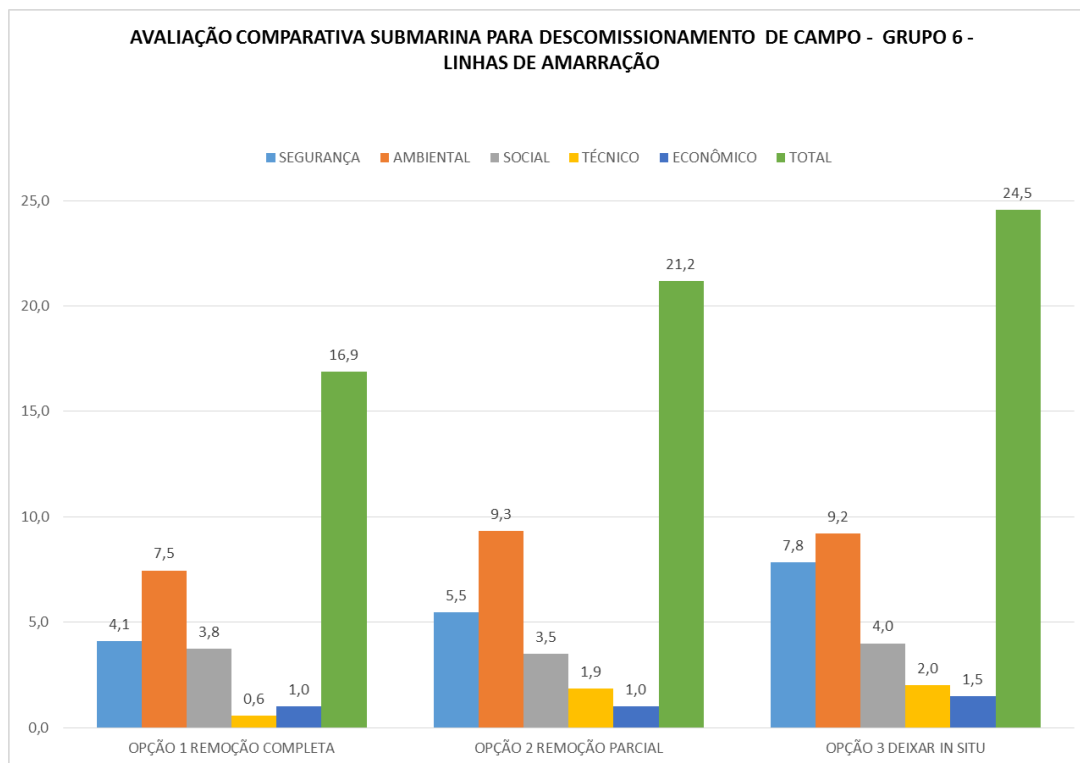
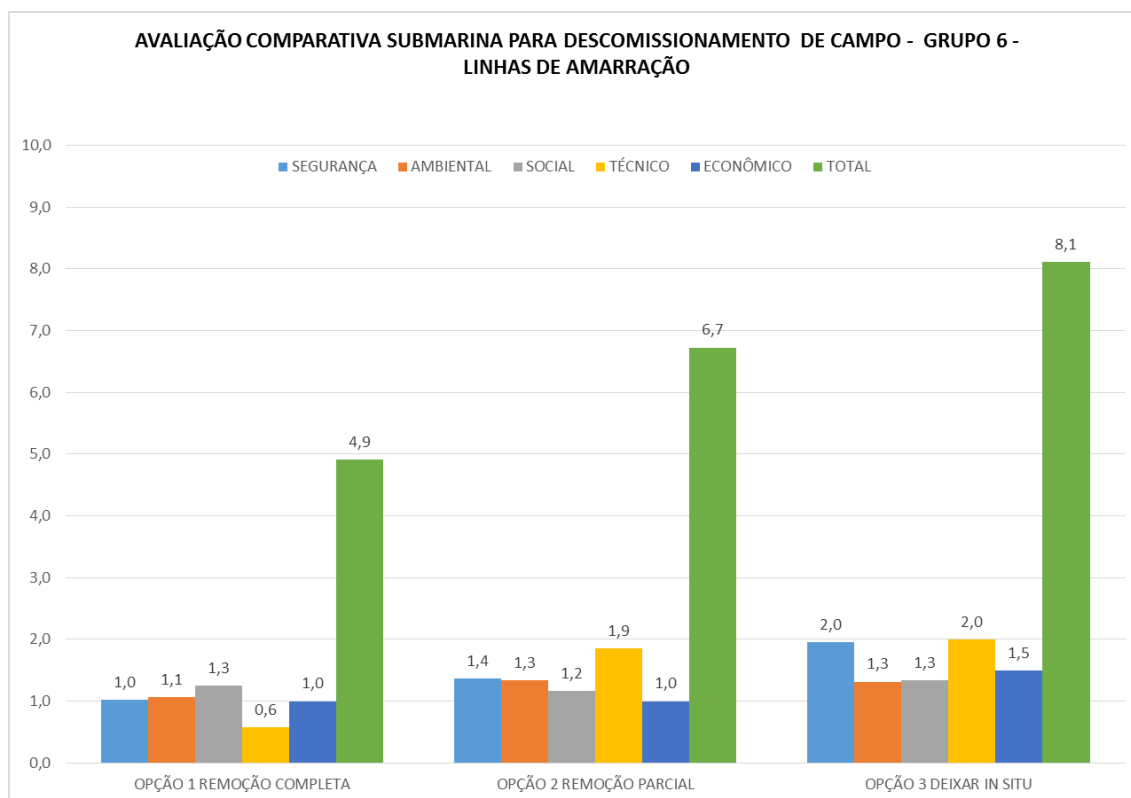


Figura 3-22 - Resultados do grupo 6 - BJSa (pela média dos subcritérios)



4. RECOMENDAÇÕES

As seguintes recomendações, perguntas e dados a serem complementados foram levantados durante os workshops:

SEGURANÇA

- Avaliação da integridade do gasoduto (Linha de Exportação de Gás) e de outros equipamentos submarinos:
 - Levantar informações sobre as condições e a integridade do gasoduto (e de outros equipamentos submarinos) e verificar os riscos envolvidos.
 - Avaliar se as opções consideradas para os grupos são viáveis (por exemplo, o enrolamento reverso).
 - Obter informações sobre o comprimento das seções a serem cortadas, quando aplicável (nas opções com corte submarino).

MEIO AMBIENTE

- Obter mais informações sobre a presença de corais de águas profundas nas proximidades do gasoduto (Linha de Exportação de Gás) e em outros equipamentos submarinos, quando aplicável.
- Obter mais informações sobre a presença de corais de águas profundas nas proximidades de *Jumpers* e *Flying Leads*. Obter informações sobre trechos de linha enterrados (linhas enterradas e com coral).
- Analisar o relatório e as premissas da modelagem de dispersão de sedimentos (o relatório não estava disponível para o 2º workshop, apenas os mapas).
- Realizar Avaliações Ambientais para o Descomissionamento. Poderão ser exploradas sinergias com o Programa de Monitoramento Ambiental (PMA) obrigatório implementado para o licenciamento ambiental de BJSa.
- Melhor compreensão dos impactos ambientais do descomissionamento sobre os corais de águas profundas:
 - Imageamento do fundo do mar;;
 - Modelagem de dispersão de sedimentos;
 - Identificação dos corais de águas profundas e melhor entendimento de como as operações de remoção (como por exemplo corte submarino, jateamento, e dragagem) podem causar dispersão da pluma de sedimentos.
- Verificar a disponibilidade de rotas pré-definidas para assentamento (*laydown*) de *risers* e umbilicais, evitando regiões onde existam corais de profundidade).
- Confirmar os percentuais assumidos para composição de flexíveis e umbilicais.

TÉCNICO

- Verificar as capacidades operacionais das embarcações (por exemplo, a viabilidade de enrolar linhas com diâmetro de 10 polegadas no o Grupo 5, opção 1.

ECONÔMICO

- Melhor entendimento dos limites de uso das embarcações de serviço, em função de seu elevado custo.

5. REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, L.F.; DOMINGUES, J.; BARDY, M.; MACIEL, T. and SCHAFFEL, S.B. Risk Assessment Methods for Comparative Assessment of Options for Decommissioning of Subsea Installations. PSAM 14. Probabilistic Safety Assessment and Management. September 2018. UCLA, Los Angeles, California.

OLIVEIRA, L.F.; DOMINGUES, J.; BARDY, M.; MACIEL, T.; COUTINHO, R. and SCHAFFEL, S.B. DNV GL, Guidelines for Risk-Based Comparative Assessment of Options for Decommissioning of Subsea Installations in Brazil. 2018.

SHELL, 2019. Select Phase – Basis for Design. BJS-100-AA-7704-0001. Controlled Document

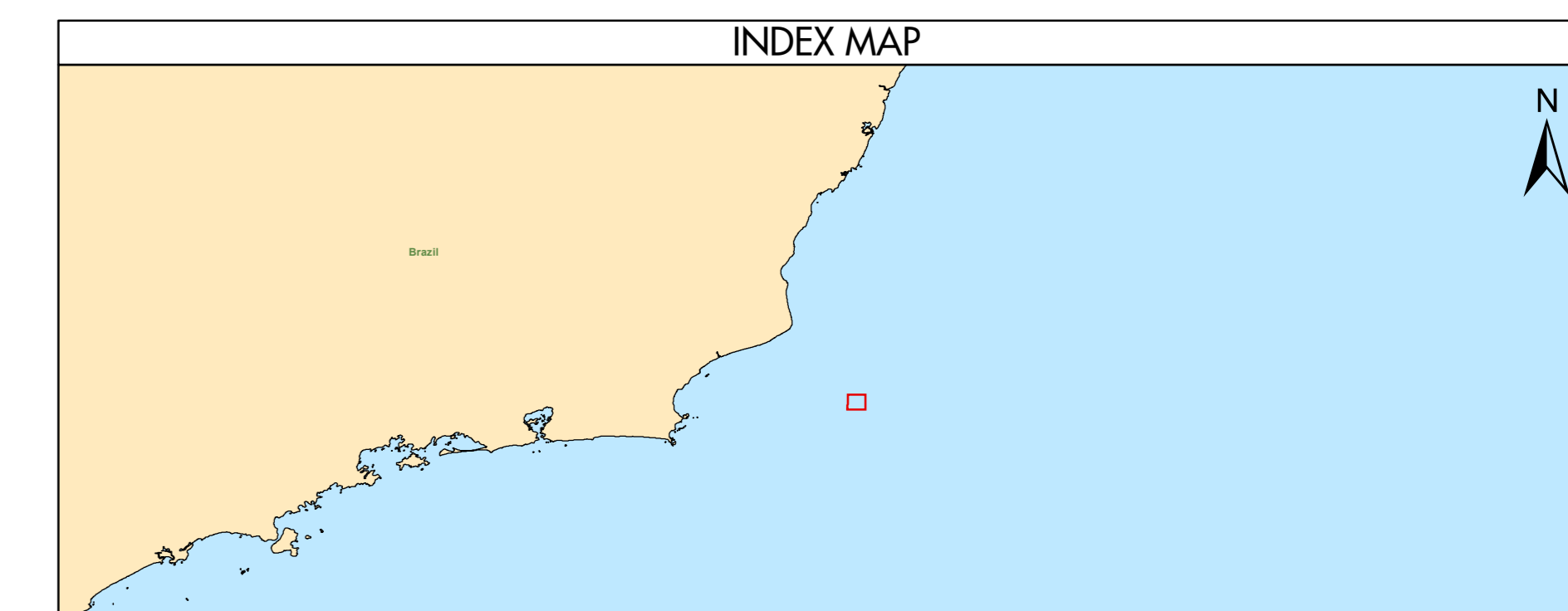
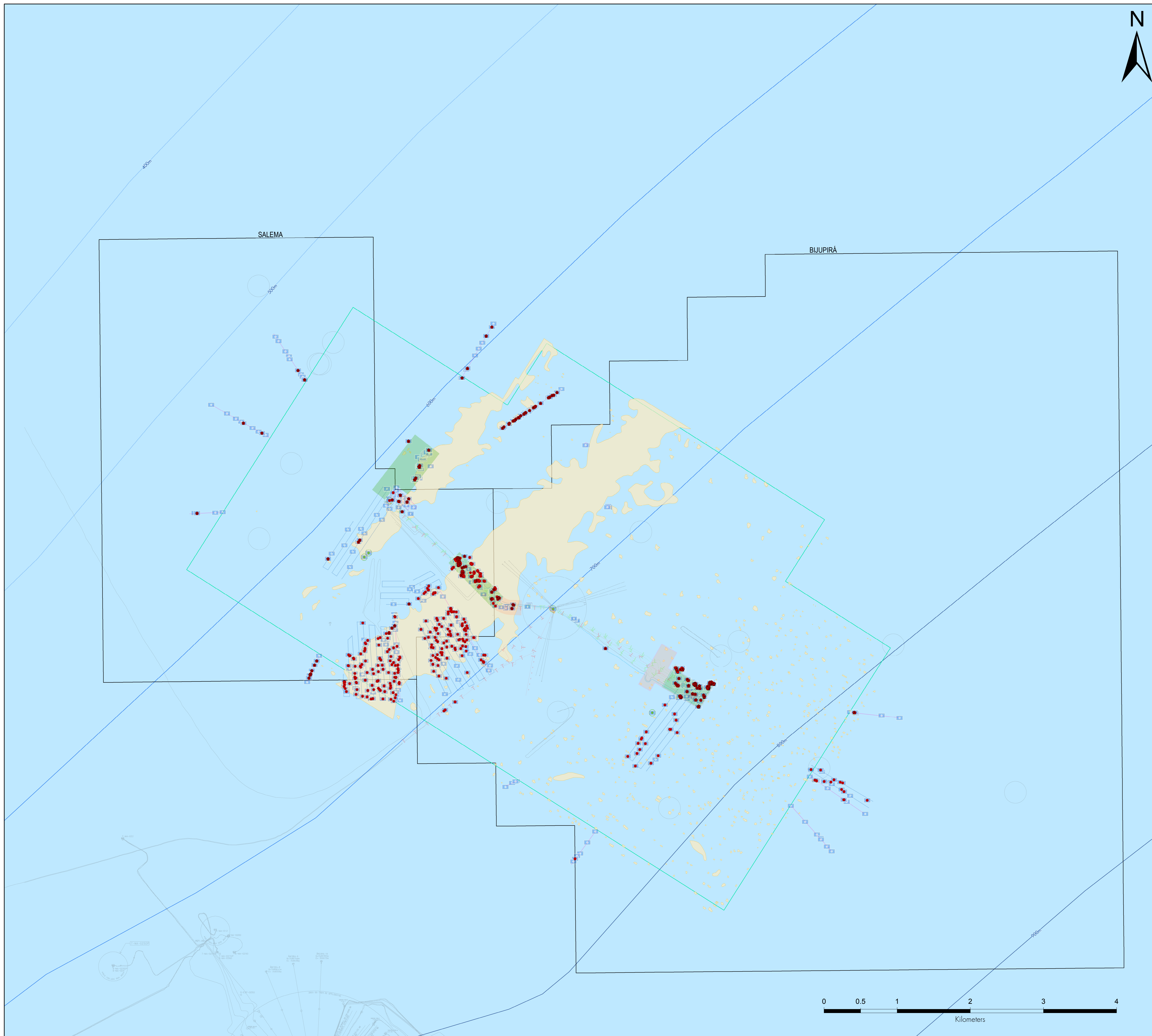
APÊNDICE A

MAPA DE CORAIS DE BIJUPIRÁ-SALEMA

O link abaixo apresenta o Mapa de Análise Ambiental de Corais Bijupirá-Salema, que mostra as informações disponíveis sobre a presença de corais de água profunda nos campos. Esse mapa foi produzido a partir de levantamentos do fundo do mar, efetuados por meio de sonar, e de levantamentos visuais, com veículos submarinos operados remotamente, nas regiões identificadas com potencial de ocorrência desses corais nos campos de Bijupirá e Salema.



20190917_Bijupira-S
alema_Coral_Environr



MAP INFORMATION

Legend

- Coral, live
- Coral Bank
- All Seabed Images
- Seabed Samples
- Possible Coral Regions, interpreted from a Side Scan Sonar survey of 2001 (Switzer)

NOTES

This map has been prepared by Shell from a variety of sources both within Shell and third party information (ESRI, ANP/BDEP, and/or IHS). The map may be subject to errors of judgement and/or opinion. Information from third party sources can not be confirmed or guaranteed by Shell. The copyright in this document is vested in Shell 19 Sep 2019. All rights reserved.

MAP SCALE

1:18,000

Print size: 84,1 cm x 118,88 cm (A0)

GEODETTIC PARAMETERS

Horizontal Coordinate Reference System	Vertical Coordinate Reference System
CRS name (ESRI): Aratu UTM Zone 24S	Vertical datum: MSL
CRS name (Shell): Aratu UTM Zone 24S	Elevation/Depth: MSL
CRS code [EPSG]: [15754_20824]	Vertical units: Meter
Geodetic datum: Aratu	
Projection name: Transverse Mercator	
Horizontal units: Meter	

 SHELL EXPLORATION & PRODUCTION COMPANY	
RIO	GEOMATICS BRAZIL

CONFIDENTIAL

Geomatics - Americas

Bijupirá-Salema Coral Environmental Analysis

Bijupirá-Salema

Author: Fabio Belligotti

Date: 19 Sep 2019

APÊNDICE B

ESTIMATIVAS DE CÁLCULO DE EMISSÕES DE GEE

Este apêndice apresenta as estimativas de cálculo das emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) que apoiaram a classificação dos SUB-CRITÉRIOS 2.5 - EMISSÕES DE GASES DE ESTUFA na análise qualitativa. As emissões foram obtidas da soma de:

(1) Emissões de GEE das operações de descomissionamento (consumo de combustível de embarcações e caminhões),

(2) Emissões de GEE durante a reciclagem de material removido do fundo do mar e

(3) Consumo de combustível de substituição e fabricação de equipamentos removidos do fundo do mar.

O consumo de combustível em toneladas foi obtido a partir do consumo de combustível marítimo e de caminhões, conforme estimativa abaixo:

- Densidade do combustível marítimo (ton/m³): 0,95
- Densidade do diesel (ton/m³): 0,85
- Taxa de consumo pelos caminhões (km/l): 2,5

Para a reciclagem do material removido, foram considerados os seguintes fatores de emissão:

- Aço (ton CO₂ / ton): 0,96
- Polímero (tonelada de CO₂ / tonelada): 1,44
- Cobre (tonelada de CO₂ / tonelada): 0,30
- Alumínio (ton CO₂ / ton): 1,08

Para a produção do material deixado *in situ*, foram considerados os seguintes fatores de emissão:

- Aço (ton CO₂ / ton): 1,89
- Polímero (tonelada de CO₂ / tonelada): 2,83
- Cobre (tonelada de CO₂ / tonelada): 7,18
- Alumínio (ton CO₂ / ton): 3,59

As tabelas B-1 e B-2 apresentam o consumo estimado de combustível proveniente dos navios e caminhões que operam nas atividades de descomissionamento de cada grupo em Bijupirá e Salema. As tabelas B-3 e B-4 apresentam as quantidades de reciclagem de Bijupirá e as quantidades *in situ* restantes. As tabelas B-5 e B-6 apresentam as quantidades de reciclagem Salema e as quantidades *in situ* restantes.

As tabelas B-7 a B-16 apresentam as estimativas de cálculo de emissão de GEE que apoiaram a classificação do SUB-CRITÉRIO 2.5 - EMISSÕES DE GASES DE ESTUFA na análise qualitativa.

TABELA B-1: CONSUMO DE COMBUSTÍVEL PARA BIJUPIRÁ (TON)

Bijupira	Group											
	1		2		3		4		5		6	
	Vessel	Truck	Vessel	Truck	Vessel	Truck	Vessel	Truck	Vessel	Truck	Vessel	Truck
1	1102,0	2,4	817,0	0,1	171,0	0,1	598,5	0,3	237,5	2,9	1425,0	0,5
2	874,0	0,7	408,5	0,0	171,0	0,0	408,5	0,2	712,5	2,9	855,0	0,5
3	1102,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	475,0	1,4	399,0	0,0
4	475,0	0,0							475,0	1,4		
5									0,0	0,0		

TABELA B-2: CONSUMO DE COMBUSTÍVEL PARA SALEMA (TON)

Option	1		2		3		4	
	Vessel	Truck	Vessel	Truck	Vessel	Truck	Vessel	Truck
1	1258,8	2,4	361,0	0,1	171,0	0,0	304,0	0,3
2	845,5	0,7	180,5	0,0	171,0	0,0	171,0	0,2
3	1121,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	475,0	0,0						

TABELA B-3: QUANTIDADE RECICLADA EM BIJUPIRÁ

Bijupira	Group										
Option	1			2			3	4	5	6	
	Steel (Mt)	Copper (Mt)	Polymer (Mt)	Steel (Mt)	Copper (Mt)	Polymer (Mt)	Steel (Mt)	Steel (Mt)	Steel (Mt)	Steel (Mt)	Polymer (Mt)
1	2369	1,0	530	83	0,03	14	275	1100	2367	750	100
2	727	0,3	154	41	0,02	7	255	430	2367	480	100
3	2369	1	530	0	0	0	0	0	1183	0	0
4	0	0	0						1183		
5									0		

TABELA B-4: QUANTIDADE QUE PERMANECE *IN-SITU* EM BIJUPIRÁ

Bijupira	Group										
Option	1			2			3	4	5	6	
	Steel (Mt)	Copper (Mt)	Polymer (Mt)	Steel (Mt)	Copper (Mt)	Polymer (Mt)	Steel (Mt)	Steel (Mt)	Steel (Mt)	Steel (Mt)	Polymer (Mt)
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1641	0,7	377	41	0,02	7	20	670	0	270	0
3	0	0	0	83	0,03	14	275	1100	1183	750	100
4	2369	1,0	530						1183		
									2367		

TABELA B-5: QUANTIDADE RECICLADA EM SALEMA

Salema	Group							
Option	1			2			3	4
	Steel (Mt)	Copper (kg)	Polymer (Mt)	Steel (Mt)	Copper (kg)	Polymer (Mt)	Steel (Mt)	Steel (Mt)
1	2427	3,1	445	55	0,01	9	135	410
2	517	1,3	108	28	0,006	4,5	125	160
3	719	1,3	135	0	0	0	0	0
4	0	0	0					

TABELA B-6: QUANTIDADE QUE PERMANECE *IN-SITU* EM SALEMA

Salema	Group							
Option	1			2			3	4
	Steel (Mt)	Copper (kg)	Polymer (Mt)	Steel (Mt)	Copper (kg)	Polymer (Mt)	Steel (Mt)	Steel (Mt)
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1911	1,8	337	28	0,006	4,5	10	250
3	1708	1,8	310	55	0,01	9	135	410
4	2427	3,1	445					

TABELA B-7: BIJUPIRÁ GRUPO 1 - Risers, Flowlines e Umbilicais (UTA)

Option	Fuel		Recycling								Production								Emissions tone CO ₂
			Steel		Polymer		Copper		Aluminium		Steel		Polymer		Copper		Aluminium		
	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	
1	3,17	1104,45	0,96	2368,60	1,44	530,20	0,30	1,00	1,08	0,00	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	6539
2	3,17	874,71	0,96	727,30	1,44	153,70	0,30	0,30	1,08	0,00	1,89	1641,30	2,83	376,50	7,18	0,70	3,59	0,00	7865
3	3,17	1104,45	0,96	2368,60	1,44	530,20	0,30	1,00	1,08	0,00	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	6539
4	3,17	475,00	0,96	0,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	2368,60	2,83	530,20	7,18	1,00	3,59	0,00	7490

TABELA B-8: BIJUPIRÁ GRUPO 2 - JUMPERS E FLYING LEADS

Option	Fuel		Recycling								Production								Emissions tone CO ₂
			Steel		Polymer		Copper		Aluminium		Steel		Polymer		Copper		Aluminium		
	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	
1	3,17	817,08	0,96	82,50	1,44	13,90	0,30	0,03	1,08	0,00	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	2689
2	3,17	408,54	0,96	41,25	1,44	6,95	0,30	0,02	1,08	0,00	1,89	41,25	2,83	6,95	7,18	0,02	3,59	0,00	1442
3	3,17	0,00	0,96	0,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	82,50	2,83	13,90	7,18	0,03	3,59	0,00	195

TABELA B-9: BIJUPIRÁ GRUPO 3 - Manifolds de Produção e Injeção de Água e Gas Lift PLET

Option	Fuel		Recycling								Production								Emissions tone CO ₂
			Steel		Polymer		Copper		Aluminium		Steel		Polymer		Copper		Aluminium		
	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	
1	3,17	171,12	0,96	275,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	806
2	3,17	171,04	0,96	255,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	20,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	825
3	3,17	0,00	0,96	0,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	275,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	519

TABELA B-10: BIJUPIRÁ GRUPO 4 - Árvores Submarinas - XTs (incluindo *Tubing Head Spool - THS*)

Option	Fuel		Recycling								Production								Emissions tone CO ₂
			Steel		Polymer		Copper		Aluminium		Steel		Polymer		Copper		Aluminium		
	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	
1	3,17	598,83	0,96	1100,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	2954
2	3,17	408,66	0,96	430,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	670,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	2974
3	3,17	0,00	0,96	0,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	1100,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	2078

TABELA B-11: BIJUPIRÁ GRUPO 5 - LINHA DE EXPORTAÇÃO DE GÁS

Option	Fuel		Recycling								Production								Emissions tone CO ₂
			Steel		Polymer		Copper		Aluminium		Steel		Polymer		Copper		Aluminium		
	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	
1	3,17	240,36	0,96	2366,70	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	3034
2	3,17	715,36	0,96	2367,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	4540
3	3,17	476,43	0,96	1183,35	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	1183,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	4881
4	3,17	476,43	0,96	1183,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	1183,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	4881
5	3,17	0,00	0,96	0,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	2367,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	4471

TABELA B-12: BIJUPIRÁ GRUPO 6 - LINHAS DE AMARRAÇÃO

Option	Fuel		Recycling								Production								Emissions tone CO ₂
			Steel		Polymer		Copper		Aluminium		Steel		Polymer		Copper		Aluminium		
	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	
1	3,17	1425,51	0,96	750,00	1,44	100,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	5383
2	3,17	855,49	0,96	480,00	1,44	100,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	270,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	3827
3	3,17	399,00	0,96	0,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	750,00	2,83	100,00	7,18	0,00	3,59	0,00	2965

TABELA B-13: SALEMA GRUPO 1 - RISERS, FLOWLINES E UMBILICAL (incluindo UTA)

Option	Fuel		Recycling								Production								Emissions tone CO ₂
			Steel		Polymer		Copper		Aluminium		Steel		Polymer		Copper		Aluminium		
	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	
1	3,17	1261,20	0,96	2427,30	1,44	445	0,30	3,10	1,08	0	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0	6970
2	3,17	846,21	0,96	516,60	1,44	108	0,30	1,30	1,08	0	1,89	1910,70	2,83	337,00	7,18	1,80	3,59	0	7911
3	3,17	1121,61	0,96	719,10	1,44	135	0,30	1,30	1,08	0	1,89	1708,20	2,83	309,70	7,18	1,80	3,59	0	8558
4	3,17	475,00	0,96	0,00	1,44	0	0,30	0,00	1,08	0	1,89	2427,30	2,83	444,90	7,18	3,10	3,59	0	7374

TABELA B-14: SALEMA GRUPO 2 - JUMPERS E FLYING LEADS

Option	Fuel		Recycling								Production								Emissions tone CO ₂
			Steel		Polymer		Copper		Aluminium		Steel		Polymer		Copper		Aluminium		
	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	
1	3,17	361,06	0,96	55,40	1,44	9,00	0,30	0,01	1,08	0,00	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	1211
2	3,17	180,54	0,96	27,70	1,44	4,50	0,30	0,01	1,08	0,00	1,89	27,70	2,83	4,50	7,18	0,01	3,59	0,00	671
3	3,17	0,00	0,96	0,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	55,40	2,83	9,00	7,18	0,01	3,59	0,00	130

TABELA B-15: SALEMA GRUPO 3 - Manifolds de Produção e Injeção de Água e Gas Lift PLET

Option	Fuel		Recycling								Production								Emissions tone CO ₂
			Steel		Polymer		Copper		Aluminium		Steel		Polymer		Copper		Aluminium		
	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	
1	3,17	171,04	0,96	135,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	672
2	3,17	171,04	0,96	125,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	10,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	681
3	3,17	0,00	0,96	0,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	135,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	255

TABELA B-16: SALEMA GRUPO 4 - Árvores Submarinas - XTs (incluindo *Tubing Head Spool - THS*)

Option	Fuel		Recycling								Production								Emissions tone CO ₂
			Steel		Polymer		Copper		Aluminium		Steel		Polymer		Copper		Aluminium		
	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	ton CO ₂ /ton	ton	
1	3,17	304,33	0,96	410,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	0,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	1358
2	3,17	171,16	0,96	160,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	250,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	1168
3	3,17	0,00	0,96	0,00	1,44	0,00	0,30	0,00	1,08	0,00	1,89	410,00	2,83	0,00	7,18	0,00	3,59	0,00	774

APÊNDICE C
FATORES DE ANÁLISE UTILIZADOS NO
2º WORKSHOP DE AVALIAÇÃO COMPARATIVA

1. CRITÉRIO DE SEGURANÇA			
1.1 RISCO PARA TRABALHADORES NO MAR	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
1.1.1 Número de operações de içamento pesado necessárias.	Quantidade mínima de operações de içamento pesado necessárias.	Quantidade moderada de operações de içamento pesado necessárias.	É necessária uma grande quantidade de operações de içamento pesado.
1.1.2 Quantidade de operações de manuseio de materiais no convés ou em barcaça durante remoção.	Nenhum ou manuseio mínimo de materiais no convés ou em barcaça durante remoção.	Algumas atividades de manuseio de materiais no convés ou em barcaça durante remoção.	Múltiplas atividades de manuseio de materiais no convés ou em barcaça durante remoção.
1.1.3 Quantidade de atividades de mergulho humano requeridas.	Nenhuma ou atividades mínimas de mergulho requeridas.	Aumento das atividades de mergulho requeridas por intervalos curtos e por menos de 25% da duração das atividades de descomissionamento.	Atividades de mergulho requeridas durante a maior parte da duração das atividades de descomissionamento.
1.1.4 Duração das atividades de descomissionamento.	Curta duração das atividades de descomissionamento (menos de um mês).	Duração intermediária das atividades de descomissionamento (entre um mês e um ano).	Longa duração das atividades de descomissionamento (mais de um ano).
1.1.5 Número de operações simultâneas (SIMOP) com dois ou mais navios.	Baixo número de operações simultâneas da embarcação.	Número moderado de operações simultâneas da embarcação.	Grande número de operações simultâneas da embarcação.
1.1.6 Número de trocas de tripulação de helicóptero.	Nenhuma mudança de tripulação de helicóptero está prevista.	As mudanças na tripulação do helicóptero são antecipadas, mas não em grande número.	Um número significativo de tripulações de helicópteros muda durante a maior parte das atividades de desativação.
1.1.7 Quantidade de movimentação de cargas sobre dutos/poços em operação.	Nenhuma operação de movimentação de cargas sobre dutos/poços em operação.	Algumas operações de movimentação de cargas sobre dutos/poços em operação.	Grande número de operações de movimentação de cargas sobre dutos/poços em operação.
1.2 RISCO PARA OUTROS USUÁRIOS DO MAR	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
1.2.1 Atividades de descomissionamento dentro de zonas de exclusão de instalações offshore existentes.	Todas as atividades de descomissionamento dentro de zonas de exclusão de instalações offshore existentes.	Algumas atividades de descomissionamento fora das zonas de exclusão de instalações offshore existentes.	A maioria das atividades de descomissionamento ocorre fora das zonas de exclusão das instalações offshore existentes.
1.2.2 Proximidade com outra instalação offshore.	Atividades de descomissionamento realizadas longe de outras instalações offshore.	Atividades de descomissionamento executadas em torno de outras instalações offshore.	As atividades de descomissionamento foram realizadas relativamente perto de outras instalações offshore.
1.2.3 Duração das atividades de descomissionamento.	Curta duração das atividades de descomissionamento (menos de um mês).	Duração intermediária das atividades de descomissionamento (entre um mês e um ano).	Longa duração das atividades de descomissionamento (mais de um ano).
1.2.4 Trânsito de embarcações.	Trânsito adicional mínimo de embarcações de ou para a costa.	Algum trânsito adicional de embarcações de grande porte de ou para a costa.	Trânsito adicional significativo de embarcações de grande porte de ou para a costa.
1.2.5 Proximidade das rotas de navegação próximas à área de descomissionamento.	Não há rotas comerciais de embarque próximas à área de descomissionamento (a mais de 10 km de distância - baixo risco de colisão com embarcações de descomissionamento).	Rotas de transporte comercial a distâncias moderadas da área de descomissionamento (a 2 e 10 km de distância - risco moderado de	Rotas de transporte comercial a pequenas distâncias da área de descomissionamento (a menos de 2 km de distância - aumento do

		colisão com embarcações de descomissionamento).	risco de colisão com embarcações de descomissionamento).
1.2.6 Fração das instalações deixadas in situ com impacto para outros usuários do mar.	Nenhuma ou somente pequenas partes deixadas in situ (nenhum risco de enroscamento).	Fração média das instalações deixadas in situ – risco baixo de enroscamento se medidas mitigadoras forem executadas.	Fração grande das instalações deixadas in situ – risco moderado de enroscamento, mesmo se medidas mitigadoras forem executadas.
1.3 RISCOS PARA TRABALHADORES EM TERRA	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
1.3.1 Tamanho / volume das estruturas levadas ao estaleiro / base em terra.	Nenhuma ou pequena estrutura de tamanho / volume levada para a base do pátio / costa.	Estruturas de tamanho / volume moderadas trazidas para o quintal.	Estruturas grandes de tamanho / volume trazidas para o quintal.
1.3.2 Número de operações de elevação necessárias.	Nenhum ou pequeno número de operações de elevação necessárias.	Número intermediário de operações de elevação necessárias.	É necessário um grande número de operações de elevação.
1.3.3 Número de operações de desmontagem necessárias.	Nenhum ou pequeno número de operações de desmontagem é necessário, e a maioria é simples.	Número intermediário de operações de desmontagem necessárias.	É necessário um grande número de operações de desmontagem.
1.3.4 Número de operações de trabalho em altura necessárias.	Nenhuma ou pequena quantidade de trabalho em altura.	Quantidade intermediária de trabalho em altura.	Quantidade significativa de trabalho em altura.
1.3.5 Quantidade de atividades em espaços confinados necessárias.	Nenhuma ou pequena quantidade de atividades em espaços confinados.	Quantidade intermediária de atividades em espaço confinado.	Grande quantidade de atividades em espaços confinados.
1.3.6 Quantidade de materiais contaminados a serem manipulados.	Nenhum material contaminado a ser manuseado.	Alguns materiais contaminados devem ser manuseados.	Quantidade significativa de materiais contaminados a serem manipulados.
1.3.7 Quantidade de substâncias inflamáveis, explosivas ou tóxicas no pátio de descomissionamento.	Nenhuma ou pequena quantidade de substâncias inflamáveis, explosivas ou tóxicas no pátio de descomissionamento.	Quantidade moderada de substâncias inflamáveis, explosivas ou tóxicas no pátio de descomissionamento.	Grande quantidade de substâncias inflamáveis, explosivas ou tóxicas no pátio de descomissionamento.
1.4 RISCOS PARA PÚBLICO EM TERRA	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
1.4.1 Transferência de materiais / resíduos em estradas e áreas povoadas (tráfego de veículos).	Transferências de material em estradas de baixo tráfego ou em áreas com população de baixa densidade.	Transferências de material em vias de tráfego moderado ou em áreas com densidade média populacional.	Transferências de material em estradas de tráfego intenso ou em áreas com população de alta densidade.
1.4.2 Densidade populacional na vizinhança imediata ao pátio de descomissionamento.	Densidade populacional baixa na vizinhança imediata do pátio de descomissionamento.	Densidade populacional média na vizinhança imediata do pátio de descomissionamento.	Densidade populacional alta na vizinhança imediata do pátio de descomissionamento.

2. CRITÉRIO AMBIENTAL			
2.1 IMPACTOS NO AMBIENTE MARINHO	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
2.1.1 – Alteração nas características físico-químicas da água.	Nenhuma ou pequena alteração nas características físico-químicas da água (impactos de pequena importância sobre a qualidade da água).	Alteração moderada nas características físico-químicas da água (impactos de importância moderada sobre a qualidade da água).	Alteração relevante nas características físico-químicas da água (impactos de grande importância sobre a qualidade da água).
2.1.2 – Alteração nas características físico-químicas do sedimento marinho.	Nenhuma ou pequena alteração nas características físico-químicas do sedimento (impactos de pequena importância sobre a qualidade do sedimento).	Alteração moderada nas características físico-químicas do sedimento (impactos de importância moderada sobre a qualidade do sedimento).	Alteração relevante nas características físico-químicas do sedimento (impactos de grande importância sobre a qualidade do sedimento).
2.1.3 Danos / perturbações no substrato do fundo do mar.	Nenhum danos aos substratos do fundo do mar (Ex: da remoção de estruturas submarinas).	Danos moderados a substratos do fundo do mar (Ex: da remoção de estruturas submarinas)	Danos significativos ao substrato do fundo do mar (Ex: da remoção de estruturas submarinas)
2.1.4 Interferência com comunidades bentônicas - excluindo algas calcárias e corais de águas profundas.	Nenhuma ou baixa interferência com comunidades benthicas - excluindo algas calcárias e corais de águas profundas.	Interferência média nas comunidades benthicas - excluindo a exclusão de algas calcárias e corais de águas profundas.	Alta interferência com comunidades benthicas - excluindo algas calcárias e corais de águas profundas.
2.1.5 Interferência em bancos de algas calcárias ou corais de águas profundas.	Nenhuma ou baixa interferência em bancos de algas calcárias ou corais de águas profundas.	Interferência moderada em bancos de algas calcárias ou corais de águas profundas.	Alta interferência com bancos de algas calcárias ou corais de águas profundas.
2.1.6 Interferência com mamíferos marinhos, quelônios e aves marinhas (incluindo geração de luz e geração de ruído subaquático).	Nenhuma ou baixa interferência com mamíferos marinhos, quelônios e aves marinhas (ex: colisão / medo).	Interferência média em mamíferos marinhos, quelônios e aves marinhas (ex: colisão / medo).	Alta interferência com mamíferos marinhos, quelônios e aves marinhas (ex: colisão / medo).
2.1.7 Interferência com comunidades planctônicas e ictiofauna (incluindo geração de luz e geração de ruído subaquático).	Baixo risco de interferência em comunidades planctônicas e ictiofauna.	Risco médio de interferência em comunidades planctônicas e ictiofauna.	Alto risco de interferência nas comunidades planctônicas e na ictiofauna.
2.2 IMPACTOS NO AMBIENTE TERRESTRE	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
2.2.1 Mudança na qualidade do solo / água.	Nenhuma ou baixa alteração na qualidade do solo / água.	Média mudança na qualidade do solo / água.	Mudança relevante na qualidade do solo / água (por exemplo: contaminação do solo / aquífero devido a descargas no quintal ou aterro).
2.2.2 Geração de ruído a partir das atividades da base quintal / terra.	Nenhum ou baixo aumento da geração de ruído a partir das atividades do quintal acima do plano de fundo.	Aumento moderado da geração de ruído a partir das atividades do pátio acima do plano de fundo.	Alto aumento da geração de ruído a partir das atividades do quintal acima do plano de fundo.
2.2.3 Geração de poeira a partir das atividades da base quintal / costa.	Nenhum ou baixo aumento da geração de poeira nas atividades do quintal acima do plano de fundo.	Alto aumento da geração de poeira nas atividades do quintal acima do plano de fundo.	Alto aumento da geração de poeira nas atividades do quintal acima do plano de fundo.
2.2.4 Interferência na fauna.	Nenhuma ou baixa interferência na fauna.	Interferência média na fauna.	Alta interferência na fauna (ex: perda de biodiversidade),

2.2.5 Interferência na flora.	Nenhuma ou baixa interferência na flora	Interferência média na flora.	Alta interferência na flora (ex: desmatamento para a preparação do local do quintal).
2.2.6 Tráfego de veículos para transporte de equipamentos / resíduos.	Nenhum ou pequeno aumento do tráfego de veículos.	Aumento moderado do tráfego de veículos.	Grande aumento do tráfego de veículos.
2.3 RISCO DE DISSEMINAÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
2.3.1 - Fator de Cobertura Médio da instalação deixada <i>in situ</i> .	Ausência ou Baixo Fator de Cobertura da instalação deixada <i>in situ</i> .	Fator de Cobertura Médio da instalação deixada <i>in situ</i> .	Fator de Cobertura elevado da instalação deixada <i>in situ</i> .
2.3.2 - Nível de perturbação durante manuseio da estrutura submarina.	Nenhum/ pequeno nível de perturbação durante manuseio das estruturas submarinas.	Nível de perturbação médio durante manuseio das estruturas submarinas.	Nível de perturbação alto durante manuseio das estruturas submarinas.
2.3.3 - Duração da liberação de larvas causada pelas atividades de descomissionamento	Ausência ou curta duração da liberação de larvas causada pelas atividades de descomissionamento.	Duração média da liberação de larvas causada pelas atividades de descomissionamento.	Duração longa da liberação de larvas causada pelas atividades de descomissionamento.
2.3.4 - Porcentagem de área colonizável da instalação submarina deixada <i>in situ</i> .	Nenhuma/baixa porcentagem de área colonizável da instalação submarina deixada <i>in situ</i> .	Porcentagem média de área colonizável da instalação submarina deixada <i>in situ</i> .	Porcentagem alta de área colonizável da instalação submarina deixada <i>in situ</i> .
2.3.5 - Distância desde a instalação submarina deixada <i>in situ</i> até a costa.	Grande distância desde a instalação submarina deixada <i>in situ</i> até a costa.	Distância média desde a instalação submarina deixada <i>in situ</i> até a costa.	Pequena distância desde a instalação submarina deixada <i>in situ</i> até a costa.
2.3.6 - Distância desde a instalação submarina deixada <i>in situ</i> até regiões sensíveis.	Grande distância desde a instalação submarina deixada <i>in situ</i> até regiões sensíveis.	Distância média desde a instalação submarina deixada <i>in situ</i> até regiões sensíveis.	Pequena distância desde a instalação submarina deixada <i>in situ</i> até regiões sensíveis.
2.3.7 - Lâmina d'água da instalação submarina deixada <i>in situ</i> .	Instalação submarina deixada <i>in situ</i> em grandes lâminas d'água.	Instalação submarina deixada <i>in situ</i> em lâminas d'água intermediárias.	Instalação submarina deixada <i>in situ</i> em lâminas d'água rasas.
2.3.8 - Conectividade na área onde a instalação submarina está localizada.	Conectividade baixa na área onde a instalação submarina é deixada.	Conectividade moderada na área onde a instalação submarina é deixada <i>in situ</i> .	Conectividade alta na área onde a instalação submarina é deixada <i>in situ</i> .
2.4 - GERAÇÃO DE REJEITOS	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
2.4.1 Geração de rejeitos	Volume mínimo de geração de resíduos.	Volume médio de geração de resíduos.	Grandes volumes de geração de resíduos.
2.4.2 Quantidade de NORM ou outros rejeitos perigosos	Quantidade insignificante de NORM.	Quantidade moderada de NORM.	Quantidade significativa de NORM.
2.5 EMISSÕES DE GEE	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)

2.5.1 Nível de emissões de GEE (equivalente a CO2).	Baixo nível de emissões de GEE (equivalente a CO2).	Nível médio de emissões de GEE (equivalente a CO2).	Alto nível de emissões de GEE (equivalente a CO2).
2.6 RISCO DE DERRAMAMENTOS PARA AMBIENTE MARINHO	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
2.6.1 - Probabilidade de vazamento de hidrocarbonetos/produtos químicos perigosos e poluentes para o mar.	Baixa probabilidade de vazamento de hidrocarbonetos/produtos químicos perigosos e poluentes para o mar.	Probabilidade média de vazamento de hidrocarbonetos/produtos químicos perigosos e poluentes para o mar.	Probabilidade alta de vazamento de hidrocarbonetos/produtos químicos perigosos e poluentes para o mar.
2.6.2 Volume de hidrocarbonetos / produtos químicos derramados no mar.	Baixo volume de derramamento no mar (menos de 8 m3).	Volume médio de derramamento para o mar (entre 8 e 200 m3).	Alto volume de derramamento no mar (mais de 200 m3).
2.7 RISCO DO LEGADO DEIXADO IN SITU PARA AMBIENTE MARINHO	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
2.7.1 Porcentagem de material existente deixado in situ.	Nenhuma ou baixa porcentagem de material existente foi deixada no local.	Porcentagem média de material existente deixada no local.	Alta porcentagem de material existente deixada no local.
2.7.2 Efeitos ambientais a longo prazo do material deixado in situ.	Baixo nível de incerteza dos efeitos ambientais de longo prazo do material deixado in situ.	Nível moderado de incerteza dos efeitos ambientais de longo prazo do material deixado in situ.	Alto nível de incerteza dos efeitos ambientais de longo prazo do material deixado in situ.

3. CRITÉRIO SOCIAL			
3.1 IMPACTOS SOCIAIS EM TERRA	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
3.1.1 – Pressão sobre as infraestruturas rodoviárias e portuárias.	Ausência ou baixa pressão sobre as infraestruturas rodoviárias e portuárias.	Pressão média sobre as infraestruturas rodoviárias e portuárias.	Pressão alta sobre as infraestruturas rodoviárias e portuárias.
3.1.2 – Pressão sobre a infraestrutura de destinação de resíduos.	Ausência ou baixa pressão sobre a infraestrutura de destinação de resíduos.	Pressão média sobre a infraestrutura de destinação de resíduos.	Pressão alta sobre a infraestrutura de destinação de resíduos.
3.1.3 – Impactos sobre a qualidade de vida devido ao odor, poeira, ruído e impactos visuais das atividades nas bases logísticas terrestres de apoio ao descomissionamento.	Ausência ou impactos insignificantes sobre a qualidade de vida devido ao odor, poeira, ruído e impactos visuais das atividades nas bases logísticas terrestres de apoio ao descomissionamento.	Impactos intermediários sobre a qualidade de vida devido ao odor, poeira, ruído e impactos visuais das atividades nas bases logísticas terrestres de apoio ao descomissionamento.	Impactos significativos sobre a qualidade de vida devido ao odor, poeira, ruído e impactos visuais das atividades nas bases logísticas terrestres de apoio ao descomissionamento.
3.1.4 – Impacto sobre o turismo local ou regional.	Ausência ou baixo impacto sobre o turismo local ou regional.	Impacto moderado sobre o turismo local ou regional.	Impacto significativo sobre o turismo local ou regional.
3.2 IMPACTOS SOBRE A PESCA	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
3.2.1 Área de interferência das atividades de descomissionamento e rotas dos navios sobre as áreas de pesca.	Nenhuma ou baixa área de interferência das atividades de descomissionamento e rotas dos navios nas áreas de pesca.	Área de interferência moderada das atividades de descomissionamento e rotas dos navios nas áreas de pesca.	Grande área de interferência nas atividades de descomissionamento e rotas de embarcações nas áreas de pesca.
3.2.2 Duração da interferência das atividades de descomissionamento sobre a pesca.	Curta duração de interferência na pesca.	Duração média da interferência da pesca.	Longa duração da interferência na pesca.
3.2.3 – Número de pescadores impactados pelas atividades de descomissionamento.	Nenhum ou número pequeno de pescadores impactados pelas atividades de descomissionamento.	Número médio de pescadores impactados pelas atividades de descomissionamento.	Número grande de pescadores impactados pelas atividades de descomissionamento.
3.2.4 – Estabelecimento de área de exclusão à pesca após a realização das atividades de descomissionamento.	Ausência de área de exclusão à pesca após a realização das atividades de descomissionamento.	Existência de área de exclusão à pesca de pequena dimensão após a realização das atividades de descomissionamento.	Existência de área de exclusão à pesca de grande dimensão após a realização das atividades de descomissionamento.
3.3 - IMPACTOS SOBRE EMPREGO	Mais Preferido (Melhor desempenho)	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
3.3.1 Número de empregos gerados / mantidos pelas atividades de descomissionamento.	Alto número de empregos gerados / mantidos pelas atividades de descomissionamento.	Número intermediário de empregos gerados / mantidos pelas atividades de descomissionamento.	Baixo número de empregos gerados / mantidos pelas atividades de descomissionamento.
3.3.2 Duração das atividades de descomissionamento.	Longa duração das atividades de desclassificação.	Duração média das atividades de descomissionamento.	Curta duração das atividades de descomissionamento.

4. CRITÉRIO TÉCNICO			
4.1 IMPACTOS SOBRE VIABILIDADE TÉCNICA DE PROJETO	Mais Preferidos Melhor desempenho	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
4.1.1 - Disponibilidade de recursos / equipamentos para executar atividades de descomissionamento.	Existem recursos / equipamentos para execução das atividades de descomissionamento.	Há alguma necessidade de recursos / equipamentos extras/adicionais para execução das atividades de descomissionamento.	Há necessidade de recursos / equipamentos extras/adicionais para execução das atividades de descomissionamento.
4.1.2 – Disponibilidade de recursos / equipamentos e procedimentos para estabilizar a situação imediatamente após um incidente e realizar a operação.	Recursos e equipamentos estão disponíveis imediatamente para estabilizar a situação após um incidente e facilitar a recuperação.	Recursos e equipamentos estão disponíveis em terra em um prazo razoável para estabilizar a situação após um incidente e facilitar a recuperação.	Necessário reengenharia para desenvolver procedimentos e identificar recursos e equipamentos para estabilizar a situação após um incidente e facilitar a recuperação.
4.1.3 Duração das atividades de descomissionamento.	Curta duração das atividades de descomissionamento (menos de um mês).	Duração intermediária das atividades de descomissionamento (entre um mês e um ano).	Longa duração das atividades de descomissionamento (mais de um ano).
4.1.4 Maturidade do conceito proposto para implementar a opção de descomissionamento.	O conceito proposto foi implementado com sucesso no passado.	O conceito proposto foi considerado seriamente para vários ativos diretamente comparáveis no passado, mas ainda não foi usado.	O conceito proposto não está maduro.
4.1.5 Viabilidade tecnológica do conceito.	A viabilidade tecnológica do conceito está fora de dúvida.	A viabilidade tecnológica do conceito requer algum desenvolvimento de engenharia adicional.	A viabilidade tecnológica do conceito requer uma engenharia considerável para provar.
4.1.6 Registro histórico de sucesso para a implementação da alternativa de descomissionamento .	Os navios e a maioria dos equipamentos de apoio são padrão da indústria, com bom histórico de operação bem-sucedida, sem a necessidade de construção de novos ativos marítimos.	Alguns navios exigem algum investimento para ajudar no desenvolvimento menor; no entanto, existe uma ampla confiança no setor de que isso deve ser concluído com êxito.	Os navios requerem investimento para auxiliar seu desenvolvimento e construção; há incerteza no setor de que isso será concluído com êxito antes do cronograma do projeto.
4.1.7 Disponibilidade atual da cadeia de suprimentos para atender aos requisitos do projeto.	A cadeia de suprimentos geralmente está prontamente disponível no mercado atual.	A cadeia de suprimentos requer algum envolvimento para atender aos requisitos do projeto.	A cadeia de suprimentos requer desenvolvimento.

5. CRITÉRIO ECONÔMICO			
5.1 - CUSTOS DO PROJETO	Mais Preferidos Melhor desempenho	MODERADO	Menos preferido (Menor desempenho)
5.1.1 Custo da alternativa.	Opção de baixo custo.	Opção de custo intermediário.	Opção de alto custo.
5.1.2 Impacto no custo devido a incertezas sobre a execução da alternativa conforme planejado (com base no escopo). Validação da base de custo (conhecida pelo setor).	Escopo bem definido e compreendido. Estimativa de custo desenvolvida usando ferramentas de estimativa reconhecidas e validadas.	Algumas lacunas de incerteza / informação em partes do escopo e / ou equipamento usado. Estimativa de custo desenvolvida usando ferramentas de estimativa não reconhecidas ou não validadas.	Incerteza em muitas áreas do escopo e nos equipamentos utilizados. Somente estimativa de custo de ordem de magnitude desenvolvida.

APÊNDICE D

CALENDÁRIO DO 2º WORKSHOP DE AVALIAÇÃO COMPARATIVA

DNV·GL

Agenda

2nd COMPARATIVE ASSESSMENT WORKSHOP
SUBSEA DECOMMISSIONING - BIJUPIRA SALEMA FIELD, BRAZIL

SEPT/OCT 2019



Agenda – 30th Sept - SAFETY

9:00 - 9:30	Opening Safety Briefing. Welcome, introduction of participants and objectives.
9:30 – 11:00	Comparative Assessment Session 1 – Safety Sub-criteria Group 1 - Risers, Flowlines and Umbilicals – BIJUPIRA and SALEMA
11:00 – 11:15	Coffee break
11:15 – 13:00	Comparative Assessment Session 2 – Safety Sub-criteria Group 2 – Jumpers and Flying Leads – BIJUPIRA and SALEMA
13:00 – 14:00	Lunch
14:00 – 16:00	Comparative Assessment Session 3 – Safety Sub-criteria Group 3 – UTA, PLET, Production, Gas Lift and Water Injection Manifolds – BIJUPIRA and SALEMA
16:00 – 16:15	Coffee break
16:15 – 18:00	Comparative Assessment Session 4 – Safety Sub-criteria Group 4 – Subsea Trees – BIJUPIRA and SALEMA

Agenda – 1st Oct – SAFETY/ENVIRONMENT

9:00 – 11:00	Comparative Assessment Session 5 – Safety Sub-criteria Group 5 – Gas Export Line
11:00 – 11:15	Coffee break
11:15 – 13:00	Comparative Assessment Session 6 – Safety Sub-criteria Group 6 – Mooring Lines
13:00 – 14:00	Lunch
14:00 – 16:00	Comparative Assessment Session 7 – Environment Sub-criteria Group 1 - Risers, Flowlines and Umbilicals – BIJUPIRA and SALEMA
16:00 – 16:15	Coffee break
16:15 – 18:00	Comparative Assessment Session 8 – Environment Sub-criteria Group 2 – Jumpers and Flying Leads – BIJUPIRA and SALEMA

Agenda – 2nd Oct - ENVIRONMENT

- 9:00 – 11:00** **Comparative Assessment Session 9 – Environment Sub-criteria**
Group 3 – UTA, PLET, Production, Gas Lift and Water Injection Manifolds – BIJUPIRA and SALEMA
- 11:00 – 11:15** **Coffee break**
- 11:15 – 13:00** **Comparative Assessment Session 10 – Environment Sub-criteria**
Group 4 – Subsea Trees – BIJUPIRA and SALEMA
- 13:00 – 14:00** **Lunch**
- 14:00 – 16:00** **Comparative Assessment Session 11 – Environment Sub-criteria**
Group 5 – Gas Export Pipeline
- 16:00 – 16:15** **Coffee break**
- 16:15 – 18:00** **Comparative Assessment Session 12 – Environment Sub-criteria**
Group 6 – Mooring Lines

Agenda – 3rd Oct – SOCIETAL/TECHNICAL

- 9:00 – 10:00** **Comparative Assessment Session 13 – Societal Sub-criteria**
Group 1 - Risers, Flowlines and Umbilicals – BIJUPIRA and SALEMA
- 10:00 – 11:00** **Comparative Assessment Session 14 – Societal Sub-criteria**
Group 2 – Jumpers and Flying Leads – BIJUPIRA and SALEMA
- 11:00 – 11:15** **Coffee break**
- 11:15 – 12:15** **Comparative Assessment Session 15 – Societal Sub-criteria**
Group 3 – UTA, PLET, Production, Gas Lift and Water Injection Manifolds – BIJUPIRA and SALEMA
- 12:15 – 13:00** **Comparative Assessment Session 16 – Societal Sub-criteria**
Group 4 – Subsea Trees – BIJUPIRA and SALEMA
- 13:00 – 14:00** **Lunch**
- 14:00 – 15:00** **Comparative Assessment Session 17 – Societal Sub-criteria**
Group 5 – Gas Export Pipeline
- 15:00 – 16:00** **Comparative Assessment Session 18 – Societal Sub-criteria**
Group 6 – Mooring Lines
- 16:00 – 16:15** **Coffee break**
-

Agenda – 4th Oct – TECHNICAL/ECONOMIC

9:00 – 9:45	Comparative Assessment Session 21 – Technical Sub-criteria Group 3 – UTA, PLET, Production, Gas Lift and Water Injection Manifolds – BIJUPIRA and SALEMA
9:45 – 10:15	Comparative Assessment Session 22 – Technical Sub-criteria Group 4 – Subsea Trees – BIJUPIRA and SALEMA
10:15 – 11:00	Comparative Assessment Session 23 – Technical Sub-criteria Group 5 – Gas Export Line
11:00 – 11:15	Coffee break
11:15 – 11:45	Comparative Assessment Session 24 – Technical Sub-criteria Group 6 – Mooring Lines

APÊNDICE E
LISTA DE PRESENÇA 2 WORKSHOP DE AVALIAÇÃO
COMPARATIVA






APÊNDICE F
PLANILHAS DO 2º WORKSHOP DE AVALIAÇÃO
COMPARATIVA

RESUMO DOS RESULTADOS

A tabela abaixo apresenta os resultados da avaliação comparativa da BJSa.

Tabela - Resultados do Workshop de Avaliação Comparativa BJSa

Critério	Campo	Arquivo
Segurança	Bijupirá + Linha de Exportação de Gás + Amarras	 PORTSafety - Bijupira_Final.xlsx
Segurança	Salema	 PORTSafety - Salema_Final.xlsx
Ambiental	Bijupirá + Linha de Exportação de Gás + Amarras	 PORTEEnvironment - Bijupira_Final.xlsx
Ambiental	Salema	 PORTEEnvironment - Salema_Final.xlsx
Social	Bijupirá + Linha de Exportação de Gás + Amarras	 PORTSocietal - Bijupira.xlsx
Social	Salema	 PORTSocietal - Salema.xlsx
Técnico	Bijupirá + Linha de Exportação de Gás + Amarras	 PORTTechnical - Bijupira.xlsx

Critério	Campo	Arquivo
Técnico	Salema	 PORTTechnical - Salema.xlsx
Econômico	Bijupirá + Linha de Exportação de Gás + Amarras	 PORTEconomic - Bijupira_Final.xlsx
Econômico	Salema	 PORTEconomic - Salema_Final.xlsx
Resultados	Bijupirá + Linha de Exportação de Gás + Amarras	 PORTResults_BIJUPIR A_Final.xlsx
Resultados	Salema	 PORTResults_SALEM A_Final.xlsx



Anexo IX - Estudo de Avaliação Ambiental Submarino com Foco em Corais no Fundo do Mar



Relatório



Projeto: Estudo de Avaliação Ambiental Submarina com foco em corais de profundidade

**Autora: Prof. Raquel S Peixoto
Universidade Federal do Rio de Janeiro**

Janeiro 2020

Introdução

Os recifes de profundidade são ecossistemas essenciais que oferecem diversos recursos biológicos e econômicos, assim como seus equivalentes em águas rasas (Roberts e Hirshfield, 2004; Roberts *et al.*, 2006). A estrutura tridimensional dos recifes de profundidade é estabelecida pela deposição de esqueletos de carbonato de cálcio de corais em zonas afólicas (ou "de baixa luminosidade"). Estes corais, portanto, não realizam associações simbióticas com algas fotossintéticas, o que pode limitar a sua distribuição a áreas com alta disponibilidade de fontes de alimentação heterotróficas (Purser 2015).

Apesar das espécies de corais de profundidade serem mais diversas em comparação aos recifes de coral tropicais (Roberts *et al.*, 2009), surpreendentemente, pouco se sabe acerca de sua biologia. Esta falta de informação provavelmente ocorre devido a limitações de amostragem e a complexidade do sistema. Estes holobiontes marinhos vivem em associação com microrganismos, que suportam a sua funcionalidade e saúde (Peixoto *et al.*, 2017). Em habitats de profundidade, essas interações hospedeiro-microorganismo se tornam ainda mais relevantes, pois precisam se adaptar a condições hostis (por exemplo, baixa temperatura e nutrientes).

Os corais escleractíneos de água fria (Filo Cnidaria) são os principais arquitetos destes *hotspots* de biodiversidade em profundidade, distribuídos entre 200 e 1.000m no Atlântico Sul (Roberts *et al.*, 2009). Estes filtradores sésseis são frequentemente encontrados em áreas com alta disponibilidade de partículas de alimentos, onde a entrega de nutrientes pode ser aprimorada.

Além dos corais, as esponjas (Filo Porifera) também são espécies-chave nesses ecossistemas marinhos, formando habitats para inúmeras espécies e contribuindo para a preservação da biodiversidade. Esses animais, considerados atores importantes no funcionamento dos recifes de águas rasas, também podem formar agregações densas, apresentando alta biomassa nos recifes de profundidade (Kazanidis *et al.*, 2019). Estudos recentes indicam que a alimentação versátil por filtração e a plasticidade metabólica das esponjas também são evidentes nos ecossistemas de profundidade (Kazanidis *et al.*, 2018). Esponjas de água fria se alimentam de fontes dissolvidas e de partículas, seja por associações com suas bactérias simbióticas ou pelo processamento direto de nutrientes (Kazanidis *et al.*, 2018). As esponjas podem auxiliar os corais a prosperar sob condições marinhas severas,

devido ao ciclo altamente eficiente da matéria orgânica dissolvida (MOD), que é rapidamente convertida por esponjas em detritos celulares que podem alimentar praticamente todo o ecossistema de recifes de coral (De Goeij *et al.*, 2013).

Apesar de sua importância, os organismos marinhos são altamente vulneráveis a mudanças ambientais, incluindo aquelas causadas por atividades antropogênicas (Boch *et al.*, 2019), incluindo corais de profundidade (Rocha *et al.*, 2018) e esponjas (Kazanidis *et al.*, 2019). Essas ameaças são tão relevantes que um estudo recente explorou a possibilidade de desenvolver e aplicar estratégias para a jardinagem *in situ* de corais de profundidade como uma estratégia para a restauração de recifes de corais de profundidade (Boch *et al.*, 2019). Neste sentido, de 800 a 1300 ramos de octocorais de profundidade foram coletados, fragmentados, presos a "vasos de coral" por meio de diferentes estratégias e colocados no mesmo habitat. Observou-se uma taxa total de sobrevivência de 52%, considerando todas as espécies de corais, enquanto o percentual variou de 0 a 100% ao comparar diferentes espécies de corais. Nenhum fragmento de *Paragorgia arborea* sobreviveu. No entanto, taxas de sobrevivência variando de 80 a 100% foram detectadas para *Corallium* sp., *Lilipathes* sp., e *Swiftia kofoidi*, respectivamente, enquanto taxas de sobrevivência de 50% foram observadas para os corais "bambu" *Keratoisis* sp. e *Sibogorgia cauliflora*. Estes resultados promissores iniciais indicam não apenas o grau de sensibilidade dos octocorais de profundidade aos métodos de transplante, sugerindo um grau de sensibilidade a outros impactos ambientais, mas também indicam que os esforços de restauração do fundo do mar podem contribuir para a recuperação de áreas perturbadas e/ou ser usados como estratégia compensatória, e que também devem ser avaliados quanto aos corais escleractinianos.

Bijupirá & Salema – Descomissionamento

As plataformas de petróleo e gás fornecem substratos duros adequados para animais bentônicos se instalarem e crescerem. Essas estruturas apresentam populações ricas e abundantes de milhares de espécies diferentes, aparentando apresentar um valor ambiental positivo (Sammarco, Atchison, & Boland, 2004). Além disso, a posição dessas plataformas na coluna d'água pode representar um substrato ainda melhor que o fundo natural do mar, pois os organismos bentônicos são então expostos a um aumento dos fluxos de correntes e

do fornecimento de partículas alimentares (Roberts, 2002). As espécies de coral são dignas de nota entre os organismos encontrados em estruturas *offshore*, sendo inclusive protegidas pelas leis federal e internacional com relação a recifes rasos naturais (CONAMA, 2015; Sammarco *et al.*, 2004), bem como esponjas, que frequentemente crescem nas estruturas das plataformas. Além disso, uma relação altamente significativa entre a diversidade de espécies de corais e a idade da plataforma, tanto em águas rasas e profundas, já foi reportada (Sammarco *et al.*, 2004). Isto indica que a complexidade dessas comunidades pode aumentar com o tempo e que eventos de sucessão podem ocorrer. Nesse sentido, embora atualmente não existam dados da literatura disponíveis para indicar o crescimento de corais na superfície de estruturas *offshore* especificamente em Bijupirá & Salema, é importante advogar que, uma vez estabelecida a estrutura da plataforma, todo o ecossistema se modifica e se adapta a essa nova condição, como também destacado por Sommer *et al.* (2019).

Embora milhares de estruturas *offshore* de petróleo e gás estejam muito perto de atingir o fim de suas vidas úteis todo o mundo, nosso entendimento sobre os impactos ambientais causados por diferentes estratégias de descomissionamento (o fim das operações das plataformas) ainda é extremamente limitado (Sommer *et al.*, 2019). O descomissionamento tradicional geralmente se refere à remoção de toda a plataforma (Bull & Love, 2019). No entanto, essa abordagem tradicional acabou sendo substituída por opções alternativas, que incluem submergir seções de plataformas, na prática chamada de Plataformas para Recifes (Rigs-to-Reefs - RtR), muito popular no Golfo do México (Bull & Love 2019).

Essa nova tendência surgiu devido às profundas mudanças observadas no meio ambiente após a presença contínua de estruturas de petróleo e gás em áreas de profundidade por décadas. Essa presença deve ser considerada antes da aplicação dos processos de descomissionamento, para decidir se a vida marinha agora suportada por essas estruturas será afetada, bem como avaliar sua importância ecológica (Sommer *et al.*, 2019). O novo ecossistema do qual a plataforma agora faz parte deve, portanto, ser considerado e preservado. Além disso, os impactos causados pela remoção das estruturas em si e a amplitude desses impactos devem ser avaliados de forma que os riscos ecológicos de submersão ou remoção das estruturas sejam ponderados, considerando o novo contexto ecológico da área de descomissionamento (Bull & Love, 2019; Sommer *et al.*, 2019).



O descomissionamento de estruturas *offshore* pode resultar em diversas questões ambientais e econômicas. No que diz respeito aos impactos ambientais, destacam-se a diminuição da biodiversidade e a conectividade das espécies, a introdução de espécies invasoras, distúrbios físicos causados principalmente por sedimentação e riscos de dispersão de contaminantes (Sommer *et al.*, 2019). Economicamente, as questões variam de gastos com consumo de energia com o processo de descomissionamento, que também pode ser considerado um problema ambiental, a milhões de dólares (além do consumo de energia) usados para remover as estruturas de um local para outro. Alguns autores defendem que esses milhões de dólares poderiam ser aplicados em programas de pesquisa e conservação. Em relação ao consumo de energia, as remoções da estrutura de O&G envolvem um gasto considerável de energia (incluindo combustível produzido pela indústria de petróleo) e a consequente produção de CO₂ e outros gases de efeito estufa (GEE). Por exemplo, o consumo de energia para remover e reciclar as plataformas Ekofisk na Noruega foi estimado em 40% do uso de eletricidade de uma cidade com 100.000 habitantes por ano (Phillips Petroleum Company Norway, 1999). Além disso, o aumento das concentrações de GEE, especialmente CO₂, é a principal causa de mortalidade de corais no mundo. O acúmulo desses gases na atmosfera afeta os corais (e a calcificação dos animais marinhos em geral) de duas maneiras: i) aumentando a temperatura da água do mar, causando aquecimento global e; ii) causando reações desestabilizantes da água do mar e acidificação dos oceanos. O aumento da temperatura da água favorece a disbiose do hospedeiro por diversos motivos, eventualmente contribuindo para a mortalidade, enquanto a acidificação dos oceanos bloqueia o crescimento do esqueleto, alterando o equilíbrio da reação de calcificação.

Por todos esses motivos, é necessária uma estratégia de descomissionamento avaliada caso-a-caso para selecionar a opção menos invasiva com base na plataforma de produção específica e nos antecedentes do sistema submarino. Em muitos casos, deixar a estrutura no local e monitorar e garantir que não haja risco de derramamentos na área pode ser a melhor opção.

Em relação às questões ecológicas, diversos estudos têm se concentrado na mensuração dos impactos da remoção de estruturas de petróleo e gás na biodiversidade local. Por exemplo, pesquisadores já provaram que a remoção completa de estruturas *offshore* pode, em alguns casos, eliminar quase inteiramente a biomassa local de peixes (Pondella *et al.*,

2015), além de reduzir a conectividade entre locais, reduzindo o transporte de larvas para outras áreas (Pondella *et al.*, 2015; Thorpe, 2012). De fato, em regiões onde a presença de habitats naturais de recifes é escassa, as estruturas artificiais de O&G podem desempenhar um papel importante na conexão genética de populações a grandes distâncias, incluindo corais (Atchison *et al.*, 2008). A presença de organismos que crescem nas superfícies da estrutura, bem como a extensão da influência indireta dessas estruturas nas comunidades locais devem, portanto, ser abordadas caso-a-caso.

O descomissionamento também envolve o transporte da plataforma. Isso leva ao risco potencial de espalhar espécies de um local para outro. Por exemplo, mais de 60 espécies não-nativas foram transportadas para uma ilha remota na estrutura de uma plataforma rebocada do Brasil (Wanless *et al.*, 2010). Assim, a remoção de substratos (artificiais ou naturais) que estão conectados e formam um habitat complexo pode interromper os processos ecológicos por longos períodos de tempo de várias maneiras.

Outra grande preocupação é com relação ao aumento dos níveis de sedimentação, que podem, em alguns casos, cobrir completamente as comunidades bênticas, o que pode levar a mortes em massa. A sedimentação pode ocorrer devido a várias atividades realizadas por plataformas de petróleo (Cimberg *et al.*, 1981), mas é altamente acentuada pelos distúrbios físicos causados por atividades relacionadas à instalação e remoção das plataformas. Os corais reagem à sedimentação tentando limpar suas superfícies produzindo muco e movendo seus pólipos (Rogers, 1990). Esses animais mobilizam seus estoques de energia para esses processos, resultando em aumento dos custos metabólicos, comprometendo as taxas de crescimento esquelético e tecidual. Mesmo espécies de coral consideradas resistentes a grandes quantidades de sedimentos, como *L. pertusa*, discutida abaixo, podem se tornar sensíveis e morrer se a cobertura por sedimento for completa e durar o tempo suficiente (Allers *et al.*, 2013).

O descomissionamento pode envolver o transporte de grandes estruturas, apresentando riscos de colisão e acidentes. Mesmo considerando-se que, no caso de Bijupirá & Salema, todo o sistema (incluindo o FPSO) será completamente esvaziado e limpo antes do processo de descomissionamento, o risco de acidentes envolvendo as embarcações que suportam as atividades de remoção ainda existe. Esses acidentes podem resultar em derramamentos de óleo, causando contaminação local que também pode ser transportada por correntes,

impactando outras áreas. A contaminação por óleo é uma questão ambiental importante e tem sido relatada no mundo todo (Villela *et al.*, 2019). A contaminação crônica e aguda por óleo afeta diversos ambientes, incluindo os recifes de coral, onde os impactos envolvem reprodução, sobrevivência das larvas e questões de assentamento, alterações morfológicas e fisiológicas tanto em adultos quanto jovens e taxas de mortalidade (Negri *et al.*, 2016). Os corais de profundidade também estão sob risco constante de exposição a derramamentos de óleo. De fato, o maior derramamento já registrado na história ocorreu em águas profundas do mar, liberando aproximadamente 5 milhões de barris de petróleo bruto no Golfo do México (Crone & Tolstoy, 2010). Para minimizar os impactos dos derramamentos, produtos químicos dispersantes são frequentemente aplicados nos locais afetados. No entanto, os dispersantes podem ser ainda mais tóxicos para a comunidade bentônica do que o próprio petróleo (DeLeo, *et al.*, 2016). Portanto, acidentes envolvendo plataformas de alto mar podem devastar completamente os ecossistemas locais e os riscos devem ser evitados o máximo possível. Nesse cenário, as estratégias de descomissionamento que deixam os componentes no local contribuem para a contaminação confinada pela lenta degradação do material, minimizando os principais riscos de derramamento.

As estratégias que defendem a remoção completa da estrutura são baseadas na afirmação de que deixar o fundo do mar como era antes da instalação da plataforma representa a opção mais ambientalmente correta. No entanto, o fundo do mar nunca será o mesmo de antes. Após promover o estresse da instalação da plataforma em um local, décadas depois, os ecossistemas locais se adaptaram às novas condições. Assim, as estratégias de descomissionamento devem levar em consideração que a remoção da estrutura também significa remover ou impactar indiretamente todas as comunidades presentes na área e trazer todos os riscos envolvidos nesse processo. Deixar as estruturas no local é, portanto, a opção que frequentemente resultará em menos impactos ambientais e econômicos. Como alternativa, devem ser criados programas para monitorar estruturas deixadas em seu site original. Nos EUA, por exemplo, o mencionado programa “Plataformas para Recifes” foi criado em meados da década de 1970, onde as empresas de O&G podiam doar suas plataformas (ou partes delas) que seriam monitoradas e mantidas no local original ou transportadas para um local de recife artificial ao lado de outras plataformas "recifes". É

importante, no entanto, que sejam avaliadas as taxas de deterioramento das estruturas de O&G, já que estas sofrem corrosão total em 500 anos (Picken *et al.*, 1997).

Bijupira e Salema (BJSa) são campos de produção de petróleo e gás *offshore* maduros. Embora o fim das atividades no campo deverá ocorrer somente daqui a alguns anos, a Shell já iniciou a avaliação de metodologias apropriadas de descomissionamento, gerando estimativas de custo, identificando os desafios e gerenciando os riscos associados à essas atividades. Atualmente, considerando-se as normas e leis brasileiras, embora a Agência Nacional do Petróleo (ANP) tenha definido resoluções para tratar desse tópico, não há legislação específica do IBAMA para o desmantelamento do escopo submarino. As premissas existentes exigem a remoção completa de equipamentos submarinos dos fundos marinhos, porém o IBAMA declarou recentemente que está aberto a analisar propostas de limpeza, descarga e abandono de equipamentos submarinos, avaliados caso-a-caso.

Recentes discussões entre os órgãos reguladores (ANP, IBAMA e Marinha) e outras partes da sociedade, incluindo a Indústria, resultaram na publicação de uma nova resolução da ANP sobre descomissionamento (Nº 817, de 24 de Abril de 2020), a qual reforça a nova tendência de consideração de uma avaliação comparativa na tomada de decisão sobre a melhor estratégia a ser aplicada, caso-a-caso. A necessidade de uma abordagem caso-a-caso também é indicada ao longo da Informação Técnica nº 31/2019-COPROD/CGMAC/DILIC do IBAMA (que ainda determina orientações detalhadas de tópicos a serem avaliados para a tomada de decisões, como a taxa de deterioração dos materiais e riscos à vida marinha e humana). As decisões sobre a opção de descomissionamento submarino, remoção total ou parcial ou abandono *in situ*, seriam tomadas após a avaliação, entre outros pontos, dos resultados de uma Avaliação Comparativa baseada em riscos, considerando diversos critérios, como impactos ambientais, segurança, taxa de deterioração dos materiais, tecnologia, aspectos sociais e custos.

Uma das principais preocupações ambientais relacionadas ao descomissionamento de equipamentos submarinos está relacionada aos possíveis impactos nos corais de profundidade. Poucos estudos especificamente acerca de corais no escopo deste assunto estão disponíveis até o momento, conforme discutido em detalhes abaixo.

O campo de exploração e comparação de estratégias de descomissionamento está se expandindo e os pesquisadores estão tentando rastrear e estabelecer impactos e elementos

ambientais que podem afetar ou ser afetados durante esses processos, a fim de definir diretrizes adicionais que possam ser melhoradas e adaptadas caso-a-caso. Algumas das principais variáveis e elementos de tais pesquisas estão resumidas na Figura 1. Todas essas opções e resultados devem, portanto, ser investigados antes que qualquer decisão sobre a estratégia mais indicada seja definida para cada local.

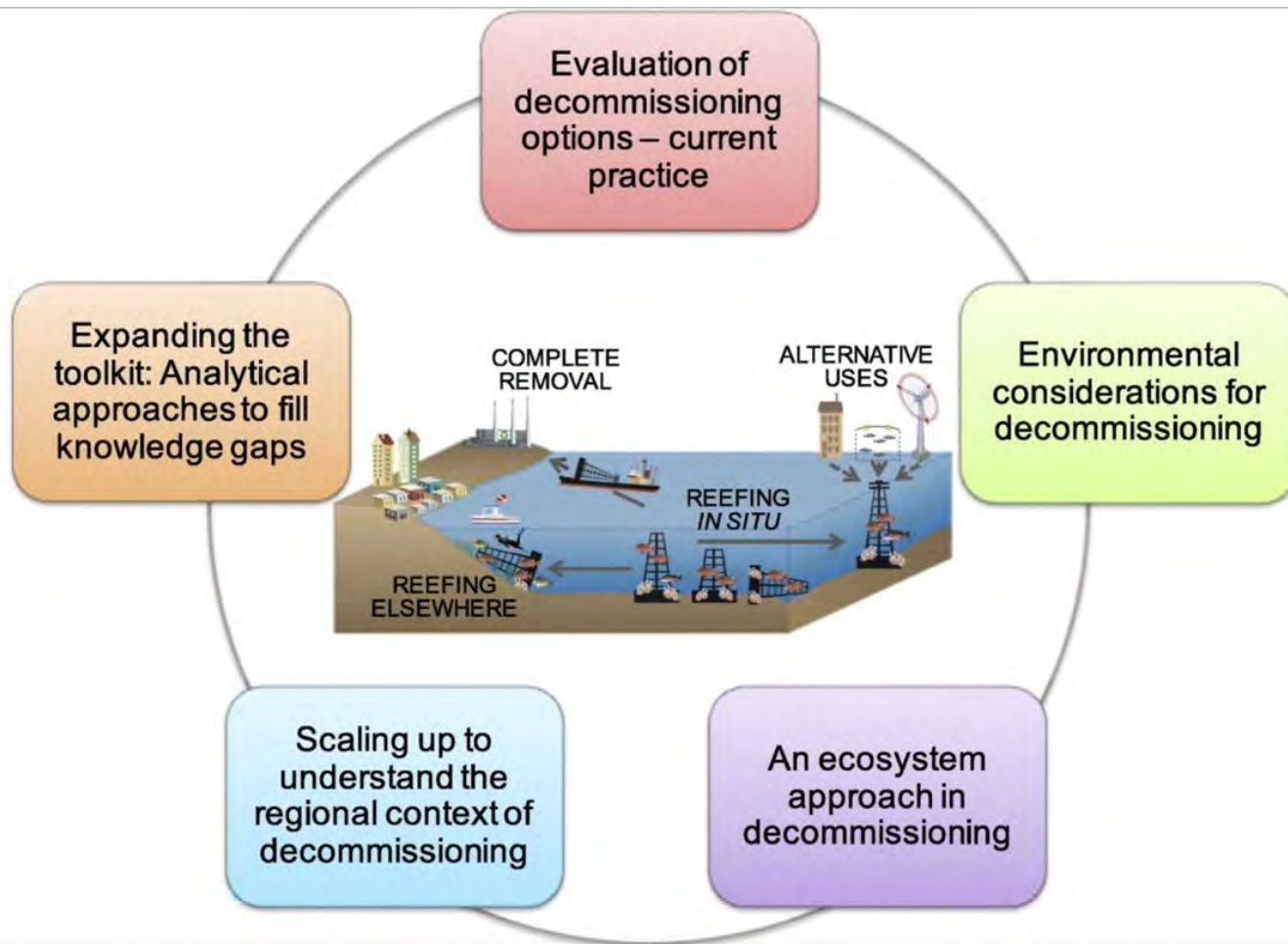


Figure 1: Elementos-chave a serem acessados e possíveis estratégias sendo exploradas para processos de desativação de plataformas (Fonte: Sommer *et al.*, 2019), considerando-se:

Evaluation of decommissioning options - current practice (Avaliação das opções de descomissionamento - prática atual); *Environmental considerations for decommissioning* (Considerações ambientais para descomissionamento); *An ecosystem approach in decommissioning* (Uma abordagem ecossistêmica no descomissionamento); *Scaling up to understand the regional context of decommissioning* (Ampliando para entender o contexto regional de descomissionamento); *Expanding the toolkit: Analytical approaches do fill the knowledge gaps* (Expandindo o kit de ferramentas: abordagens analíticas preenchem as lacunas de conhecimento); *Complete removal* (Remoção completa); *Alternative uses* (Usos alternativos); *In situ reefing* (Submersão in situ); *Reefing elsewhere* (Submersão em outros lugares).

Nesse contexto, investigações anteriores acerca da diversidade biológica em torno das plataformas que estão chegando ao fim de sua vida útil, combinadas com pesquisas sobre a distribuição desses organismos e os possíveis impactos causados pela remoção da estrutura, incluindo o alcance de possíveis sedimentos, podem ajudar as empresas, sugerindo ou selecionando a estratégia mais adequada para minimizar os distúrbios. Essas pesquisas são importantes para atualizar o contexto ecológico atual da área e prever possíveis mudanças causadas por cada estratégia possível, além de indicar a estratégia de monitoramento e estratégias de mitigação mais adequadas após o descomissionamento ou ações preventivas contra possíveis impactos.

Com base nas tendências e necessidades atuais discutidas acima, preparamos uma caracterização ambiental do ambiente de recifes de coral de profundidade no local da BJSA e suas vizinhanças (Apêndice 1), incluindo uma lista de espécies de corais e outros grupos taxonômicos ao mais baixo nível taxonômico possível, juntamente com as coordenadas geográficas de cada registro taxonômico, a fim de avaliar as populações dominantes e sua vulnerabilidade a possíveis impactos causados por processos de descomissionamento.

De acordo com as imagens fornecidas pela Shell, 11 gêneros de coral distribuídos em três ordens e quatro gêneros de esponja, distribuídos em quatro ordens, foram identificados (Tabela 1 e Apêndice 1).

Tabela 1: Gêneros de corais e esponjas identificados na área de estudo Bijupirá & Salema.

Filo	Ordem	Gênero
Cnidaria	Scleractinia	<i>Solenosmilia variabilis</i>
	Scleractinia	<i>Enallopsammia sp.</i>
	Scleractinia	<i>Madrepora sp.</i>
	Scleractinia	<i>Lophelia pertusa</i>
	Alcyonacea	<i>Paragorgia sp.</i>
	Alcyonacea	<i>Thouarella sp</i>
	Alcyonacea	<i>Anthothela sp.</i>
	Alcyonacea	<i>Trachytela sp.</i>
	Alcyonacea	<i>Anthomastus sp.</i>
	Alcyonacea	<i>Corallium sp.</i>
	Antipatharia	<i>Bathypathes sp.</i>
Porifera	Sceptrulophora	<i>Farrea oca</i>
	Amphidiscosida	<i>Hyalonema sp.</i>
	Astrophorida	<i>Geodia sp.</i>
	Haplosclerida	<i>Xestospongia sp.</i>

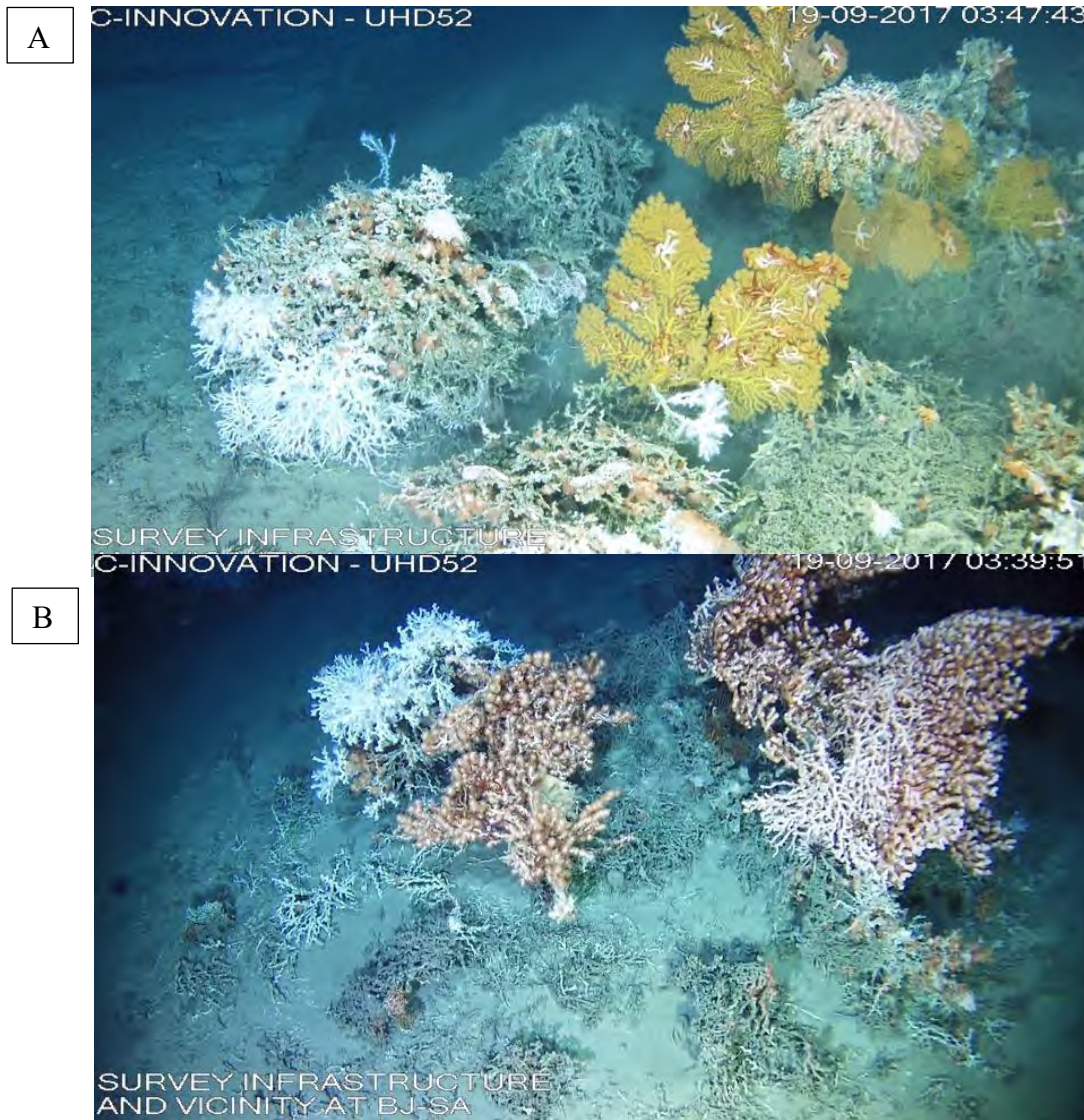
Considerando os corais identificados ao nível de gênero, as populações dominantes encontradas na área estudada compreendem *Lophelia pertusa* e *Solenosmilia variabilis* (Apêndice 1). *Lophelia pertusa* é o coral escleractiniano de água fria formador de estrutura mais comum (e estudado) (Roberts *et al.*, 2009). *L. pertusa* é uma espécie de coral azooxantelato, ou seja, não associada a dinoflagelados simbióticos, encontrada exclusivamente em águas oceânicas com temperaturas variando de 4 e 12o C, de 39 a 3600 m, sendo a espécie de coral de água fria mais abundante no Atlântico Nordeste, encontrada predominantemente entre profundidades que variam de 200 a 1000 m (Zibrowius, 1980). Os recifes de profundidade construídos por *L. pertusa* fornecem um rico habitat e fonte de alimento para peixes e outras espécies marinhas que dependem desses habitats.

A segunda maior população dominante, *S. variabilis*, um coral colonial formador de matriz, é amplamente distribuída (Gammon *et al.*, 2018). Populações isoladas dessa espécie, que depende de reprodução assexuada, são comumente encontradas, devido à baixa dispersão de larvas produzidas sexualmente (Miller *et al.*, 2017). Estudos iniciais mostraram recentemente que essa espécie parece ser ligeiramente sensível a mudanças ambientais, como a acidificação dos oceanos (Gammon *et al.*, 2018). Apesar desta falta de informações sobre a resistência de *S. variabilis* às mudanças ambientais, principalmente a sedimentação, alguns autores investigaram os efeitos da exposição a *L. pertusa* a doses de cascalho de perfuração com fração fina. Respostas diferentes foram observadas dependendo de qual característica fisiológica foi avaliada e da abordagem aplicada. Por exemplo, Larsson & Pursen (2011) relataram um mecanismo eficiente de limpeza de pólipos em *L. pertusa*, mesmo após deposição repetida de material fino ao longo do tempo, até certo ponto. Essa tolerância pode ser favorecida devido a sua morfologia ramificada e liberação de muco (Allers *et al.*, 2013). No entanto, perda e mortalidade de tecidos também foi observada no limiar de avaliação de risco (6,3 mm) (Larsson e Pursen, 2011). Além disso, embora *L. pertusa* tenha resistido a um acesso reduzido ao oxigênio causado pela exposição a sedimentos, em uma avaliação de curto prazo, o soterramento completo de galhos de coral por > 24 h em sedimentos de recife resultou em asfixia.

Em uma outra pesquisa realizada em laboratório, Larsson *et al.* (2013) também observaram variações nas respostas de *L. pertusa* a partículas em suspensão (<63 µm) e indicaram que, apesar desta espécie de coral apresentar de fato alguma resistência à deposição de partículas e matéria em suspensão em concentrações aumentadas, houve redução do crescimento esquelético com o aumento das taxas de partículas em suspensão, e também foi indicada uma vulnerabilidade perigosa das larvas de coral a esses impactos. Esses resultados indicam que, independentemente do fato de que o mecanismo eficiente de limpeza observado em *L. pertusa* poder auxiliar esses corais a resistir à exposição a curto prazo a baixas concentrações de sedimentos, estes organismos também são sensíveis à deposição de camadas mais espessas de sedimentos por períodos mais longos. Portanto, esses impactos podem não apenas afetar as populações atuais, mas também futuras gerações de corais. Além disso, a produção de muco para remoção de partículas é um processo "dispendioso em termos

de energia" que parece ser um recurso precioso para os corais de profundidade (Zetsche *et al.*, 2016).

Não apenas os corais são encontrados em abundância nos recifes de profundidade de Bijupira & Salema, mas também outros organismos relevantes que desempenham papéis importantes na manutenção desse ecossistema (Figuras 2A e 2B). Por exemplo, como mencionado acima, também foi observada uma diversidade de espécies de esponjas, não apenas associadas aos corais, mas eventualmente crescendo nas estruturas da submarinas (Figura 2C). Este antigo grupo de animais sésseis desempenha papéis importantes na ciclagem de nutrientes e na remoção de resíduos nos ecossistemas marinhos e fornece habitats relevantes para peixes e outros organismos marinhos (Knudby *et al.*, 2013).



Figuras 2A e 2B: Exemplo de organismos encontrados em Bijupirá & Salema.

C



Figura 2C: Exemplo de estrutura coberta por uma diversidade de anêmonas e esponjas.

As espécies de esponjas dominantes, *Geodia* sp. e *Farrea occa*, são importantes recursos dos ecossistemas de profundidade. O gênero *Geodia* sp., por exemplo, representa uma das maiores esponjas encontradas em áreas de profundidade, e sua distribuição é principalmente influenciada pela profundidade e salinidade, como também observado para outros grupos de esponjas (Knudby *et al.*, 2013). Apesar destes serem os principais responsáveis pela distribuição de *Geodia* sp., outros fatores também aparentam influenciar este parâmetro, como a velocidade de corrente e a inclinação (Knudby *et al.*, 2013), que podem, por sua vez, estar associados às taxas de sedimentação e suspensão de partículas.

Espécies pertencentes ao gênero *Geodia* apresentam respostas rápidas à exposição a sedimentos em suspensão, com um desligamento transitório da fisiologia da esponja durante o estresse de sedimentação, com redução de até 86% nas taxas respiratórias (Tjensvoll *et al.*, 2013).

A outra espécie de esponja dominante na área de Bijupirá & Salema, *Farrea occa*, é uma esponja de vidro em forma de tubos em forma de folha, compreendendo unidades de filtração individuais fundidas entre si para formar um arbusto esponjoso. Sua parede corporal

tem menos de 1 mm de espessura (Grant *et al.*, 2019). As esponjas de vidro parecem ser sensíveis ao aumento das taxas de sedimentos em suspensão, o que afeta sua capacidade de filtração (Grant *et al.*, 2018). Embora pouco se saiba sobre as respostas das esponjas de vidro aos impactos, as poucas pesquisas disponíveis indicam diferentes níveis de sensibilidade à sedimentação, pois sua tolerância parece ser espécie-específica. Infelizmente, algumas limitações metodológicas dificultaram conclusões importantes sobre as respostas de algumas esponjas de vidro aos impactos até o momento. Por exemplo, Grant *et al.* (2019) descreveram os impactos na taxa de filtração em duas espécies de esponjas de vidro, mas não foram capazes de avaliar o mesmo efeito em *Farrea occa*, devido às suas baixas taxas de filtração, o que impede registros confiáveis acerca de atividades de bombeamento ou respostas a distúrbios relacionados a sedimentos.

Potencial de dispersão de sedimentos em Bijupirá & Salema

Para avaliar os possíveis impactos da dispersão de sedimentos na área de estudo em Bijupirá & Salema (Figura 3A), avaliamos a área e os organismos que seriam afetados pela remoção dos equipamentos submarinos de BJSA usando dados em ArcGIS fornecidos pela Shell. A Figura 3 B (e o Apêndice 2) indica a área prevista de dispersão de sedimentos, codificada por cores pela probabilidade do sedimento atingir essa área. A região mais escura exibe a maior probabilidade de dispersão de sedimentos (vermelho escuro, 90-100% de probabilidade). As cores passam por um gradiente até atingirem o azul claro, o que representa <5% de probabilidade da área ser afetada pela dispersão de sedimentos. Os diferentes pontos coloridos no mapa nessa região sombreada mostram os pontos onde há registros conhecidos de corais vivos, corais mortos, bancos de coral, cascalho biogênico, organismos não-sésseis ou o fundo do mar. Esta imagem exibe apenas os pontos existentes na região de dispersão de sedimentos prevista (de <5% a 100% de probabilidade).

A

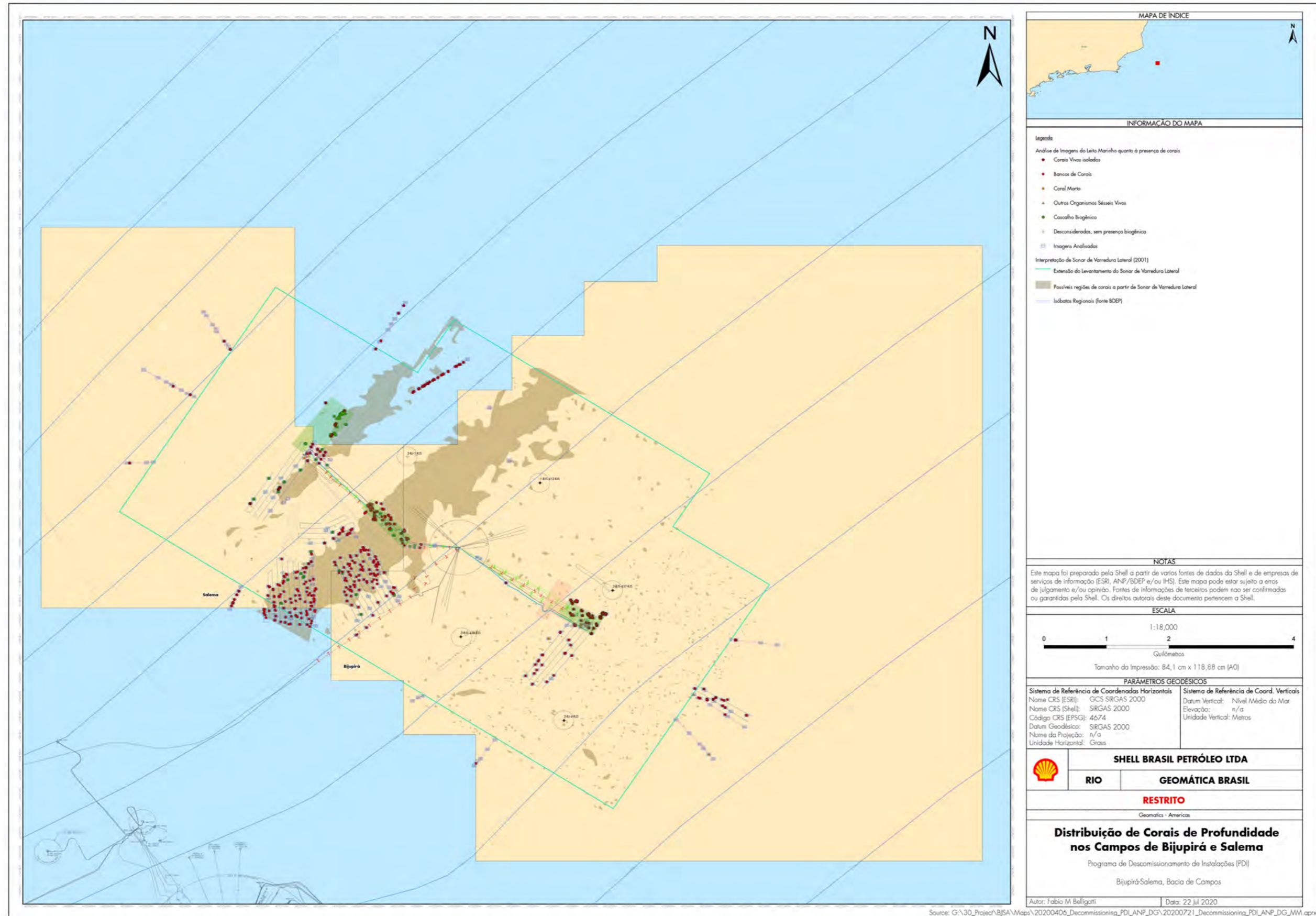


Figura 3A: Varredura original da área de Bijupirá & Salema, sem dados de dispersão de sedimentos. Diferentes pontos coloridos no mapa na região sombreada também mostram os pontos com registros conhecidos de corais mortos, bancos de coral, cascalho biogênico, organismos não-sésseis ou apenas o fundo do mar.

B

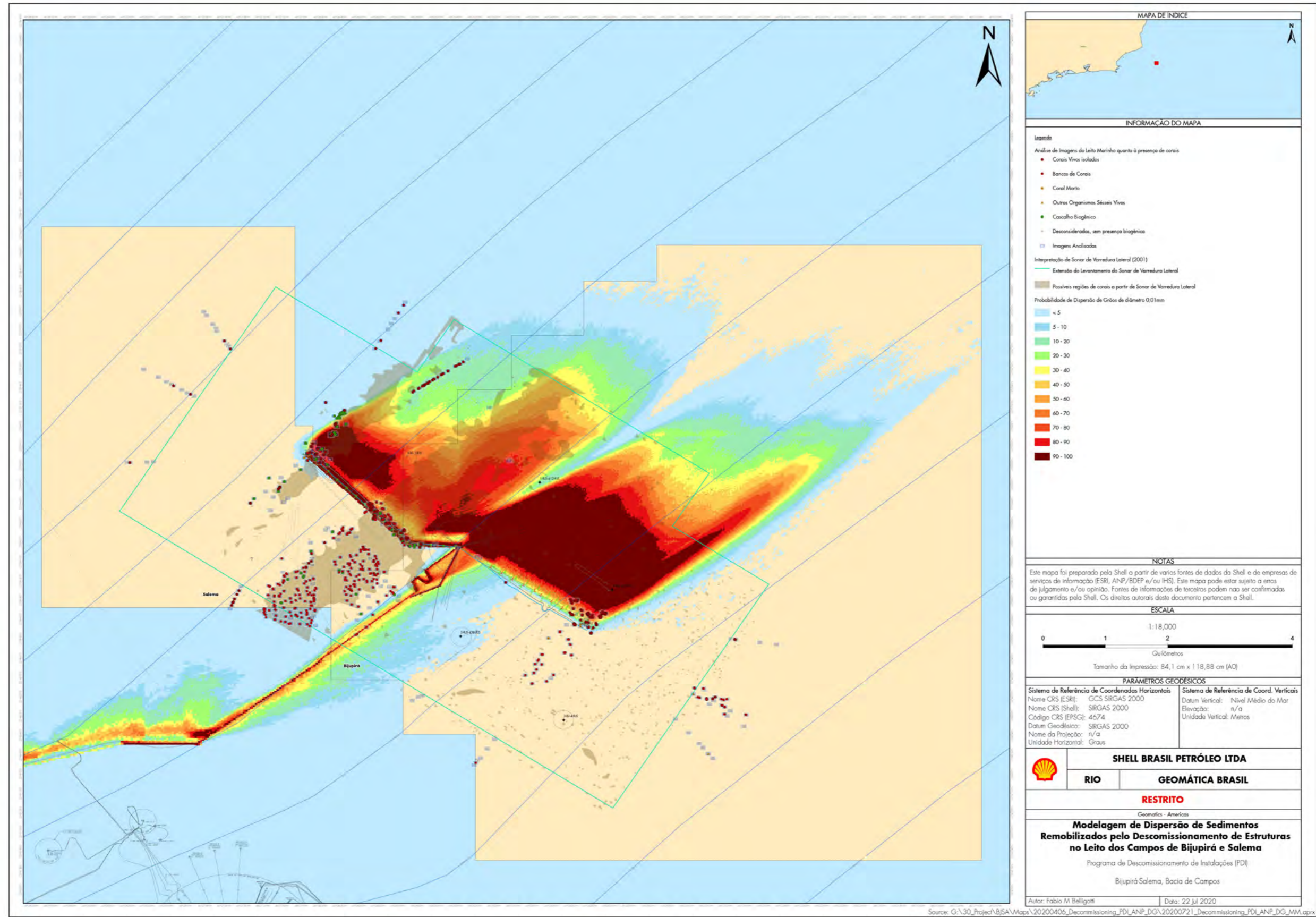


Figura 3B: Área prevista de dispersão de sedimentos e presença de corais vivos (indicados por pontos vermelhos). A região mais escura exibe a maior probabilidade de dispersão de sedimentos (vermelho escuro, 90-100% de probabilidade). Diferentes pontos coloridos no mapa na região sombreada também mostram os pontos com registros conhecidos de corais mortos, bancos de coral, cascalho biogênico, organismos não-sésseis ou apenas o fundo do mar.

A área grande rosada e pontos que se sobrepõem à área de dispersão sombreada são as “possíveis regiões de coral” identificadas usando o sistema de Sonar de Varredura Lateral (*Side Scan Sonar*) em 2001. Como essas “possíveis regiões de coral” foram identificadas apenas por um sistema de sonar que indica basicamente que algo diferente do que o fundo do mar possa existir nessas regiões, recomendamos que essa área seja investigada antes dos processos de descomissionamento, devido à alta probabilidade de sedimentação. Os círculos e linhas cinzas representam os equipamentos na região de dispersão de sedimentos. Usando as áreas de sobreposição calculadas entre as possíveis regiões de coral e a área de dispersão de sedimentos, a imagem indica as regiões conhecidas e desconhecidas que poderiam ser afetadas pela remoção do equipamento.

A Figura 4 (e o Apêndice 3) é apresentada usando os mesmos parâmetros da Figura 3, com a diferença de que as regiões sombreadas exibem a espessura de sedimentos remobilizados, em vez da probabilidade. Os resultados indicam que espessuras > 10 mm (marrom mais escuro) são concentradas na região mais próxima, ao retirar-se os equipamentos do fundo do mar, enquanto espessuras menores (0,01-0,1 mm) serão dispersadas (marrom mais claro) na parte mais distante regiões dos equipamentos. Esta imagem foi apresentada separadamente da imagem de probabilidade pois a sobreposição com as regiões marrons/coloridas de dispersão e sedimentos complicaria a interpretação dos dados.

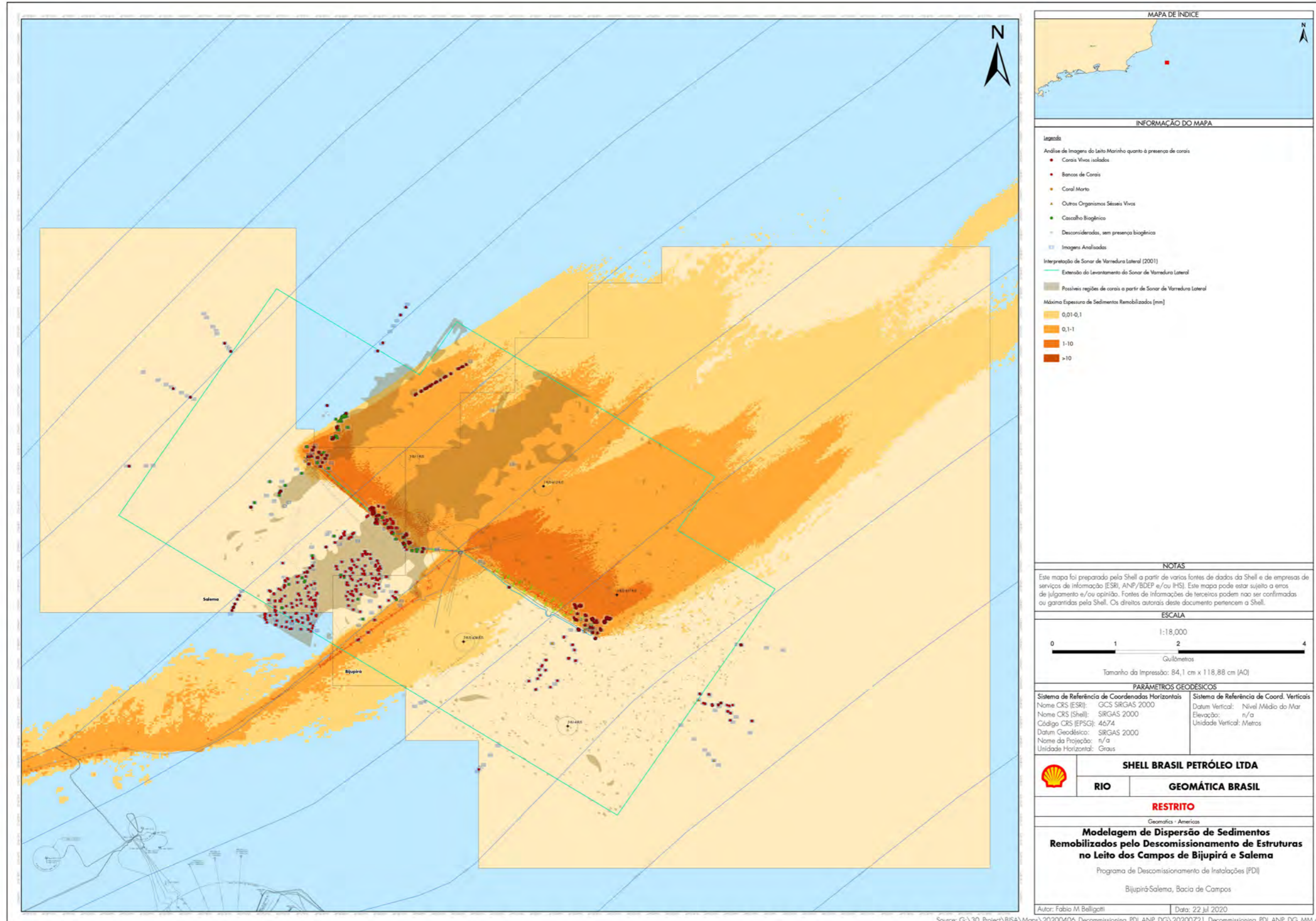


Figura 4: Modelagem de Dispersão de Sedimentos, indicando a espessura de sedimentos remobilizados . Espessura de 10 mm são mostradas em marrom escuro, e espessuras menores (0,01-0,1 mm) são representadas por marrom claro.

Notas Finais

Apesar da inestimável importância ecológica e econômica dos ecossistemas de profundidade, pouco se sabe acerca das taxas de crescimento dos corais formadores de profundidade, essenciais para determinar sua resiliência aos impactos (Fallon *et al.*, 2013), bem como as respostas de corais e esponjas a impactos, especialmente aqueles causados por processos de descomissionamento. No entanto, independentemente da gama limitada de conhecimentos sobre respostas específicas a taxas de partículas em suspensão aumentadas, existe um corpo crescente de dados em torno da necessidade de uma avaliação cuidadosa de todos os riscos potenciais fornecidos pela remoção de estruturas de produção de petróleo e gás *offshore* de forma caso-caso-a.

Nesse sentido, foi avaliada a diversidade de corais e esponjas encontrada na área de Bijupirá & Salema, onde atualmente se encontram os equipamentos submarinos da Shell, e foi realizado um levantamento na literatura para avaliar os riscos potenciais associados ao processo de descomissionamento específico nessa área. Para isso, focamos no principal impacto provável para a área de BJSa, ou seja, a deposição de sedimentos causada pela remoção de equipamentos ou estruturas submarinas, devido à suspensão e dispersão de partículas, considerando as espécies mais abundantes presentes na área-alvo. Além disso, destacamos também que, apesar da ausência de ocorrência relatada de grandes populações de corais e esponjas crescendo na superfície de estruturas submarinas na BJSa, outros impactos diretos, como colisão de equipamentos ou estruturas submarinas durante sua remoção (discutidos nas páginas 6 e 7), podem ser considerados impactos em potencial.

As avaliações de quanto as espécies nativas de coral seriam expostas a essas ameaças em potencial e o quanto essas atividades afetariam as espécies mais abundantes indicam altos riscos, conforme mostrado claramente nas Figuras 3 e 4 e nos apêndices 2 e 3. Além dos corais vivos identificados serem diretamente impactados pela remoção dos equipamentos submarinos de BJSa, toda a área possível de ocorrência de recifes que ainda não foi descrita também pode ser fortemente afetada. Conforme discutido neste documento, diversas espécies-chave detectadas em Bijupirá & Salema podem ser danificadas pela exposição às taxas de sedimentos apresentadas, especialmente se a exposição for constante por longos

períodos de tempo (por exemplo, > 15 dias. Isso também dependerá das espécies de coral/esponjas e espessura da camada de sedimentos depositados). É crucial defender que não apenas os corais, mas também as esponjas, que auxiliam os corais a prosperar em ecossistemas extremos de mar profundo, devido ao ciclo e fornecimento de nutrientes, podem ser afetados. Esses efeitos combinados podem, por sua vez, levar a impactos em todo o ecossistema.

Apesar de algumas espécies locais dominantes, como *Lophelia pertusa*, possuírem um mecanismo de limpeza eficiente para remover partículas de seus pólipos, também é importante considerar que esse mecanismo nem sempre parece capaz de lidar com o aumento das taxas de partículas em suspensão. Essas limitações dependem especialmente da espessura das partículas e da duração do impacto. Além disso, o próprio processo de limpeza constitui um mecanismo de resposta ao estresse com altos custos de energia para os corais, que podem enfraquecer os organismos e causar menor resistência a outros impactos associados, como aqueles causados pela perda de outros organismos-chave que ajudam a manter o equilíbrio do ecossistema e funcionamento, como esponjas sensíveis (por exemplo, esponjas de vidro), devido a eventos de descomissionamento.

Por último, mas não menos importante, ainda com relação aos impactos em esponjas, o novo ecossistema agora também é formado pelas estruturas da plataforma de petróleo. Do ponto de vista ecológico, o ecossistema anterior, estabelecido antes da presença do equipamento Shell, não é mais o ecossistema a ser avaliado. Os organismos atuais, incluindo aqueles que vivem sob partes da estrutura da plataforma de petróleo (como observado na Figura 2), também fazem parte desse novo ecossistema a ser protegido. Toda a nova dinâmica estabelecida devido à presença não-natural de novos substratos deve ser considerada antes de sua remoção, pois essas estruturas agora suportam diversas formas de vida marinha (Sommer *et al.*, 2019). Os impactos positivos da presença desses “recifes artificiais” às vezes são tão relevantes (por exemplo, a presença da plataforma na Califórnia aumentou a produção de peixes quase nove vezes, conforme descrito por Claisse *et al.*; 2014) que alguns pesquisadores sugeriram a Política de “Plataformas para Recife” citadas anteriormente. Especificamente para BJSa, estratégias como essa, mesmo que apenas para grandes porções da estrutura submarina, seriam benéficas, considerando: (i) a presença de esponjas (como demonstrado na Figura 2), componentes vivos essenciais das comunidades bênticas de

profundidade, e também organismos potencialmente sensíveis, conforme discutido ao longo do texto (por exemplo, nas páginas 2, 3, 4, 17, 19, 20, 21, 26, 27, 28), com atenção especial à sua sensibilidade à sedimentação (Grant *et al.*, 2018); (ii), os impactos que podem ser causados por uma potencial sedimentação (conforme demonstrado nas Figuras 3 e 4) nos recifes de coral locais.

Outros impactos indiretos também me fazem acreditar que essa decisão deve ser exaustivamente avaliada antes de ser determinada. Por exemplo, os custos de energia associados à remoção, transporte e recuperação/reciclagem de equipamentos removidos da estrutura do sistema submarino devem ser contabilizados, considerando também as emissões de CO₂ e, portanto, a pegada de carbono gerada pelo processo de remoção.

Embora minha opinião, baseada na literatura focada em recifes de coral, seja de que os riscos associados à remoção do equipamento submarino da BJSa em uma área rica em recifes de coral, como Bijupirá & Salema, parecem ser mais altos do que os riscos de “Rig-Reefing”, eu gostaria também de destacar algumas advertências. Minha opinião é baseada na vulnerabilidade de corais e esponjas ao processo de descomissionamento, à remoção das estruturas que sustentam a vida marinha nessa área e aos custos indiretos de energia associados ao processo de remoção. No entanto, como também sugerido por Fowler *et al.* (2015), uma abordagem holística deve ser realizada, para avaliar também outros fatores e trocas associados à manutenção a longo prazo da estrutura e aos riscos potenciais de contaminação (que, por outro lado, também devem ser considerados para a remoção de estruturas). Paralelamente, um plano de monitoramento associado deve ser apresentado. Se as partes interessadas decidirem pela manutenção da estrutura após considerar a avaliação multidisciplinar de riscos, também sugiro que esse recife seja monitorado logo após o descomissionamento, de uma maneira muito abrangente, avaliando os aspectos bióticos e abióticos deste sistema, dependendo da logística. O prazo para avaliar outros riscos, como derramamentos acidentais e contaminação, também deve ser avaliado por engenheiros e profissionais que possam prever a deterioração dos materiais e das estruturas locais.

Referências

Allers, E. *et al.*, Resistance of *Lophelia Pertusa* to Coverage by Sediment and Petroleum Drill Cuttings. *Marine Pollution Bulletin* 74(1):132–40, 2013.

Atchison, A.D. *et al.*, Genetic Connectivity in Corals on the Flower Garden Banks and Surrounding Oil/Gas Platforms, Gulf of Mexico. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 365(1):1–12,. 2008.

Boch C.A. *et al.*, Coral Translocation as a Method to Restore Impacted Deep-Sea Coral Communities. *Frontiers in Marine Science*, 6:540, 2019.

Bull, A. and Love, M. Worldwide oil and gas platform decommissioning: A review of practices and reefing options. *Ocean & Coastal Management* 168:274-306, 2019.

Cimberg, R. *et al.*, Habitat Requirements and Expected Distribution of Alaska Coral. *Final Report, Research Unit* 601:207–308, 1981.

Claisse J.T. *et al.* Oil platforms off California are among the most productive marine fish habitats globally. *PNAS* 111(43):15462–15467, 2014.

CONAMA. 2015. *RESOLUÇÃO No 472, de 27 de Novembro de 2015*.

Crone, T. J. and Tolstoy, M.. 2010. Magnitude of the 2010 Gulf of Mexico Oil Leak.” *Science* 330(6004):634, 2010.

de Goeij, J. M. *et al.* Surviving in a marine desert: the sponge loop retains resources within coral reefs. *Science* 342, 108–110, 2013.

DeLeo, D.M. *et al.*, Response of Deep-Water Corals to Oil and Chemical Dispersant Exposure. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 129:137–47, 2016.

Fallon, S.J. *et al.*, Age and growth of the cold-water scleractinian *Solenosmilia variabilis* and its reef on SW Pacific seamounts. *Coral Reefs* **33**, 31–38, 2014.

Fowler, A.M. *et al.*, Should we “reef” obsolete oil platforms? *PNAS* 13:112 (2) E102, 2015.

Gammon *et al.*, The physiological response of the deep-sea coral *Solenosmilia variabilis* to ocean acidification. *PeerJ* 6:e5236, 2018.

Grant, N. E. *et al.*, Effect of suspended sediments on the pumping rates of three species of glass sponge in situ. *Marine Ecology Progress Series* Vol. 615: 79–100, 2019

Grant, N.E. *et al.*, Suspended sediment causes feeding current arrests in situ in the glass sponge *Aphrocallistes vastus*, *Marine Environmental Research*, 2018.



Kazanidis G. *et al.*, Distribution of Deep-Sea Sponge Aggregations in an Area of Multisectoral Activities and Changing Oceanic Conditions. *Frontiers in Marine Science*, 6:163, 2019

Kazanidis, G. *et al.*, Unravelling the versatile feeding and metabolic strategies of the cold-water ecosystem engineer *Spongosorites coralliophaga* (Stephens, 1915). *Deep Sea Res. Part I*. 141, 71–82, 2018.

Knudby A. *et al.*, Modeling the Distribution of *Geodia* Sponges and Sponge Grounds in the Northwest Atlantic. *PLoS ONE* 8(12): e82306, 2013.

Larsson A.I. and Purser A. Sedimentation on the cold-water coral *Lophelia pertusa*: Cleaning efficiency from natural sediments and drill cuttings. *Marine Pollution Bulletin*; 62: 1159–1168, 2011.

Miller, K. and Gunasekera, R. A comparison of genetic connectivity in two deep sea corals to examine whether seamounts are isolated islands or stepping stones for dispersal. *Scientific Reports* 7, 46103, 2017.

Negri, A.P. *et al.*, Acute Ecotoxicology of Natural Oil and Gas Condensate to Coral Reef Larvae. *Scientific Reports* 6:21153, 2016.

Peixoto, R. *etal.*, Beneficial Microorganisms for Corals (BMC): Proposed Mechanisms for Coral Health and Resilience. *Frontiers in Microbiology*, 8, 341, 2017.

Phillips Petroleum Company Norway, 1999, <https://www.norwayexports.no/ekofisk-40-years-still-going-strong/>

Picken, G. *et al.*, An Estimate of the Cumulative Environmental Effects of the Disposal in the Deep Sea of Bulky Wastes from the Offshore Oil and Gas Industry.” in *Offshore Europe*. Society of Petroleum Engineers, 1997.

Pondella, D.J. *et al.*, Modeling Fish Production for Southern California’s Petroleum Platforms. *Integrated Environmental Assessment and Management* 11(4):584–93, 2015.

Purser A. A Time Series Study of *Lophelia pertusa* and Reef Megafauna Responses to Drill Cuttings Exposure on the Norwegian Margin. *PLoS ONE* 10(7): e0134076, 2015.

Roberts, J.M. The Occurrence of the Coral *Lophelia Pertusa* and Other Conspicuous Epifauna around an Oil Platform in the North Sea.” *Underwater Technology* 25(2):83–92, 2002.

Roberts, J.M., Wheeler, A.J., Freiwald, A., Cairns, S.D. (2009). Cold-water Corals: The Biology and Geology of Deep-sea Coral Habitats. Cambridge: Cambridge University Press.

- Roberts, J. M. *et al.*, *Cold-Water Corals — The Biology and Geology of Deep-Sea Coral Habitats*. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.
- Roberts, J. M. *et al.*, Reefs of the deep: the biology and geology of cold-water coral ecosystems. *Science* 312, 543–547, 2006.
- Roberts, S. and Hirshfield, M. Deep-sea corals: out of sight, but no longer out of mind. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2, 123–130, 2004.
- Rocha, L.A. *et al.*, Mesophotic coral ecosystems are threatened and ecologically distinct from shallow water reefs. *Science*, 361: 281-284, 2018.
- Rogers, C.S., Responses of Coral Reefs and Reef Organisms to Sedimentation.” *Marine Ecology Progress Series. Oldendorf* 62(1):185–202, 1990.
- Sammarco, P.W. *et al.*, “Expansion of Coral Communities within the Northern Gulf of Mexico via Offshore Oil and Gas Platforms. *Marine Ecology Progress Series* 280:129–43, 2004.
- Sommer, B. *et al.*, Decommissioning of offshore oil and gas structures – Environmental opportunities and challenges. *Science of the Total Environment*, 658:973-981, 2019.
- Thorpe, S.A., On the Biological Connectivity of Oil and Gas Platforms in the North Sea. *Marine Pollution Bulletin* 64(12):2770–81, 2012.
- Tjensvoll I. *et al.*, Rapid respiratory responses of the deep-water sponge *Geodia barretti* exposed to suspended sediments. *Aquatic Biology*, 19:65-73, 2013.
- Villela, H.D.M. *et al.*, Microbial Bioremediation of Oil Contaminated Seawater: A Survey of Patent Deposits and the Characterization of the Top Genera Applied. *Science of The Total Environment*, 2019.
- Wanless, R.M. *et al.*, Semi-Submersible Rigs: A Vector Transporting Entire Marine Communities around the World. *Biological Invasions* 12(8):2573–83, 2010.
- Zetsche E-M. *et al.*, Direct Visualization of Mucus Production by the Cold-Water Coral *Lophelia pertusa* with Digital Holographic Microscopy. *PLoS ONE* 11 (2): e0146766, 2016.
- Zibrowius, H.W., Les scléreactiniaires de la Méditerranée et de l’Atlantique nord-oriental. Mémoires de l’Institut océanographique, no 11. Monaco Institut océanographique. Description 3 v. (284 p., 107 p. of plates), 1980.



Apêndice 1 - Lista de Espécies de Corais e Grupos Taxonômicos

REGISTRO	CAMPANHA	SUBSTRATO	TAXON	CONDIÇÃO	EASTING	NORTHING	LATITUDE	LONGITUDE	DATUM	PROFUNDIDADE
1	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Ophiuroidea	Desconsiderar	355089	7493390	-22,6601	-40,4104	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
2	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Decapoda	Desconsiderar	355172	7493407	-22,6599	-40,4095	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
3	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	355002	7493393	-22,66	-40,4112	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
4	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	355005	7493410	-22,6599	-40,4112	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
5	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	353937	7495999	-22,6364	-40,4213	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
6	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	353949	7495979	-22,6366	-40,4212	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
7	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	353923	7495982	-22,6366	-40,4215	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
8	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- Farrea, 2- Ophiuroidea	Coral vivo	357306	7493173	-22,6622	-40,3888	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
9	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	357320	7493163	-22,6623	-40,3887	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
10	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	357242	7493179	-22,6622	-40,3894	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
11	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthomastus	Desconsiderar	357673	7493132	-22,6626	-40,3852	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
12	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	357919	7493100	-22,6629	-40,3828	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
13	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- Isididae, 2- Actiniaria	Coral vivo	357298	7493176	-22,6622	-40,3889	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
14	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- Isididae, 2- Actiniaria, 3- Hyalonema	Coral vivo	357297	7493175	-22,6622	-40,3889	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
15	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Isididae, 2- Stylasteridae, 3- Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357299	7493178	-22,6622	-40,3889	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
16	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- Farrea, 2- Isididae, 3- cf. Anthothela	Coral vivo	357306	7493175	-22,6622	-40,3888	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
17	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Decapoda	Desconsiderar	357196	7491953	-22,6732	-40,39	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
18	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Stylasteridae, 2- Primnoidae, 3- Actiniaria, 4- Hyalonema, 4 - Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357161	7491982	-22,673	-40,3903	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
19	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Goniasteridae, 2- Anthomastus, 3- Hyalonema, 4 - Stylasteridae, 5 - Solenosmilia, 6 - Primnoidae	Banco de coral	357160	7491982	-22,673	-40,3903	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
20	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Farrea, 2- cf. Anthothela, 3- Primnoidae, 4- Paragorgia sp.	Banco de coral	357155	7491982	-22,673	-40,3904	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
21	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	[-]	Desconsiderar	356935	7492138	-22,6715	-40,3925	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
22	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Farrea, 2- Hyalonema, 3- Paragorgia, 4- Alcyonacea, 5- Euryalida	Banco de coral	356785	7492239	-22,6706	-40,394	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
23	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Hyalonema, 2- Paragorgia, 3- cf. Plexauridae, 4- Isididae, 5- Solenosmilia variabilis, 6- Decapoda	Banco de coral	356784	7492239	-22,6706	-40,394	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
24	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	357449	7491788	-22,6747	-40,3875	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
25	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Hyalonema, 2- Schizopathidae, 3- Paragorgia	Banco de coral	356783	7492244	-22,6706	-40,394	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
26	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Porifera, 2- Paragorgia, 3- Stylasteridae, 4- Alcyonacea	Banco de coral	356781	7492242	-22,6706	-40,394	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
27	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Isididae, 2- Primnoidae	Banco de coral	356761	7492250	-22,6705	-40,3942	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
28	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Geodia	Outros organismos séssei	356692	7492299	-22,6701	-40,3949	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
29	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	356789	7491506	-22,6772	-40,394	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

30	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	356840	7491458	-22,6777	-40,3935	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
31	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Teuthida	Desconsiderar	356844	7491439	-22,6778	-40,3935	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
32	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	356432	7491899	-22,6736	-40,3974	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
33	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Geodia	Outros organismos séssei:	356922	7491349	-22,6787	-40,3927	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
34	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Octopoda	Desconsiderar	356925	7491341	-22,6787	-40,3927	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
35	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	356990	7491276	-22,6793	-40,392	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
36	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Equinodermata	Desconsiderar	356628	7491680	-22,6756	-40,3955	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
37	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Isopoda	Desconsiderar	353650	7491398	-22,6779	-40,4245	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
38	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	353552	7491247	-22,6793	-40,4255	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
39	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	353510	7491212	-22,6796	-40,4259	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
40	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Equinodermata	Desconsiderar	353758	7491548	-22,6766	-40,4235	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
41	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Hyalonema, 2- Porifera, 3- Isididae, 4- Alcyonacea	Banco de coral	353482	7491174	-22,6799	-40,4262	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
42	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	353460	7491138	-22,6803	-40,4264	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
43	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	352623	7492212	-22,6705	-40,4345	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
44	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Equinodermata	Desconsiderar	352685	7492240	-22,6702	-40,4339	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
45	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Isopoda	Desconsiderar	352532	7492157	-22,671	-40,4354	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
46	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Equinodermata	Desconsiderar	352668	7492233	-22,6703	-40,434	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
47	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Coral vivo	351208	7496098	-22,6353	-40,4479	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
48	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Decapoda	Desconsiderar	351039	7496254	-22,6339	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
49	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Decapoda	Coral morto	350897	7496003	-22,6361	-40,4509	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
50	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	350993	7496134	-22,6349	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
51	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Caryophylliidae, 2- Porifera, 3- Actiniaria, 4- Bathypathes	Banco de coral	351069	7496061	-22,6356	-40,4492	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
52	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- cf. Dendrophylliidae, 2- Actiniaria	Banco de coral	351069	7496061	-22,6356	-40,4492	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
53	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Bathypathes, 2- cf. Dendrophylliida	Banco de coral	351070	7496060	-22,6356	-40,4492	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
54	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351101	7496020	-22,636	-40,4489	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
55	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351178	7496008	-22,6361	-40,4482	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
56	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- Porifera, Anthozoa	Cascalho biogênico	350999	7496181	-22,6345	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
57	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Actiniaria, 2- Stylasteridae, 3- Porifera, 4- Helicolenus cf. lahillei	Banco de coral	350996	7496181	-22,6345	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
58	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351036	7496207	-22,6343	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
59	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- Geodia, 2- Caryophylliidae, 3- Actiniaria	Coral vivo	351093	7496149	-22,6348	-40,449	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
60	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- cf. Dendrophylliidae, 2- Xestospongia	Coral vivo	351094	7496145	-22,6348	-40,449	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
61	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- Actiniaria	Cascalho biogênico	351126	7496112	-22,6351	-40,4487	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
62	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- Actiniaria	Cascalho biogênico	351129	7496111	-22,6352	-40,4486	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
63	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- cf. Dendrophylliidae, 2- Gadiformes, 3 Actiniaria	Coral vivo	351185	7496053	-22,6357	-40,4481	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
64	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	351276	7495979	-22,6364	-40,4472	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
65	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Decapoda	Desconsiderar	352116	7498057	-22,6177	-40,4388	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
66	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351925	7497747	-22,6204	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
67	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	352165	7498150	-22,6168	-40,4384	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

68	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	351939	7497751	-22,6204	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
69	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Decapoda	Desconsiderar	352215	7498232	-22,6161	-40,4379	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
70	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352268	7498324	-22,6153	-40,4373	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
71	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa, Actinopterygii	Coral vivo	352346	7498447	-22,6142	-40,4366	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
72	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Decapoda, Actinaria	Desconsiderar	352366	7498492	-22,6138	-40,4364	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
73	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii, Decapoda	Desconsiderar	351997	7497863	-22,6194	-40,44	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
74	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352012	7497881	-22,6192	-40,4399	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
75	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	353119	7497481	-22,623	-40,4291	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
76	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	353012	7497404	-22,6236	-40,4302	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
77	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352942	7497363	-22,624	-40,4309	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
78	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352928	7497354	-22,6241	-40,431	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
79	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352914	7497345	-22,6242	-40,4311	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
80	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	352883	7497323	-22,6244	-40,4315	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
81	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352860	7497306	-22,6245	-40,4317	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
82	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Decapoda	Desconsiderar	353297	7497599	-22,6219	-40,4274	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
83	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	352843	7497290	-22,6247	-40,4318	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
84	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352808	7497276	-22,6248	-40,4322	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
85	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352799	7497273	-22,6248	-40,4323	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
86	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352783	7497258	-22,6249	-40,4324	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
87	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352740	7497235	-22,6251	-40,4329	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
88	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa, Actinopterygii, Solenosmilia variabilis	Coral vivo	352717	7497210	-22,6254	-40,4331	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
89	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352710	7497206	-22,6254	-40,4331	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
90	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa, Decapoda	Coral vivo	352706	7497207	-22,6254	-40,4332	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
91	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352673	7497187	-22,6256	-40,4335	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
92	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352657	7497170	-22,6257	-40,4337	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
93	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352652	7497169	-22,6257	-40,4337	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
94	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352647	7497167	-22,6257	-40,4338	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
95	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	352635	7497161	-22,6258	-40,4339	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
96	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	352591	7497130	-22,6261	-40,4343	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
97	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	352583	7497129	-22,6261	-40,4344	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
98	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea, Decapoda	Coral vivo	352578	7497120	-22,6262	-40,4344	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
99	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	353236	7497551	-22,6223	-40,428	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
100	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	352510	7497081	-22,6265	-40,4351	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
101	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	352491	7497064	-22,6267	-40,4353	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
102	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	353191	7497517	-22,6226	-40,4284	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
103	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	353169	7497511	-22,6227	-40,4287	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
104	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	353136	7497489	-22,6229	-40,429	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
105	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	353640	7496829	-22,6289	-40,4241	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
106	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	353625	7496829	-22,6289	-40,4243	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
107	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- cf. Thouarella, 2- Enallopsammia sp., 3- Primnoidae, 4- Goniasteridae	Banco de coral	352234	7493860	-22,6556	-40,4381	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
108	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Decapoda, Octocorallia	Banco de coral	352233	7493860	-22,6556	-40,4381	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
109	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- cf. Thouarella, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Primnoidae	Banco de coral	352233	7493860	-22,6556	-40,4381	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

110	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Schizopathidae	Banco de coral	352233	7493870	-22,6555	-40,4381	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
111	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- cf. Thouarella, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Primnoidae, 4- Bathypathes, 5- Porifera	Banco de coral	352226	7493871	-22,6555	-40,4382	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
112	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Decapoda	Desconsiderar	352177	7493962	-22,6547	-40,4386	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
113	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	352115	7494055	-22,6538	-40,4392	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
114	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	352037	7494184	-22,6526	-40,44	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
115	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	352303	7493749	-22,6566	-40,4374	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
116	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- cf. Thouarella, 3- Stylasteridae, 4- Hexactinellida	Banco de coral	351971	7494303	-22,6516	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
117	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- cf. Plexauridae, 2- Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351973	7494303	-22,6516	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
118	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- cf. Thouarella, 3- Stylasteridae, 4- Hexactinellida	Banco de coral	351971	7494304	-22,6515	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
119	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Lophelia pertusa, 3- cf. Thouarella, 4- Macrouridae, 5- Comatulida	Banco de coral	351940	7494361	-22,651	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
120	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Macrouridae, 2- Comatulida	Coral morto	351941	7494361	-22,651	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
121	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- cf. Thouarella, 3- Isididae, 4- Comatulida	Banco de coral	351942	7494364	-22,651	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
122	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351894	7494413	-22,6506	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
123	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida, 3- Chaceon sp.	Banco de coral	351862	7494480	-22,6499	-40,4417	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
124	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida, 3- Actiniaria	Banco de coral	351862	7494480	-22,6499	-40,4417	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
125	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Madrepora oculata, 2- Solenosmilia variabilis, 3- cf. Thouarella, 4- Primnoidae, 5- Hexactinellid	Banco de coral	351803	7494552	-22,6493	-40,4422	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
126	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Madrepora oculata, 2- Solenosmilia variabilis, 3- cf. Thouarella, 4- Primnoidae, 5- Hexactinellidae	Banco de coral	351802	7494552	-22,6493	-40,4422	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
127	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- cf. Thouarella	Banco de coral	351796	7494549	-22,6493	-40,4423	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
128	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- cf. Bathypathes, 3- cf. Thouarella, 4- Primnoidae, 5- Comatulida, 6- Porifera	Banco de coral	351796	7494557	-22,6492	-40,4423	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

129	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida, 3- Primnoidae, 4- Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351788	7494588	-22,649	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
130	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Comatulida	Banco de coral	351785	7494589	-22,649	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
131	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Actiniaria, 3- Comatulida, 4- Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351783	7494594	-22,6489	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
132	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Hexactinellida, 2- Paragorgia, 3- Comatulida, 4- Euryalidae	Banco de coral	351784	7494598	-22,6489	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
133	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Paragorgia, 3- Comatulida, 4- Gorgonocephalidae, 5- Euryalidae	Banco de coral	351778	7494595	-22,6489	-40,4425	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
134	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Porifera	Cascalho biogênico	352253	7493838	-22,6558	-40,4379	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
135	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- Anthozoa	Cascalho biogênico	352240	7493851	-22,6557	-40,438	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
136	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- Anthozoa	Cascalho biogênico	352241	7493853	-22,6556	-40,438	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
137	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Cascalho biogênico	351010	7494518	-22,6495	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
138	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Comatulida	Banco de coral	351017	7494356	-22,651	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
139	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	[]-	Desconsiderar	351023	7494305	-22,6515	-40,4498	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
140	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Gadidae, 3- Comatulidae	Banco de coral	351049	7494079	-22,6535	-40,4496	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
141	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Comatulida	Banco de coral	351085	7493936	-22,6548	-40,4493	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
142	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	[]1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- cf. Thouarella, 4- Comatulida	Banco de coral	351090	7493924	-22,6549	-40,4492	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
143	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Enallopsammia sp., 3- Comatulida	Banco de coral	351071	7493897	-22,6551	-40,4494	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
144	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Bathypathes	Banco de coral	351023	7494482	-22,6499	-40,4498	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
145	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida	Banco de coral	351060	7493824	-22,6558	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
146	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Comatulida	Banco de coral	351061	7493823	-22,6558	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
147	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Isididae, 3- Stylasteridae, 4- Euryalidae, 5 - Comatulida, 6- Lophelia pertusa	Banco de coral	351058	7493820	-22,6558	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

148	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Enallopsammia sp., 4- cf. Thouarella, 5- Isididae, 6- Comatulida	Banco de coral	351063	7493774	-22,6563	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
149	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Enallopsammia sp., 3- Comatulida	Banco de coral	351061	7493768	-22,6563	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
150	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Isididae, 4- cf. Plexauridae, 5- Comatulida	Banco de coral	351067	7493752	-22,6564	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
151	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Actiniaria, 3- Comatulida, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351065	7493722	-22,6567	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
152	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Enallopsammia sp., 3- Actiniaria, 4- Comatulidae	Banco de coral	351059	7493721	-22,6567	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
153	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351017	7494487	-22,6498	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
154	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351055	7493688	-22,657	-40,4496	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
155	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Schizopathidae, 2- Enallopsammia sp., 3- Comatulida	Banco de coral	351035	7493655	-22,6573	-40,4498	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
156	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Euryalidae, 3- Comatulida	Banco de coral	351032	7493651	-22,6574	-40,4498	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
157	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Euryalidae, 3- Comatulida	Banco de coral	351032	7493653	-22,6573	-40,4498	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
158	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1-cf. Plexauridae, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Comatulida, Stylasteridae	Banco de coral	351079	7493586	-22,6579	-40,4494	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
159	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Paragorgia, 4- cf. Bathypathes, 5- Comatulida	Banco de coral	351074	7493575	-22,658	-40,4494	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
160	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Paragorgia, 4- cf. Thouarella, 5- Euryalidae, 6- Comatulida, 7- Alcyonacea	Banco de coral	351075	7493574	-22,6581	-40,4494	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
161	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Paragorgia, 3- Euryalidae, 4- Comatulida	Banco de coral	351079	7493566	-22,6581	-40,4494	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
162	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Bathypathes, 2- Lophelia pertusa, 3- Solenosmilia variabilis,	Banco de coral	351019	7494484	-22,6498	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
163	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	4- Porifera	Desconsiderar	351090	7493340	-22,6602	-40,4493	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

		1- Antipatharia, 2- Lophelia pertusa, 3- Solenostoma variabilis,								
164	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	4- Hexactinellida	Banco de coral	351021	7494481	-22,6499	-40,4498	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
165	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Decapoda	Desconsiderar	351027	7494402	-22,6506	-40,4498	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
166	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Actiniaria	Coral vivo	351016	7494362	-22,6509	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
			1- Lophelia pertusa, 2- Solenostoma variabilis, 3-							
167	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Alcyonacea, 4- Comatulida	Banco de coral	351017	7494361	-22,6509	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
168	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	349944	7493864	-22,6553	-40,4604	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
169	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	349921	7493823	-22,6557	-40,4606	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
170	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	349885	7493747	-22,6564	-40,461	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
171	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	349983	7493950	-22,6546	-40,46	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
172	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	349867	7493702	-22,6568	-40,4611	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
173	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	349868	7493696	-22,6568	-40,4611	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
174	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	349860	7493688	-22,6569	-40,4612	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
175	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	349856	7493681	-22,657	-40,4612	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
176	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	349845	7493646	-22,6573	-40,4614	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
177	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	349952	7493881	-22,6552	-40,4603	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
178	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	349821	7493589	-22,6578	-40,4616	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
179	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	348665	7495915	-22,6367	-40,4726	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
180	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	348281	7495902	-22,6368	-40,4764	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
181	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	348315	7495900	-22,6368	-40,476	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
182	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	348564	7495907	-22,6368	-40,4736	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
183	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	348949	7497132	-22,6257	-40,4697	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
184	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Gastropoda	Desconsiderar	348920	7497153	-22,6255	-40,47	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
185	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	348846	7497192	-22,6252	-40,4707	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
186	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	348725	7497264	-22,6245	-40,4719	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
187	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Decapoda	Desconsiderar	349253	7496969	-22,6272	-40,4668	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
188	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	349201	7496997	-22,627	-40,4673	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
189	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	348508	7497383	-22,6234	-40,474	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
190	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	349156	7497016	-22,6268	-40,4677	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
191	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	349073	7497066	-22,6263	-40,4685	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
192	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	349523	7498112	-22,6169	-40,4641	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
193	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	349572	7498046	-22,6175	-40,4636	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
194	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	349581	7498004	-22,6179	-40,4635	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
195	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	349695	7497853	-22,6193	-40,4624	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
196	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	349736	7497799	-22,6198	-40,462	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
197	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	349759	7497767	-22,6201	-40,4618	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
198	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	349786	7497725	-22,6205	-40,4615	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
199	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	349387	7498314	-22,6151	-40,4654	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
200	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinopterygii	Desconsiderar	349428	7498254	-22,6156	-40,465	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
201	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351676	7494760	-22,6474	-40,4434	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
202	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351042	7494106	-22,6533	-40,4497	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
203	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actinaria	Desconsiderar	351042	7494001	-22,6542	-40,4497	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
204	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351057	7493870	-22,6554	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
205	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351062	7493483	-22,6589	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

206	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Cascalho biogênico	350377	7495678	-22,639	-40,456	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
207	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Cascalho biogênico	350156	7495347	-22,642	-40,4582	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
208	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	1- Enallopsammia sp., 2- Xestospongia	Coral vivo	350105	7495277	-22,6426	-40,4587	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
209	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	350328,9	7495461	-22,641	-40,4565	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
210	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	350556	7495686	-22,6389	-40,4542	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
211	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	350443	7495374	-22,6417	-40,4554	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
212	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	1- Enallopsammia sp., 2- Actinopterygii	Coral vivo	350521	7495506	-22,6406	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
213	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	1- Geodia, 2- Actiniaria	Cascalho biogênico	350520	7495507	-22,6405	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
214	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Bathypathes	Coral vivo	350539	7495533	-22,6403	-40,4544	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
215	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Helicolenus cf. lahillei	Cascalho biogênico	350603	7495624	-22,6395	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
216	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	350772	7495876	-22,6372	-40,4521	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
217	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	1- Geodia, Decapoda	Cascalho biogênico	350946	7495960	-22,6365	-40,4504	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
218	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Actiniaria, Anthozoa	Cascalho biogênico	350843	7495811	-22,6378	-40,4514	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
219	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	350405	7495164	-22,6436	-40,4558	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
220	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Bathypathes, 2- Solenosmilia variabilis	Banco de coral	350324	7493596	-22,6578	-40,4567	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
221	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Lophelia pertusa, 3- Comatulida	Banco de coral	350334	7493594	-22,6578	-40,4566	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
222	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida, 3- Cidaridae	Banco de coral	350332	7493586	-22,6579	-40,4566	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
223	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida, 3- Porifera, 4- Alcyonacea	Banco de coral	350327	7493575	-22,658	-40,4567	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
224	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Comatulida	Banco de coral	350334	7493592	-22,6578	-40,4566	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
225	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida, 3- Actiniaria	Banco de coral	350332	7493553	-22,6582	-40,4566	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
226	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Comatulida	Banco de coral	350325	7493530	-22,6584	-40,4567	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
227	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea, 3- Comatulida	Banco de coral	350342	7493502	-22,6586	-40,4565	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
228	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Lophelia pertusa, 3- Alcyonacea, 4- Comatulida	Banco de coral	350356	7493459	-22,659	-40,4564	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
229	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Bathypathes, 3- Comatulida, 4- Helicolenus cf. lahillei	Banco de coral	350401	7493570	-22,658	-40,456	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
230	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	350396	7493775	-22,6562	-40,456	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
231	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Bathypathes	Banco de coral	350381	7493815	-22,6558	-40,4561	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
232	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Paragorgia	Banco de coral	350386	7493813	-22,6558	-40,4561	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
233	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Primnoidae, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Lophelia pertusa	Banco de coral	350402	7493953	-22,6546	-40,4559	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

234	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Bathypathes, 2- Alcyonacea, 3- Lophelia pertusa	Banco de coral	350400	7493947	-22,6546	-40,4559	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
235	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350409	7493952	-22,6546	-40,4558	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
236	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Bathypathes, 2- Lophelia pertusa, 3- Cidaridae	Banco de coral	350387	7493962	-22,6545	-40,4561	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
237	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea	Banco de coral	350453	7493917	-22,6549	-40,4554	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
238	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Bathypathes, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Lophelia pertusa, 4- Alcyonacea	Banco de coral	350456	7493911	-22,655	-40,4554	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
239	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	350459	7493908	-22,655	-40,4554	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
240	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Bathypathes, 2- Lophelia pertusa, 3- Comatulida	Banco de coral	350477	7493806	-22,6559	-40,4552	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
241	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Paragorgia, 3- Actinaria	Banco de coral	350473	7493709	-22,6568	-40,4552	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
242	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Bathypathes, 4- Comatulida	Banco de coral	350471	7493659	-22,6572	-40,4553	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
243	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea, 3- Comatulida	Banco de coral	350486	7493648	-22,6573	-40,4551	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
244	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350477	7493636	-22,6574	-40,4552	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
245	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350491	7493586	-22,6579	-40,4551	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
246	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Porifera	Banco de coral	350495	7493579	-22,658	-40,455	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
247	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	350480	7493507	-22,6586	-40,4552	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
248	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Lophelia pertusa, 3- Comatulida	Banco de coral	350502	7493488	-22,6588	-40,455	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
249	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Alcyonacea, 4- Primnoidae, 5- Porifera	Banco de coral	350490	7493422	-22,6594	-40,4551	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
250	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Enallopsammia sp.	Banco de coral	350578	7493396	-22,6596	-40,4542	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
251	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	0 Cascalho biogênico	0 Cascalho biogênico	350574	7493693	-22,6569	-40,4543	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
252	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Caryophylliidae, 3- Comatulida	Banco de coral	350554	7493793	-22,656	-40,4544	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
253	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida	Banco de coral	350545	7493807	-22,6559	-40,4545	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
254	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Paragorgia	Banco de coral	350547	7493808	-22,6559	-40,4545	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
255	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida	Banco de coral	350569	7493832	-22,6557	-40,4543	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
256	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350554	7493977	-22,6544	-40,4544	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
257	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	-	Banco de coral	350580	7494399	-22,6506	-40,4541	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
258	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	350600	7494171	-22,6526	-40,454	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
259	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350614	7494127	-22,653	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
260	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida	Banco de coral	350622	7494113	-22,6531	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

261	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Madrepora, 2- Lophelia pertusa, 3- Solenosmilia variabilis, 4- Comatulida, 5- Primnoidae	Banco de coral	350611	7494051	-22,6537	-40,4539	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
262	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Alcyonacea, 3- Solenosmilia variabilis, 4- Comatulida	Banco de coral	350611	7494032	-22,6539	-40,4539	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
263	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida	Banco de coral	350603	7494013	-22,6541	-40,4539	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
264	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Enallopsammia sp.	Banco de coral	350617	7493879	-22,6553	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
265	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Enallopsammia sp.	Banco de coral	350640	7493721	-22,6567	-40,4536	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
266	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Geodia, 3- Enallopsammia sp., 4- Comatulida	Banco de coral	350614	7493616	-22,6576	-40,4539	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
267	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350649	7493473	-22,6589	-40,4535	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
268	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Porifera, 4- Comatulida	Banco de coral	350640	7493387	-22,6597	-40,4536	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
269	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida	Banco de coral	350694	7493359	-22,66	-40,4531	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
270	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida	Banco de coral	350718	7493364	-22,6599	-40,4529	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
271	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	350722	7493450	-22,6592	-40,4528	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
272	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida	Banco de coral	350730	7493487	-22,6588	-40,4528	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
273	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Caryophylliidae, 2- Comatulida	Banco de coral	350709	7493545	-22,6583	-40,453	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
274	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea, 3- Comatulida, 4- Actinopterygii	Banco de coral	350728	7493705	-22,6568	-40,4528	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
275	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Enallopsammia sp., 3- Alcyonacea, 4- Primnoidae	Banco de coral	350715	7493764	-22,6563	-40,4529	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
276	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Paragorgia	Banco de coral	350648	7494160	-22,6527	-40,4535	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
277	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Paragorgia, 3- Alcyonacea, 4- Comatulida, 5- Solenosmilia variabilis	Banco de coral	350789	7494186	-22,6525	-40,4521	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
278	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Paragorgia, 3- Alcyonacea, 4- Farrea	Banco de coral	350800	7494097	-22,6533	-40,452	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
279	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Thouarella sp.	Banco de coral	350790	7493819	-22,6558	-40,4521	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
280	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350794	7493732	-22,6566	-40,4521	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

281	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea, 3- Paragorgia, 4- Comatulida	Banco de coral	350778	7493602	-22,6578	-40,4523	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
282	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida, 3- Porifera, 4- Alcyonacea	Banco de coral	350791	7493609	-22,6577	-40,4522	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
283	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida	Banco de coral	350794	7493505	-22,6587	-40,4521	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
284	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida, 3- Asteroidea	Banco de coral	350807	7493491	-22,6588	-40,452	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
285	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Lophelia pertusa, 3- Comatulida, 4- Astrophorida	Banco de coral	350811	7493487	-22,6588	-40,452	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
286	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Comatulida	Banco de coral	350821	7493475	-22,6589	-40,4519	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
287	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Comatulida	Banco de coral	350857	7493359	-22,66	-40,4515	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
288	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350881	7493460	-22,6591	-40,4513	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
289	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Comatulida	Banco de coral	350872	7493538	-22,6584	-40,4514	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
290	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Bathypathes, 2- Lophelia pertusa, 3- Solenosmilia variabilis, 4- Comatulida	Banco de coral	350858	7493765	-22,6563	-40,4515	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
291	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Lophelia pertusa, 3- Comatulida	Banco de coral	350848	7493822	-22,6558	-40,4516	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
292	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350829	7493890	-22,6552	-40,4518	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
293	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Paragorgia	Banco de coral	350815	7493908	-22,655	-40,4519	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
294	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350813	7493918	-22,6549	-40,4519	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
295	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida, 3- Actiniaria	Banco de coral	350819	7494197	-22,6524	-40,4518	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
296	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Bathypathes	Banco de coral	350940	7494270	-22,6518	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
297	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Bathypathes	Banco de coral	350901	7494254	-22,6519	-40,451	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
298	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea	Banco de coral	350920	7494190	-22,6525	-40,4508	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
299	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Comatulida, Anthozoa	Cascalho biogênico	350905	7494122	-22,6531	-40,451	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
300	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Lophelia pertusa, 3- Alcyonacea, 4- Porifera, 5- Comatulida	Banco de coral	350944	7494037	-22,6539	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
301	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Comatulida, Anthozoa	Cascalho biogênico	350866	7494169	-22,6527	-40,4514	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
302	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Comatulida, Anthozoa	Cascalho biogênico	350899	7494103	-22,6533	-40,4511	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

303	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Farrea, 4- Comatulida, 5- Primnoidae, 6- Actiniaria	Banco de coral	350917	7494005	-22,6542	-40,4509	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
304	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Comatulida	Banco de coral	350965	7493940	-22,6547	-40,4504	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
305	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Comatulida	Banco de coral	350956	7493880	-22,6553	-40,4505	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
306	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Paragorgia, 3- Alcyonacea, 4- Thouarella sp. , 5- Bathynomus, 6- Geodia	Banco de coral	350979	7493828	-22,6558	-40,4503	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
307	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea	Banco de coral	350932	7493720	-22,6567	-40,4508	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
308	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea, 3- Thouarella sp., 4- Comatulida	Banco de coral	350954	7493573	-22,6581	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
309	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Comatulida	Banco de coral	350961	7493541	-22,6583	-40,4505	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
310	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350962	7493518	-22,6586	-40,4505	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
311	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350957	7493504	-22,6587	-40,4505	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
312	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Stylasteridae, 2- Lophelia pertusa, 3- Alcyonacea	Banco de coral	350995	7493447	-22,6592	-40,4502	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
313	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea, 3- Macrouridae	Banco de coral	350967	7493354	-22,66	-40,4505	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
314	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Thouarella sp.	Banco de coral	351005	7493329	-22,6603	-40,4501	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
315	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Thouarella sp.	Banco de coral	351024	7493376	-22,6598	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
316	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Enallopsammia sp.	Banco de coral	351033	7493417	-22,6595	-40,4498	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
317	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351035	7493454	-22,6591	-40,4498	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
318	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Comatulida	Banco de coral	351009	7493601	-22,6578	-40,45	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
319	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351017	7493656	-22,6573	-40,45	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
320	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Lophelia pertusa, 3- Alcyonacea, 4- Comatulida	Banco de coral	351016	7493709	-22,6568	-40,45	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
321	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida, 3- Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351026	7493818	-22,6558	-40,4498	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
322	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Enallopsammia sp., 4- Comatulida	Banco de coral	351002	7493856	-22,6555	-40,4501	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
323	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	<Null>	Banco de coral	351995	7494015	-22,6542	-40,4404	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

324	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Astrophorida	Banco de coral	351002	7494058	-22,6537	-40,4501	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
325	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351989	7494076	-22,6536	-40,4405	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
326	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida	Banco de coral	351978	7494142	-22,653	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
327	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Farrea, 2- Alcyonacea, 3- Comatulida	Banco de coral	351993	7494243	-22,6521	-40,4404	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
328	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida	Banco de coral	351979	7494325	-22,6514	-40,4405	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
329	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Porifera, 3- Alcyonacea	Banco de coral	351515	7493885	-22,6553	-40,4451	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
330	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Alcyonacea	Banco de coral	351540	7493833	-22,6558	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
331	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Thouarella sp., 4- Alcyonacea	Banco de coral	351550	7493738	-22,6566	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
332	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Lophelia pertusa, 3- Solenosmilia variabilis, 4- Isididae, 5- Alcyonacea, 6- Thouarella sp.	Banco de coral	351622	7493674	-22,6572	-40,4441	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
333	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351704	7493425	-22,6595	-40,4433	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
334	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Farrea, 3- Thouarella sp., 4- Echinoidea	Banco de coral	351722	7493643	-22,6575	-40,4431	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
335	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Thouarella sp., 4- Lophelia pertusa	Banco de coral	351609	7493816	-22,6559	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
336	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea, 3- Comatulida	Banco de coral	351576	7493926	-22,6549	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
337	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Comatulida	Banco de coral	351540	7493954	-22,6547	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
338	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Madrepora, 2- Enallopsammia sp., 3- Comatulida	Banco de coral	351517	7494067	-22,6536	-40,445	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
339	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Enallopsammia sp., 3- Comatulida	Banco de coral	351430	7494187	-22,6526	-40,4459	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
340	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Comatulida	Banco de coral	351376	7494311	-22,6514	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
341	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida, 3- Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351478	7494203	-22,6524	-40,4454	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
342	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Enallopsammia sp., 3- Alcyonacea, 4- Comatulida	Banco de coral	351523	7494101	-22,6533	-40,445	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
343	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida	Banco de coral	351543	7494060	-22,6537	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

344	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Comatulida	Banco de coral	351600	7493965	-22,6546	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
345	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351602	7493909	-22,6551	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
346	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Comatulida, 3- Decapoda	Banco de coral	351622	7493894	-22,6552	-40,444	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
347	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Cascalho biogênico	351684	7493840	-22,6557	-40,4434	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
348	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351887	7493624	-22,6577	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
349	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Enallopsammia sp., Lophelia pertusa	Banco de coral	351731	7493916	-22,655	-40,443	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
350	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	351662	7493964	-22,6546	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
351	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Thouarella sp. , 2- Alcyonacea	Banco de coral	351665	7493993	-22,6543	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
352	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Alcyonacea, 3- Porifera	Banco de coral	351646	7493995	-22,6543	-40,4438	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
353	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Isididae, 4- Primnoidae	Banco de coral	351662	7494049	-22,6538	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
354	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea	Banco de coral	351605	7494143	-22,653	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
355	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Primnoidae, 2- Thouarella sp. , 3- Comatulida	Banco de coral	351587	7494160	-22,6528	-40,4444	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
356	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Actiniaria, 2- Comatulida	Banco de coral	351569	7494202	-22,6524	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
357	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Enallopsammia sp., 3- Comatulida	Banco de coral	351502	7494273	-22,6518	-40,4452	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
358	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Comatulida, 4- Alcyonacea, 5- Enallopsammia sp.	Banco de coral	351444	7494427	-22,6504	-40,4457	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
359	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Isididae	Banco de coral	351565	7494329	-22,6513	-40,4446	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
360	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Thouarella sp. , 3- Comatulida	Banco de coral	351592	7494327	-22,6513	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
361	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Paragorgia, 3- Comatulida	Banco de coral	351584	7494300	-22,6515	-40,4444	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
362	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida	Banco de coral	351609	7494254	-22,652	-40,4441	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
363	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Paragorgia, 4- Comatulida	Banco de coral	351689	7494126	-22,6531	-40,4434	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
364	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Bathypathes, 3- Alcyonacea	Banco de coral	351730	7494070	-22,6536	-40,443	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
365	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351867	7493813	-22,656	-40,4417	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
366	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Paragorgia, 3- Thouarella sp. , 4- Alcyonacea, 5- Lithodidae, 6- Isididae	Banco de coral	352009	7493721	-22,6568	-40,4403	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

367	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Corallium, 2- Alcyonacea, 3- Enallopsammia sp., 4- Porifera	Banco de coral	351845	7494034	-22,654	-40,4419	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
368	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida	Banco de coral	351841	7494054	-22,6538	-40,4419	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
369	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Thouarella sp., 3- Enallopsammia sp., 4- Comatulida	Banco de coral	351798	7494081	-22,6535	-40,4423	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
370	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Euryalida, 3- Solenosmilia variabilis, 4- Enallopsammia sp., 5- Thouarella sp., 6- Comatulida	Banco de coral	351726	7494150	-22,6529	-40,443	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
371	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida	Banco de coral	351748	7494239	-22,6521	-40,4428	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
372	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida	Banco de coral	351660	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
373	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea, 3- Farrea, 4- Comatulida	Banco de coral	351626	7494379	-22,6508	-40,444	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
374	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida, 3- Enallopsammia sp., 4- Alcyonacea	Banco de coral	351602	7494437	-22,6503	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
375	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida, 3- Cephalopoda	Banco de coral	351591	7494461	-22,6501	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
376	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Thouarella sp., 4- Comatulida	Banco de coral	351686	7494463	-22,6501	-40,4434	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
377	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Comatulida, 3- Enallopsammia sp.	Banco de coral	351744	7494316	-22,6514	-40,4428	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
378	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Comatulida, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Bathynomus	Banco de coral	351770	7494285	-22,6517	-40,4426	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
379	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Comatulida	Banco de coral	351779	7494246	-22,652	-40,4425	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
380	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Comatulida	Banco de coral	351783	7494227	-22,6522	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
381	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Thouarella sp.	Banco de coral	351920	7494050	-22,6538	-40,4411	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
382	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Alcyonacea, 3- Thouarella sp., 4- Actiniaria	Banco de coral	351938	7493951	-22,6547	-40,441	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
383	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	352050	7493974	-22,6545	-40,4399	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
384	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Enallopsammia sp.	Banco de coral	351945	7494083	-22,6535	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
385	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Actiniaria	Banco de coral	351956	7494155	-22,6529	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
386	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea, 3- Thouarella sp., 4- Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351946	7494179	-22,6527	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

387	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Lophelia pertusa, 3- Teleostei	Banco de coral	351906	7494175	-22,6527	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
388	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Alcyonacea, 3- Comatulida	Banco de coral	351893	7494168	-22,6528	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
389	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Enallopsammia sp.	Banco de coral	351877	7494243	-22,6521	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
390	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Thouarella sp. , 4- Comatulida, 5- Actiniaria	Banco de coral	351787	7494369	-22,6509	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
391	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Enallopsammia sp., 3- Solenosmilia variabilis, 4- Alcyonacea, 5- Comatulida, 6- Porifera	Banco de coral	351748	7494551	-22,6493	-40,4428	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
392	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Alcyonacea, 4- Comatulida	Banco de coral	351782	7494560	-22,6492	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
393	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Bathypathes, 4- Thouarella sp. , 5- Comatulida, 6- Porifera	Banco de coral	351748	7494524	-22,6495	-40,4428	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
394	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Comatulida, 4- Teleostei	Banco de coral	351825	7494553	-22,6493	-40,442	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
395	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Enallopsammia sp., 3- Alcyonacea	Banco de coral	351859	7494550	-22,6493	-40,4417	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
396	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida	Banco de coral	351864	7494485	-22,6499	-40,4416	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
397	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Enallopsammia sp., 3- Thouarella sp., 4- Comatulida	Banco de coral	351942	7494387	-22,6508	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
398	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Comatulida	Banco de coral	351939	7494367	-22,651	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
399	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Madrepora, 3- Comatulida, 4- Teleostei	Banco de coral	351968	7494309	-22,6515	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
400	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Stylasteridae, 3- Thouarella sp. , 4- Comatulida	Banco de coral	351973	7494307	-22,6515	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
401	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Enallopsammia sp., 3- Bathypathes, 4- Porifera, 5- Comatulida	Banco de coral	351989	7494293	-22,6516	-40,4404	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
402	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Isididae, 2- Enallopsammia sp.	Banco de coral	352002	7494168	-22,6528	-40,4403	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

403	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Schizopathidae, 2- Bathypathes,																	
404	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	3- Enallopsammia sp., 4- Thouarella sp. , 5- Alcyonacea	Banco de coral	352197	7493892	-22,6553	-40,4384	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
			-	Desconsiderar	352321	7493817	-22,656	-40,4372	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
405	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Alcyonacea, 4- Thouarella sp. , 5- Asteroidea, 6- Macrouridae	Banco de coral	352254	7493959	-22,6547	-40,4379	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
406	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Thouarella sp.	Banco de coral	352232	7493959	-22,6547	-40,4381	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
407	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Lophelia pertusa, 4- Euryalida	Banco de coral	352102	7494198	-22,6525	-40,4393	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
408	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Bathypathes, 3- Lophelia pertusa, 4- Alcyonacea	Banco de coral	352096	7494198	-22,6525	-40,4394	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
409	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Bathypathes, 3- Comatulida	Banco de coral	352013	7494326	-22,6513	-40,4402	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
410	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Alcyonacea, 4- Comatulida	Banco de coral	352003	7494359	-22,6511	-40,4403	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
411	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Alcyonacea, 3- Comatulida	Banco de coral	351980	7494409	-22,6506	-40,4405	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
412	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Porifera, 3- Thouarella sp., 4- Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351963	7494451	-22,6502	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
413	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Alcyonacea, 3- Geodia, 4- Lophelia pertusa	Banco de coral	351572	7494814	-22,6469	-40,4444	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
414	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Enallopsammia sp.	Banco de coral	351550	7494810	-22,6469	-40,4447	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
415	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Enallopsammia sp.	Banco de coral	351542	7494793	-22,6471	-40,4447	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
416	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351410	7494704	-22,6479	-40,4446	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
417	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Euryalida, 3- Lophelia pertusa, 4- Alcyonacea, 5- Cidaridae	Banco de coral	351340	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
418	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Euryalida, 3- Lophelia pertusa	Banco de coral	351418	7494801	-22,647	-40,4459	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
419	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Comatulida	Banco de coral	351437	7494822	-22,6468	-40,4458	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
420	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Lophelia pertusa, 3- Bathypathes, 4- Paragorgia, 5- Alcyonacea, 6- Asteroidea, 7- Porifera	Banco de coral	351472	7494850	-22,6466	-40,4454	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										
421	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351480	7494850	-22,6466	-40,4453	Aratu UTM24S [20824]	<Null>										

422	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Enallopsammia sp., 2- Comatulida	Banco de coral	351615	7494882	-22,6463	-40,444	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
423	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lophelia pertusa, 2- Chaceon 1- Paragorgia, 2- Lophelia pertusa, 3- Cidaridae	Banco de coral	351483	7494904	-22,6461	-40,4453	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
424	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	-	Banco de coral	351464	7494874	-22,6464	-40,4455	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
425	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Cascalho biogênico	351325	7494830	-22,6467	-40,4468	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
426	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351253	7494891	-22,6462	-40,4475	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
427	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351225	7494860	-22,6465	-40,4478	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
428	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Bathypathes	Coral vivo	351213	7494659	-22,6483	-40,4479	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
429	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	351001	7494655	-22,6483	-40,45	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
430	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	354939	7493553	-22,6586	-40,4118	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
431	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	354807	7493384	-22,6601	-40,4131	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
432	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Porifera	Banco de coral	354711	7493277	-22,6611	-40,414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
433	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Hyalonema sp., 3- Teleostei	Banco de coral	354456	7492909	-22,6644	-40,4166	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
434	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Porifera, 2- Alcyonacea, 3- Zoanthidea	Banco de coral	354395	7492827	-22,6651	-40,4172	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
435	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Porifera, 2- Alcyonacea, 3- Caryophylliidae	Banco de coral	354388	7492809	-22,6653	-40,4172	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
436	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Caryophylliidae, 3- Porifera	Banco de coral	354345	7492753	-22,6658	-40,4177	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
437	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Primnoidae	Banco de coral	354203	7492575	-22,6674	-40,4191	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
438	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Hyalonema sp. 1- Alcyonacea, 2- Caryophylliidae, 3- Zoanthidea	Banco de coral	354330	7492614	-22,667	-40,4178	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
439	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Alcyonacea, 3- Demospongia	Banco de coral	354367	7492668	-22,6665	-40,4174	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
440	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Primnoidae, 2- Isididae, 3- Alcyonacea	Banco de coral	354444	7492748	-22,6658	-40,4167	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
441	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	-	Banco de coral	354921	7493378	-22,6602	-40,412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
442	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	355100	7493470	-22,6593	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
443	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Lithodidae, 2- Primnoidae, 3- Alcyonacea, 4- Hyalonema sp.	Banco de coral	354843	7493153	-22,6622	-40,4128	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
444	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Caryophylliidae, 2- Primnoidae 1- Primnoidae, 2- Solenosmilia variabilis, 3- Farrea	Banco de coral	354306	7492443	-22,6686	-40,4181	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
445	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Farrea, 3- Primnoidae, 4- Macrouridae	Banco de coral	354778	7492943	-22,6641	-40,4134	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
446	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	-	Banco de coral	354789	7492943	-22,6641	-40,4133	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
447	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Primnoidae, 3- Hyalonema sp., 4- Anthothela	Banco de coral	354865	7493070	-22,6629	-40,4126	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

448	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Primnoidae, 3- Actiniaria	Banco de coral	354878	7492899	-22,6645	-40,4125	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
449	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Euryalida, 3- Alcyonacea, 4- Geodia, 5- Actiniaria	Banco de coral	354619	7492583	-22,6673	-40,415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
450	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	354582	7492532	-22,6678	-40,4154	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
451	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Actiniaria	Banco de coral	354520	7492482	-22,6682	-40,416	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
452	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Isididae	Banco de coral	356708	7492395	-22,6692	-40,3947	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
453	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Euryalida, 3- Porifera	Banco de coral	356888	7492232	-22,6707	-40,393	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
454	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Isididae, 3- Xestospongia	Banco de coral	356979	7492223	-22,6708	-40,3921	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
455	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	356993	7492197	-22,671	-40,3919	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
456	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Alcyonacea, 2- Euryalida	Banco de coral	357126	7492122	-22,6717	-40,3906	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
457	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Isididae, 2- Caryophylliidae, 3- Anthomastus sp., 4- Actiniaria, 5- Alcyonacea, 6- Euryalida	Banco de coral	357160	7492093	-22,672	-40,3903	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
458	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	357244	7492036	-22,6725	-40,3895	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
459	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Paragorgia, 2- Euryalida, 3- Corallium sp., 4- Alcyonacea	Banco de coral	357477	7491974	-22,6731	-40,3872	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
460	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Solenosmilia variabilis, 2- Alcyonacea, 3- Actiniaria, 4- Anthomastus sp., 5- Geodia	Banco de coral	357141	7492212	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
461	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Farrea, Anthozoa	Banco de coral	357108	7492223	-22,6708	-40,3908	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
462	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Anthothela, 2- Alcyonacea, 3- Caryophylliidae	Banco de coral	357022	7492254	-22,6705	-40,3916	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
463	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	-	Desconsiderar	356858	7492366	-22,6695	-40,3932	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
464	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	1- Isididae, 2- Caryophylliidae	Banco de coral	356840	7492389	-22,6693	-40,3934	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
465	BjSa_2017_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia	Coral vivo	351868,6	7495286	-22,6427	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
466	BjSa_2017_Insp_Coral	Artificial	Anthozoa	Coral vivo	351878,4	7495289	-22,6426	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
467	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida	Banco de coral	351875,5	7495293	-22,6426	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
468	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida	Banco de coral	351871,4	7495290	-22,6426	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
469	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Schizopathidae, Comatulida, Actiniaria	Banco de coral	351881,1	7495286	-22,6427	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
470	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida, Actiniaria, Alcyonacea	Banco de coral	351883,1	7495287	-22,6427	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
471	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida	Banco de coral	351912,3	7495286	-22,6427	-40,4411	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
472	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Actinaria	Banco de coral	351880,6	7495291	-22,6426	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
473	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Schizopathidae, Actinaria	Banco de coral	351877,7	7495284	-22,6427	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
474	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Schizopathidae	Banco de coral	351881,3	7495278	-22,6427	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
475	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida, Actinaria	Banco de coral	351866,6	7495284	-22,6427	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

476	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Solenosmilia variabilis, Actinaria	Banco de coral	351862,4	7495283	-22,6427	-40,4416	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
477	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea	Banco de coral	351841,5	7495270	-22,6428	-40,4418	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
478	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Schizopathidae	Banco de coral	351841,9	7495270	-22,6428	-40,4418	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
479	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351879,7	7495276	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
480	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Thouarella sp.	Banco de coral	351878,9	7495269	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
481	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Thouarella sp., Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351877,4	7495269	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
482	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Thouarella sp., Cidaridae	Banco de coral	351877,4	7495269	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
483	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351885,4	7495249	-22,643	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
484	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Euryalida	Banco de coral	351873	7495273	-22,6428	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
485	BjSa_2017_Insp_Coral	Artificial	Actinaria, Alcyonacea	Coral vivo	351892,4	7495274	-22,6428	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
486	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida	Banco de coral	351876,4	7495283	-22,6427	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
487	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Schizopathidae, Alcyonacea	Banco de coral	351891,8	7495290	-22,6426	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
488	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351891,4	7495290	-22,6426	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
489	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351886,3	7495288	-22,6426	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
490	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Cidaridae	Banco de coral	351883,4	7495285	-22,6427	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
491	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Cidaridae	Banco de coral	351890,3	7495274	-22,6428	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
492	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Schizopathidae, Ophiuroidea	Banco de coral	351872	7495280	-22,6427	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
493	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Actiniaria	Banco de coral	351866,1	7495271	-22,6428	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
494	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Paragorgia sp.	Banco de coral	351878,8	7495268	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
495	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Paragorgia sp.	Banco de coral	351873,3	7495269	-22,6428	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
496	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Paragorgia sp., Bathipathes sp.	Banco de coral	351870,7	7495267	-22,6428	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
497	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Ophiuroidea	Banco de coral	351860,8	7495256	-22,6429	-40,4416	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
498	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Actiniaria	Banco de coral	351873,5	7495283	-22,6427	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
499	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Actiniaria, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351873,5	7495283	-22,6427	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
500	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Actiniaria, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351872,8	7495270	-22,6428	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

501	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Schizopathidae, Actinaria	Banco de coral	351872,5	7495277	-22,6427	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
502	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Thourella sp.	Banco de coral	351882,8	7495279	-22,6427	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
503	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Thourella sp	Banco de coral	351881,2	7495272	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
504	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Ophiuroidea, Cidaroida Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Thourella sp., Ophiuroidea	Banco de coral	351877	7495272	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
505	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Schizopathidae, Cidaroida, Teleostei	Banco de coral	351861,2	7495265	-22,6429	-40,4416	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
506	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351848,6	7495259	-22,6429	-40,4417	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
507	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Schizopathidae	Banco de coral	351859	7495269	-22,6428	-40,4416	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
508	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Schizopathidae, Eryalidae, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351871,4	7495270	-22,6428	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
509	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Euryalidae	Banco de coral	351872,5	7495276	-22,6428	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
510	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Schizopathidae	Banco de coral	351883,7	7495282	-22,6427	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
511	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351881,9	7495274	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
512	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Solenosmilia variabilis, Ophiuroidea, Decapoda	Banco de coral	352041,7	7495294	-22,6426	-40,4398	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
513	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Schizopathidae	Banco de coral	351863,8	7495249	-22,643	-40,4416	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
514	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351852,8	7495249	-22,643	-40,4417	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
515	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Ophiuroidea, Cidaroida, Porifera	Banco de coral	351878,2	7495251	-22,643	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
516	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa, Ophiuroidea, Actinaria, Cidaroida	Banco de coral	351894,5	7495266	-22,6428	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
517	BjSa_2017_Insp_Coral	Artificial	Alcyonacea, Comatulida, Actinaria	Coral vivo	351894,5	7495266	-22,6429	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
518	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351882,1	7495234	-22,6431	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
519	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351896,3	7495240	-22,6431	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
520	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Actinaria	Banco de coral	351903	7495241	-22,6431	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
521	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Actinaria	Banco de coral	351904,9	7495241	-22,6431	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

522	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351892,8	7495230	-22,6432	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
523	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Schizopathidae	Banco de coral	351888,3	7495242	-22,6431	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
524	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida	Banco de coral	351902,1	7495246	-22,643	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
525	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea	Banco de coral	351897,3	7495236	-22,6431	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
526	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea	Banco de coral	351889,9	7495238	-22,6431	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
527	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Actiniaria	Banco de coral	351891	7495243	-22,6431	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
528	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Schizopathidae, Actiniaria	Banco de coral	351895,4	7495237	-22,6431	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
529	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351904,1	7495238	-22,6431	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
530	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351895,2	7495220	-22,6433	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
531	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351880,1	7495221	-22,6433	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
532	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Thourella sp., Alcyonacea	Banco de coral	351799,7	7495138	-22,644	-40,4422	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
533	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Thourella sp.	Banco de coral	351810,3	7495153	-22,6439	-40,4421	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
534	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351904,7	7495234	-22,6431	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
535	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Coral vivo	351894,7	7495229	-22,6432	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
536	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Thourella sp.	Banco de coral	351823,5	7495161	-22,6438	-40,442	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
537	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Thourella sp., Alcyonacea, Ophiuroidea	Banco de coral	351818,6	7495157	-22,6438	-40,442	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
538	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Coral vivo	351887,9	7495213	-22,6433	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
539	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Scleractinia, Comatulida, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351889,3	7495219	-22,6433	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
540	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351891,9	7495187	-22,6436	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
541	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351887,1	7495203	-22,6434	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
542	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Comatulida, Dendrophilliidae	Banco de coral	351910,6	7495222	-22,6432	-40,4411	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
543	BjSa_2017_Insp_Coral	Artificial	Comatulida	Cascalho biogênico	351892,1	7495203	-22,6434	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
544	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	-	Cascalho biogênico	351886,8	7495188	-22,6436	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
545	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Dendrophilliidae	Coral vivo	351899,6	7495198	-22,6435	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
546	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Comatulida, Ophiuroidea, Porifera	Banco de coral	351903,3	7495218	-22,6433	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
547	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	351908,4	7495213	-22,6433	-40,4411	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
548	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Comatulida	Banco de coral	351915,1	7495202	-22,6434	-40,4411	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
549	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	-	Coral vivo	351888,9	7495183	-22,6436	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
550	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	-	Cascalho biogênico	351904	7495192	-22,6435	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

551	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	351896,5	7495189	-22,6435	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
552	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	351887,1	7495190	-22,6435	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
553	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Dendrophiillidae	Coral vivo	351888,1	7495201	-22,6434	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
554	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	351909,1	7495226	-22,6432	-40,4411	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
555	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea	Banco de coral	351915	7495219	-22,6433	-40,4411	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
556	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Solenosmilia variabilis, Comatulida, Alcyonacea	Banco de coral	351917,6	7495217	-22,6433	-40,441	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
557	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Coral vivo	351904,5	7495192	-22,6435	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
558	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	351900,6	7495189	-22,6435	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
559	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Solenosmilia variabilis, Comatulida	Cascalho biogênico	351916,8	7495198	-22,6435	-40,4411	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
560	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Solenosmilia variabilis, Comatulida	Coral vivo	351972,8	7495313	-22,6424	-40,4405	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
561	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	-	Cascalho biogênico	352230,5	7494791	-22,6472	-40,438	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
562	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia, Comatulida	Coral vivo	351963	7495165	-22,6438	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
563	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	351954,7	7495161	-22,6438	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
564	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	351938,8	7495155	-22,6439	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
565	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	-	Cascalho biogênico	351969,2	7495174	-22,6437	-40,4405	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
566	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Scleractinia, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	351958,4	7495159	-22,6438	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
567	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Schizopathidae	Banco de coral	351960,7	7495043	-22,6449	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
568	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351964,8	7495032	-22,645	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
569	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	352052,8	7495087	-22,6445	-40,4397	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
570	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Decapoda	Banco de coral	352102,1	7495098	-22,6444	-40,4393	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
571	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	352106,1	7495087	-22,6445	-40,4392	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
572	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	352097,3	7495080	-22,6445	-40,4393	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
573	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	352100,9	7495093	-22,6444	-40,4393	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
574	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	352065,3	7495034	-22,645	-40,4396	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
575	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	-	Banco de coral	352103,8	7495076	-22,6446	-40,4392	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
576	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	352076,8	7495041	-22,6449	-40,4395	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
577	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	-	Banco de coral	352107,3	7495083	-22,6445	-40,4392	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
578	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	352146,9	7495112	-22,6443	-40,4388	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
579	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	352150,7	7495116	-22,6442	-40,4388	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
580	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	352079,5	7495042	-22,6449	-40,4395	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

581	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	352078,6	7495037	-22,6449	-40,4395	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
582	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	352070,6	7495029	-22,645	-40,4396	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
583	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Decapoda	Banco de coral	352156	7495102	-22,6444	-40,4387	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
584	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	352180,5	7495075	-22,6446	-40,4385	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
585	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	-	Desconsiderar	352070	7494954	-22,6457	-40,4396	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
586	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Thourella sp.	Banco de coral	352193,1	7495071	-22,6446	-40,4384	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
587	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	352181,4	7495039	-22,6449	-40,4385	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
588	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	352194	7495039	-22,6449	-40,4384	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
589	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	-	Banco de coral	352117,2	7494962	-22,6456	-40,4391	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
590	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia, Comatulida	Cascalho biogênico	352129,4	7494975	-22,6455	-40,439	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
591	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea Lophelia pertusa, Alcyonacea,	Coral vivo	352133,5	7494974	-22,6455	-40,439	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
592	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Comatulida	Banco de coral	352162,7	7494985	-22,6454	-40,4387	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
593	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	352181	7494973	-22,6455	-40,4385	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
594	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Comatulida, Schizopathidae, Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Thourella sp.	Banco de coral	352170,9	7494967	-22,6456	-40,4386	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
595	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	352245,7	7494970	-22,6456	-40,4379	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
596	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	352176,7	7494906	-22,6461	-40,4385	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
597	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	352162,8	7494889	-22,6463	-40,4387	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
598	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	352176,1	7494900	-22,6462	-40,4386	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
599	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Comatulida Lophelia pertusa, Alcyonacea, Thouarella	Banco de coral	352180,1	7494901	-22,6462	-40,4385	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
600	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Thouarella	Banco de coral	352236,2	7494973	-22,6455	-40,438	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
601	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	352181,7	7494894	-22,6462	-40,4385	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
602	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia,, Comatulida Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Schizopathidae, Comatulida, , Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Comatulida,	Cascalho biogênico	352183,9	7494881	-22,6464	-40,4385	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
603	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Comatulida, , Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Comatulida,	Banco de coral	352385,3	7494883	-22,6464	-40,4365	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
604	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Comatulida,	Banco de coral	352389,8	7494878	-22,6464	-40,4365	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
605	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	352339,3	7494823	-22,6469	-40,437	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
606	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia,, Comatulida	Cascalho biogênico	352371,6	7494853	-22,6466	-40,4367	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
607	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea,	Banco de coral	352379,4	7494860	-22,6466	-40,4366	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
608	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea	Coral vivo	352343,2	7494822	-22,6469	-40,4369	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
609	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Schizopathidae	Banco de coral	352378,9	7494852	-22,6466	-40,4366	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
610	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea	Banco de coral	352390,9	7494863	-22,6465	-40,4365	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
611	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea	Banco de coral	352395,9	7494864	-22,6465	-40,4364	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
612	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea	Banco de coral	352392,8	7494858	-22,6466	-40,4365	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
613	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Lophelia pertusa, Comatulida	Coral vivo	352339,7	7494729	-22,6477	-40,437	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

614	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis	Coral vivo	352341,4	7494731	-22,6477	-40,437	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
615	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa,	Banco de coral	352346,7	7494734	-22,6477	-40,4369	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
616	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	352342,3	7494727	-22,6478	-40,437	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
617	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Comatulida	Banco de coral	352341,9	7494726	-22,6478	-40,437	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
618	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	352346,7	7494725	-22,6478	-40,4369	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
619	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa,	Banco de coral	352340,3	7494717	-22,6478	-40,437	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
620	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Porifera	Banco de coral	352355,6	7494727	-22,6478	-40,4368	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
621	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	352360,9	7494705	-22,648	-40,4368	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
622	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	352361,6	7494708	-22,6479	-40,4368	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
623	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	352355,6	7494700	-22,648	-40,4368	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
624	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Thouarella	Banco de coral	352415,8	7494755	-22,6475	-40,4362	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
625	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Thouarella	Banco de coral	352427,4	7494740	-22,6476	-40,4361	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
626	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea,	Banco de coral	352436,8	7494748	-22,6476	-40,436	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
627	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Schizopathidae, ,	Banco de coral	352434,5	7494744	-22,6476	-40,4361	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
628	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa,	Banco de coral	352433,8	7494742	-22,6476	-40,4361	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
629	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea,	Banco de coral	352433,8	7494742	-22,6476	-40,4361	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
630	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Schizopathidae,	Banco de coral	352433,8	7494742	-22,6476	-40,4361	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
631	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Banco de coral	352365,4	7494667	-22,6483	-40,4367	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
632	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Coral vivo	352448,1	7494742	-22,6476	-40,4359	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
633	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	<Null>	Desconsiderar	351991	7495174	-22,6437	-40,4403	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
634	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa,	Banco de coral	351947,7	7495108	-22,6443	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
635	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa,	Banco de coral	351940,6	7495100	-22,6444	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
636	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa,	Banco de coral	351940,6	7495100	-22,6444	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
637	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis,	Banco de coral	352056,1	7495210	-22,6434	-40,4397	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
638	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa, Lophelia pertusa	Banco de coral	351952,7	7495103	-22,6443	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
639	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351954,3	7495106	-22,6443	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
640	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	351951,1	7495103	-22,6443	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
641	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	351949,1	7495102	-22,6443	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
642	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	351945,1	7495098	-22,6444	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
643	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	351947,6	7495102	-22,6443	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
644	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	352061,6	7495213	-22,6433	-40,4396	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
645	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida	Banco de coral	351947,4	7495092	-22,6444	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
646	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida	Banco de coral	351947,4	7495092	-22,6444	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
647	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	351939	7495084	-22,6445	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
648	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	351952,6	7495096	-22,6444	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
649	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	351925,3	7495055	-22,6448	-40,441	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
650	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	351951,9	7495085	-22,6445	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

649	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	352069,6	7495201	-22,6435	-40,4396	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
650	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	352079,4	7495206	-22,6434	-40,4395	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
651	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Actiniaria	Banco de coral	351923,1	7495045	-22,6448	-40,441	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
652	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351930,7	7495053	-22,6448	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
653	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	352030,5	7495138	-22,644	-40,44	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
654	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	351925,2	7495037	-22,6449	-40,441	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
655	BjSa_2017_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Cascalho biogênico	352028,1	7495126	-22,6441	-40,44	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
656	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	351957,8	7495051	-22,6448	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
657	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Schizopathidae Lophelia pertusa, Schizopathidae,	Banco de coral	351958,8	7495048	-22,6448	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
658	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Comatulida	Banco de coral	351949,7	7495033	-22,645	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
659	BjSa_2017_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea Cnidaria (Anthozoa); Cnidaria	Banco de coral	352393,4	7494630	-22,6486	-40,4365	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
660	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	(Actiniaria) Cnidaria (Anthozoa); Cnidaria	Coral vivo	355090,2	7493432	-22,6597	-40,4103	Aratu UTM24S [20824]	764
661	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	(Actiniaria) Cnidaria (Anthozoa); Porifera	Coral vivo	355089,4	7493429	-22,6597	-40,4103	Aratu UTM24S [20824]	764
662	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	(Demospongiae)	Coral vivo	355090,4	7493428	-22,6597	-40,4103	Aratu UTM24S [20824]	764
663	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	Cnidaria (Anthozoa)	Coral vivo	355013,6	7493462	-22,6594	-40,4111	Aratu UTM24S [20824]	762
664	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Coral morto	354914,1	7493538	-22,6587	-40,412	Aratu UTM24S [20824]	758
665	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	Cnidaria (Anthozoa)	Coral vivo	355125,3	7493425	-22,6598	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	762
666	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	Cnidaria (Anthozoa)	Coral vivo	353898,7	7494052	-22,654	-40,4219	Aratu UTM24S [20824]	728
667	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	354928,5	7493393	-22,66	-40,4119	Aratu UTM24S [20824]	761
668	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	354912,3	7493401	-22,66	-40,4121	Aratu UTM24S [20824]	763
669	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa) Cnidaria (Anthozoa); Porifera	Cascalho biogênico	354923,5	7493392	-22,66	-40,412	Aratu UTM24S [20824]	763
670	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	(Geodia) Cnidaria (Anthozoa); Porifera	Coral vivo	355136,3	7493347	-22,6605	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	768
671	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	(Demospongiae) Cnidaria (Anthozoa); Porifera	Coral vivo	355131,8	7493346	-22,6605	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	763
672	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	(Demospongiae)	Outros organismos séssei:	350939,8	7496102	-22,6352	-40,4505	Aratu UTM24S [20824]	616
673	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	351074,3	7496063	-22,6356	-40,4492	Aratu UTM24S [20824]	624
674	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Coral vivo	351075,7	7496061	-22,6356	-40,4492	Aratu UTM24S [20824]	624
675	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	351235,1	7495893	-22,6371	-40,4476	Aratu UTM24S [20824]	631
676	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Schizopathidae) Cnidaria (Scleractinia); Cnidaria	Banco de coral	351869,7	7495283	-22,6427	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	660
677	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	(Lophelia pertusa)	Banco de coral	351870,3	7495282	-22,6427	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	660
678	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Alcyonacea) Cnidaria (Anthozoa); Porifera	Banco de coral	351870,4	7495282	-22,6427	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	660
679	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	(Xestospongia) Cnidaria (Scleractinia); Porifera	Banco de coral	351876,3	7495278	-22,6427	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	659
680	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	(Demospongiae)	Banco de coral	351877,5	7495277	-22,6427	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	659
681	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Scleractinia) Cnidaria (Scleractinia); Cnidaria	Banco de coral	351877	7495277	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	659
682	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	(Lophelia pertusa)	Banco de coral	351877,5	7495276	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	659

683	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Thouarella); Cnidaria (Scleractinia); Porifera (Demospongiae); Cnidaria (Lophelia pertusa)	Banco de coral	351878,9	7495275	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	658
684	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Thouarella); Cnidaria (Scleractinia); Porifera (Demospongiae)	Banco de coral	351879,7	7495275	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	658
685	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Actiniaria); Cnidaria (Alcyonacea); Cnidaria (Scleractinia); Porifera (Geodia); Echinodermata (Comatulida)	Coral vivo	351884	7495270	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	659
686	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Actiniaria); Cnidaria (Scleractinia); Echinodermata (Comatulida)	Coral vivo	351885,7	7495269	-22,6428	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	659
687	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	Cnidaria (Actiniaria); Cnidaria (Solenosmilia variabilis); Echinodermata (Comatulida)	Coral vivo	351894	7495260	-22,6429	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	661
688	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Schizopathidae); Cnidaria (Lophelia pertusa); Cnidaria (Actiniaria)	Banco de coral	351867,7	7495285	-22,6427	-40,4415	Aratu UTM24S [20824]	660
689	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Thouarella); Cnidaria (Alcyonacea); Cnidaria (Scleractinia); Porifera (Demospongiae)	Banco de coral	351875,8	7495278	-22,6427	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	659
690	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Thouarella); Porifera (Demospongiae)	Banco de coral	351878,7	7495275	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	658
691	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Actiniaria); Cnidaria (Alcyonacea)	Cascalho biogênico	351884,7	7495270	-22,6428	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	659
692	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Alcyonacea); Echinodermata (Comatulida)	Coral vivo	351989,4	7495172	-22,6437	-40,4403	Aratu UTM24S [20824]	665
693	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	352026,2	7495137	-22,644	-40,44	Aratu UTM24S [20824]	666
694	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Coral morto	352376,2	7494851	-22,6466	-40,4366	Aratu UTM24S [20824]	679
695	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Alcyonacea); Echinodermata (Comatulida)	Coral vivo	352372,7	7494857	-22,6466	-40,4366	Aratu UTM24S [20824]	680
696	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Lophelia pertusa); Echinodermata (Comatulida)	Banco de coral	352374,6	7494852	-22,6466	-40,4366	Aratu UTM24S [20824]	680
697	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Alcyonacea)	Coral vivo	352425,2	7494744	-22,6476	-40,4361	Aratu UTM24S [20824]	683
698	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Isididae)	Coral vivo	352424,1	7494745	-22,6476	-40,4362	Aratu UTM24S [20824]	683
699	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	Cnidaria (Actiniaria); Cnidaria (Scleractinia)	Coral vivo	352642	7494646	-22,6485	-40,434	Aratu UTM24S [20824]	688
700	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa)	Banco de coral	352425,9	7494720	-22,6478	-40,4361	Aratu UTM24S [20824]	684
701	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa)	Banco de coral	352140,8	7494983	-22,6454	-40,4389	Aratu UTM24S [20824]	672
702	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa)	Banco de coral	352058,7	7495034	-22,645	-40,4397	Aratu UTM24S [20824]	669
703	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Lophelia pertusa)	Banco de coral	352066,9	7495026	-22,645	-40,4396	Aratu UTM24S [20824]	669
704	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Lophelia pertusa); Cnidaria (Alcyonacea)	Banco de coral	352064,4	7495031	-22,645	-40,4396	Aratu UTM24S [20824]	670

705	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Scleractinia); Cnidaria (Alcyonacea); Echinodermata (Comatulida); Lophelia pertusa	Banco de coral	352059,4	7495033	-22,645	-40,4397	Aratu UTM24S [20824]	669
706	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Scleractinia);	Banco de coral	351888,6	7495197	-22,6435	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	660
707	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Alcyonacea); Cnidaria (Scleractinia); Porifera (Demospongiae); Lophelia pertusa	Banco de coral	351897,5	7495192	-22,6435	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	662
708	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa), Lophelia pertusa	Banco de coral	351896,6	7495193	-22,6435	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	662
709	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa), Lophelia pertusa	Banco de coral	351896,7	7495193	-22,6435	-40,4412	Aratu UTM24S [20824]	661
710	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa)	Banco de coral	351894	7495196	-22,6435	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	661
711	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	Cnidaria (Thouarella sp.)	Coral vivo	351118,2	7495923	-22,6368	-40,4488	Aratu UTM24S [20824]	630
712	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	351070,1	7495978	-22,6363	-40,4492	Aratu UTM24S [20824]	627
713	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	Cnidaria (Anthozoa)	Coral vivo	350983,4	7496083	-22,6354	-40,45	Aratu UTM24S [20824]	619
714	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Artificial	Cnidaria (Anthozoa)	Coral vivo	352635	7494652	-22,6485	-40,4341	Aratu UTM24S [20824]	687
715	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa)	Banco de coral	351886,7	7495194	-22,6435	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	661
716	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa)	Banco de coral	351885	7495195	-22,6435	-40,4414	Aratu UTM24S [20824]	662
717	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa), Lophelia pertusa	Banco de coral	351887,8	7495193	-22,6435	-40,4413	Aratu UTM24S [20824]	661
718	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa)	Banco de coral	352118,1	7494973	-22,6455	-40,4391	Aratu UTM24S [20824]	672
719	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa)	Banco de coral	352119,5	7494972	-22,6455	-40,4391	Aratu UTM24S [20824]	672
720	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa), Lophelia pertusa	Banco de coral	352116,9	7494975	-22,6455	-40,4391	Aratu UTM24S [20824]	672
721	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa), Lophelia pertusa	Banco de coral	352117,8	7494974	-22,6455	-40,4391	Aratu UTM24S [20824]	672
722	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa), Lophelia pertusa	Banco de coral	352118,1	7494973	-22,6455	-40,4391	Aratu UTM24S [20824]	672
723	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	352349,6	7494830	-22,6468	-40,4369	Aratu UTM24S [20824]	679
724	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	352346,6	7494733	-22,6477	-40,4369	Aratu UTM24S [20824]	681
725	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	352344,6	7494735	-22,6477	-40,4369	Aratu UTM24S [20824]	682
726	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Desconsiderar	352542,5	7494630	-22,6486	-40,435	Aratu UTM24S [20824]	688
727	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	352544,4	7494631	-22,6486	-40,435	Aratu UTM24S [20824]	688
728	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Desconsiderar	352547,1	7494631	-22,6486	-40,435	Aratu UTM24S [20824]	688
729	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de Coral	Cnidaria (Anthozoa)	Banco de coral	351937,6	7495105	-22,6443	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	663
730	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de coral	Cnidaria (Anthozoa)	Banco de coral	351940,1	7495104	-22,6443	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	663
731	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Banco de coral	Cnidaria (Anthozoa)	Banco de coral	351942,4	7495103	-22,6443	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	663
732	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	352355,9	7494705	-22,648	-40,4368	Aratu UTM24S [20824]	681
733	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa), Comatulida	Cascalho biogênico	352357,9	7494704	-22,648	-40,4368	Aratu UTM24S [20824]	689
734	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	352472,5	7494616	-22,6488	-40,4357	Aratu UTM24S [20824]	685
735	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	352538,5	7494598	-22,6489	-40,4351	Aratu UTM24S [20824]	688
736	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	352472,1	7494616	-22,6488	-40,4357	Aratu UTM24S [20824]	686
737	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	352475,4	7494613	-22,6488	-40,4357	Aratu UTM24S [20824]	685
738	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Coral vivo	352619,6	7494598	-22,6489	-40,4343	Aratu UTM24S [20824]	688

739	BjSa_2017_Flowline_AECOM	Fundo do mar	Cnidaria (Anthozoa)	Cascalho biogênico	352622,3	7494598	-22,6489	-40,4342	Aratu UTM24S [20824]	688
740	BjSa_2017_Flowline_AECOM	<Null>	Trenches	Desconsiderar	353508,7	7494430	-22,6505	-40,4256	Aratu UTM24S [20824]	712
741	BjSa_2017_Flowline_AECOM	<Null>	Trenches	Desconsiderar	353468,5	7494457	-22,6503	-40,426	Aratu UTM24S [20824]	711
742	BjSa_2017_Flowline_AECOM	<Null>	Trenches	Desconsiderar	353473,1	7494451	-22,6503	-40,426	Aratu UTM24S [20824]	712
743	BjSa_2017_Flowline_AECOM	<Null>	Trenches	Desconsiderar	353467,6	7494458	-22,6503	-40,426	Aratu UTM24S [20824]	711
744	BjSa_2017_Flowline_AECOM	<Null>	Trenches	Desconsiderar	352855,8	7494650	-22,6485	-40,432	Aratu UTM24S [20824]	693
745	BjSa_2017_Flowline_AECOM	<Null>	Trenches	Desconsiderar	352842,1	7494635	-22,6486	-40,4321	Aratu UTM24S [20824]	694
746	BjSa_2017_Flowline_AECOM	<Null>	Trenches	Desconsiderar	352836	7494633	-22,6486	-40,4322	Aratu UTM24S [20824]	693
747	BjSa_2017_Flowline_AECOM	<Null>	Trenches	Desconsiderar	352833	7494619	-22,6488	-40,4322	Aratu UTM24S [20824]	695
748	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351353,9	7496377	-22,6328	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
749	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351354,9	7496376	-22,6328	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
750	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Actiniaria	Cascalho biogênico	351338,2	7496402	-22,6325	-40,4466	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
751	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Actiniaria	Cascalho biogênico	351338,2	7496403	-22,6325	-40,4466	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
752	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Actiniaria, Geodia	Cascalho biogênico	351337,5	7496403	-22,6325	-40,4466	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
753	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Actiniaria, Geodia	Cascalho biogênico	351335,6	7496403	-22,6325	-40,4466	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
754	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351373,7	7496502	-22,6316	-40,4462	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
755	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351373,5	7496504	-22,6316	-40,4462	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
756	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Geodia	Cascalho biogênico	351355,9	7496521	-22,6315	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
757	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Geodia	Cascalho biogênico	351356,1	7496521	-22,6315	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
758	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351353,7	7496523	-22,6314	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
759	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351352,3	7496524	-22,6314	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
760	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351350,2	7496526	-22,6314	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
761	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351343,3	7496539	-22,6313	-40,4465	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
762	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351344,7	7496538	-22,6313	-40,4465	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
763	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351344,7	7496537	-22,6313	-40,4465	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
764	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351345,9	7496538	-22,6313	-40,4465	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
765	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351345,7	7496536	-22,6313	-40,4465	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
766	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	351347,1	7496536	-22,6313	-40,4465	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
767	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	351346,7	7496536	-22,6313	-40,4465	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
768	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Dendrophylliidae, Actiniaria, Geodia	Cascalho biogênico	351349,4	7496533	-22,6314	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
769	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Dendrophylliidae, Actiniaria, Geodia	Cascalho biogênico	351350,3	7496532	-22,6314	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
770	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Dendrophylliidae, Actiniaria, Geodia	Cascalho biogênico	351351	7496532	-22,6314	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
771	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Scleractinia, Actiniaria, Geodia	Cascalho biogênico	351352,1	7496532	-22,6314	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
772	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Scleractinia, Actiniaria, Geodia	Cascalho biogênico	351352,1	7496530	-22,6314	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
773	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Scleractinia, Actiniaria, Geodia	Cascalho biogênico	351352	7496530	-22,6314	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
774	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Scleractinia, Actiniaria	Coral vivo	351354,9	7496529	-22,6314	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
775	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Scleractinia, Actiniaria	Coral vivo	351358,6	7496553	-22,6312	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
776	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Scleractinia, Actiniaria	Coral vivo	351358,5	7496553	-22,6312	-40,4464	Aratu UTM24S [20824]	<Null>

867	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351286,5	7496379	-22,6327	-40,4471	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
868	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350917,1	7496229	-22,6341	-40,4507	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
869	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350911,9	7496233	-22,634	-40,4507	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
870	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351306,3	7496377	-22,6328	-40,4469	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
871	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351307,3	7496376	-22,6328	-40,4469	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
872	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Crustacea	Cascalho biogênico	351305,9	7496378	-22,6328	-40,4469	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
873	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa, Crustacea	Cascalho biogênico	351306,2	7496379	-22,6327	-40,4469	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
874	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351303,7	7496380	-22,6327	-40,4469	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
875	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351303,2	7496381	-22,6327	-40,4469	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
876	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Scleractinia	Coral vivo	351304,3	7496383	-22,6327	-40,4469	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
877	BjSa_2019_Insp_Coral_SALInfill	Fundo do mar	Scleractinia	Coral vivo	351304,9	7496382	-22,6327	-40,4469	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
878	BjSa_2017_Flowline_FieldEvent	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	351690	7493195	-22,6615	-40,4434	Aratu UTM24S [20824]	706
879	BjSa_2017_Flowline_FieldEvent	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	351707	7493210	-22,6614	-40,4433	Aratu UTM24S [20824]	705
880	BjSa_2017_Flowline_FieldEvent	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	351843	7493318	-22,6604	-40,4419	Aratu UTM24S [20824]	706
881	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355383,5	7493570	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	768
882	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355383,6	7493568	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,9
883	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355383,7	7493567	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,9
884	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355382,6	7493567	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,9
885	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa, Alcyonacea	Coral vivo	355381,3	7493563	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	768
886	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa, Alcyonacea, Comatulida	Coral vivo	355380,6	7493561	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,8
887	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa, Alcyonacea, Comatulida	Coral vivo	355379,8	7493560	-22,6586	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	768,6
888	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Ceriantharia	Cascalho biogênico	355374,8	7493553	-22,6586	-40,4076	Aratu UTM24S [20824]	768
889	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea, Comatulida	Cascalho biogênico	355376,3	7493561	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	768
890	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa, Comatulida	Cascalho biogênico	355377	7493562	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,9
891	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa, Comatulida	Cascalho biogênico	355377,4	7493563	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,8
892	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Hexactinellid	Coral vivo	355377,8	7493563	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,7
893	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa, Comatulida, Farrea Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Comatulida, Farrea	Coral vivo	355378,1	7493564	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,6
894	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355379,5	7493565	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	765,5
895	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355387,5	7493569	-22,6585	-40,4074	Aratu UTM24S [20824]	765,3
896	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355381,6	7493569	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,4
897	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea, Comatulida	Coral vivo	355378	7493572	-22,6584	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,4
898	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea, Comatulida	Coral vivo	355378	7493573	-22,6584	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,4
899	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355377,2	7493573	-22,6584	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,3
900	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Schizopathidae, Alcyonacea, Primnoidae	Banco de coral	355376,5	7493575	-22,6584	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,2
901	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Primnoidae	Banco de coral	355375,8	7493571	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	767,2
902	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Alcyonacea, Scleractinia,	Banco de coral	355379,6	7493570	-22,6585	-40,4075	Aratu UTM24S [20824]	766,7
903	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Ceriantharia	Banco de coral	355373,7	7493569	-22,6585	-40,4076	Aratu UTM24S [20824]	766,7
904	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae,	Banco de coral	355371,7	7493563	-22,6585	-40,4076	Aratu UTM24S [20824]	766,5
905	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355369,4	7493561	-22,6585	-40,4076	Aratu UTM24S [20824]	769,4

906	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355170,9	7493252	-22,6613	-40,4096	Aratu UTM24S [20824]	769,7
907	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355171,2	7493253	-22,6613	-40,4096	Aratu UTM24S [20824]	770,6
908	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355172,5	7493256	-22,6613	-40,4096	Aratu UTM24S [20824]	770,6
909	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355172,5	7493254	-22,6613	-40,4096	Aratu UTM24S [20824]	767,6
910	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355247,3	7493384	-22,6601	-40,4088	Aratu UTM24S [20824]	768,7
911	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355248,1	7493385	-22,6601	-40,4088	Aratu UTM24S [20824]	768,8
912	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355250,3	7493389	-22,6601	-40,4088	Aratu UTM24S [20824]	768,4
913	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Actiniaria, Crustacea	Coral vivo	355250	7493395	-22,66	-40,4088	Aratu UTM24S [20824]	768,4
914	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria, Crustacea	Coral vivo	355246,8	7493392	-22,6601	-40,4088	Aratu UTM24S [20824]	769
915	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355248,7	7493393	-22,6601	-40,4088	Aratu UTM24S [20824]	769,1
916	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355248,4	7493390	-22,6601	-40,4088	Aratu UTM24S [20824]	769,2
917	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355170,6	7493262	-22,6612	-40,4096	Aratu UTM24S [20824]	769,2
918	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355174,1	7493262	-22,6612	-40,4095	Aratu UTM24S [20824]	770,6
919	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355170,2	7493257	-22,6613	-40,4096	Aratu UTM24S [20824]	770,7
920	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355164	7493256	-22,6613	-40,4096	Aratu UTM24S [20824]	766,7
921	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355303,9	7493500	-22,6591	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	766,7
922	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355304,1	7493500	-22,6591	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	768
923	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355305,6	7493501	-22,6591	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	768,7
924	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355305,5	7493501	-22,6591	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	768,5
925	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355308,7	7493506	-22,659	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	768,4
926	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355310,6	7493509	-22,659	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	766,5
927	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355310	7493508	-22,659	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	767,7
928	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355309,5	7493507	-22,659	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	767,6
929	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355309,3	7493507	-22,659	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	766,1
930	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355343,9	7493568	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766
931	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355343,8	7493566	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,8
932	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355345,2	7493567	-22,6585	-40,4078	Aratu UTM24S [20824]	766,5
933	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355345,4	7493567	-22,6585	-40,4078	Aratu UTM24S [20824]	767
934	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355343,7	7493583	-22,6583	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	767
935	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355342,8	7493582	-22,6584	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	767
936	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355340,7	7493580	-22,6584	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,9
937	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355340,7	7493580	-22,6584	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,8

938	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	355339,8	7493575	-22,6584	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,7
939	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	355339,8	7493575	-22,6584	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,8
940	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	355339,4	7493573	-22,6584	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,8
941	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	355338,7	7493573	-22,6584	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,8
942	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	355338,1	7493571	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,8
943	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	355338,2	7493571	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,8
944	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	355337,4	7493571	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,8
945	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	355337,6	7493571	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,7
946	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355335,5	7493569	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,7
947	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355335,4	7493569	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,7
948	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Primnoidae	Coral vivo	355334	7493567	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,9
949	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Primnoidae	Coral vivo	355331,2	7493566	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,8
950	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Primnoidae	Coral vivo	355331,1	7493565	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,7
951	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Primnoidae	Coral vivo	355331,1	7493565	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	767,9
952	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	355309,9	7493517	-22,6589	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	767,9
953	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	355308,6	7493515	-22,659	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	767,9
954	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	355310,4	7493521	-22,6589	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	767,9
955	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	355310,4	7493521	-22,6589	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	768,1
956	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Pennatulacea	Coral vivo	355305,9	7493514	-22,659	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	768,2
957	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Pennatulacea	Coral vivo	355305,9	7493514	-22,659	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	768,1
958	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Pennatulacea	Coral vivo	355304,2	7493512	-22,659	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	768,1
959	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Pennatulacea	Coral vivo	355302,8	7493512	-22,659	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	768,8
960	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355298,1	7493509	-22,659	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	768,5
961	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	355302	7493514	-22,659	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	768,6
962	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	355302,9	7493510	-22,659	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	768,5
963	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	355303,9	7493513	-22,659	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	768
964	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355307	7493521	-22,6589	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	768
965	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355307	7493519	-22,6589	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	767,6
			Pennatulacea, Schizopathidae,							
966	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Crustacea	Banco de coral	355306,8	7493517	-22,6589	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	767,5
			Pennatulacea, Schizopathidae,							
967	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Crustacea	Banco de coral	355307,6	7493520	-22,6589	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	767,4
968	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa, Pennatulacea	Banco de coral	355307,9	7493520	-22,6589	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	767,8
969	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	355330,7	7493563	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	767,8
970	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	355329,8	7493558	-22,6586	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	767,7
			Alcyonacea, Solenosmilia							
971	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	variabilis, Primnoidae	Banco de coral	355330,9	7493560	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	767,6
			Alcyonacea, Solenosmilia							
972	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	variabilis, Primnoidae	Banco de coral	355331,3	7493560	-22,6586	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	767,4
973	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355333,7	7493564	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,9
974	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Anthomastus	Banco de coral	355335,5	7493563	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	767
975	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Anthomastus	Banco de coral	355335,5	7493563	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,5
976	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea, Hyalonema	Coral vivo	355336,7	7493566	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,3
977	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355335,4	7493568	-22,6585	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,3
978	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355339,7	7493572	-22,6584	-40,4079	Aratu UTM24S [20824]	766,9
979	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	355347,2	7493592	-22,6583	-40,4078	Aratu UTM24S [20824]	766,9
980	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355332,5	7493571	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,9

981	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355333,1	7493571	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,7
982	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa, Alcyonacea, Lophelia pertusa	Banco de coral	355331,2	7493568	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,6
983	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa, Alcyonacea, Lophelia pertusa	Banco de coral	355331,2	7493568	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,6
984	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa, Alcyonacea, Lophelia pertusa	Banco de coral	355331,2	7493568	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,6
985	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Primnoidae, Anthomastus, Hyalonema	Banco de coral	355327,1	7493565	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,3
986	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Anthomastus	Banco de coral	355332,3	7493572	-22,6584	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,3
987	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355331,8	7493571	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,6
988	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa, Primnoidae	Coral vivo	355329	7493566	-22,6585	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,6
989	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa, Primnoidae	Coral vivo	355323,8	7493564	-22,6585	-40,4081	Aratu UTM24S [20824]	767,4
990	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355301,1	7493523	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,5
991	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	355303,3	7493523	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,4
992	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	355304,6	7493525	-22,6589	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	767,5
993	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355295,4	7493513	-22,659	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,6
994	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355309,2	7493528	-22,6588	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	768,1
995	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355300,6	7493526	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	768,2
996	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355296,9	7493508	-22,659	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	768,2
997	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355294,4	7493504	-22,6591	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	770,8
998	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Anthozoa, Actiniaria	Coral vivo	355200,9	7493344	-22,6605	-40,4093	Aratu UTM24S [20824]	771
999	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Anthozoa, Actiniaria	Coral vivo	355239,9	7493414	-22,6599	-40,4089	Aratu UTM24S [20824]	771,5
1000	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Comatulida	Outros organismos séssei:	355184,4	7493326	-22,6607	-40,4094	Aratu UTM24S [20824]	768,1
1001	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Scleractinia	Coral vivo	355294,4	7493518	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	768
1002	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	355295,2	7493520	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,9
1003	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Hyalonema	Banco de coral	355296	7493522	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,8
1004	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Hyalonema	Banco de coral	355296,5	7493522	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,7
1005	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae, Hyalonema	Banco de coral	355297,4	7493522	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,6
1006	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae,	Banco de coral	355298,7	7493525	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,5
1007	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae,	Banco de coral	355298,9	7493525	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,5
1008	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Hyalonema	Banco de coral	355298,7	7493525	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,2
1009	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Solenosmilia variabilis, Hyalonema	Banco de coral	355300	7493526	-22,6589	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767
1010	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Pennatulacea, Hyalonema	Banco de coral	355304,2	7493528	-22,6588	-40,4082	Aratu UTM24S [20824]	767,2
1011	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa, Solenosmilia variabilis	Coral vivo	355328,9	7493576	-22,6584	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	767,2
1012	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Solenosmilia variabilis	Coral vivo	355328,7	7493577	-22,6584	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	767,1
1013	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355329,3	7493577	-22,6584	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,9
1014	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355329,1	7493579	-22,6584	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,8
1015	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Solenosmilia variabilis, Lophelia pertusa, Alcyonacea, Ceriantharia	Banco de coral	355329	7493579	-22,6584	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,5

1016	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Solenosmilia variabilis, Lophelia pertusa, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	355329,8	7493580	-22,6584	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,3
1017	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	355330,1	7493581	-22,6584	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,3
1018	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	355330,8	7493581	-22,6584	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	765,9
1019	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355332	7493583	-22,6583	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,9
1020	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355327,6	7493590	-22,6583	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,9
1021	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355326,3	7493588	-22,6583	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,9
1022	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Thouarella sp., Alcyonacea	Banco de coral	355327,3	7493587	-22,6583	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,9
1023	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Thouarella sp., Alcyonacea	Banco de coral	355326,6	7493586	-22,6583	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,8
1024	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355326,5	7493585	-22,6583	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,6
1025	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa, Comatulida	Banco de coral	355326	7493583	-22,6583	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,5
1026	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa, Ceriantharia	Banco de coral	355325,8	7493582	-22,6584	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,3
1027	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355324,9	7493580	-22,6584	-40,408	Aratu UTM24S [20824]	766,5
1028	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355323,4	7493579	-22,6584	-40,4081	Aratu UTM24S [20824]	767,8
1029	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355294,7	7493532	-22,6588	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,8
1030	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355294,4	7493532	-22,6588	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,8
1031	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa, Comatulida	Coral vivo	355294,2	7493531	-22,6588	-40,4083	Aratu UTM24S [20824]	767,8
1032	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	355292,6	7493529	-22,6588	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,7
1033	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	355292,7	7493529	-22,6588	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,7
1034	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	355292	7493528	-22,6588	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,7
1035	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	355291,7	7493526	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,5
1036	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Primnoidae	Banco de coral	355289,4	7493523	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,5
1037	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Primnoidae	Banco de coral	355289,9	7493523	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,5
1038	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Primnoidae	Banco de coral	355289,8	7493523	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,8
1039	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Primnoidae	Banco de coral	355287,9	7493519	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,7
1040	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Primnoidae	Banco de coral	355287,6	7493520	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,7
1041	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Primnoidae	Banco de coral	355287,6	7493519	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,7
1042	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Primnoidae	Banco de coral	355287,3	7493519	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,8
1043	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	355287	7493518	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,8
1044	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	355286,6	7493517	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,8
1045	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae	Banco de coral	355286,8	7493517	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	767,8
1046	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae	Banco de coral	355286,3	7493518	-22,6589	-40,4084	Aratu UTM24S [20824]	766,9
1047	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355188,3	7493505	-22,659	-40,4094	Aratu UTM24S [20824]	766,9
1048	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355187,8	7493505	-22,659	-40,4094	Aratu UTM24S [20824]	766,9
1049	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355187,4	7493505	-22,659	-40,4094	Aratu UTM24S [20824]	766,1
1050	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355182,9	7493537	-22,6587	-40,4094	Aratu UTM24S [20824]	766,2

1051	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355182,4	7493536	-22,6588	-40,4094	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1052	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355181,4	7493535	-22,6588	-40,4094	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1053	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355181,6	7493535	-22,6588	-40,4094	Aratu UTM24S [20824]	764
1054	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Scleractinia, Alcyonacea, Actiniaria	Coral vivo	355181,5	7493534	-22,6588	-40,4094	Aratu UTM24S [20824]	765,2
1055	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Anthozoa	Coral vivo	355151,1	7493509	-22,659	-40,4097	Aratu UTM24S [20824]	765,7
1056	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Anthozoa	Coral vivo	355151,4	7493510	-22,659	-40,4097	Aratu UTM24S [20824]	766,2
1057	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Anthozoa	Coral vivo	355151,5	7493510	-22,659	-40,4097	Aratu UTM24S [20824]	764,8
1058	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355135,4	7493553	-22,6586	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	764,7
1059	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355136,5	7493554	-22,6586	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	764,8
1060	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355135,7	7493554	-22,6586	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	764,9
1061	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Schizopathidae	Coral vivo	355132,6	7493550	-22,6586	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	764,8
1062	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Schizopathidae	Coral vivo	355131,3	7493549	-22,6586	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	764,8
1063	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Schizopathidae	Coral vivo	355131,7	7493548	-22,6586	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	764,8
1064	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Schizopathidae	Coral vivo	355128,2	7493549	-22,6586	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	765,1
1065	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355127,9	7493542	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	765,2
1066	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355128,4	7493544	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	765,2
1067	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355127,8	7493540	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,8
1068	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355125,4	7493543	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,7
1069	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355126,5	7493542	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,7
1070	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355127	7493545	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,7
1071	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355128,2	7493545	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,7
1072	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355128,5	7493543	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,6
1073	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355128	7493545	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1074	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355132,4	7493552	-22,6586	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	764,3
1075	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355131,8	7493553	-22,6586	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	764,3
1076	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355132,2	7493554	-22,6586	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	763,6
1077	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355125	7493559	-22,6585	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,5
1078	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355124,3	7493558	-22,6586	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,7
1079	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355124,3	7493555	-22,6586	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,9
1080	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Crustacea	Banco de coral	355120	7493551	-22,6586	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,9
1081	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Crustacea	Banco de coral	355121	7493552	-22,6586	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,8
1082	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355120,1	7493549	-22,6586	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,8
1083	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355119,8	7493546	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,8
1084	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355120,1	7493548	-22,6586	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,7
1085	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355118,3	7493547	-22,6587	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	763,7
1086	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355119,9	7493546	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,6
1087	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355118,6	7493547	-22,6587	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	763,6
1088	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355120,2	7493546	-22,6587	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,7
1089	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Comatulida	Cascalho biogênico	355117,5	7493544	-22,6587	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	766,8
1090	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Actiniaria	Outros organismos séssei:	355010,3	7493361	-22,6603	-40,4111	Aratu UTM24S [20824]	766,8
1091	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Actiniaria	Outros organismos séssei:	355010,4	7493362	-22,6603	-40,4111	Aratu UTM24S [20824]	764,7
1092	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355113,8	7493548	-22,6586	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764,6
1093	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355116,2	7493550	-22,6586	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764,6

1094	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355115,1	7493550	-22,6586	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764,5
1095	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Ophiuroidea	Banco de coral	355118,5	7493555	-22,6586	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1096	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Ophiuroidea, Hyalonema	Banco de coral	355119,5	7493556	-22,6586	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1097	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Ophiuroidea, Hyalonema	Banco de coral	355119,3	7493556	-22,6586	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1098	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Hyalonema	Banco de coral	355120,5	7493558	-22,6586	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,1
1099	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355122,3	7493560	-22,6585	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764
1100	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	355122,6	7493560	-22,6585	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,9
1101	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355124	7493564	-22,6585	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,9
1102	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355127,8	7493571	-22,6584	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	763,9
1103	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355129,3	7493572	-22,6584	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	763,9
1104	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355129,7	7493573	-22,6584	-40,4099	Aratu UTM24S [20824]	764,3
1105	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355125,1	7493576	-22,6584	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,3
1106	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355124	7493576	-22,6584	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,3
1107	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355124,5	7493576	-22,6584	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,3
1108	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355124,9	7493575	-22,6584	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,2
1109	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355123,9	7493575	-22,6584	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,1
1110	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355120	7493569	-22,6585	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764
1111	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355119,3	7493566	-22,6585	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,1
1112	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355118,9	7493564	-22,6585	-40,41	Aratu UTM24S [20824]	764,1
1113	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355116,9	7493562	-22,6585	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764,2
1114	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355115,3	7493559	-22,6585	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764,5
1115	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	355111,3	7493554	-22,6586	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1116	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae, Hyalonema	Banco de coral	355106,4	7493558	-22,6586	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1117	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae, Hyalonema	Banco de coral	355106,6	7493556	-22,6586	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1118	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae, Hyalonema	Banco de coral	355105,7	7493556	-22,6586	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1119	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae, Hyalonema	Banco de coral	355106,7	7493556	-22,6586	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1120	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae	Banco de coral	355106,8	7493559	-22,6585	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	764,3
1121	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae	Banco de coral	355107,7	7493559	-22,6585	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1122	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae	Banco de coral	355107,2	7493558	-22,6585	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	764,4
1123	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Schizopathidae	Banco de coral	355108,6	7493559	-22,6585	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764,1
1124	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Hyalonema	Banco de coral	355109,6	7493561	-22,6585	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764,1
1125	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Hyalonema	Banco de coral	355110	7493561	-22,6585	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764,1
1126	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Hyalonema	Banco de coral	355109,8	7493560	-22,6585	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764,1
1127	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Hyalonema	Banco de coral	355109,5	7493562	-22,6585	-40,4101	Aratu UTM24S [20824]	764
1128	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Hyalonema	Banco de coral	355107,7	7493566	-22,6585	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	764
1129	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Hyalonema	Banco de coral	355107,5	7493567	-22,6585	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	764
1130	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355108,3	7493568	-22,6585	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	763,9
1131	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355103,9	7493565	-22,6585	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	763,9
1132	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355104,6	7493564	-22,6585	-40,4102	Aratu UTM24S [20824]	766,2
1133	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	-	Outros organismos séssei:	355009,9	7493395	-22,66	-40,4111	Aratu UTM24S [20824]	766,2

1134	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	-	Outros organismos séssei:	355009,9	7493394	-22,66	-40,4111	Aratu UTM24S [20824]	763,3
1135	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Anthozoa, Actiniaria, Crustacea	Coral vivo	355035,8	7493543	-22,6587	-40,4109	Aratu UTM24S [20824]	763,3
1136	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Anthozoa, Actiniaria, Crustacea	Coral vivo	355031,7	7493541	-22,6587	-40,4109	Aratu UTM24S [20824]	763,3
1137	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Anthozoa, Actiniaria, Crustacea	Coral vivo	355034,3	7493540	-22,6587	-40,4109	Aratu UTM24S [20824]	763,7
1138	BjSa_2018_Insp_Coral	Artificial	Anthozoa, Actiniaria, Crustacea	Coral vivo	355033,8	7493539	-22,6587	-40,4109	Aratu UTM24S [20824]	765,2
1139	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354939	7493383	-22,6601	-40,4118	Aratu UTM24S [20824]	764,8
1140	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Ophiuroidea	Banco de coral	354937,3	7493382	-22,6601	-40,4118	Aratu UTM24S [20824]	764,5
1141	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	354928,1	7493381	-22,6601	-40,4119	Aratu UTM24S [20824]	763,8
1142	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea, Lophelia pertusa,	Coral vivo	354924,3	7493386	-22,6601	-40,412	Aratu UTM24S [20824]	764,7
1143	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea, Ophiuroidea	Coral vivo	354918,6	7493389	-22,6601	-40,412	Aratu UTM24S [20824]	764,3
1144	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea, Ophiuroidea	Coral vivo	354920,8	7493402	-22,6599	-40,412	Aratu UTM24S [20824]	765
1145	BjSa_2018_Insp_Coral	<Null>	<Null>	Desconsiderar	354904,1	7493375	-22,6602	-40,4122	Aratu UTM24S [20824]	764,5
1146	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	354912,7	7493398	-22,66	-40,4121	Aratu UTM24S [20824]	761,3
1147	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355031,3	7493613	-22,658	-40,4109	Aratu UTM24S [20824]	760,9
1148	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Primnoidae, Porifera	Banco de coral	355025,8	7493612	-22,6581	-40,4109	Aratu UTM24S [20824]	761,1
1149	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Primnoidae, Porifera	Banco de coral	355020,9	7493612	-22,6581	-40,411	Aratu UTM24S [20824]	761,2
1150	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	355016,8	7493625	-22,6579	-40,411	Aratu UTM24S [20824]	761,3
1151	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	355017,2	7493627	-22,6579	-40,411	Aratu UTM24S [20824]	760,4
1152	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	354891	7493543	-22,6587	-40,4123	Aratu UTM24S [20824]	760,5
1153	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	354892,8	7493544	-22,6587	-40,4122	Aratu UTM24S [20824]	761,2
1154	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	354882,7	7493541	-22,6587	-40,4123	Aratu UTM24S [20824]	760,8
1155	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Primnoidae	Banco de coral	354879,5	7493542	-22,6587	-40,4124	Aratu UTM24S [20824]	760
1156	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354882,2	7493554	-22,6586	-40,4124	Aratu UTM24S [20824]	760
1157	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea, Ceriantharia,	Coral vivo	354876	7493552	-22,6586	-40,4124	Aratu UTM24S [20824]	759,8
1158	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Primnoidae	Banco de coral	354867,8	7493553	-22,6586	-40,4125	Aratu UTM24S [20824]	760
1159	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354871,3	7493556	-22,6585	-40,4125	Aratu UTM24S [20824]	759,3
1160	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	354903,1	7493641	-22,6578	-40,4121	Aratu UTM24S [20824]	759,2
1161	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	354853,7	7493578	-22,6584	-40,4126	Aratu UTM24S [20824]	756,6
1162	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea, Ophiuroidea	Coral vivo	354954,3	7493760	-22,6567	-40,4116	Aratu UTM24S [20824]	757,1
1163	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea	Coral vivo	354950,1	7493760	-22,6567	-40,4117	Aratu UTM24S [20824]	756,6
1164	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Scleractinia, Ophiuroidea, Primnoidae	Banco de coral	354955,8	7493775	-22,6566	-40,4116	Aratu UTM24S [20824]	757,3
1165	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Scleractinia, Primnoidae	Banco de coral	354957,8	7493773	-22,6566	-40,4116	Aratu UTM24S [20824]	756,9
1166	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	354950,1	7493770	-22,6566	-40,4117	Aratu UTM24S [20824]	754,1
1167	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Anthozoa, Alcyonacea	Banco de coral	354945,3	7493776	-22,6566	-40,4117	Aratu UTM24S [20824]	754,2
1168	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354944	7493783	-22,6565	-40,4117	Aratu UTM24S [20824]	755,6
1169	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	354942,3	7493784	-22,6565	-40,4117	Aratu UTM24S [20824]	756
1170	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	354920,7	7493762	-22,6567	-40,412	Aratu UTM24S [20824]	756,5
1171	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354887,4	7493723	-22,657	-40,4123	Aratu UTM24S [20824]	755,7

1172	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	354888,7	7493726	-22,657	-40,4123	Aratu UTM24S [20824]	756,5
1173	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea, Solenosmilia variabilis, Hyalonema	Banco de coral	354883,8	7493725	-22,657	-40,4123	Aratu UTM24S [20824]	756,1
1174	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354879,5	7493729	-22,657	-40,4124	Aratu UTM24S [20824]	755,8
1175	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354878,7	7493738	-22,6569	-40,4124	Aratu UTM24S [20824]	755,7
1176	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	354877,8	7493746	-22,6568	-40,4124	Aratu UTM24S [20824]	755,6
1177	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	354867,9	7493768	-22,6566	-40,4125	Aratu UTM24S [20824]	754,2
1178	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354868,2	7493775	-22,6566	-40,4125	Aratu UTM24S [20824]	754,6
1179	BjSa_2018_Insp_Coral	Fundo do mar	Alcyonacea,	Coral vivo	354867,6	7493779	-22,6565	-40,4125	Aratu UTM24S [20824]	754,3
1180	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354863,4	7493787	-22,6565	-40,4125	Aratu UTM24S [20824]	754,7
1181	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354852,7	7493786	-22,6565	-40,4126	Aratu UTM24S [20824]	754,7
1182	BjSa_2018_Insp_Coral	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354857,3	7493787	-22,6565	-40,4126	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
1183	BjSa_2003_Sample_Habtec	Lamoso	Anthozoa	Coral morto	350947	7496073	-22,6355	-40,4504	Aratu UTM24S [20824]	645
1184	BjSa_2003_Sample_Habtec	Lamoso	Cnidaria	Coral morto	354539	7493170	-22,662	-40,4157	Aratu UTM24S [20824]	<Null>
1185	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Schizopathidae, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1186	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Cnidaria	Banco de coral	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1187	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Cnidaria	Banco de coral	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1188	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Lophelia pertusa,	Banco de coral	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1189	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1190	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Anthozoa, Lophelia pertusa	Banco de coral	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1191	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa , Comatulida	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1192	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1193	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Actiniaria	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1194	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1195	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1196	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1197	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Lophelia pertusa,	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1198	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Lophelia pertusa,	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1199	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa,	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1200	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Lophelia pertusa	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1201	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Schizopathidae	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1202	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Lophelia pertusa	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1203	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Lophelia pertusa	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1204	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1205	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa, Arthropoda	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1206	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa, Arthropoda	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1207	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa, Asteroidea	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1208	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1209	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Anthozoa	Coral vivo	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1210	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Actiniaria	Outros organismos séssei:	350940	7494260	-22,6519	-40,4506	Aratu UTM24S [20824]	652
1211	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea, Comatulida	Banco de coral	350980	7494330	-22,6512	-40,4502	Aratu UTM24S [20824]	652
1212	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Cnidaria	Banco de coral	350980	7494330	-22,6512	-40,4502	Aratu UTM24S [20824]	652
1213	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Cnidaria	Banco de coral	350980	7494330	-22,6512	-40,4502	Aratu UTM24S [20824]	652

1214	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Lophelia pertusa, Arthropoda, Alcyonacea	Coral vivo	350980	7494330	-22,6512	-40,4502	Aratu UTM24S [20824]	652
1215	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Lophelia pertusa, Comatulida	Coral vivo	350980	7494330	-22,6512	-40,4502	Aratu UTM24S [20824]	652
1216	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Alcyonacea	Banco de coral	350980	7494330	-22,6512	-40,4502	Aratu UTM24S [20824]	652
1217	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Solenosmilia variabilis, Lophelia pertusa	Banco de coral	350980	7494330	-22,6512	-40,4502	Aratu UTM24S [20824]	652
1218	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Paragorgia	Coral vivo	350980	7494330	-22,6512	-40,4502	Aratu UTM24S [20824]	652
1219	BjSa_2001_Insp_Gardline	Lamoso	Anthozoa	Coral morto	350947	7496073	-22,6355	-40,4504	Aratu UTM24S [20824]	645
1220	BjSa_2001_Insp_Gardline	Lamoso	Anthozoa	Coral morto	350947	7496073	-22,6355	-40,4504	Aratu UTM24S [20824]	645
1221	BjSa_2001_Insp_Gardline	Lamoso	Anthozoa	Coral morto	350947	7496073	-22,6355	-40,4504	Aratu UTM24S [20824]	645
1222	BjSa_2001_Insp_Gardline	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	350947	7496073	-22,6355	-40,4504	Aratu UTM24S [20824]	645
1223	BjSa_2001_Insp_Gardline	Lamoso	Anthozoa	Coral morto	350947	7496073	-22,6355	-40,4504	Aratu UTM24S [20824]	645
1224	BjSa_2001_Insp_Gardline	Lamoso	Cnidaria, Echinodermata	Coral morto	354539	7493170	-22,662	-40,4157	Aratu UTM24S [20824]	753
1225	BjSa_2001_Insp_Gardline	Lamoso	Cnidaria, Echinodermata	Coral morto	354539	7493170	-22,662	-40,4157	Aratu UTM24S [20824]	753
1226	BjSa_2001_Insp_Gardline	Lamoso	Cnidaria, Echinodermata	Coral morto	354539	7493170	-22,662	-40,4157	Aratu UTM24S [20824]	753
1227	BjSa_2001_Insp_Gardline	-	Cnidaria,	Coral morto	354539	7493170	-22,662	-40,4157	Aratu UTM24S [20824]	753
1228	BjSa_2001_Sample_Gardline	<Null>	<Null>	<Null>	350600	7495300	-22,6424	-40,4539	Aratu UTM24S [20824]	633
1229	BjSa_2001_Sample_Gardline	<Null>	<Null>	<Null>	350660	7495357	-22,6419	-40,4533	Aratu UTM24S [20824]	633
1230	BjSa_2001_Sample_Gardline	<Null>	<Null>	<Null>	353182	7494589	-22,6491	-40,4288	Aratu UTM24S [20824]	99
1882	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Crustacea Dendrophylliidae, Actiniaria,	Coral morto	350897	7496003	-22,6361	-40,4509	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1883	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Geodia Dendrophylliidae, Actiniaria,	Banco de coral	351072	7496060	-22,6356	-40,4492	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1884	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Geodia	Banco de coral	351069	7496061	-22,6356	-40,4492	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1885	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Bathypathes	Banco de coral	351073	7496058	-22,6356	-40,4492	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1886	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	351144	7495989	-22,6363	-40,4485	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1887	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Lophelia pertusa	Coral vivo	351000	7496181	-22,6345	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1888	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Lophelia pertusa, Helicolenus	Coral vivo	350999	7496182	-22,6345	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1921	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Actiniaria, Stylasteridae, Porifera, Helicolenus cf. lahillei	Banco de coral	350997	7496183	-22,6345	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1922	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Actiniaria, Stylasteridae, Porifera, Helicolenus cf. lahillei	Banco de coral	350994	7496182	-22,6345	-40,4499	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1923	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	351018	7496227	-22,6341	-40,4497	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1924	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Geodia, Caryophylliidae, Actiniaria	Coral vivo	351092	7496147	-22,6348	-40,449	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1925	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	1- Demospongia, 2- Dendrophylliidae	Coral vivo	351093	7496144	-22,6349	-40,449	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1926	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Actiniaria	Cascalho biogênico	351127	7496110	-22,6352	-40,4486	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1927	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Dendrophylliidae	Banco de coral	351130	7496103	-22,6352	-40,4486	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1928	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Dendrophylliidae, Gadiformes, Actiniaria	Coral vivo	351187	7496049	-22,6357	-40,4481	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1929	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Dendrophylliidae, Gadiformes, Actiniaria	Coral vivo	351185	7496053	-22,6357	-40,4481	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1930	BjSa_2012_Insp_1	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351159	7496144	-22,6349	-40,4483	Aratu UTM24S [20824]	n/a

1931	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Thouarella sp.,, Alcyonacea	Banco de coral	352227	7493870	-22,6555	-40,4382	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1932	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Thouarella sp.,, Alcyonacea	Banco de coral	351970	7494301	-22,6516	-40,4406	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1933	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Thouarella sp.,, Alcyonacea	Coral morto	351867	7494483	-22,6499	-40,4416	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1934	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Thouarella sp.,, Alcyonacea	Banco de coral	351806	7494549	-22,6493	-40,4422	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1935	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Thouarella sp.,, Alcyonacea	Banco de coral	351799	7494549	-22,6493	-40,4423	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1936	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Comatulida	Banco de coral	351787	7494587	-22,649	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1937	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	351051	7494083	-22,6535	-40,4496	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1938	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	351059	7493773	-22,6563	-40,4495	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1939	BjSa_2012_Insp_1	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	351034	7493655	-22,6573	-40,4498	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1940	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Porifera	Banco de coral	354711	7493277	-22,6611	-40,414	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1941	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis, Alcyonacea, Porifera	Banco de coral	354711	7493277	-22,6611	-40,414	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1942	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	354709	7493276	-22,6611	-40,4141	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1943	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	354708	7493265	-22,6612	-40,4141	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1944	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	354708	7493265	-22,6612	-40,4141	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1945	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	354708	7493265	-22,6612	-40,4141	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1946	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	354708	7493265	-22,6612	-40,4141	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1947	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Anthozoa	Banco de coral	354442,8	7492908	-22,6644	-40,4167	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1948	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Anthozoa	Banco de coral	354442,8	7492908	-22,6644	-40,4167	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1949	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Anthozoa	Banco de coral	354442,8	7492908	-22,6644	-40,4167	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1950	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Anthozoa	Banco de coral	354442,8	7492908	-22,6644	-40,4167	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1951	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Anthozoa	Banco de coral	354442,8	7492908	-22,6644	-40,4167	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1952	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Anthozoa	Banco de coral	354442,8	7492908	-22,6644	-40,4167	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1953	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Demospongia	Banco de coral	354442,8	7492908	-22,6644	-40,4167	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1954	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Demospongia	Banco de coral	354442,8	7492908	-22,6644	-40,4167	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1955	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Demospongia	Banco de coral	354442,8	7492908	-22,6644	-40,4167	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1956	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Demospongia	Banco de coral	354442,8	7492908	-22,6644	-40,4167	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1957	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354330	7492612	-22,667	-40,4178	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1958	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354330	7492612	-22,667	-40,4178	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1959	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354330	7492612	-22,667	-40,4178	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1960	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354330	7492612	-22,667	-40,4178	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1961	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354330	7492612	-22,667	-40,4178	Aratu UTM24S [20824]	n/a
1962	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,	Banco de coral	354330	7492612	-22,667	-40,4178	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2077	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Geodia,, Primnoidae	Banco de coral	357160	7492098	-22,6719	-40,3903	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2078	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Actiniaria,, Anthomastus	Banco de coral	357160	7492096	-22,6719	-40,3903	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2079	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Actiniaria,, Anthomastus	Banco de coral	357160	7492096	-22,6719	-40,3903	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2080	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Actiniaria,, Anthomastus	Banco de coral	357160	7492096	-22,6719	-40,3903	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2081	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthomastus	Banco de coral	357160	7492096	-22,6719	-40,3903	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2082	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357478	7491973	-22,6731	-40,3872	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2083	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357478	7491973	-22,6731	-40,3872	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2084	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357478	7491973	-22,6731	-40,3872	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2085	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa, Hexactinellida	Banco de coral	357474	7491974	-22,6731	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2086	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa, Hexactinellida	Banco de coral	357474	7491974	-22,6731	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2087	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa, Hexactinellida	Banco de coral	357474	7491974	-22,6731	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2088	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa, Hexactinellida	Banco de coral	357474	7491974	-22,6731	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2089	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa, Hexactinellida	Banco de coral	357474	7491974	-22,6731	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2090	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa, Hexactinellida	Banco de coral	357474	7491974	-22,6731	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2091	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa, Hexactinellida	Banco de coral	357474	7491974	-22,6731	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2092	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa, Hexactinellida	Banco de coral	357474	7491974	-22,6731	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2093	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa, Hexactinellida	Banco de coral	357474	7491974	-22,6731	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2094	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa, Hexactinellida	Banco de coral	357474	7491974	-22,6731	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2095	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa, Farrea	Banco de coral	357474	7491974	-22,6731	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2096	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Anthomastus,, Solenosmilia variabilis,, Lophelia pertusa	Banco de coral	357471	7491979	-22,673	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2097	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Anthomastus,, Solenosmilia variabilis,, Lophelia pertusa	Banco de coral	357471	7491979	-22,673	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2098	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Lophelia pertusa	Banco de coral	357471	7491979	-22,673	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2099	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Anthomastus,, Solenosmilia variabilis,, Lophelia pertusa	Banco de coral	357471	7491979	-22,673	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2100	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Anthomastus,, Solenosmilia variabilis,, Lophelia pertusa	Banco de coral	357471	7491979	-22,673	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2101	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Anthomastus,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357471	7491979	-22,673	-40,3873	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2102	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2103	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2104	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2105	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Anthothela,, Lophelia pertusa,, Actiniaria	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2106	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Anthothela,, Lophelia pertusa,, Actiniaria	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2107	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Anthothela,, Lophelia pertusa,, Actiniaria	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2108	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Anthothela,, Lophelia pertusa,, Actiniaria	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2109	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Anthothela,, Lophelia pertusa	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2110	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Anthothela,, Lophelia pertusa	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2111	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Anthothela,, Lophelia pertusa	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2112	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Anthothela,, Lophelia pertusa	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2113	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Anthothela,, Lophelia pertusa	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2114	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Anthothela,, Lophelia pertusa	Banco de coral	357142	7492208	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2115	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Demospongia,, Comatulida	Banco de coral	357141	7492210	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2116	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Demospongia,, Comatulida	Banco de coral	357141	7492210	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2117	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Demospongia,, Comatulida	Banco de coral	357141	7492210	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2118	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Demospongia,, Comatulida	Banco de coral	357141	7492210	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2119	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Demospongia,, Comatulida	Banco de coral	357141	7492210	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2120	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,	Banco de coral	357141	7492210	-22,6709	-40,3905	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2121	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357189	7492222	-22,6708	-40,39	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2122	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Demospongia	Banco de coral	357189	7492222	-22,6708	-40,39	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2123	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Demospongia	Banco de coral	357189	7492222	-22,6708	-40,39	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2124	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis,, Demospongia	Banco de coral	357189	7492222	-22,6708	-40,39	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2125	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Demospongia	Banco de coral	357189	7492222	-22,6708	-40,39	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2126	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa	Coral vivo	357015	7492254	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2127	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa	Coral vivo	357015	7492254	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2128	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa	Coral vivo	357015	7492254	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2129	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea, Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357018	7492255	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2130	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea, Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357018	7492255	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2131	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea, Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357018	7492255	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2132	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea, Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357018	7492255	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2133	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea, Lophelia pertusa, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	357018	7492255	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2134	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea, Lophelia pertusa	Banco de coral	357016	7492253	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2135	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea, Lophelia pertusa	Banco de coral	357016	7492253	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2136	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea, Lophelia pertusa	Banco de coral	357016	7492253	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2137	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea, Lophelia pertusa	Banco de coral	357016	7492253	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2138	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	357016	7492253	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2139	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	357016	7492253	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2140	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	357016	7492253	-22,6705	-40,3917	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2141	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Ceriantharia, , Schizopathidae	Banco de coral	356841	7492390	-22,6692	-40,3934	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2142	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Ceriantharia, , Schizopathidae, Hyalonema	Banco de coral	356841	7492388	-22,6693	-40,3934	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2143	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Ceriantharia, , Schizopathidae, Hyalonema	Banco de coral	356841	7492388	-22,6693	-40,3934	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2144	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Ceriantharia, , Schizopathidae, Porifera	Banco de coral	356843	7492388	-22,6693	-40,3934	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2145	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Ceriantharia, , Schizopathidae	Banco de coral	356843	7492388	-22,6693	-40,3934	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2146	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Anthozoa	Banco de coral	356843	7492388	-22,6693	-40,3934	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2185	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa, Porifera, Ceriantharia	Cascalho biogênico	350518	7495506	-22,6406	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2186	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	350518	7495506	-22,6406	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2187	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	350518	7495506	-22,6406	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2188	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa,, Porifera	Coral vivo	350518	7495506	-22,6406	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2189	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	350518	7495506	-22,6406	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2190	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	350518	7495506	-22,6406	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2191	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350518	7495466	-22,6409	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2192	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350518	7495466	-22,6409	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2193	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350518	7495466	-22,6409	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2194	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350518	7495466	-22,6409	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2195	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350106	7495278	-22,6426	-40,4587	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2196	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa, Comatulida	Coral vivo	350106	7495278	-22,6426	-40,4587	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2197	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa, Comatulida	Coral vivo	350106	7495278	-22,6426	-40,4587	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2198	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa, Comatulida	Coral vivo	350106	7495278	-22,6426	-40,4587	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2199	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa, Comatulida	Coral vivo	350106	7495278	-22,6426	-40,4587	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2200	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa, Comatulida	Cascalho biogênico	350106	7495278	-22,6426	-40,4587	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2201	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350106	7495278	-22,6426	-40,4587	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2202	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Coral vivo	350106	7495277	-22,6426	-40,4587	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2203	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350103	7495275	-22,6426	-40,4587	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2204	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Alcyonacea	Banco de coral	351540	7493834	-22,6557	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2205	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Alcyonacea	Banco de coral	351540	7493834	-22,6557	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2206	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Alcyonacea	Banco de coral	351540	7493834	-22,6557	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2207	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Alcyonacea	Banco de coral	351540	7493834	-22,6557	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2208	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Alcyonacea	Banco de coral	351540	7493834	-22,6557	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2209	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Alcyonacea, Porifera, Comatulida, Crustacea	Banco de coral	351540	7493835	-22,6557	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2210	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Alcyonacea, Farrea, Crustacea	Banco de coral	351540	7493835	-22,6557	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2211	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Alcyonacea, Farrea, Crustacea	Banco de coral	351540	7493835	-22,6557	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2212	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Alcyonacea, Farrea, Crustacea	Banco de coral	351540	7493835	-22,6557	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2213	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Alcyonacea, , Thouarella, Farrea, Geodia	Banco de coral	351540	7493835	-22,6557	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2214	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Alcyonacea, , Thouarella	Banco de coral	351540	7493835	-22,6557	-40,4448	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2215	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351761	7493526	-22,6586	-40,4427	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2216	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351761	7493526	-22,6586	-40,4427	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2217	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351761	7493526	-22,6586	-40,4427	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2218	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351761	7493526	-22,6586	-40,4427	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2219	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351576	7493923	-22,6549	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2220	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351576	7493923	-22,6549	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2221	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351576	7493923	-22,6549	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2222	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351575	7493924	-22,6549	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2223	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351575	7493924	-22,6549	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2224	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa,, Porifera	Cascalho biogênico	351432	7494217	-22,6523	-40,4459	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2225	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa,, Porifera	Cascalho biogênico	351432	7494217	-22,6523	-40,4459	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2226	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa,, Porifera	Cascalho biogênico	351432	7494217	-22,6523	-40,4459	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2227	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa,, Porifera	Cascalho biogênico	351432	7494217	-22,6523	-40,4459	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2228	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida	Banco de coral	351367	7494355	-22,651	-40,4465	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2229	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida	Banco de coral	351367	7494355	-22,651	-40,4465	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2230	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida	Banco de coral	351367	7494355	-22,651	-40,4465	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2231	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa, Comatulida	Banco de coral	351360	7494355	-22,651	-40,4465	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2232	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351481	7494181	-22,6526	-40,4454	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2233	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351481	7494181	-22,6526	-40,4454	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2234	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351481	7494181	-22,6526	-40,4454	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2235	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351481	7494181	-22,6526	-40,4454	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2236	BjSa_2012_Insp_2	Banco de coral	Anthozoa,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351599	7493964	-22,6546	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2237	BjSa_2012_Insp_2	Banco de coral	Anthozoa,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351599	7493964	-22,6546	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2238	BjSa_2012_Insp_2	Banco de coral	Anthozoa,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351599	7493964	-22,6546	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2239	BjSa_2012_Insp_2	Banco de coral	Anthozoa,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351599	7493964	-22,6546	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2240	BjSa_2012_Insp_2	Banco de coral	Anthozoa,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351599	7493964	-22,6546	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2241	BjSa_2012_Insp_2	Banco de coral	Anthozoa,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351600	7493963	-22,6546	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2242	BjSa_2012_Insp_2	Banco de coral	Lophelia pertusa,, Thouarella,, Alcyonacea,, Porifera, Crustacea	Banco de coral	351601	7493913	-22,655	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2243	BjSa_2012_Insp_2	Banco de coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Alcyonacea,, Porifera, Crustacea	Banco de coral	351601	7493913	-22,655	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2244	BjSa_2012_Insp_2	Banco de coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Alcyonacea,, Porifera, Crustacea	Banco de coral	351601	7493913	-22,655	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2245	BjSa_2012_Insp_2	Banco de coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Alcyonacea,, Porifera, Crustacea	Banco de coral	351601	7493913	-22,655	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2246	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351601	7493911	-22,6551	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2247	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351601	7493911	-22,6551	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2248	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351601	7493911	-22,6551	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2249	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351601	7493911	-22,6551	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2250	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351601	7493911	-22,6551	-40,4442	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2251	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Alcyonacea,	Banco de coral	351935	7493514	-22,6587	-40,441	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2252	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Alcyonacea,	Banco de coral	351935	7493514	-22,6587	-40,441	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2253	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Alcyonacea,	Banco de coral	351935	7493514	-22,6587	-40,441	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2254	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Alcyonacea,	Banco de coral	351935	7493514	-22,6587	-40,441	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2255	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Alcyonacea,	Banco de coral	351935	7493514	-22,6587	-40,441	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2256	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Alcyonacea,	Banco de coral	351935	7493514	-22,6587	-40,441	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2257	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa	Banco de coral	351565	7494323	-22,6513	-40,4446	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2258	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa	Banco de coral	351565	7494323	-22,6513	-40,4446	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2259	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thouarella, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351565	7494323	-22,6513	-40,4446	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2260	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351566	7494328	-22,6513	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2261	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351566	7494328	-22,6513	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2262	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351566	7494328	-22,6513	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2263	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Solenosmilia variabilis,, Schizopathidae	Banco de coral	351566	7494328	-22,6513	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2264	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Solenosmilia variabilis,, Schizopathidae	Banco de coral	351566	7494328	-22,6513	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2265	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Solenosmilia variabilis,, Schizopathidae	Banco de coral	351566	7494328	-22,6513	-40,4445	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2266	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351730	7494070	-22,6536	-40,443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2267	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351730	7494070	-22,6536	-40,443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2268	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351730	7494070	-22,6536	-40,443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2269	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351730	7494070	-22,6536	-40,443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2270	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Hyalonema, Crustacea, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	352010	7493722	-22,6568	-40,4403	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2271	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Hyalonema, Crustacea, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	352010	7493722	-22,6568	-40,4403	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2272	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa, Thouarella, Hyalonema, Crustacea, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	352010	7493722	-22,6568	-40,4403	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2273	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thouarella, Hyalonema, Crustacea	Banco de coral	352010	7493722	-22,6568	-40,4403	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2274	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thouarella, Comatulida	Banco de coral	351727	7494149	-22,6529	-40,443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2275	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thouarella, Comatulida	Banco de coral	351727	7494149	-22,6529	-40,443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2276	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Comatulida,, Actiniaria	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2277	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Comatulida,, Actiniaria	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2278	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Comatulida,, Actiniaria	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2279	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Comatulida,, Actiniaria	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2280	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Comatulida	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2281	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella, Farrea	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2282	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella, Farrea	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2283	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella, Farrea	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2284	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella, Farrea	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2285	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella, Schizopathidae,, Farrea	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2286	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella, Schizopathidae,, Farrea	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2287	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella, Schizopathidae,, Hexactinellida	Banco de coral	351662	7494350	-22,6511	-40,4436	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2288	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Anthozoa	Banco de coral	352137	7493824	-22,6559	-40,439	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2289	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Solenosmilia variabilis,, Lophelia pertusa,, Ceriantharia	Banco de coral	352137	7493824	-22,6559	-40,439	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2290	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Solenosmilia variabilis,, Lophelia pertusa,, Ceriantharia	Banco de coral	352137	7493824	-22,6559	-40,439	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2291	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Solenosmilia variabilis,, Lophelia pertusa,, Ceriantharia	Banco de coral	352137	7493824	-22,6559	-40,439	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2292	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Solenosmilia variabilis,, Lophelia pertusa	Banco de coral	352137	7493824	-22,6559	-40,439	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2293	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Solenosmilia variabilis,, Lophelia pertusa	Banco de coral	351955	7494155	-22,6529	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2294	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351955	7494155	-22,6529	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2295	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351955	7494155	-22,6529	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2296	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351955	7494155	-22,6529	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2297	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	351955	7494155	-22,6529	-40,4408	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2298	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Comatulida,	Banco de coral	351784	7494564	-22,6492	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2299	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Comatulida,	Banco de coral	351784	7494564	-22,6492	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2300	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thouarella,, Comatulida,	Banco de coral	351784	7494564	-22,6492	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2301	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thourella sp.,, Comatulida,	Banco de coral	351784	7494564	-22,6492	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2302	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Comatulida,	Banco de coral	351784	7494564	-22,6492	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2303	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Comatulida,	Banco de coral	351784	7494564	-22,6492	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2304	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Comatulida,	Banco de coral	351784	7494564	-22,6492	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2305	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Comatulida,	Banco de coral	351784	7494564	-22,6492	-40,4424	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2306	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Comatulida,	Banco de coral	351940	7494364	-22,651	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2307	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Comatulida,	Banco de coral	351940	7494364	-22,651	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2308	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Comatulida,	Banco de coral	351940	7494364	-22,651	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2309	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Comatulida,	Banco de coral	351940	7494364	-22,651	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2310	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Comatulida,	Banco de coral	351940	7494364	-22,651	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2311	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Comatulida,	Banco de coral	351940	7494364	-22,651	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2312	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Comatulida,	Banco de coral	351940	7494364	-22,651	-40,4409	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2313	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thourella sp.,, Ophiuruda,	Banco de coral	352104	7494197	-22,6525	-40,4393	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2314	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thourella sp.,, Ophiuruda,	Banco de coral	352104	7494197	-22,6525	-40,4393	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2315	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thourella sp.,, Ophiuruda,	Banco de coral	352104	7494197	-22,6525	-40,4393	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2316	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thourella sp.,, Ophiuruda,	Banco de coral	352104	7494197	-22,6525	-40,4393	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2317	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Thourella sp.,, Ophiuruda,	Banco de coral	352104	7494197	-22,6525	-40,4393	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2318	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Schizopathidae	Banco de coral	352096	7494198	-22,6525	-40,4394	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2319	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Schizopathidae	Banco de coral	352096	7494198	-22,6525	-40,4394	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2320	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Schizopathidae	Banco de coral	352096	7494198	-22,6525	-40,4394	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2321	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Schizopathidae	Banco de coral	352096	7494198	-22,6525	-40,4394	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2322	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Solenosmilia variabilis,, Comatulida,, Porifera	Banco de coral	351964	7494447	-22,6503	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2323	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Solenosmilia variabilis,, Comatulida,, Porifera	Banco de coral	351964	7494447	-22,6503	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2324	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Solenosmilia variabilis,, Comatulida,, Porifera	Banco de coral	351964	7494447	-22,6503	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2325	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Solenosmilia variabilis,, Comatulida,, Porifera	Banco de coral	351964	7494447	-22,6503	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2326	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Solenosmilia variabilis,, Comatulida,, Porifera	Banco de coral	351964	7494447	-22,6503	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2327	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Thourella sp.,, Comatulida	Banco de coral	351964	7494447	-22,6503	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2328	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Comatulida	Banco de coral	351964	7494447	-22,6503	-40,4407	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2329	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Comatulida	Banco de coral	351582	7494822	-22,6468	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2330	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Comatulida	Banco de coral	351582	7494822	-22,6468	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2331	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Comatulida	Banco de coral	351582	7494822	-22,6468	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2332	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Porifera	Banco de coral	351582	7494822	-22,6468	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2333	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Porifera	Banco de coral	351582	7494822	-22,6468	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2334	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Porifera	Banco de coral	351582	7494822	-22,6468	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2335	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Porifera	Banco de coral	351582	7494822	-22,6468	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2336	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Porifera	Banco de coral	351582	7494822	-22,6468	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2337	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Porifera	Banco de coral	351582	7494822	-22,6468	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2338	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Porifera	Banco de coral	351582	7494822	-22,6468	-40,4443	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2339	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351542	7494794	-22,6471	-40,4447	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2340	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351542	7494794	-22,6471	-40,4447	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2341	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351542	7494794	-22,6471	-40,4447	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2342	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351542	7494794	-22,6471	-40,4447	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2343	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351542	7494794	-22,6471	-40,4447	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2344	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	351542	7494794	-22,6471	-40,4447	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2345	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351345	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2346	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351345	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2347	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351345	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2348	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351345	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2349	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351345	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2350	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351345	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2351	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Comatulida	Banco de coral	351345	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2352	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Schizopathidae Lophelia pertusa,, Alcyonacea,,	Banco de coral	351344	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2353	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Schizopathidae Lophelia pertusa,, Alcyonacea,,	Banco de coral	351344	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2354	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Schizopathidae Lophelia pertusa,, Alcyonacea,,	Banco de coral	351344	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2355	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Schizopathidae Lophelia pertusa,, Alcyonacea,,	Banco de coral	351344	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2356	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Schizopathidae Lophelia pertusa,, Alcyonacea,,	Banco de coral	351344	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2357	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Schizopathidae Lophelia pertusa,, Alcyonacea,,	Banco de coral	351344	7494732	-22,6476	-40,4467	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2358	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351426	7494802	-22,647	-40,4459	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2359	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351426	7494802	-22,647	-40,4459	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2360	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351426	7494802	-22,647	-40,4459	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2361	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351426	7494802	-22,647	-40,4459	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2362	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	351426	7494802	-22,647	-40,4459	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2363	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Schizopathidae,, Asteroidea,	Banco de coral	351473	7494851	-22,6466	-40,4454	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2364	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Schizopathidae,, Asteroidea,	Banco de coral	351473	7494851	-22,6466	-40,4454	Aratu UTM24S [20824]	n/a

2424	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Schizopathidae Lophelia pertusa,, Schizopathidae,, Alcyonacea	Banco de coral	350477	7493795	-22,656	-40,4552	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2425	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	350479	7493632	-22,6575	-40,4552	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2426	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea	Banco de coral	350479	7493632	-22,6575	-40,4552	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2427	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea	Banco de coral	350479	7493632	-22,6575	-40,4552	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2428	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea	Banco de coral	350479	7493632	-22,6575	-40,4552	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2429	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea	Banco de coral	350479	7493632	-22,6575	-40,4552	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2430	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea	Banco de coral	350485	7493421	-22,6594	-40,4551	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2431	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea	Banco de coral	350485	7493421	-22,6594	-40,4551	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2432	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea	Banco de coral	350485	7493421	-22,6594	-40,4551	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2433	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea	Banco de coral	350485	7493421	-22,6594	-40,4551	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2434	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350581	7493691	-22,657	-40,4542	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2435	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350581	7493691	-22,657	-40,4542	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2436	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350581	7493691	-22,657	-40,4542	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2437	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350581	7493691	-22,657	-40,4542	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2438	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	350542	7493799	-22,656	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2439	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	350542	7493799	-22,656	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2440	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	350542	7493799	-22,656	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2441	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	350542	7493799	-22,656	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2442	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	350542	7493799	-22,656	-40,4546	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2443	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Schizopathidae	Banco de coral	350525	7493992	-22,6542	-40,4547	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2444	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea,, Lophelia pertusa,, Schizopathidae	Banco de coral	350525	7493992	-22,6542	-40,4547	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2445	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350617	7494129	-22,653	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2446	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350617	7494129	-22,653	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2447	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350617	7494129	-22,653	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2448	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350617	7494129	-22,653	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2449	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350617	7494129	-22,653	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2450	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350617	7494129	-22,653	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2451	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350617	7494129	-22,653	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2452	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Thourella sp.,, Asteroidea	Banco de coral	350613	7494040	-22,6538	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2453	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Thourella sp.,, Asteroidea	Banco de coral	350613	7494040	-22,6538	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2454	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Thourella sp.	Banco de coral	350613	7494040	-22,6538	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2455	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea,, Thourella sp.	Banco de coral	350613	7494040	-22,6538	-40,4538	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2456	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Schizopathidae,, Alcyonacea	Banco de coral	350643	7493387	-22,6597	-40,4536	Aratu UTM24S [20824]	n/a

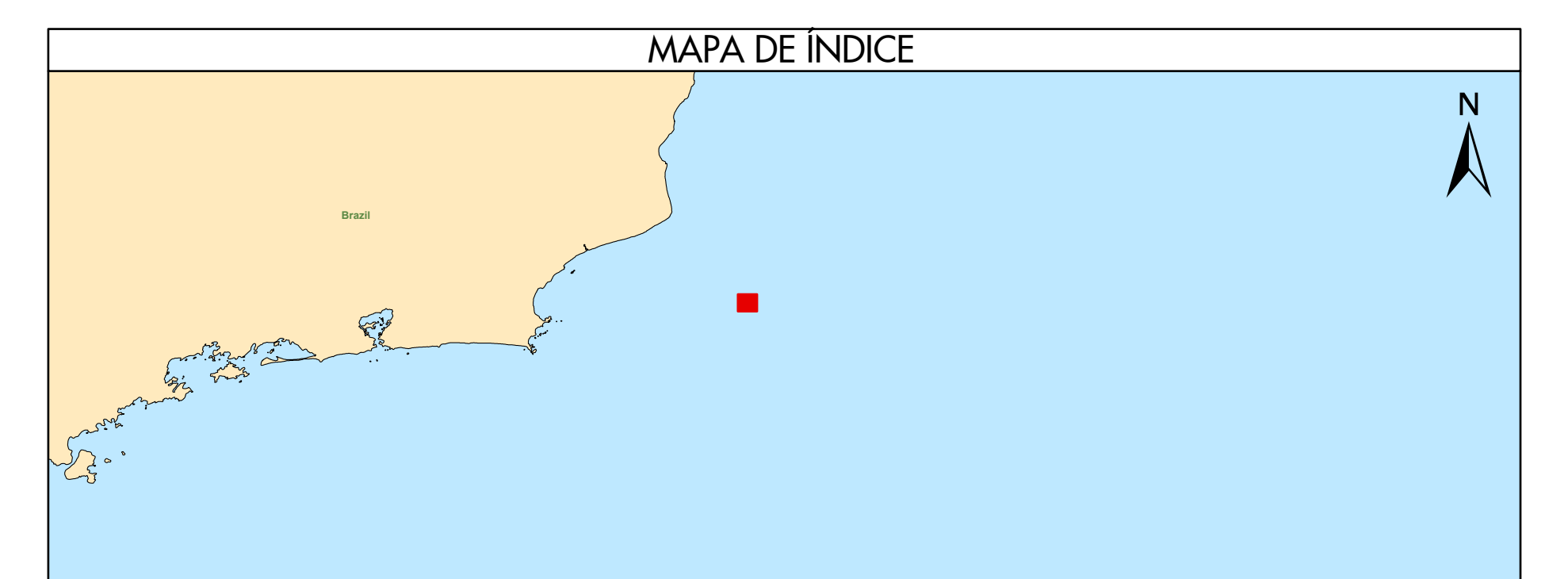
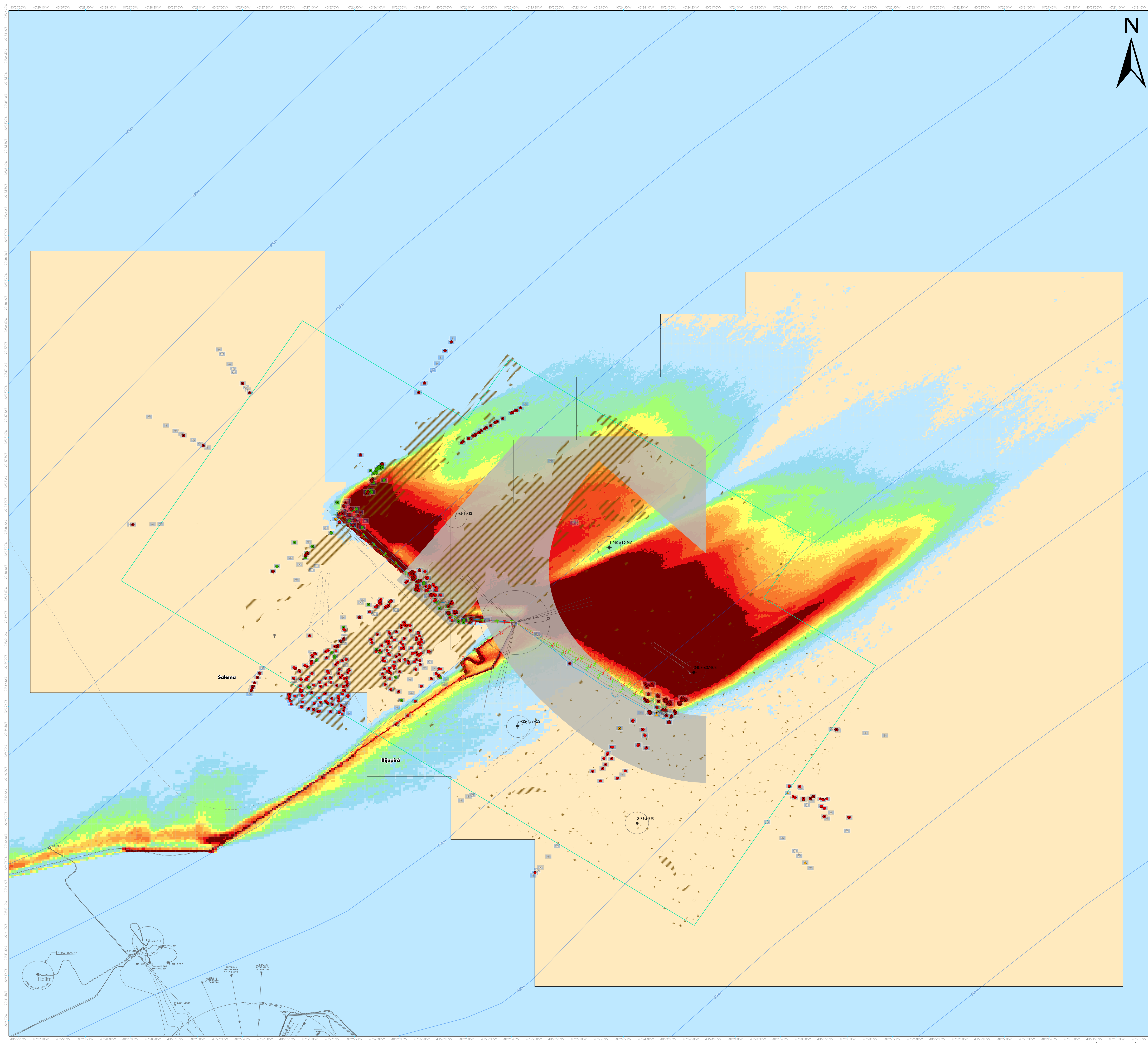
2457	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Schizopathidae,, Alcyonacea	Banco de coral	350643	7493387	-22,6597	-40,4536	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2458	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Schizopathidae,, Alcyonacea	Banco de coral	350643	7493387	-22,6597	-40,4536	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2459	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis,, Schizopathidae,, Alcyonacea	Banco de coral	350643	7493387	-22,6597	-40,4536	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2460	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Alcyonacea	Banco de coral	350730	7493703	-22,6569	-40,4527	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2461	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Alcyonacea	Banco de coral	350730	7493703	-22,6569	-40,4527	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2462	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Alcyonacea	Banco de coral	350730	7493703	-22,6569	-40,4527	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2463	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Thourella sp.,, Alcyonacea	Banco de coral	350730	7493703	-22,6569	-40,4527	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2464	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350670	7494065	-22,6536	-40,4533	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2465	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350670	7494065	-22,6536	-40,4533	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2466	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350670	7494065	-22,6536	-40,4533	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2467	BjSa_2012_Insp_2	Fundo do mar	Anthozoa	Cascalho biogênico	350670	7494065	-22,6536	-40,4533	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2468	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350656	7494150	-22,6528	-40,4534	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2469	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350656	7494150	-22,6528	-40,4534	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2470	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350656	7494150	-22,6528	-40,4534	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2471	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa	Banco de coral	350656	7494150	-22,6528	-40,4534	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2472	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Schizopathidae	Banco de coral	350808	7493489	-22,6588	-40,452	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2473	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Schizopathidae	Banco de coral	350808	7493489	-22,6588	-40,452	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2474	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Schizopathidae	Banco de coral	350808	7493489	-22,6588	-40,452	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2475	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Schizopathidae	Banco de coral	350808	7493489	-22,6588	-40,452	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2476	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	350849	7493822	-22,6558	-40,4516	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2477	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	350849	7493822	-22,6558	-40,4516	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2478	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	350849	7493822	-22,6558	-40,4516	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2479	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Solenosmilia variabilis	Banco de coral	350849	7493822	-22,6558	-40,4516	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2480	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	350978	7493828	-22,6558	-40,4503	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2481	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	350978	7493828	-22,6558	-40,4503	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2482	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	350978	7493828	-22,6558	-40,4503	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2483	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Alcyonacea	Banco de coral	350978	7493828	-22,6558	-40,4503	Aratu UTM24S [20824]	n/a
2484	BjSa_2012_Insp_2	Banco de Coral	Lophelia pertusa,, Alcyonacea	Banco de coral	350967	7493354	-22,66	-40,4505	Aratu UTM24S [20824]	n/a



Apêndice 2

Modelagem de Dispersão de Sedimentos Remobilizados pelo Descomissionamento de Estruturas no Leito dos Campos de Bijupirá e Salema

Área Prevista de Dispersão de Sedimentos



INFORMAÇÃO DO MAPA

Legenda

Análise de Imagens do Leito Marinho quanto à presença de corais

- Corais Vivos Isolados
- Bancos de Corais
- Coral Morto
- ▲ Outros Organismos Sésseis Vivos
- Cascalho Biogênico
- ✦ Desconsideradas, sem presença biogênica
- Imagens Analisadas

Interpretação de Sonar de Varredura Lateral (2001)

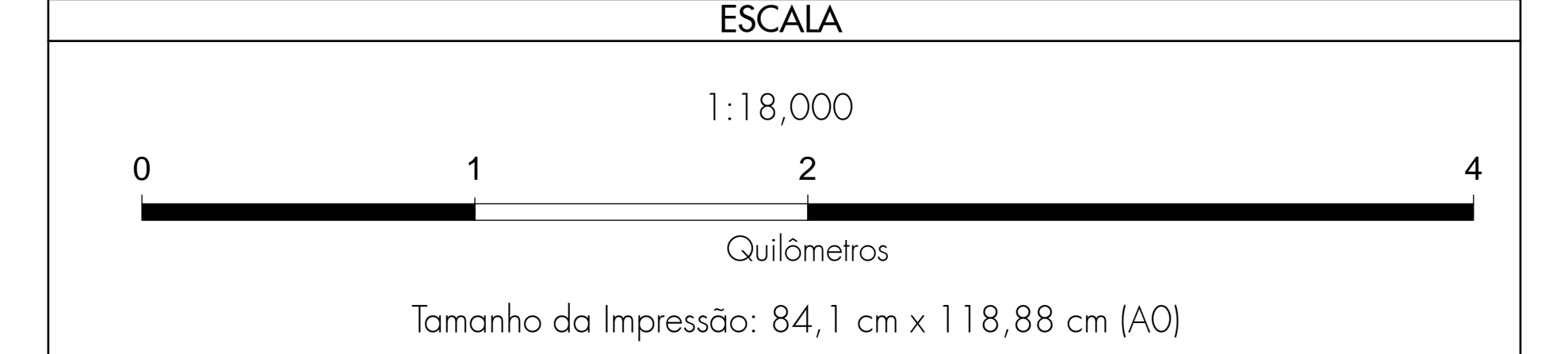
- Extensão do Levantamento do Sonar de Varredura Lateral
- Possíveis regiões de corais a partir de Sonar de Varredura Lateral

Probabilidade de Dispersão de Grãos de diâmetro 0,01mm

- <math>< 5</math>
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50
- 50 - 60
- 60 - 70
- 70 - 80
- 80 - 90
- 90 - 100

NOTAS

Este mapa foi preparado pela Shell a partir de vários fontes de dados da Shell e de empresas de serviços de informação (ESRI, ANP/BDEP e/ou IHS). Este mapa pode estar sujeito a erros de julgamento e/ou opinião. Fontes de informações de terceiros podem não ser confirmadas ou garantidas pela Shell. Os direitos autorais deste documento pertencem a Shell.



PARAMETROS GEODÉSICOS

Sistema de Referência de Coordenadas Horizontais	Sistema de Referência de Coord. Verticais
Nome CRS (ESRI): GCS SIRGAS 2000	Datum Vertical: Nível Médio do Mar
Nome CRS (Shell): SIRGAS 2000	Elevação: n/a
Código CRS (EPSG): 4674	Unidade Vertical: Metros
Datum Geodésico: SIRGAS 2000	
Nome da Projeção: n/a	
Unidade Horizontal: Graus	

 **SHELL BRASIL PETRÓLEO LTDA**

RIO **GEOMÁTICA BRASIL**

RESTRITO

Geomatics - Americas

Modelagem de Dispersão de Sedimentos Remobilizados pelo Descomissionamento de Estruturas no Leito dos Campos de Bijupirá e Salema

Programa de Descomissionamento de Instalações (PDI)

Bijupirá-Salema, Bacia de Campos

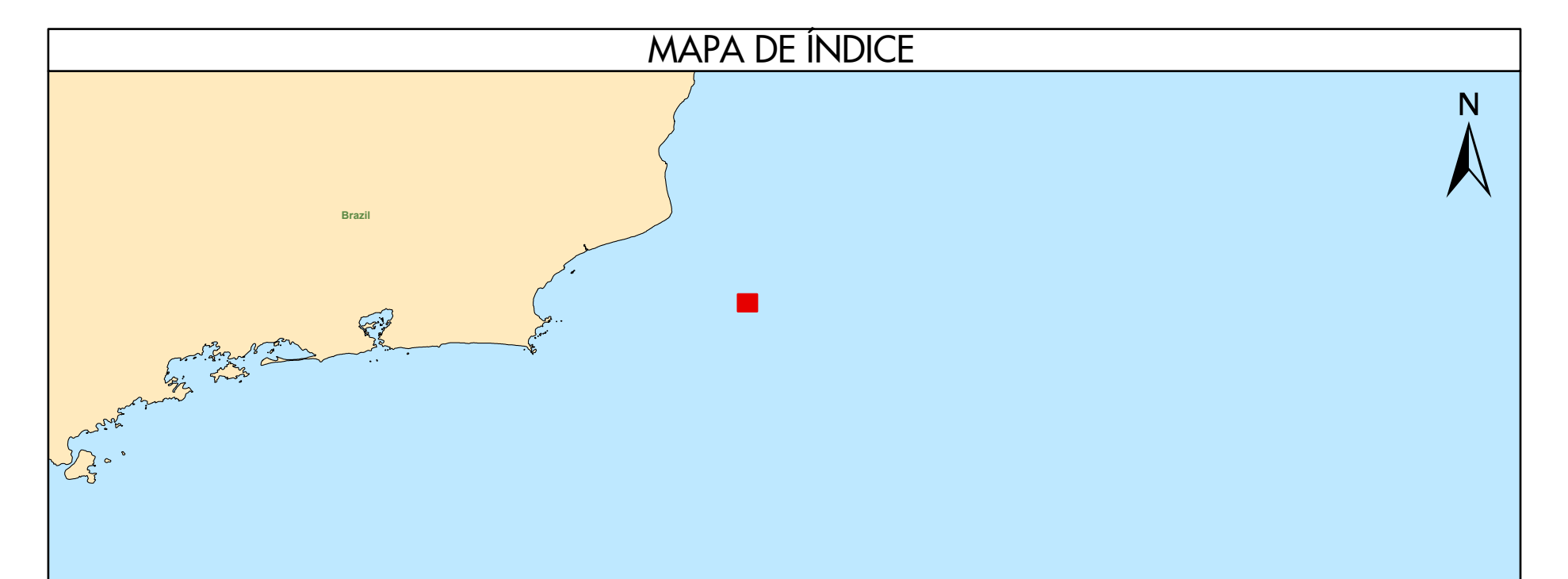
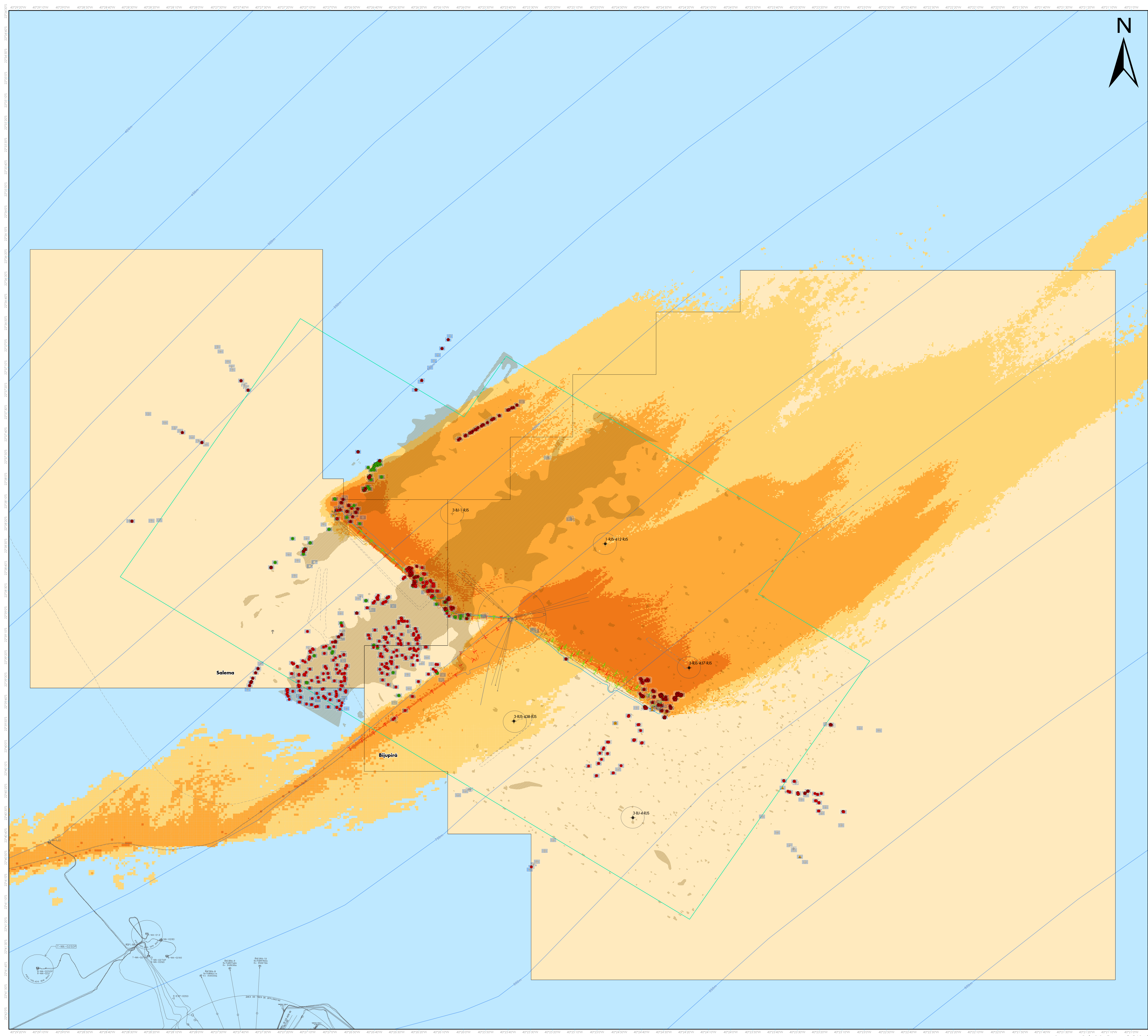
Autor: Fabio M Belligotti | Data: 22 Jul 2020



Apêndice 3

Modelagem de Dispersão de Sedimentos Remobilizados pelo Descomissionamento de Estruturas no Leito dos Campos de Bijupirá e Salema

Espessura de Sedimentos Remobilizados



INFORMAÇÃO DO MAPA

Legenda

Análise de Imagens do Leito Marinho quanto à presença de corais

- Corais Vivos isolados
- Bancos de Corais
- Coral Morto
- ▲ Outros Organismos Sésseis Vivos
- Cascalho Biogênico
- ✦ Desconsideradas, sem presença biogênica
- Imagens Analisadas

Interpretação de Sonar de Varredura Lateral (2001)

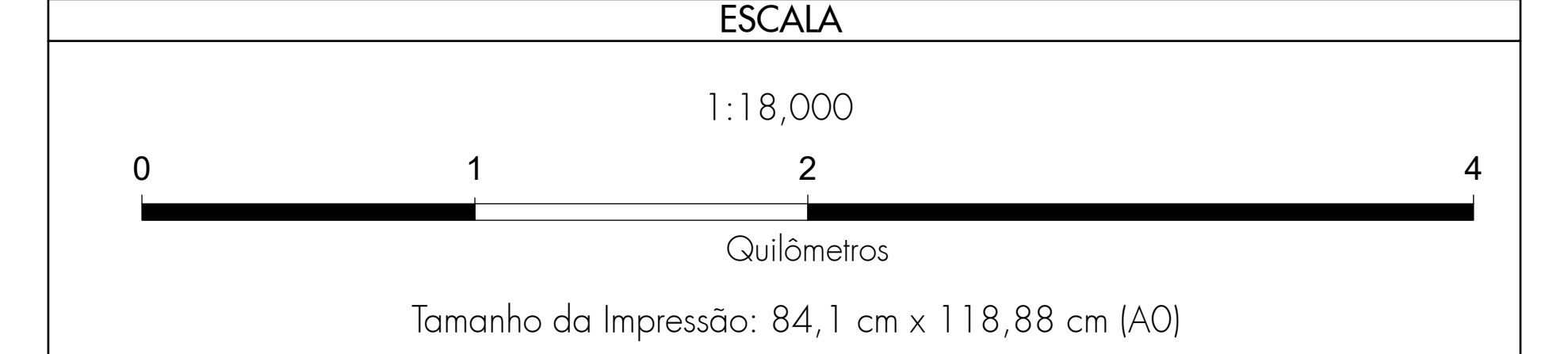
- Extensão do Levantamento do Sonar de Varredura Lateral
- Possíveis regiões de corais a partir de Sonar de Varredura Lateral

Máxima Espessura de Sedimentos Remobilizados [mm]

- 0,01-0,1
- 0,1-1
- 1-10
- >10

NOTAS

Este mapa foi preparado pela Shell a partir de varios fontes de dados da Shell e de empresas de serviços de informação (ESRI, ANP/BDEP e/ou IHS). Este mapa pode estar sujeito a erros de julgamento e/ou opinião. Fontes de informações de terceiros podem nao ser confirmadas ou garantidas pela Shell. Os direitos autorais deste documento pertencem a Shell.



PARAMETROS GEODÉSICOS

Sistema de Referência de Coordenadas Horizontais	Sistema de Referência de Coord. Verticais
Nome CRS (ESRI): GCS SIRGAS 2000	Datum Vertical: Nível Médio do Mar
Nome CRS (Shell): SIRGAS 2000	Elevação: n/a
Código CRS (EPSG): 4674	Unidade Vertical: Metros
Datum Geodésico: SIRGAS 2000	
Nome da Projeção: n/a	
Unidade Horizontal: Graus	

 **SHELL BRASIL PETRÓLEO LTDA**

RIO **GEOMÁTICA BRASIL**

RESTRITO

Geomatics - Americas

Modelagem de Dispersão de Sedimentos Remobilizados pelo Descomissionamento de Estruturas no Leito dos Campos de Bijupirá e Salema

Programa de Descomissionamento de Instalações (PDI)

Bijupirá-Salema, Bacia de Campos

Autor: Fabio M Belligotti | Data: 22 Jul 2020



Anexo X - Modelagem da Dispersão de Sólidos Resultantes da Atividade de Descomissionamento



Relatório Técnico [rev.00]

Modelagem da Dispersão de Sólidos Resultantes da Atividade de Descomissionamento

Campos de Bijupirá e Salema
Bacia de Campos

Preparado para: SHELL

Preparado por: Ana Carolina Rochinha Boechat

Henery Ferreira Garção

Marcelo Montenegro Cabral

01 de novembro de 2019

Prooceano

Av. Rio Branco, 311/1205 – Centro

CEP 20.040-009 – Rio de Janeiro – RJ

Tel./Fax + 55 21 2532.5666

www.prooceano.com.br

© PROOCEANO 2019

The copyright in this document is vested in Prooceano. This document may only be reproduced in whole or in part, or stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means electronic, mechanical, photocopying or otherwise, with the prior permission of PROOCEANO.

Os direitos autorais deste documento são propriedade da PROOCEANO. Este documento somente poderá ser reproduzido inteiro ou em partes, ou armazenado, ou transmitido em qualquer forma, ou por quaisquer meios: eletrônico, mecânico, fotocópia ou qualquer outro modo, com a permissão prévia da PROOCEANO.



Controle de revisão

Revisão nº 01

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Proceano

Revisão nº 02

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Proceano

Revisão nº 03

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Proceano

Revisão nº 04

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Proceano

Revisão nº 05

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Proceano

Sumário

1. Introdução	12
2. Modelagem da Dispersão de Sólidos.....	13
2.1. Características da Atividade de Descomissionamento	13
2.2. Estratégias de Modelagem	19
2.2.1. Limiar de Monitoramento.....	19
2.2.1.1. Pilhas de Deposição	19
2.2.1.2. Sólidos em Suspensão	20
2.2.2. Parâmetros das Simulações	21
2.2.3. Descrição da Grade	24
2.3. Resultados	28
2.3.1. Pilhas de Deposição.....	28
2.3.1.1. Estruturas Individuais	29
2.3.1.2. Integração das Estruturas	47
2.3.2. Sólidos em Suspensão.....	53
2.3.2.1. Estrutura #11	54
2.3.2.2. Estrutura #13	63
2.3.2.3. Estrutura #15	73
3. Conclusão	83
4. Bibliografia.....	85
Anexos	1

Índice das imagens

Figura 1: Localização dos campos de Bijupirá e Salema em relação à bacia de Campos.....	12
Figura 2: Localização das estruturas submarinas listadas na Tabela 1, agrupada por tipologia, selecionadas para as simulações, em relação aos campos de Bijupirá e Salema.....	15
Figura 3: Localização das estruturas submarinas listadas na Tabela 1 com maior detalhamento, agrupada por tipologia, selecionadas para as simulações, em relação aos campos de Bijupirá e Salema.....	16
Figura 4: Localização das estruturas submarinas apresentadas no item 2.3 em relação aos campos de Bijupirá e Salema.....	17
Figura 5: Representação esquemática do cálculo da probabilidade de presença do constituinte (d) a partir de n casos determinísticos (a, b e c).....	22
Figura 6: Domínios das grades utilizadas nas modelagens, diferenciadas para as pilhas de disposição (painel superior) e para os sólidos em suspensão (painel inferior).....	26
Figura 7: Batimetria utilizada nas simulações, em relação às estruturas submarinas (em preto) e aos campos de Bijupirá e Salema (em rosa).	27
Figura 8: Rosas de correntes de fundo para os pontos de grade do ROMS localizados mais a oeste e mais a leste da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>).....	31
Figura 9: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	32
Figura 10: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,01 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	33
Figura 11: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	34
Figura 12: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	35
Figura 13: Rosa de corrente de fundo para o ponto de grade do ROMS localizado no meio da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>).	36
Figura 14: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	37

Figura 15: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,01 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	38
Figura 16: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	39
Figura 17: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	40
Figura 18: Rosa de corrente de fundo para o ponto de grade do ROMS localizado no meio da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>).	41
Figura 19: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	42
Figura 20: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,01 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	43
Figura 21: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	44
Figura 22: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	45
Figura 23: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 10 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	46
Figura 24: Espessura máxima no fundo marinho resultante da integração de todas as estruturas. Datum SIRGAS2000.	47
Figura 25: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,01 mm, resultante da integração de todas as estruturas. Datum SIRGAS2000.	48
Figura 26: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,1 mm, resultante da integração de todas as estruturas. Datum SIRGAS2000.	49
Figura 27: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 1 mm, resultante da integração de todas as estruturas. Datum SIRGAS2000.	50

Figura 28: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 10 mm, resultante da integração de todas as estruturas. <i>Datum</i> SIRGAS2000.	51
Figura 29: Espessura máxima no fundo marinho resultante da integração de todas as estruturas, com enfoque na região de ocorrência de corais. <i>Datum</i> SIRGAS2000.	52
Figura 30: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 1 mm, resultante da integração da mobilização de todas as estruturas, com enfoque na região de ocorrência de corais. <i>Datum</i> SIRGAS2000.	52
Figura 31: Concentração máxima de sólidos em suspensão na coluna d'água resultante da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). <i>Datum</i> SIRGAS2000.	55
Figura 32: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). <i>Datum</i> SIRGAS2000.	56
Figura 33: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). <i>Datum</i> SIRGAS2000.	57
Figura 34: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 25 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). <i>Datum</i> SIRGAS2000.	58
Figura 35: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 50 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). <i>Datum</i> SIRGAS2000.	59
Figura 36: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 100 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). <i>Datum</i> SIRGAS2000.	60
Figura 37: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). <i>Datum</i> SIRGAS2000.	61
Figura 38: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>). <i>Datum</i> SIRGAS2000.	62
Figura 39: Concentração máxima de sólidos em suspensão na coluna d'água resultante da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). <i>Datum</i> SIRGAS2000. ...	64



Figura 40: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	65
Figura 41: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	66
Figura 42: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 25 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	67
Figura 43: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 50 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	68
Figura 44: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 100 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	69
Figura 45: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 500 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	70
Figura 46: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	71
Figura 47: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	72
Figura 48: Concentração máxima de sólidos em suspensão na coluna d'água resultante da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	74
Figura 49: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	75
Figura 50: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	76

Figura 51: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 25 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	77
Figura 52: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 50 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.	78
Figura 53: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 100 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.....	79
Figura 54: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 500 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.....	80
Figura 55: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.....	81
Figura 56: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>). Datum SIRGAS2000.....	82

Índice das tabelas

Tabela 1: Estimativa do comprimento, volume suspenso, duração da mobilização e vazão das estruturas submarinas previstas de serem mobilizadas nos campos de Bijupirá e Salema, informações limitadas às estruturas capazes de suspender mais de 1 m ³ . Fonte: Adaptado de Genesis (2018).	14
Tabela 2: Distribuição granulométrica dos sólidos considerada para as estruturas submarinas do campo de Bijupirá.	18
Tabela 3: Distribuição granulométrica dos sólidos considerada para as estruturas submarinas do campo de Salema,	18
Tabela 4: Distribuição granulométrica dos sólidos considerada para as estruturas submarinas intermediárias aos campos de Bijupirá e Salema (#10, #11 e #18),	18
Tabela 5: Correspondentes categorias de impacto e espessuras (mm). Fonte: Adaptado de Nilssen <i>et al.</i> (2015).	20
Tabela 6: Passo de tempo e <i>output</i> dos resultados utilizados nas simulações, distintos para os resultados de deposição e suspensão, e tempo de simulação total.	24
Tabela 7: Domínio das grades configuradas para as simulações e suas respectivas resoluções.	25
Tabela 8: Resumo da apresentação dos resultados.	28
Tabela 9: Área decorrente das pilhas de deposição das estruturas #01 a #17 para cada classe de espessura analisada. Em laranja, são destacadas as estruturas #11, #13 e #15.	30
Tabela 10: Área decorrente das pilhas de deposição das estruturas #18 a #22 para cada classe de espessura analisada.	31
Tabela 11: Distância aproximada alcançada pelas classes de espessura analisadas em relação à espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>).	35
Tabela 12: Distância aproximada alcançada pelas classes de espessura analisadas em relação à espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>).	40
Tabela 13: Distância aproximada alcançada pelas classes de espessura analisadas em relação à espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>).	46



Tabela 14: Distâncias zonal e meridional e área impactada resultante da integração de todas as estruturas, para cada classe de espessura analisada.....	53
Tabela 15: Área impactada e distância aproximada alcançada, em relação à estrutura #11 (<i>Petrobras rigid flowline</i>), pelas plumas de sólidos em suspensão, para cada classe de concentração analisada.....	63
Tabela 16: Área impactada e distância aproximada alcançada, em relação à estrutura #13 (<i>Bijupirá Water Injection Flowline</i>), pelas plumas de sólidos em suspensão, para cada classe de concentração analisada.	73
Tabela 17: Área impactada e distância aproximada alcançada, em relação à estrutura #15 (<i>Salema Water Injection Flowline</i>), pelas plumas de sólidos em suspensão, para cada classe de concentração analisada.	82

Equipe técnica

Nome: Ana Carolina Rochinha Boechat

Registro no Conselho de Classe: Não aplicável

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 4961307

Responsável pela(s) Seção(ões): Todas

Assinatura: Ana Carolina Rochinha Boechat

Nome: Henery Ferreira Garção

Registro no Conselho de Classe: Não aplicável

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 3790998

Responsável pela(s) Seção(ões): Todas

Assinatura: Henery Ferreira Garção

Nome: Marcelo Montenegro Cabral

Registro no Conselho de Classe: 2010110225 - CREA/RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 5621594

Responsável pela(s) Seção(ões): Todas

Assinatura: Marcelo Montenegro Cabral

1. Introdução

O presente relatório descreve os resultados obtidos na modelagem numérica do comportamento físico dos sólidos a serem suspensos pela atividade de descomissionamento de estruturas submarinas, localizadas submersas no fundo marinho dos campos de Bijupirá e Salema (Figura 1), na Bacia de Campos.

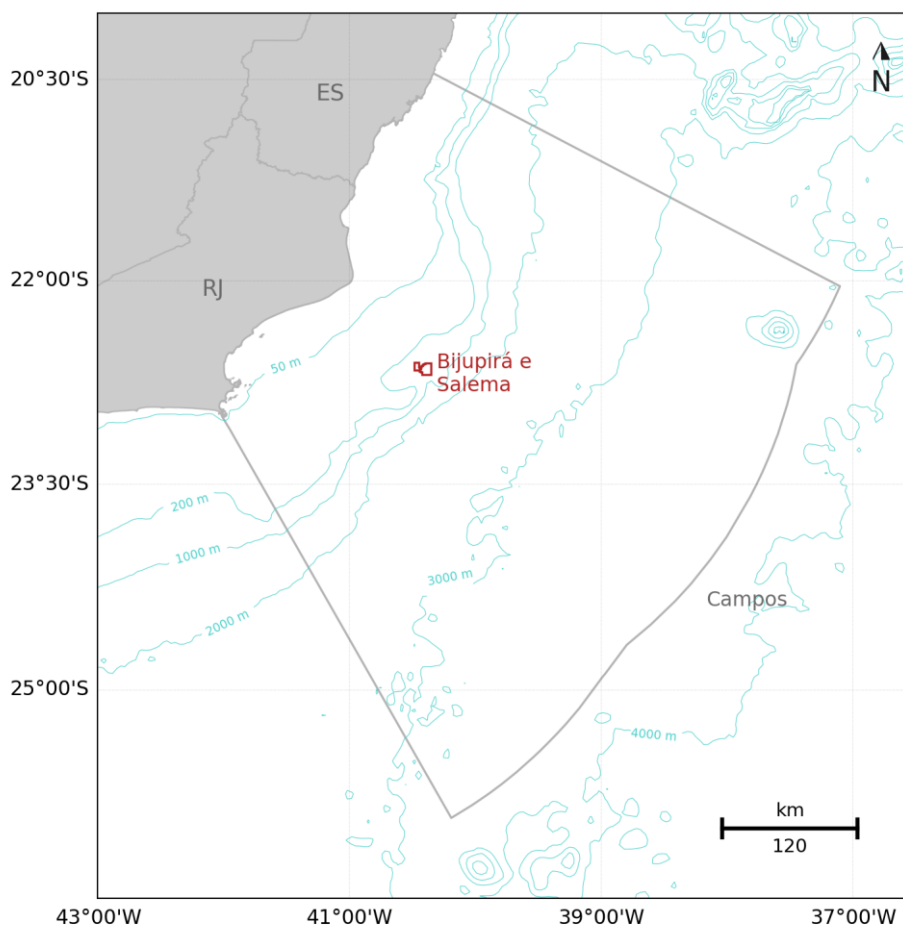


Figura 1: Localização dos campos de Bijupirá e Salema em relação à bacia de Campos.

As simulações da dispersão de sólidos no mar foram feitas com o **DREAM/ParTrack** (*Dose-Related Exposure Assessment Model*), modelo desenvolvido pela SINTEF (<http://www.sintef.no/>) (REED & HETLAND, 2002) para o cálculo do transporte de fluidos no mar. Dois tipos de simulações foram conduzidos neste estudo: probabilísticas e determinísticas.

Como forçantes meteo-oceanográficas foram utilizados os campos de correntes, temperatura e salinidade do mar da base hidrodinâmica desenvolvida pela PROOCEANO com o modelo **ROMS** (*Regional Ocean Modeling System*) (HAIDVOGEL *et al.*, 2008). Foram também

utilizados os campos de ventos provenientes do projeto **ERA5** da Reanálise do ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*) (HENNERMANN, 2017), para manter coerência com os dados utilizados na modelagem hidrodinâmica.

2. Modelagem da Dispersão de Sólidos

2.1. Características da Atividade de Descomissionamento

O estudo da Genesis (2018) listou as principais informações sobre a mobilização das estruturas submarinas presentes nos campos de Bijupirá e Salema, durante o processo previsto de descomissionamento, estimando o volume a ser suspenso, dimensão das estruturas e duração prevista da mobilização das mesmas (Tabela 1). Todas essas informações foram utilizadas como dados de entrada das simulações, sendo as estruturas limitadas àquelas capazes de mobilizar mais que 1 m³ de sólidos – é esperado que menos de 1 m³ resulte em um impacto mínimo no ambiente. Visto que algumas das estruturas listadas possuem mais de uma unidade, no total, são consideradas 31 estruturas (Figura 2, Figura 3 e Figura 4).

Tabela 1: Estimativa do comprimento, volume suspenso, duração da mobilização e vazão das estruturas submarinas previstas de serem mobilizadas nos campos de Bijupirá e Salema, informações limitadas às estruturas capazes de suspender mais de 1 m³. Fonte: Adaptado de Genesis (2018).

Estrutura	Nome	Quantidade	Comprimento Total (m)	Volume Total (m ³)	Duração (h)	Vazão (m ³ /h)
1	Bijupirá Production Risers (Nylon)	2	2183	11,9	8,7	1,4
2	Bijupirá Production Risers (PVDF)	2	2185	11,2	8,7	1,3
3	Bijupirá Production Flowlines	4	7047	187,2	28,2	6,6
4	Salema Production Risers	2	2200	11,5	8,8	1,3
5	Salema Production Flowlines	2	4680	87,8	18,7	4,7
6	Bijupirá Gas Injection Risers	1	1095	61,7	4,4	14,0
7	Bijupirá Gas Injection Flowlines	1	1745	11,1	7	1,6
8	Salema Gas Injection Risers	1	1095	2,0	4,4	0,5
9	Salema Gas Injection Flowlines	1	2356	88,6	9,4	9,4
10	Petrobras Flexible Flowline	1	2746	52,9	11	4,8
11	Petrobras Rigid Flowline	1	21044	289,8	84,2	3,4
12	Bijupirá Water Injection Riser	1	1095	79,3	4,4	18,0
13	Bijupirá Water Injection Flowline	1	1920	347,1	7,7	45,1
14	Salema Water Injection Riser	1	1097	1,9	4,4	0,4
15	Salema Water Injection Flowline	1	2294	254,1	9,2	27,6
16	Bijupirá Umbilical	1	2980	87,6	11,9	7,4
17	Salema Umbilical	1	3489	13,0	14	0,9
18	SSIV Control Umbilical	1	1747	3,7	7	0,5
19	Production Manifolds	3	7,7	28,8	1	28,8
20	Bijupirá WI Manifold	1	6,4	7,1	1	7,1
21	Salema WI Manifold	1	5,3	3,5	1	3,5
22	Gas Lift PLET	1	5,2	5,4	1	5,4

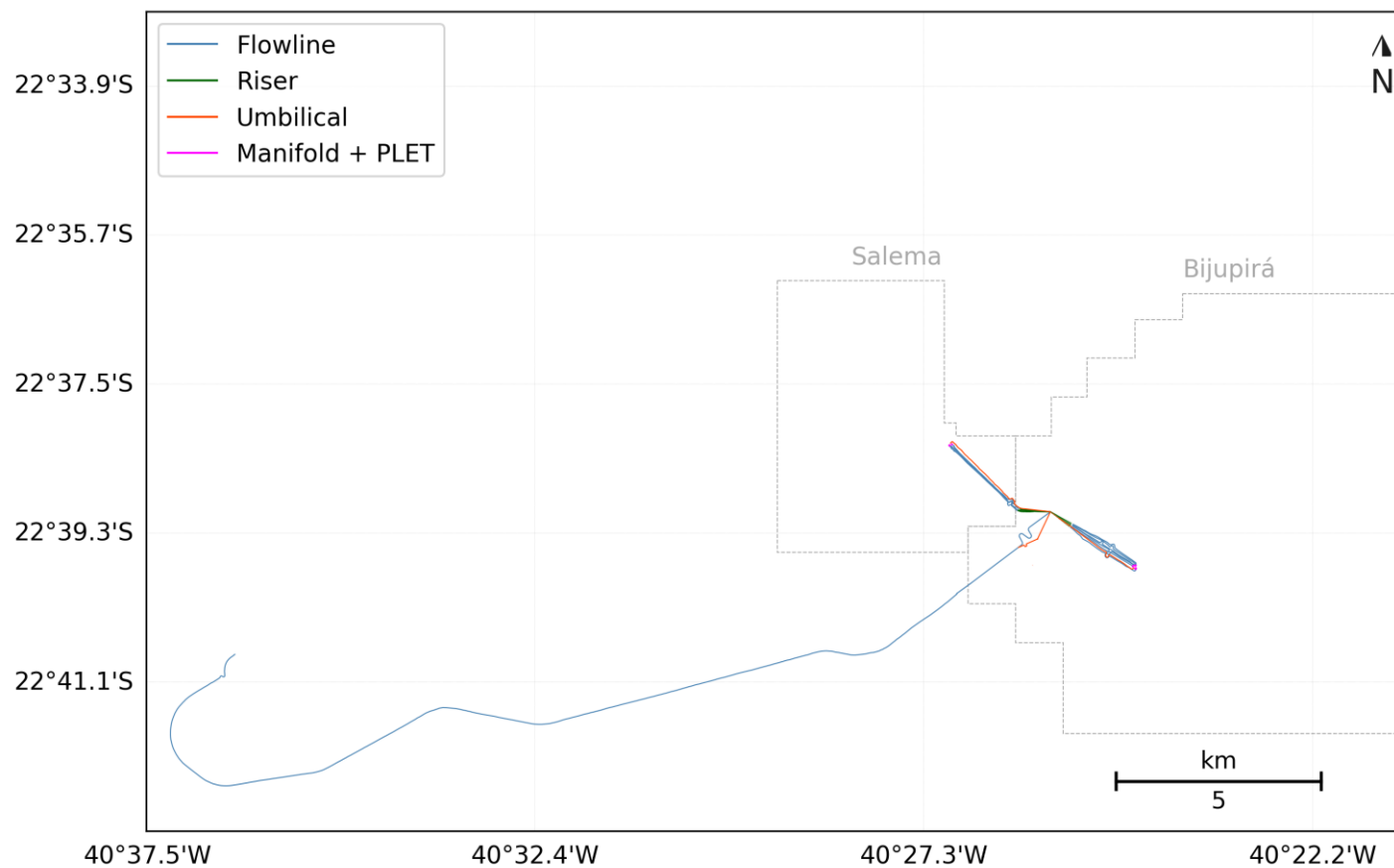


Figura 2: Localização das estruturas submarinas listadas na Tabela 1, agrupada por tipologia, selecionadas para as simulações, em relação aos campos de Bijupirá e Salema.

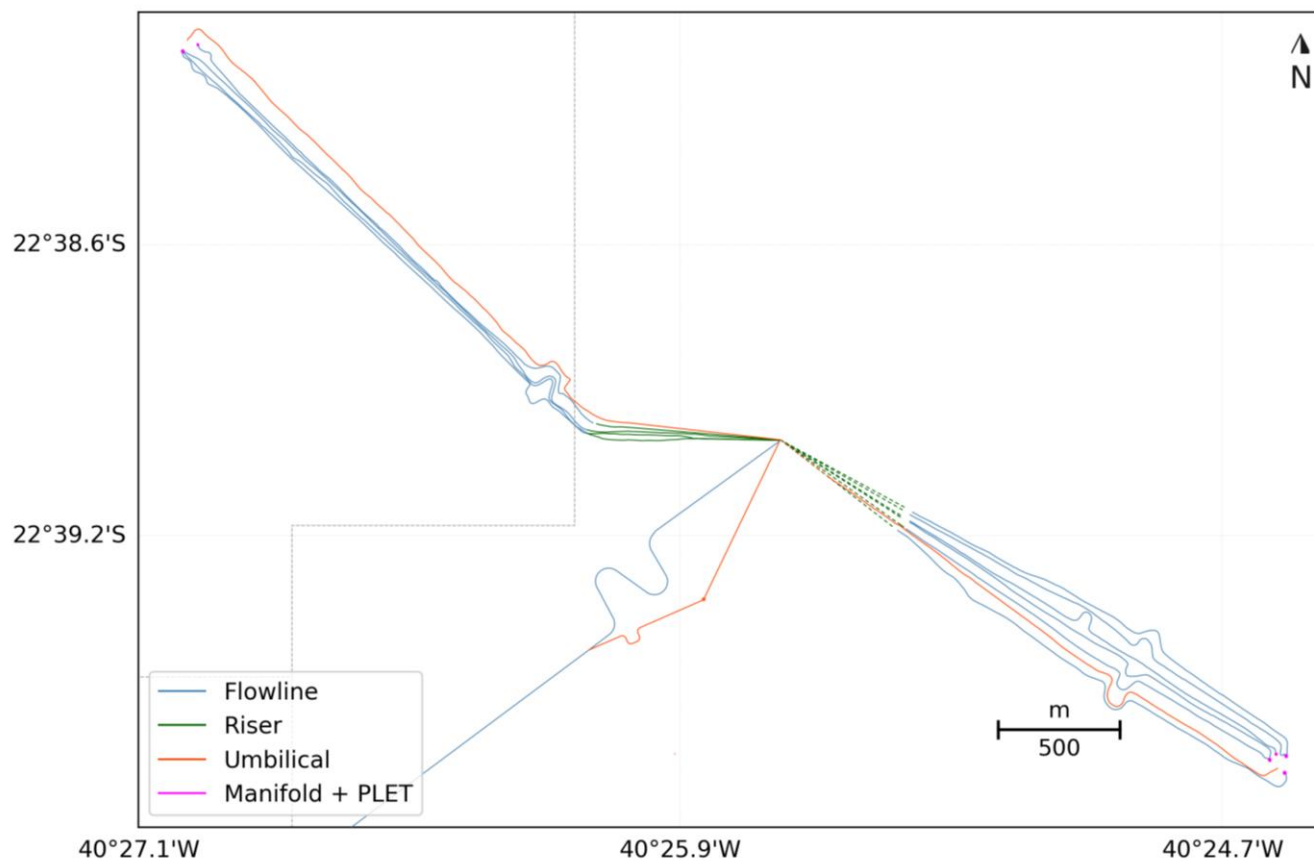


Figura 3: Localização das estruturas submarinas listadas na Tabela 1 com maior detalhamento, agrupada por tipologia, selecionadas para as simulações, em relação aos campos de Bijupirá e Salema.

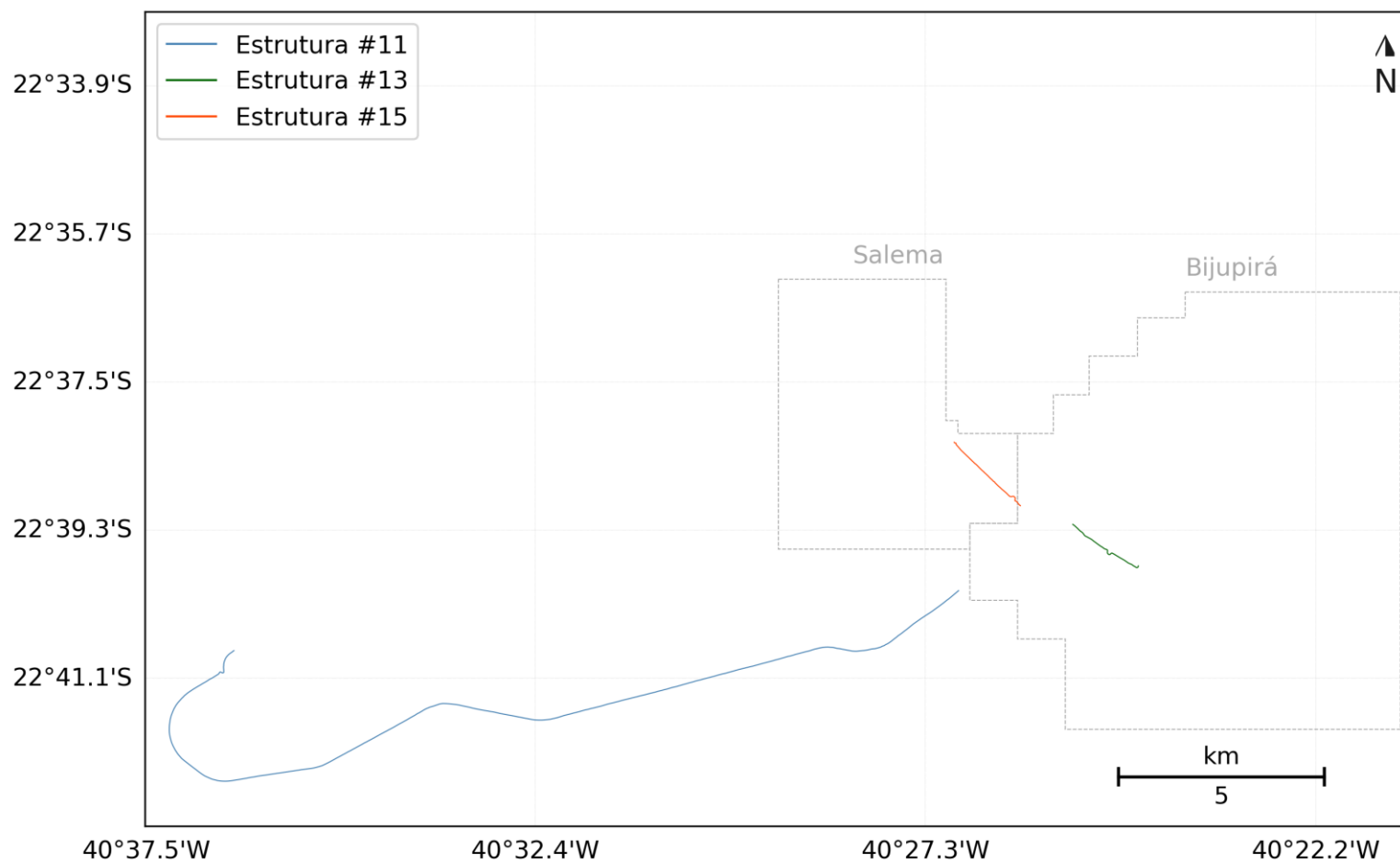


Figura 4: Localização das estruturas submarinas apresentadas no item 2.3 em relação aos campos de Bijupirá e Salema.

Além das informações listadas na Tabela 1, a densidade e a distribuição granulométrica dos sólidos são também necessárias como dados de entrada nas simulações. Como densidade, foi considerado o valor de 2.600 kg/m³, usualmente utilizado em estudos da modelagem de dispersão de cascalho decorrente da atividade de perfuração. Já para a distribuição granulométrica, foram utilizadas informações do documento da Enterprise Oil (2001), enviado pela Shell, no qual é feito um levantamento granulométrico nos campos de Bijupirá e Salema. Com base nesse estudo, foram propostas três distribuições granulométricas diferentes a serem aplicadas nas simulações (Tabela 2 à Tabela 4), uma considerando a mobilização de estruturas submarinas no campo de Bijupirá, outra para as estruturas no campo de Salema e outra para as estruturas intermediárias a ambos os campos, chamadas de *Petrobras flexible flowline* (#10), *Petrobras rigid flowline* (#11) e *SSIV control umbilical* (#18).

Tabela 2: Distribuição granulométrica dos sólidos considerada para as estruturas submarinas do campo de Bijupirá.

Classe	Diâmetro (µm)	Fração (%)
Argila	0 - 2	32,0
Silte	2 - 60	63,7
Areia	60 - 2.000	4,3
Cascalho	2.000 - 60.000	-

Tabela 3: Distribuição granulométrica dos sólidos considerada para as estruturas submarinas do campo de Salema, .

Classe	Diâmetro (µm)	Fração (%)
Argila	0 - 2	19,0
Silte	2 - 60	51,4
Areia	60 - 2.000	15,1
Cascalho	2.000 - 60.000	14,5

Tabela 4: Distribuição granulométrica dos sólidos considerada para as estruturas submarinas intermediárias aos campos de Bijupirá e Salema (#10, #11 e #18), .

Classe	Diâmetro (µm)	Fração (%)
Argila	0 - 2	23,3
Silte	2 - 60	55,5
Areia	60 - 2.000	11,5
Cascalho	2.000 - 60.000	9,7

Foram feitos testes prévios com intuito de se estabelecer a altura do descarte dos sólidos, uma vez que o modelo não é apto a reproduzir a elevação das estruturas do leito marinho. Após

esses testes, observou-se que a altura de 5 m do fundo marinho apresenta boa aproximação a ser considerada acima do fundo marinho como a camada de suspensão dos sedimentos, sendo esta considerada como dado de entrada em todas as simulações.

2.2. Estratégias de Modelagem

2.2.1. Limiar de Monitoramento

2.2.1.1. Pilhas de Deposição

O estudo de Kjeilen-Eilertsen *et al.* (2004) apresenta uma revisão bibliográfica (KRANZ, 1974; MAURER *et al.*, 1981; BELLCHAMBERS & RICHARDSON, 1995; CHANDRASEKARA & FRID, 1998; HOLTHAUS *et al.*, 2003) dos limites mínimos de espessura de deposição de sedimento para os quais são identificados efeitos nocivos em diversos grupos e espécies de organismos bentônicos. São considerados quatro efeitos críticos para análise: mortalidade, redução do crescimento da espécie, redução do assentamento larval e mudanças na composição faunística.

Dos trabalhos analisados, o estudo de Holthaus *et al.* (2003) estima a espessura mínima para a qual o soterramento não seria considerado nocivo à comunidade bentônica com base na análise de curvas SSD (*Species Sensitivity Distribution*). Os valores obtidos são os seguintes:

- » Para sedimentos exógenos (não-nativos): 0,96 cm;
- » Para sedimentos endógenos (nativos): 0,65 cm.

Com base nessa análise, é ainda sugerido no estudo de Kjeilen-Eilertsen *et al.* (2004) que o limite em que já não são sentidos efeitos nocivos seja de 0,5 cm, podendo este ser utilizado como limiar para estudos de modelagem de cascalho e fluidos de perfuração.

Há ainda o estudo de Nilssen *et al.* (2015), desenvolvido a partir dos resultados do projeto PEMCA (*Peregrino Environmental Monitoring and Calcareous Algae*), para o campo de Peregrino, na bacia de Campos. Este estudo, entre outras análises, apresentou resultados sobre o impacto do soterramento de rodolitos (algas calcáreas) no campo de Peregrino. As faixas de espessura dos sedimentos associadas com cada categoria de impacto, obtidas em Nilssen *et al.* (2015) são apresentadas na Tabela 5. Nota-se que não ocorre impacto em espessuras inferiores a 10,7 mm e o impacto só é severo acima de 13,5 mm.

Tabela 5: Correspondentes categorias de impacto e espessuras (mm). Fonte: Adaptado de Nilssen *et al.* (2015).

Categorias de Impacto para Algas Calcáreas	Espessura de Sedimentos (mm)
Sem impacto	0-10,7
Impacto Baixo	10,7-12,3
Impacto Médio	12,3-13,5
Impacto Severo	>13,5

Baseado nas referências bibliográficas apresentadas acima, percebe-se que o limiar de 0,1 cm (1 mm) seria conservador o suficiente para a representação e estimativa das pilhas de deposição formadas no assoalho marinho. Entretanto, de maneira geral, os Termos de Referência elaborados pela CGPEG/DILIC/IBAMA para modelagens de cascalho e fluido de perfuração, normalmente, exigem que as pilhas de deposição sejam monitoradas até o limiar de 0,01 mm. Apesar dos estudos terem caráter distinto, não há qualquer diretriz na legislação ambiental brasileira referente a atividades de descomissionamento, optando-se, portanto, em apresentar os resultados até o limiar sugerido de 0,01 mm. A interpretação dos resultados, porém, foca também nos limiares de 1 mm e 10 mm, visto o conservadorismo de 0,01 mm.

2.2.1.2. Sólidos em Suspensão

Embora sedimentos, e seus efeitos na transparência da água e na turbidez, sejam componentes inerentes de sistemas aquáticos, é conhecido através da literatura científica que há um aumento do risco de sobrevivência e bem-estar de organismos aquáticos quando níveis de concentração de sólidos ultrapassam os níveis de *background*. A perspectiva sobre os efeitos potenciais dos sedimentos nos sistemas aquáticos pode ser obtida em literaturas mundiais, como por exemplo, Birtwell (1999).

Em estuários e áreas costeiras, a concentração natural de partículas na água do mar – MPS (Material Particulado em Suspensão) - pode passar de 400 ppm. Em oceano aberto, as concentrações típicas são mais baixas, geralmente < 20 mg/L. Particularmente em sistemas aquáticos com concentrações naturais relativamente baixas de sedimentos em suspensão (< 10 mg/L), um aumento nas concentrações de MPS pode levar a mudanças ecológicas.

Valores de limiares em torno de 10 ppm para MPS em corpos d'água são muito comuns em regulamentações ambientais internacionais. Geralmente, os impactos ambientais devem ser julgados considerando o aumento de sedimentos em suspensão relacionados aos níveis de *background*. Como exemplo, o Conselho Canadense de Ministros Ambientais e Recursos (CCREM) forneceram diretrizes para sólidos totais em suspensão (BIRTWELL, 1999). Recomenda-se que os sólidos em suspensão não ultrapassem mais do que 10 mg/L (~10 ppm)



do nível de *background*, quando este é menor que 100 mg/L. Sólidos em suspensão não devem exceder 10% das concentrações de *background* quando estas são maiores que 100 mg/L.

Uma vez que não há medidas *in situ* de sólidos em suspensão para definir os níveis de *background*, foi escolhido um limiar de monitoramento mais conservador, de 5 ppm, sendo também avaliados os resultados com base em 10 ppm.

2.2.2. Parâmetros das Simulações

As simulações numéricas apresentadas neste estudo foram realizadas com o DREAM/ParTrack, modelo numérico descrito em detalhes no ANEXO I. Simulações no modo probabilístico foram realizadas para avaliar a dispersão do material descartado no meio, com enfoque nas pilhas de deposição acumuladas no fundo marinho (espessuras) e nas plumas de sólidos em suspensão (concentração).

Nesse contexto, a modelagem determinística consiste em estudar o comportamento do contaminante em um determinado cenário ambiental, apresentando instantâneos deste comportamento em tempos definidos pelo usuário. Cabe à simulação probabilística averiguar o comportamento da dispersão sob a influência de uma extensa combinação de cenários ambientais e determinar a probabilidade de presença do contaminante em cada região de domínio do modelo. A Figura 5 ilustra como que um resultado probabilístico (d) pode ser calculado a partir de n casos determinísticos (a, b e c).

Os resultados probabilísticos são de grande importância, pois ilustram tanto a abrangência da área passível de ser afetada quanto as regiões com maior probabilidade de serem afetadas por tal descarte.

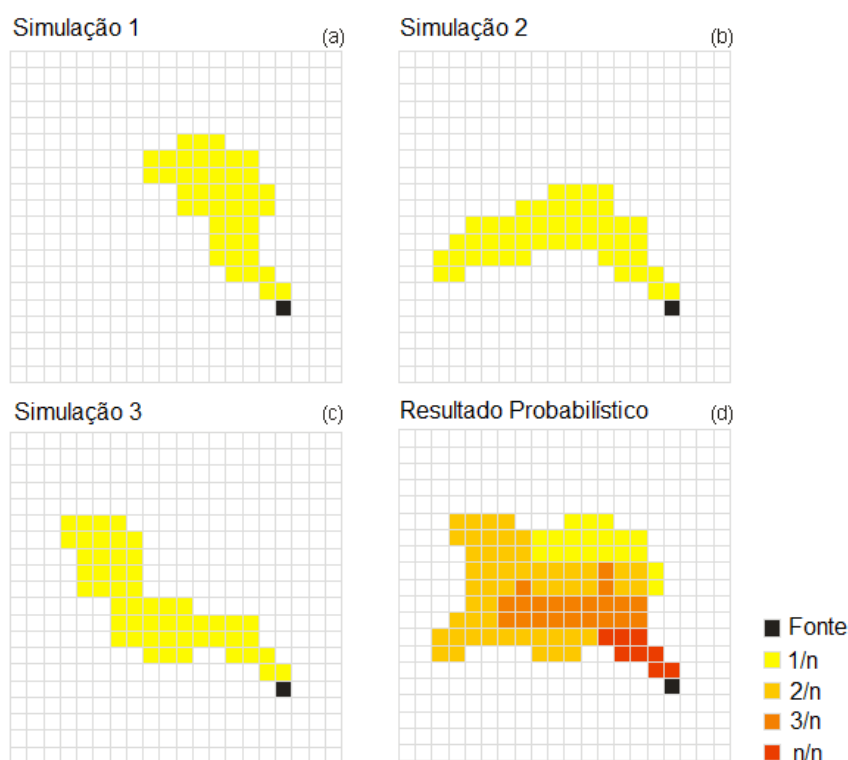


Figura 5: Representação esquemática do cálculo da probabilidade de presença do constituinte (d) a partir de n casos determinísticos (a, b e c).

Mesmo com o advento dos modelos numéricos de simulação da dispersão de sólidos, todos ainda são limitados a simulações determinísticas, ao contrário dos modelos numéricos de dispersão de óleo, que apresentam análises em cenários probabilísticos. Dessa forma, foi proposta pela PROOCEANO, a aplicação de uma metodologia que consiste em simular um determinado número de casos determinísticos no DREAM/ParTRack e após a obtenção desses resultados, extrair qual seria a probabilidade de ocorrência do constituinte para cada ponto de grade.

A aplicação desta metodologia consome um maior tempo para processamento e pós-processamento dos dados, em comparação com os modelos probabilísticos de óleo. Esse tempo é variável e dependente da quantidade de cenários determinísticos simulados e do tempo de duração de cada descarte. A metodologia a ser empregada deve ser suficiente para captar a variabilidade ambiental e, ao mesmo tempo, ser viável – a preparação manual de um número muito alto de simulações determinísticas seria inviável.

Para este estudo, foi proposta a delimitação de 1 ano de análise (ano de 2013), coincidente com os dados hidrodinâmicos utilizados, apresentados no ANEXO II. A utilização de um ano de corrente permite avaliar o comportamento dos sólidos frente às principais feições de meso-

escala (ex: Corrente do Brasil) e suas variações espaço-temporais, levando-se em conta mudanças sazonais (ex: meandros e vórtices).

Como não houve diferenças significativas em decorrência de sazonalidade, o cálculo de probabilidade foi feito com base em todo o ano de dados. O intervalo entre o início de cada simulação foi de 4 dias, resultando em 91 simulações para cada estrutura submarina. Visto que algumas das estruturas listadas (Tabela 1) possuem mais de uma unidade, no total foram simuladas 31 estruturas, com 91 simulações cada, resultando em 2.821 simulações determinísticas para a avaliação das pilhas de deposição no fundo marinho.

Devido à complexidade do modo probabilístico neste estudo, foi necessário elaborar uma metodologia específica para o cálculo da probabilidade de presença da pilha de deposição acumulada resultante da mobilização das 31 estruturas (cada uma com 91 simulações determinísticas). Para tal, foi necessária a criação de um algoritmo de análise combinatória que testasse todas as combinações possíveis de deposição de sólidos considerando cada simulação e cada estrutura. Foram encontradas 91^{31} combinações possíveis, para cada ponto de grade, das quais foram obtidas probabilidades finais de ocorrência de espessuras. Visto que este cálculo só precisou ser realizado nos pontos de grade que efetivamente há combinação de sobreposição dos resultados de mais de uma estrutura, esta análise foi limitada a 776×997 pontos de grade (2.2.3 – Descrição da Grade). Dessa forma, o número de combinações possíveis foi de $91^{31} \times 776 \times 997$, total de aproximadamente 4×10^{66} combinações. Esta abordagem é conservadora, pois não considera a remobilização de sedimentos que ocorrerá no fundo marinho entre a mobilização de uma estrutura e outra.

Para a estimativa do tempo de simulação, é necessário o conhecimento do tempo total gasto para a mobilização de todo o material e, ainda, do tempo ao qual este material estará sujeito à dispersão no ambiente. O tempo de simulação deve ser suficiente para que a maior parte do material descartado seja depositada no fundo marinho. O tempo máximo de mobilização descrito na Tabela 1 é referente à estrutura #11 (*Petrobras Rigid Flowline*), com 84,20 h de duração (3,5 dias). Dessa forma, o tempo máximo de simulação considerado foi de 5 dias (Tabela 6), aproximadamente 1,5 dia a mais do término da mobilização mais longa.

Por ter o caráter de acúmulo no fundo marinho, as simulações das pilhas de deposição não precisam ter uma alta resolução temporal, visto que é extraído somente o resultado acumulado no final, nem é necessária uma alta resolução vertical (em profundidade), já que somente é analisada a camada de fundo. Porém, é ainda necessária uma alta resolução horizontal (zonal e meridional). Para a pluma de sólidos em suspensão, além da resolução horizontal, as resoluções verticais e temporais são também essenciais, o que aumenta significativamente o tempo de rodada e o tamanho do resultado gerado. A resolução escolhida pode tornar a rodada inviável computacionalmente e, por isso, deve ser analisada para cada caso separadamente e focada no objetivo de resultado a ser apresentado.

Ao contrário das pilhas de deposição formadas no fundo marinho, que acumulam espessuras ao longo dos descartes de diferentes estruturas, o impacto dos sólidos em suspensão na coluna d'água é efêmero, normalmente de algumas horas. Visto também que cada estrutura será mobilizada individualmente, sem remoção de mais de uma estrutura por vez, entende-se que não haverá sobreposição das plumas de sólidos em suspensão decorrentes de diferentes estruturas.

Dessa forma, visando a viabilidade do estudo, optou-se por apresentar estes resultados no modo probabilístico com enfoque nos três piores casos, ou seja, as três estruturas com maior volume previsto: #11 (*Petrobras rigid flowline*), #13 (*Bijupirá water injection flowline*) e #15 (*Salema water injection flowline*).

A Tabela 6 apresenta os passos de tempo e de escrita dos resultados para cada uma dessas rodadas, além do tempo total de simulação escolhido. As grades utilizadas são descritas a seguir, no item 2.2.3 (Descrição da Grade).

Tabela 6: Passo de tempo e *output* dos resultados utilizados nas simulações, distintos para os resultados de deposição e suspensão, e tempo de simulação total.

Resultados	Passo de Tempo	Output dos Resultados	Tempo de Simulação
Pilhas de Deposição	2 min	12 h	5 dias
Sólidos em Suspensão	5 min	15 min	5 dias

2.2.3. Descrição da Grade

Em estudos de modelagem, a relação entre a resolução da grade projetada e a escala do fenômeno estudado é vital na obtenção de bons resultados. Neste estudo, foram necessárias duas grades distintas para as pilhas de deposição, uma específica para a estrutura #11 e outra para as demais estruturas, e três grades distintas para os sólidos em suspensão, uma para cada estrutura analisada (#11, #13 e #15). A Tabela 7 apresenta os limites e as resoluções das grades configuradas para cada caso e a Figura 6 apresenta os seus domínios.



Tabela 7: Domínio das grades configuradas para as simulações e suas respectivas resoluções.

Grade	Latitude	Longitude	Resolução Horizontal	Nº Pontos de Grade	Resolução Vertical
Pilhas de Deposição Geral	22° 40' S	40° 27' W	15 m	997x776	-
	22° 34' S	40° 19' W			
Pilhas de Deposição #11	22° 47' S	40° 39' W	26 m	997x859	-
	22° 35' S	40° 24' W			
Sólidos em Suspensão #11	22° 47' S	40° 41' W	50 m	680x544	6,5 m
	22° 33' S	40° 21' W			
Sólidos em Suspensão #13	22° 40' S	40° 26' W	50 m	638x445	6,5 m
	22° 28' S	40° 07' W			
Sólidos em Suspensão #15	22° 39' S	40° 27' W	50 m	533x387	6,5 m
	22° 29' S	40° 12' W			

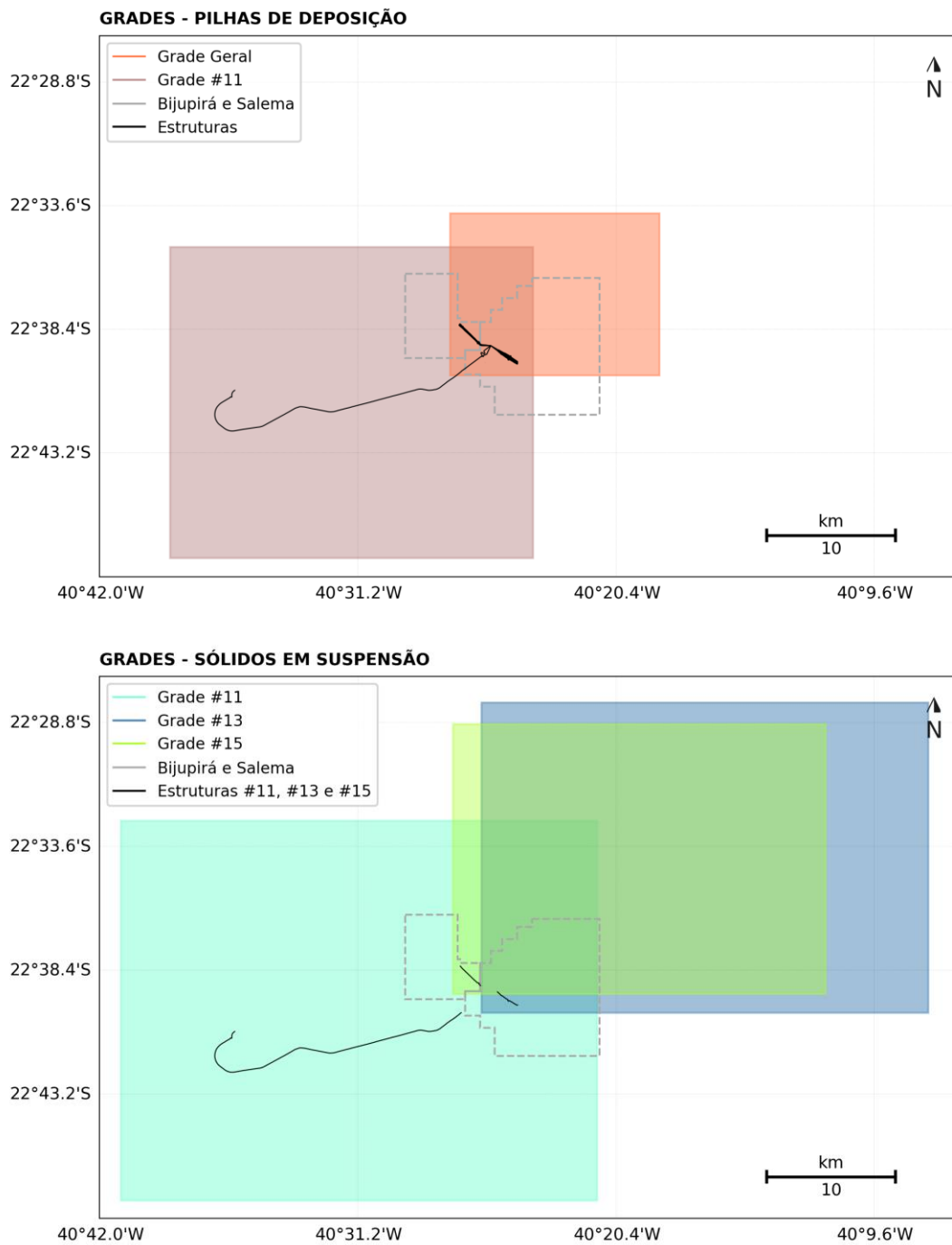


Figura 6: Domínios das grades utilizadas nas modelagens, diferenciadas para as pilhas de disposição (painel superior) e para os sólidos em suspensão (painel inferior).

Para manter a concordância com a modelagem hidrodinâmica e por não haver dados batimétricos medidos para uma região tão extensa, foram utilizados dados de batimetria provenientes de cartas náuticas da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) e da base global ETOPO1 (AMANTE; EAKINS, 2009). A batimetria utilizada é apresentada na Figura 7.

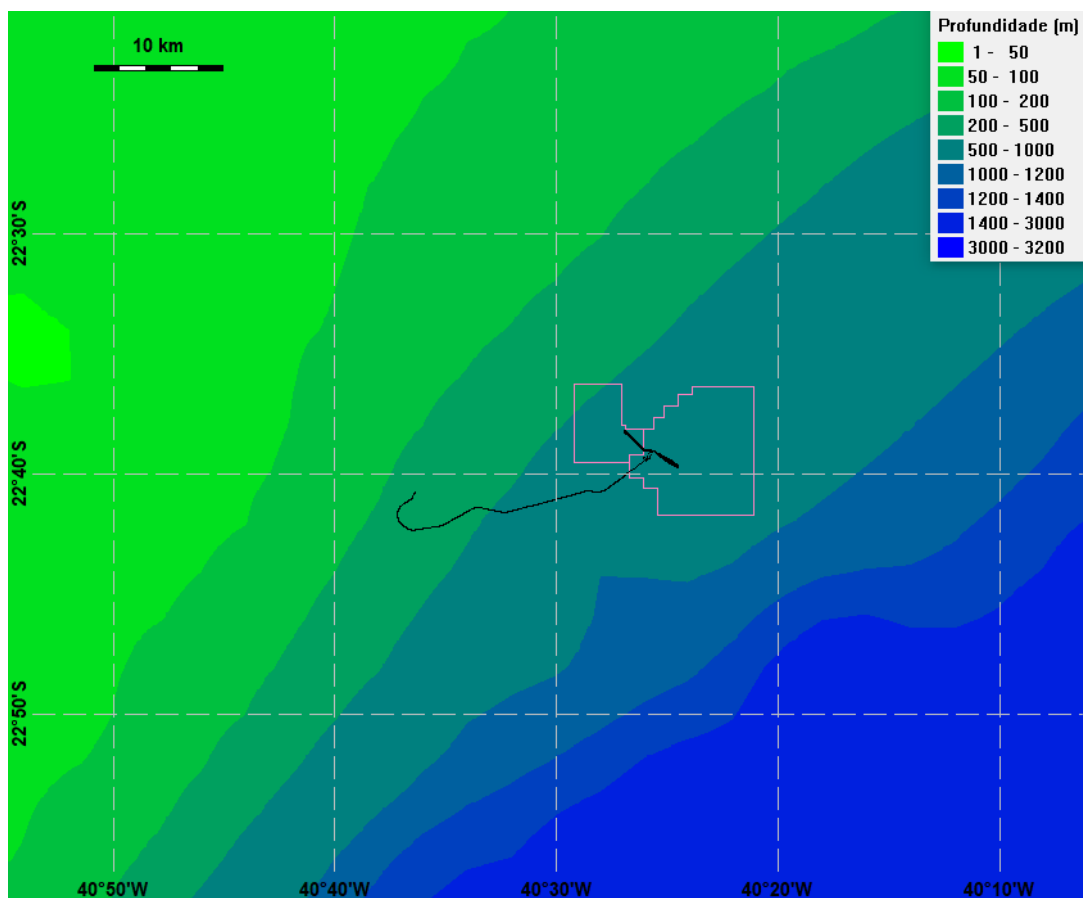


Figura 7: Batimetria utilizada nas simulações, em relação às estruturas submarinas (em preto) e aos campos de Bijupirá e Salema (em rosa).

2.3. Resultados

A seguir serão apresentados os resultados probabilísticos das simulações de dispersão dos sólidos resultantes da atividade de descomissionamento, com enfoque nas pilhas de deposição formadas no fundo marinho (espessura) e na pluma de sólidos em suspensão na coluna d'água (concentração) (Tabela 8). Uma metodologia mais detalhada desses resultados foi apresentada no item 2.2.2 (Parâmetros das Simulações).

Serão exibidos primeiramente os resultados probabilísticos das pilhas de deposição obtidas individualmente para cada uma das 31 estruturas (Tabela 1), sem considerar sobreposição de pilhas de diferentes estruturas submarinas. A apresentação das pilhas de deposição individuais dará enfoque nas três estruturas capazes de mobilizar os maiores volumes de sólidos (#11 – 289,82 m³, #13 – 347,06 m³ e #15 – 254,14 m³). Em seguida, serão apresentados os resultados da integração das pilhas de todas as estruturas, considerando todas as combinações possíveis de sobreposição.

Para os sólidos em suspensão na coluna d'água, serão apresentados exclusivamente os resultados probabilísticos para as três estruturas capazes de mobilizar os maiores volumes de sólidos (#11, #13 e #15).

Tabela 8: Resumo da apresentação dos resultados.

Tipo de Resultado	Cenário
Pilhas de deposição	Estruturas individuais
	Integração das estruturas
Sólidos em suspensão	Estrutura #11
	Estrutura #13
	Estrutura #15

2.3.1. Pilhas de Deposição

Os mapas probabilísticos apresentados a seguir são resultados de:

» **Espessura máxima:** para cada ponto de grade é extraído o valor máximo de espessura possível de ser obtido, dentre todas as simulações determinísticas realizadas. Para o resultado integrado das estruturas, para cada ponto de grade, é avaliada a espessura máxima obtida para cada estrutura e, no final, é realizada a soma das espessuras máximas de todas as 31 estruturas, de modo a compor o pior cenário possível de ser obtido.

» **Probabilidade de presença:** para cada ponto de grade é calculado o percentual de simulações determinísticas nas quais as espessuras no fundo marinho excederam determinado limiar. No caso deste estudo, são analisados os limiares de 0,01 mm, 0,1 mm, 1 mm e 10 mm –

conforme previamente discutido no item 2.2.1.1 (Limiar de Monitoramento – Pilhas de Deposição). Para o resultado integrado das estruturas, foram analisadas todas as combinações possíveis de sobreposição das pilhas obtidas pela soma das 31 estruturas e, no final, foi extraída a sua probabilidade de ocorrência.

2.3.1.1. Estruturas Individuais

A Tabela 9 e a Tabela 10 sintetizam os principais resultados obtidos para cada classe de espessura analisada considerando cada estrutura modelada. É importante ressaltar que a área aqui apresentada configura uma análise de 91 cenários determinísticos e não representa uma área real de impacto da atividade. A comparação desses valores visa unicamente comparar a magnitude do impacto comparativamente entre cada estrutura e cada limiar monitorado.

Resultados mais detalhados referentes da mobilização das três estruturas com maior volume (#11, #13 e #15) são apresentados nos itens a seguir. Os mapas de espessura máxima exclusivos para as demais estruturas são apresentados no ANEXO III.

Observa-se que apenas duas estruturas apresentaram valores de espessura acima de 10 mm: a #15 (*Salema Water Injection Flowline*) e a #19-1 (*Production Manifold*). Espessuras acima de 1 mm foram verificadas em 15 estruturas, das 31 avaliadas, com área máxima na estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Para o limiar de 0,01 mm, a maior área foi obtida também pela estrutura #13. Visto que a estrutura #13 é a com maior volume previsto de mobilização, de maneira geral, essa foi a que apresentou os resultados mais conservadores.

Tabela 9: Área decorrente das pilhas de deposição das estruturas #01 a #17 para cada classe de espessura analisada. Em laranja, são destacadas as estruturas #11, #13 e #15.

Estruturas >	#01-1	#01-2	#02-1	#02-2
Classes de Espessura (mm)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)
>= 0,01	1,28	1,27	1,19	1,23
>= 0,1	0,056	0,064	0,059	0,046
>= 1	-	-	-	-
>= 10	-	-	-	-
Estruturas >	#03-1	#03-2	#03-3	#03-4
Classes de Espessura (mm)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)
>= 0,01	6,15	6,11	6,13	6,12
>= 0,1	1,18	1,19	1,19	1,18
>= 1	-	-	-	-
>= 10	-	-	-	-
Estruturas >	#04-1	#04-2	#05-1	#05-2
Classes de Espessura (mm)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)
>= 0,01	1,04	1,04	8,17	7,99
>= 0,1	0,060	0,063	0,88	0,87
>= 1	-	-	0,016	0,018
>= 10	-	-	-	-
Estruturas >	#6	#7	#8	#9
Classes de Espessura (mm)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)
>= 0,01	3,98	2,43	0,50	10,82
>= 0,1	1,31	0,001	0,0095	2,01
>= 1	0,052	-	-	0,045
>= 10	-	-	-	-
Estruturas >	#10	#11	#12	#13
Classes de Espessura (mm)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)
>= 0,01	5,71	54,12	4,33	12,48
>= 0,1	1,21	11,08	1,57	5,59
>= 1	0,05	0,097	0,11	0,51
>= 10	-	-	-	-
Estruturas >	#14	#15	#16	#17
Classes de Espessura (mm)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)
>= 0,01	0,47	13,94	9,43	3,37
>= 0,1	0,009	5,74	2,57	0,11
>= 1	-	0,34	-	-
>= 10	-	0,0002	-	-

Tabela 10: Área decorrente das pilhas de deposição das estruturas #18 a #22 para cada classe de espessura analisada.

Estruturas >	#18	#19-1	#19-2	#19-3
Classes de Espessura (mm)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)
>= 0,01	0,62	1,12	1,26	1,23
>= 0,1	0,04	0,17	0,22	0,22
>= 1	-	0,029	0,02	0,02
>= 10	-	0,0002	-	-

Estruturas >	#20	#21	#22
Classes de Espessura (mm)	Área (km²)	Área (km²)	Área (km²)
>= 0,01	1,04	0,54	0,85
>= 0,1	0,18	0,08	0,15
>= 1	0,01	0,01	0,01
>= 10	-	-	-

2.3.1.1.1. Estrutura #11

Na Figura 8 são apresentadas as rosas de corrente de fundo para os pontos de grade do ROMS (modelo hidrodinâmico) localizados em cada extremo da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*).

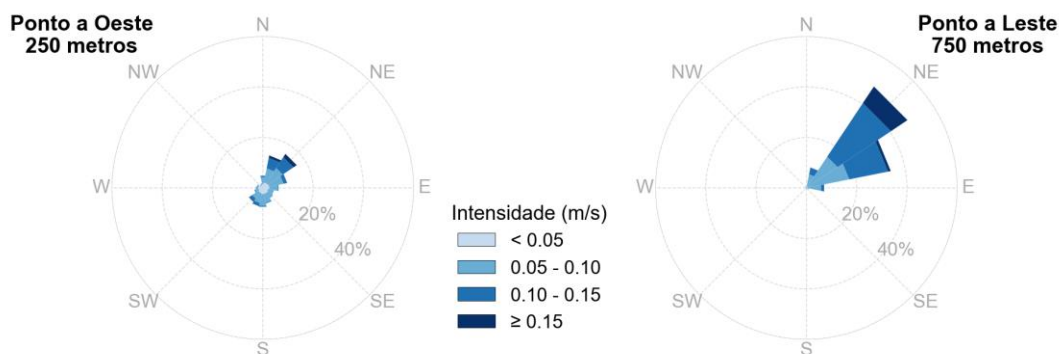


Figura 8: Rosas de correntes de fundo para os pontos de grade do ROMS localizados mais a oeste e mais a leste da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*).

A Figura 9 apresenta o mapa de espessura máxima obtida pela mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Da Figura 10 à Figura 12 são apresentados os mapas de probabilidade de presença de espessuras acima de 0,01 mm, 0,1 mm e 1 mm. Estes resultados foram calculados com base em todos os 91 cenários determinísticos simulados para o ano de 2013.

MODO PROBABILÍSTICO
Espessura Máxima no Fundo Marinho
Estrutura #11

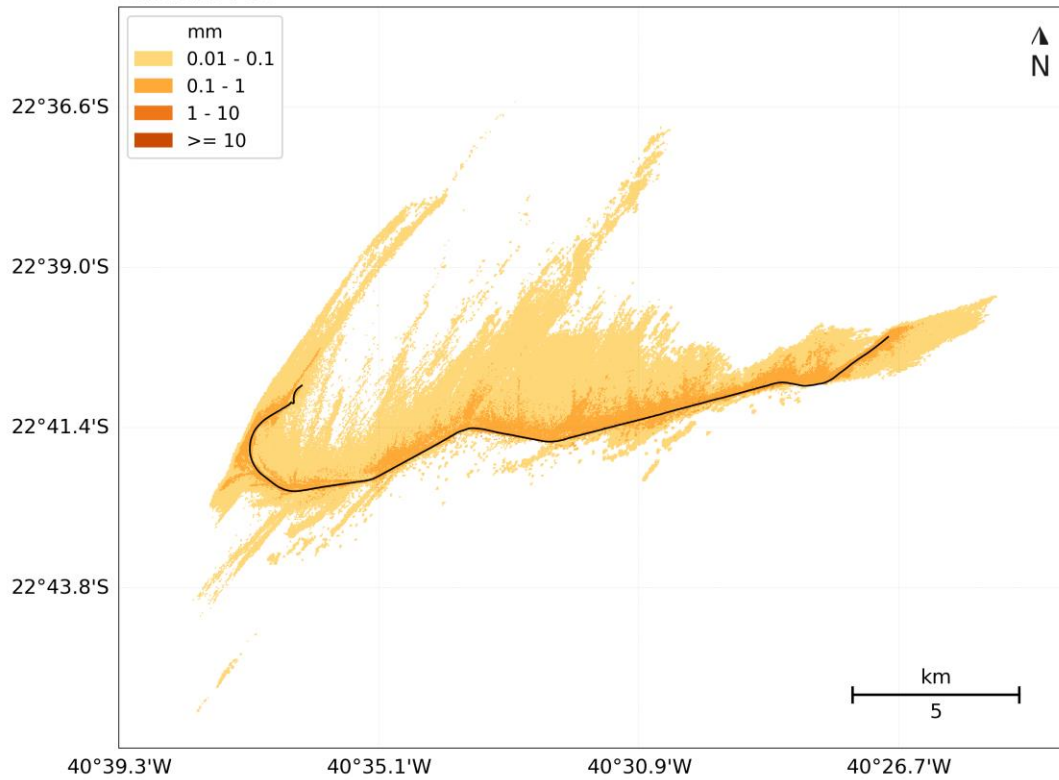


Figura 9: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #11
(*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Espessuras Acima de 0.01 mm
Estrutura #11

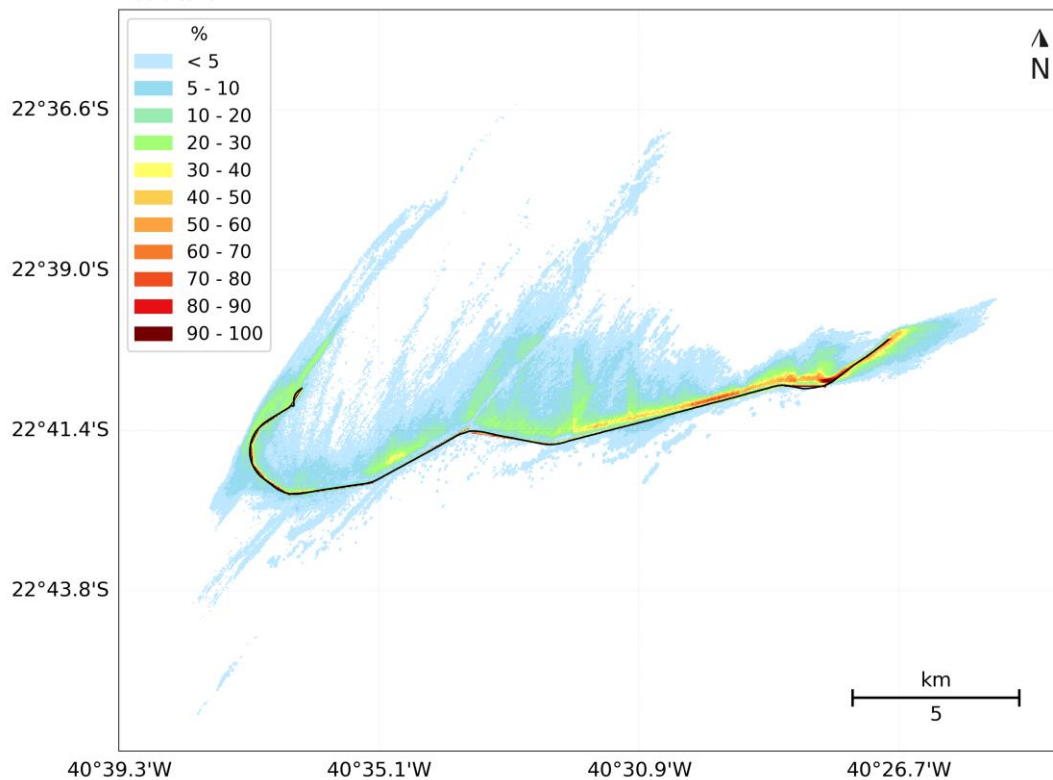


Figura 10: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,01 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Espessuras Acima de 0.1 mm
Estrutura #11

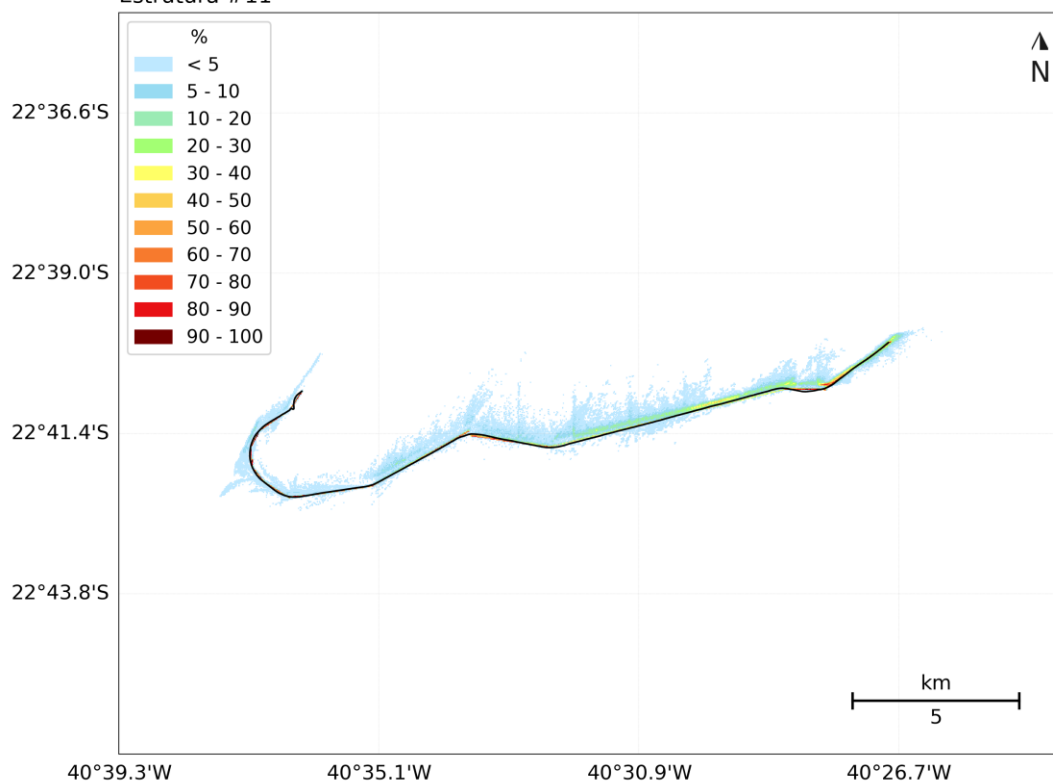


Figura 11: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
 Probabilidade de Presença de Espessuras Acima de 1 mm
 Estrutura #11

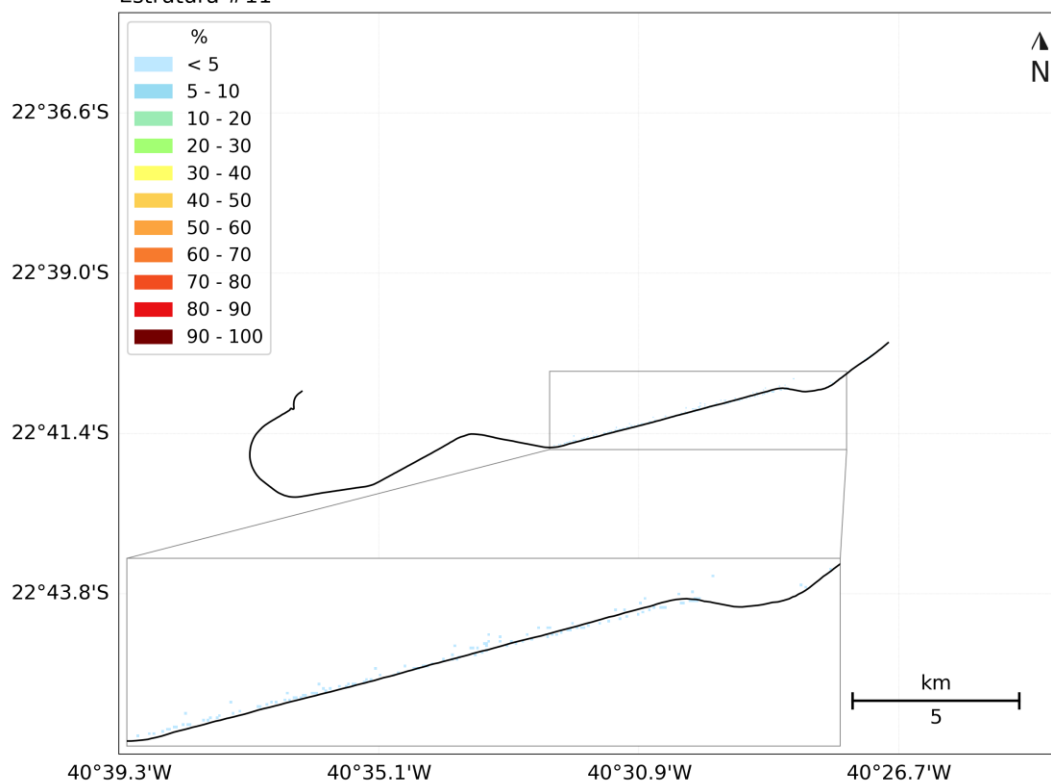


Figura 12: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.

A Tabela 11 apresenta a distância aproximada alcançada em relação à espessura máxima. Espessuras acima de 0,01 mm são observadas até aproximadamente 10 km de distância da estrutura, enquanto que acima de 1 mm, são observadas até somente 300 m, com baixo percentual de probabilidade. Não é observado acúmulo de espessuras acima de 10 mm.

Tabela 11: Distância aproximada alcançada pelas classes de espessura analisadas em relação à espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*).

Classes de Espessura (mm)	Distância Aproximada (km)
$\geq 0,01$	10
$\geq 0,1$	2,5
≥ 1	0,3
≥ 10	-

2.3.1.1.2. Estrutura #13

A Figura 13 apresenta a rosa de corrente de fundo para o ponto de grade do ROMS (modelo hidrodinâmico) localizado em uma região intermediária à estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*).

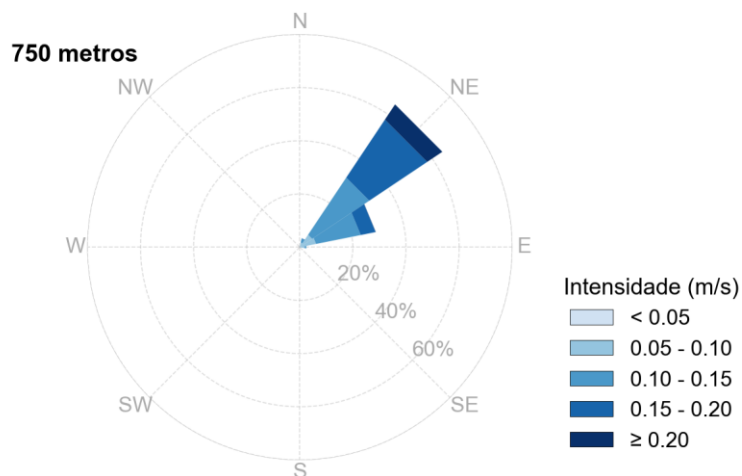


Figura 13: Rosa de corrente de fundo para o ponto de grade do ROMS localizado no meio da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*).

A Figura 14 apresenta o mapa de espessura máxima obtida pela mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Da Figura 15 à Figura 17 são apresentados os mapas de probabilidade de presença de espessuras acima de 0,01 mm, 0,1 mm e 1 mm. Estes resultados foram calculados com base em todos os 91 cenários determinísticos simulados para o ano de 2013.

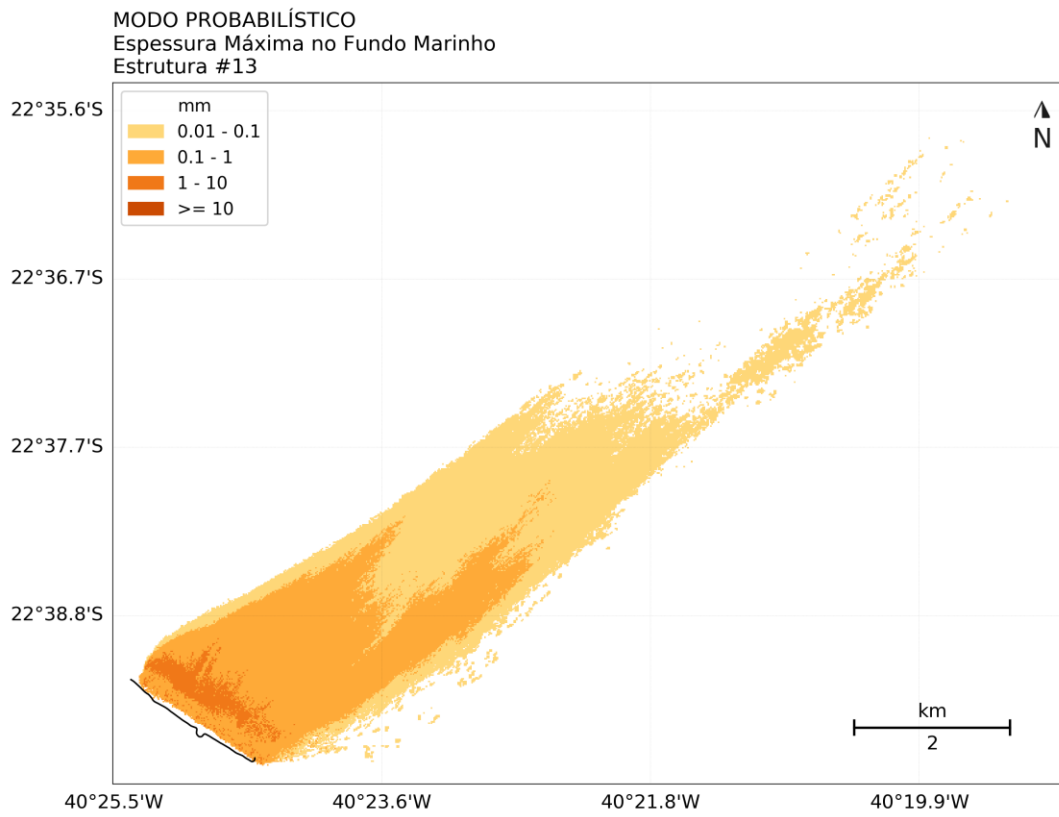


Figura 14: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #13 (Bijupirá Water Injection Flowline). Datum SIRGAS2000.

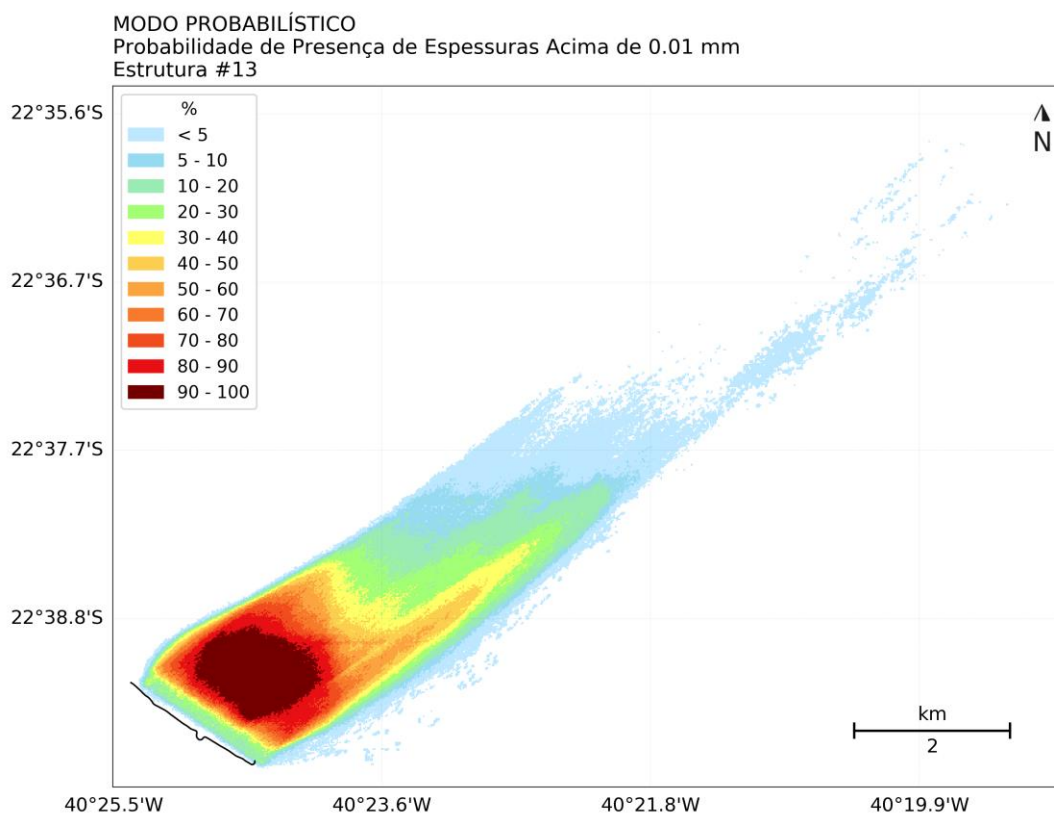


Figura 15: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,01 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

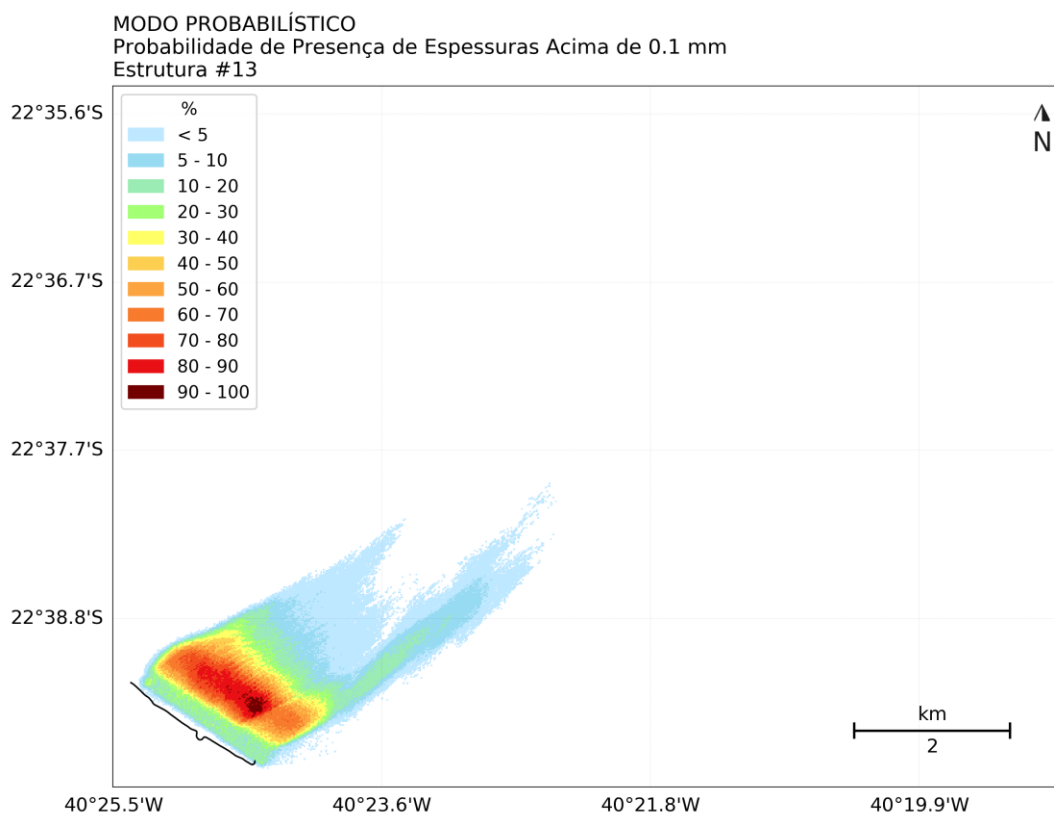


Figura 16: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

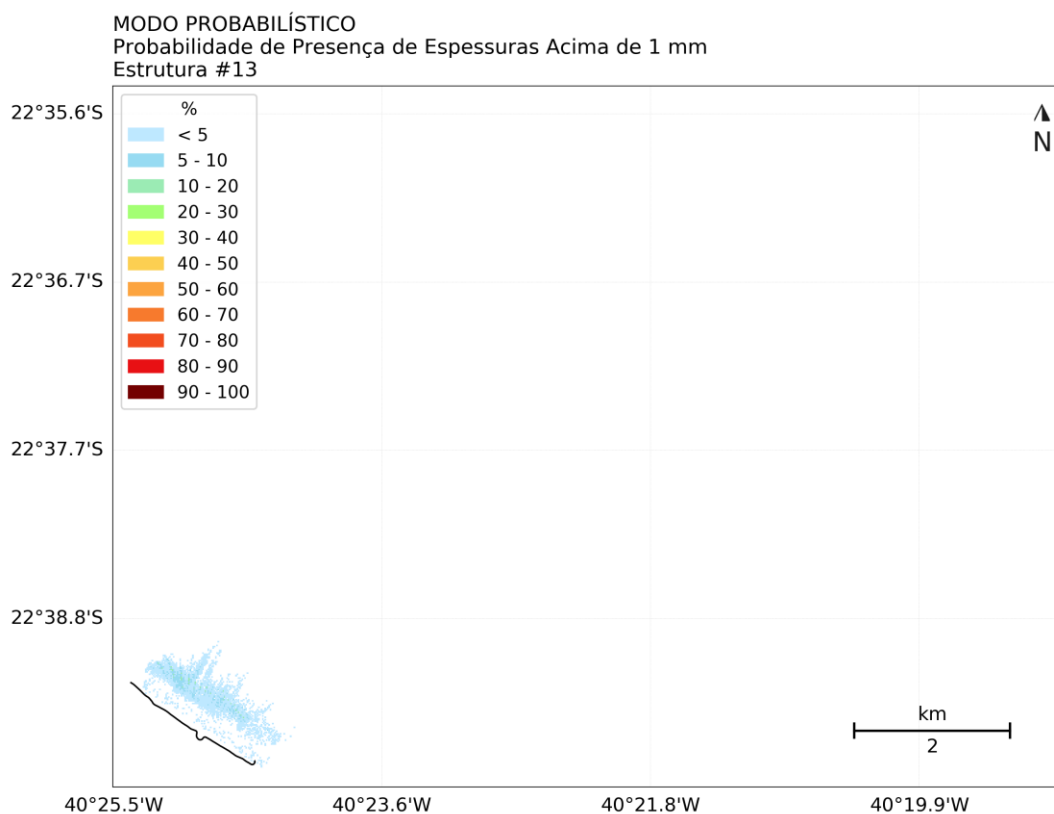


Figura 17: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

A Tabela 12 apresenta a distância aproximada alcançada em relação à espessura máxima. Espessuras acima de 0,01 mm são observadas até aproximadamente 12 km de distância da estrutura, enquanto que acima de 1 mm, são observadas até somente 1 km, com baixa probabilidade de ocorrência. Esta estrutura é prevista como o maior volume (347,06 m³) a ser suspenso durante sua mobilização, sendo a responsável pelos resultados mais impactantes ao meio. Entretanto, não é observado acúmulo de espessuras acima de 10 mm, provavelmente decorrente da não presença de classes granulométricas com maior diâmetro (cascalho) (Tabela 2).

Tabela 12: Distância aproximada alcançada pelas classes de espessura analisadas em relação à espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*).

Classes de Espessura (mm)	Distância Aproximada (km)
$\geq 0,01$	12
$\geq 0,1$	5
≥ 1	1
≥ 10	-

2.3.1.1.3. Estrutura #15

A Figura 18 apresenta a rosa de corrente de fundo para o ponto de grade do ROMS (modelo hidrodinâmico) localizado em uma região intermediária à estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*).

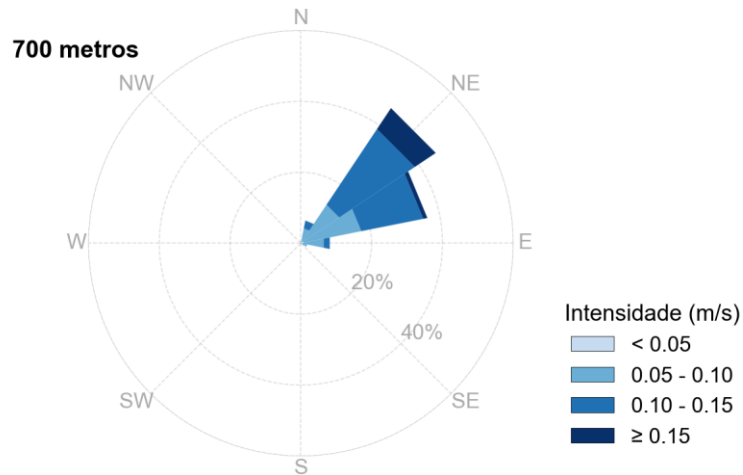


Figura 18: Rosa de corrente de fundo para o ponto de grade do ROMS localizado no meio da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*).

A Figura 19 apresenta o mapa de espessura máxima obtida pela mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Da Figura 20 à Figura 23 são apresentados os mapas de probabilidade de presença de espessuras acima de 0,01 mm, 0,1 mm, 1 mm e 10 mm. Estes resultados foram calculados com base em todos os 91 cenários determinísticos simulados para o ano de 2013.

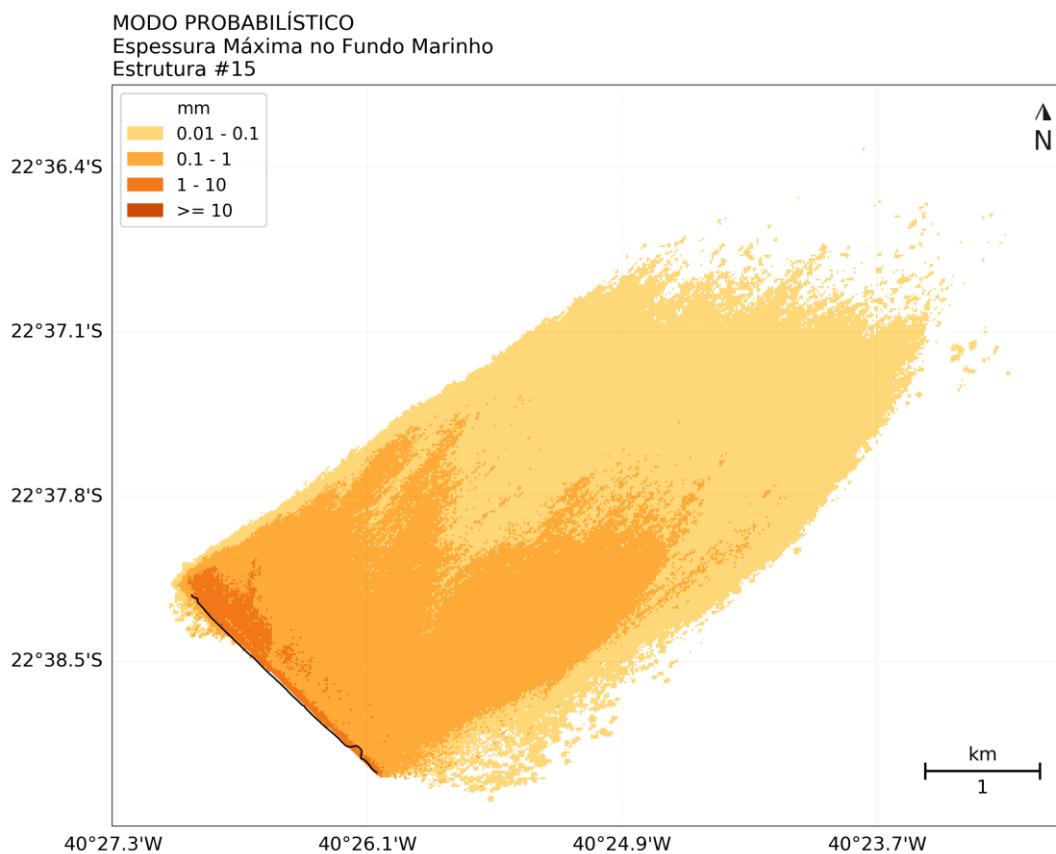


Figura 19: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #15
(Salema Water Injection Flowline). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Espessuras Acima de 0.01 mm
Estrutura #15

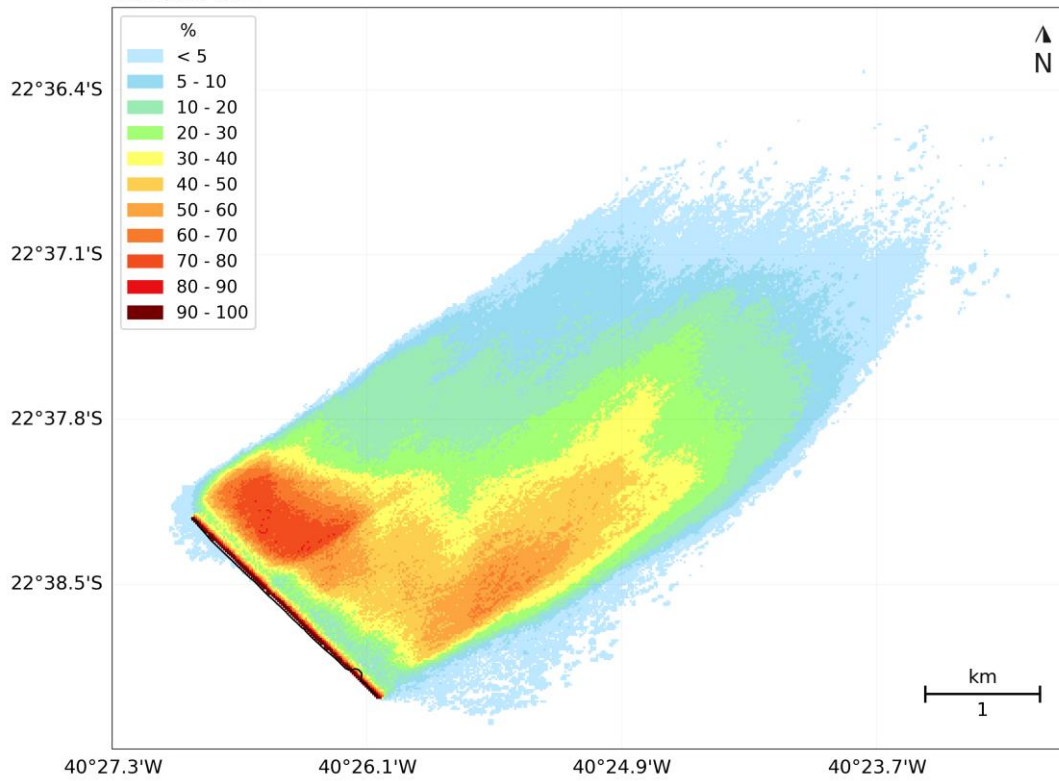


Figura 20: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,01 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Espessuras Acima de 0.1 mm
Estrutura #15

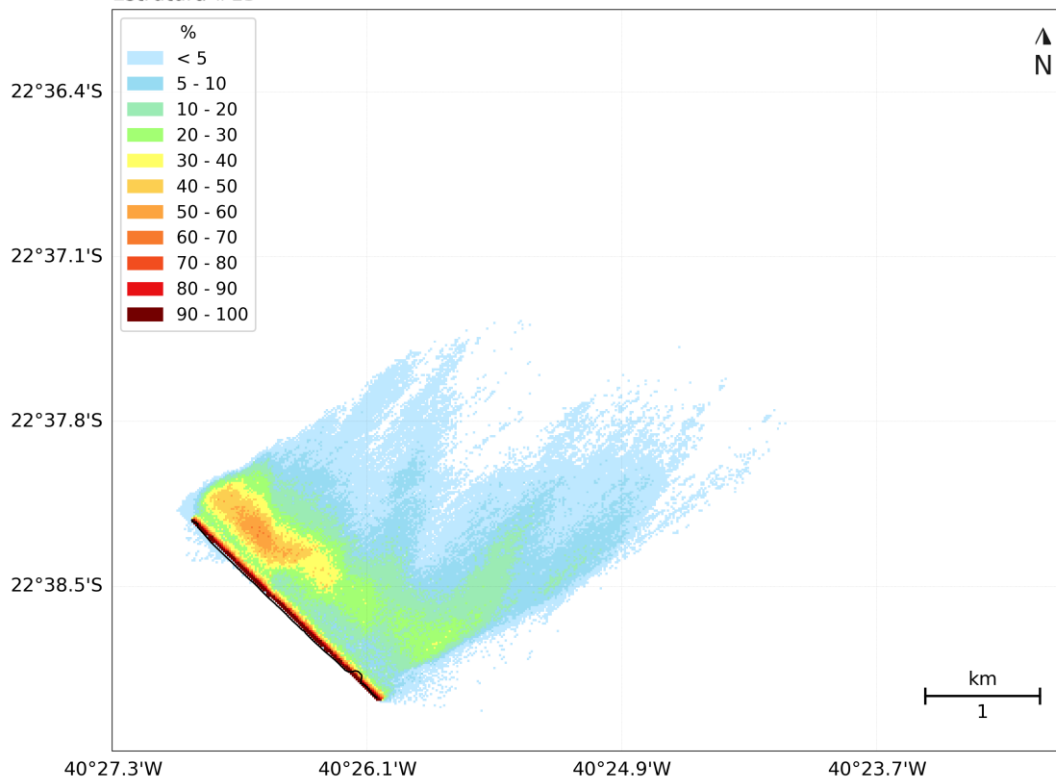


Figura 21: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Espessuras Acima de 1 mm
Estrutura #15

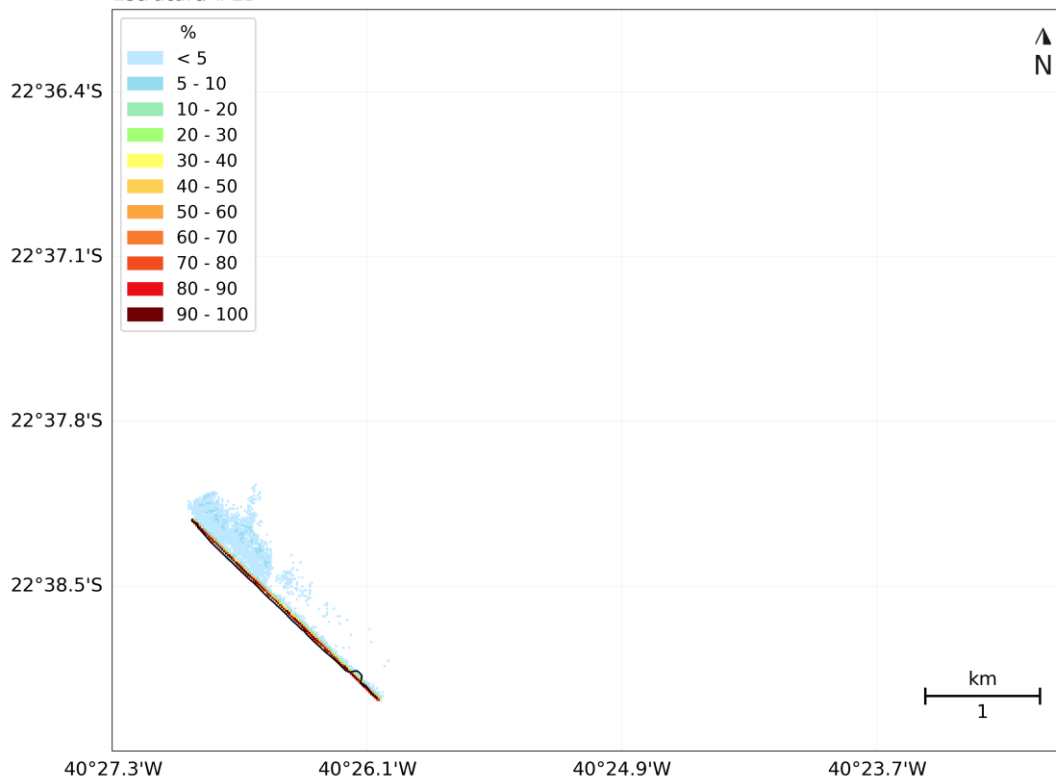


Figura 22: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 1 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

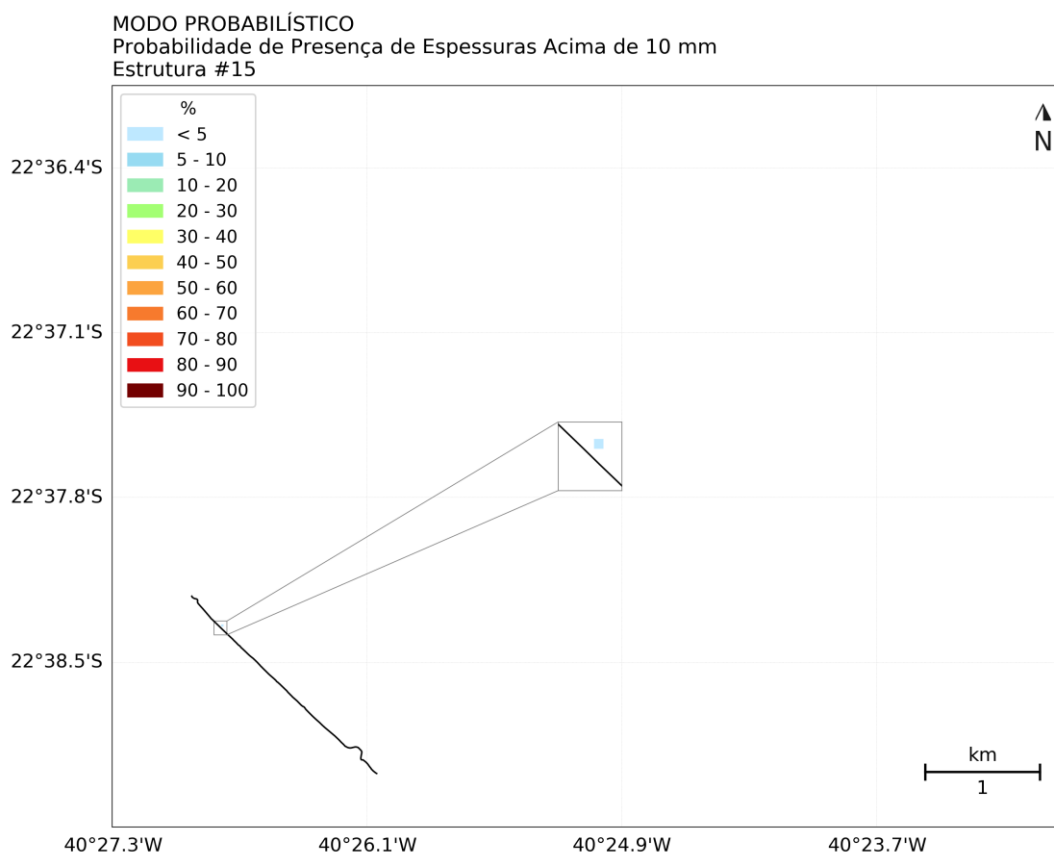


Figura 23: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 10 mm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

A Tabela 13 apresenta a distância aproximada alcançada em relação à espessura máxima. Espessuras acima de 0,01 mm são observadas até aproximadamente 7 km de distância da estrutura, enquanto que acima de 1 mm, são observadas até somente 500 m. Dentre as três estruturas de maior volume, esta foi a única que apresentou espessuras acima de 10 mm, provavelmente pelo percentual mais elevado de classes granulométricas com maior diâmetro (cascalho) (Tabela 2).

Tabela 13: Distância aproximada alcançada pelas classes de espessura analisadas em relação à espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*).

Classes de Espessura (mm)	Distância Aproximada (km)
>= 0,01	7
>= 0,1	4
>= 1	0,5
>= 10	0,01

2.3.1.2. Integração das Estruturas

Os resultados integrados para todas as estruturas são apresentados na Figura 24, para a espessura máxima, e da Figura 25 à Figura 28, para as probabilidades de presença de espessura acima de 0,01 mm, 0,1 mm, 1 mm e 10 mm. Estes resultados foram calculados com base na análise combinatória de todas as possíveis sobreposições dos 2.821 cenários determinísticos rodados (91 cenários meteo-oceanográficos x 31 estruturas), conforme explicitado no item 2.2.2 (Parâmetros das Simulações).

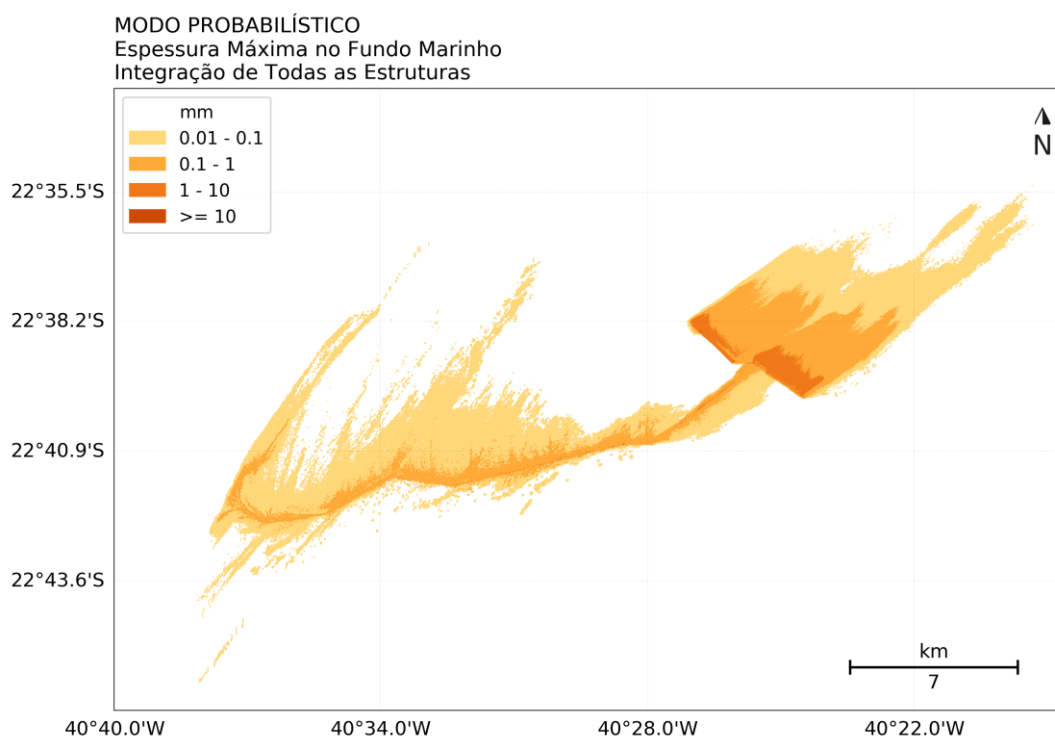


Figura 24: Espessura máxima no fundo marinho resultante da integração de todas as estruturas.

Datum SIRGAS2000.

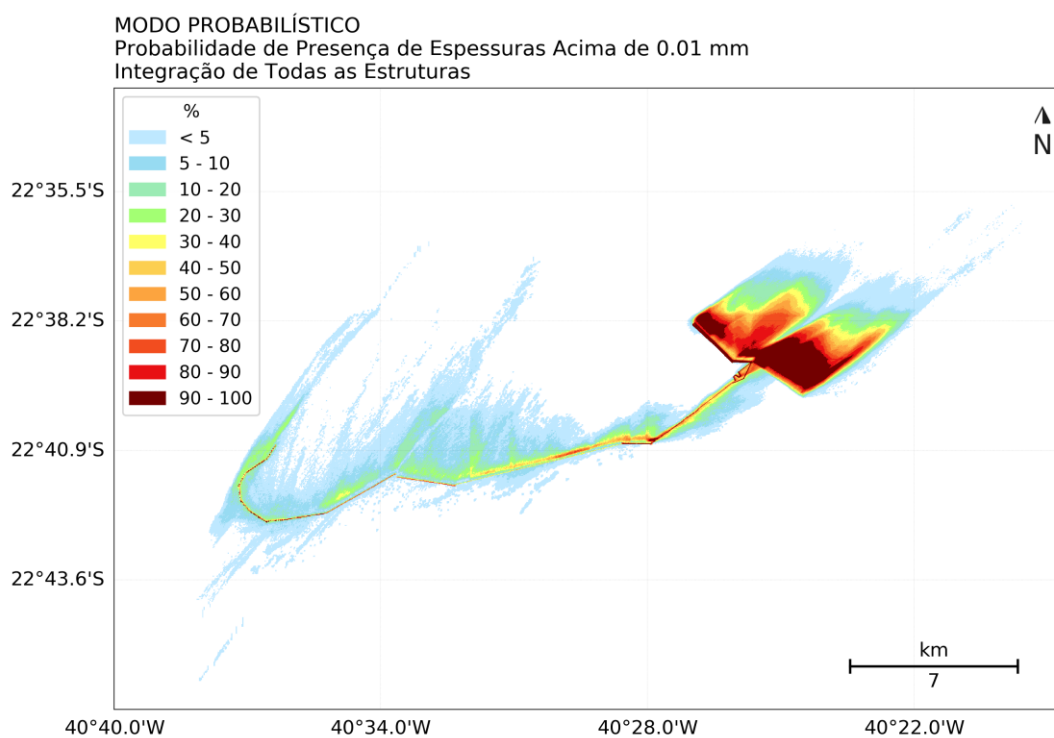


Figura 25: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,01 mm, resultante da integração de todas as estruturas. *Datum* SIRGAS2000.

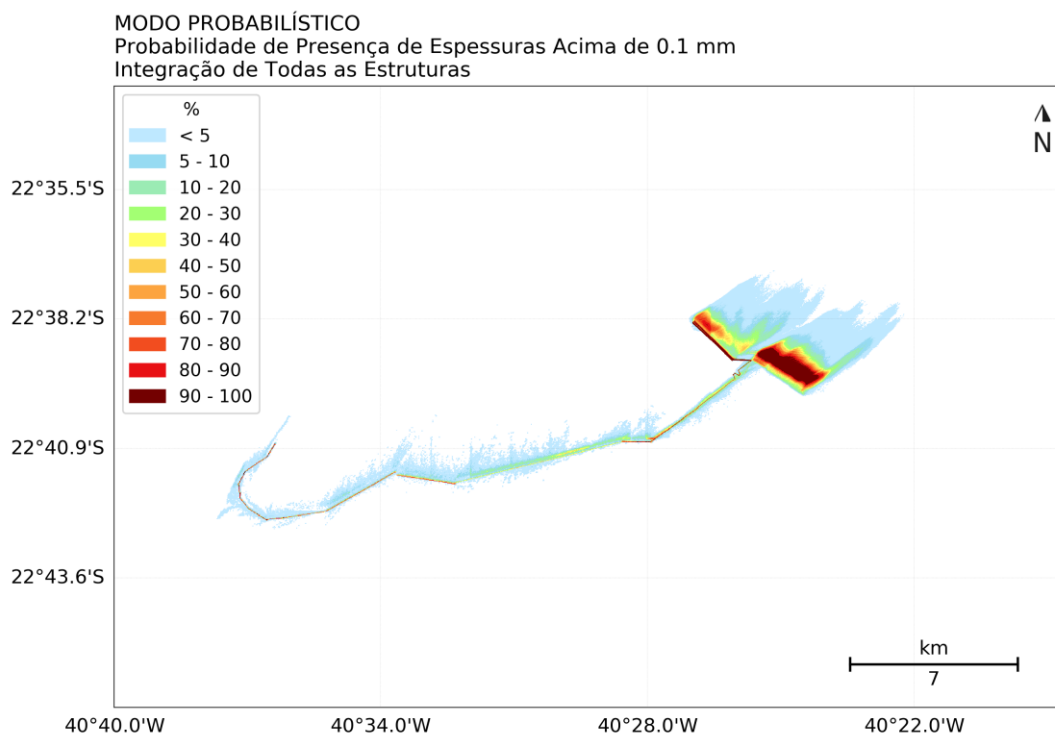


Figura 26: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 0,1 mm, resultante da integração de todas as estruturas. Datum SIRGAS2000.

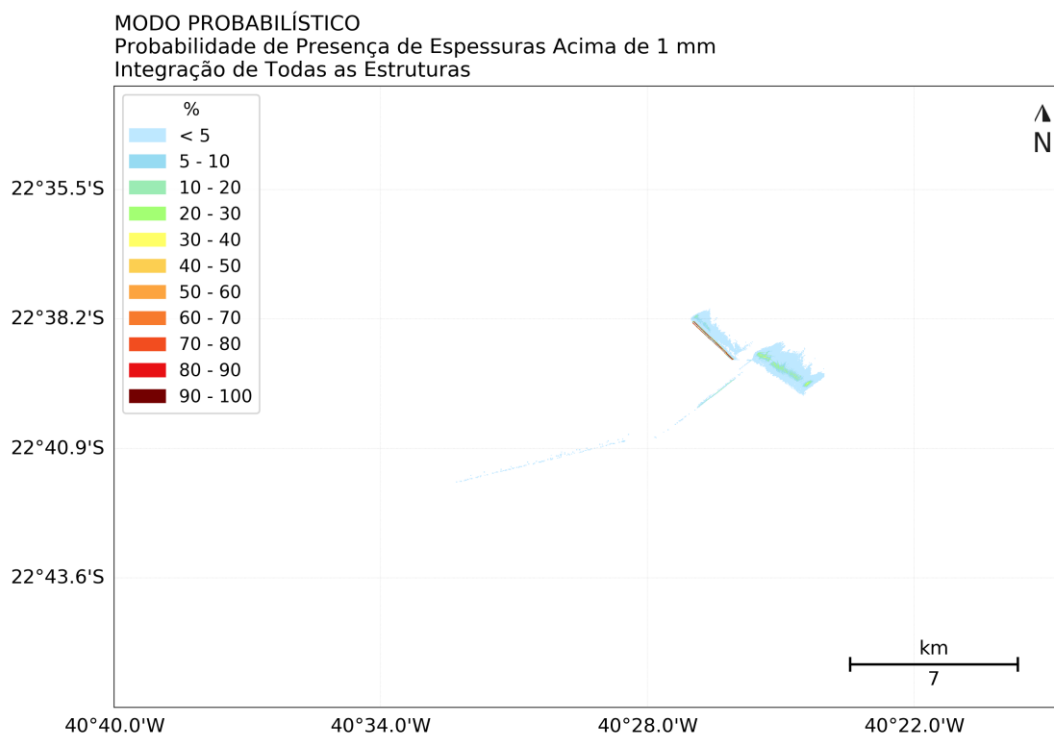


Figura 27: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 1 mm, resultante da integração de todas as estruturas. Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Espessuras Acima de 10 mm
Integração de Todas as Estruturas

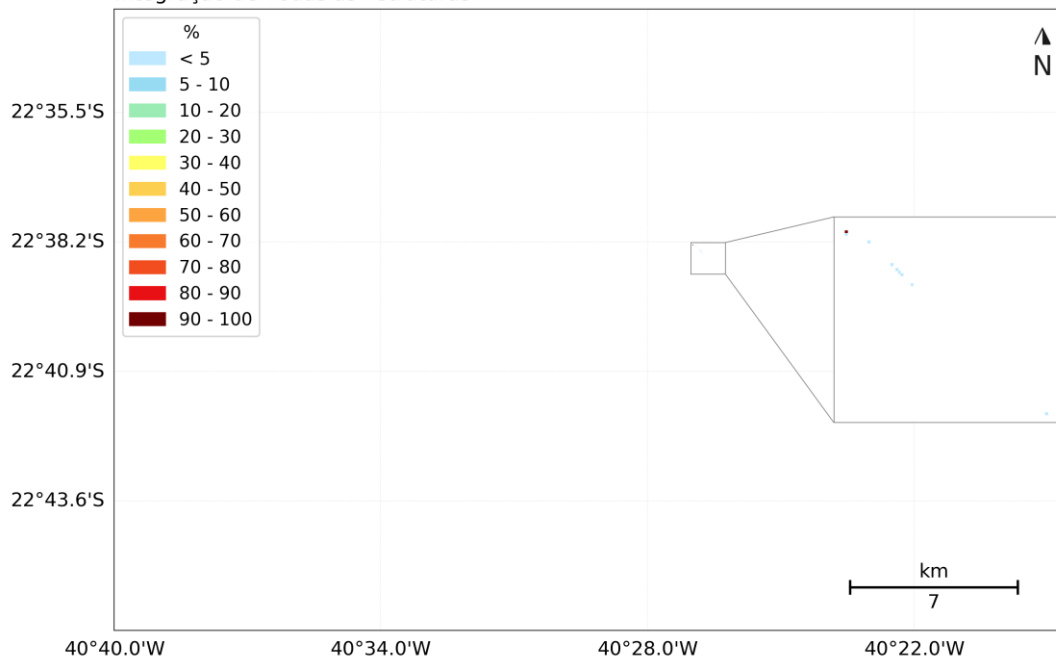


Figura 28: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 10 mm, resultante da integração de todas as estruturas. *Datum* SIRGAS2000.

De modo a comparar os resultados obtidos com a área de presença de corais na região, são apresentadas a Figura 29 e a Figura 30. A primeira apresenta o mesmo resultado de espessura máxima apresentado na Figura 24 com enfoque na região de possível presença de corais. Já, a Figura 30 apresenta os mesmos resultados de probabilidade apresentados, porém limitados a espessuras acima de 1 mm. Conforme discutido no item 2.2.1.1 (Limiar de Monitoramento – Pilhas de Deposição), espera-se que limiares inferiores, como 0,01 mm e 0,1 mm sejam conservadores para avaliar efetivamente o impacto da atividade nos corais.

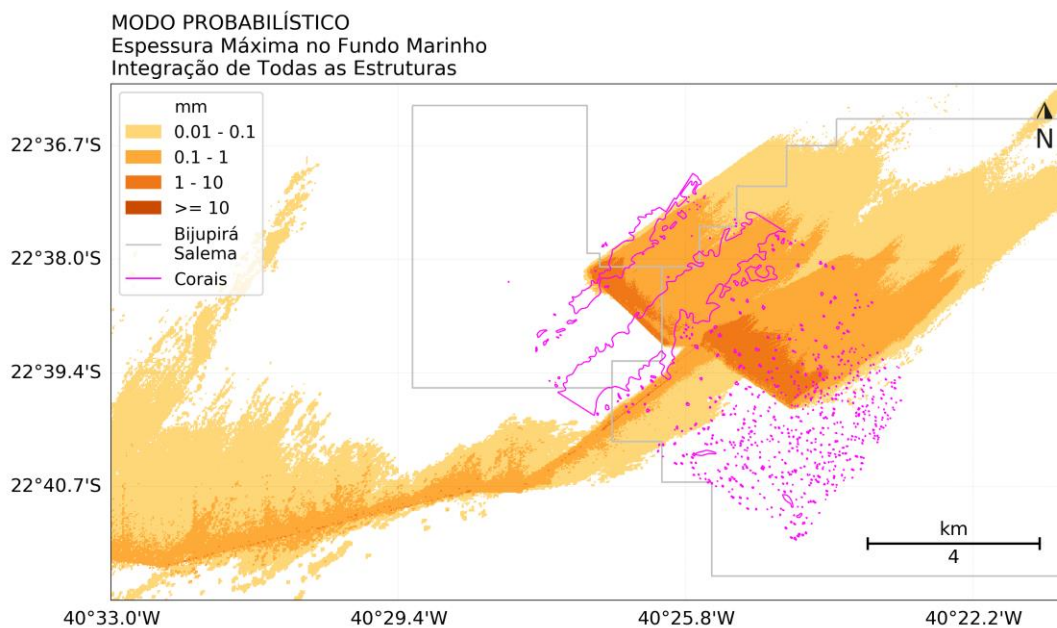


Figura 29: Espessura máxima no fundo marinho resultante da integração de todas as estruturas, com enfoque na região de ocorrência de corais. Datum SIRGAS2000.

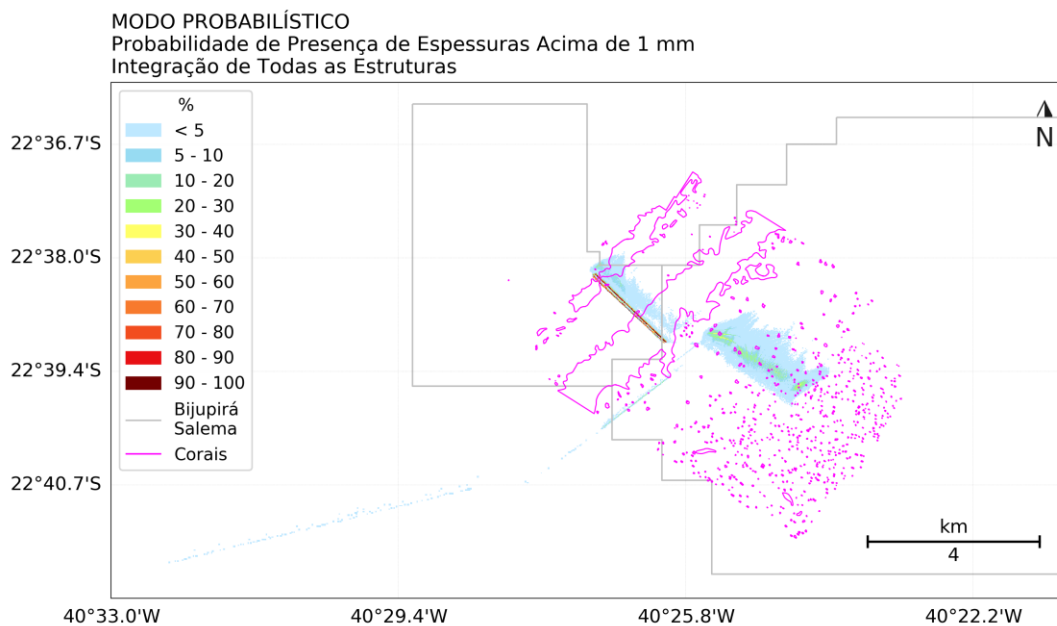


Figura 30: Probabilidade de presença de espessuras no fundo marinho superiores a 1 mm, resultante da integração da mobilização de todas as estruturas, com enfoque na região de ocorrência de corais. Datum SIRGAS2000.

A Tabela 4 apresenta um resumo dos resultados integrados para as pilhas de deposição. Ambas as distâncias expostas foram calculadas com base nos extremos limites de ocorrência

dos resultados, por exemplo, a distância meridional foi calculada como a distância entre o ponto de grade com ocorrência mais a norte e o ponto de grade com ocorrência mais a sul.

De modo geral, as pilhas tenderam a se depositar a NE da localização das estruturas submarinas, seguindo a dinâmica de fundo local com a presença marcante da CCI (Corrente de Contorno Intermediária). É exceção a porção mais rasa da estrutura #11, que apresentou também uma parcela de deposição a SW.

Para a integração de todas as estruturas, espessuras acima de 0,01 mm obtiveram uma distância zonal de 32,12 km e meridional de 19,12 km. Espessuras acima de 1 mm, por sua vez, geraram uma área significativamente menor, com distância zonal de 14,14 km e meridional de 6,70 km. Acima de 10 mm, a área impactada foi mínima e com ocorrência concentrada na localização das estruturas de Salema, decorrente da maior fração de cascalho presente na distribuição granulométrica dessa região.

Tabela 14: Distâncias zonal e meridional e área impactada resultante da integração de todas as estruturas, para cada classe de espessura analisada.

Classes de Espessura (mm)	Distância Meridional (km) (N-S)	Distância Zonal (km) (E-W)	Área (km²)
>= 0,01	19,12	32,12	92,28
>= 0,1	9,97	26,41	30,46
>= 1	6,70	14,14	3,48
>= 10	1,08	1,19	0,002

2.3.2. Sólidos em Suspensão

Como discutido no item 2.2.2 (Parâmetros das Simulações), o impacto dos sólidos em suspensão é transiente e não há previsão de que mais de uma estrutura seja removida ao mesmo tempo, não havendo sobreposição de plumas de diferentes estruturas. Por este ser o resultado mais custoso computacionalmente, no qual é preciso alta resolução temporal e vertical, foi avaliada a viabilidade de realizar simulações probabilísticas para todas as estruturas.

Optou-se, portanto, por focar estes resultados nos piores casos possíveis, ou seja, nas três estruturas com maior volume previsto de suspensão (#11, #13 e #15). De acordo com os resultados de espessura, foi confirmado que essas três estruturas foram responsáveis pelos resultados mais conservadores, com maiores distâncias alcançadas e áreas varridas.

Os mapas probabilísticos apresentados a seguir são resultados de:

» **Concentração máxima:** para cada ponto de grade é extraído o valor máximo de concentração possível de ser obtido, dentre todas as simulações determinísticas realizadas.

» **Probabilidade de presença:** para cada ponto de grade é calculado o percentual de simulações determinísticas nas quais as concentrações excederam determinado limiar. No caso deste estudo, são analisados os limiares de 5 ppm e 10 ppm – conforme previamente discutido no item 2.2.1.2 (Limiar de Monitoramento – Sólidos em Suspensão).

» **Tempo de exposição:** para cada ponto de grade é calculado o período no qual aquele ponto ficou exposto a concentrações acima do limiar monitorado. Dentre todas as simulações determinísticas realizadas, foi extraído o maior valor de tempo de exposição. Esta análise é importante para avaliar o período ao qual o ambiente ficou exposto a determinada concentração de sólidos em suspensão.

Para todos estes resultados, são apresentados mapas em planta que representam os valores máximos obtidos em profundidade.

2.3.2.1. Estrutura #11

A Figura 31 apresenta o mapa de concentração máxima dos sólidos em suspensão obtida pela mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Da Figura 32 à Figura 36 são apresentados os mapas de probabilidade de presença de sólidos em suspensão acima de determinadas classes de concentração. Por último, na Figura 37 e na Figura 38, são apresentados os mapas com o tempo de exposição do meio a concentrações acima de 5 e 10 ppm, respectivamente. Todos estes resultados foram calculados com base nos 91 cenários determinísticos simulados para o ano de 2013.

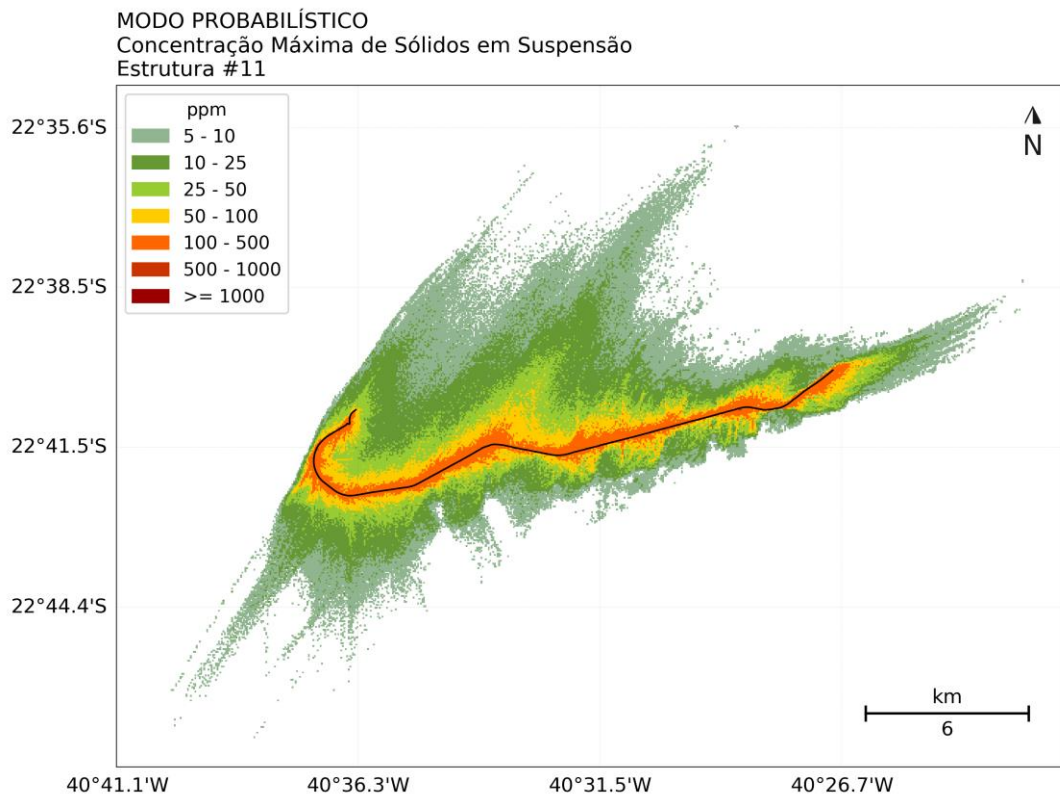


Figura 31: Concentração máxima de sólidos em suspensão na coluna d'água resultante da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 5 ppm
Estrutura #11

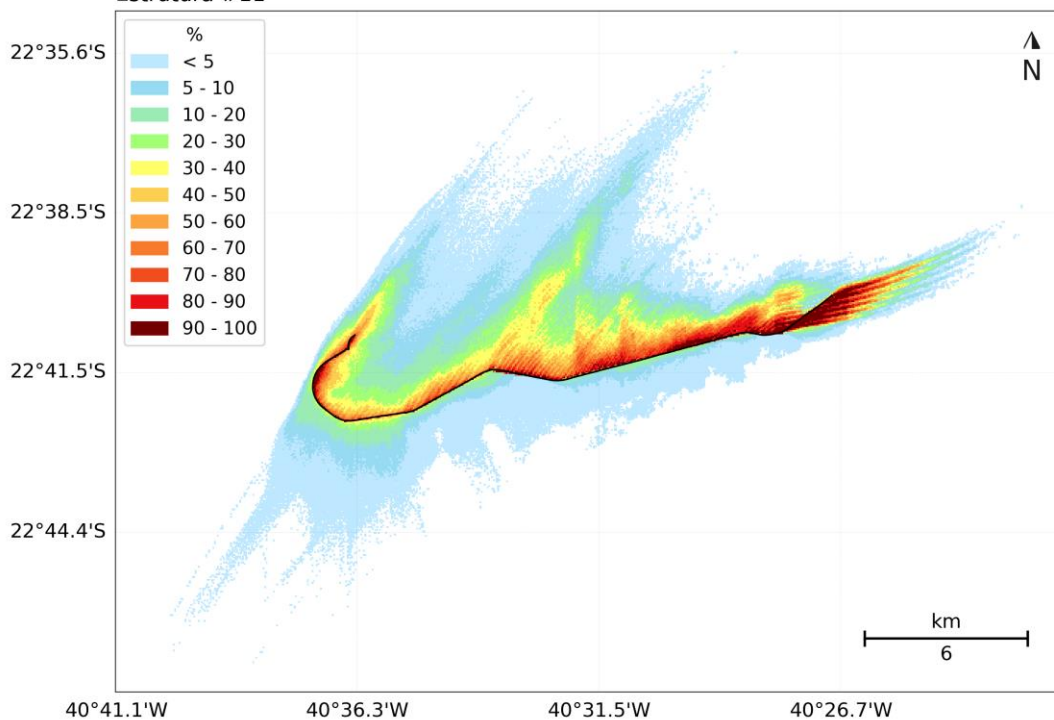


Figura 32: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 10 ppm
Estrutura #11

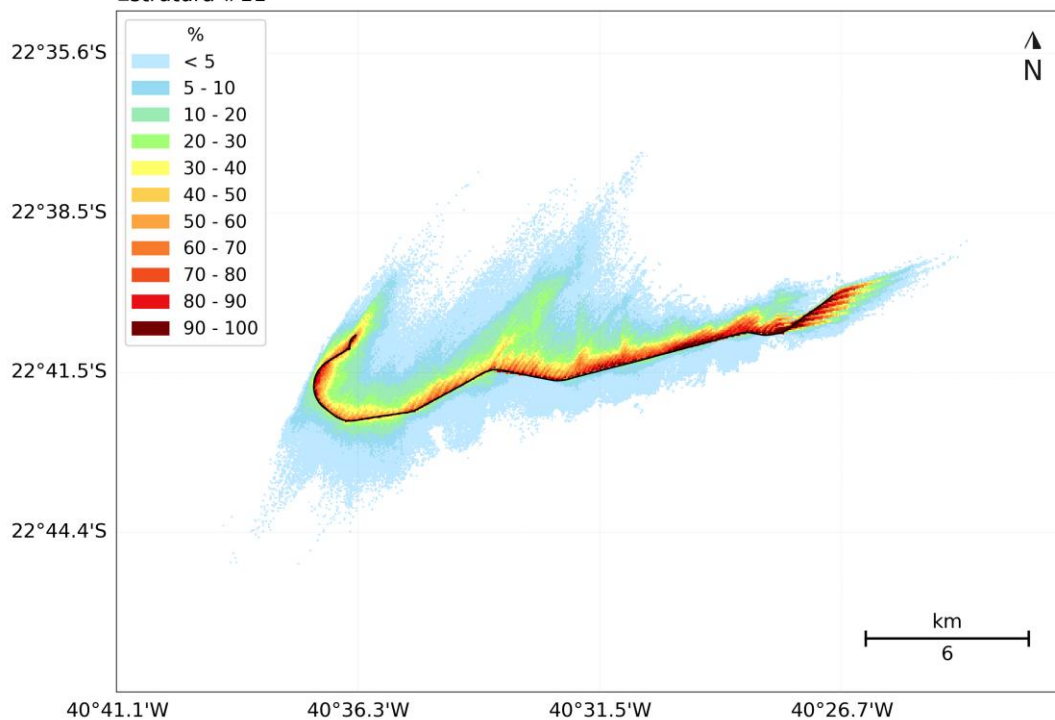


Figura 33: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 25 ppm
Estrutura #11

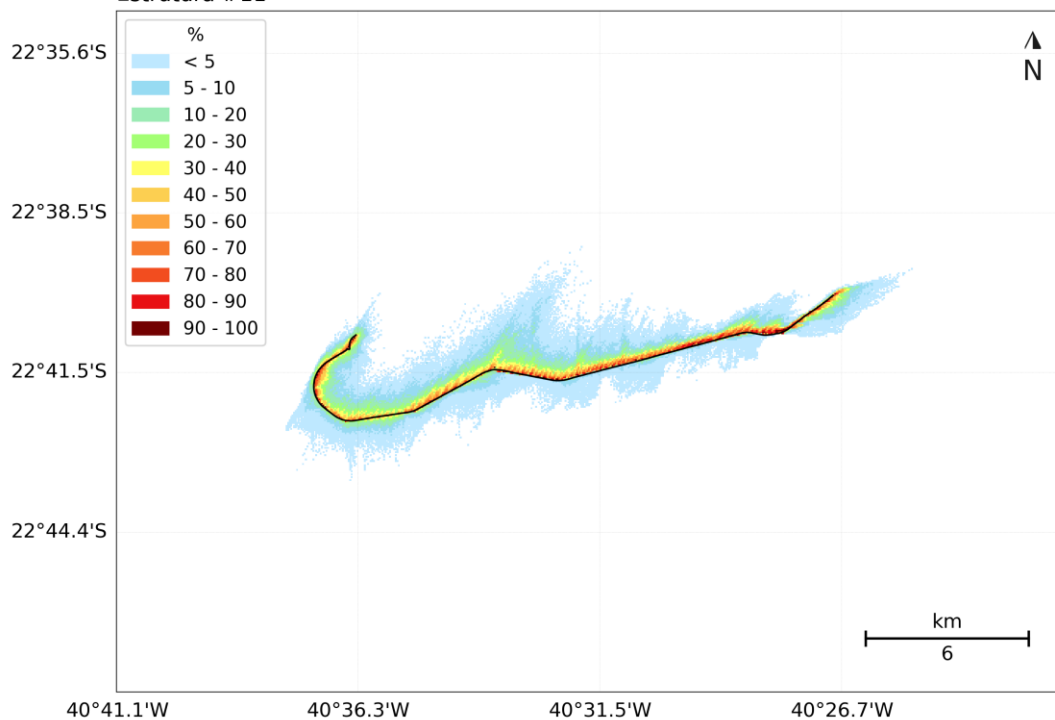


Figura 34: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 25 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 50 ppm
Estrutura #11

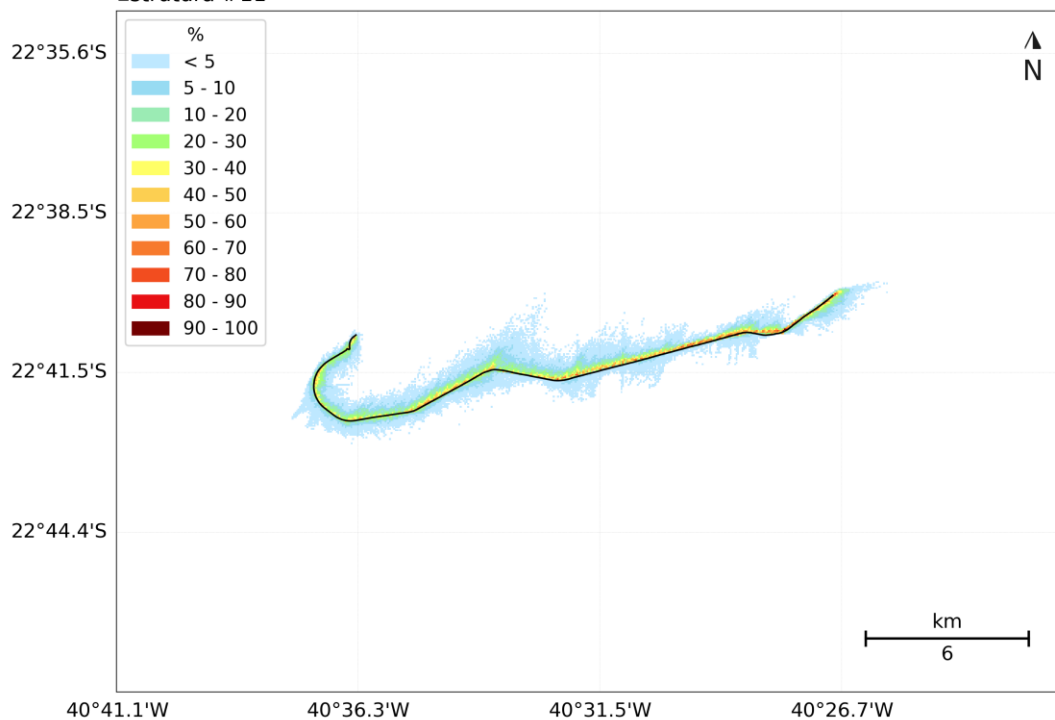


Figura 35: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 50 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 100 ppm
Estrutura #11

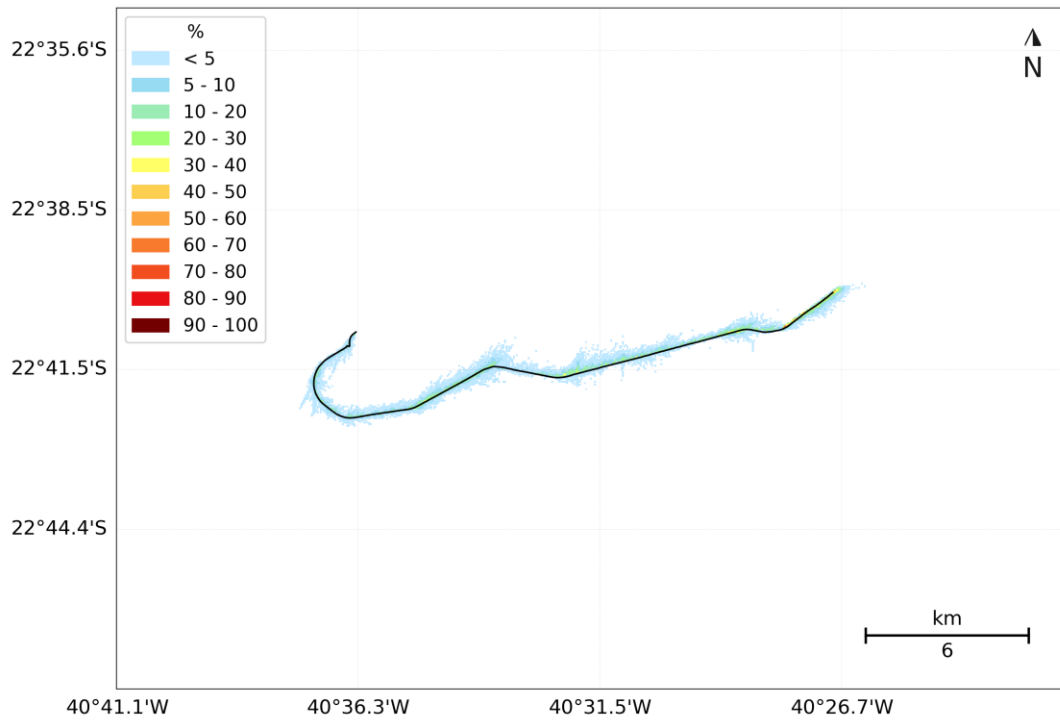


Figura 36: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 100 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Tempo de Exposição do Ambiente a Concentrações Acima de 5 ppm
Estrutura #11

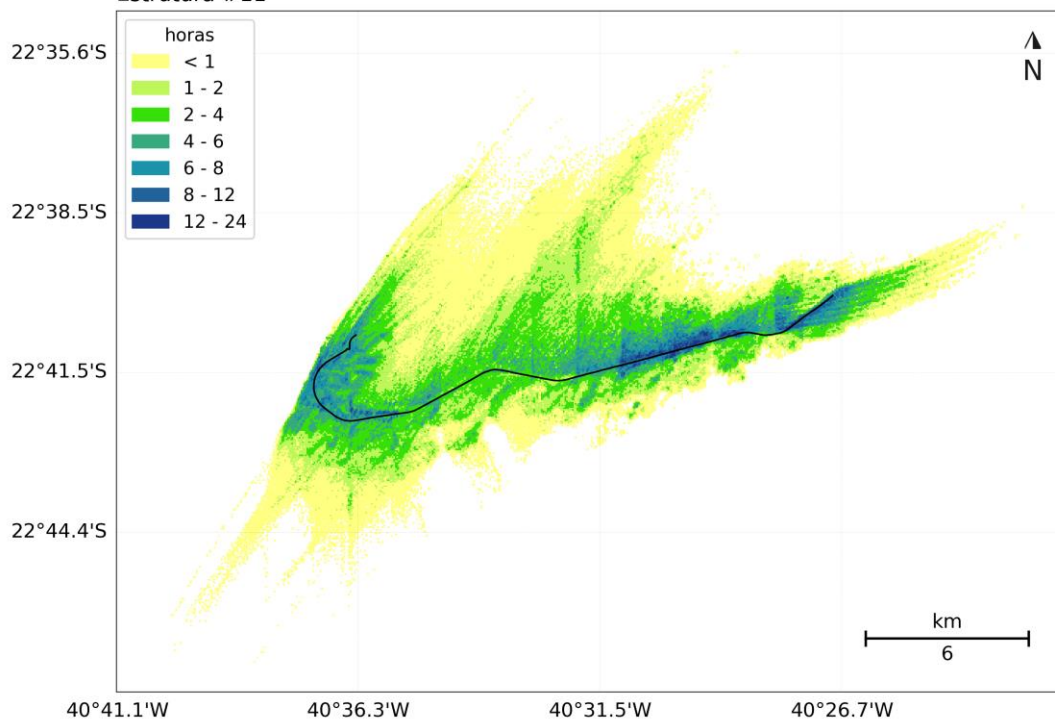


Figura 37: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO

Tempo de Exposição do Ambiente a Concentrações Acima de 10 ppm
Estrutura #11

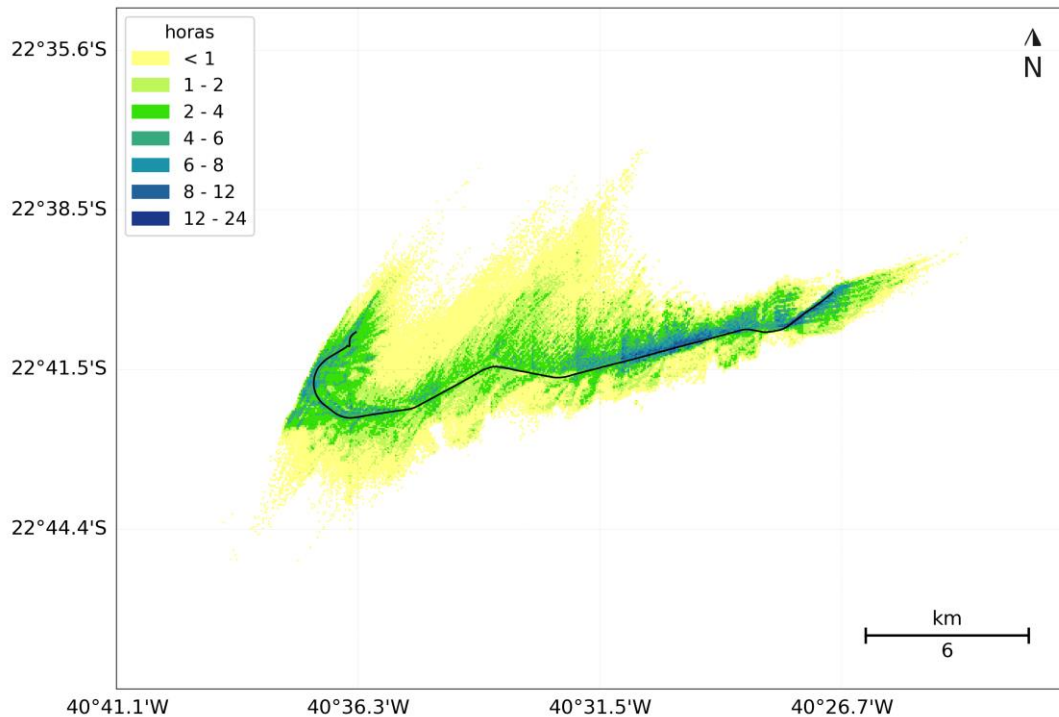


Figura 38: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*). Datum SIRGAS2000.

A Tabela 15 apresenta os principais resultados obtidos para cada classe de espessura analisada. Da mesma forma que o descrito para as pilhas de deposição, é importante ressaltar que a área aqui apresentada configura uma análise de 91 cenários determinísticos e não representa uma área real de impacto da atividade. A comparação desses valores visa unicamente comparar a magnitude do impacto comparativamente entre cada estrutura e cada limiar monitorado.

Concentrações acima de 5 ppm são observadas até aproximadamente 14 km de distância e, acima de 10 ppm, até 9 km. A ocorrência de concentrações acima de 500 ppm é restrita a poucos pontos de grade espaçados ao longo da estrutura com difícil visualização, não tendo sido apresentado o mapa referente a este limiar anteriormente. O tempo de exposição máximo do ambiente a concentrações acima de 5 ppm foi de 17 h 45 min e, para concentrações acima de 10 ppm, de 13 h 15 min, restritos à proximidade da estrutura. Nas maiores distâncias, o período de exposição do meio a essas concentrações é inferior a 2 h.

Tabela 15: Área impactada e distância aproximada alcançada, em relação à estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*), pelas plumas de sólidos em suspensão, para cada classe de concentração analisada.

Classes de Concentração (ppm)	Área (km²)	Distância Aproximada (km)
>=5	134,45	14
>=10	83,45	9
>=25	44,22	5
>=50	24,07	3
>=100	10,38	1
>=500	0,03	0,06

2.3.2.2. Estrutura #13

A Figura 39 apresenta o mapa de concentração máxima dos sólidos em suspensão obtida pela mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Da Figura 40 à Figura 45 são apresentados os mapas de probabilidade de presença de sólidos em suspensão acima de determinadas classes de concentração. Por último, na Figura 46 e na Figura 47, são apresentados os mapas com o tempo de exposição do meio a concentrações acima de 5 e 10 ppm, respectivamente. Todos estes resultados foram calculados com base nos 91 cenários determinísticos simulados para o ano de 2013.

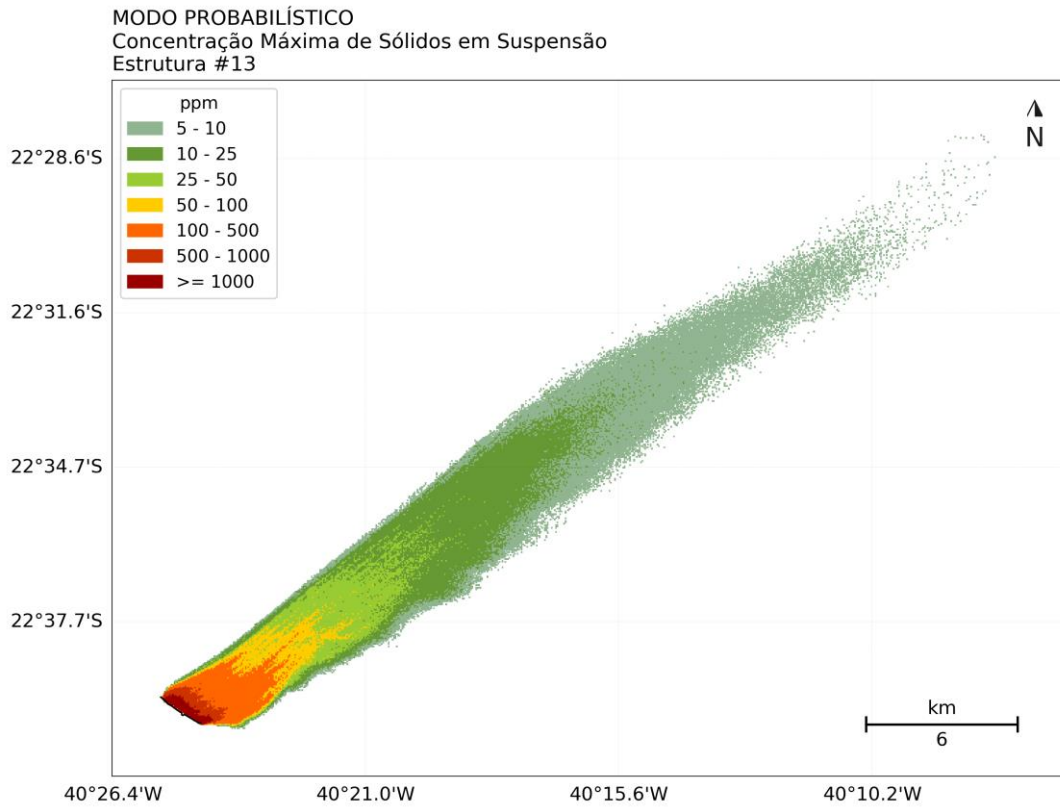


Figura 39: Concentração máxima de sólidos em suspensão na coluna d'água resultante da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 5 ppm
Estrutura #13

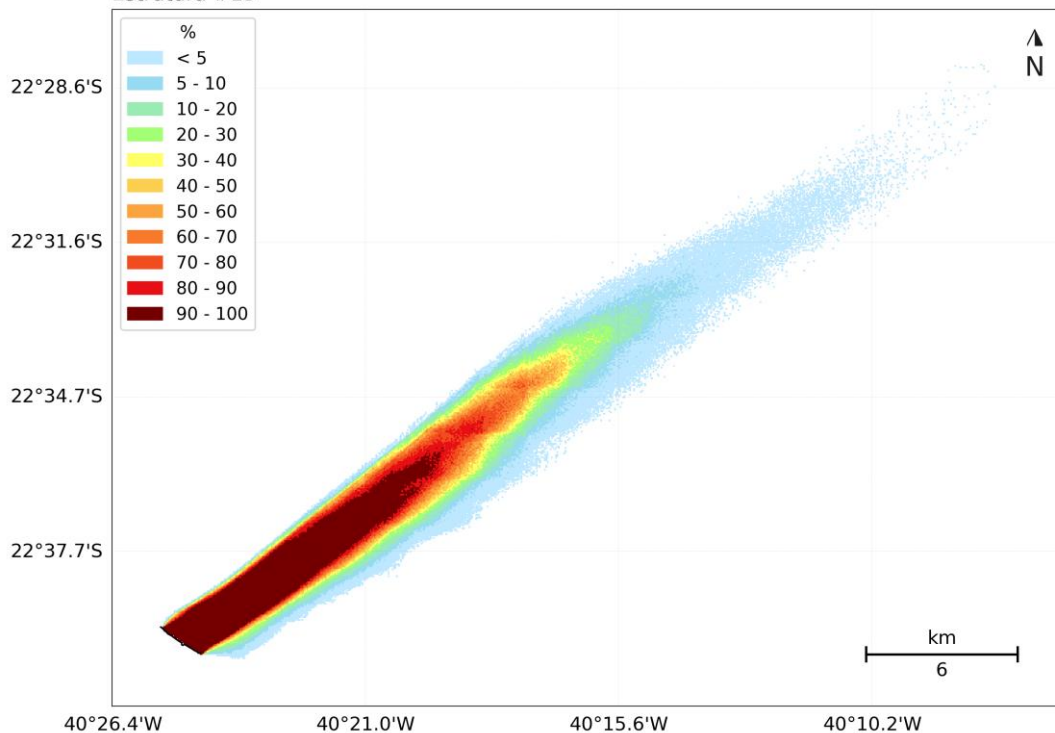


Figura 40: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 10 ppm
Estrutura #13

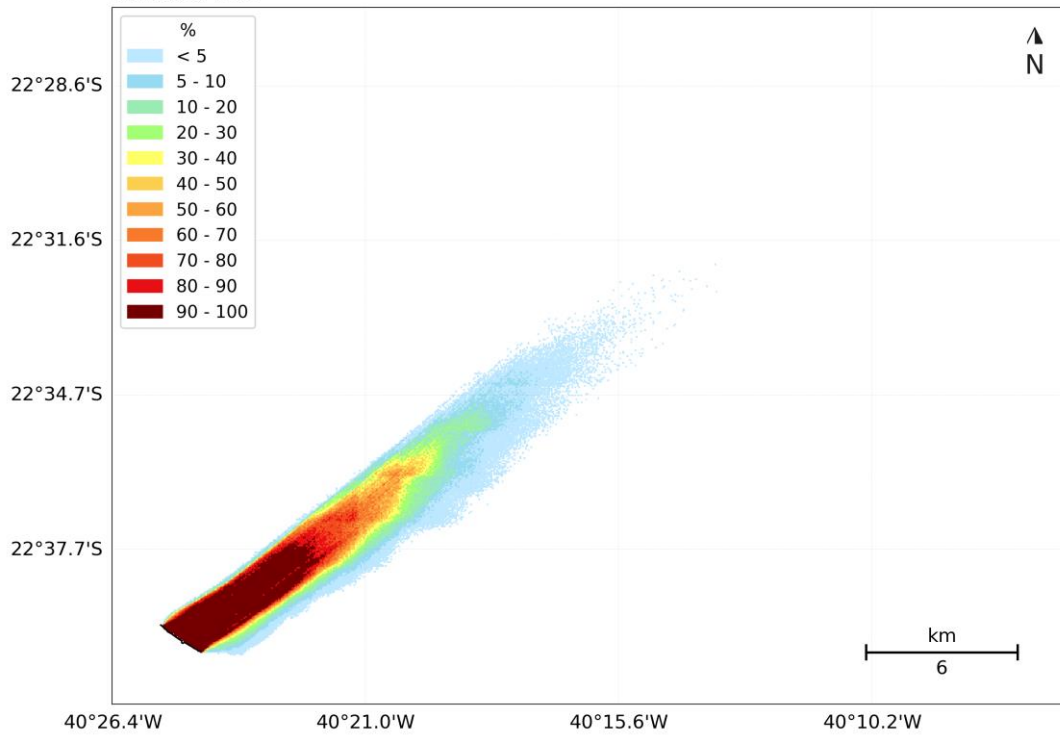


Figura 41: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 25 ppm
Estrutura #13

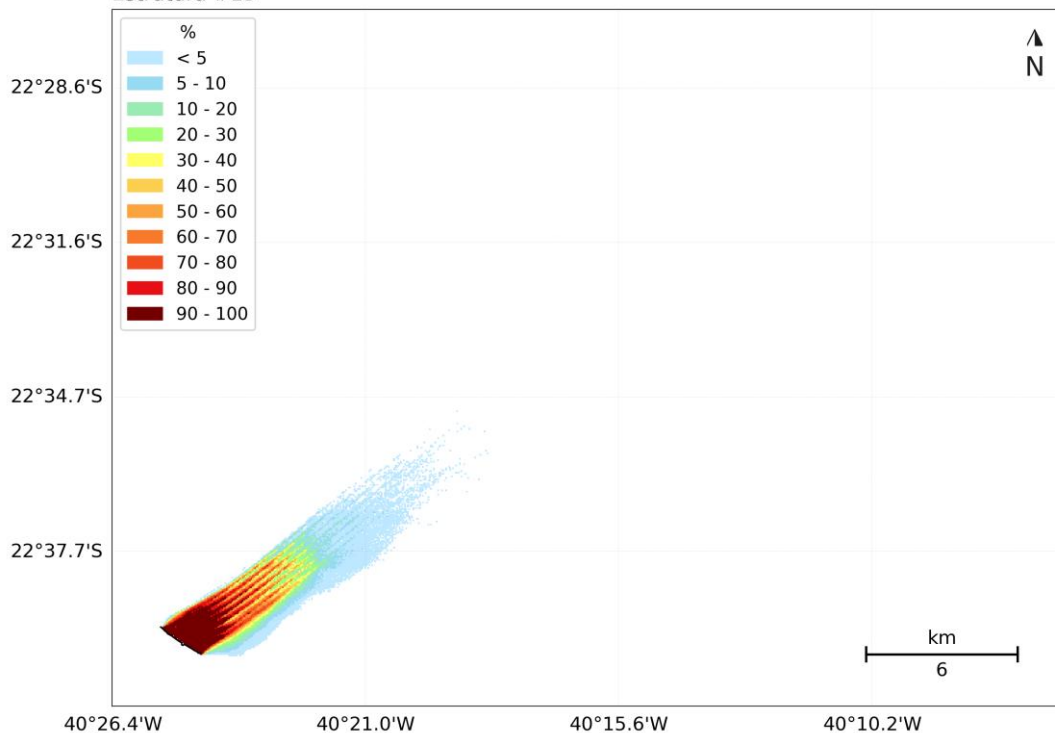


Figura 42: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 25 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 50 ppm
Estrutura #13

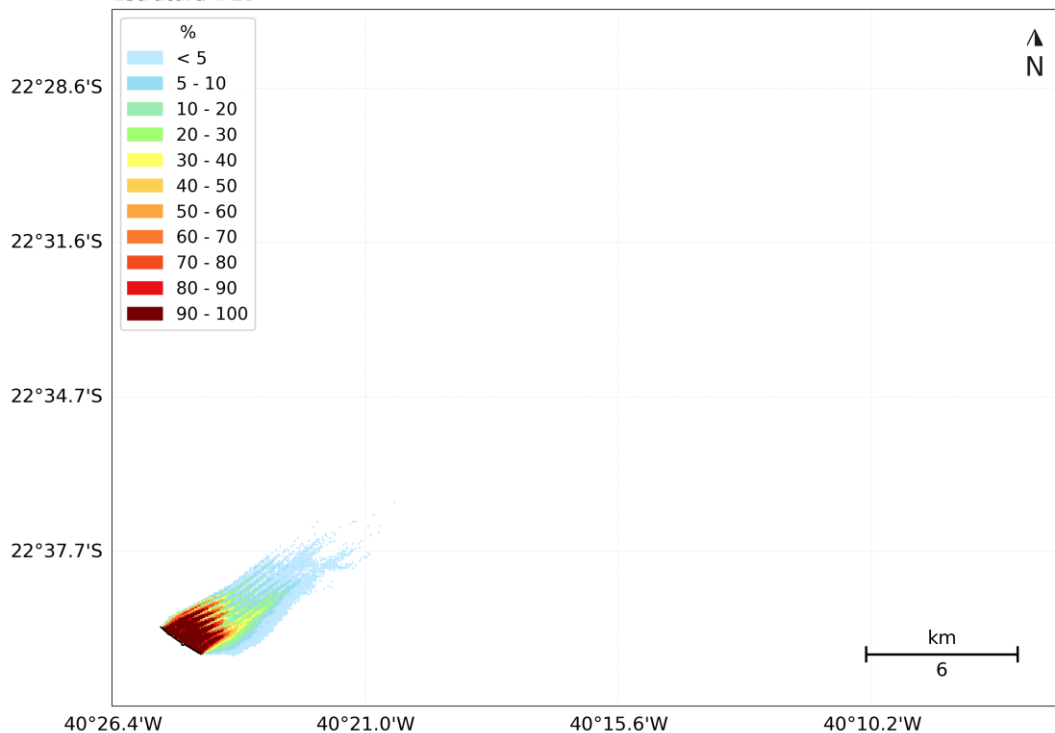


Figura 43: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 50 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 100 ppm
Estrutura #13

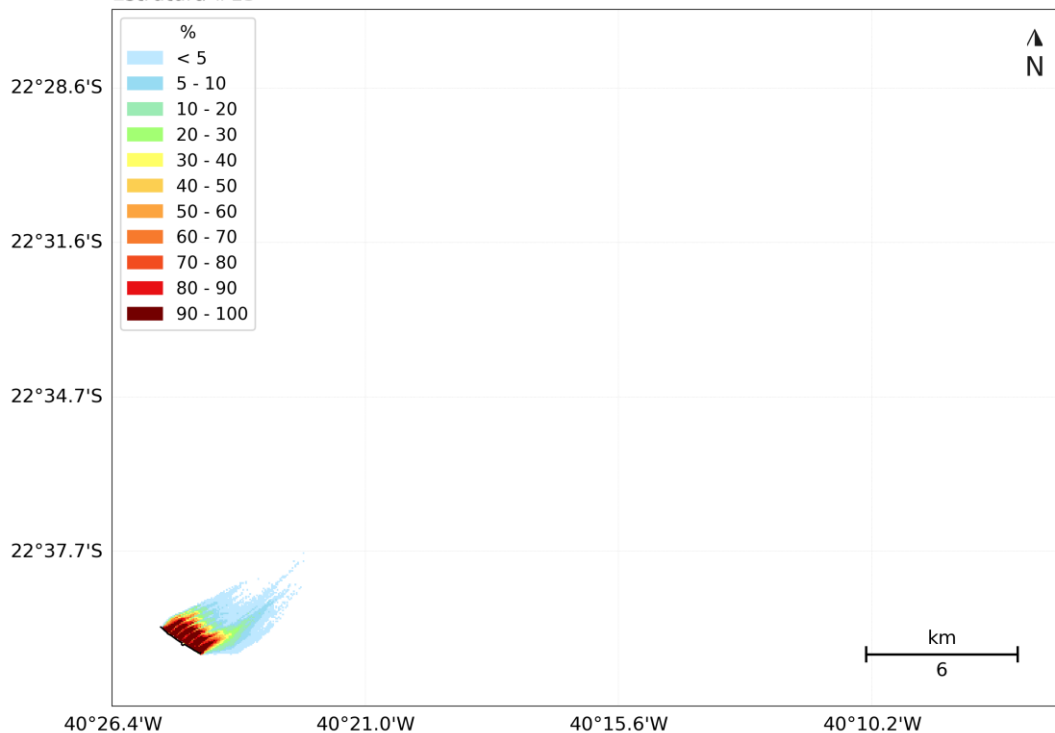


Figura 44: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 100 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

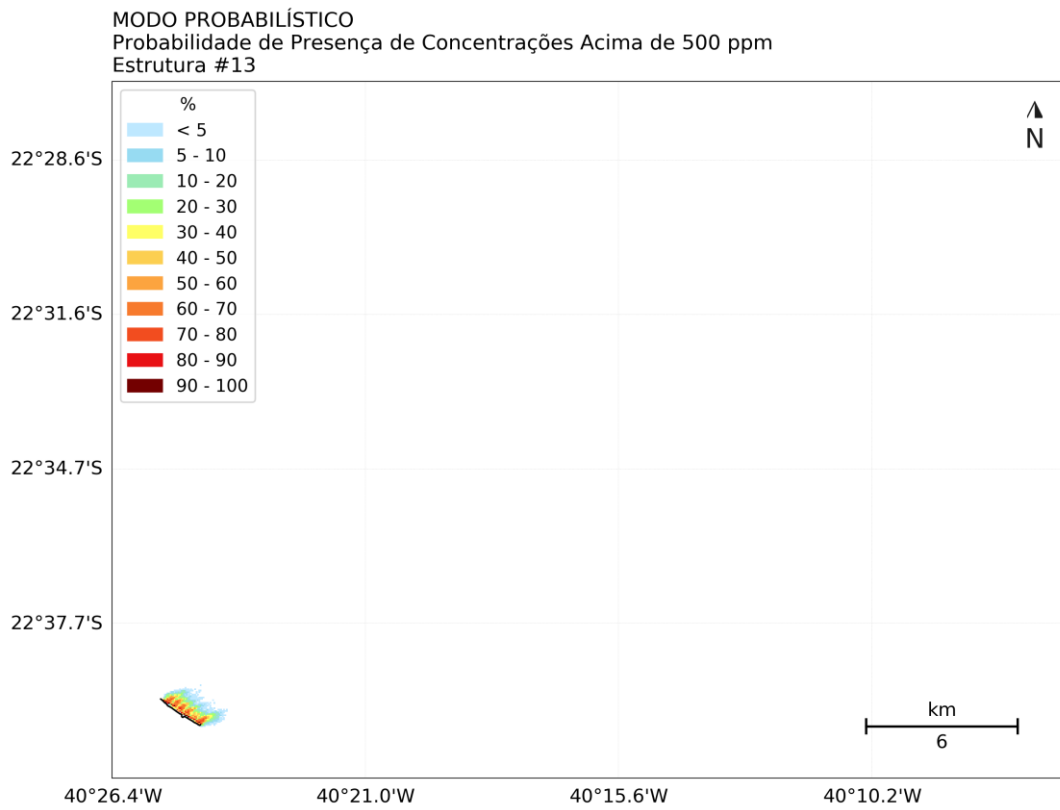


Figura 45: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 500 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Tempo de Exposição do Ambiente a Concentrações Acima de 5 ppm
Estrutura #13

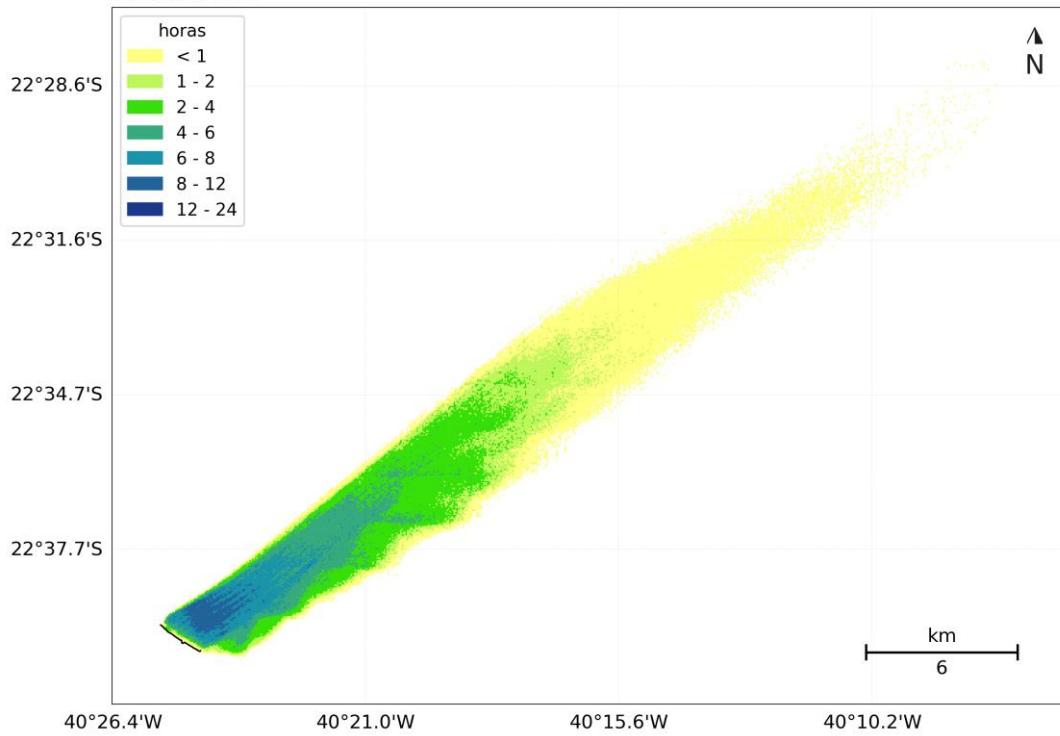


Figura 46: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Tempo de Exposição do Ambiente a Concentrações Acima de 10 ppm
Estrutura #13

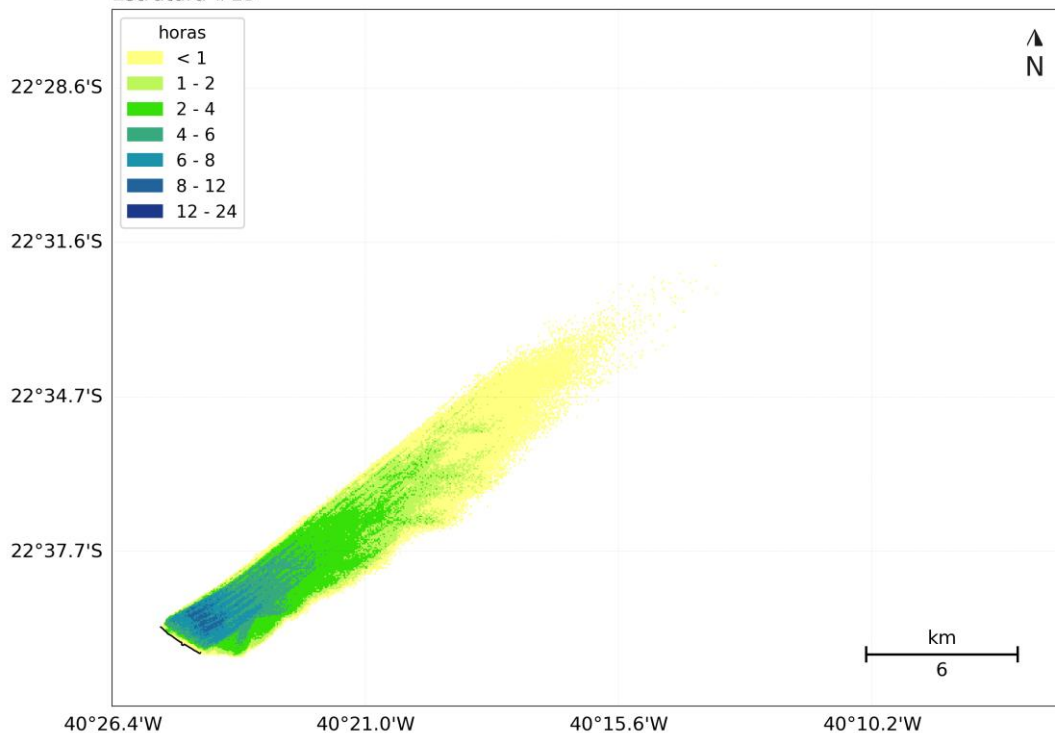


Figura 47: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

A Tabela 16 apresenta os principais resultados obtidos para cada classe de espessura analisada. Concentrações acima de 5 ppm são observadas até aproximadamente 36 km de distância e, acima de 10 ppm, até 24 km. A ocorrência de concentrações acima de 500 ppm é restrita à distância de 1 km. O tempo de exposição máximo do ambiente a concentrações acima de 5 ppm foi de 11 h e, para concentrações acima de 10 ppm, de 9 h 45 min, restritos à proximidade da estrutura. Nas maiores distâncias, o período de exposição do meio a essas concentrações é inferior a 1 h.



Tabela 16: Área impactada e distância aproximada alcançada, em relação à estrutura #13 (*Bijupirá Water Injection Flowline*), pelas plumas de sólidos em suspensão, para cada classe de concentração analisada.

Classes de Concentração (ppm)	Área (km²)	Distância Aproximada (km)
>=5	88,89	36
>=10	49,69	24
>=25	22,31	13
>=50	11,74	9
>=100	6,85	5
>=500	1,70	1

2.3.2.3. Estrutura #15

A Figura 48 apresenta o mapa de concentração máxima dos sólidos em suspensão obtida pela mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Da Figura 49 à Figura 54 são apresentados os mapas de probabilidade de presença de sólidos em suspensão acima de determinadas classes de concentração. Por último, na Figura 55 e na Figura 56, são apresentados os mapas com o tempo de exposição do meio a concentrações acima de 5 e 10 ppm, respectivamente. Todos estes resultados foram calculados com base nos 91 cenários determinísticos simulados para o ano de 2013.



MODO PROBABILÍSTICO
Concentração Máxima de Sólidos em Suspensão
Estrutura #15

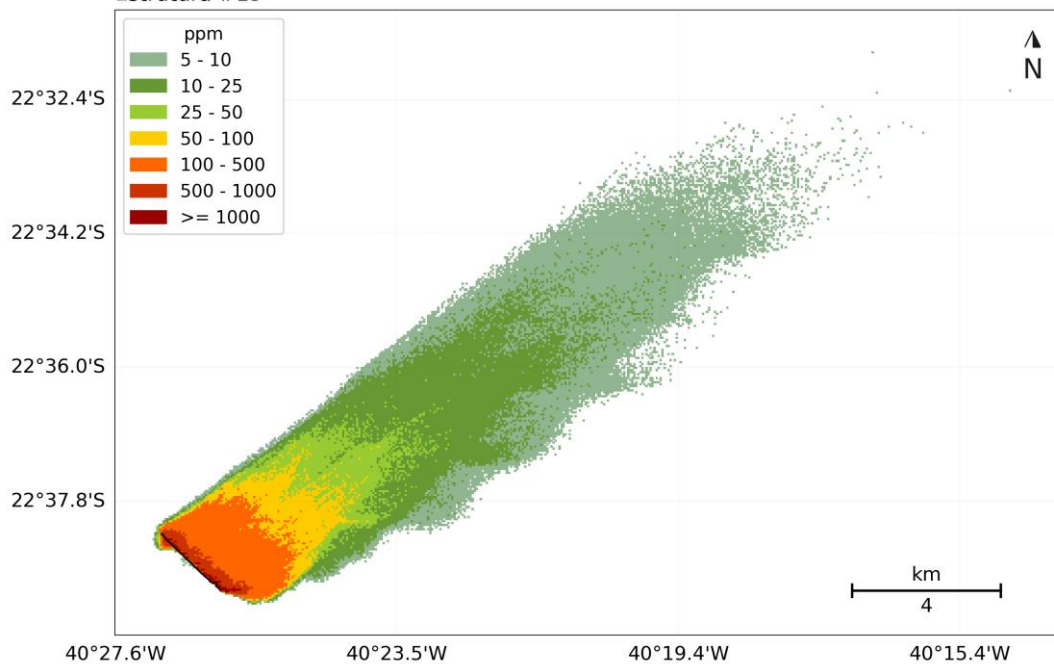


Figura 48: Concentração máxima de sólidos em suspensão na coluna d'água resultante da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 5 ppm
Estrutura #15

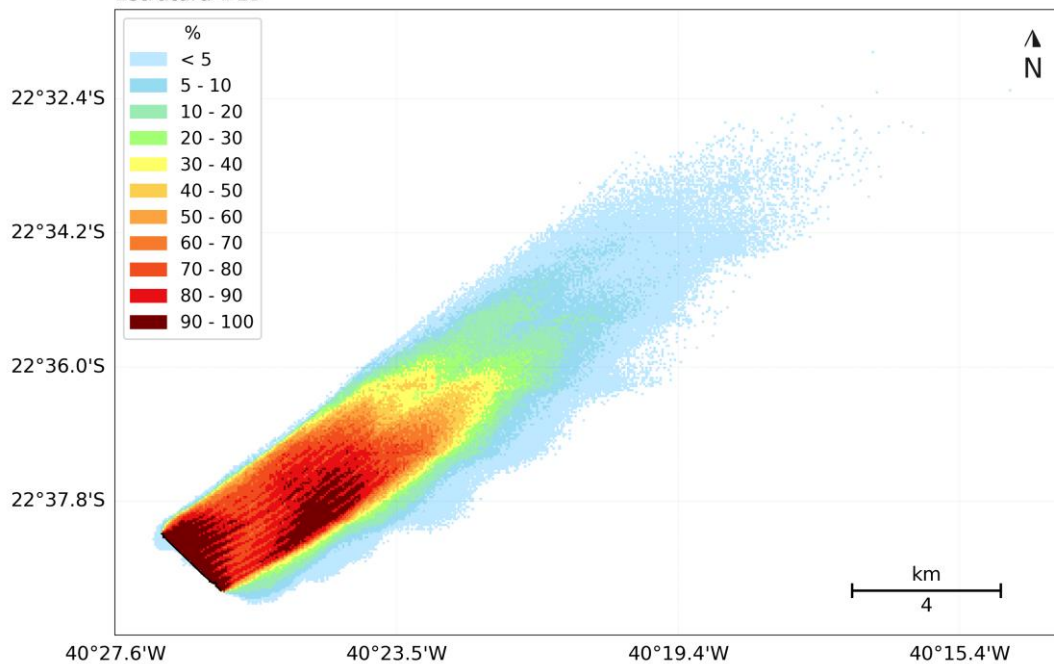


Figura 49: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 10 ppm
Estrutura #15

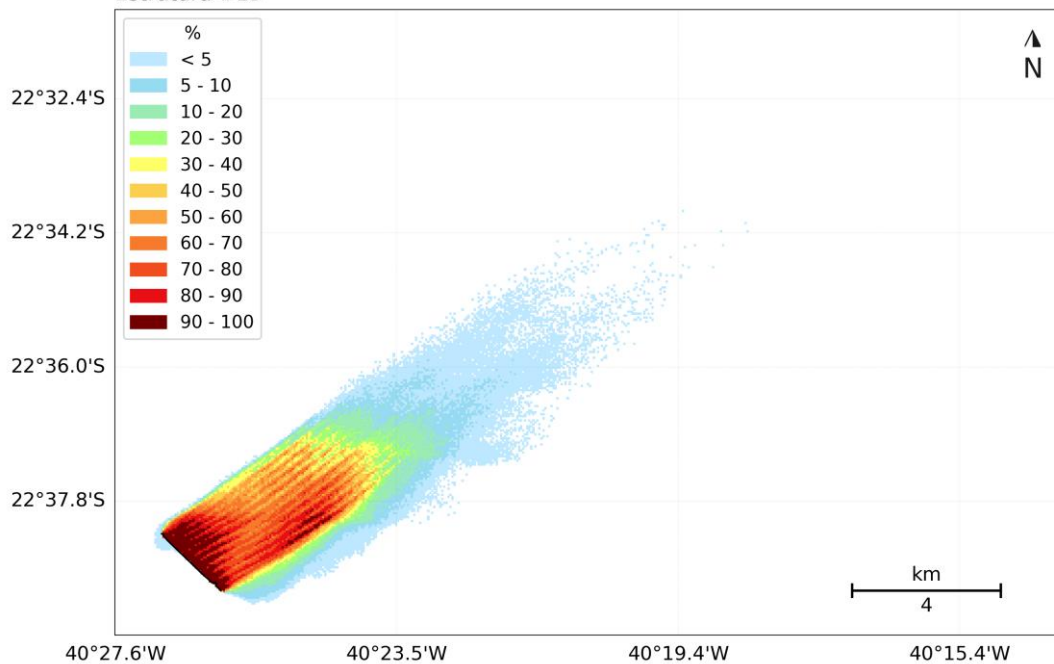


Figura 50: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (Salema Water Injection Flowline). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 25 ppm
Estrutura #15

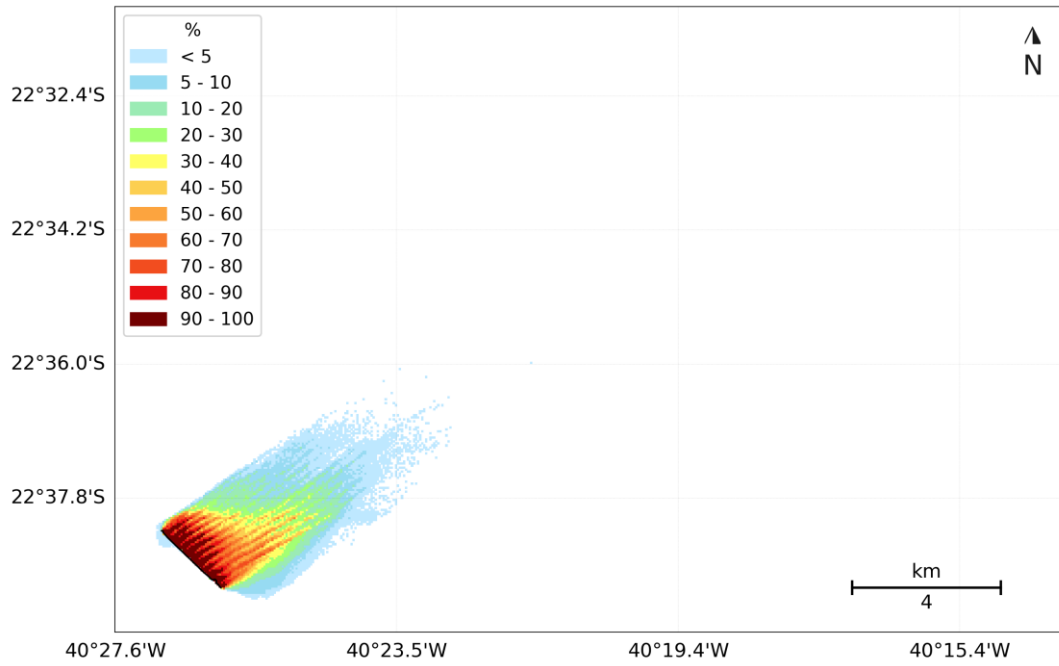


Figura 51: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 25 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 50 ppm
Estrutura #15

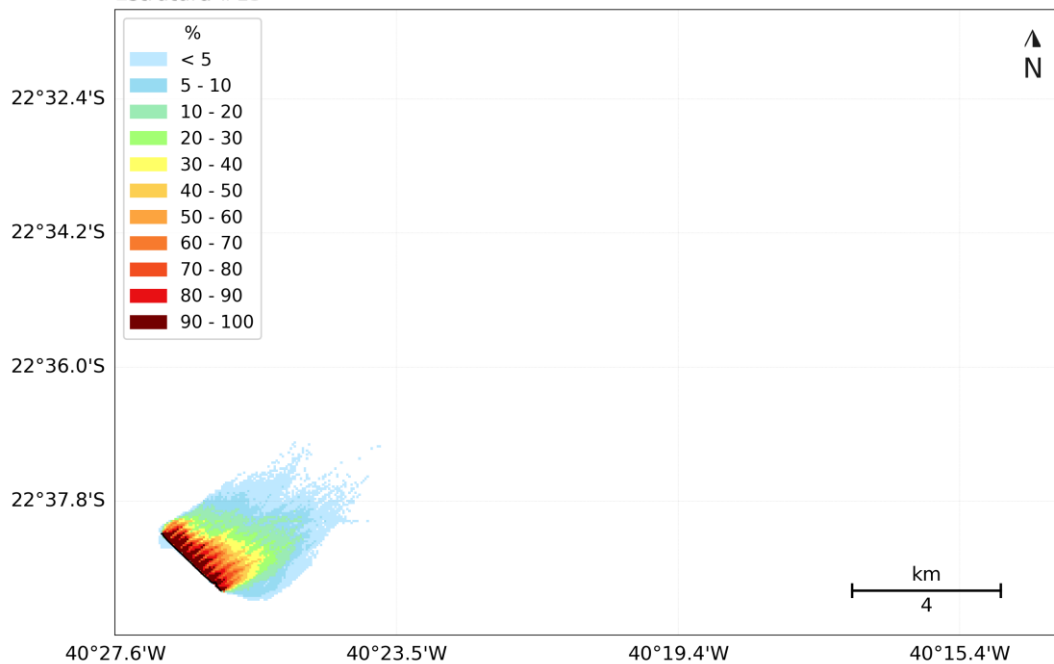


Figura 52: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 50 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 100 ppm
Estrutura #15

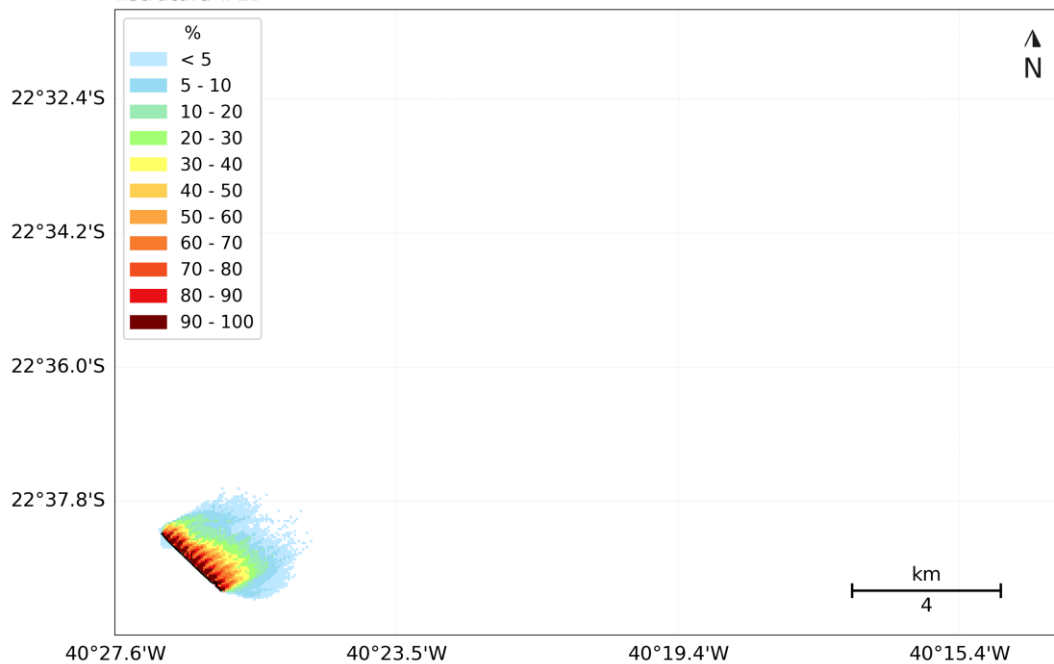


Figura 53: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 100 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Probabilidade de Presença de Concentrações Acima de 500 ppm
Estrutura #15

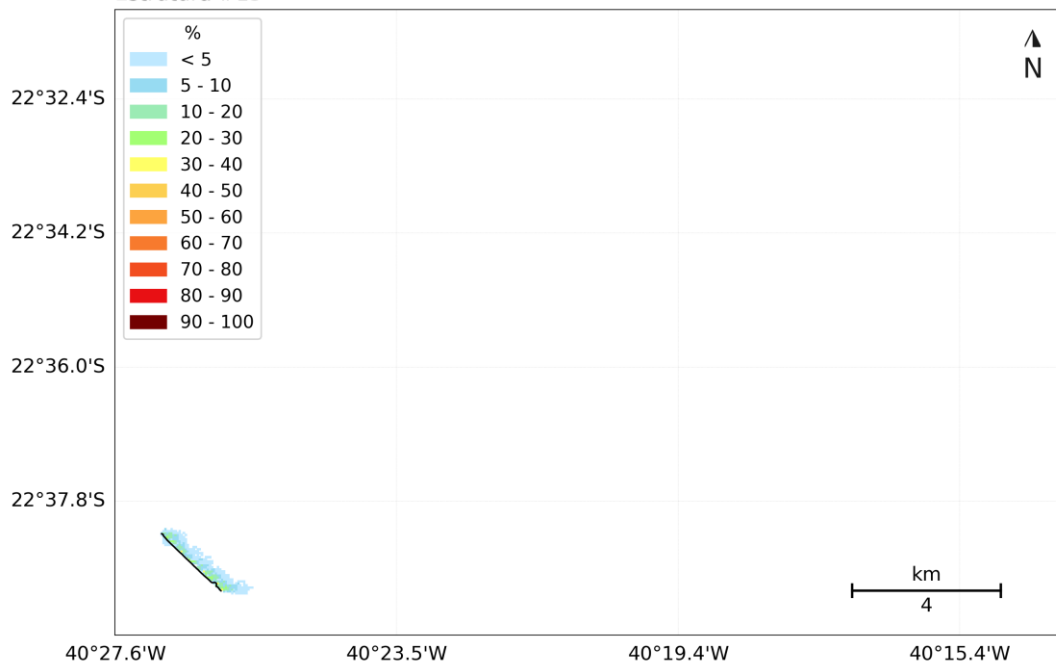


Figura 54: Probabilidade de presença de concentrações na coluna d'água superiores a 500 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Tempo de Exposição do Ambiente a Concentrações Acima de 5 ppm
Estrutura #15

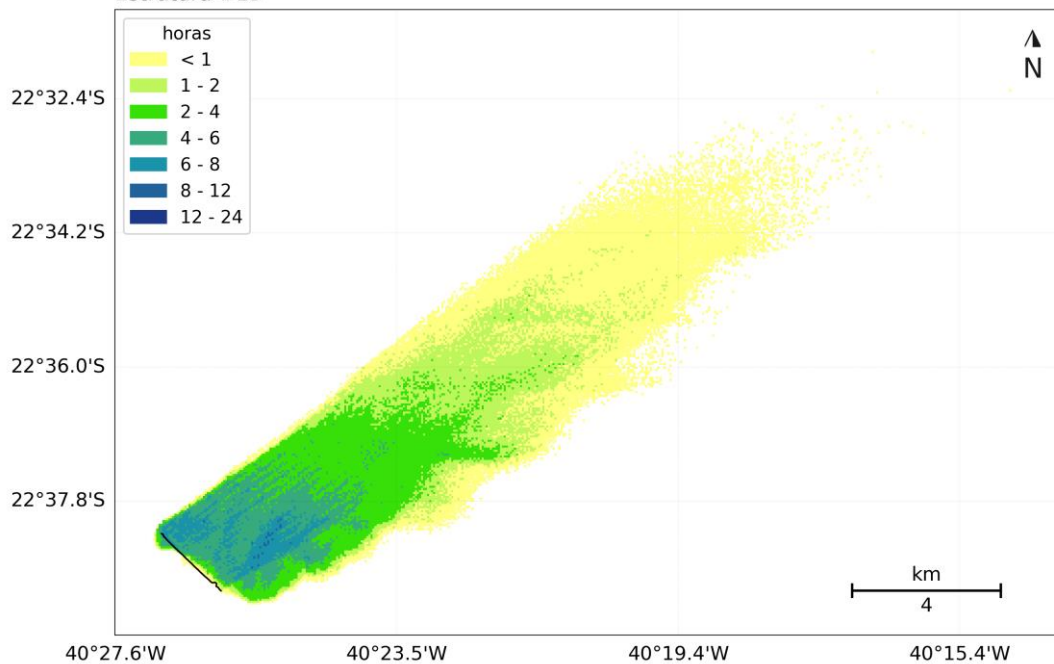


Figura 55: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 5 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
 Tempo de Exposição do Ambiente a Concentrações Acima de 10 ppm
 Estrutura #15

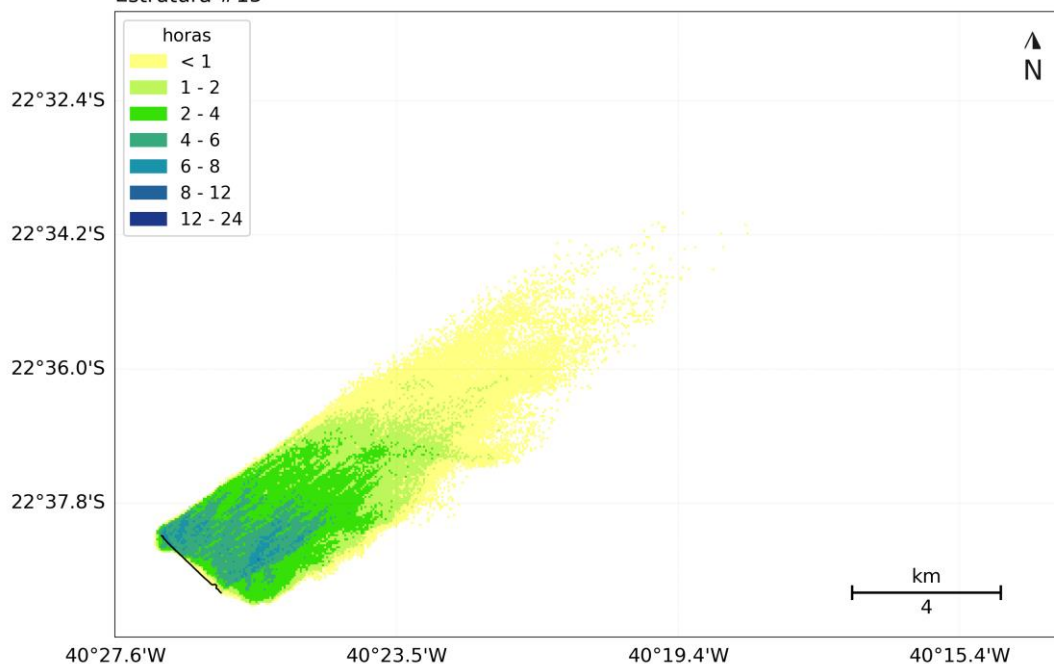


Figura 56: Tempo de exposição do ambiente a concentrações dos sólidos em suspensão acima de 10 ppm, em decorrência da mobilização da estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*). Datum SIRGAS2000.

A Tabela 17 apresenta os principais resultados obtidos para cada classe de espessura analisada. Concentrações acima de 5 ppm são observadas até aproximadamente 23 km de distância e, acima de 10 ppm, até 16 km. A ocorrência de concentrações acima de 500 ppm é restrita à distância de 700 m. O tempo de exposição máximo do ambiente a concentrações acima de 5 ppm foi de 9 h e, para concentrações acima de 10 ppm, de 8 h 30 min, restritos à proximidade da estrutura. Nas maiores distâncias, o período de exposição do meio a essas concentrações é inferior a 1 h.

Tabela 17: Área impactada e distância aproximada alcançada, em relação à estrutura #15 (*Salema Water Injection Flowline*), pelas plumas de sólidos em suspensão, para cada classe de concentração analisada.

Classes de Concentração (ppm)	Área (km²)	Distância Aproximada (km)
>=5	60,20	23
>=10	33,42	16
>=25	14,97	9
>=50	9,41	5
>=100	5,45	3
>=500	0,91	0,7



3. Conclusão

Simulações numéricas com o modelo DREAM/ParTrack foram realizadas para avaliar a dispersão de sólidos suspensos devido à remoção de estruturas submarinas no âmbito da atividade de descomissionamento nos campos de Bijupirá e Salema, na Bacia de Campos. Dentre todas as estruturas submarinas a serem mobilizadas durante este projeto de descomissionamento, foram selecionadas 31 estruturas, capazes de mobilizar mais de 1 m³ de sólidos.

Como forçantes hidrodinâmicas, foram utilizados os resultados de correntes, temperatura e salinidade do mar obtidos pela PROOCEANO com o modelo ROMS, entre janeiro e dezembro de 2013. Por sua vez, os dados de vento foram obtidos do projeto ERA5, para o mesmo período em questão. Para fins de modelagem foram consideradas 91 simulações determinísticas espaçadas a cada 4 dias ao longo do ano de 2013, que posteriormente foram utilizadas para os cálculos de probabilidade.

Para as pilhas de deposição, foram simuladas todas as 31 estruturas sendo mobilizadas, totalizando 2.821 simulações. O cálculo da probabilidade para a integração das pilhas levou em consideração todas as combinações possíveis de sobreposição das pilhas. O enfoque de apresentação dos resultados foi para classes de espessura acima de 0,01 mm e 1 mm.

De modo geral, todas as estruturas apresentaram comportamento de deposição semelhante, a NE das estruturas, seguindo a dinâmica das correntes de fundo da região (Corrente de Contorno Intermediária – CCI). A estrutura #11 (*Petrobras rigid flowline*) apresenta uma parcela de deposição também a SW, nas suas porções mais rasas.

Somente duas estruturas apresentaram valores de espessura acima de 10 mm, especificamente as estruturas #15 (*Salema Water Injection Flowline*) e a estrutura #19-1 (*Production Manifold*). Os maiores valores de área foram obtidos para as estruturas com maior volume mobilizado, com destaque para #11 (*Petrobras rigid flowline*), #13 (*Bijupirá water injection flowline*) e #15 (*Salema water injection flowline*). A estrutura #13, a de maior volume (347,06 m³), alcançou aproximadamente 12 km de distância, para espessuras acima de 0,01 mm, e 1 km, para espessuras acima de 1 mm.

A integração da deposição de todas as estruturas, por sua vez, resultou em uma distância zonal (E-W) de 32,12 km e meridional (N-S) de 19,12 km, para espessuras acima de 0,01 mm. Acima de 1 mm, a distância zonal foi de 14,14 km e a meridional de 6,70 km. Maiores valores de probabilidade de presença foram observados nas proximidades das estruturas submarinas. Quanto mais distante dessas estruturas, os valores de probabilidade diminuíram. Quanto maior o limiar analisado, a área com possibilidade de impacto reduz drasticamente. Espessuras acima de 10 mm possuem pequena ocorrência na localidade das estruturas de Salema.



Para os sólidos em suspensão, foram simuladas as três estruturas com maiores volumes de mobilização, resultando em mais 273 simulações determinísticas. Os limiares de monitoramento neste caso foram de 5 ppm e 10 ppm.

O sentido preferencial de dispersão dos sólidos em suspensão foi similar ao apresentado para as pilhas de deposição, seguindo as correntes de fundo para a região. As plumas de sólidos em suspensão atingiram longas distâncias, porém associadas a baixos períodos de exposição do ambiente a essas concentrações. A maior distância foi alcançada pela estrutura #13, de maior volume, com aproximadamente 36 km, acima de 5 ppm, e 24 km, acima de 10 ppm. Essas altas distâncias, porém, estão associadas à exposição do ambiente inferior ao período de 1 h. Próximo das estruturas submarinas, o ambiente fica exposto a concentrações acima de 5 ppm com exposição máxima de 18 h.

4. Bibliografia

- AMANTE, C., and B.W. EAKINS. 2009. ETOPO1 1 Arc-Minute Global Relief Model: Procedures, Data Sources and Analysis. NOAA Technical Memorandum NESDIS NGDC-24, 19 pp, Whole-world grids available on-line at [<http://ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html>] from the NOAA, NESDIS, National Geophysical Data Center, Boulder, Colorado U.S.A.
- BELLCHAMBERS, L.M. & A.M.M. RICHARDSON, 1995. The effect of substrate disturbance and burial depth on the venerid clam, *Katylis scalarina* (Lamarck, 1818). *J. Shellfish Res.* 14, 41-44.
- BIRTWELL, I.A., 1999. Effects of sediments on fish and their Habitat. Fisheries and Oceans Canada. Canadian Stock Assessment Secretariat Research Document 99/139.
- CHANDRASEKARA, W.U. & C.L.J FRID, 1998. A laboratory assessment of the survival and vertical movement of two gastropod species, *Hydrobia ulvae* (Pennant) and *Littorina littorea* Linnaeus), after burial in sediment. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 221: 1991-207.
- ENTERPRISE OIL, 2001. Bijupirá Salema Site Survey, Final Report, Volume 1, Results (25/01/01 - 12/03/2001). 12 de março de 2001. Fornecido pela SHELL.
- GENESIS, 2018. Bijupirá and Salema Fields D&R Project: Seabed Disturbance Studies. Documento J74335A-A-RT-00001/D1, de Agosto de 2018. Fornecido pela SHELL.
- HAIDVOGEL, D. B., H. ARANGO, W. P. BUDGELL, B. D. CORNUELLE, E. CURCHISTER, E. DI LORENZO, K. FENNEL, W. R. GEYER, A. J. HERMANN, L. LANEROLLE, J. LEVIN, J. C. McWILLIAMS, A. J. MILLER, A. M. MOORE, T. M. POWELL, A. F. SHCHEPETKIN, C. R. SHERWOOD, R. P. SIGNELL, J. C. WARNER, and J. WILKIN, 2008. Ocean forecasting in terrain-following coordinates: Formulation and skill assessment of the Regional Ocean Modeling System. *Journal of Computational Physics*, 227, 3595-3624.
- HENNERMANN, K. ERA5 Data Documentation. Disponível em: <https://software.ecmwf.int/wiki/display/CKB/ERA5+data+documentation> Acessado em 20/09/2017.
- HOLTHAUS, K.I.E., J.E. TAMIS, M.G.D. SMIT, R.G. JAK, 2003. SSD approach applied to three types of Sediment Disturbances related to Drilling Discharges. TNO Report DRAFT November 2003.
- KJEILEN-EILERTSEN, G.; TRANNUM, H.; JAK, R. G.; SMIT, M. G. D.; NEFF, J.; DURELL, G. Literature report on burial: derivation of PNEC as componente in the MEMW model tool. In: ERMS Report no. 9B. 2004.



- KRANZ, P.M. The anastrophic burial of bivalves and its paleoecological significance. *Journal of Geology*, v. 82, p. 237-265. 1974.
- MAURER, D.; KECK, R.T.; TINSMAN, J.C.; LEATHEM, W.A. Vertical migration and mortality of benthos in dredged material: Part II: Crustacea. *Mar. Environ. Res.*, v. 5, p. 301-317. 1981.
- NILSSEN, I.; DOS SANTOS, F.; COUTINHO, R.; GOMES, N.; CABRAL, M.M.; EIDE, I.; FIGUEIREDO, M.A.O.; JOHNSEN, G.; JOHNSEN, S. Assessing the potential impact of water-based drill cuttings on deep-water calcareous red algae using species specific impact categories and measured oceanographic and discharge data. *Mar. Environ. Res.*, v. 112, p. 68-77. 2015.
- REED, M.; HETLAND, B. DREAM: a Dose-Related Exposure Assessment Model Technical Description of Physical-Chemical Fate Components. In: SPE INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH, SAFETY AND ENVIRONMENT IN OIL AND GAS EXPLORATION AND PRODUCTION. Kuala Lumpur, Malaysia. 2002.



Anexos

ANEXO I - Modelo de Dispersão de Sólidos



Relatório Técnico [rev.00]

Modelo de Dispersão de Sólidos

Descrição do modelo DREAM/ParTrack

Preparado por: Prooceano

Prooceano

Av. Rio Branco, 311/1205 – Centro

CEP 20.040-009 – Rio de Janeiro – RJ

Tel./Fax + 55 21 2532.5666

www.prooceano.com.br

© PROOCEANO 2019

The copyright in this document is vested in Prooceano. This document may only be reproduced in whole or in part, or stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means electronic, mechanical, photocopying or otherwise, with the prior permission of PROOCEANO.

Os direitos autorais deste documento são propriedade da PROOCEANO. Este documento somente poderá ser reproduzido inteiro ou em partes, ou armazenado, ou transmitido em qualquer forma, ou por quaisquer meios: eletrônico, mecânico, fotocópia ou qualquer outro modo, com a permissão prévia da PROOCEANO.

Controle de revisão

Revisão nº 01

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Revisão nº 02

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Revisão nº 03

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Revisão nº 04

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Revisão nº 05

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Sumário

1. Introdução	9
2. Descrição do Modelo	9
3. Bibliografia	18

Índice das imagens

Figura 1: Exemplo do comportamento das partículas na seção transversal vertical no campo próximo de uma pluma submersa calculada com o DREAM. 10

Equipe técnica

Nome: Ana Carolina Rochinha Boechat

Registro no Conselho de Classe: Não aplicável

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 4961307

Assinatura: Ana Carolina Rochinha Boechat

Nome: Henery Ferreira Garção

Registro no Conselho de Classe: Não aplicável

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 3790998

Assinatura: Henery Ferreira Garção

Nome: Marcelo Montenegro Cabral

Registro no Conselho de Classe: 2010110225 - CREA/RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 5621594

Assinatura: Marcelo Montenegro Cabral

1. Introdução

O processo dispersivo dos sólidos possui três diferentes fases. A primeira fase, denominada **fase de jato**, corresponde à diluição inicial do efluente, onde as forças de empuxo, quantidade de movimento do efluente e os efeitos dinâmicos das correntes locais, resultam em uma rápida mistura e diluição do efluente no corpo d'água receptor. Esta fase ocorre enquanto o efluente possui movimento próprio, dado pela diferença de densidade com o meio ou pela velocidade de saída da fonte. A fase termina quando o efluente descartado encontra uma superfície horizontal (fundo ou superfície do mar) ou se estabiliza em um nível de flutuação neutra. Finda esta primeira etapa, inicia-se a fase de **colapso dinâmico**, onde o efluente se espalhará na profundidade em que se estabilizou devido, ainda, a sua diferença de densidade em relação ao meio. Esta diferença tende a diminuir com o tempo e, em dado momento, sua contribuição para o espalhamento do efluente será inferior àquela dada pela turbulência do ambiente. Tanto a fase de jato quanto a de colapso dinâmico descrevem a **fase dinâmica, ou campo próximo**.

Ao final da fase de colapso dinâmico, tem início a terceira e última fase, denominada de **dispersão passiva, ou campo afastado**, em que o efluente, a não ser pela velocidade vertical associada a cada constituinte, não possui movimento próprio e segue apenas a dinâmica local. Partículas minerais, como cascalho e materiais pesados, podem se desprender da pluma dependendo da velocidade de deposição e da taxa de entranhamento da água na pluma.

2. Descrição do Modelo

O modelo computacional escolhido para esse estudo foi o **DREAM/ParTrack**, desenvolvido pela SINTEF.

O **DREAM** (*Dose-Related Exposure Assessment Model*) é um modelo de partículas lagrangianas tridimensional desenvolvido para avaliação das consequências de descartes de diversos tipos de efluente no ambiente marinho, tanto na coluna d'água quanto no leito oceânico.

O modelo **ParTrack** é um submodelo do DREAM adequado para simulação de descartes de sólidos, cascalho e fluidos de perfuração e avaliação dos efeitos desses descartes no leito oceânico.

DREAM/ParTrack possui um modelo de campo próximo com acoplamento dinâmico com um modelo tridimensional de partículas que permite a representação de substâncias na superfície da água, dissolvidas na coluna d'água, em gotículas ou partículas sólidas dispersas na coluna d'água.

As descargas de sólidos têm densidades que são bastante mais altas do que a água do mar. Por isso, um modelo de campo próximo é incluído na modelagem para representação do movimento descendente da pluma. O domínio do modelo de campo próximo está limitado pela região onde a densidade da pluma se iguala com a densidade do ambiente. A partir desse ponto, os processos de transporte e mistura passam a ser governados por um modelo de campo afastado.

O modelo de campo próximo é governado pelas correntes oceânicas e pelas variações verticais de salinidade e temperatura (estratificação). A combinação desses fatores fará com que a pluma se estabiliza em uma determinada profundidade. As partículas minerais podem sair da pluma dependendo de suas velocidades de sedimentação e da taxa de entranhamento da água na pluma. Os detalhes mais específicos do modelo de campo próximo para ser encontrados em Johansen (2000, 2006).

A Figura 1 ilustra o comportamento das partículas na seção transversal vertical no campo próximo de uma pluma submersa calculada com o DREAM para um descarte a aproximadamente 5 m de profundidade.

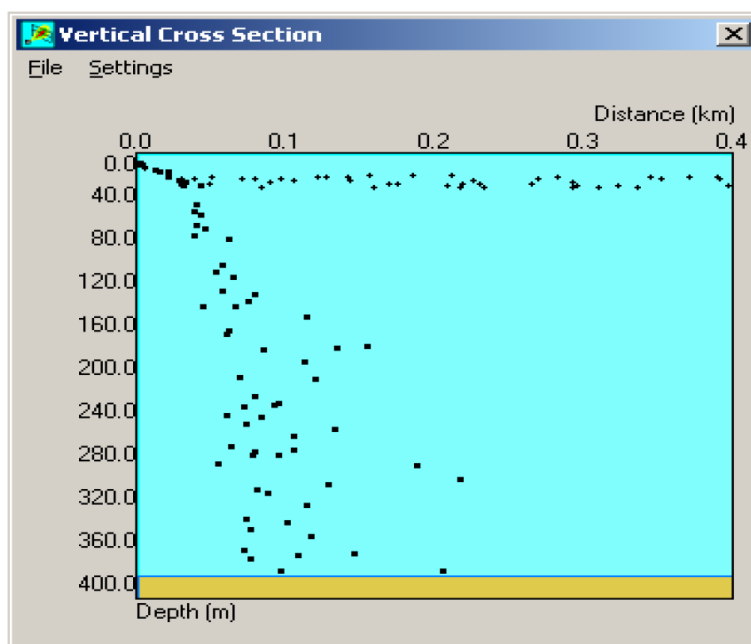


Figura 1: Exemplo do comportamento das partículas na seção transversal vertical no campo próximo de uma pluma submersa calculada com o DREAM.

Observa-se que a profundidade de aprisionamento da pluma é em torno de 20 m de profundidade. Nesta profundidade, a pluma submersa se separa em duas partes, uma parte se espalha horizontalmente na profundidade de aprisionamento. Esta parte consiste nos componentes que estão dissolvidos na pluma ou nas partículas sólidas que têm velocidades de sedimentação desprezíveis. A outra parte da descarga afunda mais rapidamente em direção ao

fundo do oceano. Esta parte consiste dos materiais mais grosseiros (partículas sólidas de maiores dimensões).

A formulação numérica do modelo de campo próximo (Plume3D) é baseada nas formulações de Koh & Chang (1973). Em relação à dispersão passiva, emprega-se um método lagrangiano descrito em Reed & Hetland (2002).

O movimento de uma pluma é regido por equações de conservação de massa e volume, *momentum*, flutuabilidade e partículas sólidas, sal e entalpia. O termo pluma refere-se ao material descartado na coluna d'água, sob ação dos regimes de jato, colapso dinâmico, ou dispersão passiva.

Nas **fases dinâmicas (jato e colapso dinâmico)**, as variações dessas quantidades ocorrem ao longo do eixo no qual a pluma se direciona (centro de massa da pluma). Sendo, portanto, as taxas de mudanças descritas como derivadas em relação a esse eixo.

As equações de conservação que governam o movimento são:

Massa:

$$\frac{d}{ds}(\rho Q) = E\rho_a - \sum_i S_i \rho_i \quad (1)$$

onde Q é a vazão, ρ a densidade do efluente, ρ_a é a densidade do ambiente, ds é a variação do comprimento do eixo, E o entranhamento, ρ_i é a densidade do i -ésimo constituinte ao longo do eixo do jato e S_i a taxa de variação de volume deste elemento.

Momentum (Quantidade de Movimento):

A taxa de variação da quantidade de movimento ao longo do eixo do jato é representada pelo fluxo de flutuabilidade mais o entranhamento de quantidade de movimento do ambiente, menos o somatório da taxa de quantidade de movimento de cada constituinte que passa pelo jato, mais a força de arrasto:

$$\frac{d}{ds}(\rho QU) = \pi b^2 g(\rho - \rho_a)J + E\rho_a U_a - \sum_i (S_i \rho_i U) + F_D \quad (2)$$

Sendo g a aceleração da gravidade, J é o vetor unitário na direção vertical, U_a é a velocidade das correntes ambientais, F_D é a força de arrasto e b é o raio do jato.

Flutuabilidade:

Representada pela taxa de entranhamento do fluido ambiente devido ao empuxo menos o somatório das taxas de saída de constituintes do jato:

$$\frac{d}{ds}(Q(\rho_a(0) - \rho)) = E(\rho_a(0) - \rho_a) - \sum_i S_i(\rho_a(0) - \rho_i) \quad (3)$$

Partículas sólidas:

$$\frac{dP_i}{ds} = -S_i \quad (4)$$

Temperatura:

$$\frac{d}{ds}(Q(T_d - T_a)) = E(T_d - T_a) \quad (5)$$

T_d e T_a sendo a temperatura do efluente e do ambiente, respectivamente.

Salinidade:

$$\frac{d}{ds}(Q(S_d - S_a)) = E(S_d - S_a) \quad (6)$$

S_d e S_a sendo a salinidade do efluente e do ambiente, respectivamente.

Fluxo de volume:

$$Q = \pi b^2 |\vec{U}| \quad (7)$$

b sendo o raio da seção transversal da pluma e U a velocidade da pluma.

Como já citado, uma vez terminada a fase dinâmica da pluma tem início a fase de dispersão passiva. O esquema de dispersão utilizado nesta etapa é um modelo lagrangiano, descrito em Reed & Hetland (2002). Segundo os autores, o modelo DREAM é baseado na equação geral de transporte:

$$\frac{\partial C_i}{\partial t} + \vec{V} \times \vec{\nabla} C_i = \vec{\nabla} \times D_k \vec{\nabla} C_i + \sum_{j=1}^n r_j C_i + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n r_{ji} C_i \quad (8)$$

onde C_i é a concentração do i^o componente químico liberado; t é o tempo; \vec{V} é o vetor de transporte advectivo; $\vec{\nabla}$ é o operador gradiente; e D_k é o coeficiente de dispersão turbulenta em $k =$ direções x, y e z . Os termos r_j representam as variações dos processos físico-químicos.

Os termos referentes à degradação, r_{ij} , controlam a degradação de subprodutos, como a transferência de massa de um componente para outro. Desta forma, as mudanças nas propriedades toxicológicas permanecem retidas no modelo.

Concentrações dos componentes do fluido na coluna d'água são calculadas a partir da distribuição de pseudopartículas Lagrangianas no tempo e espaço. Cada partícula matemática representa, conceitualmente, uma nuvem Gaussiana de componentes dissolvidos, gotículas, ou partículas em decantação. Os campos de concentração são constituídos a partir da superposição de todas essas nuvens. Cada nuvem consiste de um elipsoide com uma partícula em seu centro, e semieixos definidos como uma função de tempo da partícula. A distribuição teórica da massa dentro do elipsoide é Gaussiana, com seus desvios padrões nas direções x , y e z (CSANADY, 1973 apud REED & HETLAND, 2002):

$$\sigma_i = \sqrt{2k_i t} \quad (9)$$

$$C = \frac{m}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{(x-x_0)^2}{\sigma_x^2} + \frac{(y-y_0)^2}{\sigma_y^2} + \frac{(z-z_0)^2}{\sigma_z^2}\right)\right] \quad (10)$$

onde x , y , z são as coordenadas do ponto de interesse; x_0 , y_0 , z_0 são as coordenadas do centro de massa da nuvem; σ_x^2 , σ_y^2 , σ_z^2 são as variâncias e m a massa.

Cada um desses elipsoides geralmente contribui em massa para muitas células no campo de concentração; e elipsoides vizinhos geralmente se sobrepõem espacialmente. Então, uma determinada célula do campo de concentração contém uma concentração resultante da presença de múltiplas nuvens de partículas próximas. Esse esquema remove grande parte da dependência do campo de concentração calculado sobre o número de partículas e a resolução da grade.

Os processos físico-químicos que regem o comportamento do efluente são:

Advecção e Dispersão

A advecção é calculada a partir da sobreposição de uma velocidade média local a uma componente turbulenta escolhida aleatoriamente. Geralmente, essa velocidade média local é a soma das componentes climatológicas, de maré e geradas pelos ventos e ondas (Stokes). Essas componentes especificadas são então interpoladas e somadas à componente turbulenta. A partir desse somatório, é calculada a advecção na coluna d'água. A componente turbulenta (w') é expressa como:

$$w' = R\sqrt{6k/\Delta t} \quad (11)$$

onde R é um número aleatório entre -1 e 1 e k é o coeficiente de dispersão turbulenta estimado para as direções horizontais e verticais.

O coeficiente de dispersão horizontal pode ser aproximado a partir de dados obtidos em estudos de dispersão de corantes, como os de Okubo (1971, 1974 *apud* REED & HETLAND, 2002) e revisados posteriormente por Bowden (1983 *apud* REED & HETLAND, 2002):

$$K_x = 0,0027 t^{1,34} \quad (12)$$

para K em cm^2/s e t em segundos.

O coeficiente de difusão turbulenta vertical acima da pycnoclina é relacionado às condições de onda, segundo Ichiye (1967 *apud* REED & HETLAND, 2002):

$$K_z = 0,0028 \frac{H^2}{T} \exp(-2kz) \quad (13)$$

sendo H a altura da onda, T o período de onda e k o número da onda.

Abaixo da profundidade da pycnoclina, K_z é assumido como uma constante de valor 10^{-4} m/s^2 (KULLENBERG, 1982 *apud* REED & HETLAND, 2002). Na ausência da pycnoclina, a equação de Ichiye é aplicada da superfície ao fundo.

O deslocamento vertical das partículas é calculado a partir da sobreposição de uma velocidade turbulenta aleatória a uma velocidade ascendente (ou descendente). As velocidades verticais diferenciais são calculadas usando a média harmônica de dois extremos, uma vez que o coeficiente de arrasto é uma função do número de Reynolds (JOHANSEN, 2000 *apud* REED & HETLAND, 2002):

$$w_{rise} = 1/(w_1^{-1} + w_2^{-1}), \text{ solução combinada} \quad (14)$$

$$w_1 = d^2 g' / 18\nu, \text{ (para número de Reynolds} < 1000), \text{ e} \quad (15)$$

$$w_2 = \sqrt{3d |g'|}, \text{ (para número de Reynolds} > 1000) \quad (16)$$

Onde:

$g' = g(\rho_\alpha - \rho_0) / \rho_\alpha$, g é a aceleração gravitacional e ν a viscosidade cinemática da água ($\sim 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$).

Dissolução

A dissolução é dependente da fração molar de cada componente presente no efluente. A concentração ambiental também é um fator importante, principalmente próximo ao local de descarte/vazamento. A equação que governa a dissolução do componente i é:

$$dm_i / dt = K_d A (F_i S_i - C_i) \quad (17)$$

onde, K_d é o coeficiente de transferência de massa por dissolução, em m/s; A a área superficial do efluente, em m^2 ; F_i a fração molar do componente i remanescente no efluente; S_i a solubilidade do componente i , em g/m^3 , ppm; e C_i a concentração ambiente do componente i , em g/m^3 .

Adsorção

A adsorção desempenha um papel importante no transporte e destino dos poluentes no ambiente aquático. Ela determina a extensão do particionamento de um poluente entre a fase de particulado em suspensão e a fase dissolvida, modulando, desta forma, os efeitos tóxicos e a taxa de remoção da coluna d'água para os sedimentos.

Velocidade de Deposição das Partículas Sólidas

No modelo DREAM, as velocidades de deposição das partículas são divididas em dois regimes: o regime de Stokes e o regime do arrasto constante (RYE *et al.*, 2008). As velocidades de deposição dentro do regime de Stokes, para partículas de menor tamanho, são dadas pela seguinte equação:

$$W_1 = \frac{d^2 g'}{18\nu} \quad (18)$$

$$g' = g(\rho_{partícula} - \rho_{água}) / \rho_{água} \quad (19)$$

onde W_1 é a velocidade laminar de afundamento de Stokes para uma partícula; d é o diâmetro da partícula; g' é a gravidade reduzida, expressa pela equação (19); g é a gravidade padrão; ρ é a densidade da partícula ou da água do mar; ν é a viscosidade cinemática ($1,358 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, em uma água com 10°C).

A segunda contribuição para a deposição das partículas é o regime de arrasto constante com fricção dominante, para partículas maiores. Uma expressão geral para essa velocidade de queda pode ser derivada a partir do balanço entre as forças de flutuação e de arrasto que atuam na partícula (HU & KINTNER, 1955 *apud* RYE *et al.*, 2008), calculada da seguinte forma:

$$W_2 = \sqrt{\frac{4dg'}{3C_D}} \quad (20)$$

O coeficiente de arrasto C_D , nesta equação, é uma função do Número de Reynolds ($Re = W_2 d / \nu$). Dessa forma, dois regimes assintóticos são identificados, o regime de Stokes e o regime de arrasto constante.

» Regime de Stokes ($Re < 1$):

$$W_1 = \frac{d^2 g'}{18\nu} \quad (21)$$

» Regime de arrasto constante ($Re < 1000$):

$$W_2 = K\sqrt{4dg'} \quad (22)$$

onde K é uma constante empírica adimensional. Para valores intermediários do Número de Reynolds ($1 < Re < 1000$), uma equação de interpolação para a velocidade de deposição total W da partícula pode ser utilizada, da seguinte forma:

$$W = \frac{1}{\left(\frac{1}{W_1} + \frac{1}{W_2}\right)} \quad (23)$$

A constante empírica K é escolhida de forma que a correspondência seja alcançada entre a velocidade de deposição dominada pela fricção. Essa equação considera as partículas como não esféricas e, portanto, com velocidades de deposição menor que as partículas esféricas.

3. Bibliografia

JOHANSEN, Ø. (2000): "DeepBlow – a Lagrangian Plume Model for Deep Water Blowouts". Spill Science & Technology Bulletin, Vol. 6, No. 2, pp 103 – 111.

JOHANSEN, Ø. and DURGUT, I. 2006. Implementation of the near-field module in theERMS model, Technical report, SINTEF.

KOH, R. C. Y.; CHANG, Y. 1973. Mathematical Model for Barge Ocean Disposal of Wastes, Relatório EPA-6602-73-029, U.S. Environmental Protection Agency, Corvallis, Oregon.

REED, M. & HETLAND, B. 2002. DREAM: a Dose-Related Exposure Assessmet Model Technical Description of Physical-Chemical Fate Components. SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, Kuala Lumpur, Malaysia, March 2002.

RYE, H.; REED, M.; FROST, T.; SMIT, M.; DURGUT, I.; JOHANSEN, O.; DITLEVSEN, M. Development of a numerical model for calculating exposure to toxic and nontoxic stressors in the water column and sediment from drilling discharges. Integrated Environmental Assessment and Management, v. 4, n. 2, pp. 194-203. 2008.



ANEXO II - Modelagem Hidrodinâmica



Relatório Técnico [rev.01]

Modelagem Hidrodinâmica

Bacias do Espírito Santo, Campos,
Santos e Pelotas

Preparado por: Prooceano

Prooceano

Av. Rio Branco, 311/1205 – Centro

CEP 20.040-009 – Rio de Janeiro – RJ

Tel./Fax + 55 21 2532.5666

www.prooceano.com.br

© PROOCEANO 2020

The copyright in this document is vested in Prooceano. This document may only be reproduced in whole or in part, or stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means electronic, mechanical, photocopying or otherwise, with the prior permission of PROOCEANO.

Os direitos autorais deste documento são propriedade da PROOCEANO. Este documento somente poderá ser reproduzido inteiro ou em partes, ou armazenado, ou transmitido em qualquer forma, ou por quaisquer meios: eletrônico, mecânico, fotocópia ou qualquer outro modo, com a permissão prévia da PROOCEANO.

Controle de revisão

Revisão nº 01

Data: 06 / 04 / 2020

Descrição: Atualização do relatório com base nos pareceres técnicos recentes

Responsável: Henery Garção

Empresa: Prooceano

Revisão nº 02

Data: / /

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Revisão nº 03

Data: / /

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Revisão nº 04

Data: / /

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Revisão nº 05

Data: / /

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Sumário

1. Introdução	19
2. Modelo Numérico Utilizado	20
3. Domínio do Modelo	25
4. Condições Iniciais	27
5. Condições de Contorno.....	30
5.1. Condição de Contorno de Fundo	30
5.2. Condição de Contorno de Superfície	32
5.3. Condição de Contorno Laterais.....	41
5.4. Maré.....	41
6. Estabilização da Energia Cinética	51
7. Resultados	53
7.1. Campos de corrente	54
7.2. Seções verticais.....	86
7.3. Rosas mensais de corrente.....	90
7.4. Processos de mesoescala.....	109
7.5. Considerações.....	111
8. Avaliação do Modelo.....	112
8.1. Maré.....	112
8.2. Temperatura da Superfície do Mar	117
8.3. Estrutura Termohalina	133
8.4. Correntes	151
8.5. Transporte de volume.....	161
9. Considerações Finais	163
10. Bibliografia	164

Índice das imagens

Figura 1: Região de modelagem. Polígono vermelho pontilhado representa os limites da grade do modelo hidrodinâmico.	25
Figura 2: Detalhamento da representação da linha de costa pela grade do modelo hidrodinâmico. Os retângulos em vermelho representam as células consideradas como terra pelo modelo e a linha branca mostra a linha de costa da região.	26
Figura 3: Campo de temperatura superficial do Mercator (°C) no dia 1º de janeiro de 2012 interpolado para a grade do ROMS.	28
Figura 4: Campo de salinidade superficial do Mercator (°C) no dia 1º de janeiro de 2012 interpolado para a grade do ROMS.	28
Figura 5: Campo de Elevação da Superfície Livre (m) do Mercator (°C) no dia 1º de janeiro de 2012 interpolado para a grade do ROMS.	29
Figura 6: Campo de Correntes superficiais (m/s) do Mercator (°C) no dia 1º de janeiro de 2012 interpolado para a grade do ROMS.	29
Figura 7: Representação esquemática das condições de contorno a serem definidas em um modelo de área limitada.	30
Figura 8: Batimetria da grade do modelo numérico ROMS.	31
Figura 9: Campo médio dos dados de temperatura do ar a 2 m do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).	34
Figura 10: Campo médio dos dados de precipitação do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).	35
Figura 11: Campo médio dos dados de umidade relativa do ar do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).	36
Figura 12: Campo médio dos dados de pressão atmosférica do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).	37
Figura 13: Campo médio dos dados de radiação de onda curta do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).	38
Figura 14: Campo médio dos dados de radiação de onda longa do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).	39
Figura 15: Campo médio dos dados de vento do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).	40

Figura 16: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente M2. Fonte: TPX08.....	42
Figura 17: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente S2. Fonte: TPX08.	43
Figura 18: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente N2. Fonte: TPX08.	44
Figura 19: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente K2. Fonte: TPX08.	45
Figura 20: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente K1. Fonte: TPX08.	46
Figura 21: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente O1. Fonte: TPX08.	47
Figura 22: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente P1. Fonte: TPX08.	48
Figura 23: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente Q1. Fonte: TPX08.	49
Figura 24: Variação da energia cinética média em superfície ao longo da simulação.	52
Figura 25: Campo médio de circulação para o mês de janeiro.	55
Figura 26: Campo médio de circulação para o mês de fevereiro.	55
Figura 27: Campo médio de circulação para o mês de março.	56
Figura 28: Campo médio de circulação para o mês de abril.....	56
Figura 29: Campo médio de circulação para o mês de maio.	57
Figura 30: Campo médio de circulação para o mês de junho.	57
Figura 31: Campo médio de circulação para o mês de julho.....	58
Figura 32: Campo médio de circulação para o mês de agosto.	58
Figura 33: Campo médio de circulação para o mês de setembro.	59
Figura 34: Campo médio de circulação para o mês de outubro.	59
Figura 35: Campo médio de circulação para o mês de novembro.	60
Figura 36: Campo médio de circulação para o mês de dezembro.	60
Figura 37: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de janeiro.	62
Figura 38: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de fevereiro.	62
Figura 39: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de março.	63

Figura 40: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de abril...	63
Figura 41: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de maio..	64
Figura 42: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de junho.	64
Figura 43: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de julho..	65
Figura 44: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de agosto.	65
Figura 45: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de setembro.....	66
Figura 46: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de outubro.	66
Figura 47: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de novembro.....	67
Figura 48: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de dezembro.....	67
Figura 49: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de janeiro.	68
Figura 50: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de fevereiro.....	68
Figura 51: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de março.	69
Figura 52: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de abril...	69
Figura 53: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de maio..	70
Figura 54: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de junho.	70
Figura 55: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de julho..	71
Figura 56: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de agosto.	71
Figura 57: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de setembro.....	72
Figura 58: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de outubro.	72

Figura 59: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de novembro	73
Figura 60: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de dezembro	73
Figura 61: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de janeiro	74
Figura 62: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de fevereiro	74
Figura 63: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de março.	75
Figura 64: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de abril.	75
Figura 65: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de maio.	76
Figura 66: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de junho.	76
Figura 67: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de julho.	77
Figura 68: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de agosto.	77
Figura 69: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de setembro.	78
Figura 70: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de outubro.	78
Figura 71: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de novembro	79
Figura 72: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de dezembro	79
Figura 73: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de janeiro	80
Figura 74: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de fevereiro	80

Figura 75: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de março.	81
Figura 76: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de abril.	81
Figura 77: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de maio.	82
Figura 78: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de junho.	82
Figura 79: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de julho.	83
Figura 80: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de agosto.	83
Figura 81: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de setembro.	84
Figura 82: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de outubro.	84
Figura 83: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de novembro.	85
Figura 84: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de dezembro.	85
Figura 85: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Santos para os meses de janeiro a abril.	86
Figura 86: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Santos para os meses de maio a agosto.	87
Figura 87: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Santos para os meses de setembro a dezembro.	87
Figura 88: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Campos para os meses de janeiro a abril.	88
Figura 89: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Campos para os meses de maio a agosto.	88
Figura 90: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Campos para os meses de setembro a dezembro.	89

Figura 91: Pontos considerados para apresentação de análise de rosa de correntes e tabela conjunta de direção e intensidade.....	90
Figura 92: Rosas mensais de correntes em superfície para o Ponto 1 na Bacia de Santos.	91
Figura 93: Rosas mensais de correntes em 200 metros de profundidade para o Ponto 1 na Bacia de Santos.....	92
Figura 94: Rosas de correntes em 500 metros de profundidade para o Ponto 1 na Bacia de Santos.....	93
Figura 95: Rosas mensais de correntes em 1.000 metros de profundidade para o Ponto 1 na Bacia de Santos.....	94
Figura 96: Rosas mensais de correntes em 2.000 metros de profundidade para o Ponto 1 na Bacia de Santos.....	95
Figura 97: Rosas mensais de correntes em superfície para o Ponto 2 na Bacia de Santos.	98
Figura 98: Rosas mensais de correntes em 200 metros de profundidade para o Ponto 2 na Bacia de Santos.....	99
Figura 99: Rosas mensais de correntes em 500 metros de profundidade para Ponto 2 na Bacia de Santos.....	100
Figura 100: Rosas mensais de correntes em superfície para o Ponto 3 na Bacia de Campos.102	
Figura 101: Rosas mensais de correntes em 200 metros de profundidade para o Ponto 3 na Bacia de Campos.	103
Figura 102: Rosa mensais de correntes em 500 metros de profundidade para o Ponto 3 na Bacia de Campos.	104
Figura 103: Rosa mensais de correntes em 1.000 metros de profundidade para o Ponto 3 na Bacia de Campos.	105
Figura 104: Rosa mensais de correntes em 2.000 metros de profundidade para o Ponto 3 na Bacia de Campos.	106
Figura 105: Campo de corrente do dia 15/05/2013.	109
Figura 106: Campo de corrente do dia 13/06/2013.	110
Figura 107: Campo de corrente do dia 01/12/2013.	110
Figura 108: Localização das estações maregráficas da FEMAR, utilizadas na avaliação da representação da maré no modelo.	113

Figura 109: Comparação para a estação de Vitória – ES. Séries reconstituídas da FEMAR (azul) e do modelo ROMS (vermelha), para todo o período (acima) e em zoom (abaixo).	114
Figura 110: Comparação para a estação de Fundeio 1 Norte – Oceânica . Séries reconstituídas da FEMAR (azul) e do modelo ROMS (vermelha), para todo o período (acima) e em zoom (abaixo).	114
Figura 111: Comparação para a estação de Ilha da Moela. Séries reconstituídas da FEMAR (azul) e do modelo ROMS (vermelha), para todo o período (acima) e em zoom (abaixo).	115
Figura 112: Comparação para a estação de Santa Marta. Séries reconstituídas da FEMAR (azul) e do modelo ROMS (vermelha), para todo o período (acima) e em zoom (abaixo).	115
Figura 113: Comparação para a estação de Torres. Séries reconstituídas da FEMAR (azul) e do modelo ROMS (vermelha), para todo o período (acima) e em zoom (abaixo).	116
Figura 114: TSM média de janeiro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo)	118
Figura 115: TSM média de fevereiro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo)	119
Figura 116: TSM média de março (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo).	120
Figura 117: TSM média de abril (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo).	121
Figura 118: TSM média de maio (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo).	122
Figura 119: TSM média de junho (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo).	123
Figura 120: TSM média de julho (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo).	124
Figura 121: TSM média de agosto (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo)	125
Figura 122: TSM média de setembro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo)	126

Figura 123: TSM média de outubro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo).....	127
Figura 124: TSM média de novembro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo).....	128
Figura 125: TSM média de dezembro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de <i>bias</i> (Dado – Modelo).....	129
Figura 126: Série de TSM do OSTIA e do ROMS e do <i>bias</i> (dado – modelo) no Ponto 1, na Bacia de Santos.....	131
Figura 127: Série de TSM do OSTIA e do ROMS e do <i>bias</i> (dado – modelo) no Ponto 2, na Bacia de Santos.....	131
Figura 128: Série de TSM do OSTIA e do ROMS e do <i>bias</i> (dado – modelo) no Ponto 3, na Bacia de Campos.	132
Figura 129: Localização dos pontos de grade do ROMS utilizados para as comparações com o WOA.	134
Figura 130: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 1.....	135
Figura 131: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 1.	135
Figura 132: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 2.....	136
Figura 133: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 2.	136
Figura 134: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 3.....	137
Figura 135: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 3.	137
Figura 136: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 4.....	138
Figura 137: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 4.	138
Figura 138: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 5.....	139

Figura 139: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 5.	139
Figura 140: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 6.....	140
Figura 141: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 6.	140
Figura 142: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 7.....	141
Figura 143: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 7.	141
Figura 144: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 8.....	142
Figura 145: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 8.	142
Figura 146: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 9.....	143
Figura 147: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 9.	143
Figura 148: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 10.....	144
Figura 149: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 10.	144
Figura 150: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 11.....	145
Figura 151: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 11.	145
Figura 152: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 12.....	146
Figura 153: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 12.	146
Figura 154: Representação esquemática dos mecanismos de controle de fluatibilidade, <i>pitch</i> e <i>roll</i> do Seaglider. Adaptada de IROBOT (2012) em Boechat (2015).	148

Figura 155: Localização dos perfis de temperatura e salinidade coletados por <i>glider</i> nas proximidades da radial Maricá (pontos em preto), e pontos de grade do ROMS (pontos em vermelho) de onde foram extraídos os dados para comparação.	149
Figura 156: Faixa de ocorrência de 95% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) – acima – e <i>bias</i> médio anual – abaixo.	150
Figura 157: Trajetória descrita pelo derivador 01 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 01 e os resultados do ROMS (direita).....	152
Figura 158: Trajetória descrita pelo derivador 02 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 02 e os resultados do ROMS (direita).....	152
Figura 159: Trajetória descrita pelo derivador 03 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 03 e os resultados do ROMS (direita).....	153
Figura 160: Trajetória descrita pelo derivador 04 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 04 e os resultados do ROMS (direita).....	153
Figura 161: Trajetória descrita pelo dor 05 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 05 e os resultados do ROMS (direita).....	153
Figura 162: Trajetória descrita pelo derivador 06 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 06 e os resultados do ROMS (direita).....	154
Figura 163: Trajetória descrita pelo derivador 07 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 07 e os resultados do ROMS (direita).....	154
Figura 164: Trajetória descrita pelo derivador 08 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 08 e os resultados do ROMS (direita).....	154
Figura 165: Trajetória descrita pelo derivador 09 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 09 e os resultados do ROMS (direita).....	155
Figura 166: Trajetória descrita pelo derivador 10 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 10 e os resultados do ROMS (direita).....	155
Figura 167: Trajetória descrita pelo derivador 11 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 11 e os resultados do ROMS (direita).....	155
Figura 168: Trajetória descrita pelo derivador 12 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 12 e os resultados do ROMS (direita).....	156
Figura 169: Trajetória descrita pelo derivador 13 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 13 e os resultados do ROMS (direita).....	156

Figura 170: Trajetória descrita pelo derivador 14 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 14 e os resultados do ROMS (direita).....	156
Figura 171: Trajetória descrita pelo derivador 15 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 15 e os resultados do ROMS (direita).....	157
Figura 172: Trajetória descrita pelo derivador 16 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 16 e os resultados do ROMS (direita).....	157
Figura 173: Trajetória descrita pelo derivador 17 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 17 e os resultados do ROMS (direita).....	157
Figura 174: Trajetória descrita pelo derivador 18 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 18 e os resultados do ROMS (direita).....	158
Figura 175: Trajetória descrita pelo derivador 19 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 19 e os resultados do ROMS (direita).....	158
Figura 176: Trajetória descrita pelo derivador 20 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 20 e os resultados do ROMS (direita).....	158
Figura 177: Trajetória descrita pelo derivador 21 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 21 e os resultados do ROMS (direita).....	159
Figura 178: Trajetória descrita pelo derivador 22 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 22 e os resultados do ROMS (direita).....	159
Figura 179: Trajetória descrita pelo derivador 23 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 23 e os resultados do ROMS (direita).....	159
Figura 180: Trajetória descrita pelo derivador 24 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 24 e os resultados do ROMS (direita).....	160
Figura 181: Trajetória descrita pelo derivador 25 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 25 e os resultados do ROMS (direita).....	160

Índice das tabelas

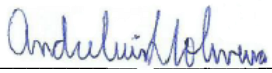
Tabela 1: Parâmetros e constantes utilizadas no modelo hidrodinâmico.....	24
Tabela 2: Lista das cartas náuticas digitalizadas.....	31
Tabela 3: Percentual de ocorrência sazonal de intensidade de correntes no Ponto 1 na Bacia de Santos.....	96
Tabela 4: Percentual (%) de ocorrência de intensidade de correntes no Ponto 2 na Bacia de Santos.....	101
Tabela 5: Percentual (%) de ocorrência de intensidade de correntes no Ponto 3 na Bacia de Campos.....	107
Tabela 6: Comparação estatística entre as séries maregráficas do modelo ROMS e da FEMAR. Apresentam-se os índices Erro Médio Absoluto (EMA) e coeficiente de correlação linear de Pearson (ρ).....	117
Tabela 7: Valores de bias de TSM ($^{\circ}\text{C}$) mínimo, médio e máximo.....	132
Tabela 8: Valores de <i>bias</i> médio anual de temperatura e salinidade para os 12 pontos selecionados no domínio.....	147
Tabela 9: Posição e datas iniciais e finais de cada derivador ao longo do período de comparação.....	151
Tabela 10: Índice de Wilmot e bias da velocidade (m/s) das comparações modelo/derivadores.....	161
Tabela 11: Estimativas para o transporte de volume e para a velocidade máxima da CB entre 21°S e 24°S . Sinais negativos representam a direção sul-sudoeste da corrente. Adaptada de Silveira (2007).....	162

Equipe técnica

Nome: André Luis Santi Coimbra de Oliveira

Registro no Conselho de Classe: Não aplicável

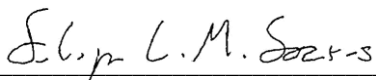
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 5967357

Assinatura: 

Nome: Felipe Lobo Mendes Soares

Registro no Conselho de Classe: Não aplicável


Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 3811578

Assinatura: 

Nome: Henery Ferreira Garção

Registro no Conselho de Classe: Não aplicável

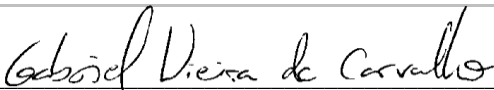
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 3790998

Assinatura: 

Nome: Gabriel Vieira de Carvalho

Registro no Conselho de Classe: Não aplicável

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 5416625

Assinatura: 

Nome: Marcelo Montenegro Cabral

Registro no Conselho de Classe: 2010110225 - CREA/RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 5621594

Assinatura: 

1. Introdução

O presente relatório descreve os resultados obtidos na modelagem numérica hidrodinâmica para a região das Bacias do Espírito Santo, Campos, Santos e Pelotas para subsidiar estudos de dispersão de poluentes (e.g. óleo, cascalho, fluidos de perfuração, água de produção) no mar para os cenários acidentais de vazamento. Este estudo consiste na análise das características meteorológicas e simulações hidrodinâmicas da região, mais especificamente dos parâmetros capazes de afetar o comportamento de poluentes lançados/derramados.

Para simular o transporte de qualquer material no oceano é necessário conhecer o comportamento das correntes marinhas da região em questão. Para tal, pode-se recorrer à técnica conhecida como fluidodinâmica computacional, que consiste em reproduzir o comportamento de fluidos em resposta às forçantes atuantes no meio, através da solução numérica das equações que governam os processos envolvidos. Com isso, podem ser obtidos resultados sinóticos e sob diferentes condições de contorno e iniciais, como por exemplo, condições de verão e inverno, de maré de sizígia e quadratura etc.

A capacidade de simular diferentes condições, aliada à obtenção de resultados sinóticos em quatro dimensões (as três do espaço e o tempo), faz da fluidodinâmica computacional uma opção interessante, e em determinados casos, como em regiões com pouca ou nenhuma medição, a única para obter os resultados necessários à modelagem de transporte de materiais no oceano. É imprescindível, no entanto, a realização de comparações dos resultados obtidos pelo modelo hidrodinâmico com dados observados na região, para se obter uma medida da representatividade do modelo em relação ao observado.

2. Modelo Numérico Utilizado

Para as simulações hidrodinâmicas na região foi utilizado o modelo *Regional Ocean Modeling System - ROMS* (HAIDVOGEL *et al.*, 2008). O ROMS é um modelo oceânico de superfície livre, coordenadas seguidoras de terreno e equações primitivas, utilizado amplamente pela comunidade científica em uma vasta gama de aplicações (por exemplo, HAIDVOGEL *et al.*, 2000; MARCHESIELLO *et al.*, 2003; PELIZ *et al.*, 2003). Os algoritmos não lineares que formam o cerne computacional do ROMS são descritos em detalhes em Shchepetkin & McWilliams (2003, 2005). O ROMS inclui modelos acoplados para processos biogeoquímicos, bio-ópticos, transporte de sedimentos e também inclui diversos regimes de mistura vertical (WARNER *et al.*, 2005), níveis múltiplos de aninhamento e grades compostas.

As equações hidrostáticas primitivas de momento são resolvidas utilizando um passo de tempo dividido explicitamente e modos barotrópico (bidimensional) e baroclínico (tridimensional) acoplados. Um número finito de passos de tempo barotrópicos é efetuado em cada passo de tempo baroclínico para resolver as equações de superfície livre e momento verticalmente integrado. No intuito de evitar erros associados com o *aliasing* de frequências resolvidas no modo barotrópico, mas não no baroclínico, são realizadas médias temporais nos campos barotrópicos antes de serem trocados com os valores obtidos com um passo baroclínico de maior duração. Um filtro de tempo cossenoidal, centrado no novo nível de tempo, é usado para fazer as médias dos campos barotrópicos (SHCHEPETKIN; MCWILLIAMS, 2005). Adicionalmente, o passo de tempo separado é forçado a manter a conservação de volume e a preservação de consistência, propriedades que são necessárias para as equações de traçadores (p.ex. temperatura e salinidade) (SHCHEPETKIN; MCWILLIAMS, 2005).

Atualmente, todas as equações em duas e três dimensões são discretizadas no tempo usando um algoritmo de passo de tempo previsor (*Leap-Frog*) e corretor (Adams-Molton) de terceira ordem, que é altamente robusto e estável. A estabilidade reforçada pelo esquema permite passos de tempo mais longos, por um fator de aproximadamente quatro, o qual mais do que compensa o custo elevado do algoritmo previsor-corretor.

As equações primitivas são discretizadas verticalmente sobre a variável topográfica utilizando coordenadas seguidoras de terreno “estiradas” (SONG; HAIDVOGEL, 1994). As coordenadas estiradas permitem o aumento da resolução em áreas de interesse, como na termoclina e nas camadas limites de fundo. A grade padrão utiliza diferenças finitas de segunda ordem, centradas em uma grade vertical irregular. Opções para grades de ordens maiores são disponíveis via uma reconstrução conservativa de derivadas verticais (SHCHEPETKIN; MCWILLIAMS, 2005). Esta classe de modelo apresenta grande sensibilidade à topografia, resultando em erros do gradiente de pressão. Estes erros aumentam devido à divisão do termo do gradiente de pressão em um componente ao longo da coordenada sigma e uma correção

hidrostática (para maiores detalhes, veja Haidvogel & Beckmann, 1999). O algoritmo numérico no ROMS é desenvolvido para minimizar tais erros (SHCHEPETKIN & MCWILLIAMS, 2003).

Na horizontal, as equações primitivas são calculadas usando coordenadas ortogonais curvilíneas ajustadas ao contorno em uma grade irregular do tipo C de Arakawa. A formulação geral das coordenadas curvilíneas inclui as coordenadas cartesianas e as esféricas. Contornos de costa também podem ser especificados como uma grade discretizada finitamente pela máscara terra/mar. Assim como na vertical, a grade horizontal utiliza diferenças finitas de segunda ordem centradas. Entretanto, o código também é desenvolvido para fazer a implementação de grades de maior ordem.

Existem várias opções para esquemas de advecção: diferenças centradas de segunda e quarta ordens; e terceira ordem, *upstream biased*. Este último esquema, padrão do modelo, apresenta uma dissipação hiper-difusa dependente da velocidade como erro dominante de truncamento (SHCHEPETKIN; MCWILLIAMS, 1998). Estes esquemas são estáveis para a metodologia de previsão e correção do modelo. Além disso, há uma opção para representação da advecção vertical, utilizando *spline* parabólico conservativo, que tem propriedades de dispersão similares a um esquema convencional preciso de oitava ordem.

Várias parametrizações de escala de sub-grade estão presentes no ROMS. A mistura vertical de momento e de traçadores pode ocorrer nos níveis verticais, superfícies geopotenciais (profundidade constante), ou superfícies isopícnais (densidade constante). O operador de mistura pode ser harmônico (arranjo de 3 pontos) ou bi-harmônico (arranjo de 5 pontos). Em Haidvogel & Beckmann (1999) podem ser obtidos maiores esclarecimentos sobre estes operadores.

A parametrização vertical de mistura no ROMS pode ser tanto por esquemas de fechamento locais, como não-locais. Os esquemas de fechamento locais são baseados nas equações de energia cinética turbulenta de nível 2,5 de Mellor & Yamada (1982) e na parametrização de Escala Genérica de Dimensão (EGD) (UMLAUF & BUCHARD, 2003). O esquema de fechamento não-local é baseado na formulação da camada limite, perfil-K, definida por Large *et al.* (1994). O esquema de perfil-K tem sido expandido para incluir tanto os limites de camadas de superfície quanto os de fundo. O EGD é um modelo de turbulência de duas equações que permite uma ampla variedade de fechamentos de mistura vertical, incluindo os esquemas k-kl (Mellor-Yamada level 2,5), k-e e k-w. Muitas funções de estabilidade têm sido empregadas para favorecer a flexibilidade. Um estudo recente (WARNER *et al.*, 2005) avaliou a performance desses fechamentos de turbulência no ROMS, em aplicações de transporte de sedimentos idealizado. Além disso, existe um esquema de camada limite de fundo onda/corrente que provoca o estresse de fundo (STYLES; GLENN, 2000) e o transporte de sedimentos, que tem ganhado importância em aplicações costeiras.

A camada limite de interação ar-mar utilizada no ROMS, baseia-se na parametrização de Fairall *et al.* (1996). Esta foi adaptada do algoritmo do COARE (*Coupled Ocean-Atmosphere Response Experiment*) para o cálculo de fluxos de *momentum* de superfície, calor sensível, e calor latente. Esta camada limite é utilizada para o acoplamento com modelos atmosféricos.

O ROMS possui um código altamente moderno e modular escrito em F90 e 95. Utiliza pré-processamento C para ativar as diversas opções físicas e numéricas. Muitos padrões de códigos têm sido estabelecidos para facilitar a leitura, manutenção e portabilidade do modelo. Todas as variáveis de estado do modelo são dinamicamente alocadas e passadas como argumento das rotinas computacionais.

O conjunto de equações governantes do ROMS é formado pelas equações primitivas do movimento, fazendo uso das aproximações de *Boussinesq*, plano β e hidrostática. Referenciando-se a um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, com valores positivos de x , no sentido leste, e de y , no sentido norte, e realizando a transformação para coordenada *sigma*, tem-se o conjunto de equações básicas utilizadas pelo ROMS.

Equação da continuidade:

$$\frac{\partial DU}{\partial x} + \frac{\partial DV}{\partial y} + \frac{\partial \omega}{\partial \sigma} + \frac{\partial \eta}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

Equação da conservação da quantidade de movimento na direção zonal:

$$\frac{\partial UD}{\partial t} + \frac{\partial U^2 D}{\partial x} + \frac{\partial UVD}{\partial y} + \frac{\partial U\omega}{\partial \sigma} - fVD + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{gD^2}{\rho_0} \int_{\sigma}^{\sigma_0} \left[\frac{\partial \rho'}{\partial x} - \frac{\sigma'}{D} \frac{\partial D}{\partial x} \frac{\partial \rho'}{\partial \sigma'} \right] d\sigma' = \frac{\partial}{\partial \sigma} \left[\frac{K_M}{D} \frac{\partial U}{\partial \sigma} \right] + F_x \quad (2)$$

Equação da conservação da quantidade de movimento na direção meridional:

$$\frac{\partial VD}{\partial t} + \frac{\partial UVD}{\partial x} + \frac{\partial V^2 D}{\partial y} + \frac{\partial V\omega}{\partial \sigma} + fUD + gD \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{gD^2}{\rho_0} \int_{\sigma}^{\sigma_0} \left[\frac{\partial \rho'}{\partial y} - \frac{\sigma'}{D} \frac{\partial D}{\partial y} \frac{\partial \rho'}{\partial \sigma'} \right] d\sigma' = \frac{\partial}{\partial \sigma} \left[\frac{K_M}{D} \frac{\partial V}{\partial \sigma} \right] + F_y \quad (3)$$

Equação da conservação de calor:

$$\frac{\partial \theta D}{\partial t} + \frac{\partial \theta UD}{\partial x} + \frac{\partial \theta VD}{\partial y} + \frac{\partial \theta \omega}{\partial \sigma} = \frac{\partial}{\partial \sigma} \left[\frac{K_H}{D} \frac{\partial \theta}{\partial \sigma} \right] + F_{\theta} - \frac{\partial R}{\partial z} \quad (4)$$

Equação da conservação de sal:

$$\frac{\partial S D}{\partial t} + \frac{\partial S U D}{\partial x} + \frac{\partial S V D}{\partial y} + \frac{\partial S \omega}{\partial \sigma} = \frac{\partial}{\partial \sigma} \left[\frac{K_H}{D} \frac{\partial S}{\partial \sigma} \right] + F_s \quad (5)$$

Equação de estado da água do mar:

$$\rho = \rho(S, \theta, P) \quad (6)$$

Nestas equações $D = H + \eta$ representa a altura da coluna d'água, U e V são os componentes zonal e meridional da velocidade, respectivamente, f é o parâmetro de Coriolis, g é a aceleração da gravidade, ρ é a densidade, ρ_0 é a densidade de referência, ρ' é a anomalia de densidade, θ é a temperatura potencial, S é a salinidade, KM é o coeficiente de viscosidade cinemática vertical, KH é o coeficiente de difusão de calor vertical, $\partial R / \partial z$ é o termo de fluxo de calor radiativo e ω é a velocidade vertical transformada, correspondente à componente de velocidade normal às superfícies sigma. Essa transformação se dá segundo:

$$W = \omega + U \left(\sigma \frac{\partial D}{\partial x} + \frac{\partial \eta}{\partial x} \right) + V \left(\sigma \frac{\partial D}{\partial y} + \frac{\partial \eta}{\partial y} \right) + \sigma \frac{\partial D}{\partial \sigma} + \frac{\partial \eta}{\partial \sigma} \quad (7)$$

Todas as constantes e os parâmetros físicos utilizados no modelo hidrodinâmico são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros e constantes utilizadas no modelo hidrodinâmico.

Parâmetro	Valor	Descrição
TNU2 (m ⁴ /s)	0,0	Operador bi-harmônico de difusão horizontal de traçadores
VISC2 (m ² /s)	5,0	Coefficiente de viscosidade horizontal
AKT_BAK (m ² /s)	1,0x10 ⁻⁶	Coefficiente vertical de mistura para traçadores
AKV_BAK (m ² /s)	1,0x10 ⁻⁵	Coefficiente vertical de mistura de momentum
AKK_BAK (m ² /s)	5,0x10 ⁻⁶	Coefficiente vertical de mistura para energia cinética turbulenta
AKP_BAK (m ² /s)	5,0x10 ⁻⁶	Coefficiente vertical de mistura para campos estatísticos genéricos turbulentos
RDRG2	3,0x10 ⁻³	Coefficiente quadrático de atrito com o fundo
ZOS (m)	2,0x10 ⁻²	Rugosidade da superfície
DT (s)	300	Passo de tempo baroclínico
NDTFAST (s)	8,57	Passo de tempo barotrópico
GAMMA2	1	Parâmetro de deslizamento

3. Domínio do Modelo

Para simular a hidrodinâmica da região foi projetada uma grade numérica (Figura 1), que se estende de 39,0° S a 14,0° S, e 60,0° W a 25,0° W. O domínio da grade abrange a costa leste brasileira desde a metade do estado da Bahia até o final do Rio Grande do Sul. Além disso, ela se prolonga ainda mais ao sul, terminando logo após a cidade de Mar del Plata, na Argentina. A grade engloba a plataforma continental, o talude e parte das bacias oceânicas adjacentes.

A resolução da grade é de 1/16° (~6 km) e foi escolhida tanto para que as principais feições batimétricas e da linha de costa pudessem ser reproduzidas de forma satisfatória (Figura 2) como para permitir um desempenho computacional compatível. Essa escolha resultou em uma grade com 254.694 pontos em cada nível horizontal (camada sigma), com 30 níveis verticais (camadas sigma).

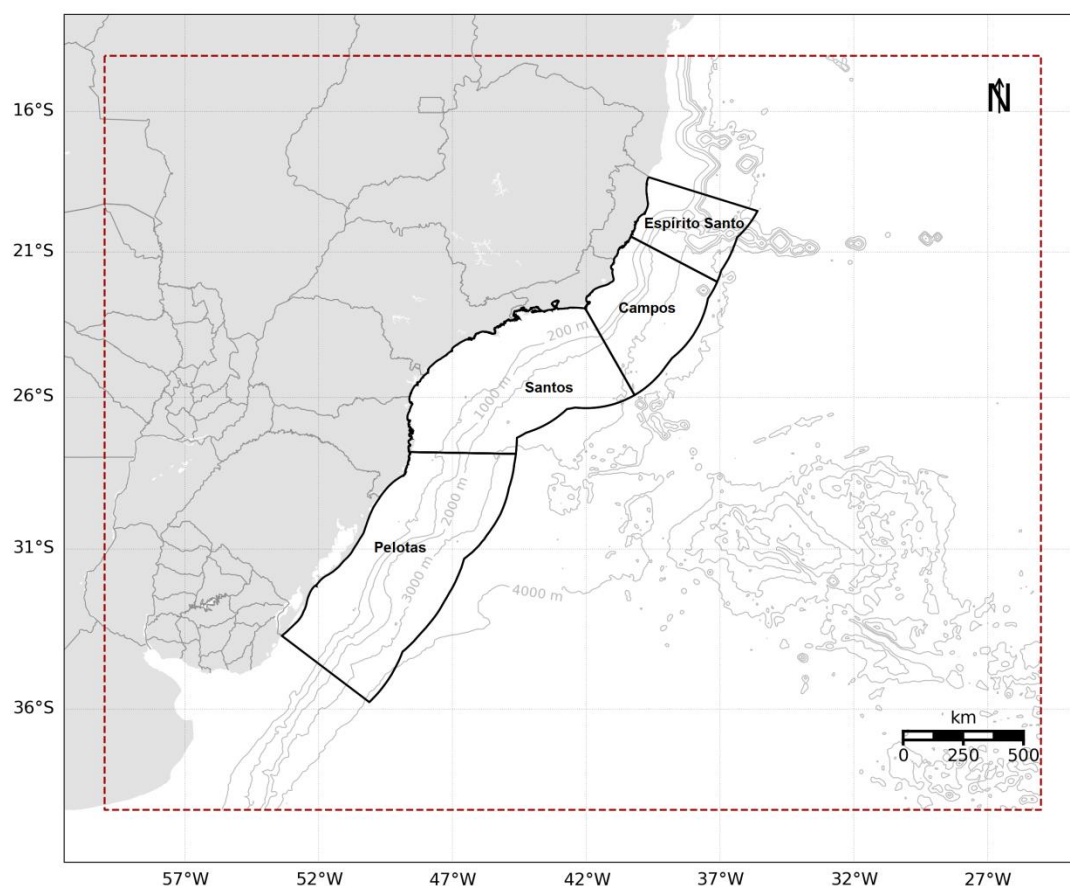


Figura 1: Região de modelagem. Polígono vermelho pontilhado representa os limites da grade do modelo hidrodinâmico.

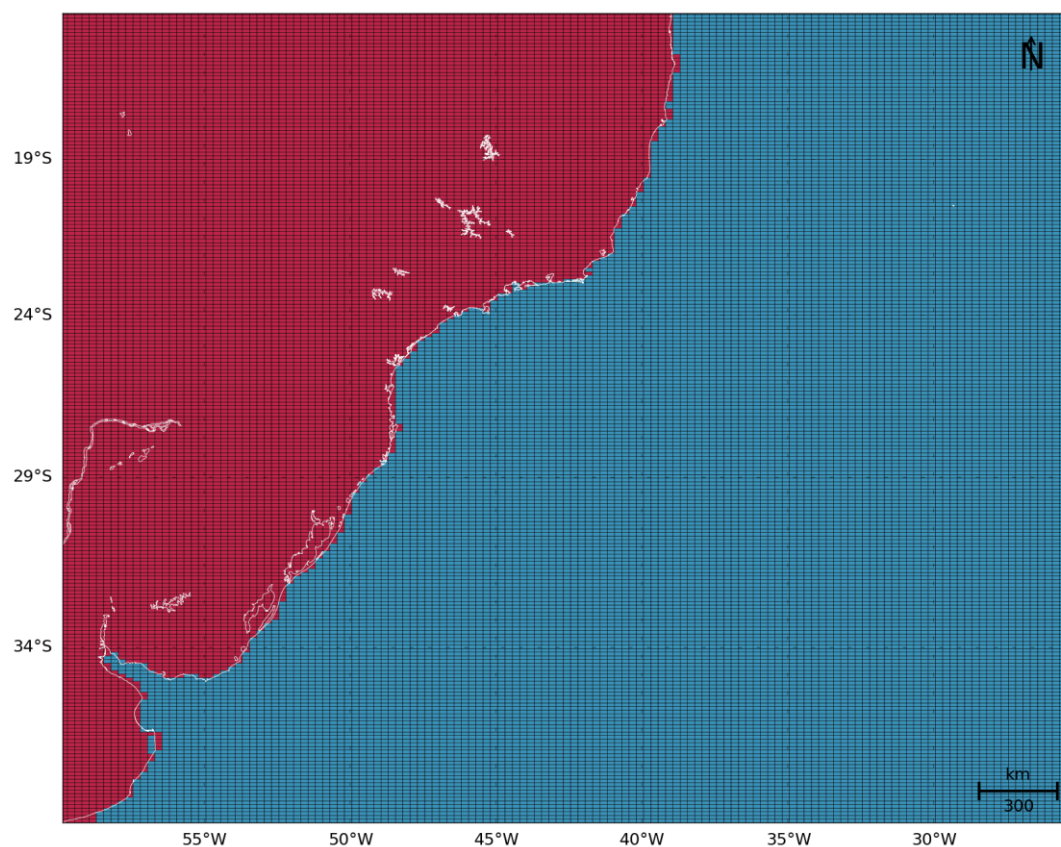


Figura 2: Detalhamento da representação da linha de costa pela grade do modelo hidrodinâmico. Os retângulos em vermelho representam as células consideradas como terra pelo modelo e a linha branca mostra a linha de costa da região.

4. Condições Iniciais

A situação ideal para se inicializar um modelo seria obter, *in situ*, dados de temperatura, salinidade e correntes em cada ponto de grade (nas três dimensões), observados simultaneamente, o que é inviável. Desta forma, deve-se procurar uma alternativa, como a obtenção de informações de bancos de dados que contenham o máximo de observações simultâneas com a resolução mais próxima à grade do modelo em questão.

Como condição inicial e de contorno para o sistema de previsão oceânica referente a região de estudo foram utilizados os dados de temperatura, salinidade, altura da superfície do mar e de correntes da Análise Global do Mercator. Este projeto disponibiliza, semanalmente, os resultados da análise e previsão oceânica global por um período de 14 dias, com resolução espacial de 1/12° e temporal de 24 h. O modelo oceânico global utilizado no Mercator é o NEMO (*Nucleus for European Models of the Ocean*), forçado pelos campos atmosféricos obtidos da Análise do ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*). O NEMO assimila dados de correntes, altura da superfície e TSM obtidos de satélites, além de dados de temperatura e salinidade obtidos *in situ*, que passam por um criterioso controle de qualidade (LARNICOL *et al.*, 2006).

O modelo foi inicializado com os resultados da simulação do Mercator, interpolados para a resolução espacial (vertical e horizontal) da grade usada no ROMS, o que é considerado um aninhamento de modelos. Nesse caso, se está aninhando o modelo regional para a região simulada (ROMS) em um modelo global (Mercator) em modo *offline*, ou seja, as condições de contorno usadas no modelo de menor área e maior resolução foram extraídas de um modelo de maior área e menor resolução rodado previamente. Exemplos dos campos iniciais com dados do Mercator fornecidos ao modelo são apresentados da Figura 3 à Figura 6.

O modelo foi configurado para simular as correntes da região no período entre janeiro de 2012 e janeiro de 2014.

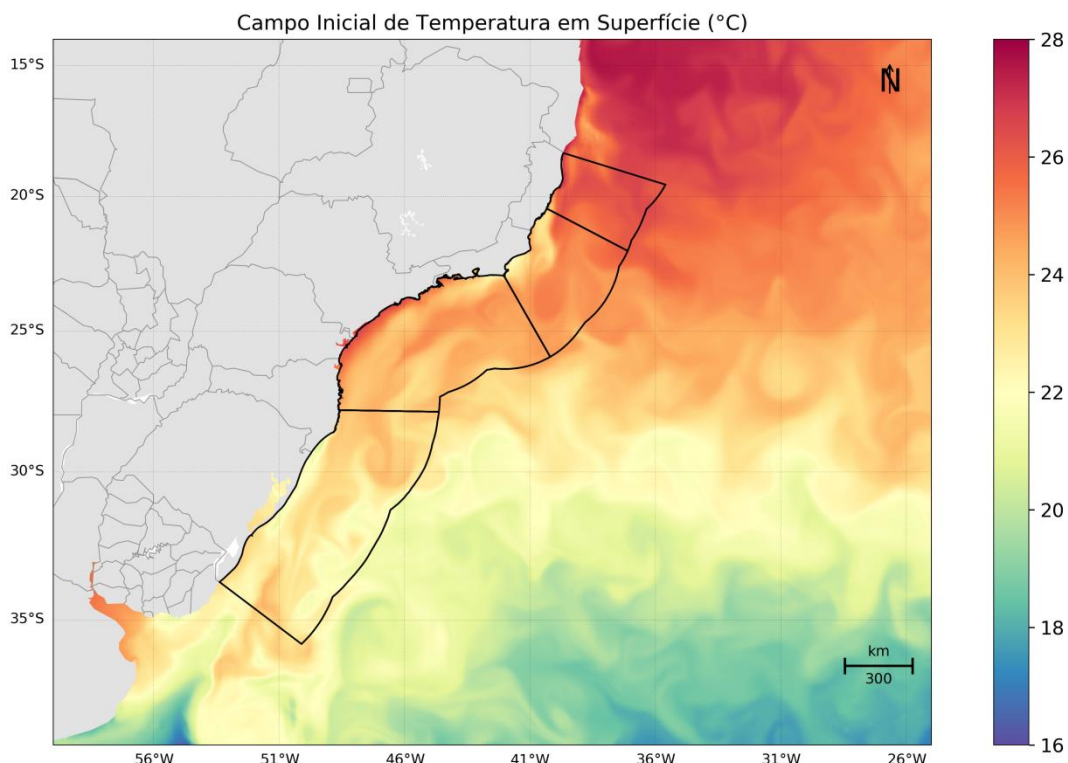


Figura 3: Campo de temperatura superficial do Mercator (°C) no dia 1º de janeiro de 2012 interpolado para a grade do ROMS.

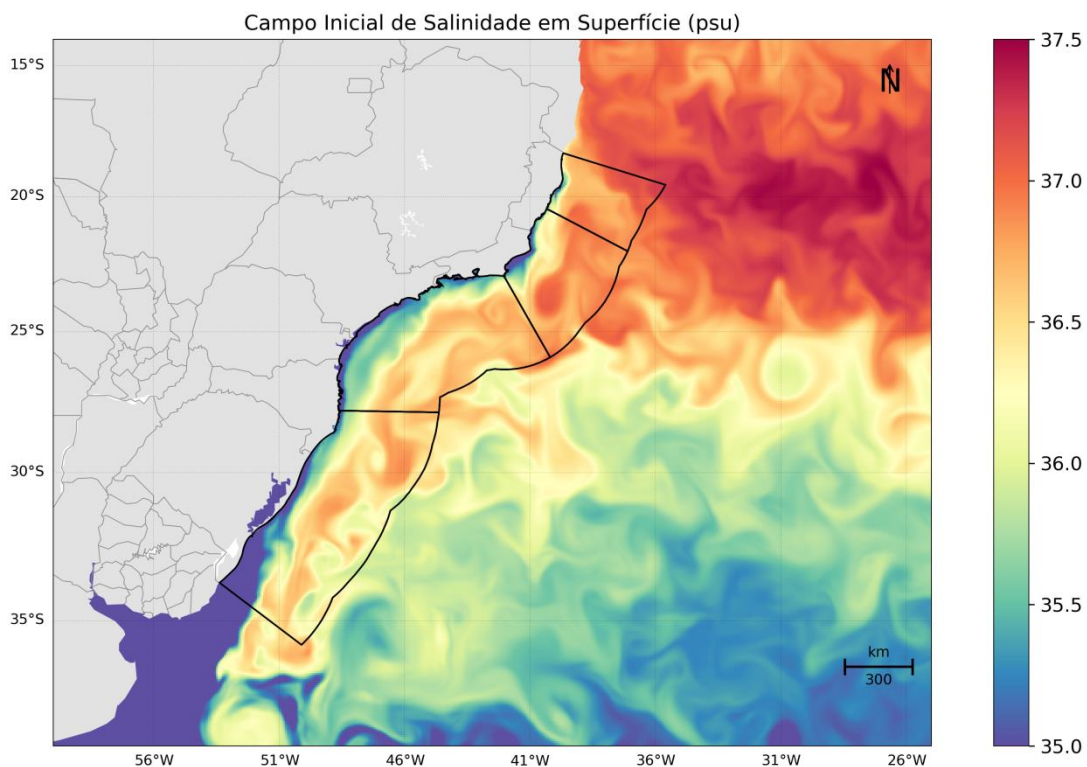


Figura 4: Campo de salinidade superficial do Mercator (°C) no dia 1º de janeiro de 2012 interpolado para a grade do ROMS.

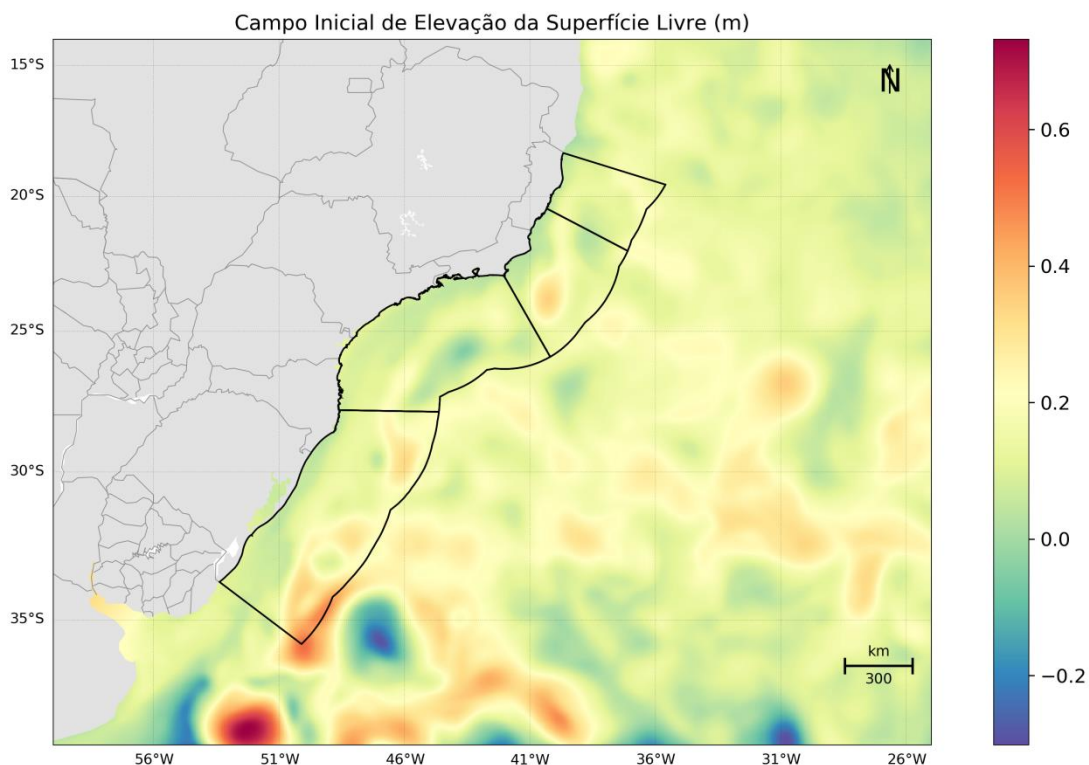


Figura 5: Campo de Elevação da Superfície Livre (m) do Mercator (°C) no dia 1º de janeiro de 2012 interpolado para a grade do ROMS.

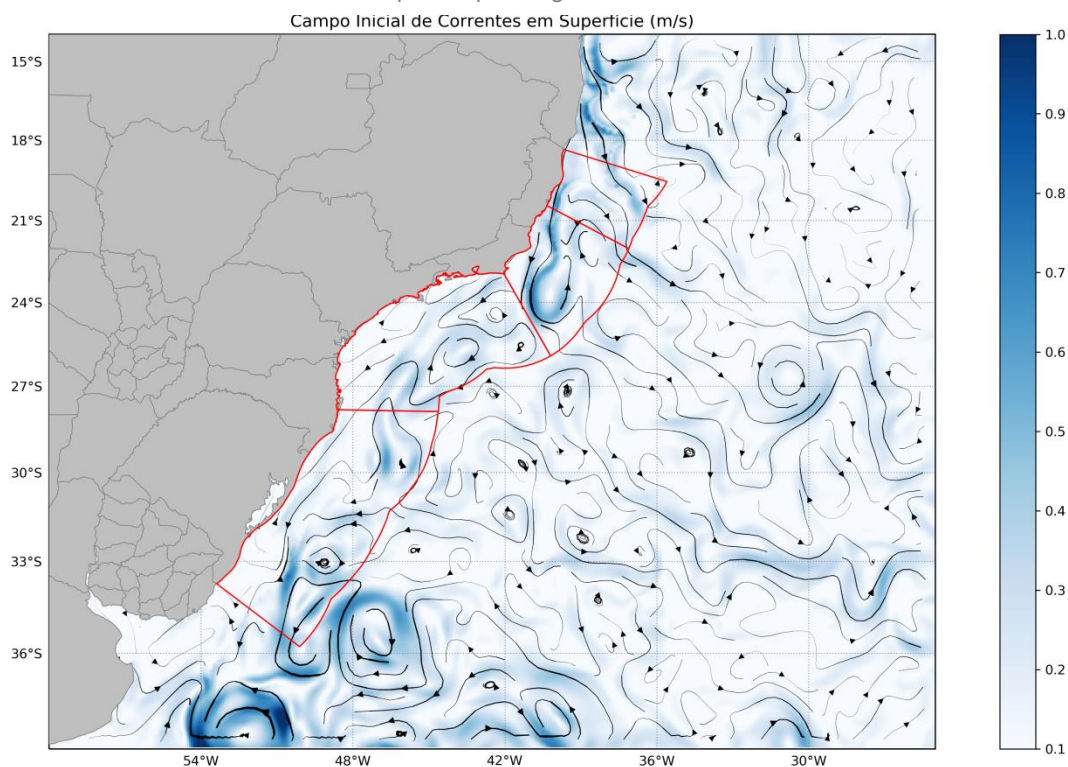


Figura 6: Campo de Correntes superficiais (m/s) do Mercator (°C) no dia 1º de janeiro de 2012 interpolado para a grade do ROMS.

5. Condições de Contorno

Quando se utiliza um modelo de área limitada, como é o caso do ROMS, um dos fatores primordiais é uma escolha adequada das condições de contorno do modelo (Figura 7). Tal escolha deve ser realizada com bastante critério, uma vez que os resultados serão consequência das condições escolhidas.

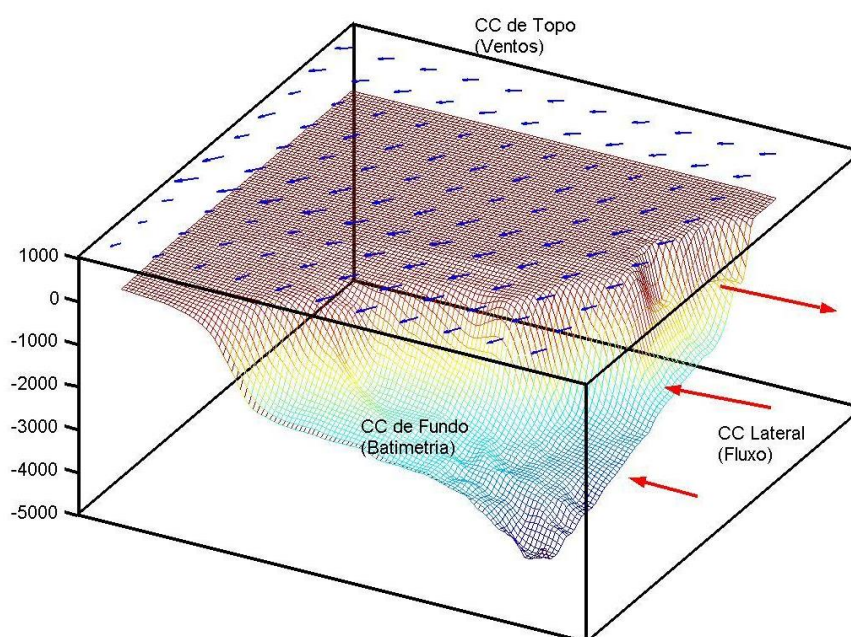


Figura 7: Representação esquemática das condições de contorno a serem definidas em um modelo de área limitada.

5.1. Condição de Contorno de Fundo

Para a confecção da matriz de batimetria da grade do modelo, foram utilizados dados obtidos através de digitalização de cartas náuticas e da base global ETOPO1 (AMANTE & EAKINS, 2009). O ETOPO1 é um modelo global do relevo da superfície terrestre, com resolução espacial de 1 minuto de arco, que integra topografia e batimetria do oceano. As cartas náuticas digitalizadas (Tabela 2) foram obtidas através do site da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). Após interpolação cúbica, obteve-se a matriz de topografia do fundo para a grade utilizada no modelo hidrodinâmico (Figura 8).

Tabela 2: Lista das cartas náuticas digitalizadas.

Número	Região
B1300	Da Ponta de Cumuruxatiba ao Rio Doce
B1400	Do Rio Doce ao Cabo de São Tomé
B1401	Portos de Vitória e Tubarão
B1410	Área adjacente aos Portos de Vitória e Tubarão
B1500	Do Cabo de São Tomé ao Rio de Janeiro
B1508	Do Cabo Frio à Ponta Negra
B1506	Proximidades da Baía de Guanabara
B1600	Do Rio de Janeiro à Ilha de São Sebastião
B1700	Da Ilha de São Sebastião à Ilha do Bom Abrigo
B1800	Da Ilha do Bom Abrigo à Ilha do Arvoredo
B1900	Da Ilha do Arvoredo à Torres

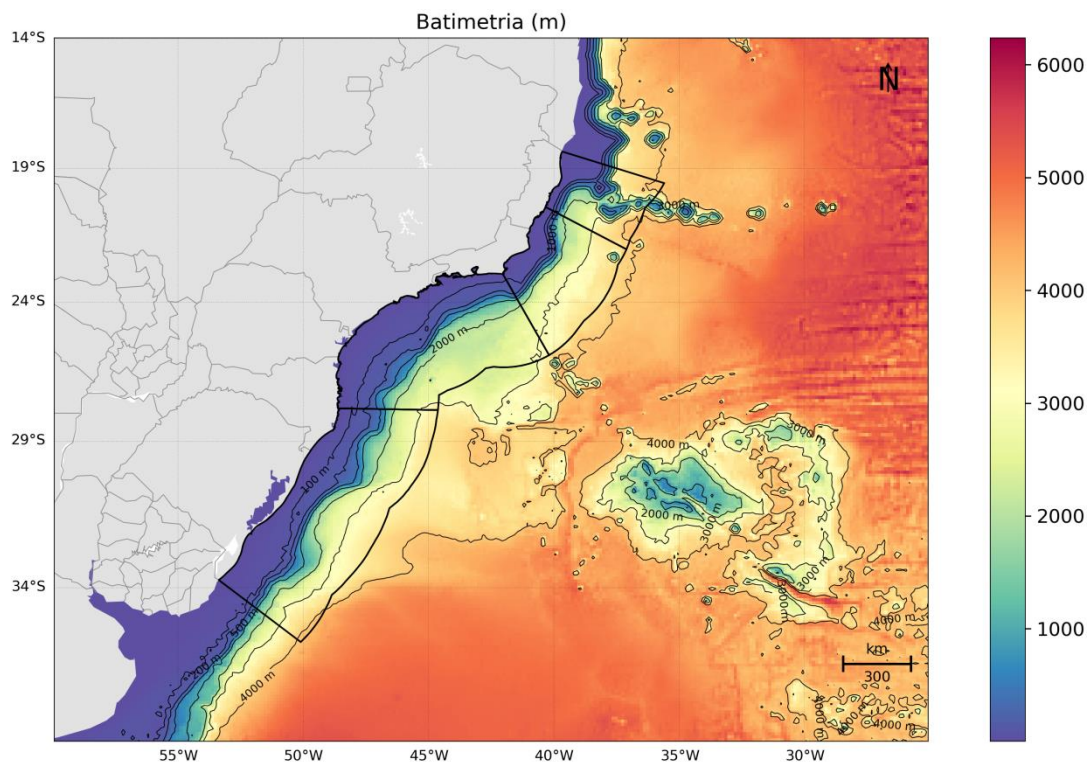


Figura 8: Batimetria da grade do modelo numérico ROMS.

5.2. Condição de Contorno de Superfície

No ROMS, os fluxos na interface oceano/atmosfera necessários para forçar o modelo podem ser inseridos de duas formas. O usuário pode fornecer dados com o fluxo total de calor, ou ativar a camada limite (oceano/atmosfera) do modelo para calcular tanto o fluxo total de calor quanto o atrito do vento através dos campos atmosféricos. Essa camada limite é baseada na parametrização das trocas ar/mar descrita por Liu *et al.* (1979) e calculada pela rotina `bulk_flux.F`, que foi adaptada do código do COARE, descrito em Fairall *et al.* (1996). Os fluxos turbulentos de vento, calor e mistura são calculados usando a teoria de similaridade Monin-Obukhov (LIU *et al.*, 1979).

Se a camada limite oceano/atmosfera é ativada, como neste caso, o usuário necessita informar os seguintes campos atmosféricos superficiais:

- » Componente zonal do vento;
- » Componente meridional do vento;
- » Temperatura do ar;
- » Pressão atmosférica;
- » Umidade relativa do ar;
- » Taxa de precipitação;
- » Radiação de onda curta;
- » Radiação de onda longa.

Estes campos foram obtidos através do projeto ERA5, a última geração da Reanálise do ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*) e a primeira produzida como serviço operacional, com resolução temporal horária e espacial de 31 km em 137 níveis atmosféricos, desde a superfície a 0.01 hPa.

As Reanálises climáticas do ECMWF começaram com o FGGE na década de 1980, seguida pelo ERA-15, ERA-40 e mais recentemente pelo ERA-Interim. Atualmente, o ERA5 apresenta dados desde 2010 e planeja disponibilizar as reanálises a partir de 1950 no primeiro trimestre de 2019.

Esta base de dados foi utilizada por se tratar de uma reanálise que assimila dados meteoceanográficos de diversas fontes, apresenta resolução espacial e temporal compatíveis com a natureza do estudo, e disponibiliza informações de todas as oito variáveis meteorológicas necessárias para forçar o ROMS.

Como exemplo dos campos atmosféricos utilizados como condição de contorno de topo do modelo, da Figura 9 à Figura 15, são apresentados os campos médios de cada variável, calculados para o período sazonais identificados para a região: Período 1, de setembro a fevereiro, e Período 2, março a agosto. Essa divisão em dois cenários foi feita a partir da observação das informações de ventos e correntes da região das bacias.

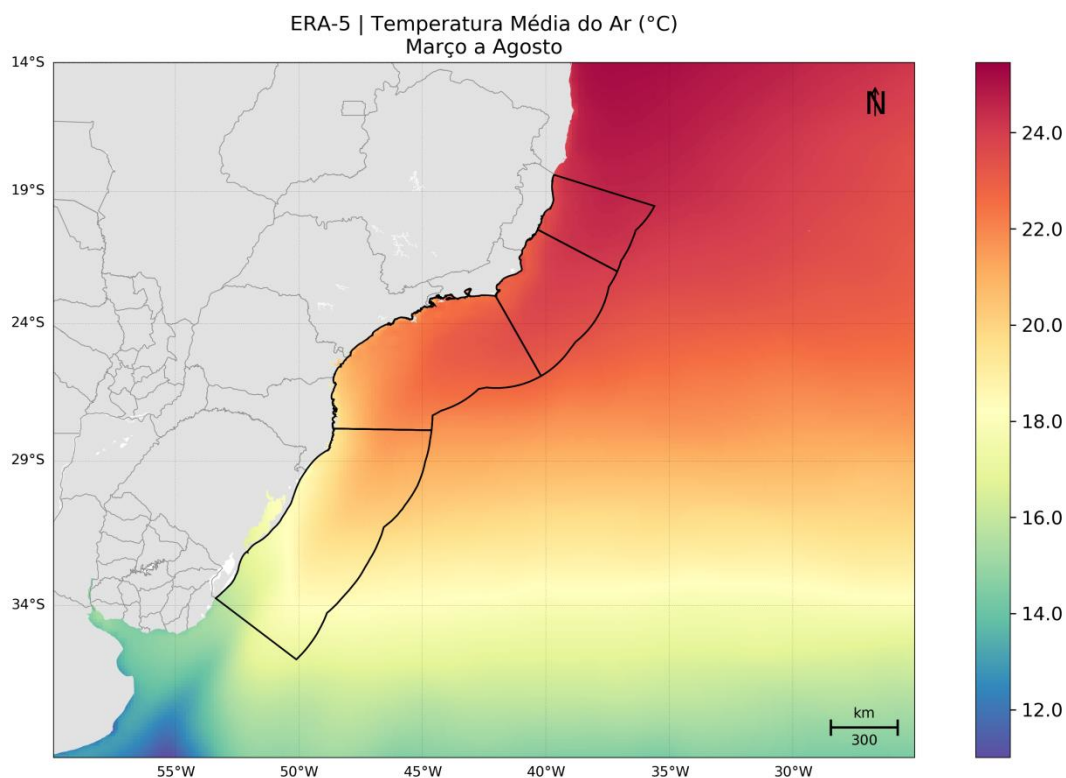
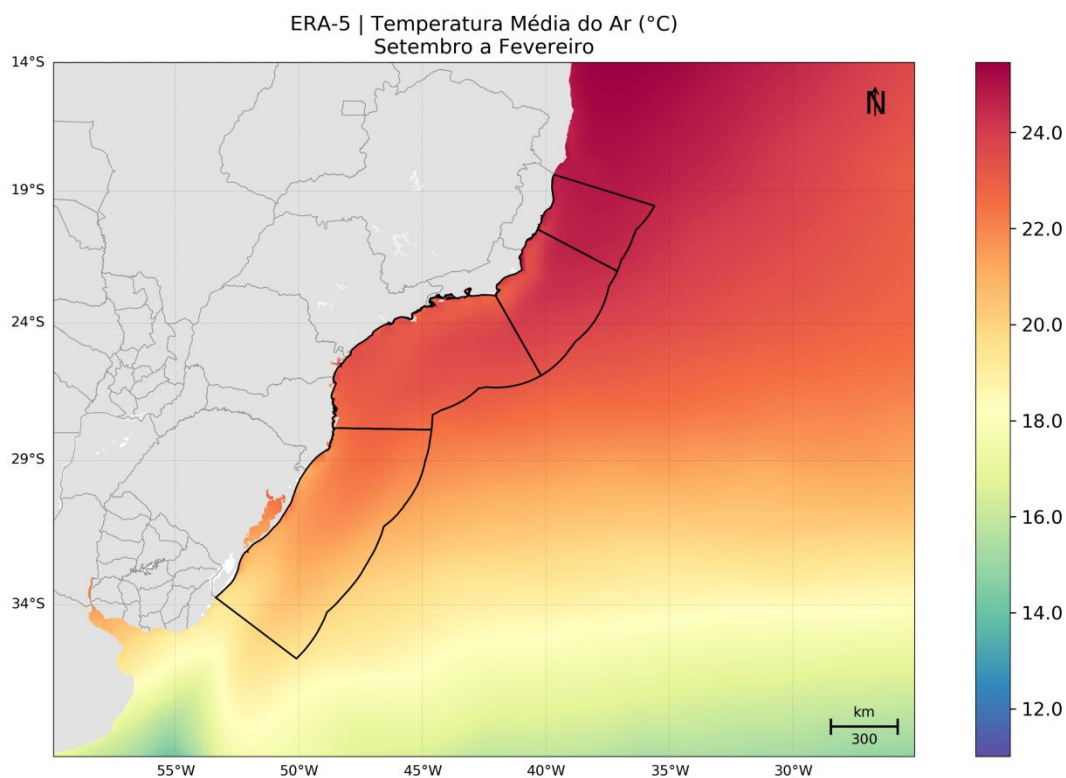


Figura 9: Campo médio dos dados de temperatura do ar a 2 m do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).

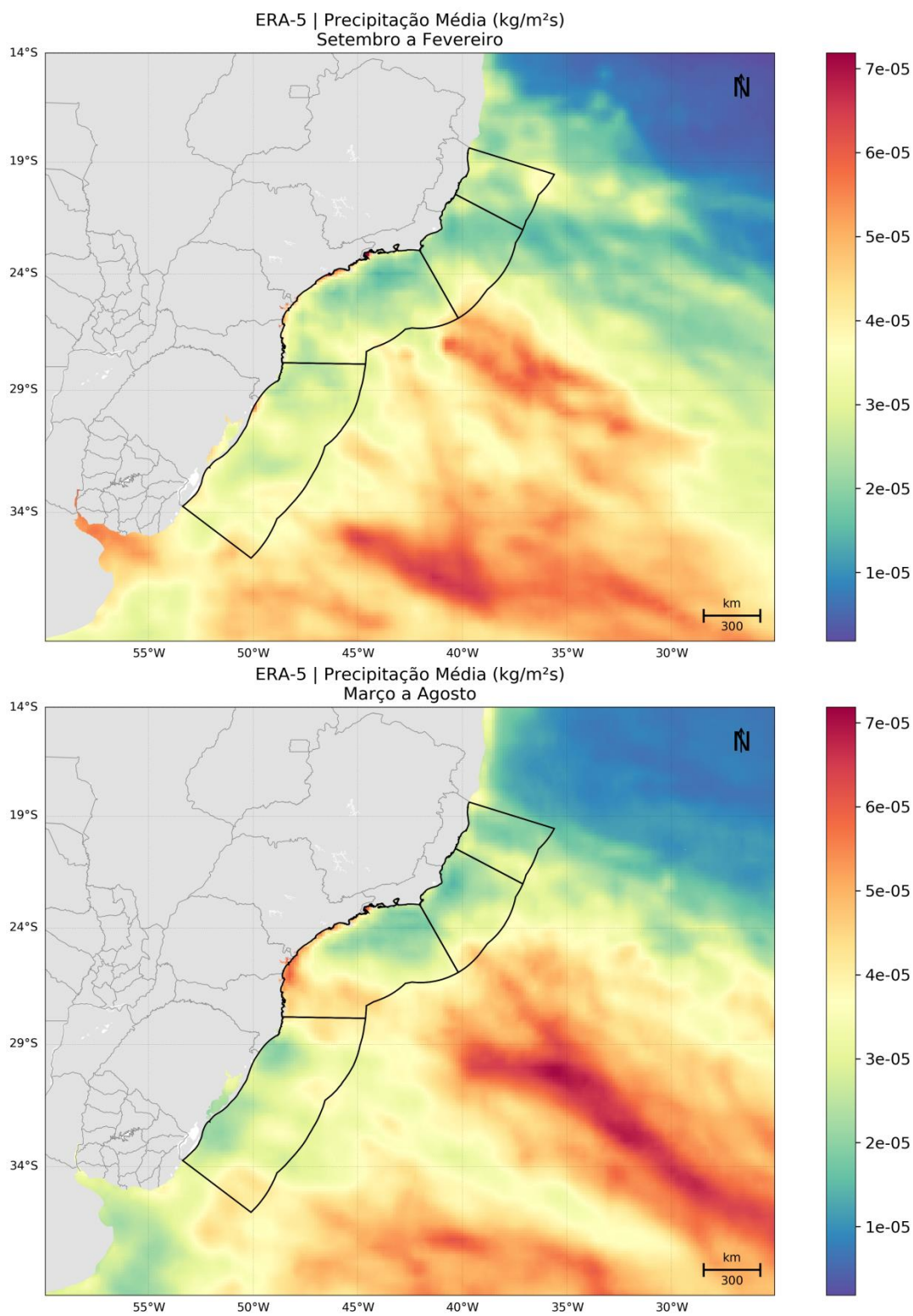


Figura 10: Campo médio dos dados de precipitação do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).

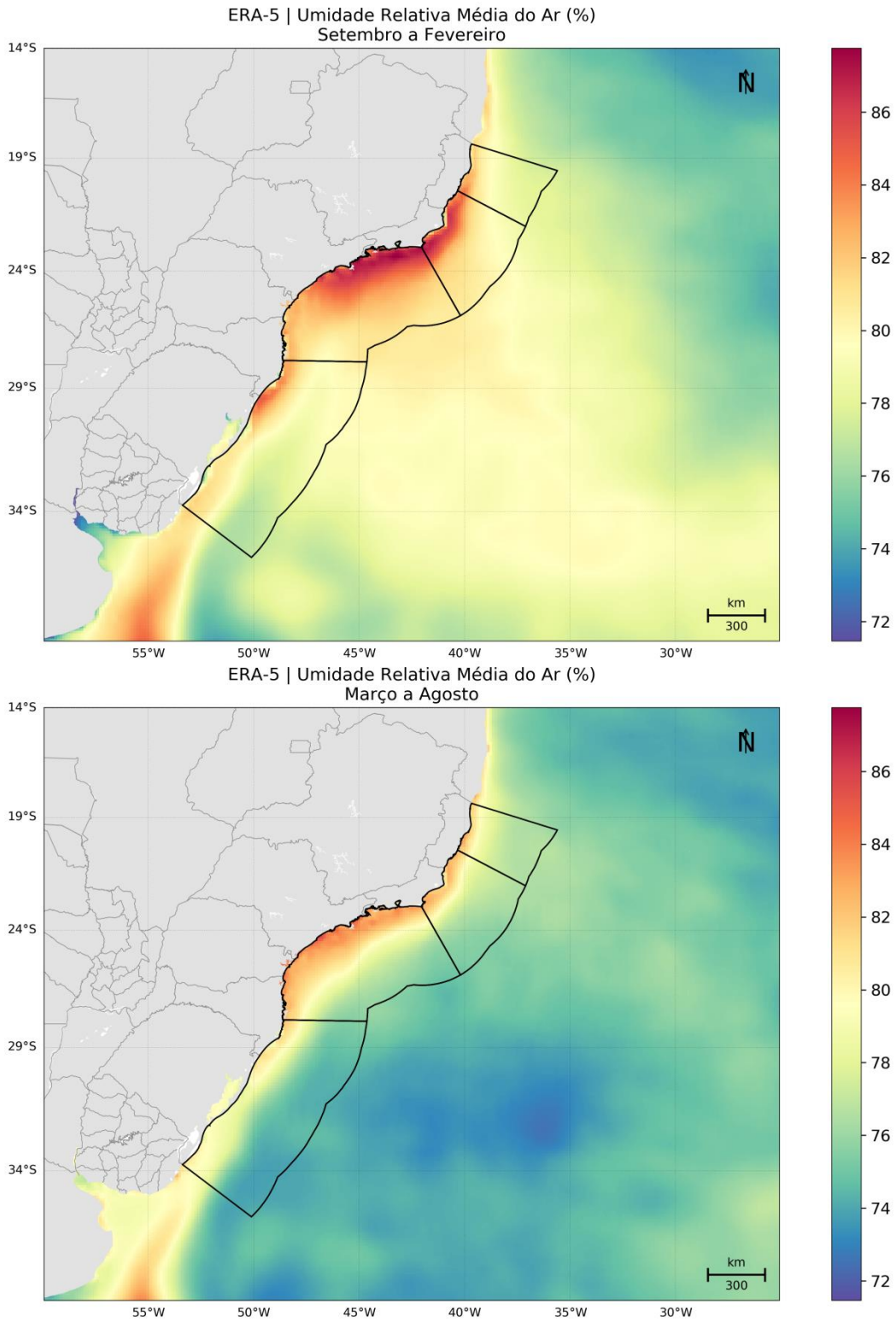


Figura 11: Campo médio dos dados de umidade relativa do ar do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).

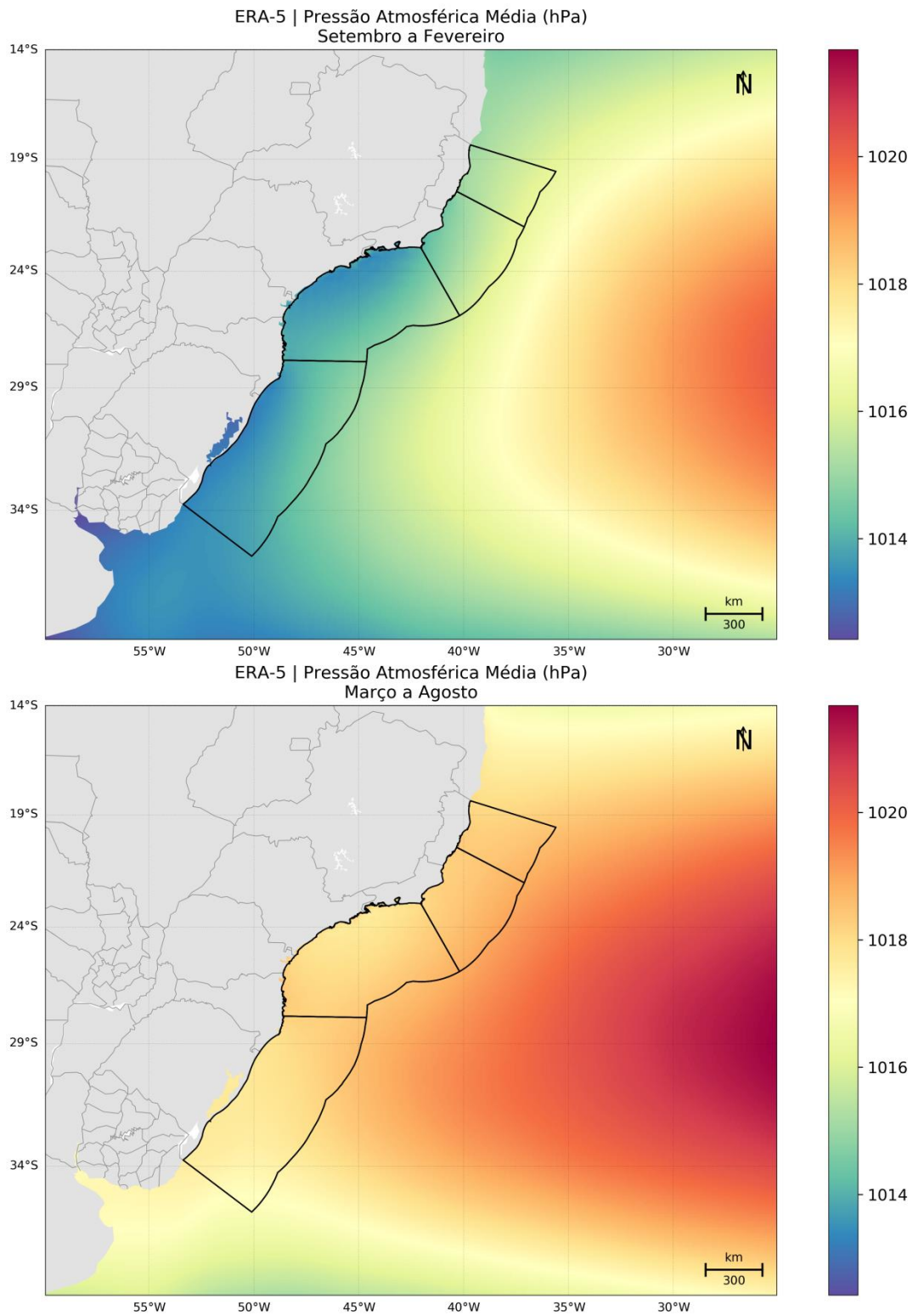


Figura 12: Campo médio dos dados de pressão atmosférica do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).

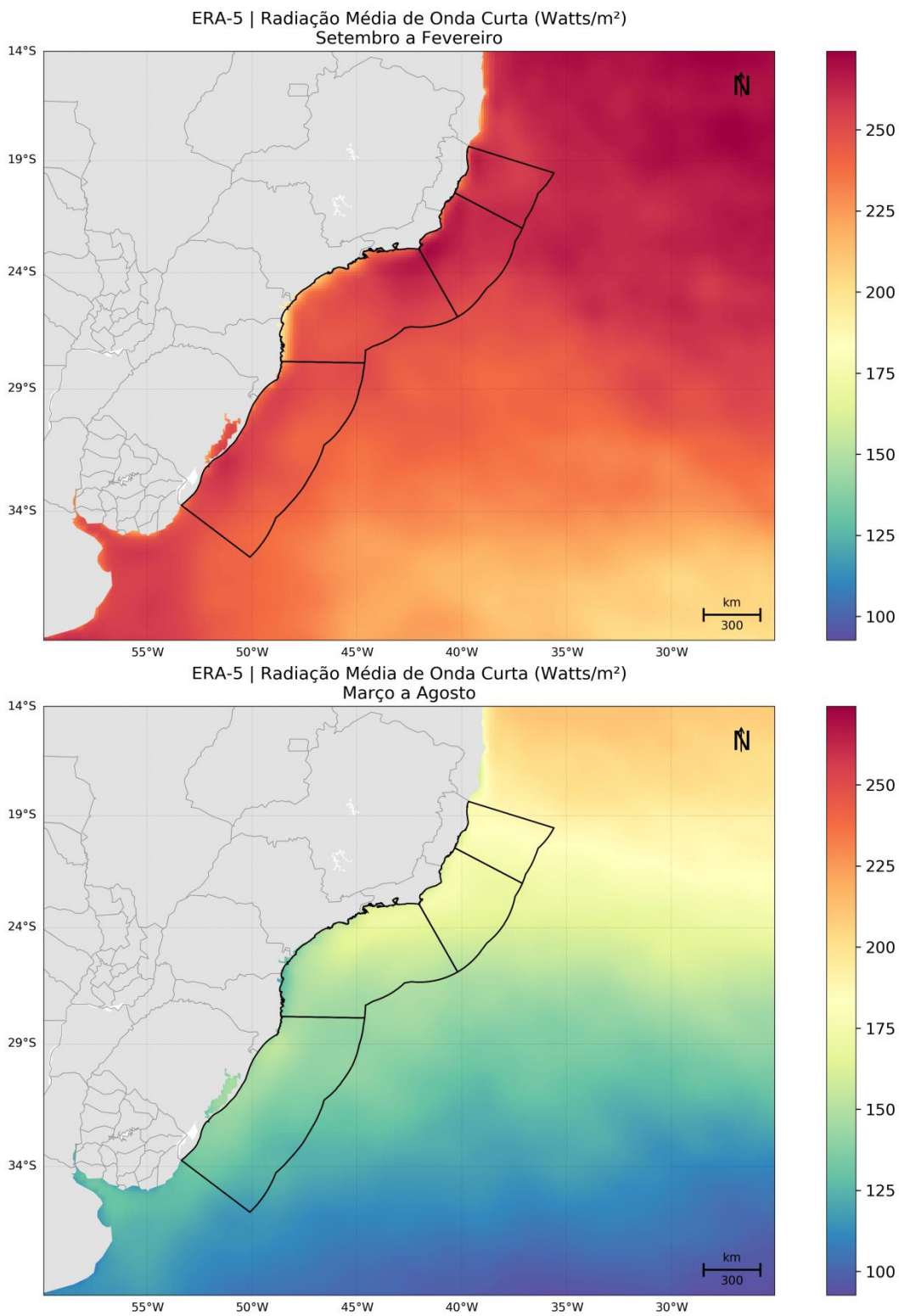
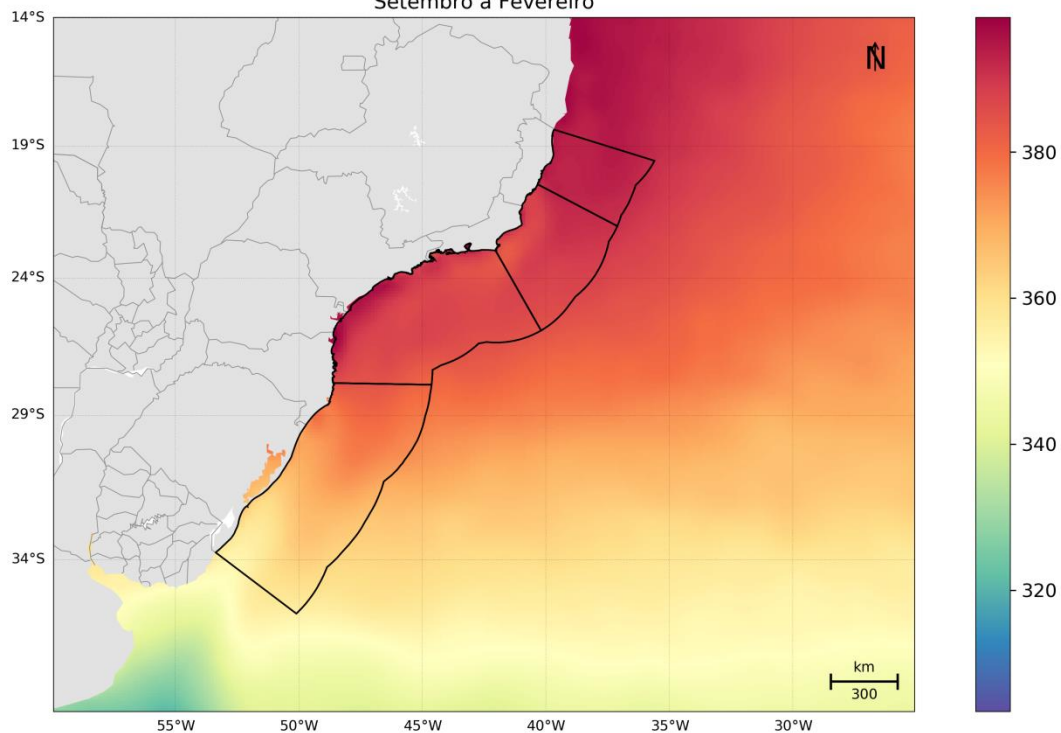


Figura 13: Campo médio dos dados de radiação de onda curta do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).

ERA-5 | Radiação Média de Onda Longa (Watts/m²)
Setembro a Fevereiro



ERA-5 | Radiação Média de Onda Longa (Watts/m²)
Março a Agosto

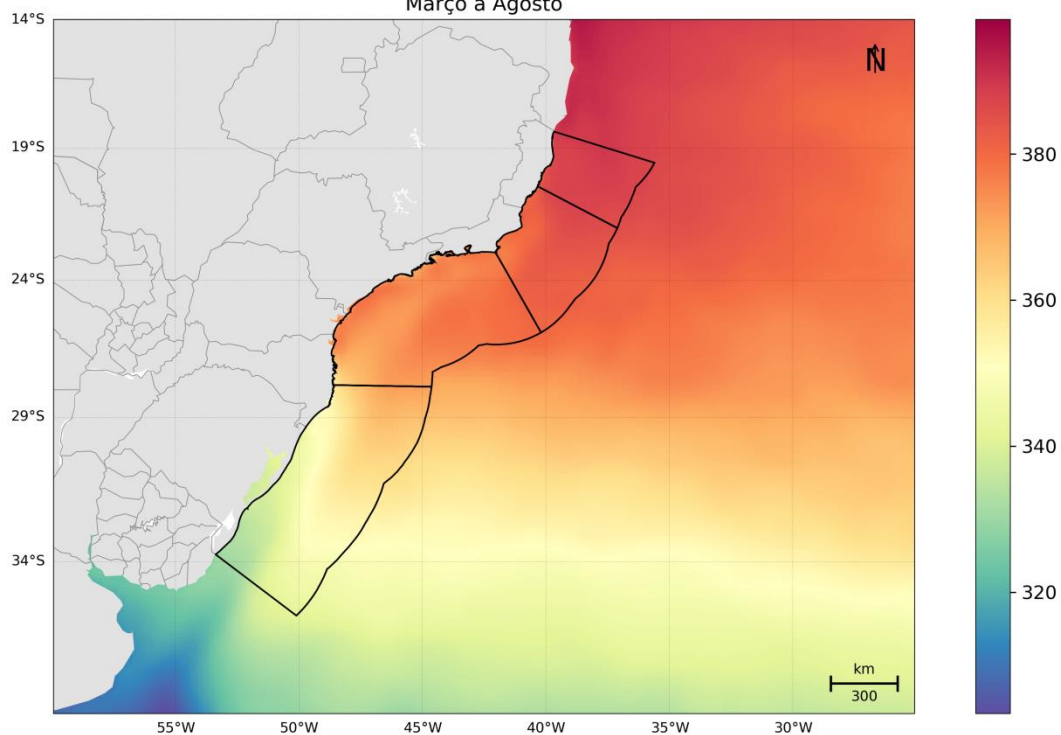


Figura 14: Campo médio dos dados de radiação de onda longa do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).

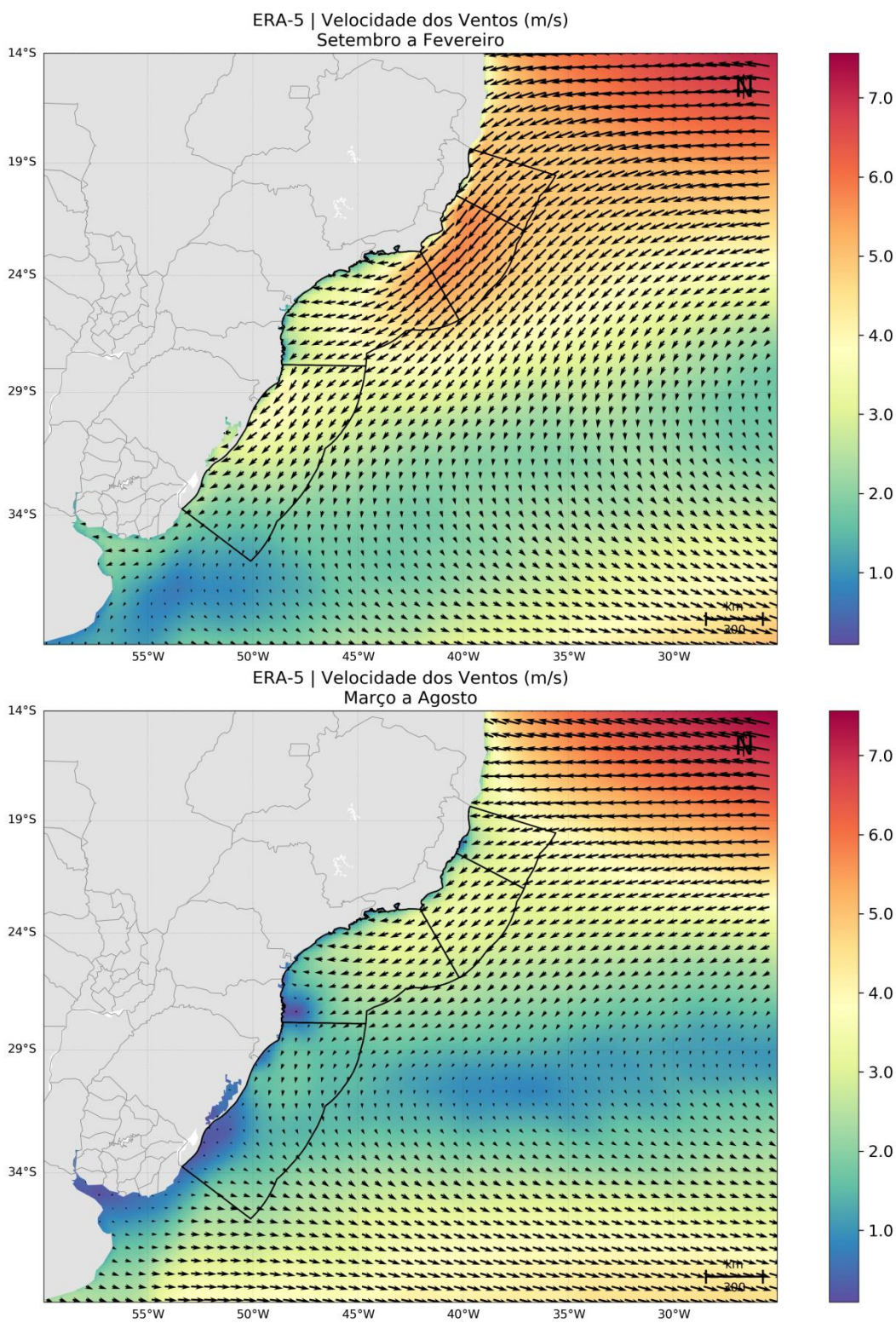


Figura 15: Campo médio dos dados de vento do ERA5 utilizados como forçante para o período 1 (superior) e para o período 2 (inferior).

5.3. Condição de Contorno Laterais

O modelo possui três fronteiras abertas (norte, leste e sul) e uma fechada (oeste). Na fronteira fechada foram utilizadas as condições de contorno, com velocidades normais ao contorno nulas e *free-slip*, ou seja, velocidades tangenciais ao contorno podendo ser diferentes de zero.

Por se tratar de um modelo regional, para as fronteiras abertas há a necessidade de se obter informações de regiões exteriores ao domínio do modelo. Uma vez que é impossível que se tenha séries temporais coletadas *in situ* de todos os parâmetros oceanográficos necessários para a modelagem ao longo de todo o contorno, a opção mais viável é a utilização de resultados de modelos globais. Nesse caso, foram utilizados os resultados do Mercator (temperatura, salinidade, altura da superfície do mar e correntes) com resolução espacial de $1/12^\circ$ e temporal de 1 dia. Para passar estas informações ao ROMS, os resultados do Mercator foram interpolados em seções verticais localizadas nas bordas do modelo. Assim, a cada dia simulado, o modelo faz a leitura destas informações no contorno, propagando-as para o interior do domínio.

A escolha da utilização dos resultados do modelo global Mercator como condições de contorno é baseada na capacidade de representação dos processos de mesoescala. Em Lellouche *et al.* (2019) é discutido a qualidade do sistema global Mercator utilizando avaliação das variáveis físicas do oceano com base nos resultados gerados para o ano de 2015. De uma forma geral, no que tange temperatura e salinidade, os resultados mostraram boa capacidade de representação dos sistemas de massas de água e os desvios (ou viés, do inglês *bias*) em comparação com observações *in situ* raramente excederam 0,5 K e 0,1 psu. Já para as correntes superficiais, as subestimações que ocorrem principalmente nas regiões de latitudes médias, alcançando valores de 20% de subestimação em regiões de correntes intensas. Tais resultados comparativos demonstra aptidão do uso desses dados de modelagem como condição de contorno do modelo regional.

5.4. Maré

Para simular o efeito da elevação do nível do mar no domínio de modelagem, foram utilizadas as constantes harmônicas do modelo global de marés TPX08 V1 (EGBERT; EROFEEVA, 2002). Este modelo possui resolução de $1/30^\circ$ e utiliza dados do satélite altimétrico TOPEX/POSEIDON como fonte primária para assimilação.

A seguir, da Figura 16 à Figura 23, são apresentados os campos de amplitude e fase das oito primeiras constantes harmônicas do TPX08 fornecidas ao modelo para o cálculo da elevação de maré, ressaltando que o ROMS utiliza apenas os dados nos contornos como forçante.

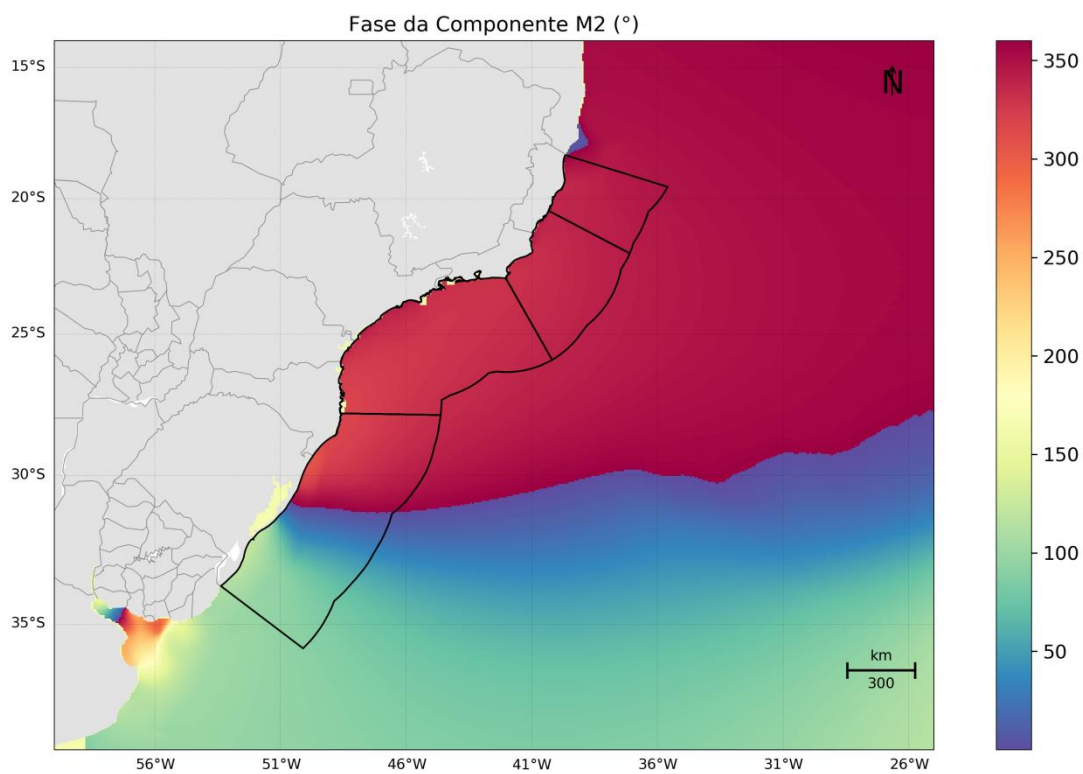
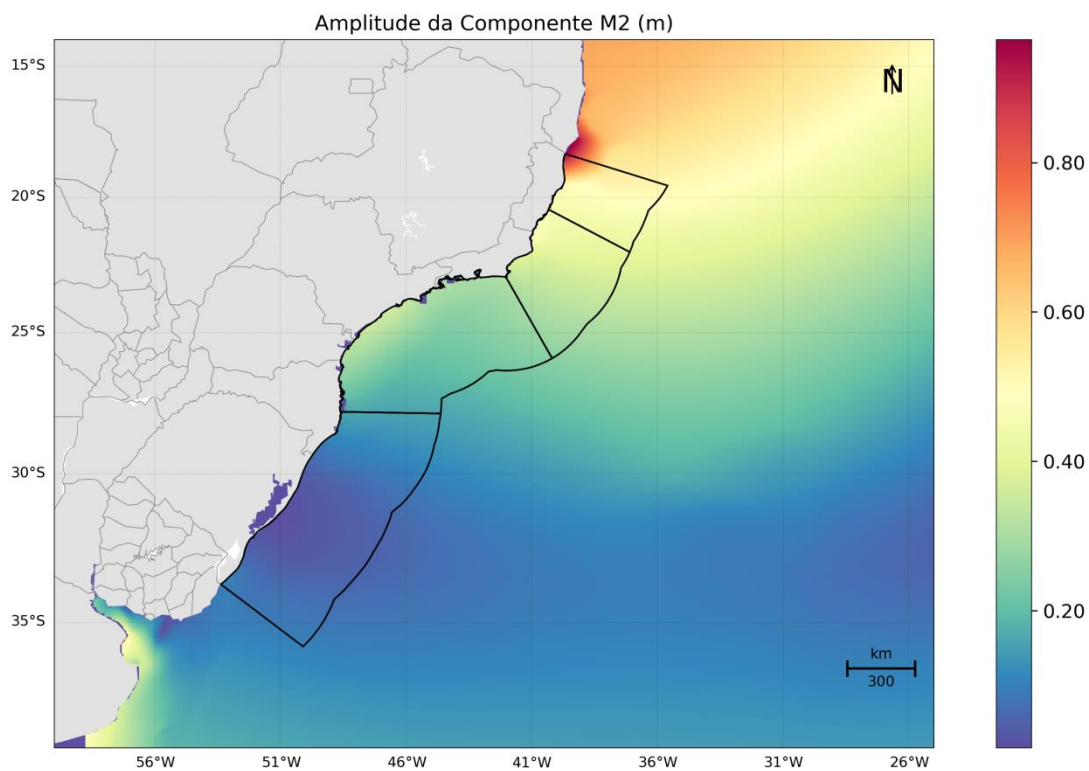


Figura 16: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente M2. Fonte: TPX08.

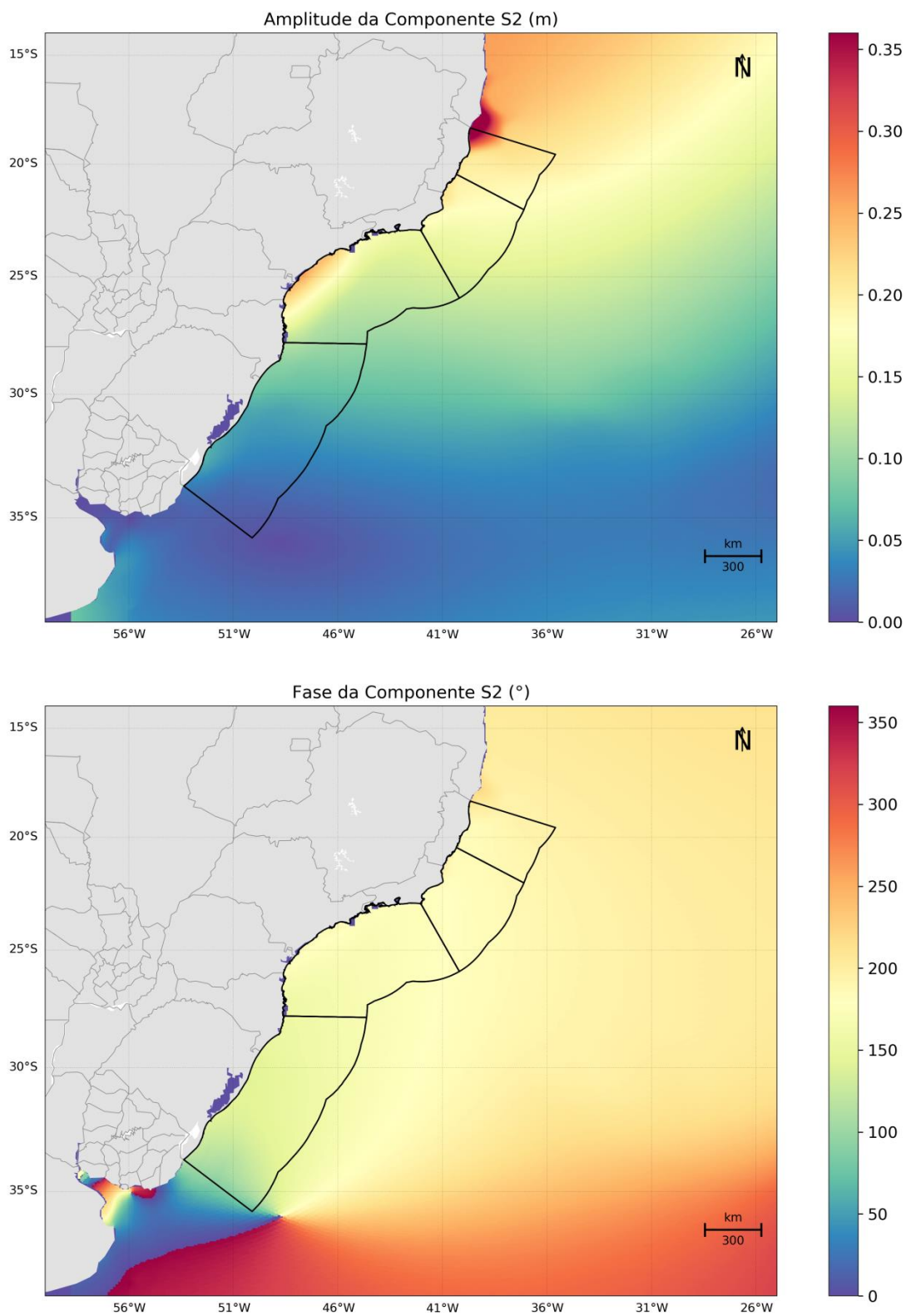


Figura 17: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente S2. Fonte: TPX08.

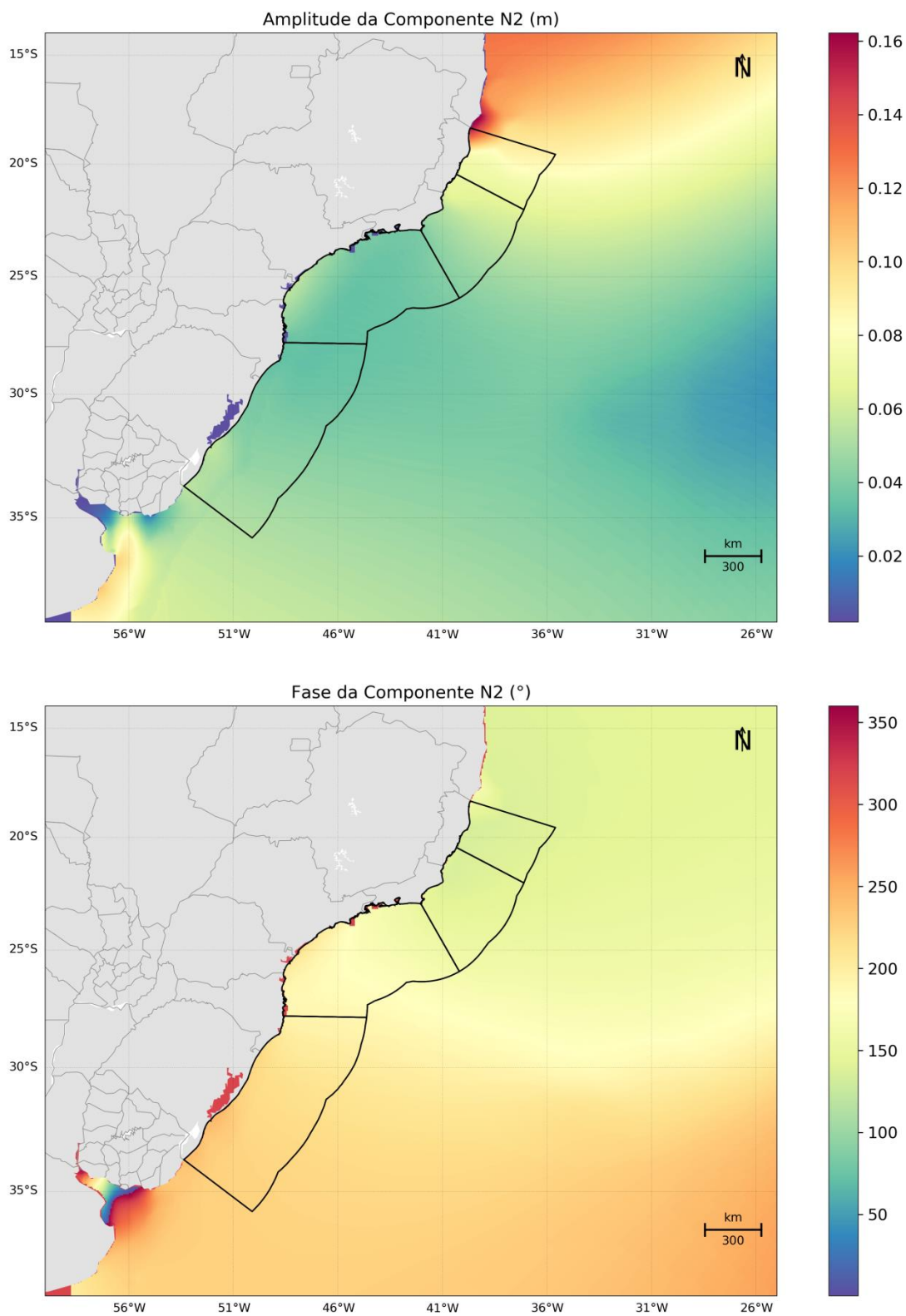


Figura 18: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente N2. Fonte: TPX08.

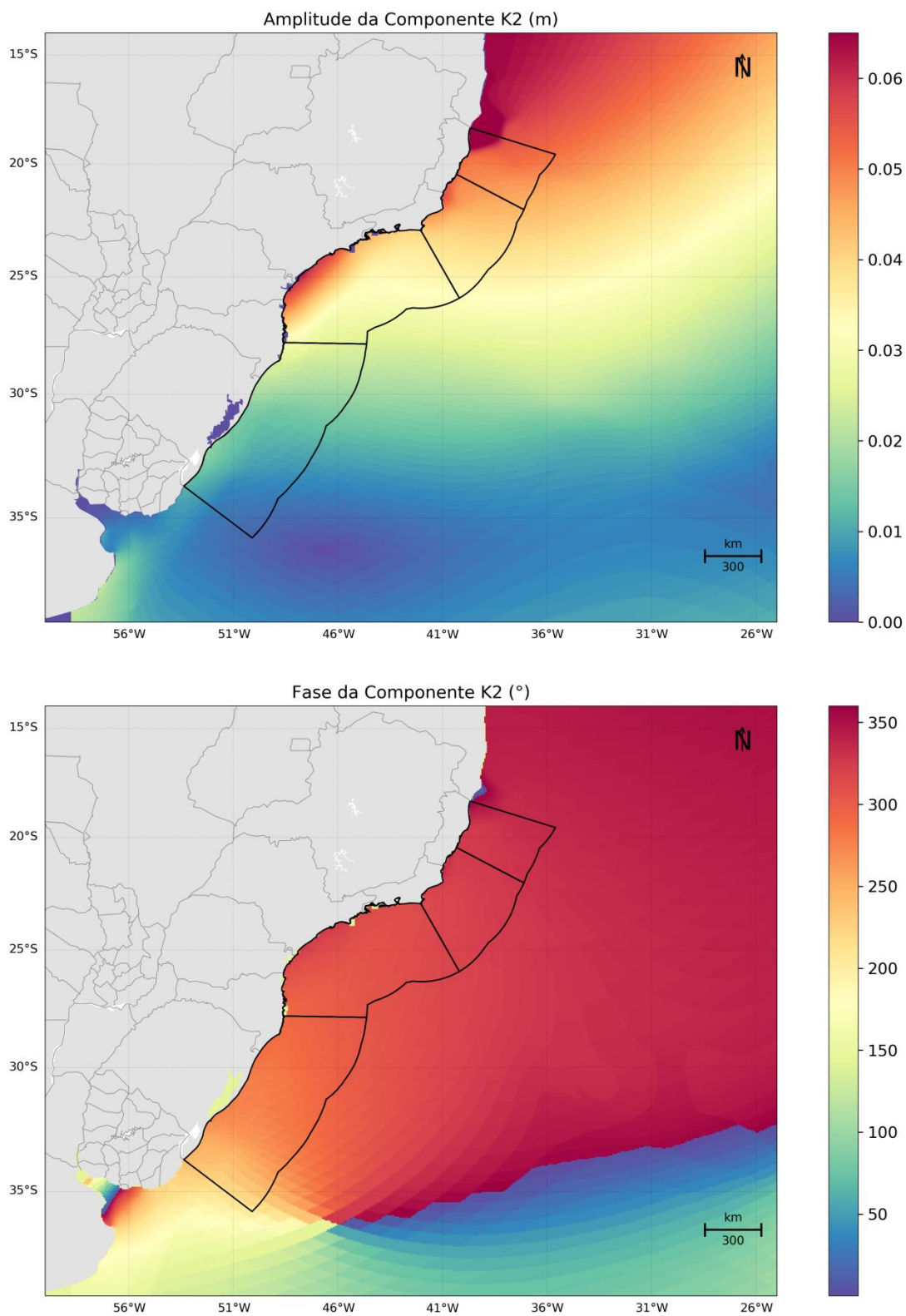


Figura 19: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente K2. Fonte: TPX08.

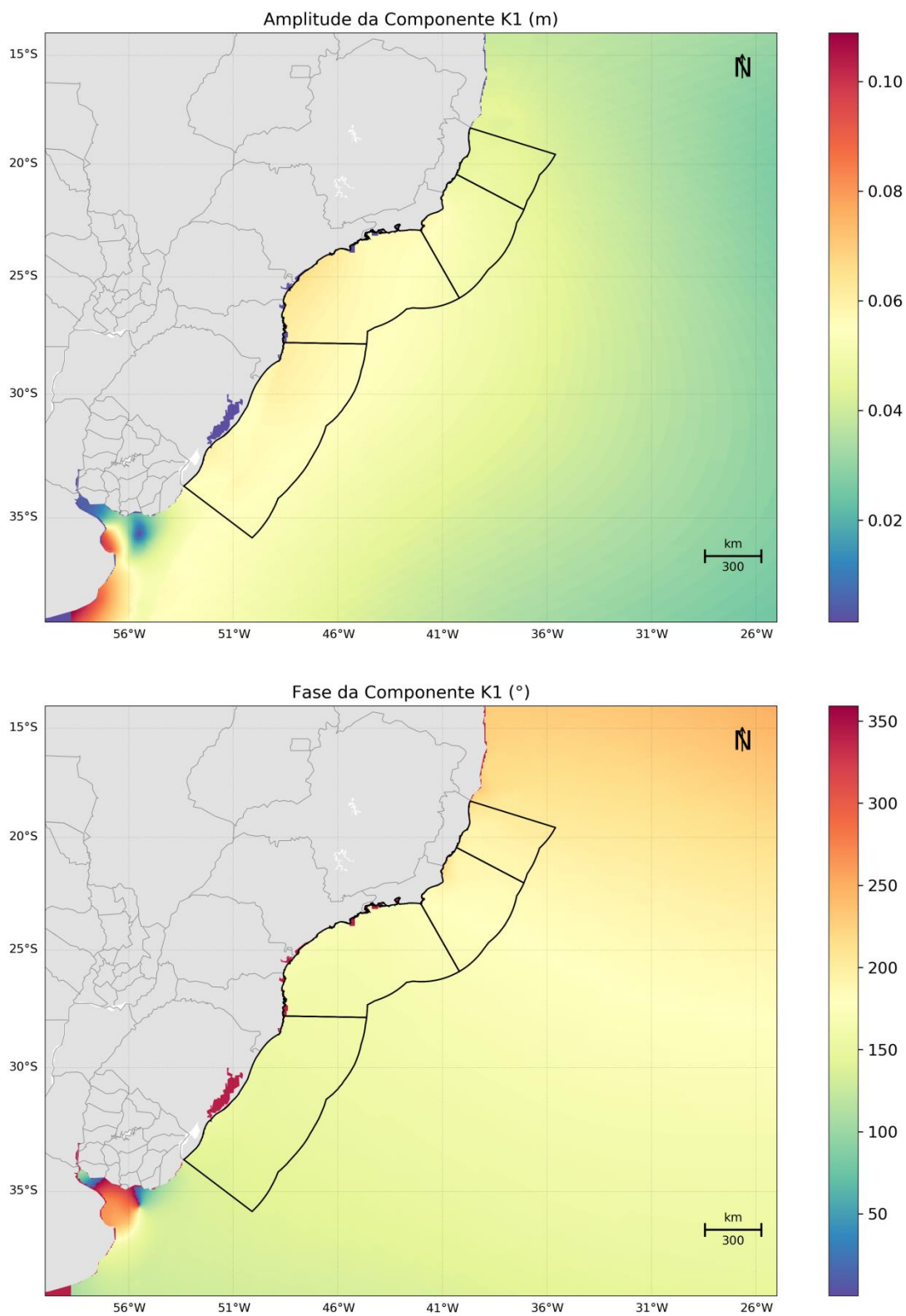


Figura 20: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente K1. Fonte: TPX08.

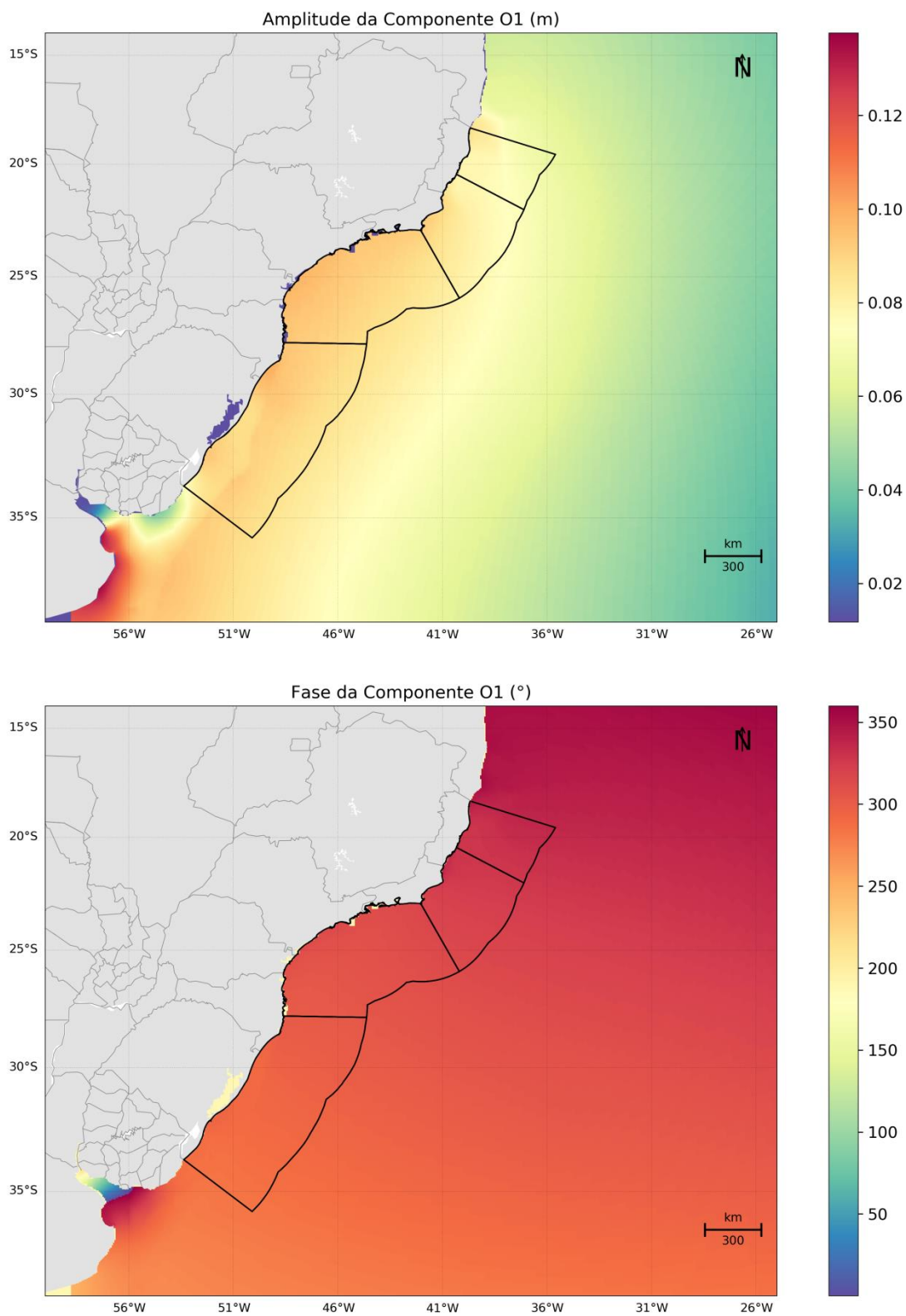


Figura 21: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente O1. Fonte: TPX08.

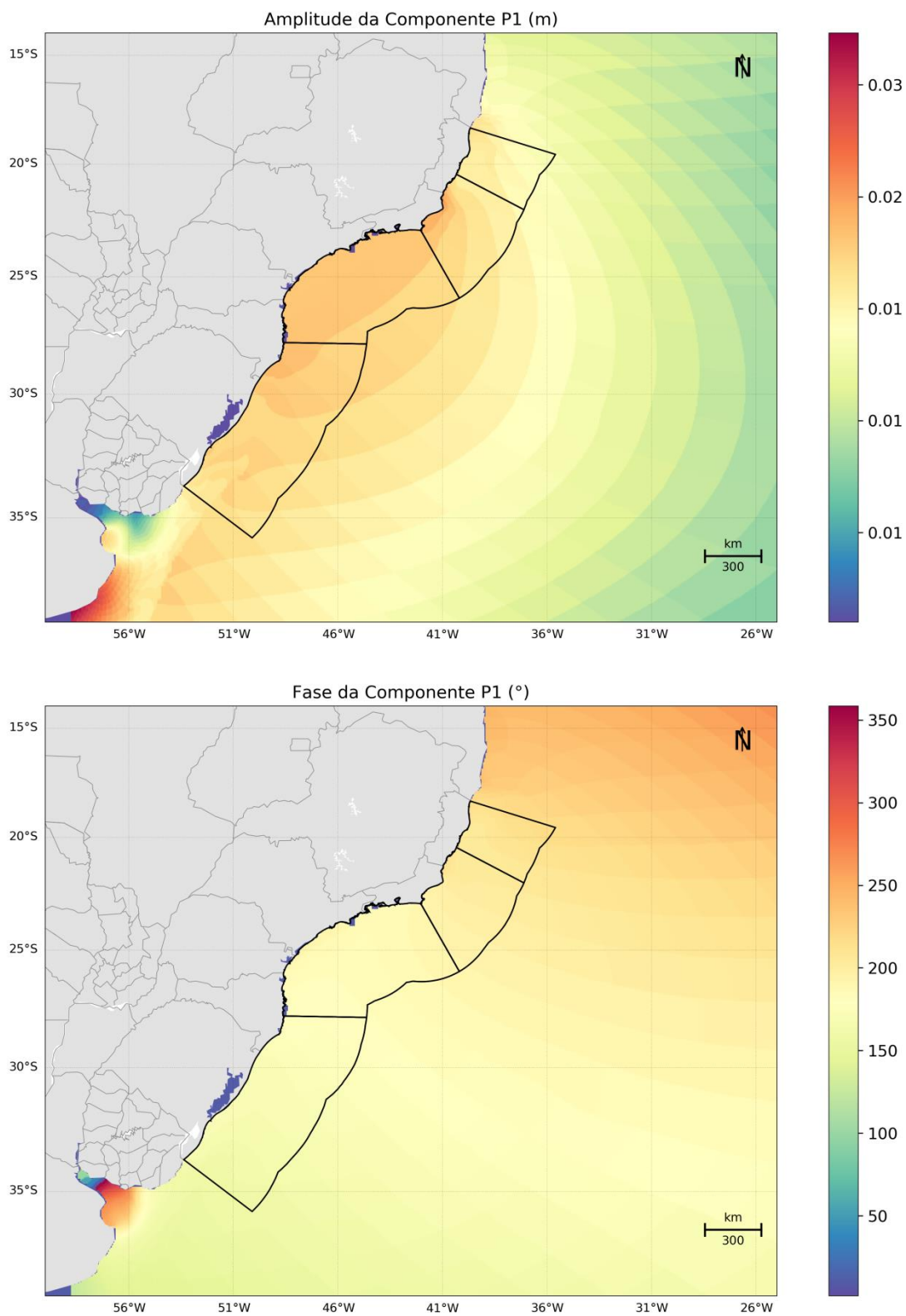


Figura 22: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente P1. Fonte: TPX08.

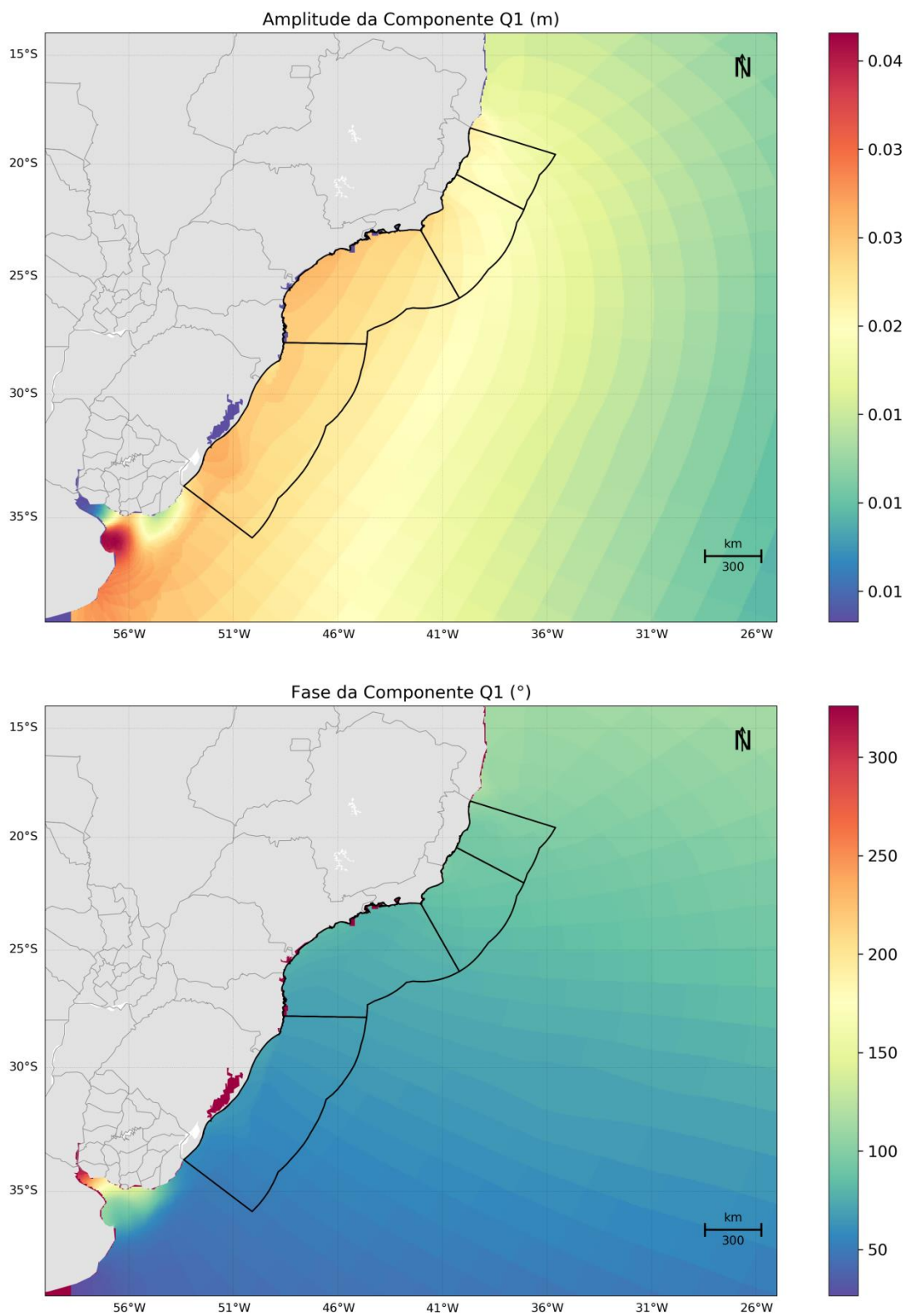


Figura 23: Mapa de amplitudes da elevação e fases da componente Q1. Fonte: TPX08.

A propagação da elevação de maré foi gerada utilizando-se a combinação de condições de contorno do tipo Flather, para as velocidades barotrópicas, e Chapman, para a elevação.

A condição de contorno proposta por Flather (1976) combina a equação de Summerfeld com uma versão unidimensional da equação da continuidade aplicada à direção normal ao contorno aberto e pode ser representada por:

$$\overline{u_n} = \overline{u_n^{ext}} - \sqrt{\frac{g}{h}} (n - n^{ext}) \quad (8)$$

onde $\overline{u_n^{ext}}$ representa os dados externos, h a profundidade local, g a aceleração da gravidade e η a elevação do nível do mar. Esta condição de contorno é apropriada para fluxos barotrópicos, porém potencialmente instável quando a condição CFL não é respeitada.

Já a condição de contorno Chapman (CHAPMAN, 1985) considera a propagação de ondas de gravidade e pode ser representada por:

$$\frac{\partial n}{\partial t} + \sqrt{g(n + h_0)} \frac{\partial n}{\partial x} = 0 \quad (9)$$

onde h_0 é a profundidade local.

6. Estabilização da Energia Cinética

O modelo ROMS, além de usar os resultados do Mercator como condição inicial e de contorno, foi configurado para ler os resultados do Mercator em todo o seu domínio (X, Y e Z), inserindo um termo de tendência (*Nudging*), que faz com que os resultados do ROMS se aproximem aos do Mercator.

O termo de tendência (*Nudging*) nos resultados do ROMS é inserido da seguinte forma: o usuário deve fornecer a escala de tempo relativa ao *nudging* (nesse caso 1 dia) e então os resultados, em cada ponto de grade do ROMS são alterados em direção ao valor do resultado do Mercator através da seguinte equação:

$$\Delta\phi = \frac{Dt}{T}(\phi - \phi^{ext}) \quad (8)$$

Onde ϕ representa uma variável do modelo (ROMS), ϕ^{ext} representa um dado externo (Mercator), Dt é o passo de tempo do modelo ROMS, $\Delta\phi$ é o incremento imposto à variável e T é a escala de tempo para o *nudging*.

O emprego desta técnica tem o objetivo de aproveitar as vantagens do modelo Mercator (modelo global com sistema robusto de assimilação de dados) e conseguir uma representação das escalas temporais e espaciais adequadas para o problema proposto com o modelo ROMS (resultados de 2 em 2 horas, resolução de 1/16°). Com isso consegue-se a representação de processos físicos não representados no modelo Mercator, como a maré.

Consequentemente, não é necessário que o modelo seja integrado por certo período para atingir a estabilidade (*spin-up*), como demonstrado pelo gráfico da variação da energia cinética média do modelo ao longo da simulação (Figura 24).

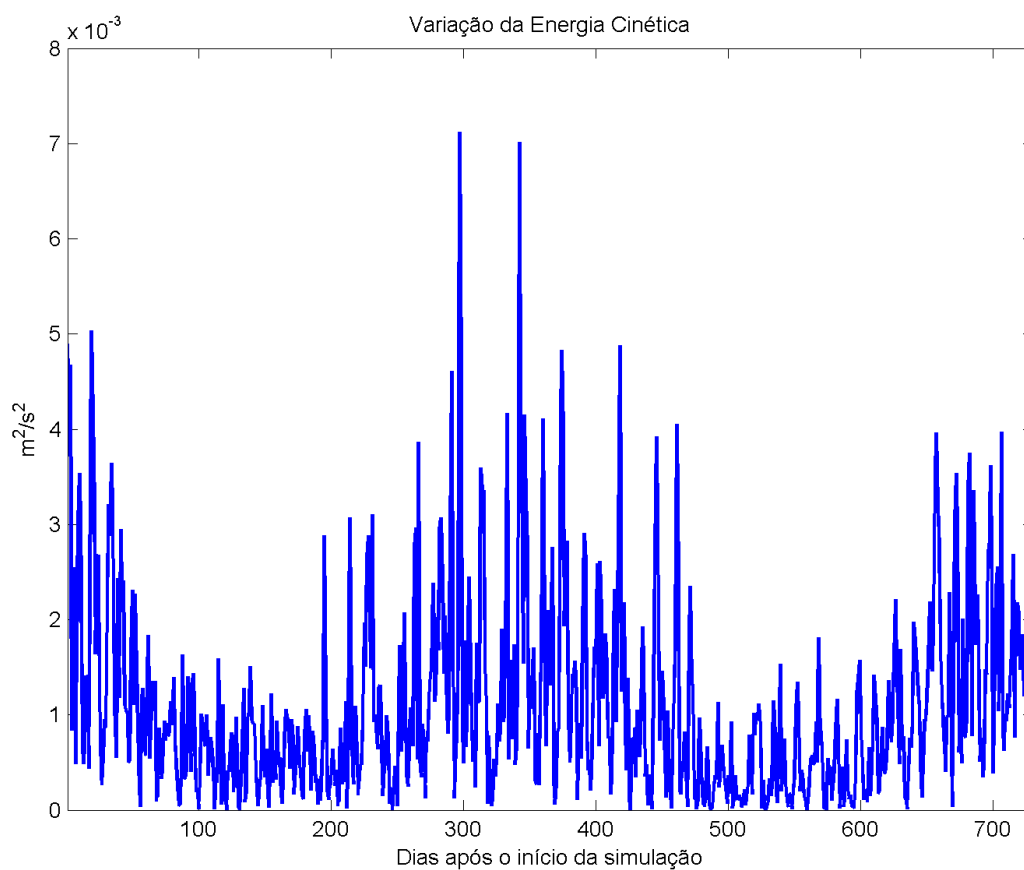


Figura 24: Variação da energia cinética média em superfície ao longo da simulação.

7. Resultados

Neste capítulo serão apresentados campos médios mensais, seções verticais e rosa de correntes obtidos a partir dos resultados do modelo. Objetiva-se apresentar os resultados da modelagem, assim como verificar se sua variabilidade sazonal está de acordo com o descrito na literatura especializada, constituindo assim mais uma forma de avaliação do modelo. Para além da análise sazonal, são apresentadas instantâneos do modelo no sentido de demonstrar a capacidade de representação da atividade de mesoescala e de reflexos no oceano de fenômenos meteorológicos como a passagem de sistemas frontais.

Conforme descrito na caracterização meteorológica realizada por Carvalho (2003), o padrão característico das condições meteorológicas na plataforma continental sudeste brasileira é dominado pelo Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e pela passagem de sistemas frontais (frentes frias). Devido ao caráter permanente do ASAS, ventos de NE são predominantes durante o ano, com intensidade média de 5,5 a 8 m/s. Durante a passagem de frentes frias, os ventos sobre a plataforma se invertem para o quadrante Sul (principalmente SW e W/SW), podendo atingir até 20 m/s. A passagem de frentes frias ocorre com uma média de 3 a 6 vezes por mês (intervalo entre frentes de 5 a 10 dias), com maior frequência durante os meses de inverno.

As correntes sobre a plataforma continental se encontram em um equilíbrio dinâmico com os ventos sobrejacentes e apresentam conhecida sazonalidade. Durante o predomínio do ASAS, os ventos paralelos a costa são responsáveis pelo transporte das correntes superficiais em direção ao mar aberto, resultando em um abaixamento do nível do mar junto a costa. Esse abaixamento do nível gera uma força de gradiente de pressão em direção à costa que, entrando em equilíbrio com a força de Coriolis, resulta em uma corrente paralela à costa e na mesma direção do vento, fluindo com sentido sul. Durante a passagem de frentes frias, esse equilíbrio se dá no sentido inverso e a corrente resultante é no sentido do vento, fluindo paralela à costa com sentido norte (CASTRO FILHO, 1990 *apud* CARVALHO, 2003). A maior frequência de passagem de frentes frias no período de inverno resulta em uma corrente costeira residual sobre a plataforma (a Corrente Costeira do Brasil, ou CCB), com direção nordeste, que transporta água mais fria e rica em nutrientes até a latitude 24°S (MENDONÇA *et al.*, 2016; SOUZA & ROBINSON, 2004). No verão o predomínio da influência do ASAS resulta em uma corrente residual com direção sul.

Explorando a circulação ao largo (depois da quebra do talude), tem-se o domínio da Corrente do Brasil (CB). A CB é a corrente de contorno oeste que completa o giro do Atlântico Sul; é formada entre 10°S e 20°S pela bifurcação da porção sul da Corrente Sul Equatorial e flui em um padrão meandrante para sudoeste na região do talude continental até a confluência Brasil-Malvinas (PETERSON & STRAMMA, 1991). Na região do litoral norte do Rio de Janeiro, a

orientação da costa sofre uma brusca mudança e, com isso, o padrão meandrante da CB é acentuado, dando origem a vórtices ciclônicos e anticiclônicos.

A costa sul do Brasil é influenciada por variações sazonais nos padrões de ventos e correntes, destacando-se a circulação associada às correntes de contorno oeste, a posição da Convergência Subtropical e a descarga continental (SEELIGER & ODEBRECHT, 1998).

7.1. Campos de corrente

Os padrões descritos em literatura para a região oceânica e para a circulação sobre a plataforma podem ser bem observados nos campos médios mensais apresentados da Figura 25 a Figura 36. Para além dos campos superficiais, serão apresentados nos subitens seguintes os campos mensais para as profundidades de 200 m, 500 m, 1.000 m e 2.000 m.

Sobre a plataforma continental, os campos mensais indicam correntes com fluxo sudoeste nos meses de setembro a fevereiro. No período compreendido entre março e agosto, estas são menos intensas e há inversão do fluxo nos meses de junho e julho, devido à presença da Corrente Costeira.

7.1.1 Superfície

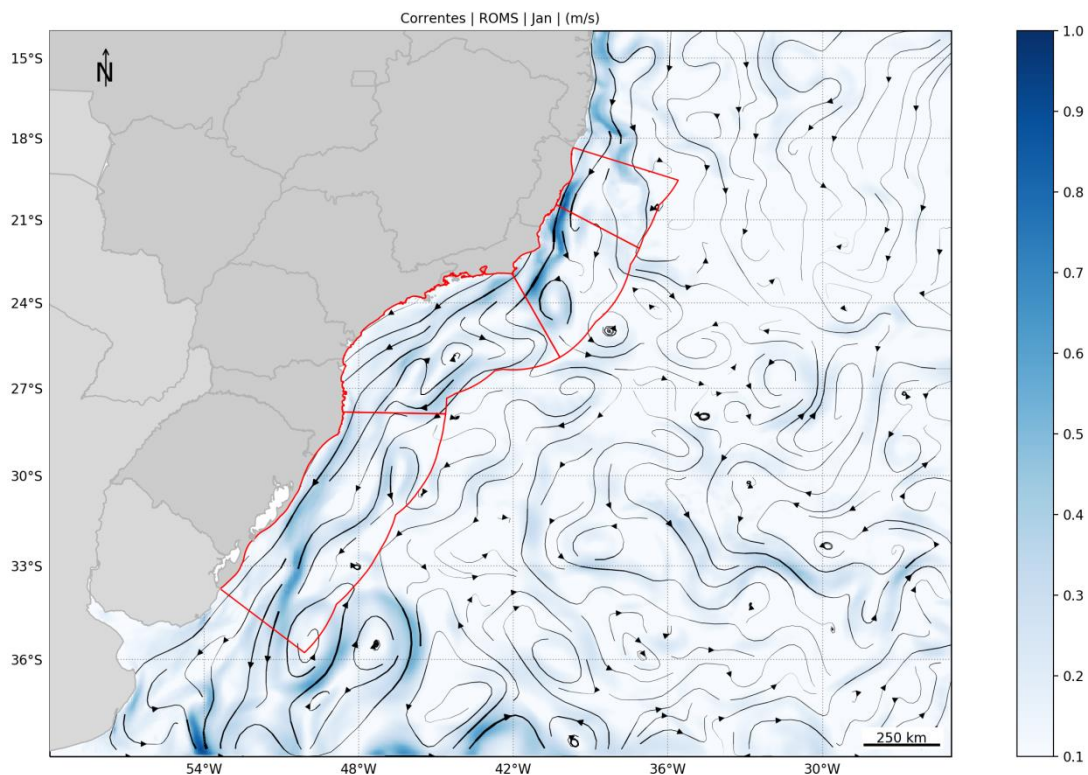


Figura 25: Campo médio de circulação para o mês de janeiro.

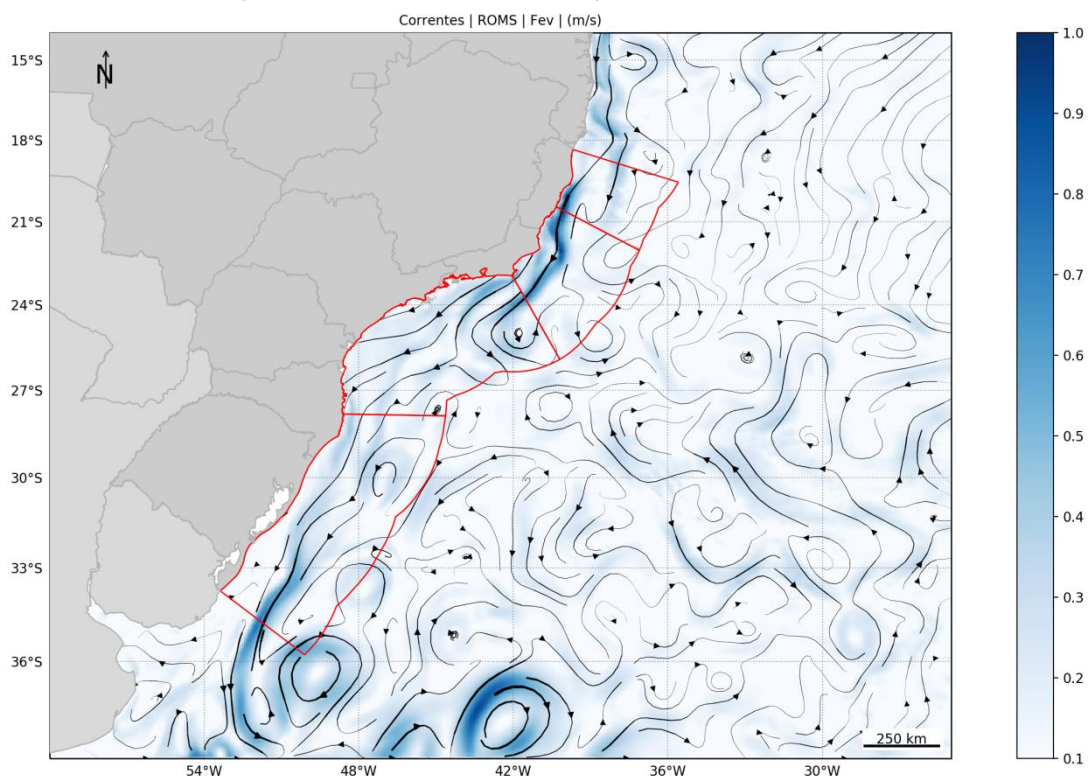


Figura 26: Campo médio de circulação para o mês de fevereiro.

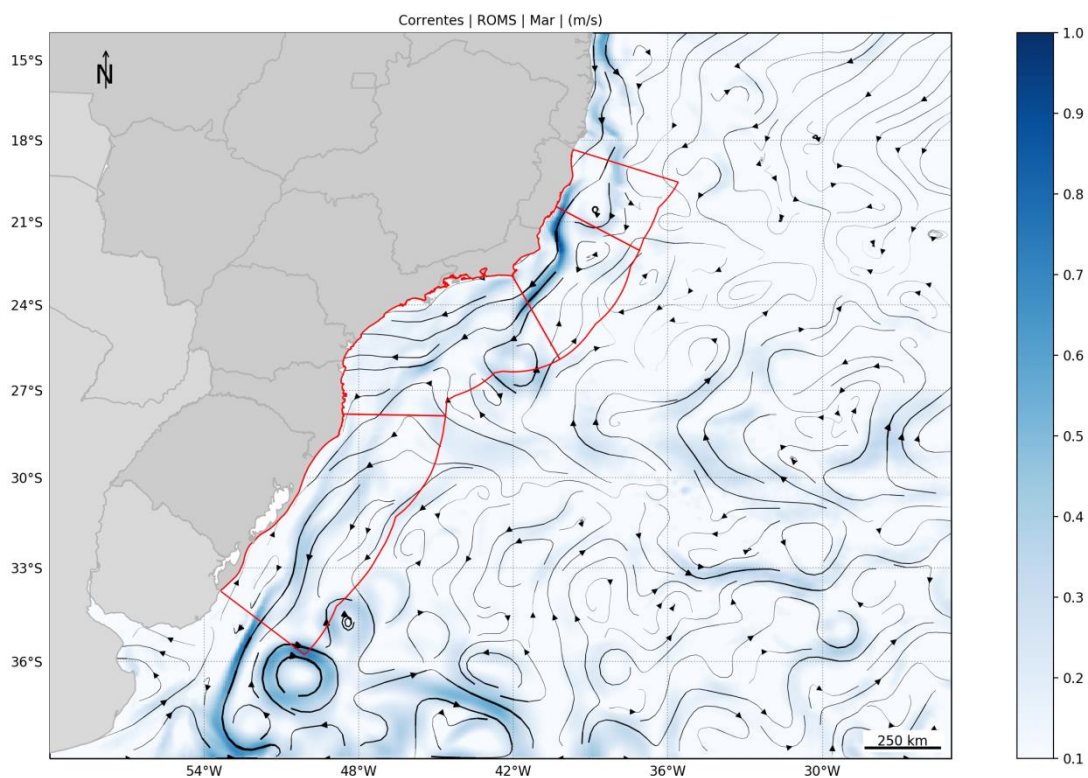


Figura 27: Campo médio de circulação para o mês de março.

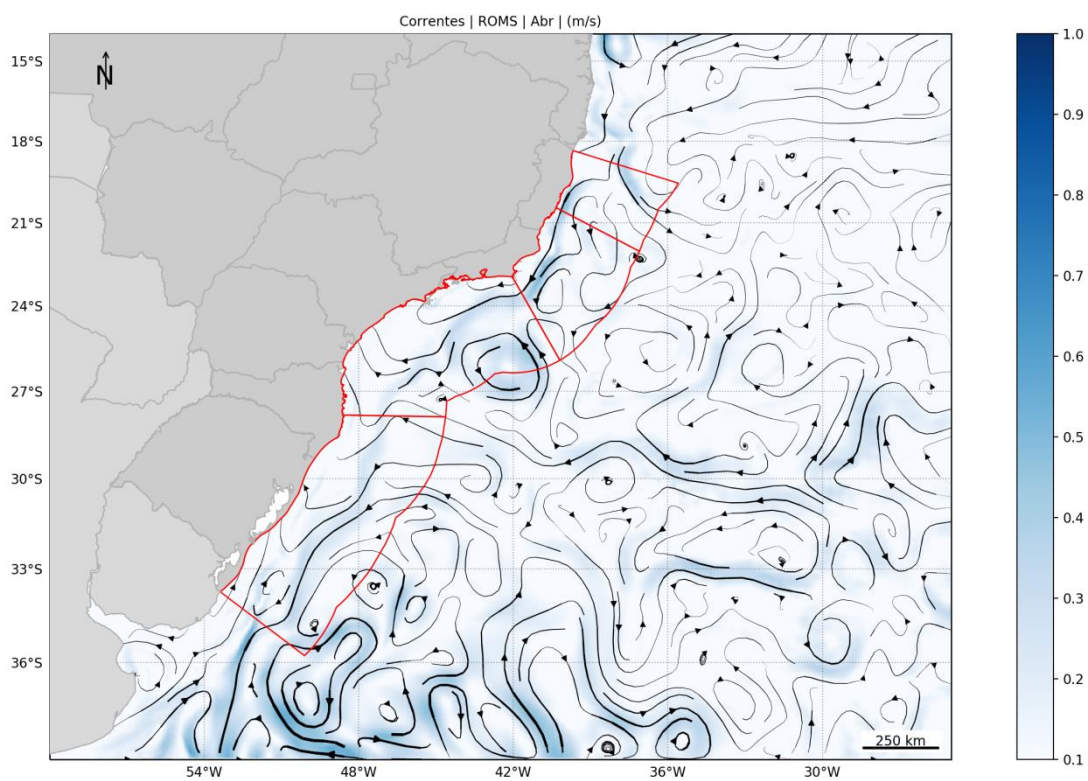


Figura 28: Campo médio de circulação para o mês de abril.

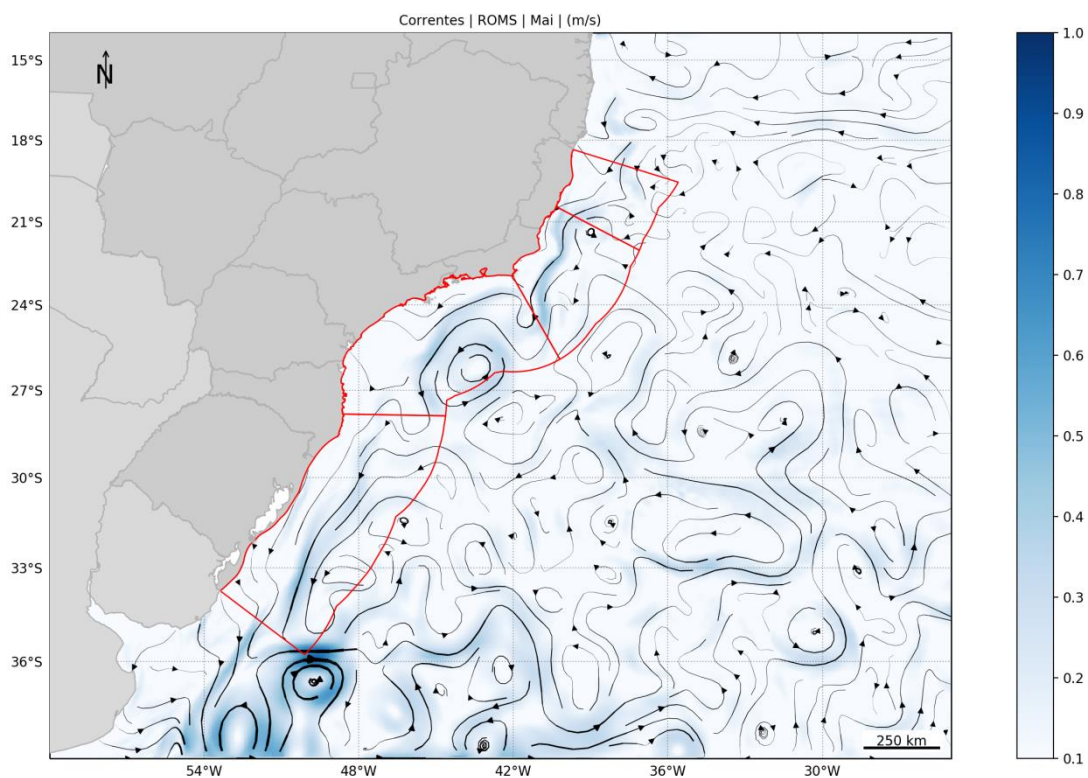


Figura 29: Campo médio de circulação para o mês de maio.

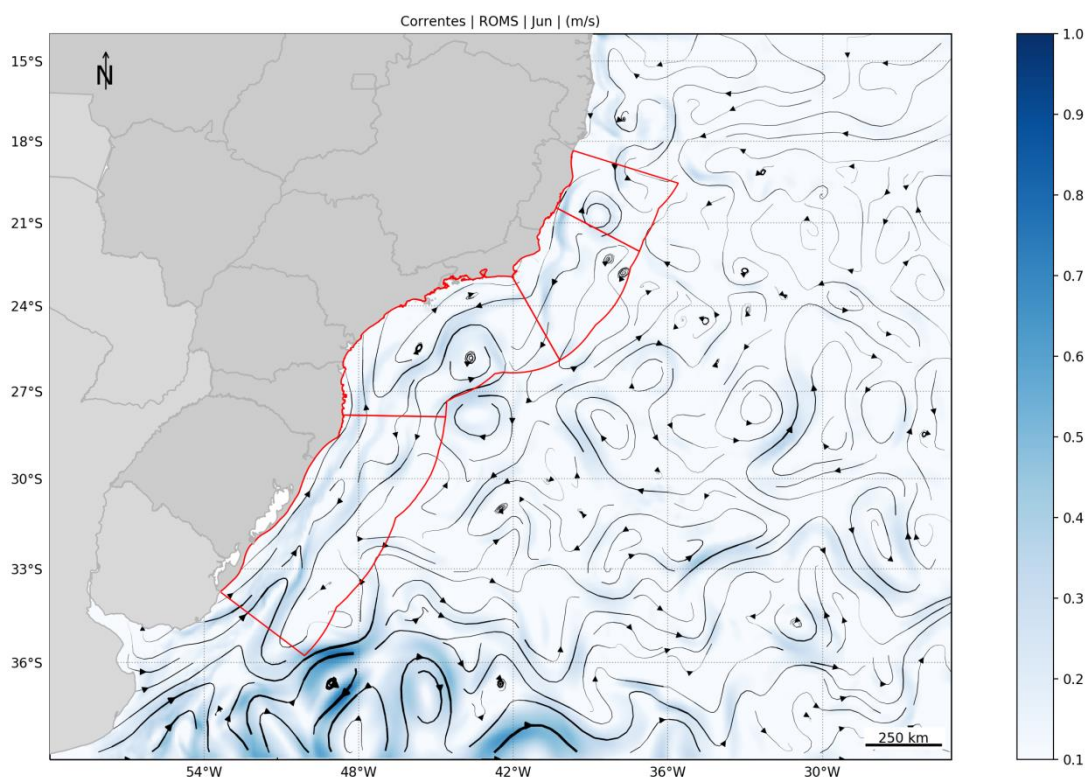


Figura 30: Campo médio de circulação para o mês de junho.

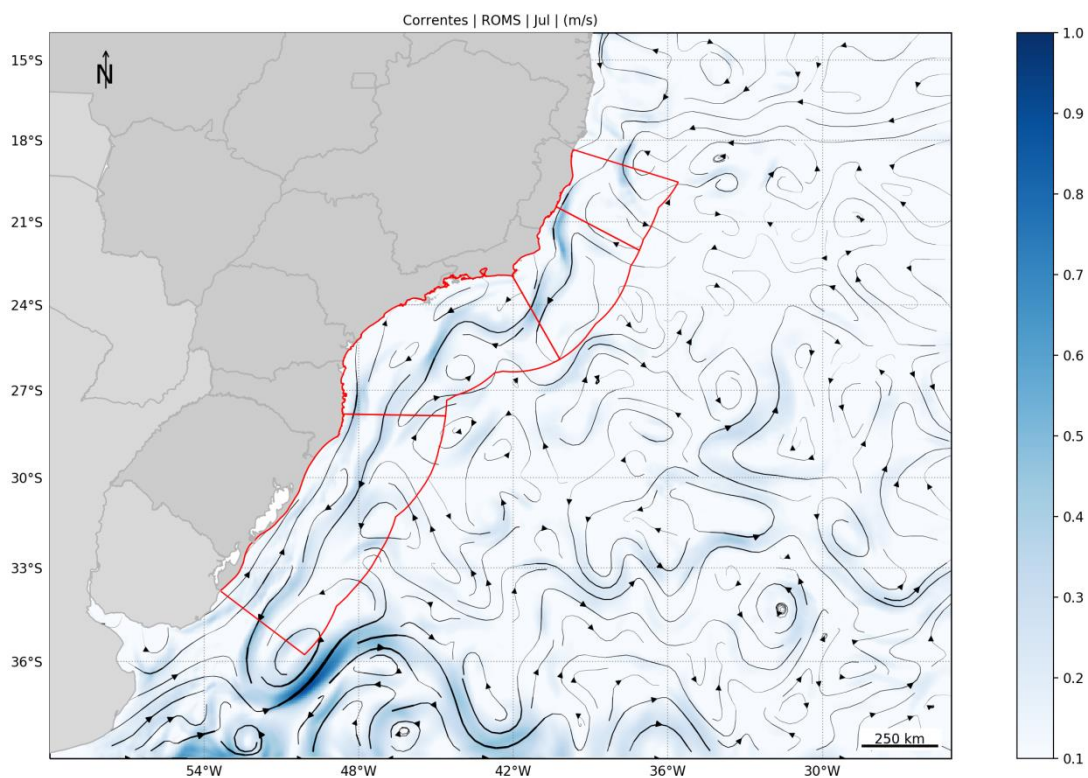


Figura 31: Campo médio de circulação para o mês de julho.

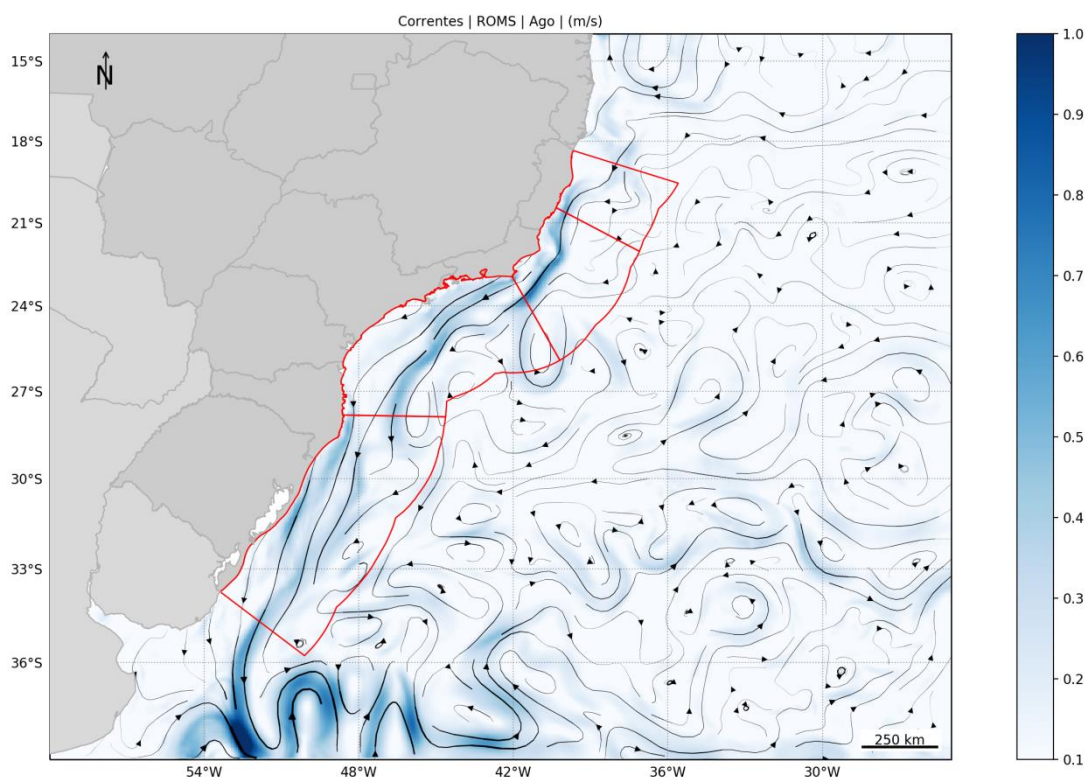


Figura 32: Campo médio de circulação para o mês de agosto.

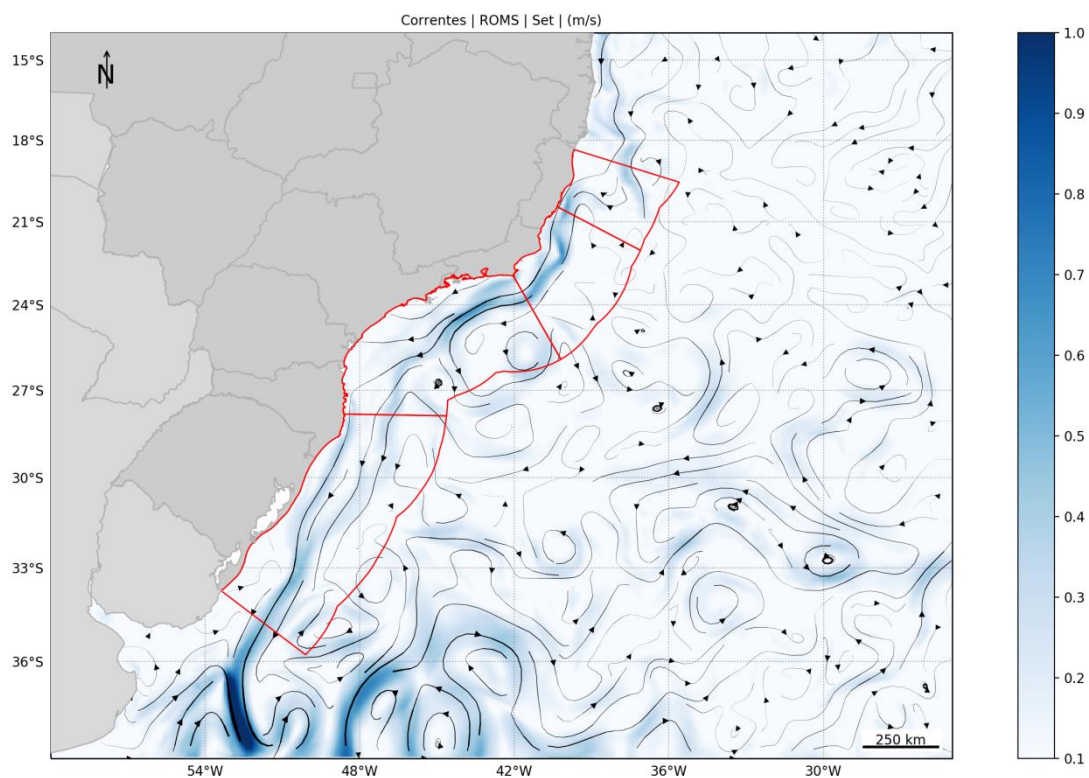


Figura 33: Campo médio de circulação para o mês de setembro.

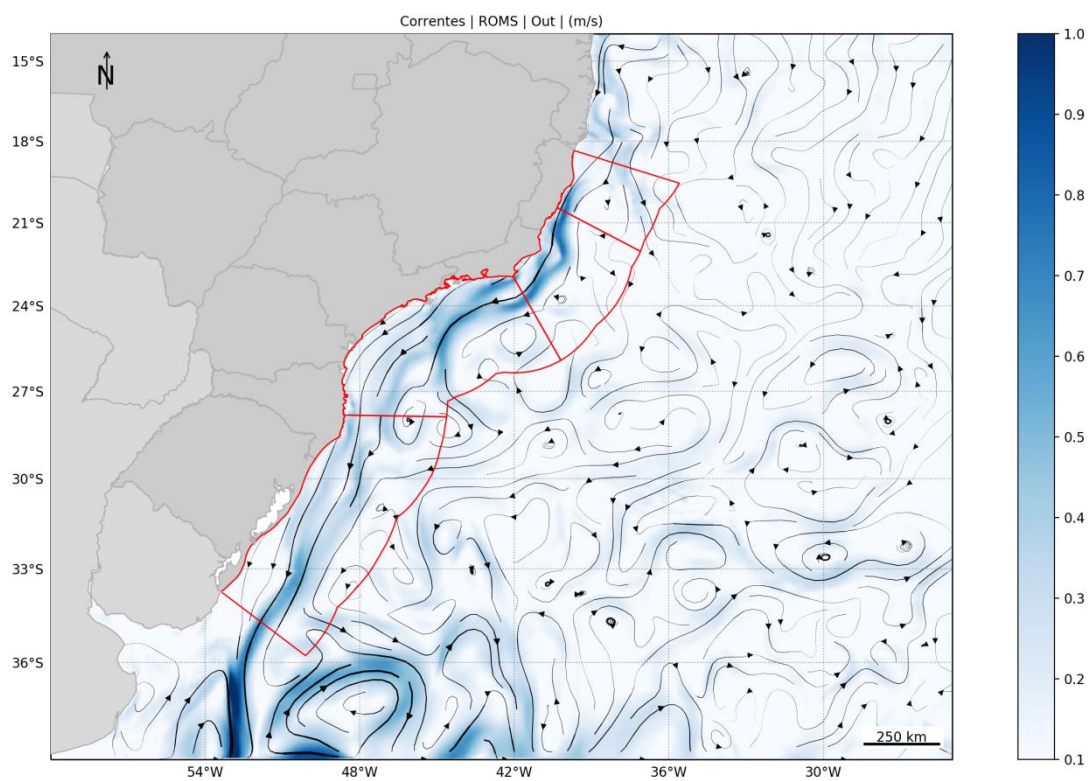


Figura 34: Campo médio de circulação para o mês de outubro.

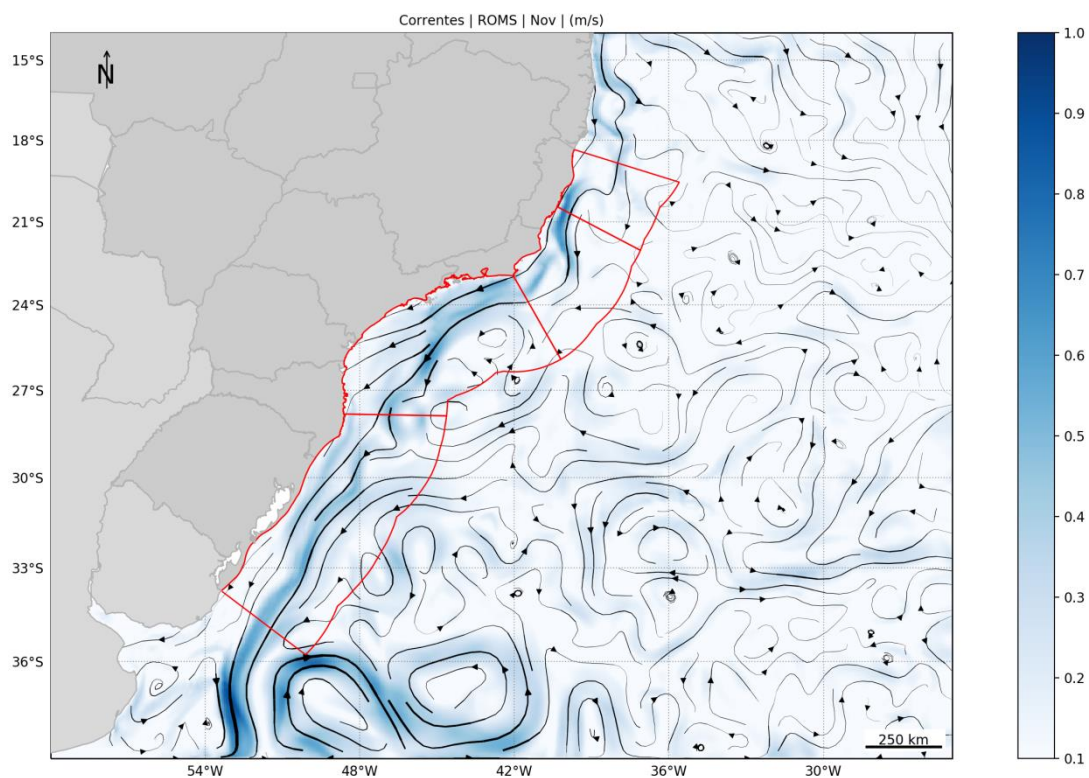


Figura 35: Campo médio de circulação para o mês de novembro.

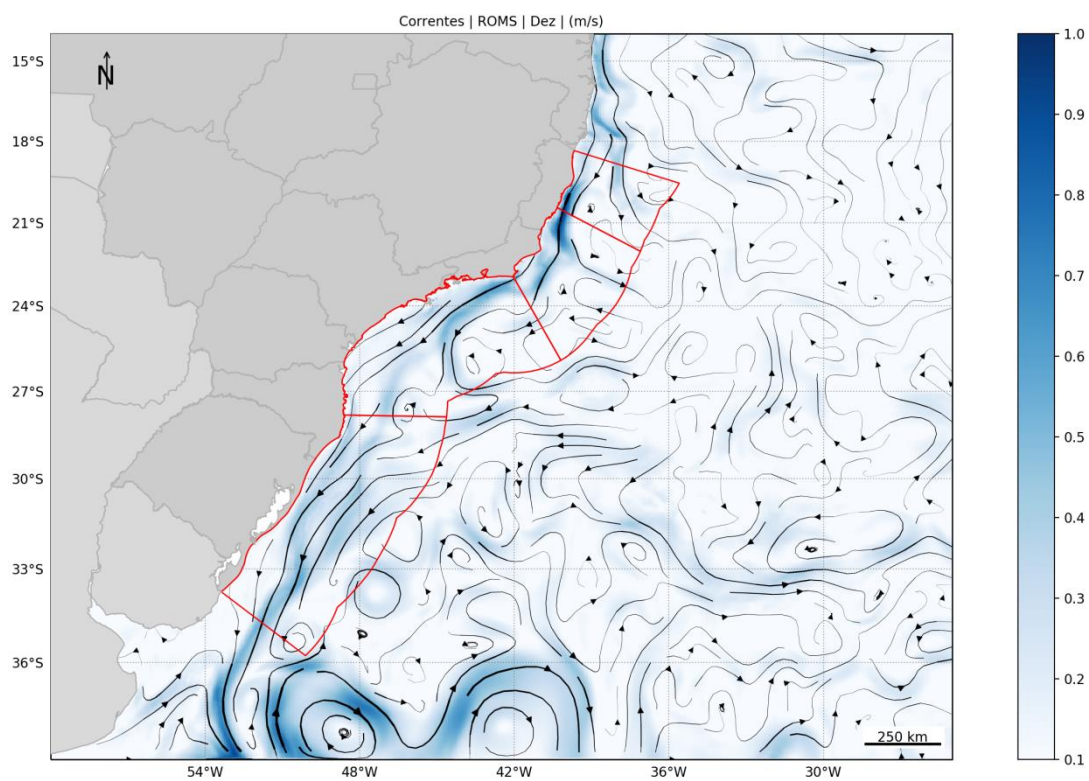


Figura 36: Campo médio de circulação para o mês de dezembro.

7.1.2 200 metros de profundidade

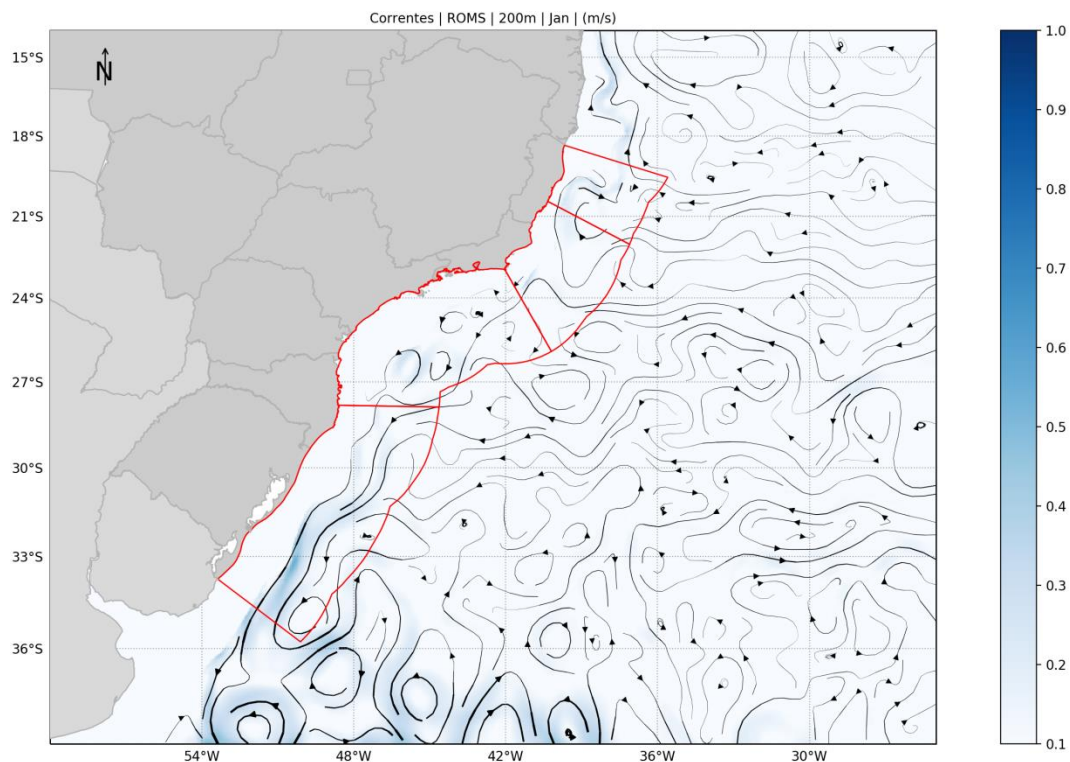


Figura 37: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de janeiro.

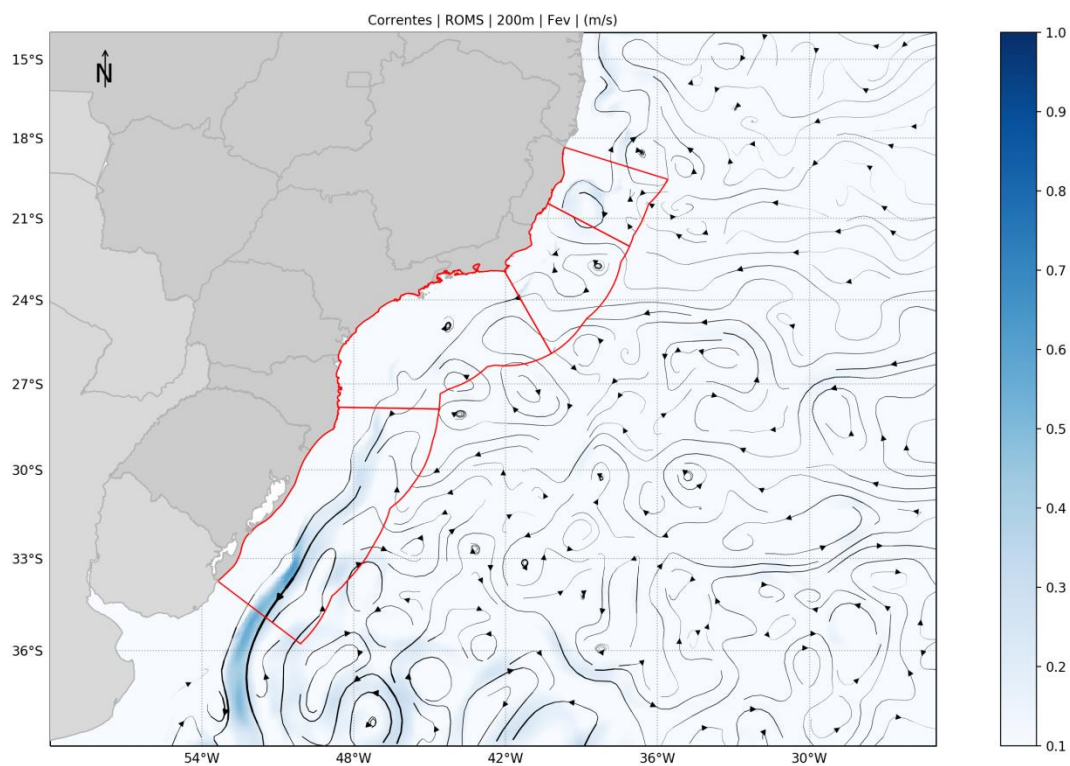


Figura 38: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de fevereiro.

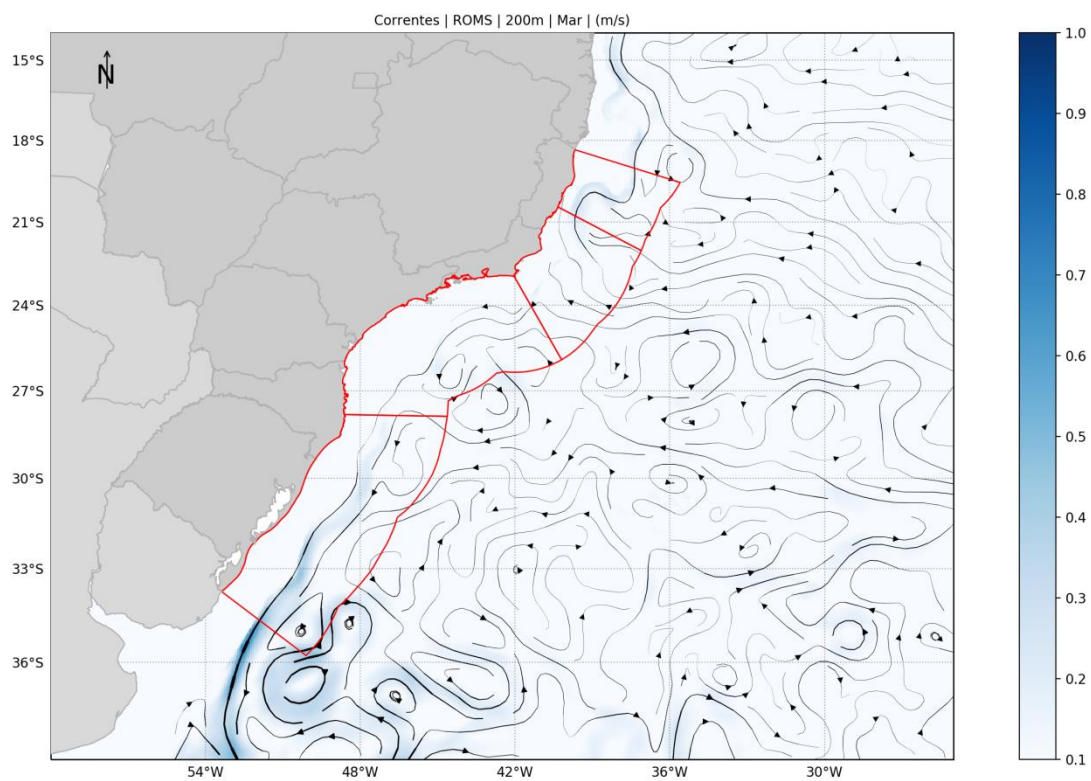


Figura 39: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de março.

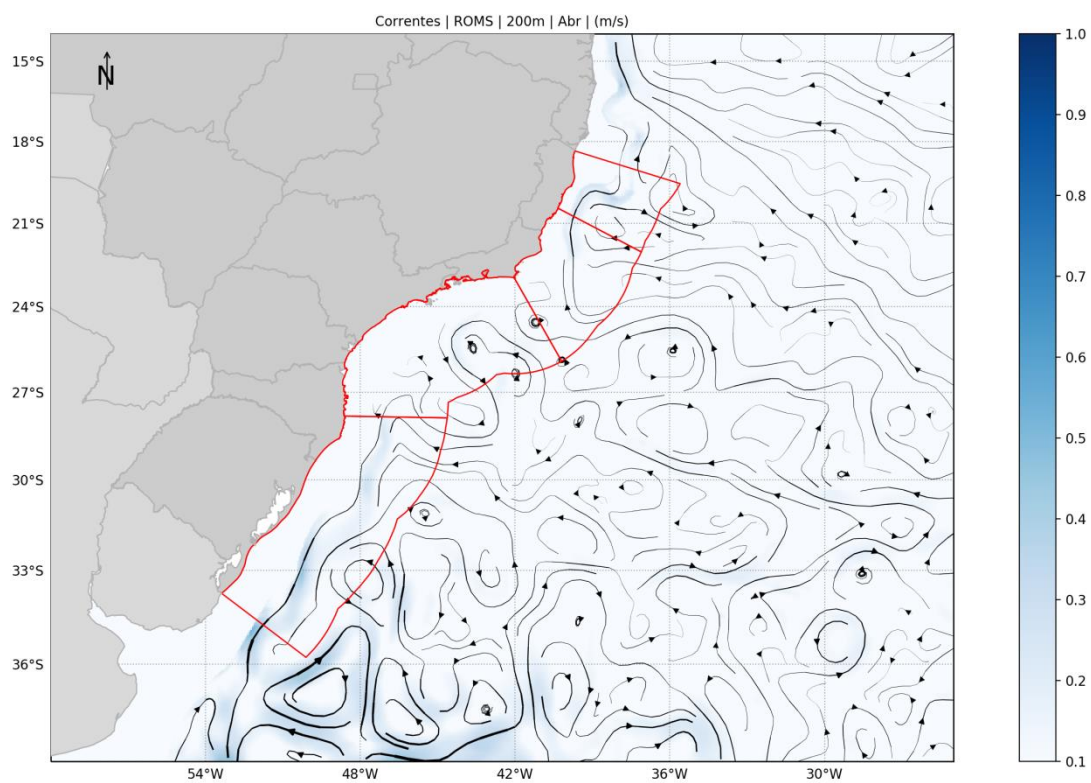


Figura 40: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de abril.

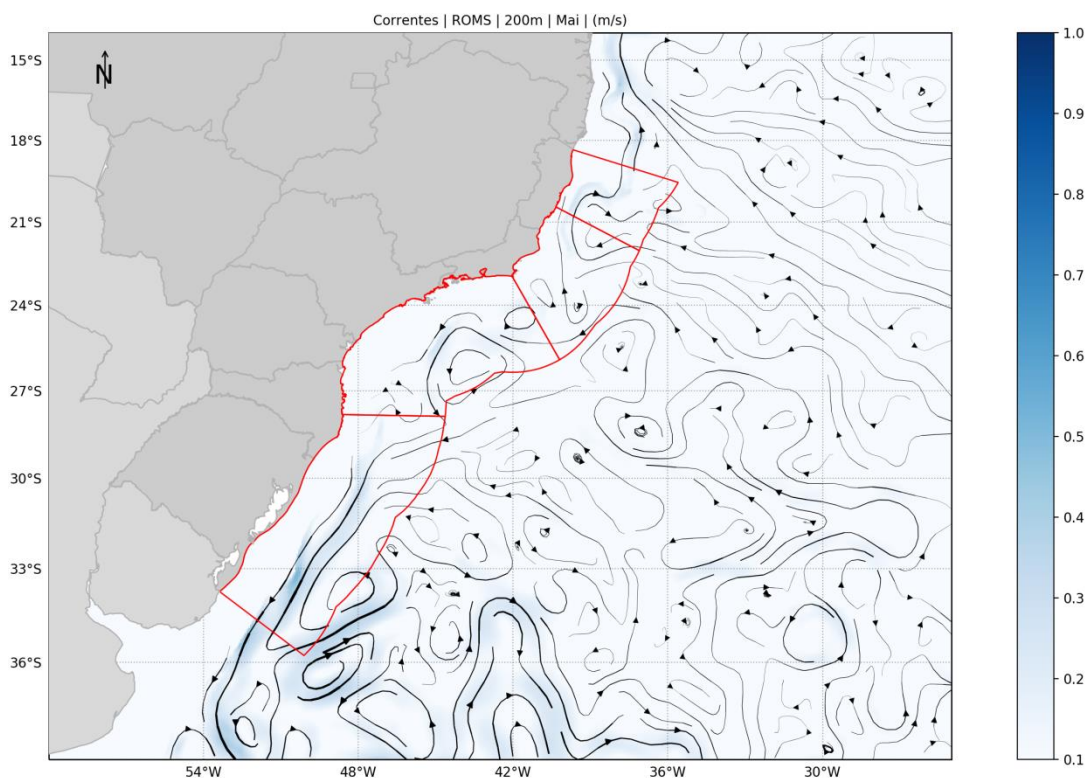


Figura 41: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de maio.

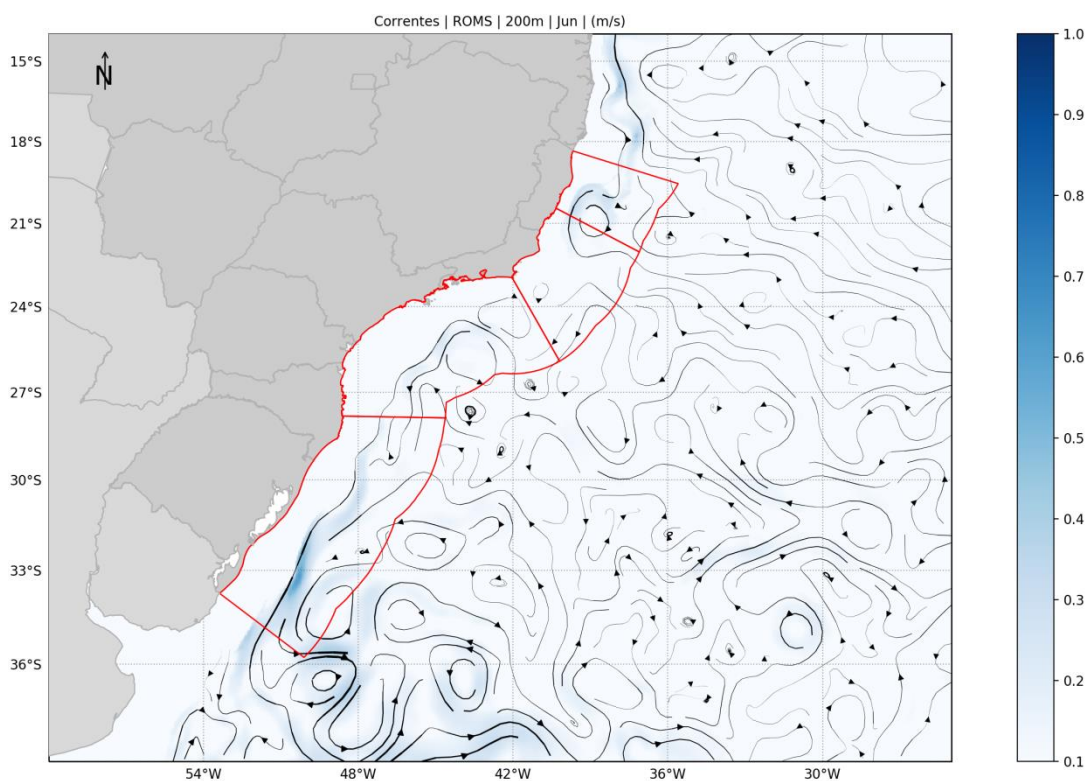


Figura 42: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de junho.

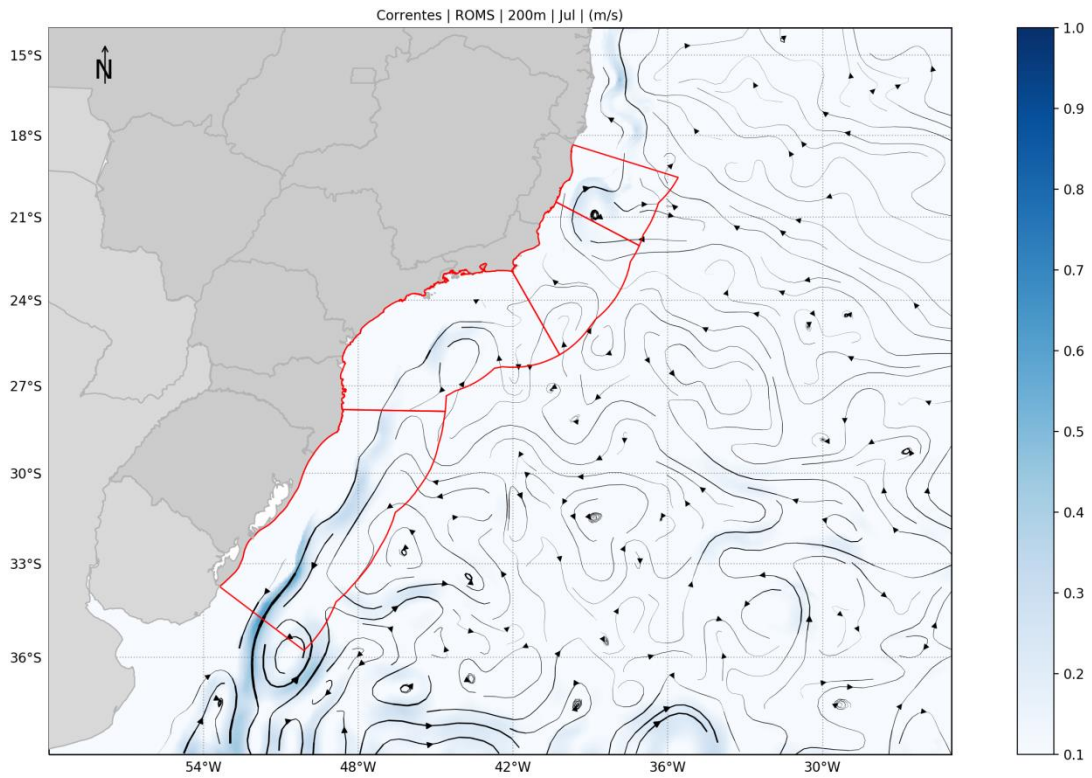


Figura 43: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de julho.

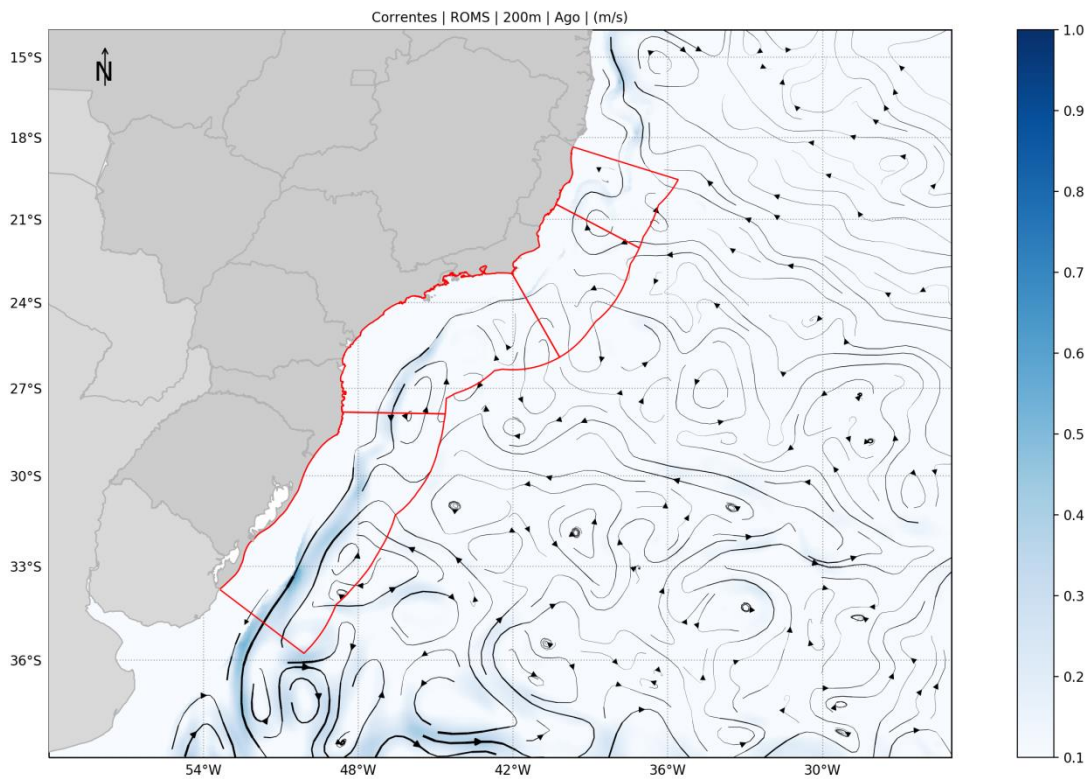


Figura 44: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de agosto.

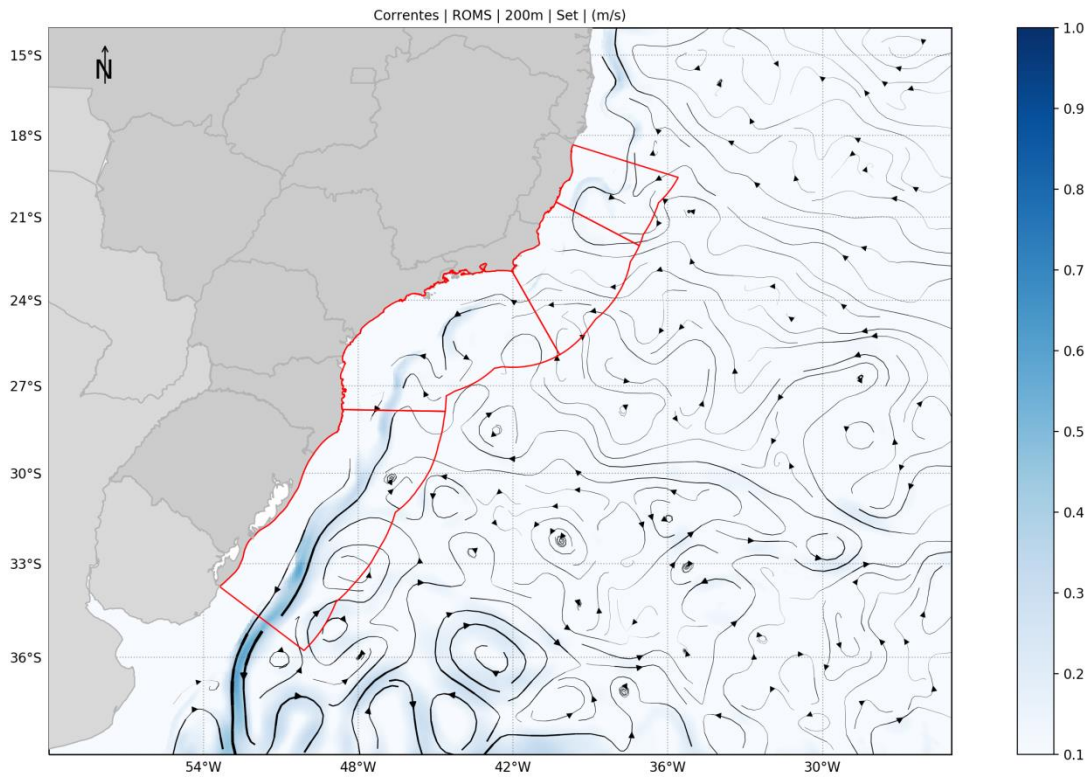


Figura 45: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de setembro.

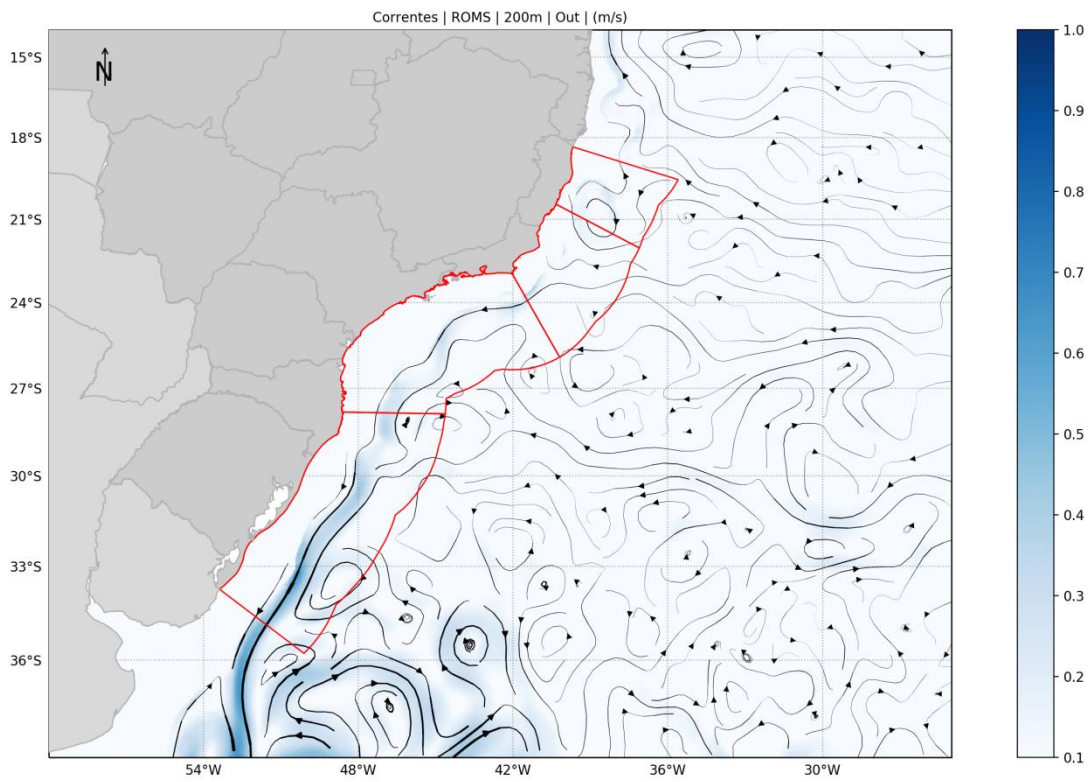


Figura 46: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de outubro.

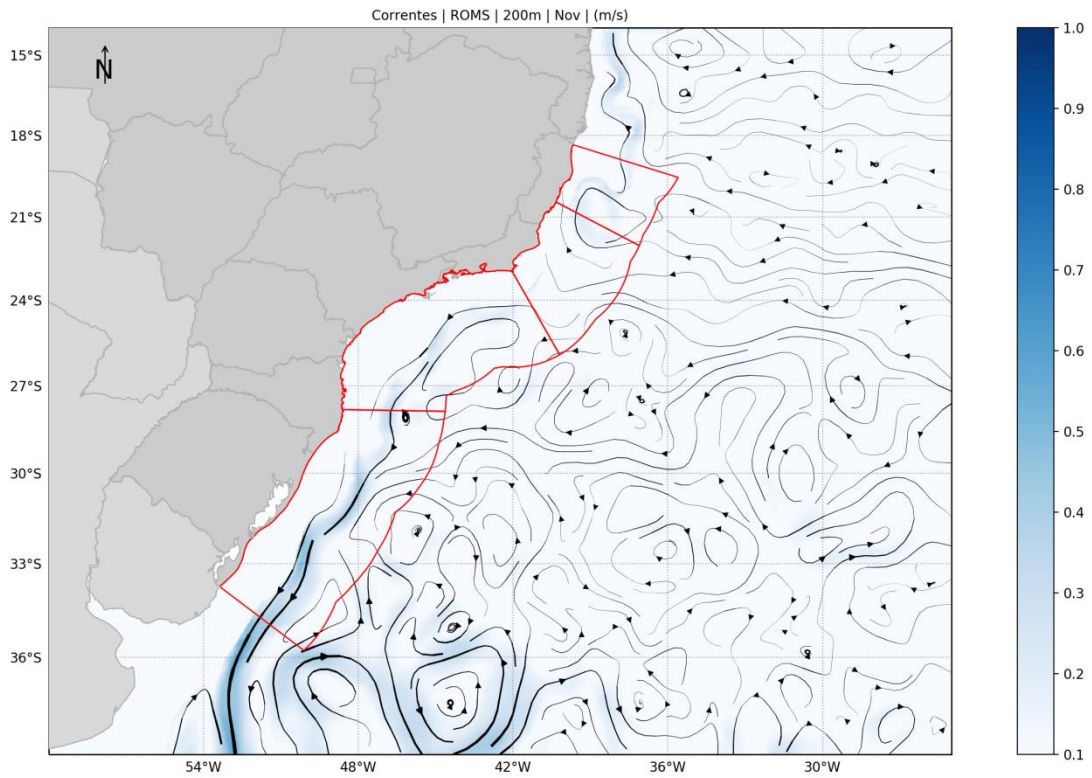


Figura 47: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de novembro.

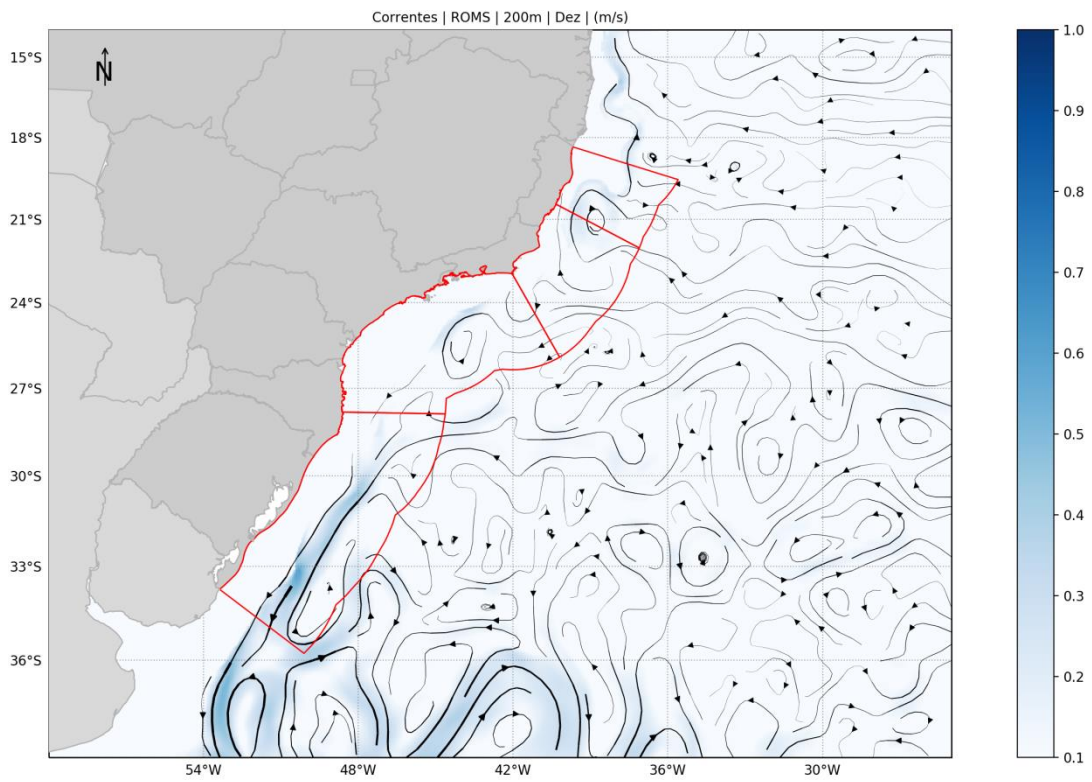


Figura 48: Campo médio de circulação em 200 metros de profundidade para o mês de dezembro.

7.1.3 500 metros de profundidade

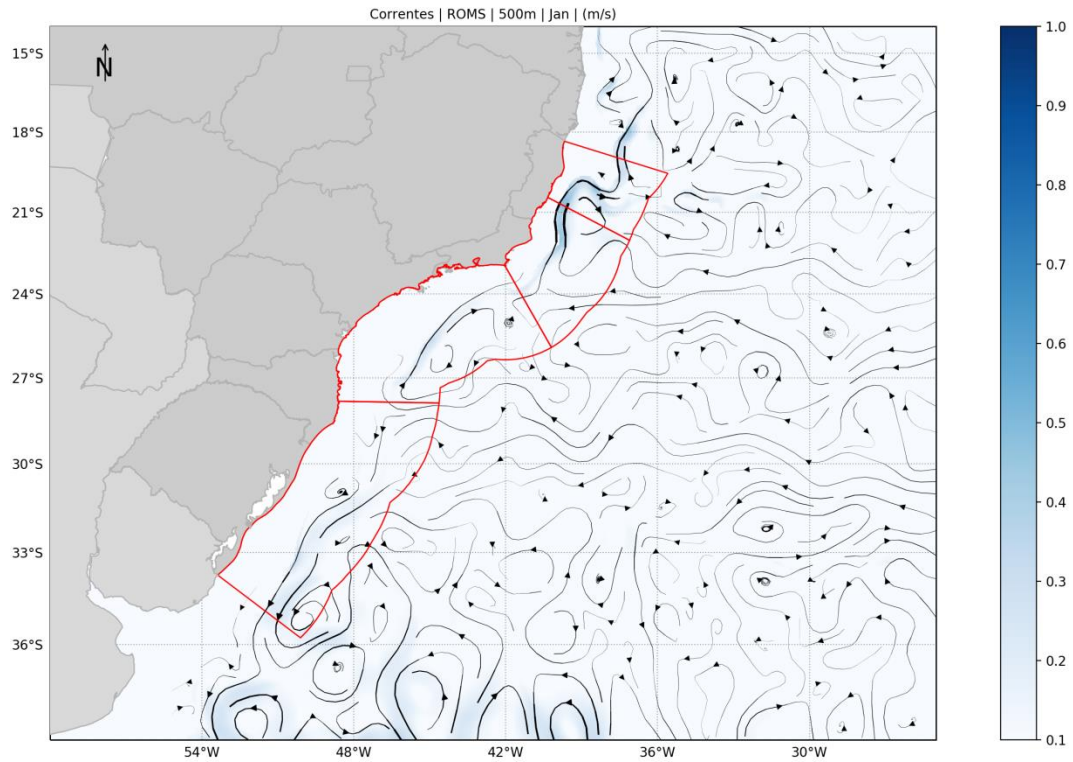


Figura 49: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de janeiro.

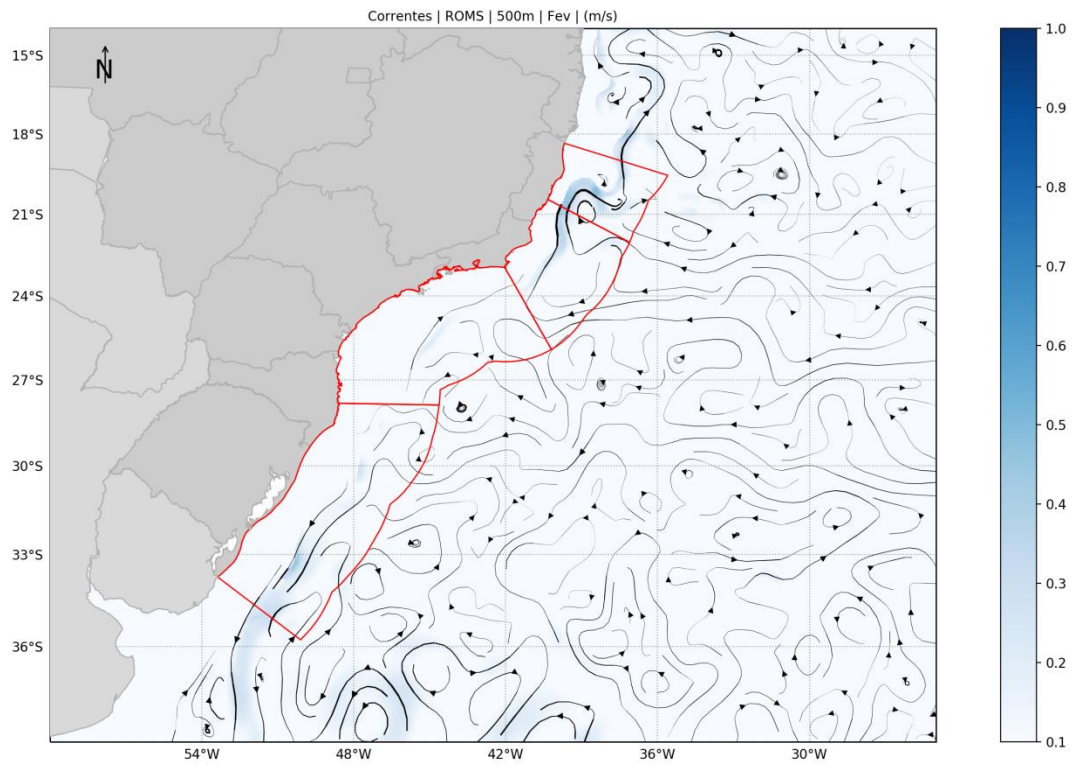


Figura 50: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de fevereiro.

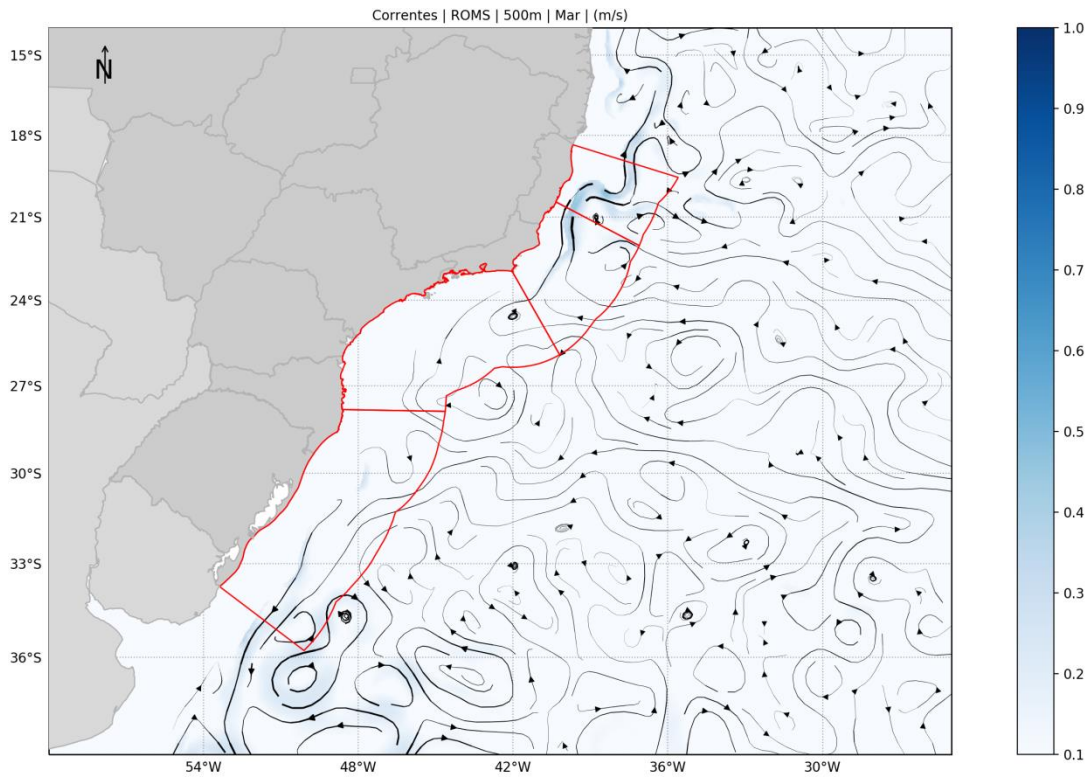


Figura 51: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de março.

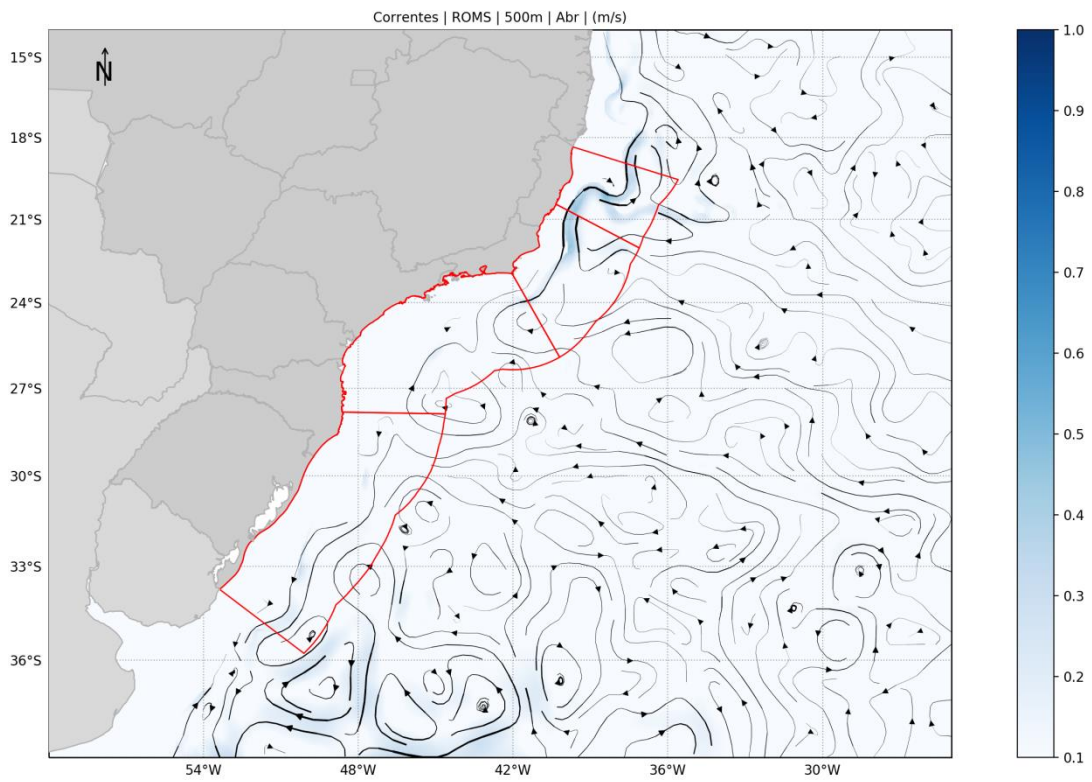


Figura 52: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de abril.

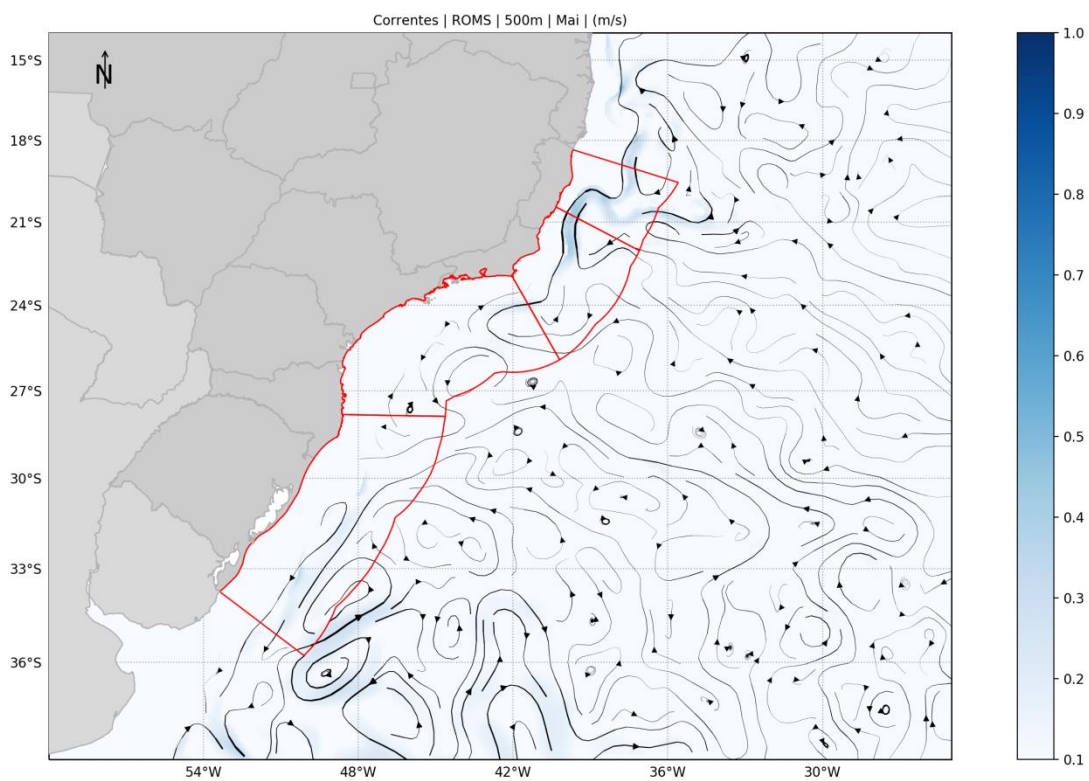


Figura 53: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de maio.

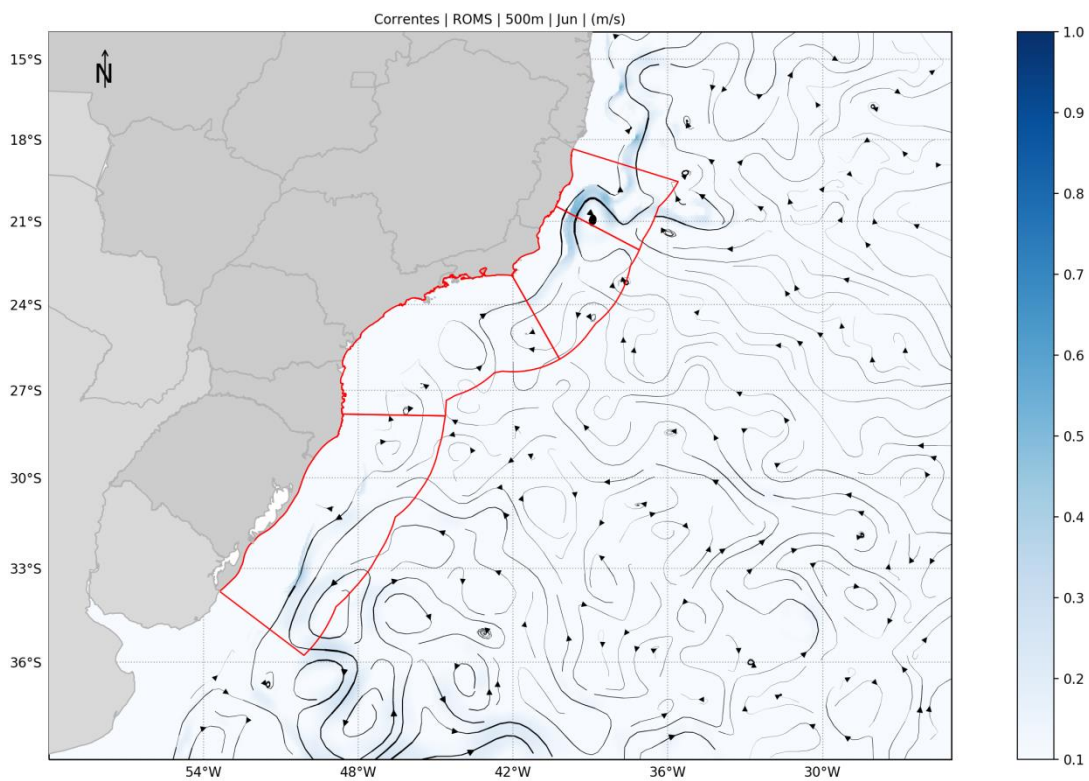


Figura 54: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de junho.

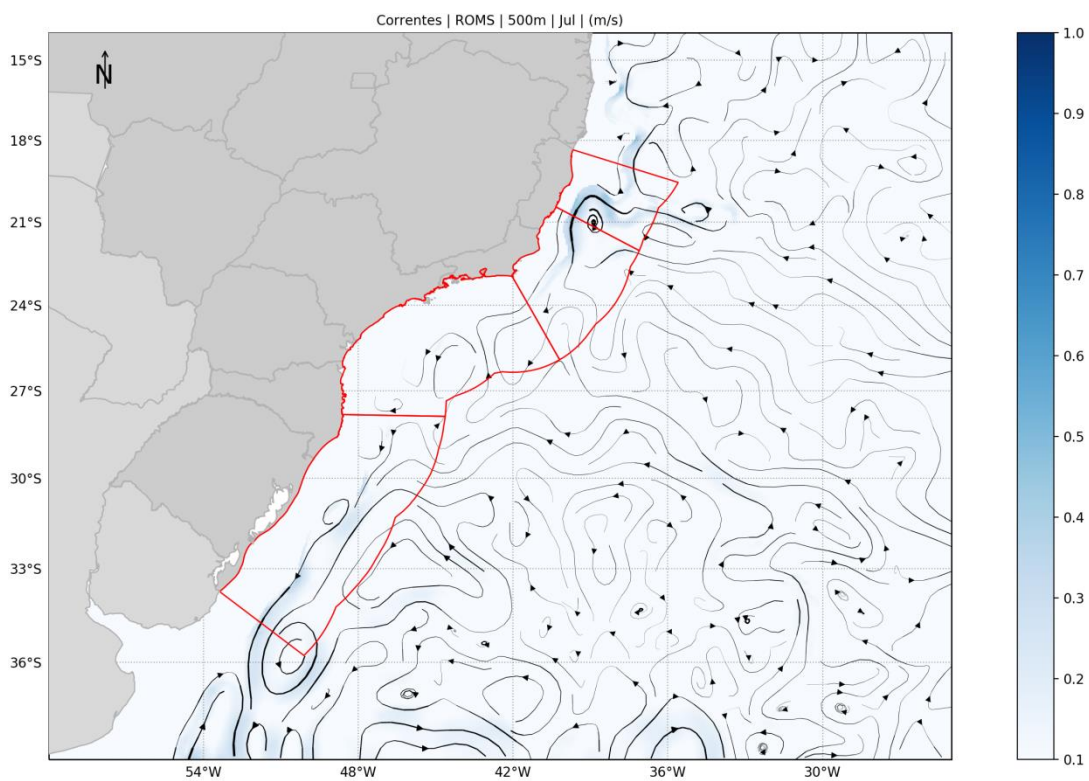


Figura 55: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de julho.

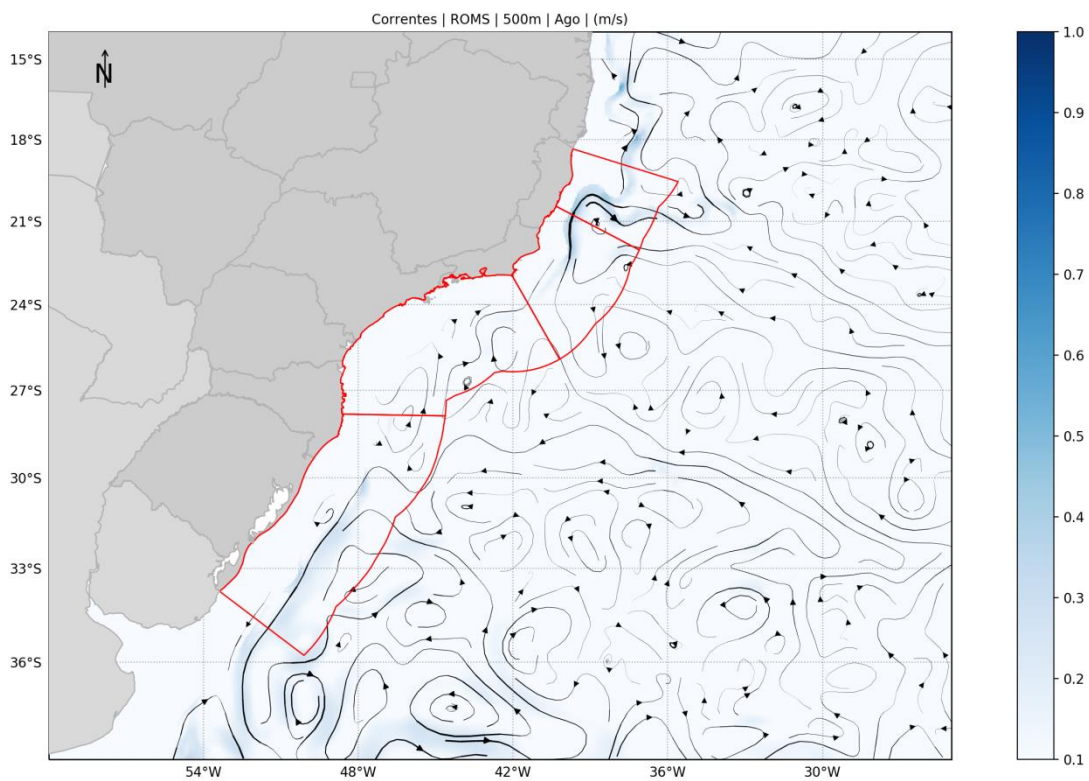


Figura 56: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de agosto.

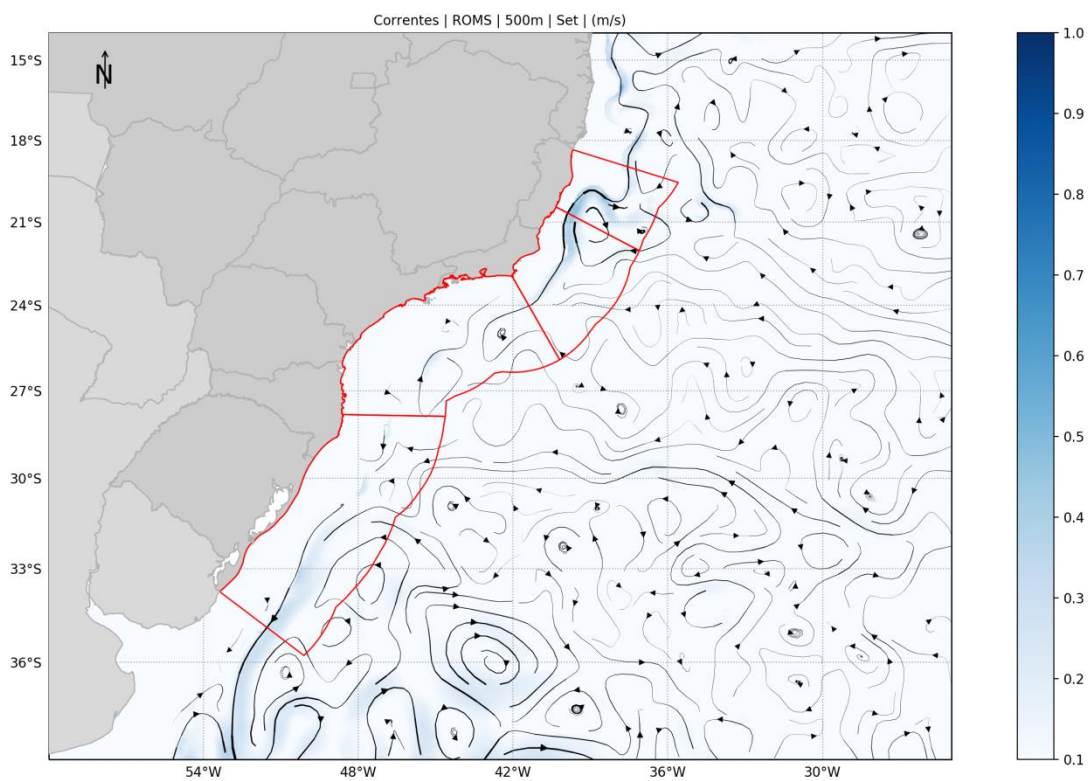


Figura 57: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de setembro.

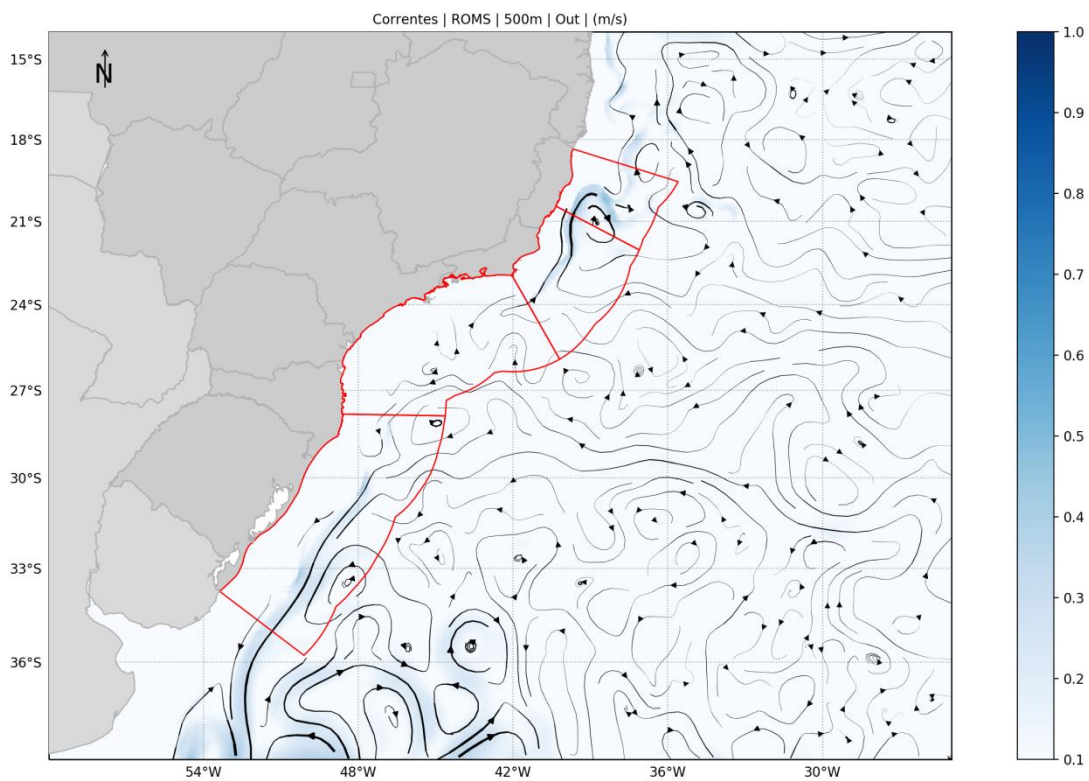


Figura 58: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de outubro.

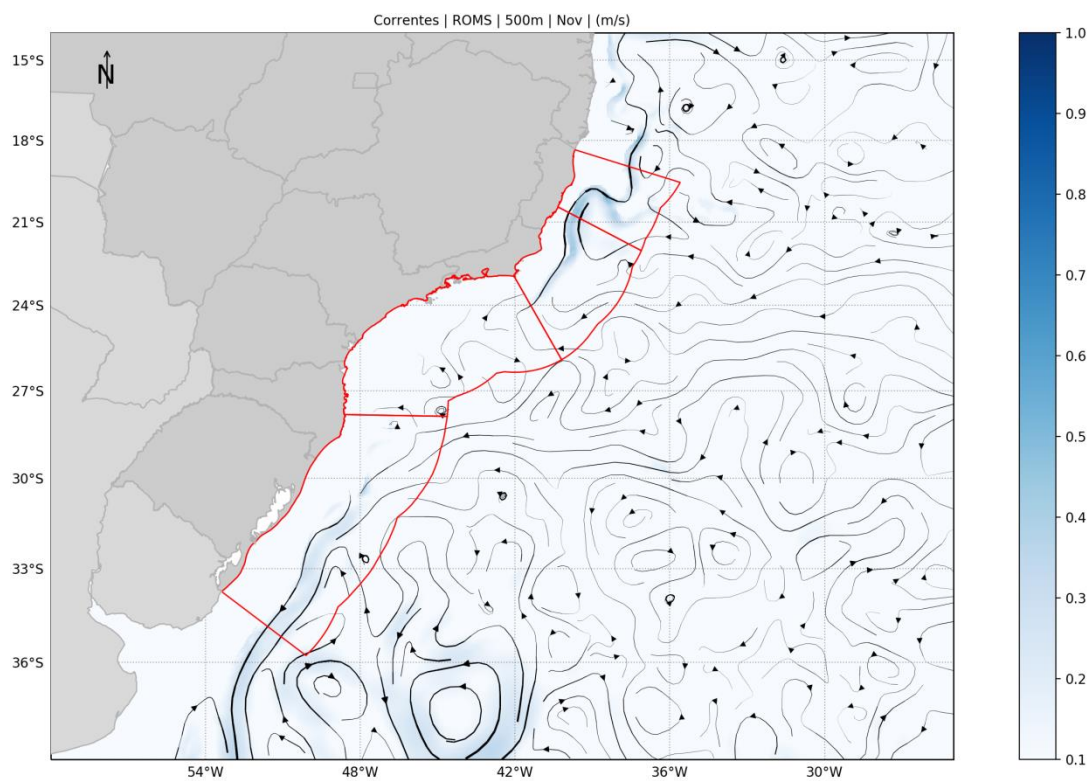


Figura 59: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de novembro.

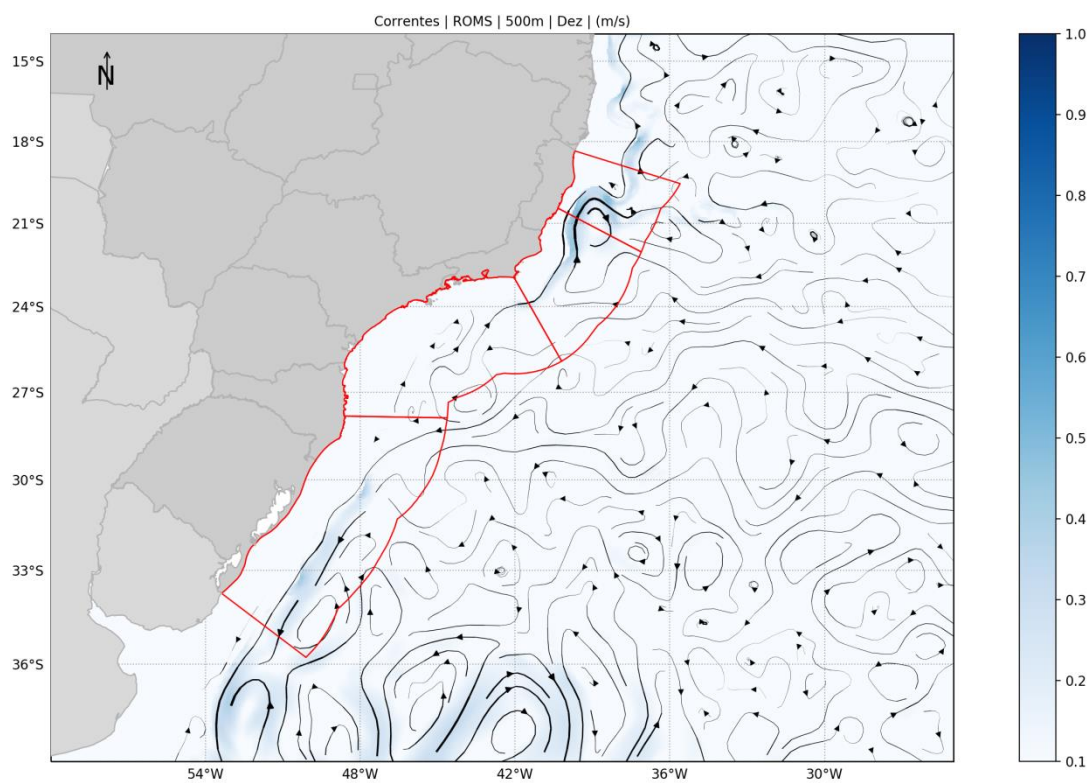


Figura 60: Campo médio de circulação em 500 metros de profundidade para o mês de dezembro.

7.1.4 1.000 metros de profundidade:

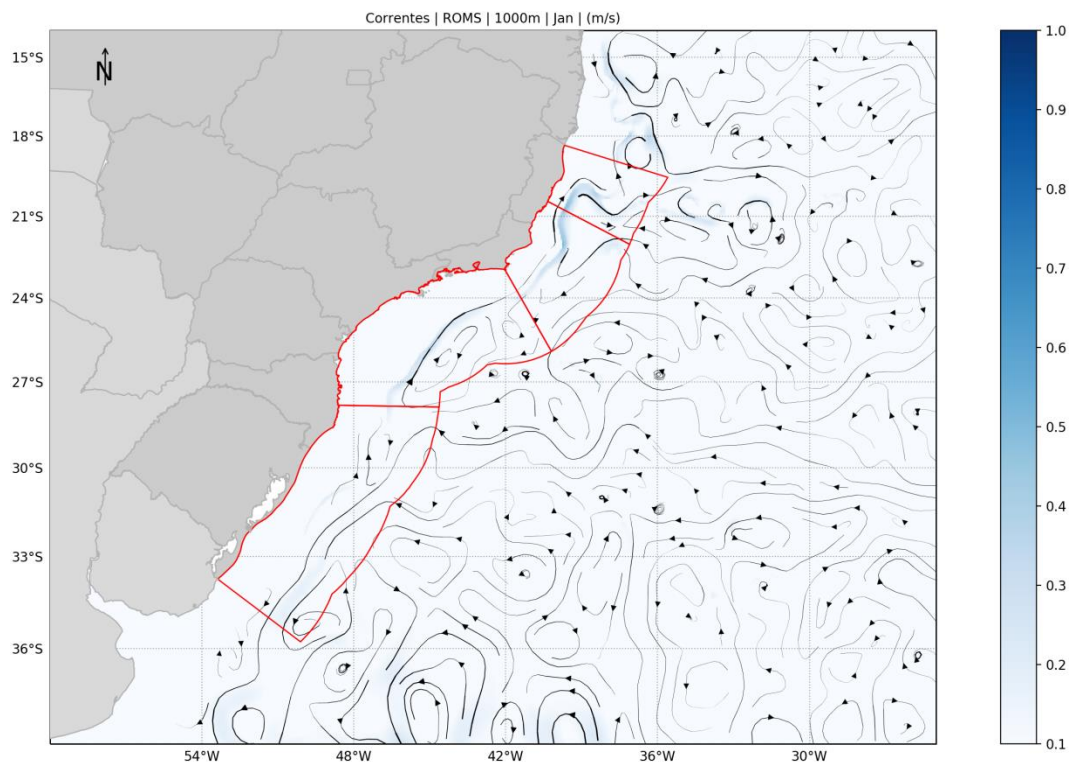


Figura 61: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de janeiro.

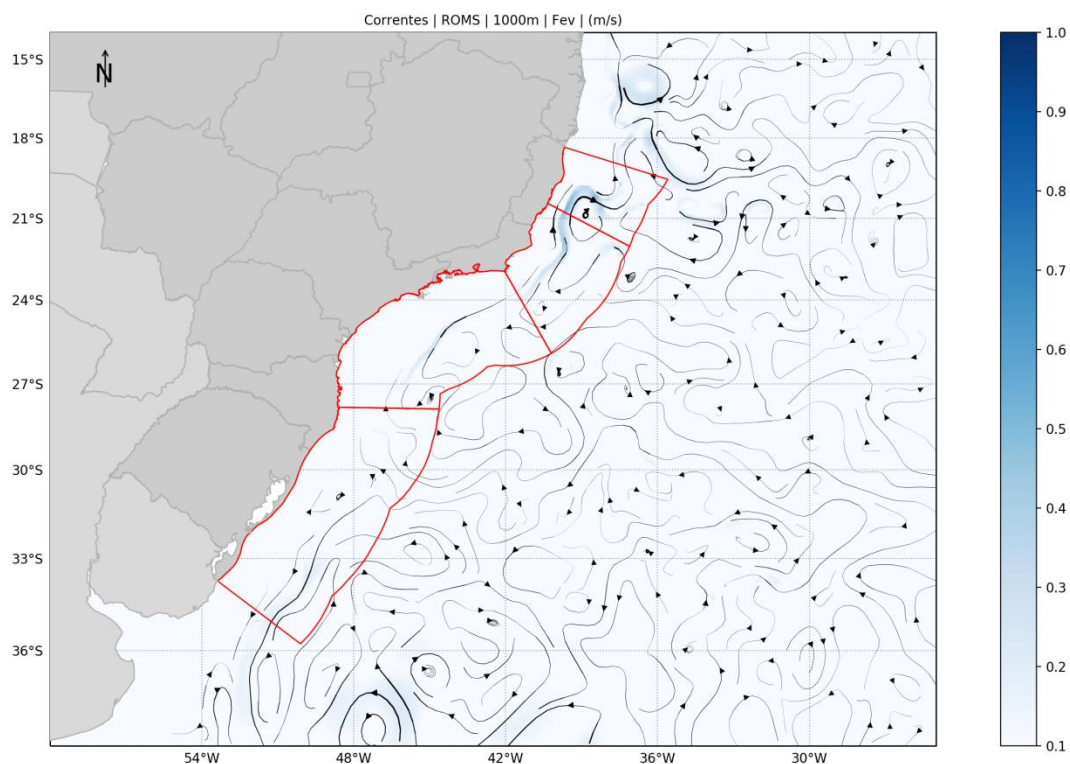


Figura 62: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de fevereiro.

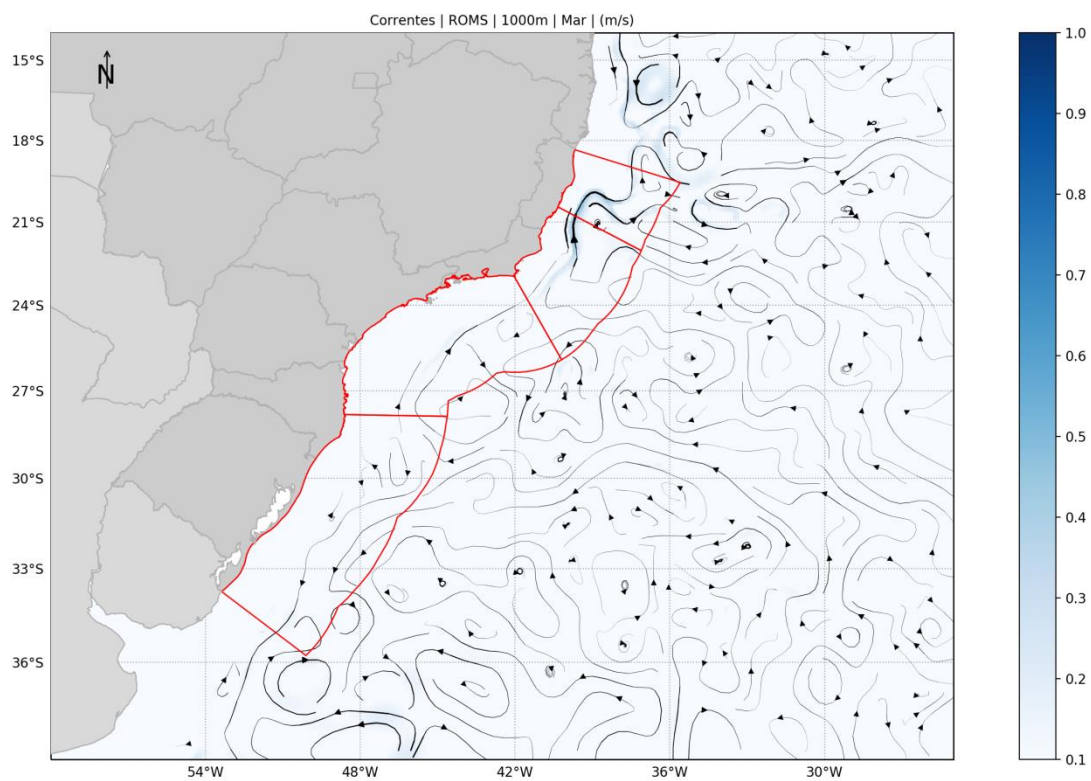


Figura 63: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de março.

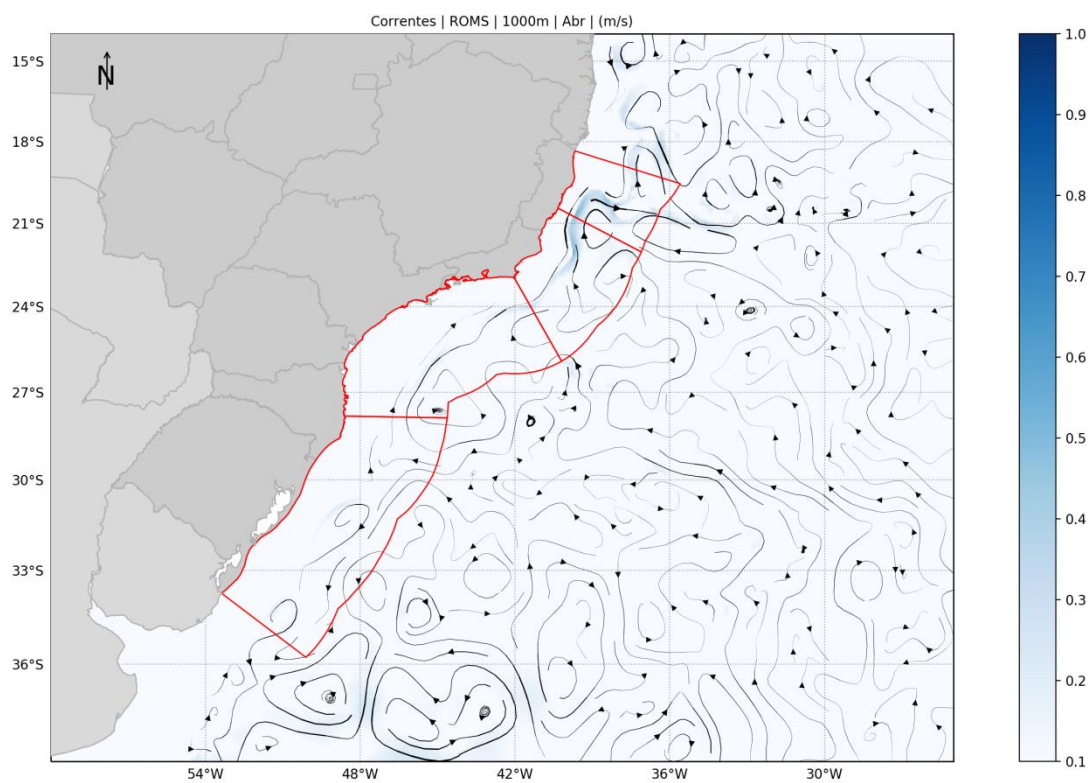


Figura 64: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de abril.

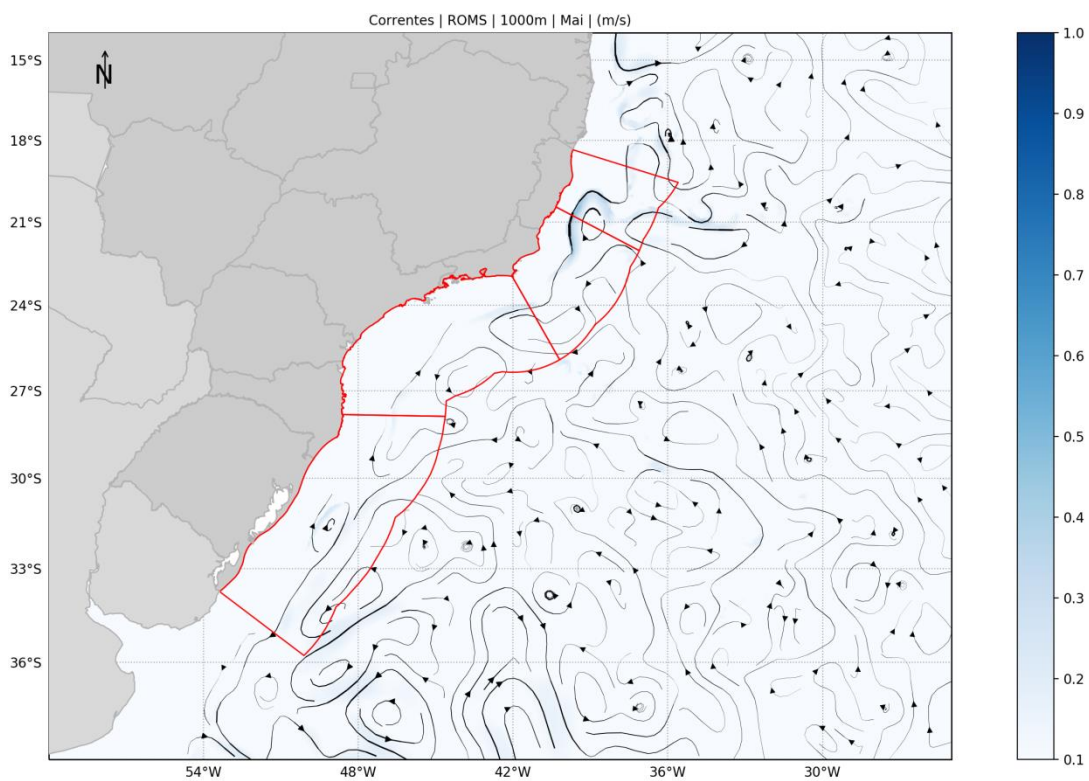


Figura 65: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de maio.

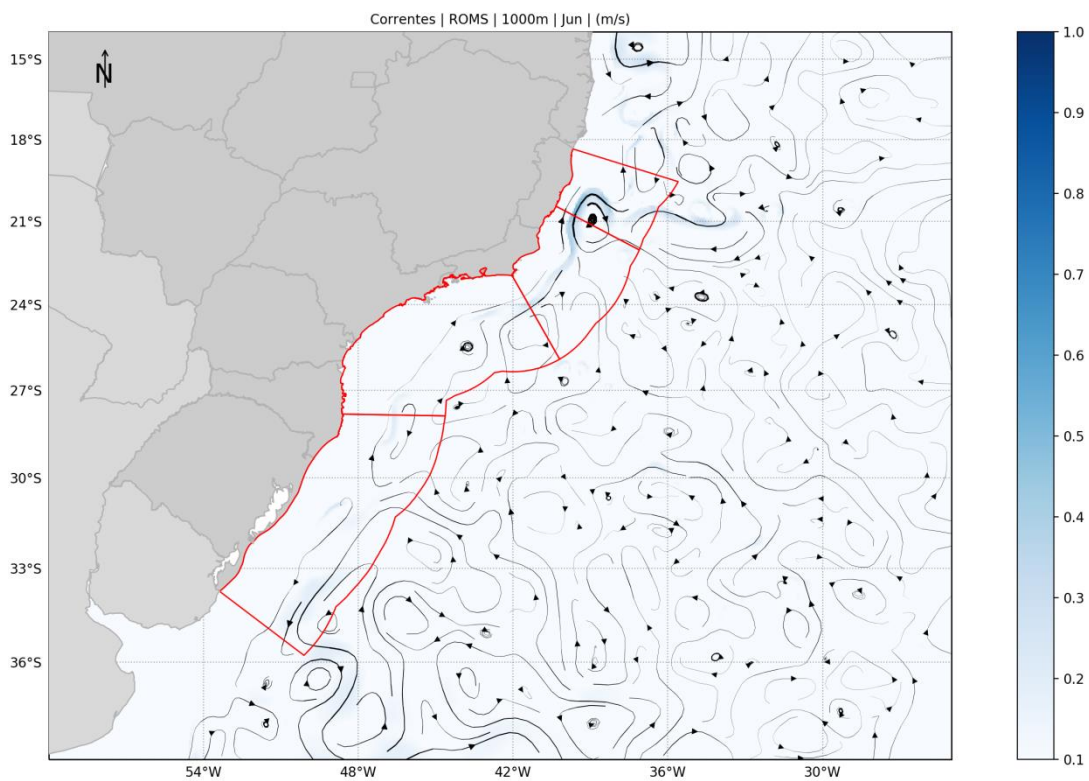


Figura 66: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de junho.

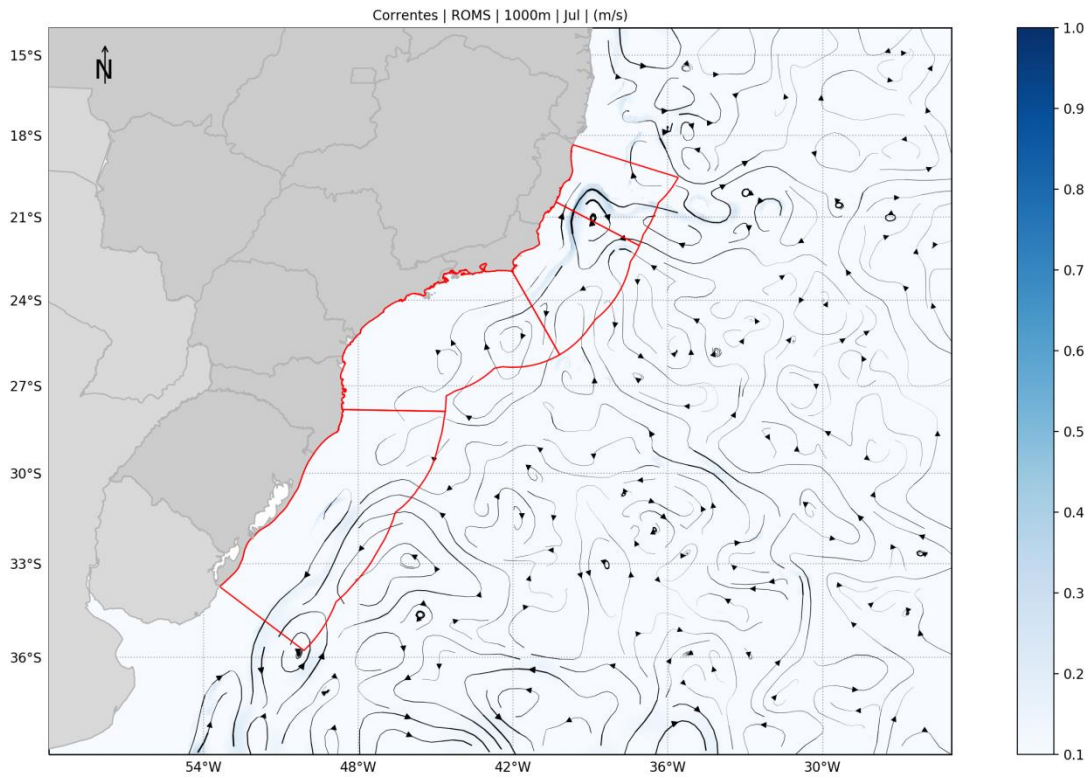


Figura 67: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de julho.

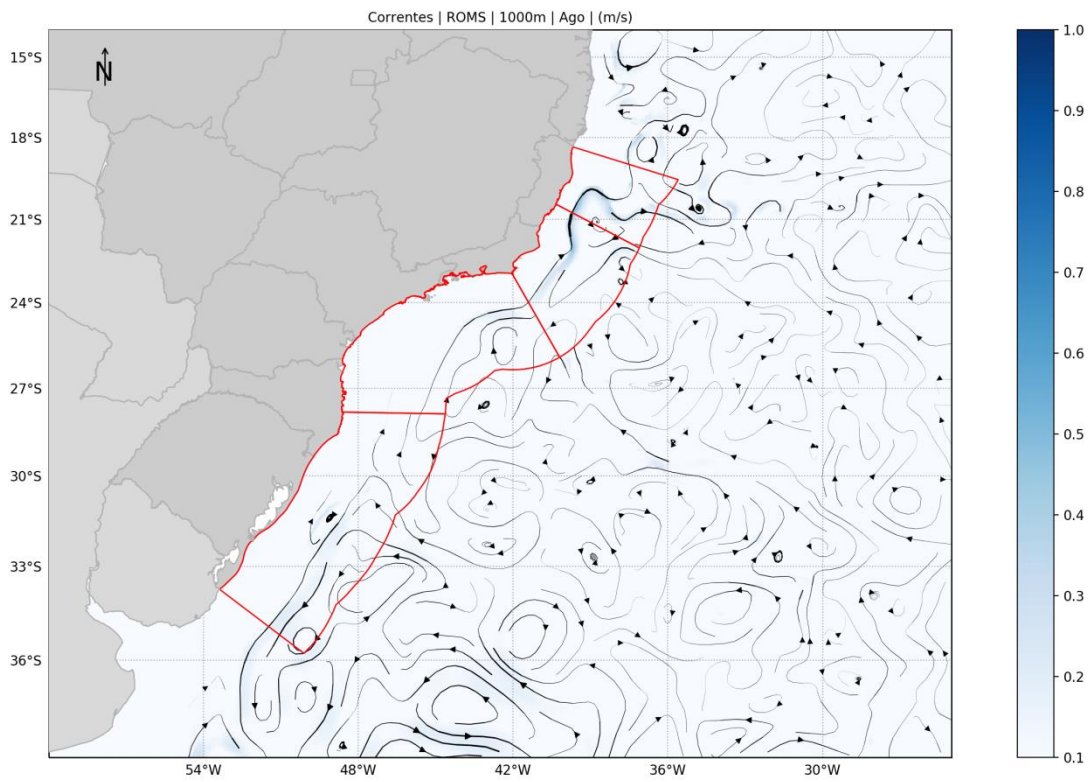


Figura 68: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de agosto.

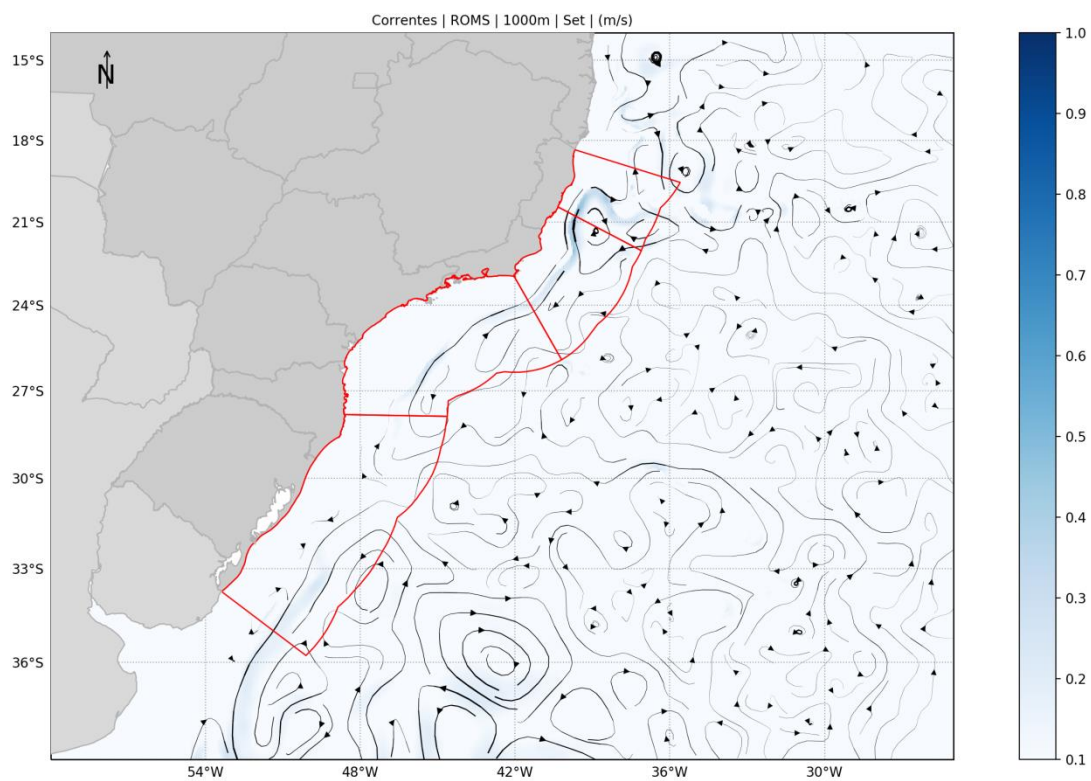


Figura 69: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de setembro.

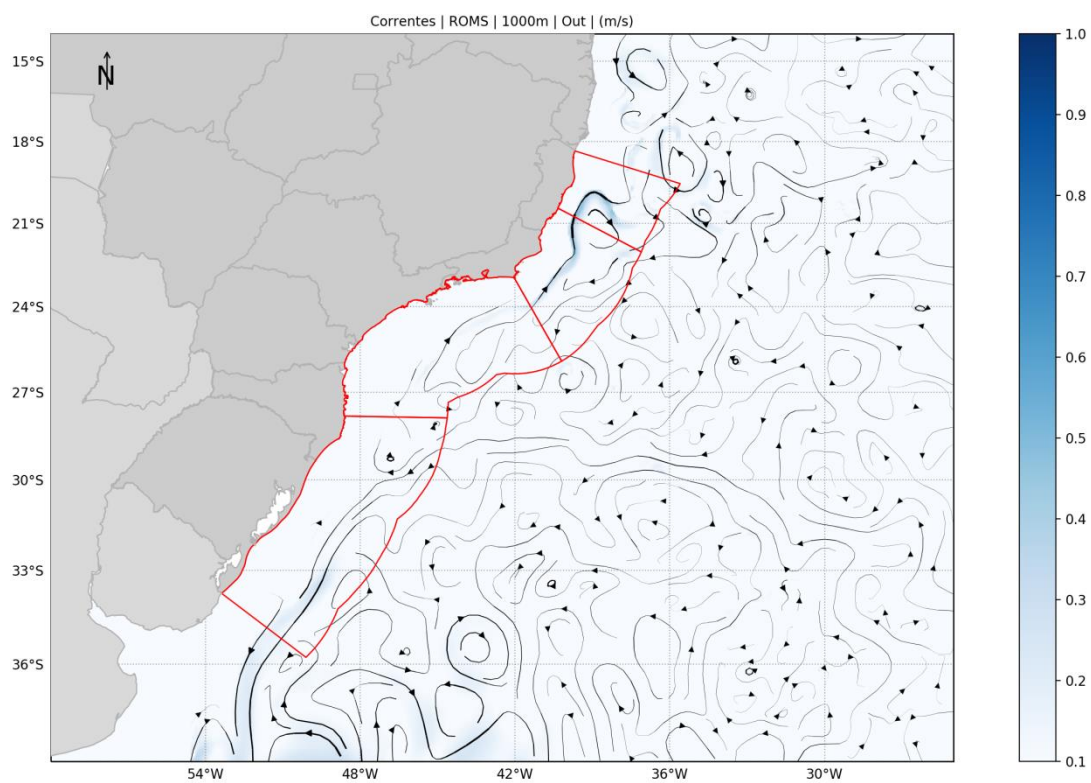


Figura 70: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de outubro.

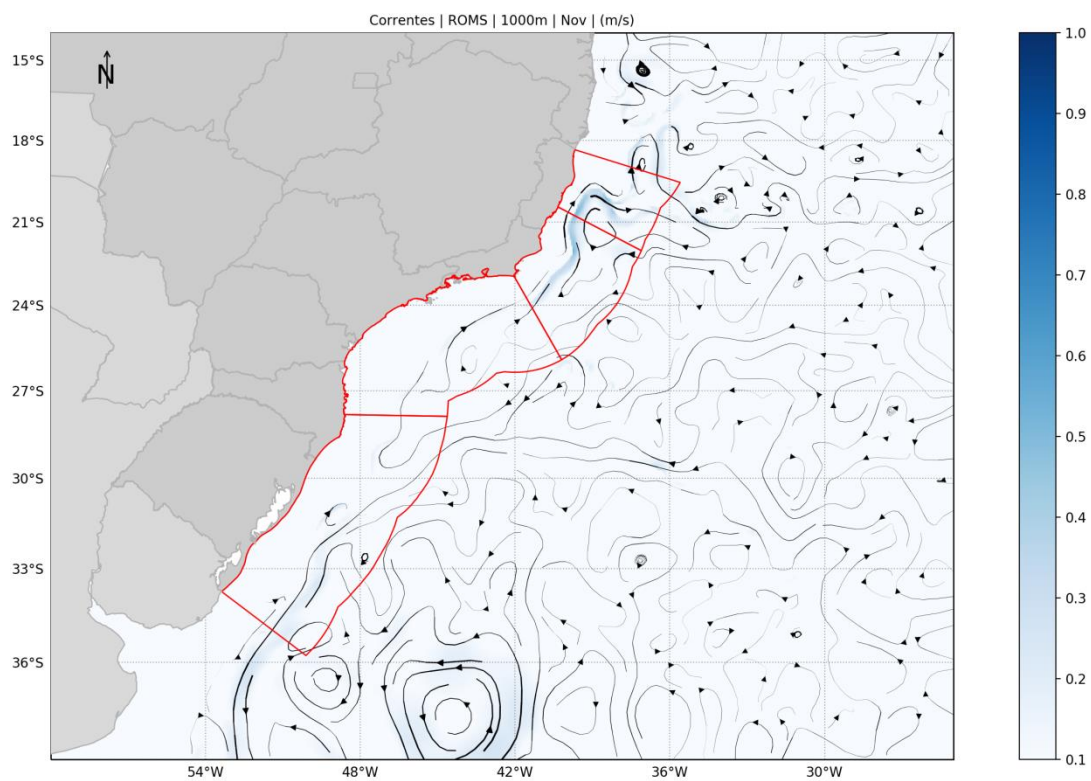


Figura 71: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de novembro.

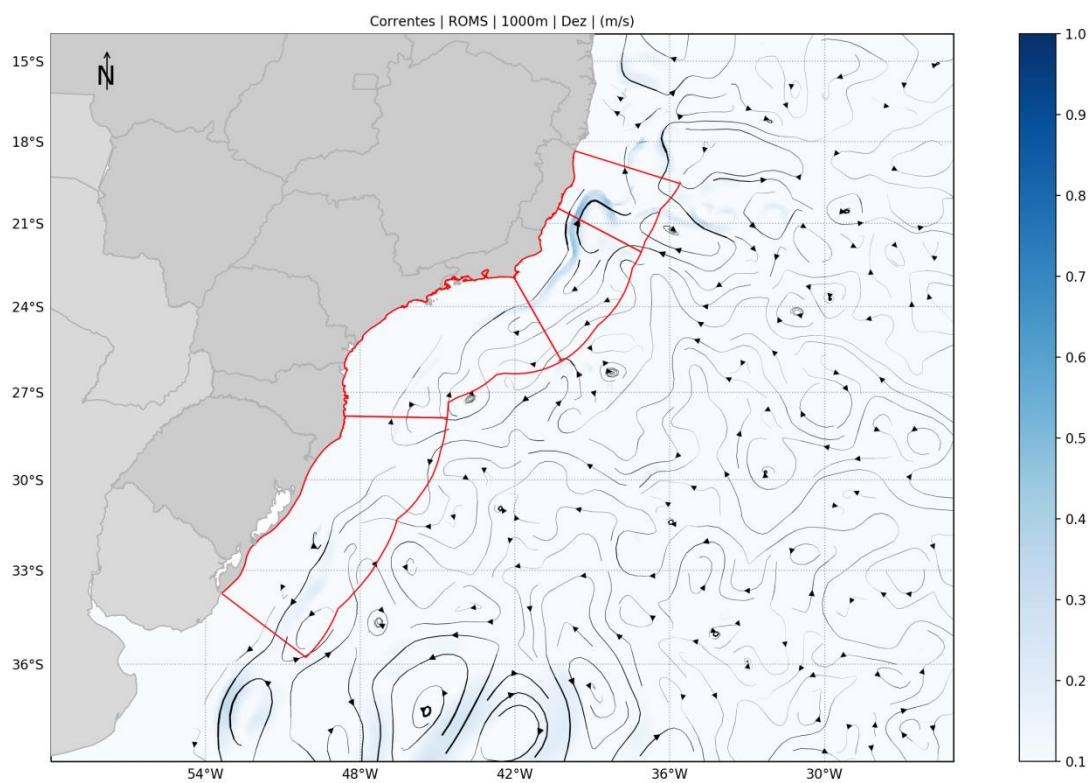


Figura 72: Campo médio de circulação em 1.000 metros de profundidade para o mês de dezembro.

7.1.5 2.000 metros de profundidade:

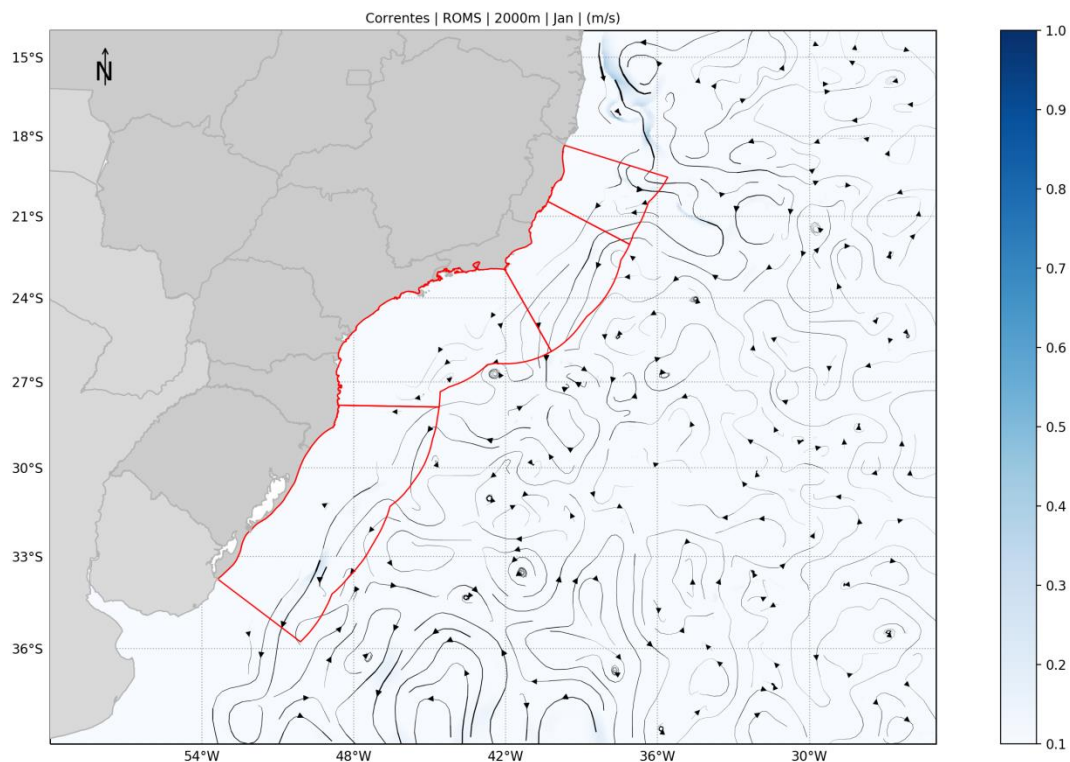


Figura 73: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de janeiro.

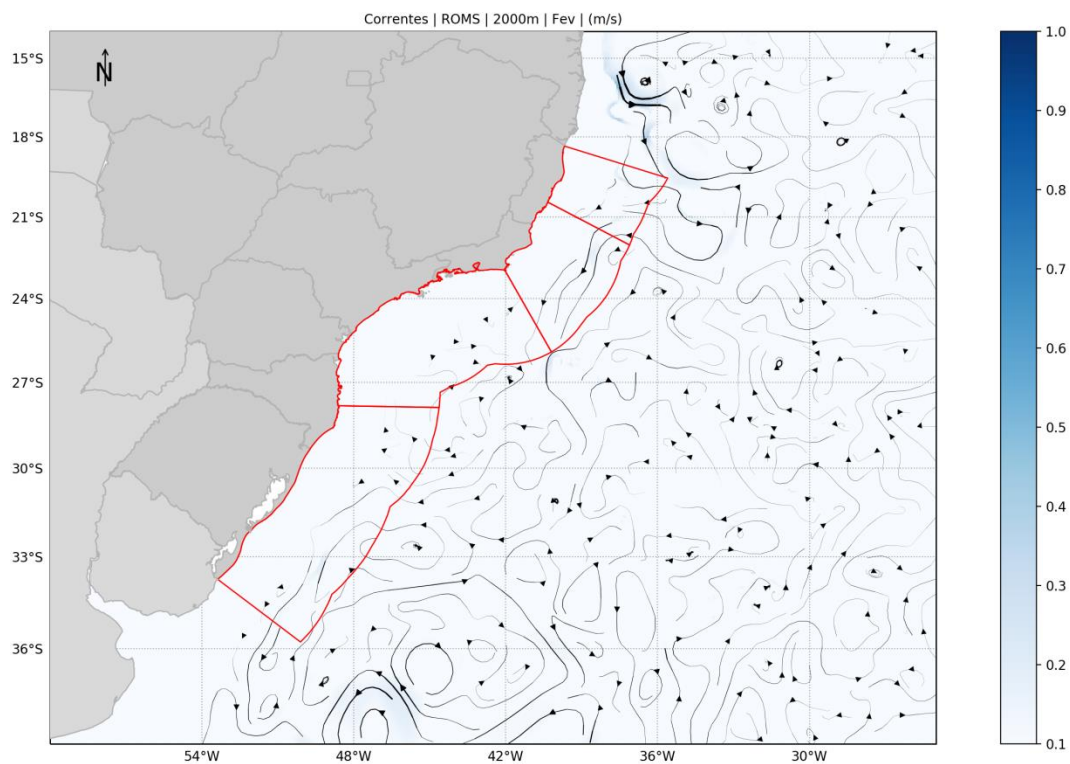


Figura 74: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de fevereiro.

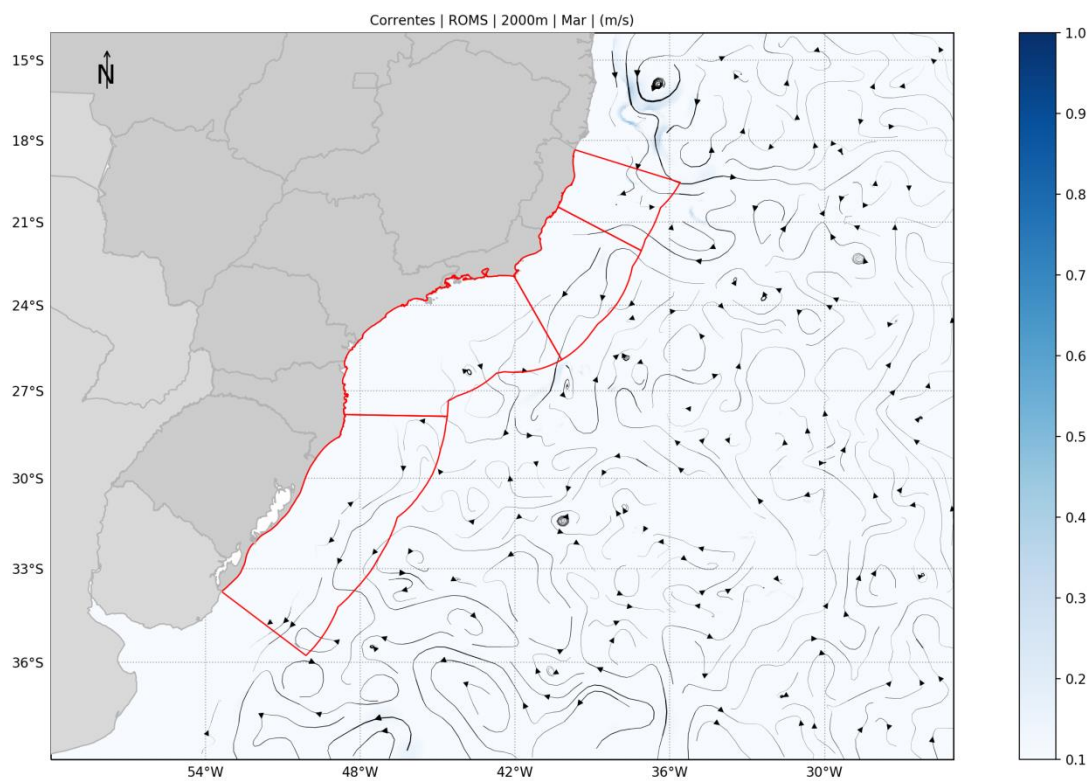


Figura 75: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de março.

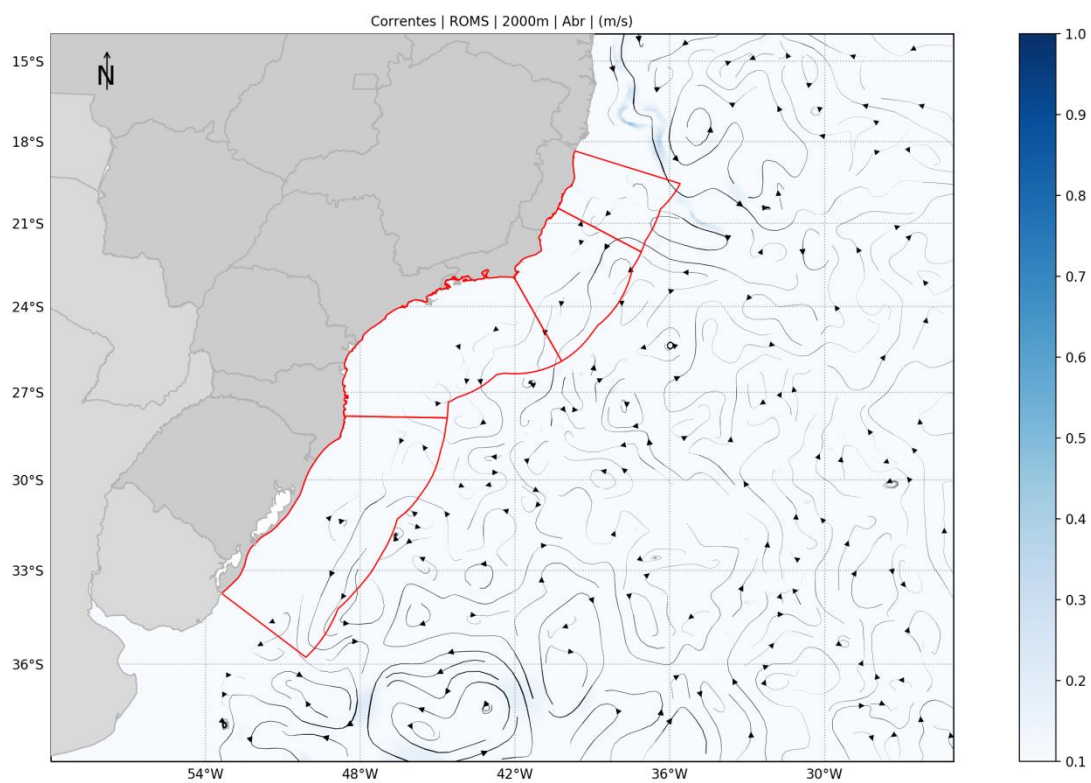


Figura 76: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de abril.

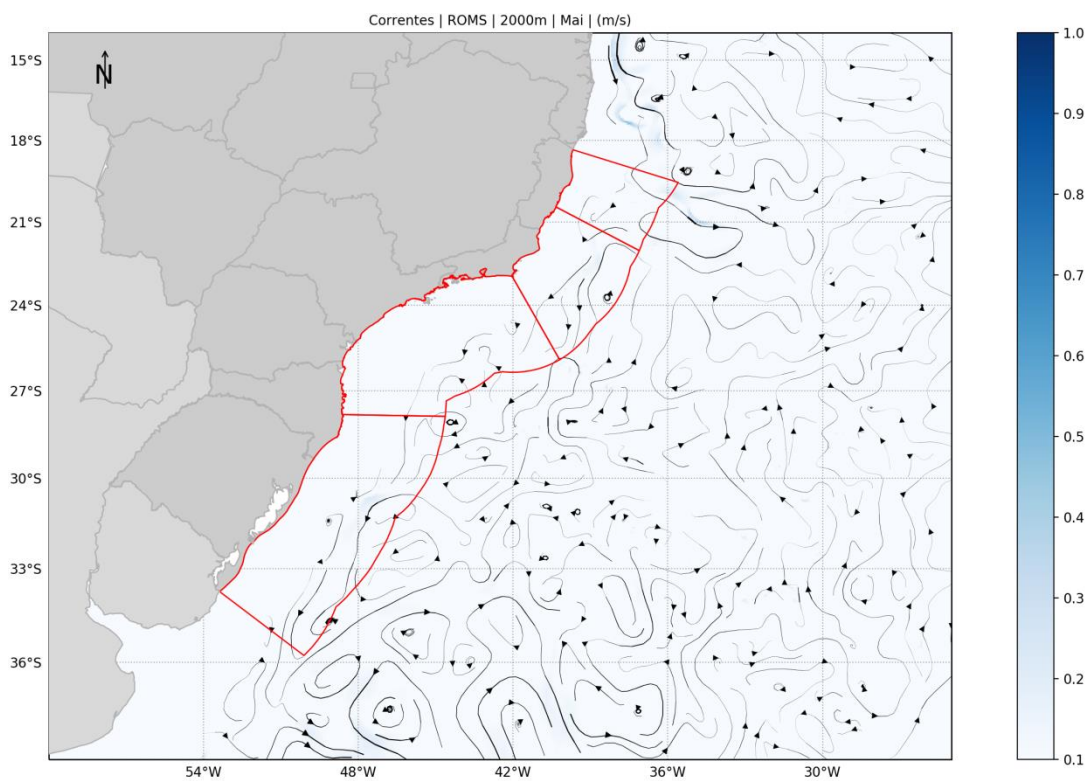


Figura 77: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de maio.

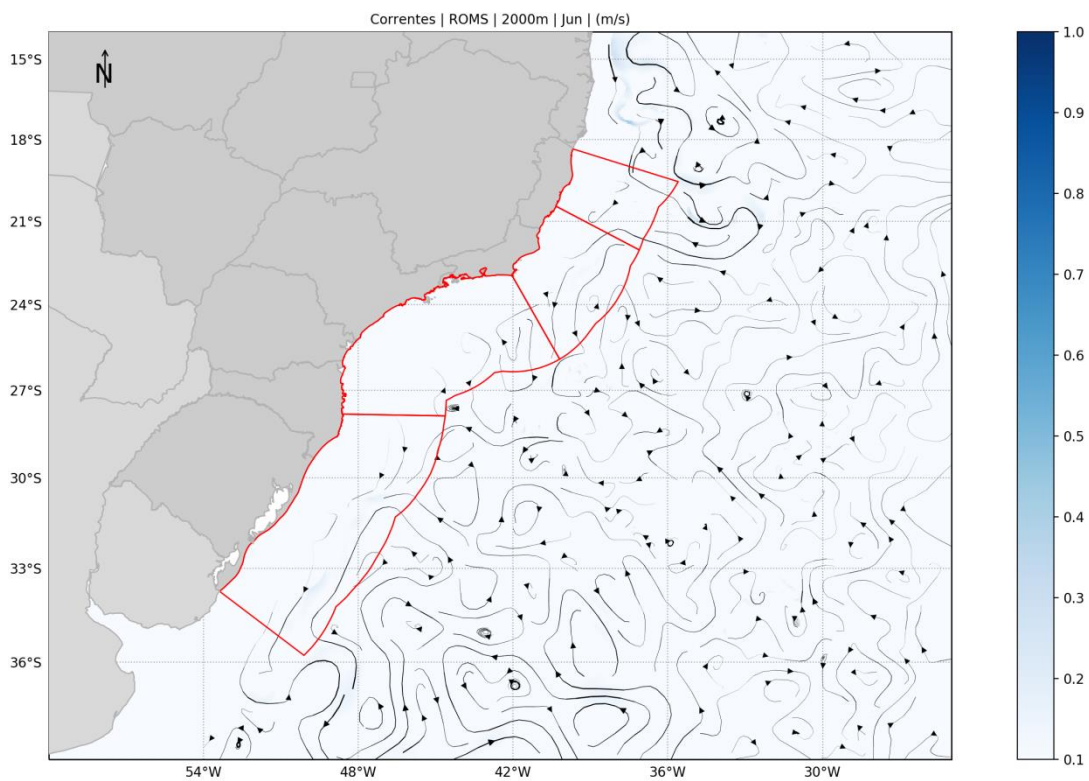


Figura 78: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de junho.

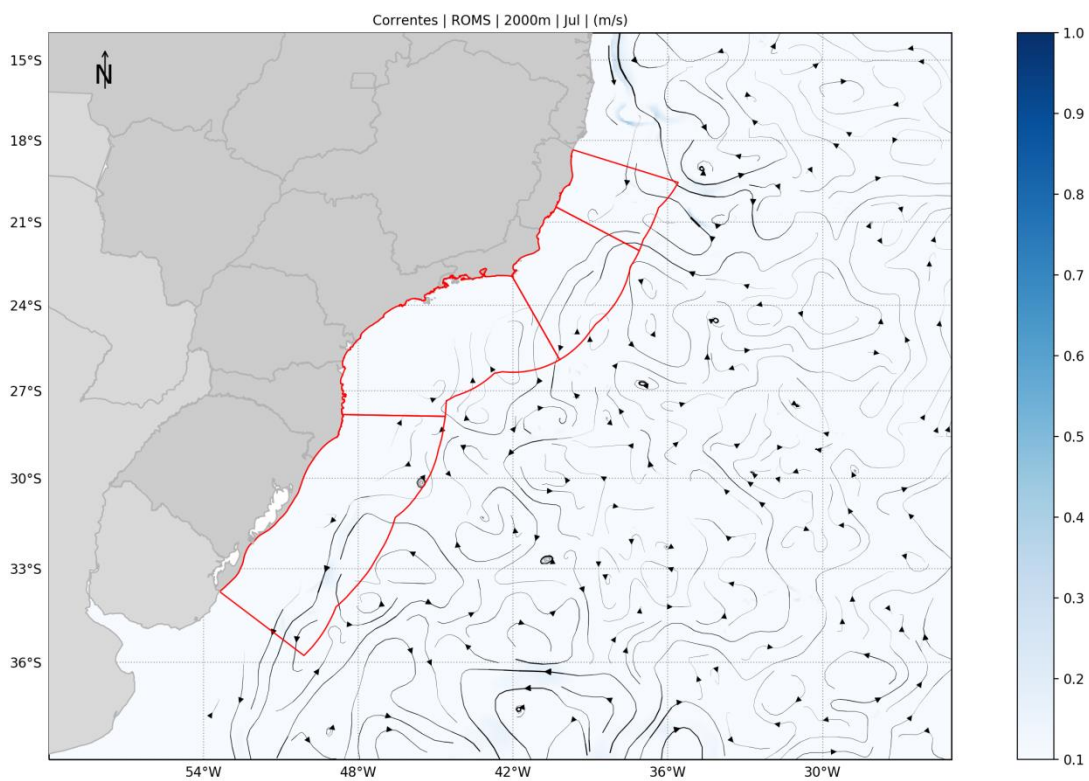


Figura 79: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de julho.

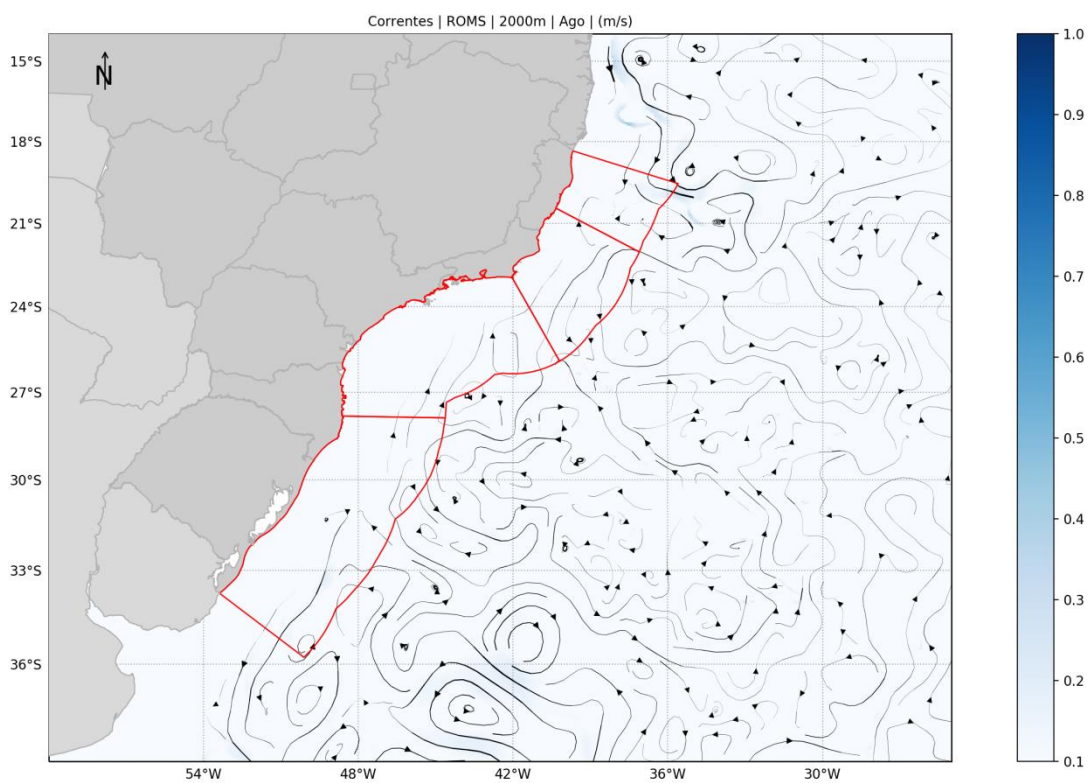


Figura 80: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de agosto.

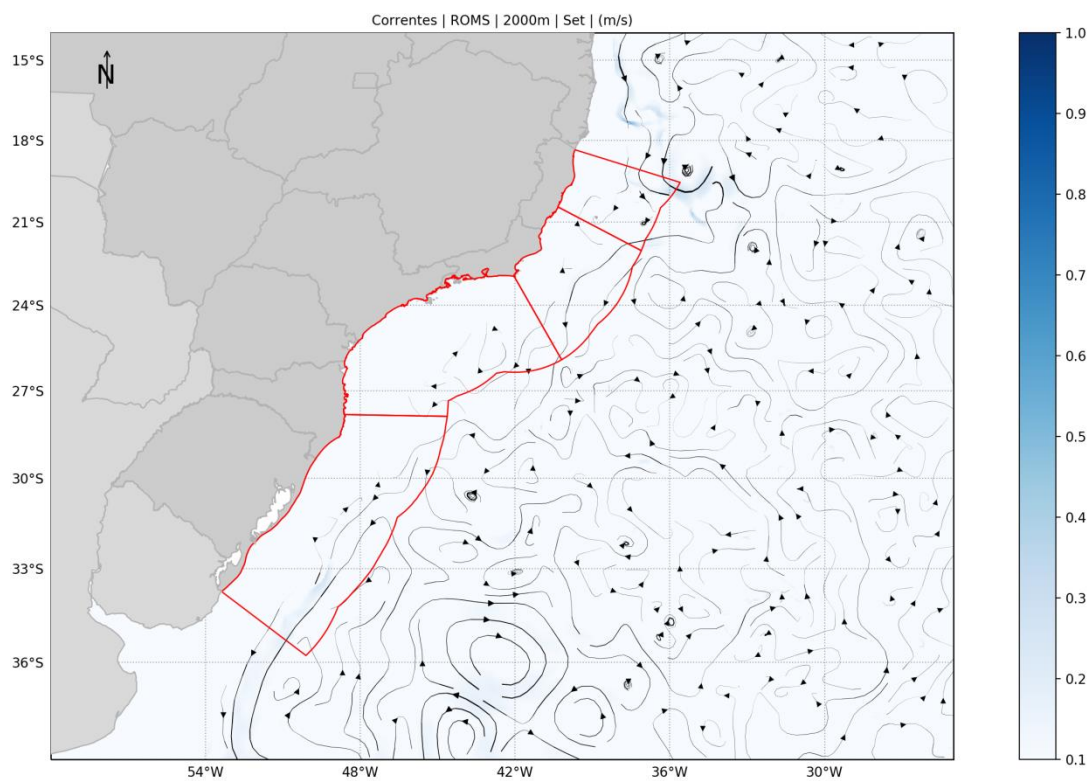


Figura 81: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de setembro.

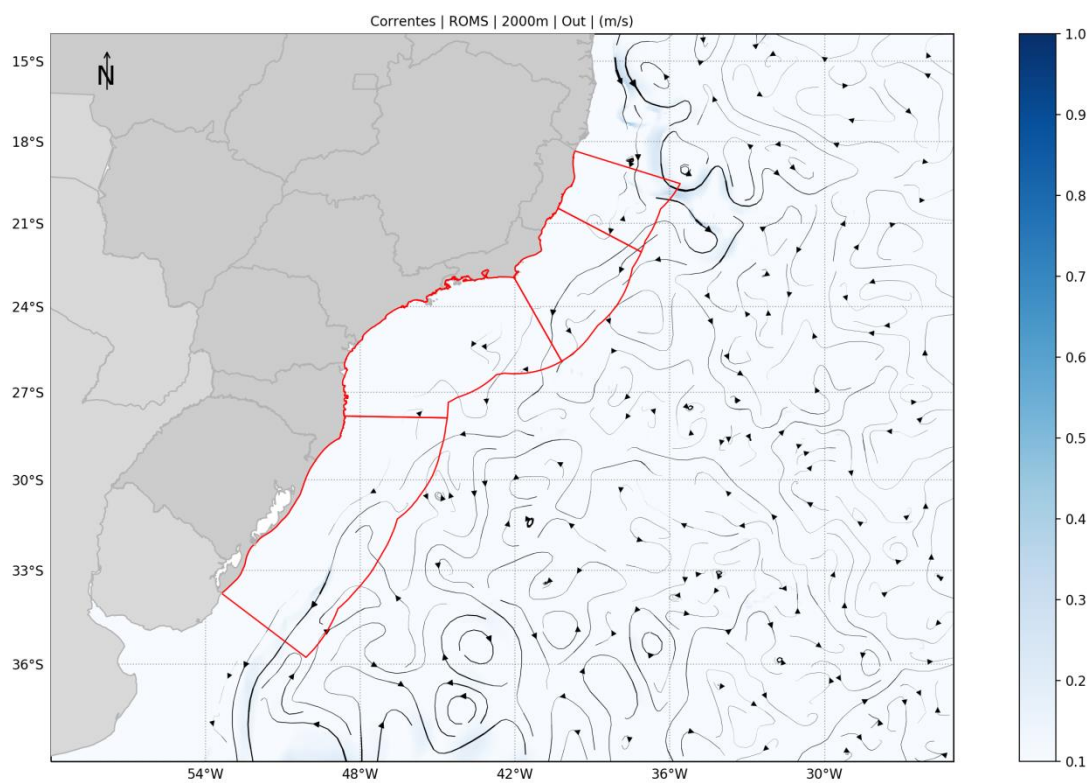


Figura 82: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de outubro.

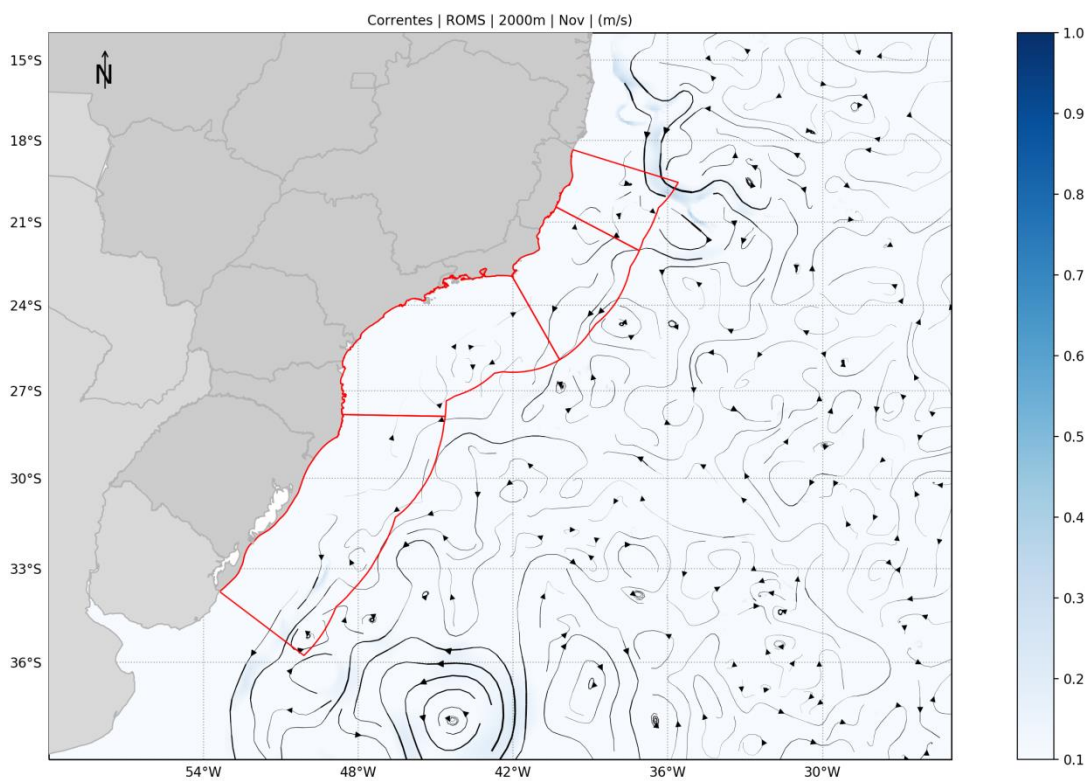


Figura 83: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de novembro.

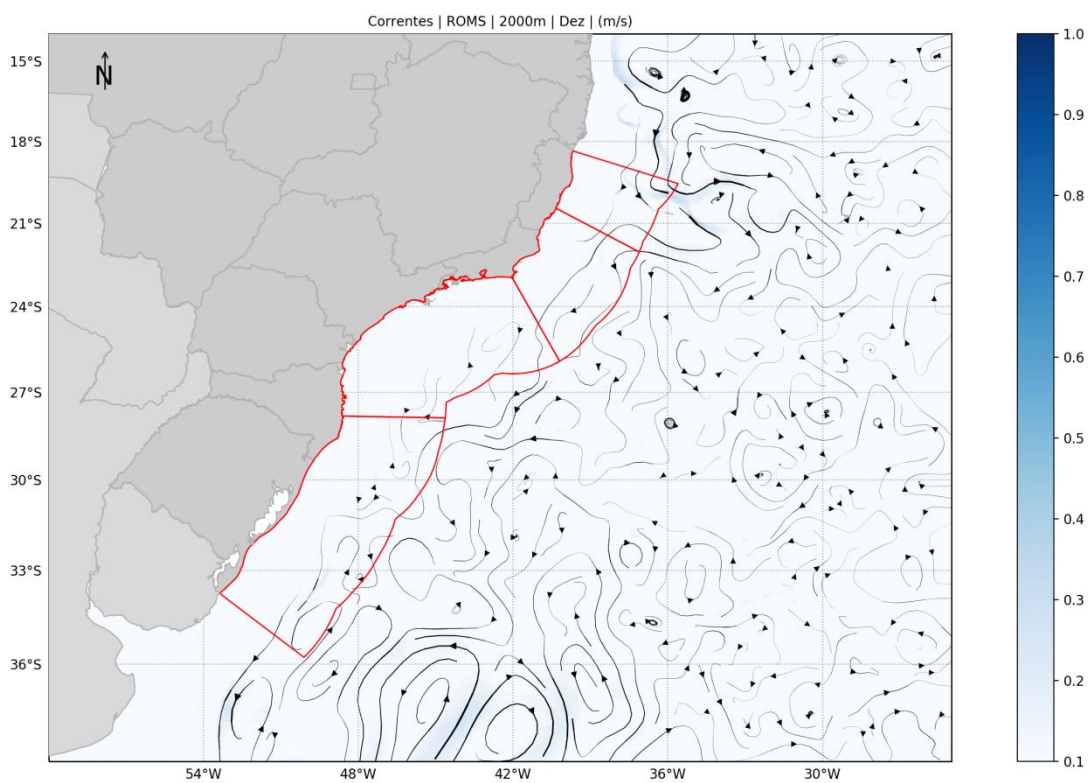


Figura 84: Campo médio de circulação em 2.000 metros de profundidade para o mês de dezembro.

7.2. Seções verticais

Em complementação aos campos mensais superficiais, a seguir, são apresentadas seções verticais mensais para duas radiais no domínio de modelagem, a primeira localizada na Bacia de Santos (fixada em longitude 42,33°W e estendendo de 23,64°S a 24,67°S) e a segunda na Bacia de Campos (fixada em latitude de 23,04°S e estendendo de longitude de 40,93°W a 40,45°W).

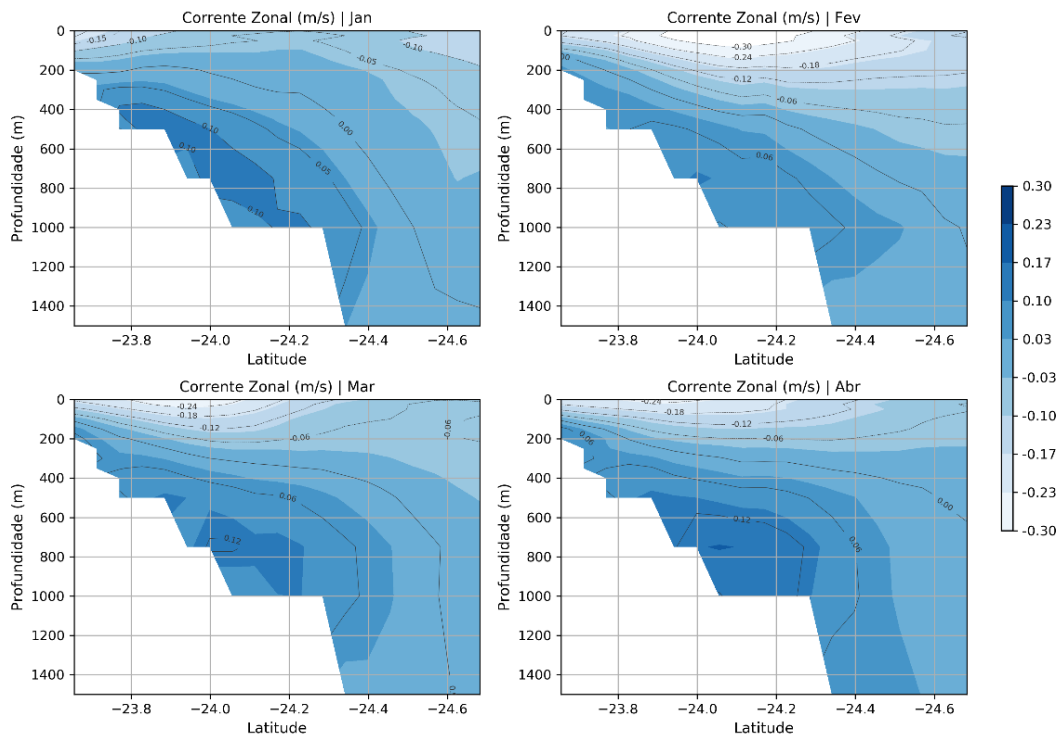


Figura 85: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Santos para os meses de janeiro a abril.

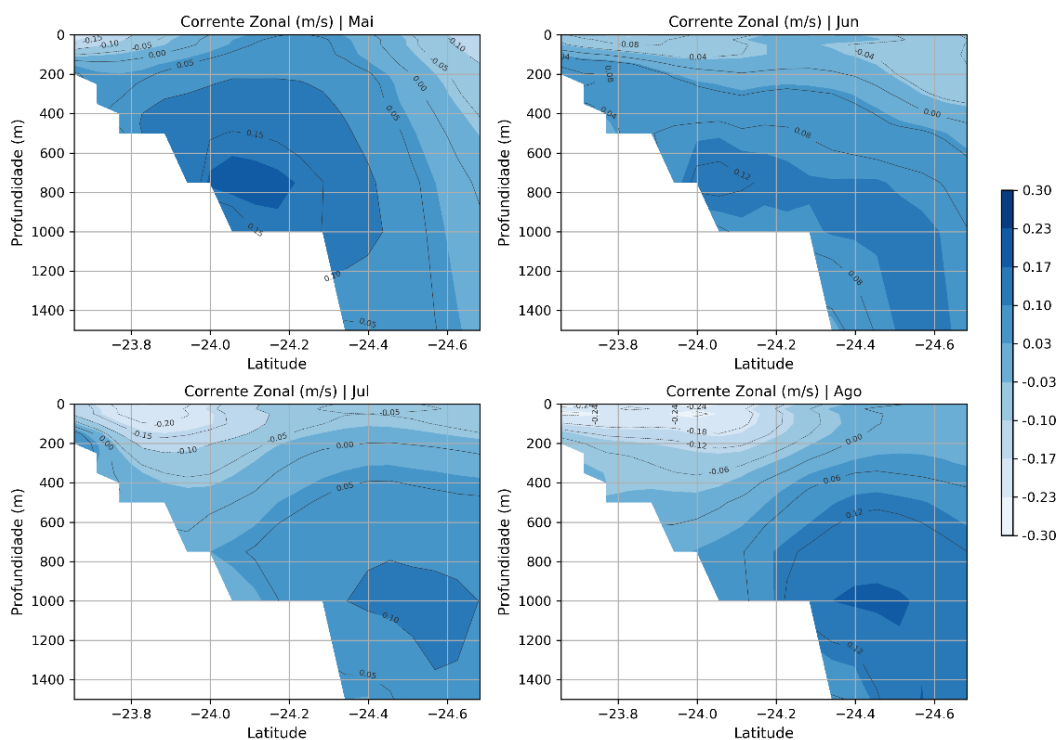


Figura 86: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Santos para os meses de maio a agosto.

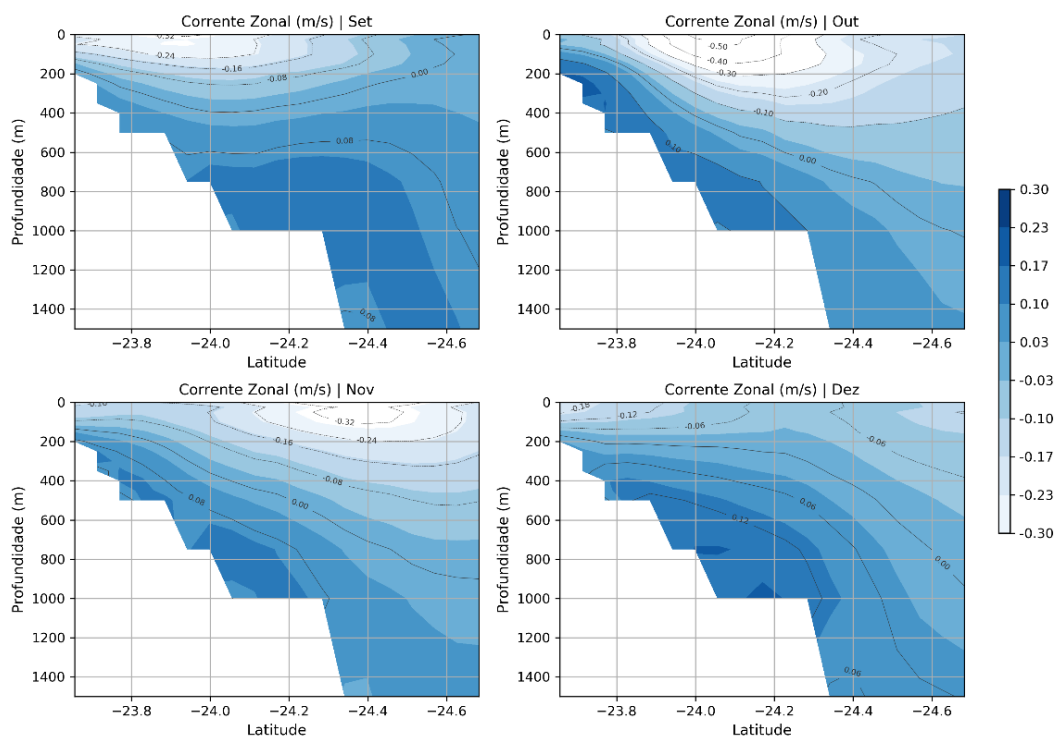


Figura 87: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Santos para os meses de setembro a dezembro.

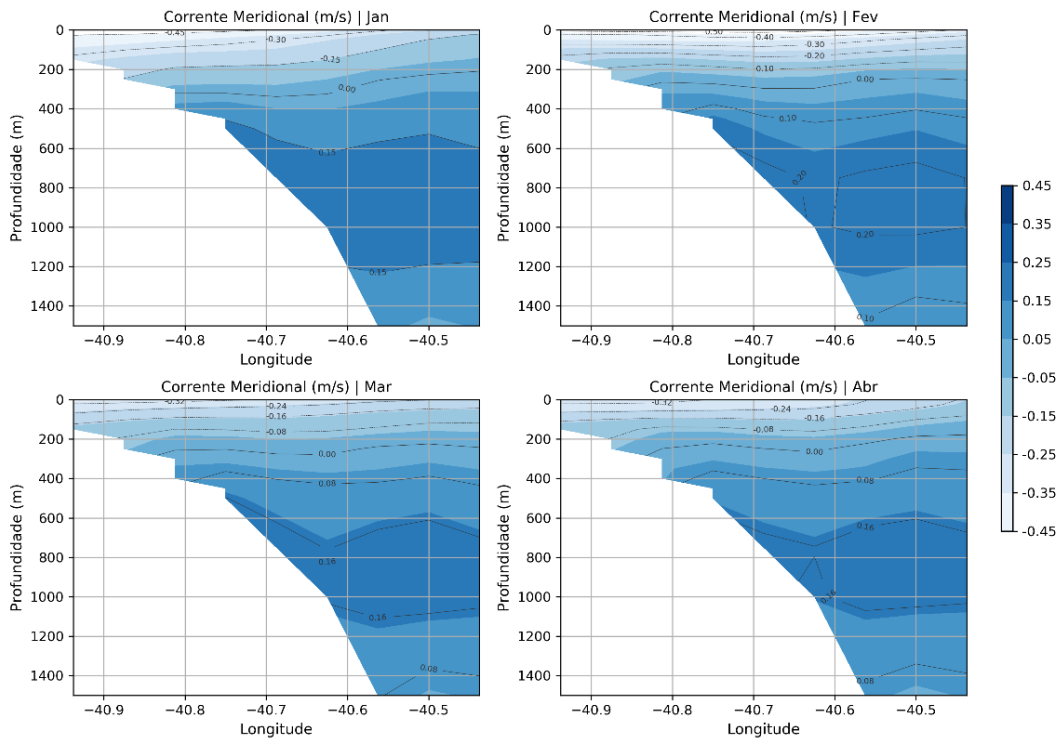


Figura 88: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Campos para os meses de janeiro a abril.

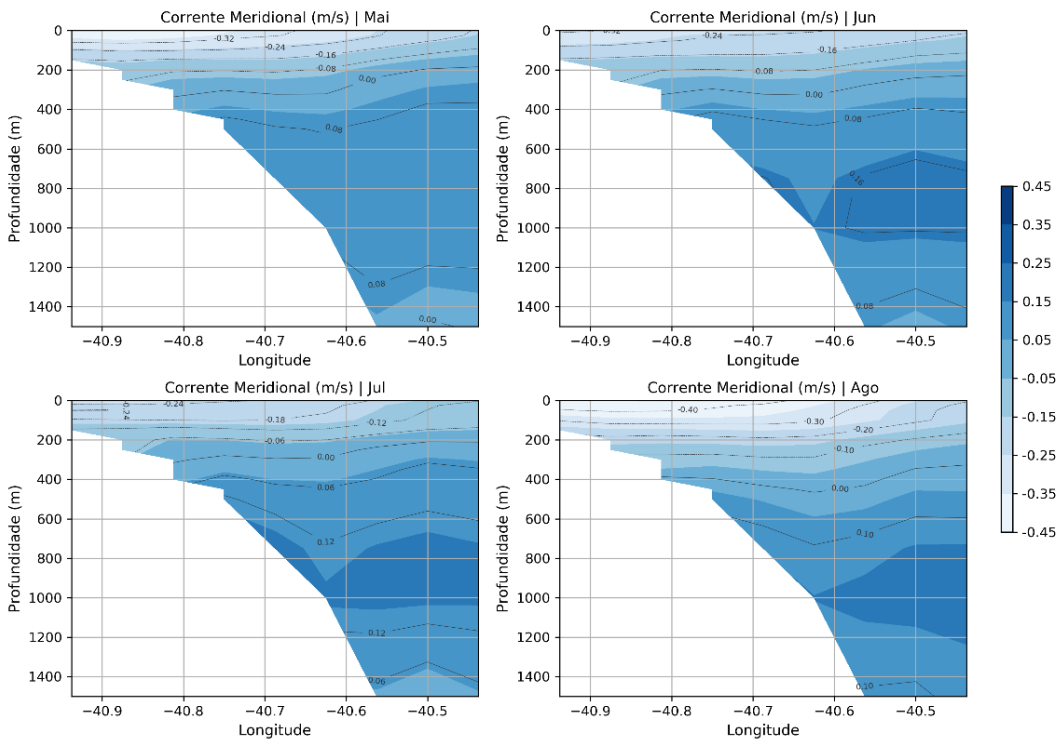


Figura 89: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Campos para os meses de maio a agosto.

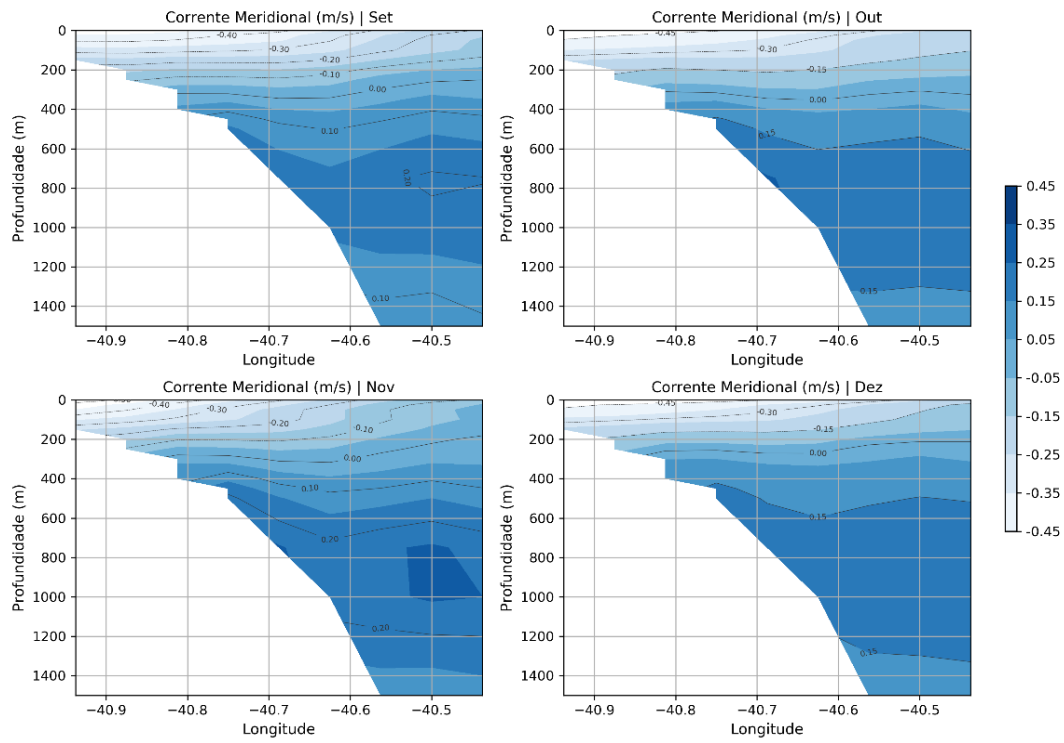


Figura 90: Seção vertical com velocidade zonal média para radial na Bacia de Campos para os meses de setembro a dezembro.

7.3. Rosas mensais de corrente

Ainda em adição aos resultados obtidos, a seguir são apresentadas as rosas de correntes mensais e tabelas de direção e intensidade em diferentes profundidades para três pontos do domínio de modelagem: Ponto 1 (~ 2.600 m) e Ponto 2 (~ 1.000 m) na Bacia de Santos; e o Ponto 3 (> 3.000 m) localizado na Bacia de Campos (Figura 91).

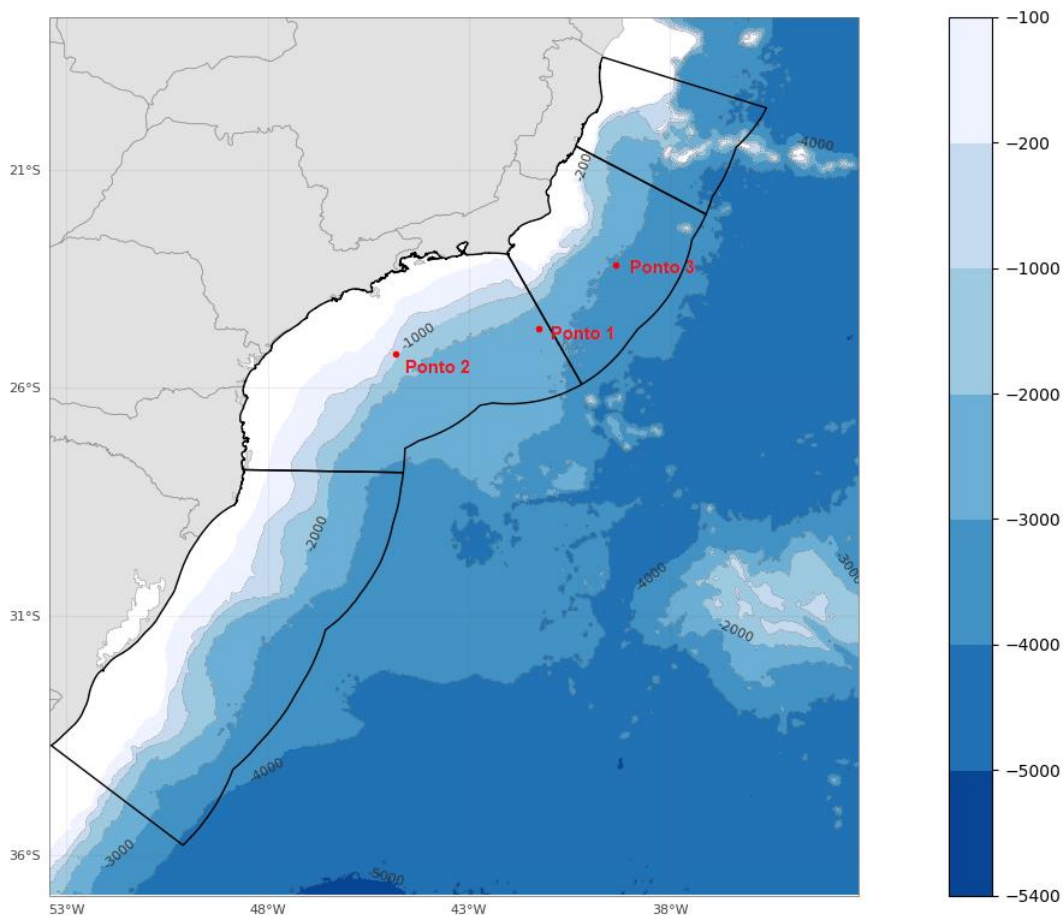


Figura 91: Pontos considerados para apresentação de análise de rosa de correntes e tabela conjunta de direção e intensidade.

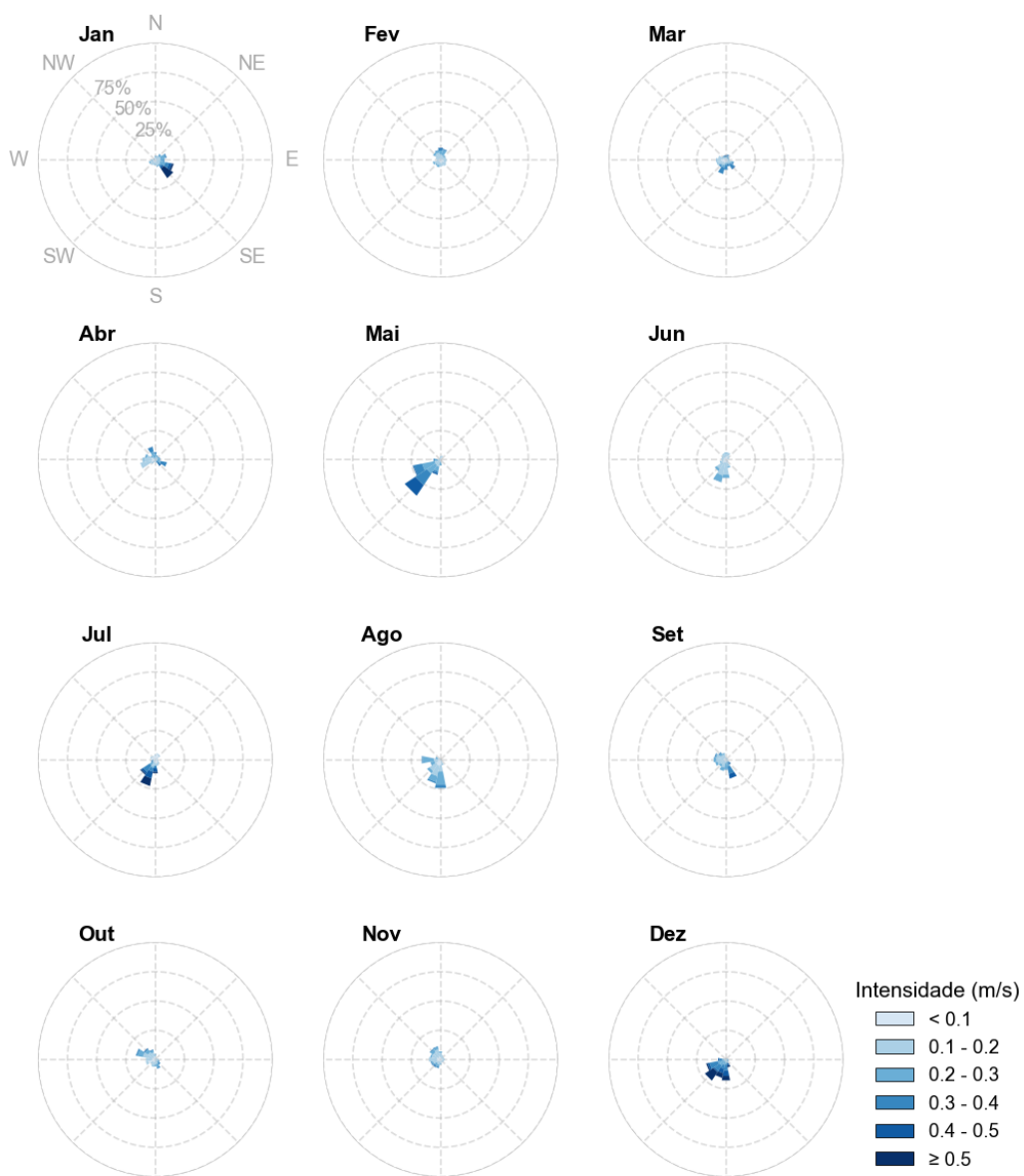


Figura 92: Rosas mensais de correntes em superfície para o Ponto 1 na Bacia de Santos.

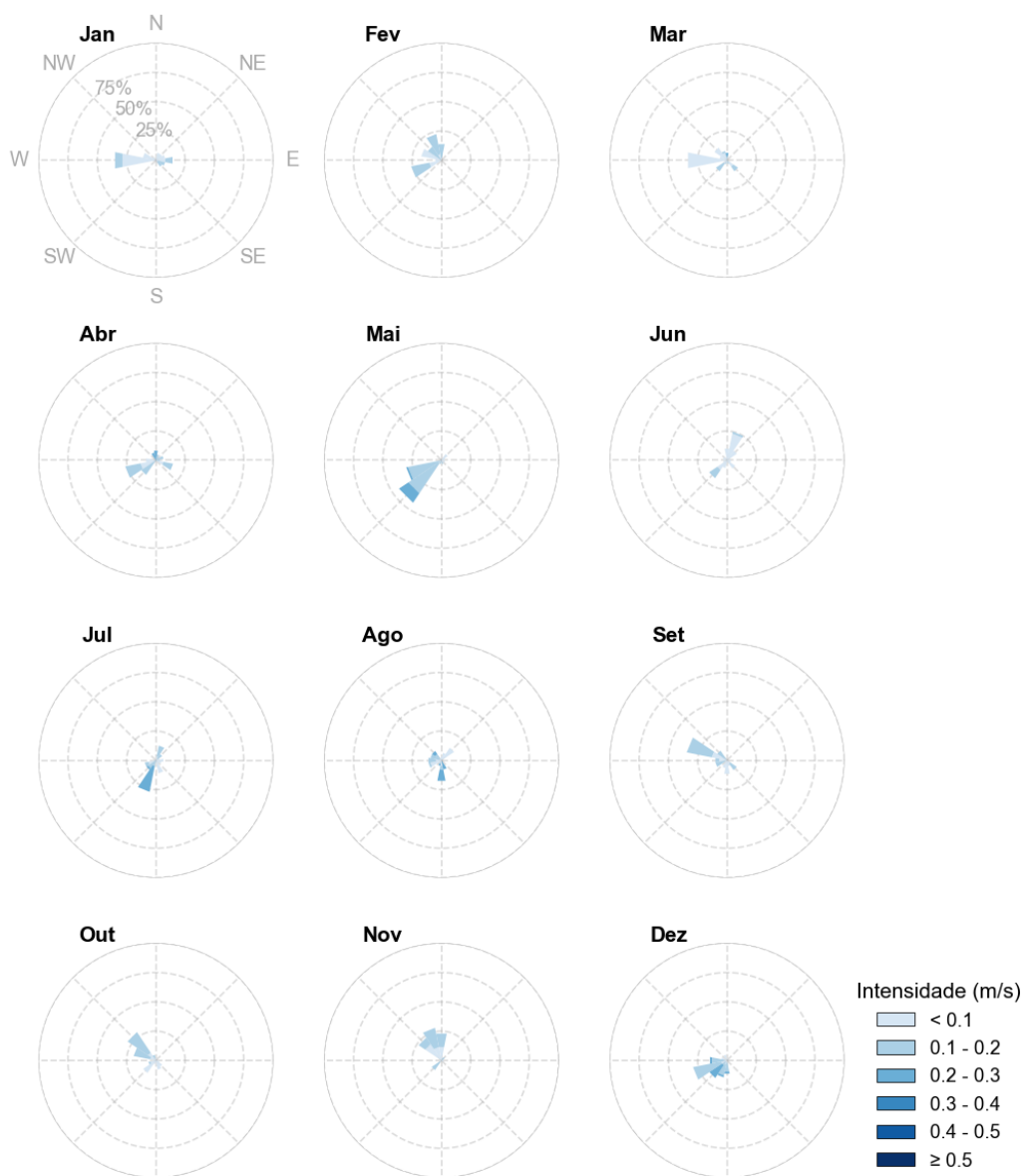


Figura 93: Rosas mensais de correntes em 200 metros de profundidade para o Ponto 1 na Baía de Santos.

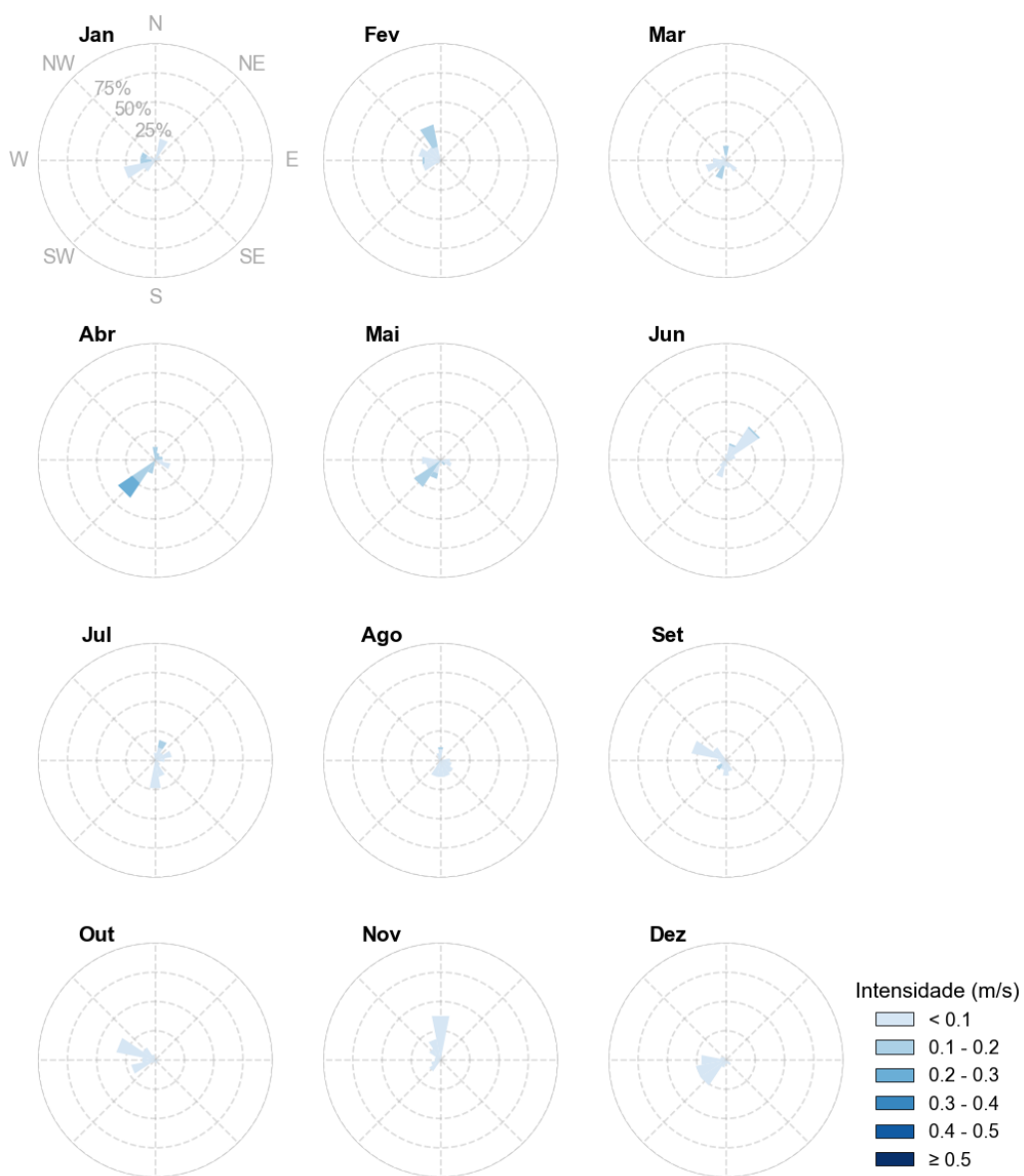


Figura 94: Rosas de correntes em 500 metros de profundidade para o Ponto 1 na Bacia de Santos.

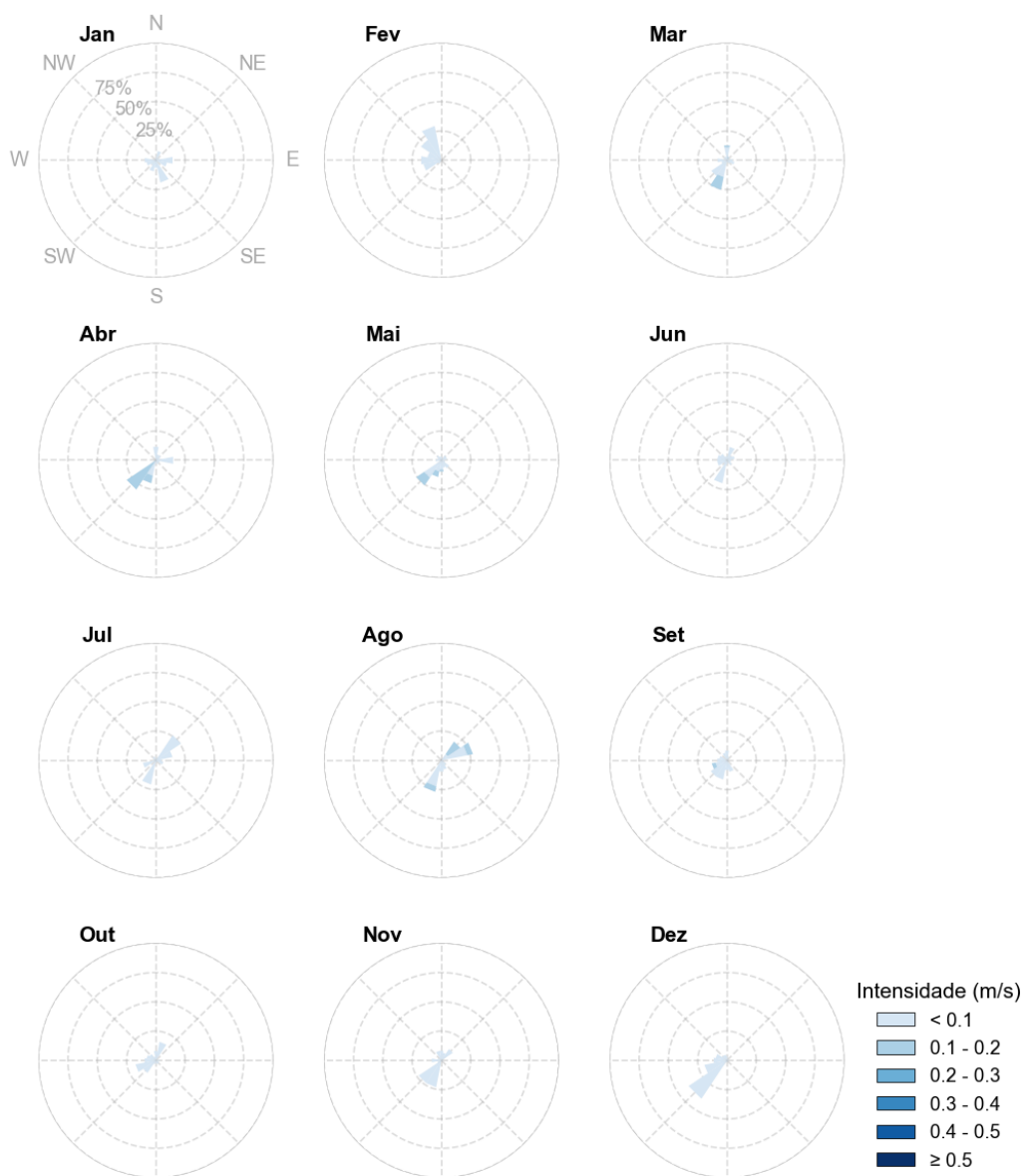


Figura 95: Rosas mensais de correntes em 1.000 metros de profundidade para o Ponto 1 na Bacia de Santos.

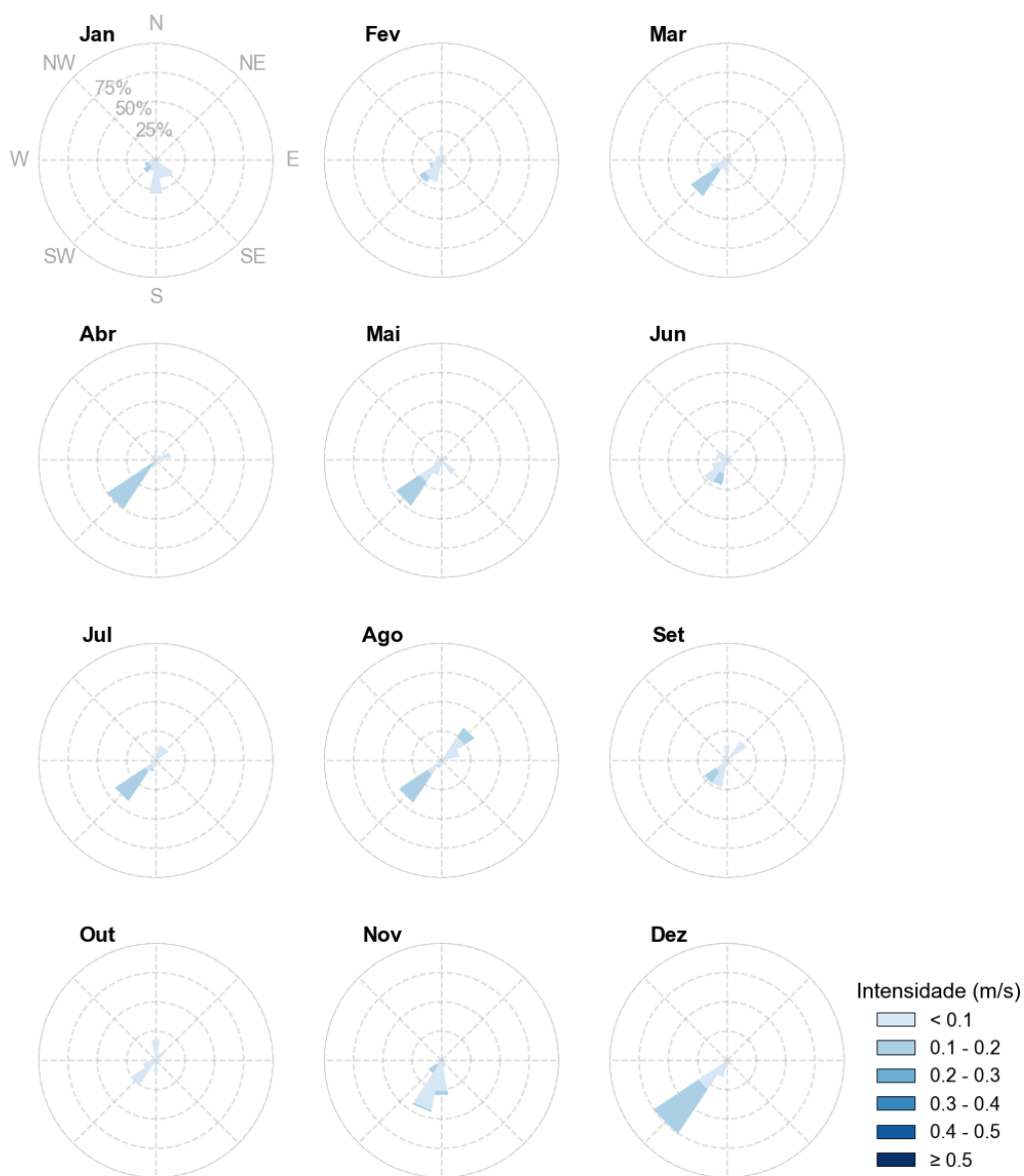


Figura 96: Rosas mensais de correntes em 2.000 metros de profundidade para o Ponto 1 na Bacia de Santos.

Tabela 3: Percentual de ocorrência sazonal de intensidade de correntes no Ponto 1 na Bacia de Santos.

	Profundidade	Intensidade (m/s)					
		< 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4- 0,5	> 0,5
Janeiro	Superfície	21,8	35,1	19,5	8,1	4,2	11,3
	200 m	75,8	24,2	-	-	-	-
	500 m	85,5	14,5	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	90,3	9,7	-	-	-	-
Fevereiro	Superfície	27,8	49,9	18,4	3,2	0,7	-
	200 m	40,4	59,7	-	-	-	-
	500 m	79,0	21,1	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	93,0	7,0	-	-	-	-
Março	Superfície	28,8	34,4	13,6	21,0	1,9	0,4
	200 m	74,2	22,6	3,2	-	-	-
	500 m	80,7	19,4	-	-	-	-
	1000 m	85,5	14,5	-	-	-	-
	2000 m	72,6	27,4	-	-	-	-
Abril	Superfície	17,9	42,1	23,8	14,7	1,5	-
	200 m	30,0	55,0	15,0	-	-	-
	500 m	21,7	63,3	15,0	-	-	-
	1000 m	63,3	36,7	-	-	-	-
	2000 m	50,0	50,0	-	-	-	-
Maio	Superfície	14,1	21,5	29,7	21,9	12,8	-
	200 m	22,6	66,1	11,3	-	-	-
	500 m	62,9	37,1	-	-	-	-
	1000 m	85,5	14,5	-	-	-	-
	2000 m	75,8	24,2	-	-	-	-
Junho	Superfície	32,8	51,7	14,4	1,1	-	-
	200 m	90,0	10,0	-	-	-	-
	500 m	96,7	3,3	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	90,0	10,0	-	-	-	-
Julho	Superfície	42,7	18,4	5,8	13,2	11,3	8,6
	200 m	43,6	32,3	24,2	-	-	-
	500 m	93,6	6,5	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	67,7	32,3	-	-	-	-

	Profundidade	Intensidade (m/s)					
		< 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4- 0,5	> 0,5
Agosto	Superfície	24,2	36,3	34,3	5,2	-	-
	200 m	51,6	25,8	22,6	-	-	-
	500 m	98,4	1,6	-	-	-	-
	1000 m	77,4	22,6	-	-	-	-
	2000 m	59,7	40,3	-	-	-	-
Setembro	Superfície	18,3	43,3	22,6	10,8	4,9	-
	200 m	50,0	50,0	-	-	-	-
	500 m	95,0	5,0	-	-	-	-
	1000 m	96,7	3,3	-	-	-	-
	2000 m	88,3	11,7	-	-	-	-
Outubro	Superfície	30,0	44,4	19,5	5,7	0,5	-
	200 m	59,7	40,3	-	-	-	-
	500 m	100,0	-	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	100,0	-	-	-	-	-
Novembro	Superfície	33,3	47,4	14,3	4,4	0,6	-
	200 m	51,7	48,3	-	-	-	-
	500 m	100,0	-	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	86,7	13,3	-	-	-	-
Dezembro	Superfície	7,8	13,9	19,1	25,8	14,5	19,0
	200 m	24,6	57,4	18,0	-	-	-
	500 m	100,0	-	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	54,1	45,9	-	-	-	-

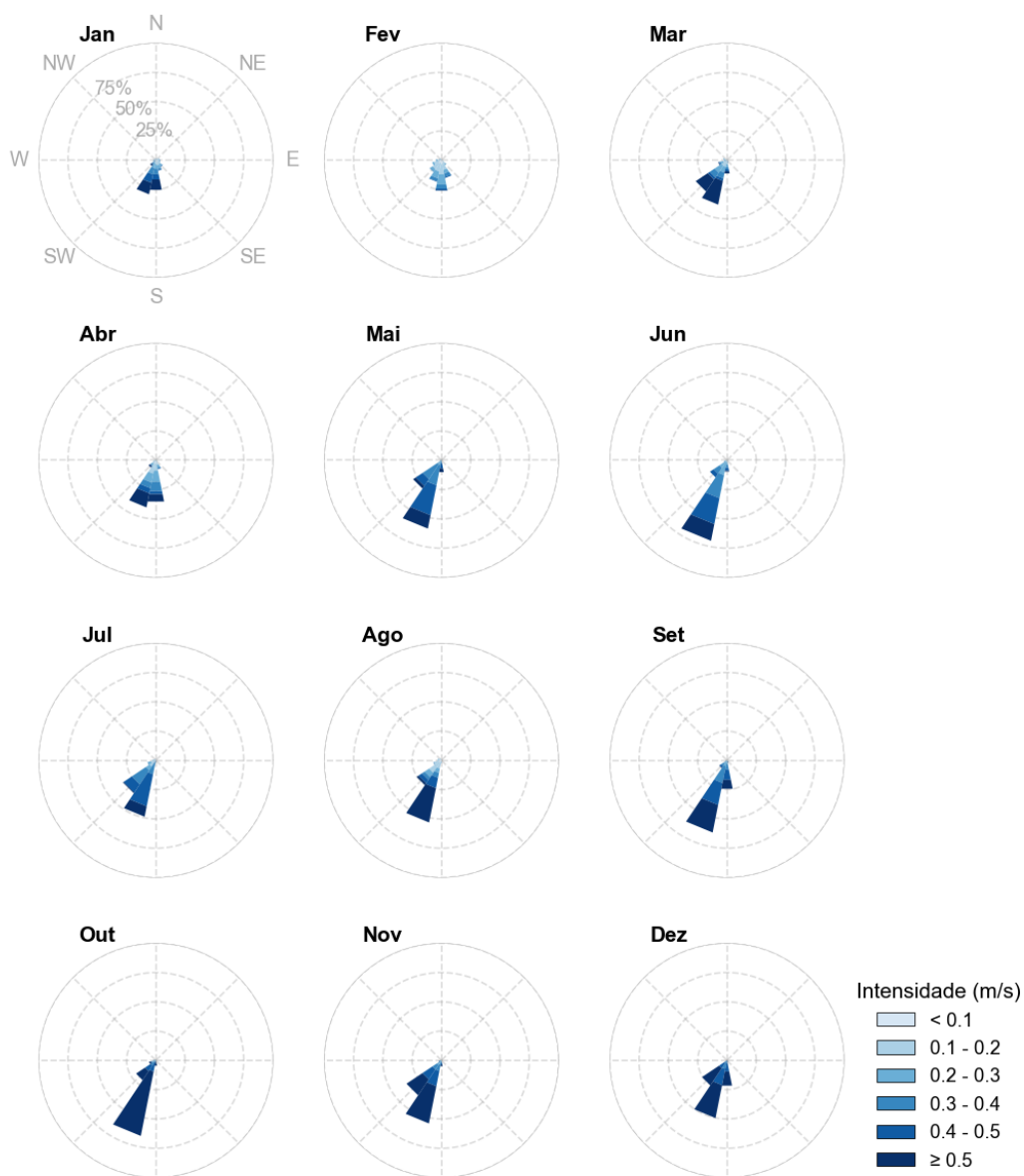


Figura 97: Rosas mensais de correntes em superfície para o Ponto 2 na Bacia de Santos.

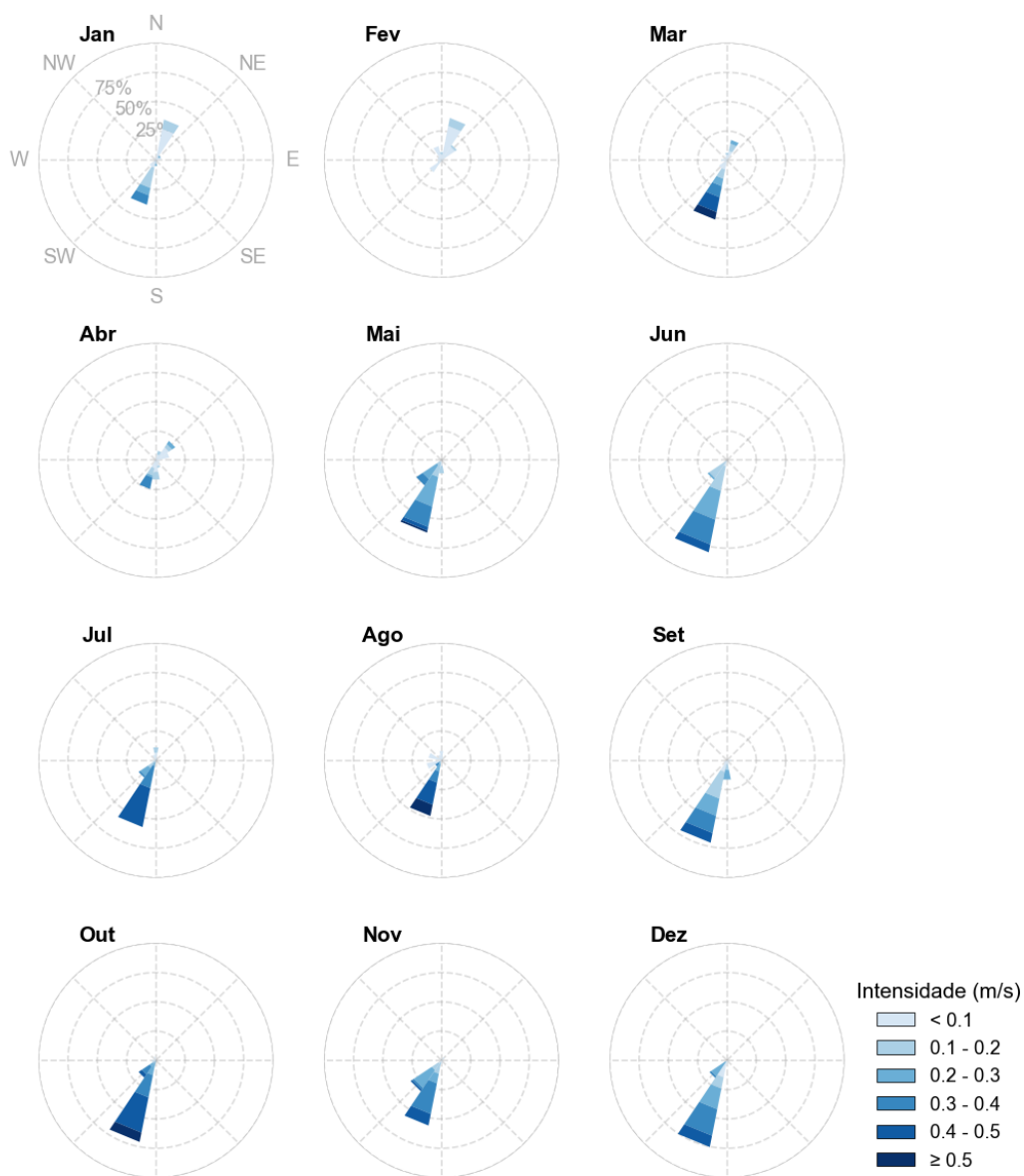


Figura 98: Rosas mensais de correntes em 200 metros de profundidade para o Ponto 2 na Bacia de Santos.

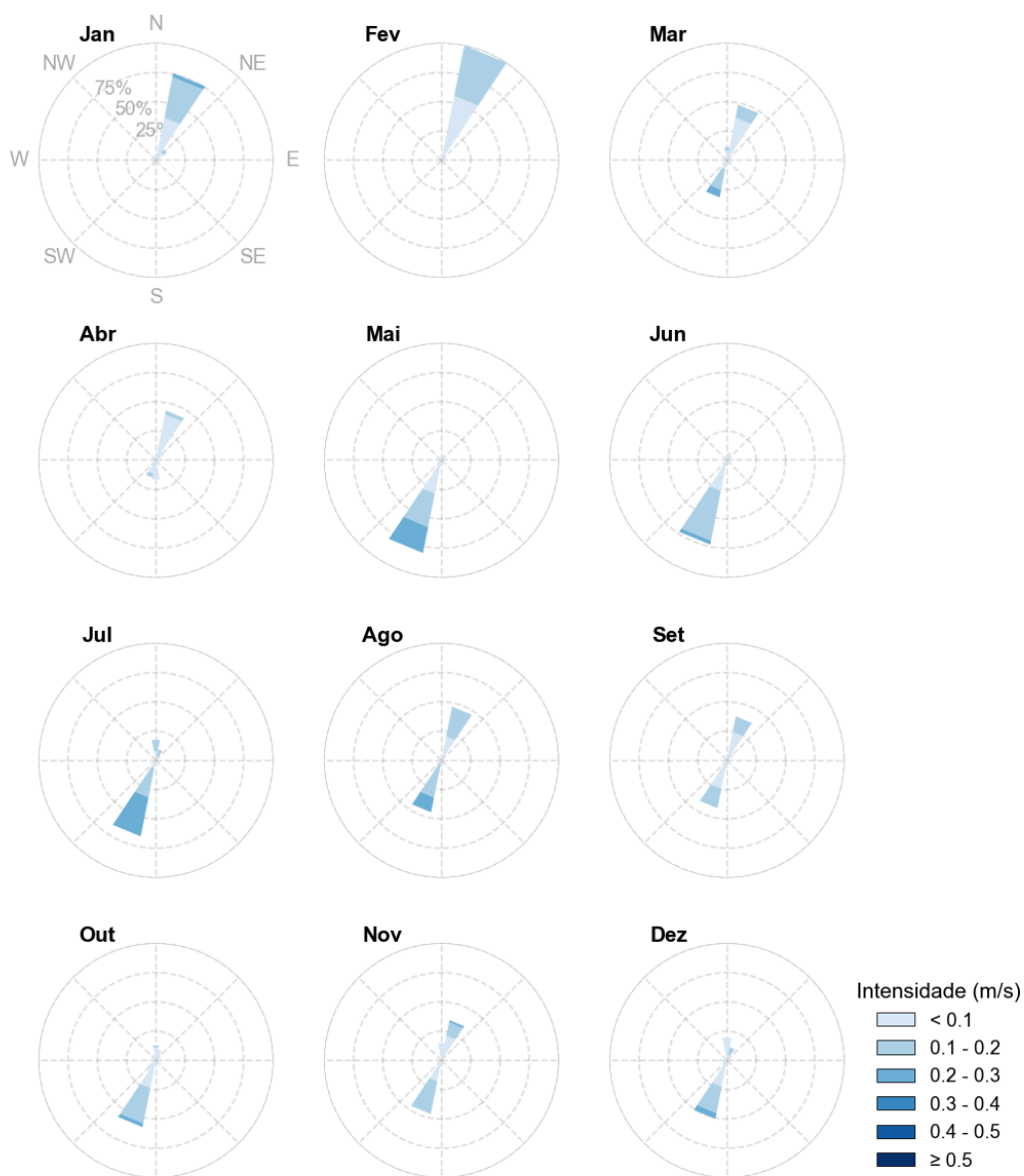


Figura 99: Rosas mensais de correntes em 500 metros de profundidade para Ponto 2 na Bacia de Santos.

Tabela 4: Percentual (%) de ocorrência de intensidade de correntes no Ponto 2 na Bacia de Santos.

	Profundidade	Intensidade (m/s)					
		< 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4- 0,5	> 0,5
Janeiro	Superfície	11,7	22,2	16,7	14,8	14,0	20,6
	200 m	53,2	29,0	9,7	8,1	-	-
	500 m	58,1	38,7	3,2	-	-	-
Fevereiro	Superfície	20,9	40,6	25,4	9,9	2,8	0,3
	200 m	89,5	10,5	-	-	-	-
	500 m	56,1	43,9	-	-	-	-
Março	Superfície	5,2	18,7	20,4	13,8	6,6	35,2
	200 m	45,2	16,1	9,7	9,7	12,9	6,5
	500 m	61,3	32,3	6,5	-	-	-
Abril	Superfície	10,6	24,2	22,6	14,7	7,9	20,0
	200 m	63,3	21,7	5,0	10,0	-	-
	500 m	93,3	6,7	-	-	-	-
Maio	Superfície	0,3	1,1	8,6	35,0	37,6	17,5
	200 m	8,1	22,6	40,3	24,2	3,2	1,6
	500 m	48,4	29,0	22,6	-	-	-
Junho	Superfície	0,3	5,1	21,7	28,9	28,9	15,1
	200 m	5,0	40,0	26,7	21,7	6,7	-
	500 m	53,3	43,3	3,3	-	-	-
Julho	Superfície	6,2	11,6	9,5	25,8	37,0	10,0
	200 m	17,7	16,1	11,3	21,0	33,9	-
	500 m	24,2	41,9	33,9	-	-	-
Agosto	Superfície	12,5	26,8	9,3	7,0	12,8	31,7
	200 m	48,4	1,6	8,1	12,9	19,4	9,7
	500 m	32,3	54,8	12,9	-	-	-
Setembro	Superfície	0,8	3,6	9,9	22,9	30,4	32,4
	200 m	25,0	28,3	23,3	15,0	8,3	-
	500 m	70,0	30,0	-	-	-	-
Outubro	Superfície	0,3	2,6	5,2	6,6	15,3	70,0
	200 m	9,7	4,8	16,1	27,4	33,9	8,1
	500 m	64,5	32,3	3,2	-	-	-
Novembro	Superfície	0,8	3,2	8,1	12,1	25,8	50,0
	200 m	16,7	16,7	26,7	28,3	11,7	-
	500 m	58,3	40,0	1,7	-	-	-
Dezembro	Superfície	-	-	1,9	11,5	27,7	58,9
	200 m	23,0	9,8	32,8	24,6	9,8	-
	500 m	65,6	29,5	4,9	-	-	-

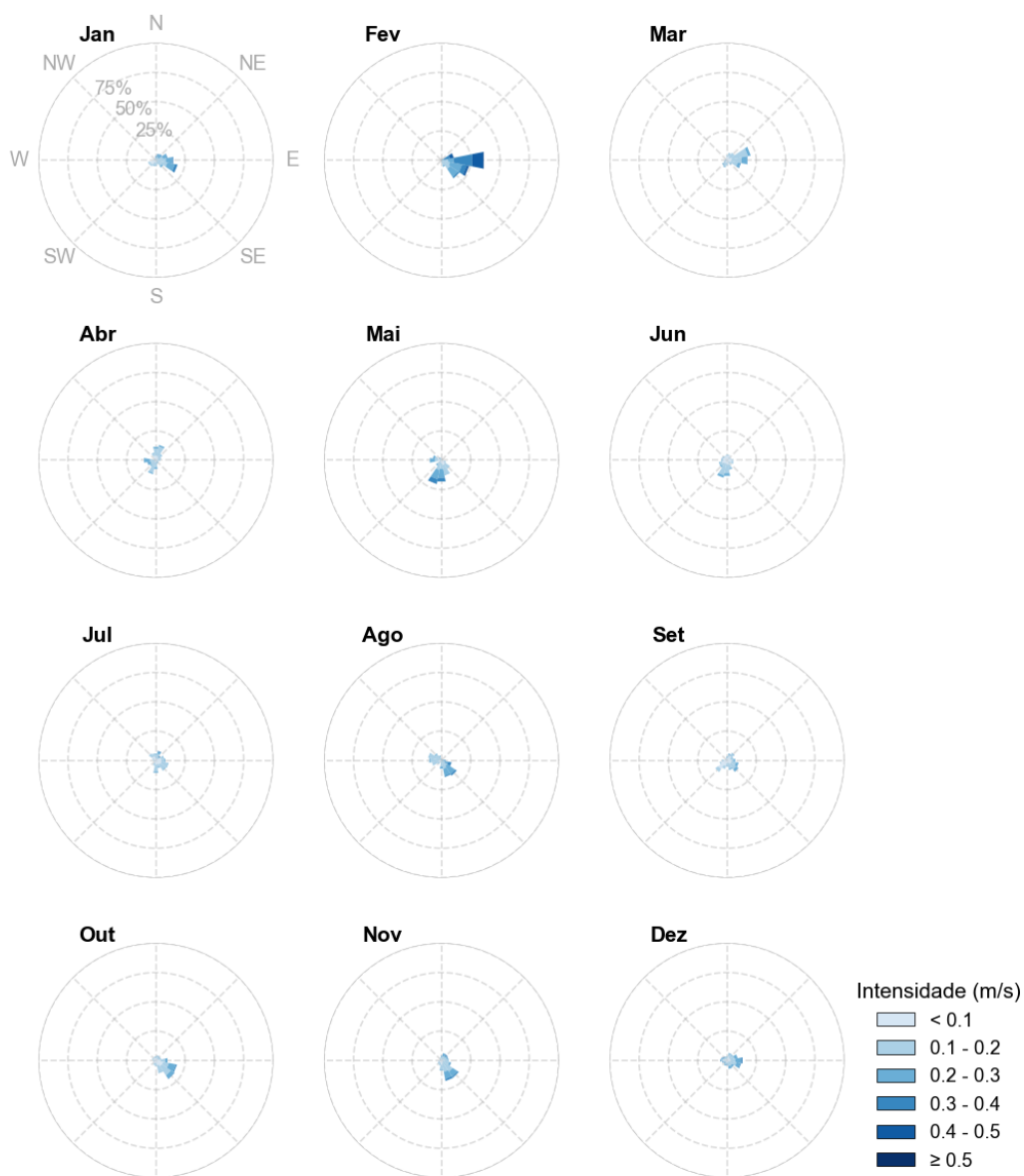


Figura 100: Rosas mensais de correntes em superfície para o Ponto 3 na Bacia de Campos.

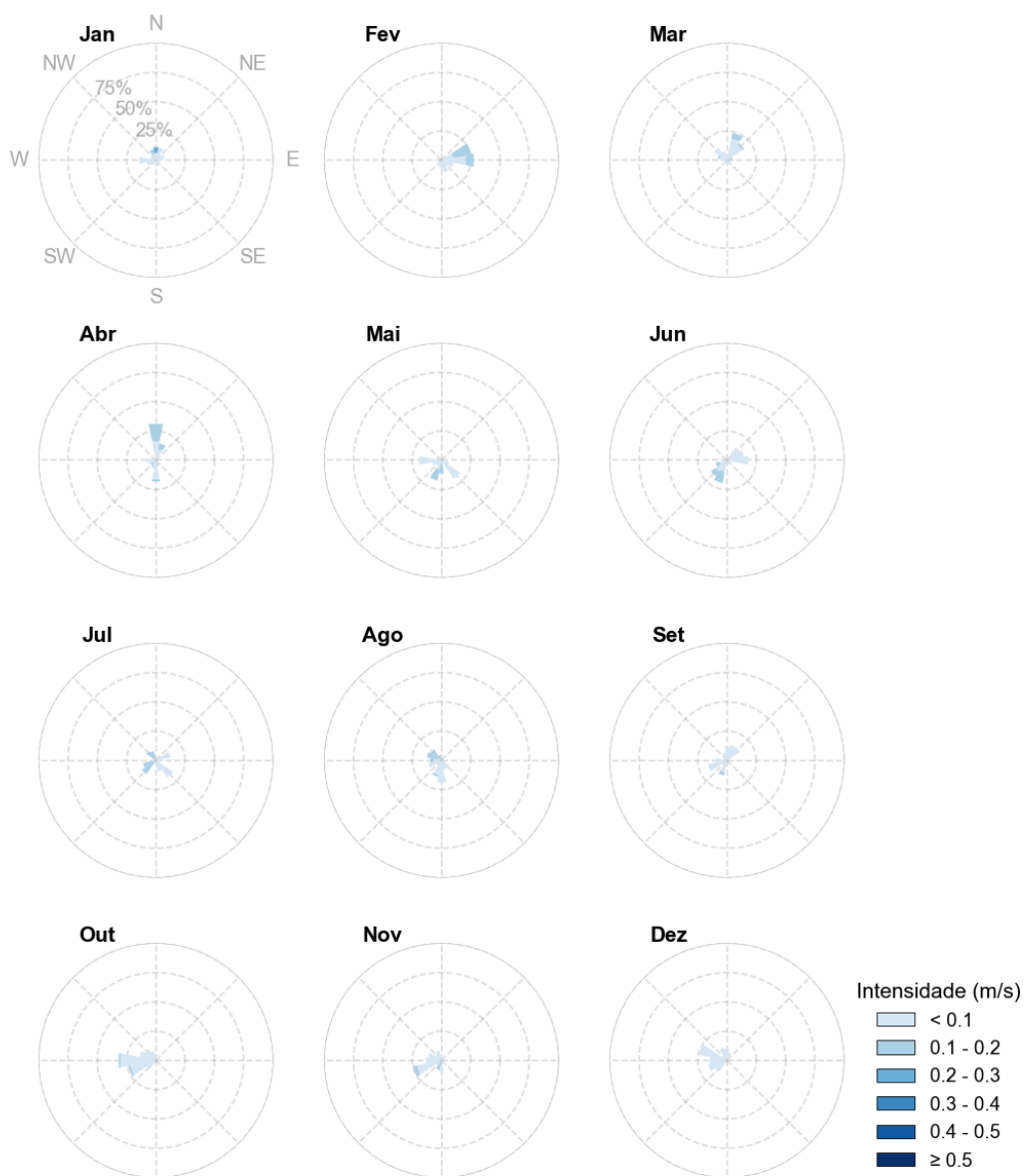


Figura 101: Rosas mensais de correntes em 200 metros de profundidade para o Ponto 3 na Bacia de Campos.



Figura 102: Rosa mensais de correntes em 500 metros de profundidade para o Ponto 3 na Bacia de Campos.

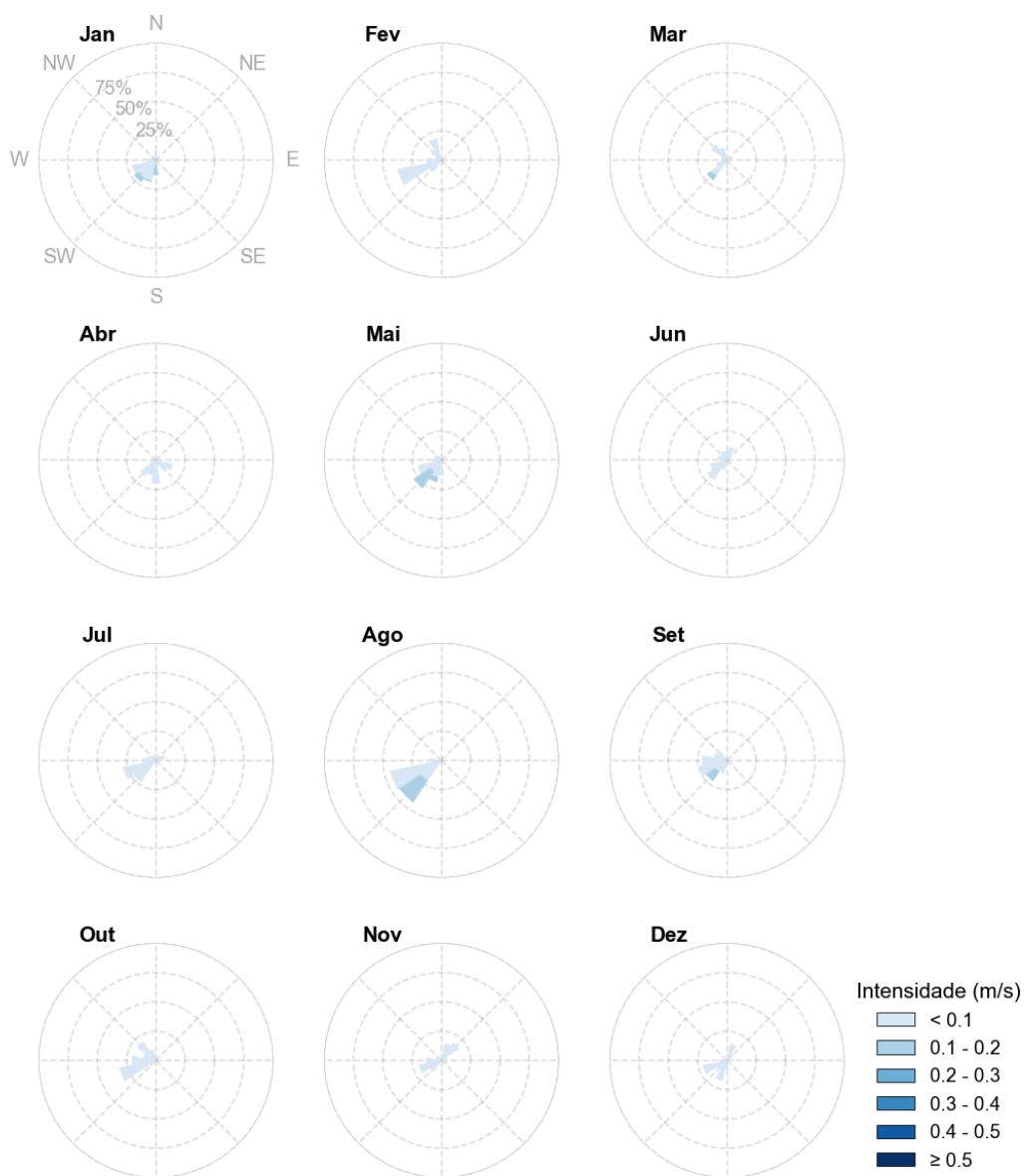


Figura 103: Rosa mensais de correntes em 1.000 metros de profundidade para o Ponto 3 na Bacia de Campos.

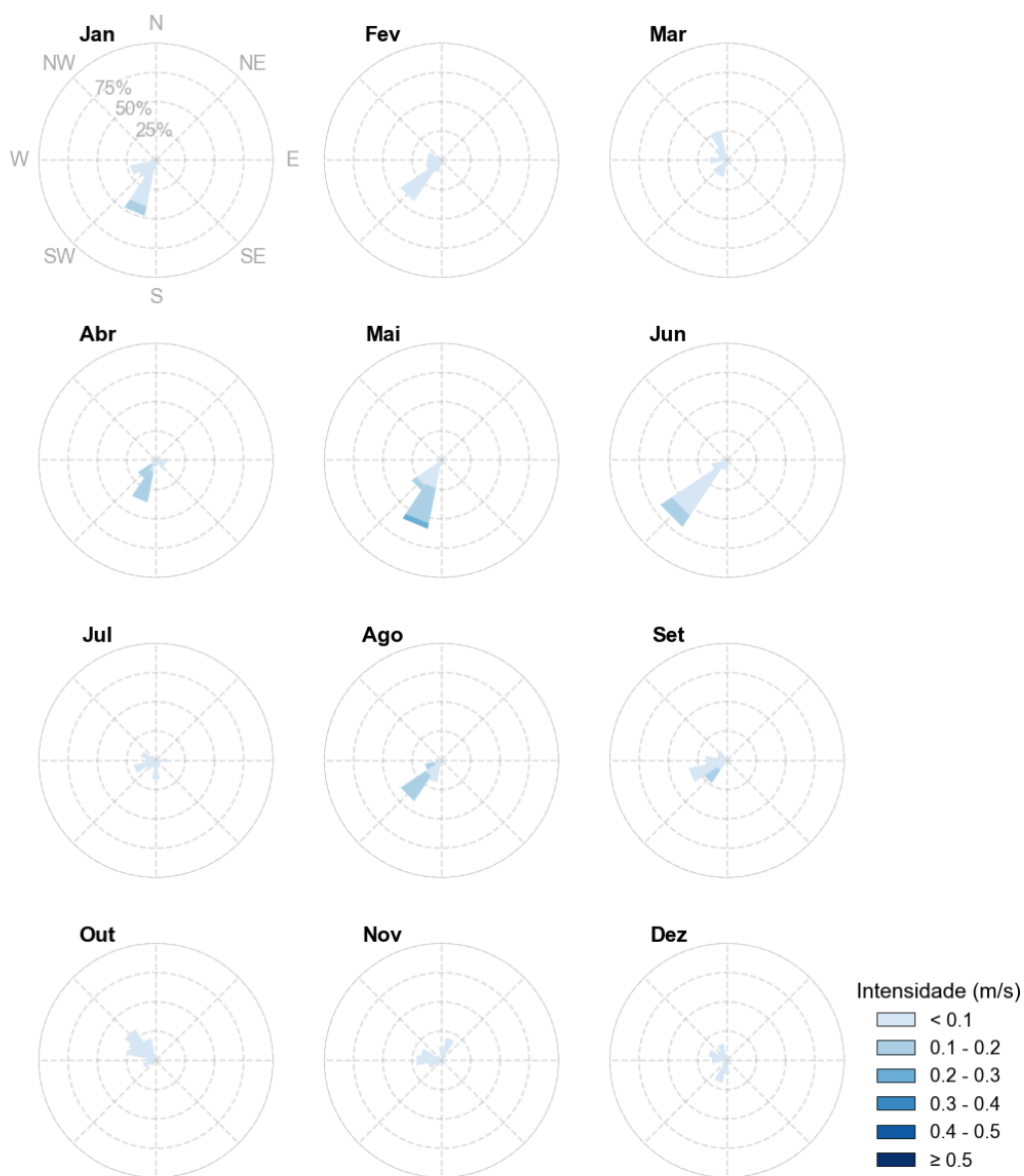


Figura 104: Rosa mensais de correntes em 2.000 metros de profundidade para o Ponto 3 na Bacia de Campos.

Tabela 5: Percentual (%) de ocorrência de intensidade de correntes no Ponto 3 na Bacia de Campos.

	Profundidade	Intensidade (m/s)					
		< 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4- 0,5	> 0,5
Janeiro	Superfície	24,8	45,5	24,5	4,7	0,5	-
	200 m	90,3	4,8	4,8	-	-	-
	500 m	100,0	-	-	-	-	-
	1000 m	80,7	19,4	-	-	-	-
	2000 m	91,9	8,1	-	-	-	-
Fevereiro	Superfície	4,0	27,2	26,3	27,1	14,9	0,6
	200 m	77,2	22,8	-	-	-	-
	500 m	100,0	-	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	100,0	-	-	-	-	-
Março	Superfície	33,9	53,0	12,0	1,2	-	-
	200 m	88,7	11,3	-	-	-	-
	500 m	88,7	11,3	-	-	-	-
	1000 m	95,2	4,8	-	-	-	-
	2000 m	100,0	-	-	-	-	-
Abril	Superfície	28,2	54,3	17,4	0,1	-	-
	200 m	73,3	26,7	-	-	-	-
	500 m	100,0	-	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	58,3	41,7	-	-	-	-
Maio	Superfície	29,2	38,4	24,5	7,7	0,3	-
	200 m	82,3	17,7	-	-	-	-
	500 m	93,6	6,5	-	-	-	-
	1000 m	77,4	22,6	-	-	-	-
	2000 m	58,1	37,1	4,8	-	-	-
Junho	Superfície	54,2	37,6	7,8	0,4	-	-
	200 m	81,7	18,3	-	-	-	-
	500 m	100,0	-	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	88,3	11,7	-	-	-	-
Julho	Superfície	46,1	45,0	7,7	0,8	0,4	-
	200 m	58,1	41,9	-	-	-	-
	500 m	87,1	12,9	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	100,0	-	-	-	-	-

	Profundidade	Intensidade (m/s)					
		< 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4- 0,5	> 0,5
Agosto	Superfície	11,3	57,9	24,9	5,8	0,1	-
	200 m	69,4	30,7	-	-	-	-
	500 m	82,3	17,7	-	-	-	-
	1000 m	77,4	22,6	-	-	-	-
	2000 m	64,5	35,5	-	-	-	-
Setembro	Superfície	53,9	35,4	9,9	0,8	-	-
	200 m	96,7	3,3	-	-	-	-
	500 m	93,3	6,7	-	-	-	-
	1000 m	90,0	10,0	-	-	-	-
	2000 m	86,7	13,3	-	-	-	-
Outubro	Superfície	46,2	37,9	14,3	1,6	-	-
	200 m	96,8	3,2	-	-	-	-
	500 m	100,0	-	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	100,0	-	-	-	-	-
Novembro	Superfície	27,9	47,6	19,4	4,6	0,4	-
	200 m	88,3	11,7	-	-	-	-
	500 m	96,7	3,3	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	100,0	-	-	-	-	-
Dezembro	Superfície	33,2	40,8	20,5	5,1	0,6	-
	200 m	100,0	-	-	-	-	-
	500 m	98,4	1,6	-	-	-	-
	1000 m	100,0	-	-	-	-	-
	2000 m	100,0	-	-	-	-	-

Na região do Ponto 1 são observados meandros e vórtices da corrente. Sazonalmente, observa-se que as intensidades da CB são maiores nos meses entre setembro e fevereiro. Em 500 metros de profundidade, o fluxo em latitudes a norte de 28°S, em média, tem sentido para nordeste, oposto ao observado para as profundidades menores, devido à presença da Contra Corrente Intermediária (CCI). Em 1.000 metros de profundidade, o padrão é semelhante ao observado em 500 metros, com a presença da CCI em latitudes a norte de 30°S. Nas maiores profundidades, as correntes ao largo do talude se tornam menos intensas.

O Ponto 2, por se localizar em região de menor profundidade, está sob influência do fluxo principal da CB. Devido a isso, apresenta maiores intensidades, com predominância em superfície acima de 0,4 m/s ao longo do ano. Neste ponto o fluxo da CB está mais organizado, resultando em maiores porcentagens de correntes na direção SSW até 200 metros de profundidade. Em 500 metros de profundidade, a direção varia ao longo do ano, ora com

direção preferencial para NNE, indicando a presença da CCI, ora com direção preferencial para SSO, ainda sob influência da CB.

O Ponto 3 se fora do fluxo principal da CB e, com isso, a direção preferencial das correntes em superfície é para ESE entre setembro e agosto e para S entre março e agosto, com intensidades predominantes entre 0,1 e 0,2 m/s. A partir de 200 metros, as intensidades mais frequentes são menores que 0,1 m/s. Com intensidades baixas, notadamente não é observado direções preferenciais ao longo do ano a partir dessa profundidade até 2.000 metros.

7.4. Processos de mesoescala

A seguir, de forma a ilustrar a representação dos processos de mesoescala, são apresentados resultados instantâneos do modelo (Figura 105, Figura 106 e Figura 107), que correspondem os campos de corrente superficial dos dias 15/05/2013, 13/06/2013 e 01/12/2013.

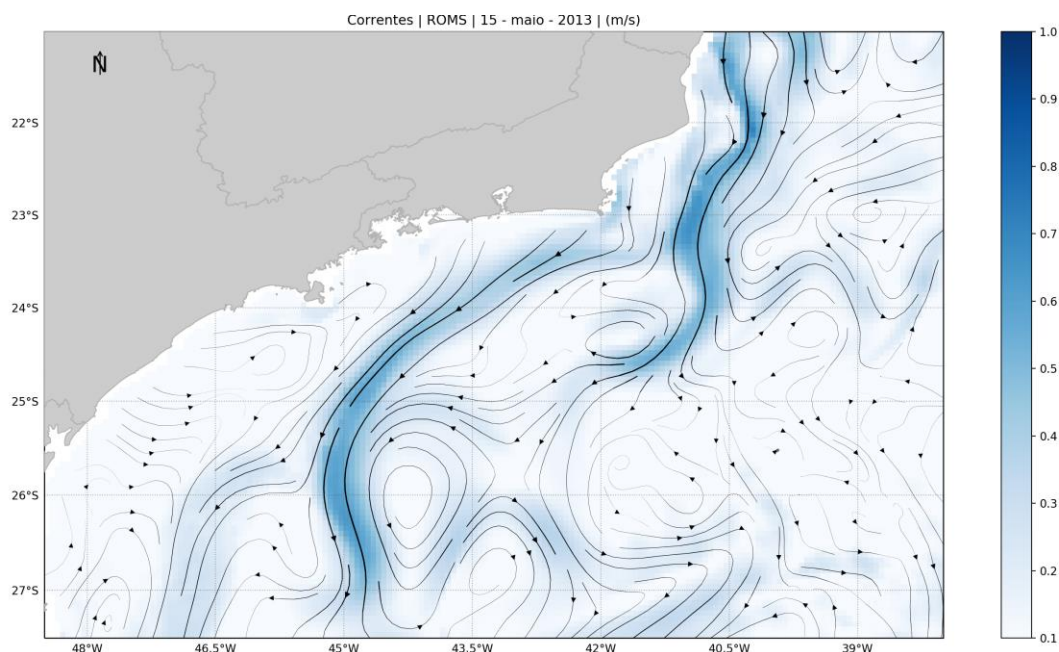


Figura 105: Campo de corrente do dia 15/05/2013.

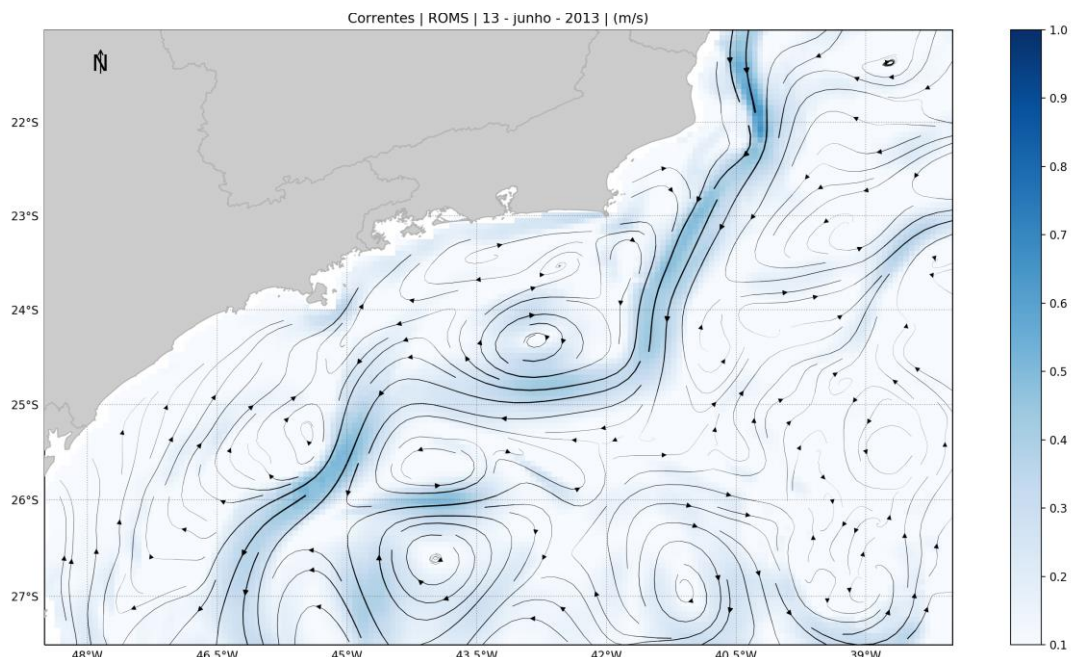


Figura 106: Campo de corrente do dia 13/06/2013.

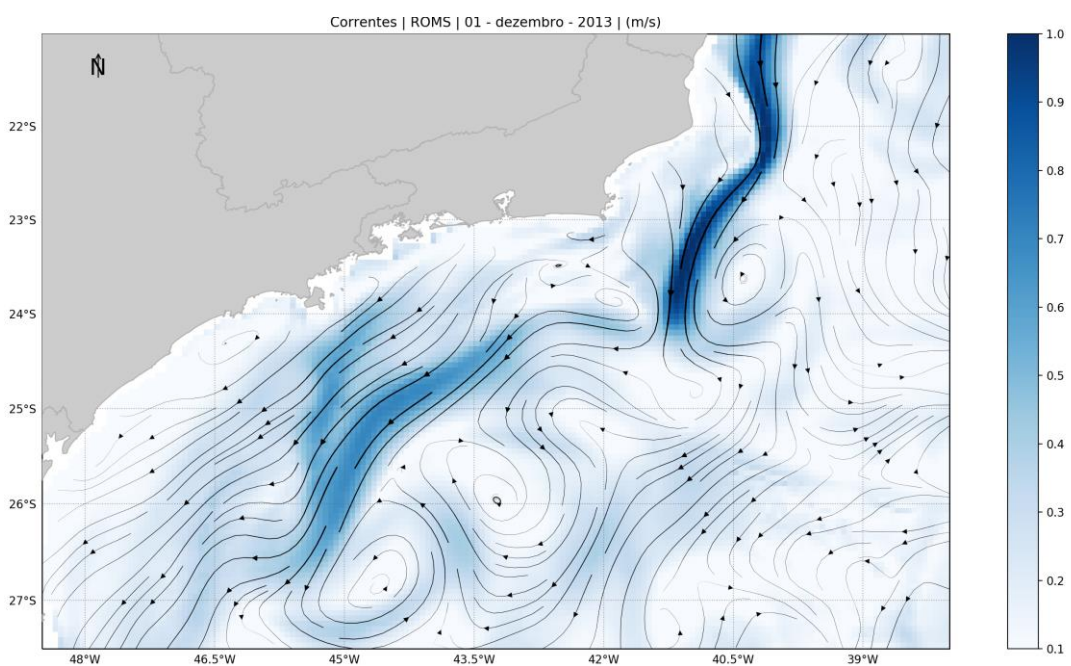


Figura 107: Campo de corrente do dia 01/12/2013.

Nota-se na Figura 105 a representação do Vórtice de Cabo Frio (VCF) pelo modelo, entre as latitudes 23,5°S e 25°S. Esta ocorrência do VCF em particular é descrita em Dos Santos *et al.* (2016) através de um transecto de dados de temperatura e salinidade obtidos por equipamento *glider* (descrito em mais detalhes no item 8.3) e dados de dois derivadores superficiais lagrangianos.

Na Figura 106 observa-se a corrente sobre a plataforma continental com sentido nordeste, exemplificando o efeito da passagem de um sistema frontal sobre a circulação oceânica. Ainda neste campo de corrente é possível observar o VCF mais a leste do que na Figura 105.

Na Figura 107, exemplifica-se o efeito do ASAS sobre a plataforma continental, onde podem ser observada a corrente fluindo com sentido sudoeste. Observa-se também a ocorrência de um vórtice anticiclônico na porção sul da Bacia de Campos, localizado na posição associada ao Vórtice do Cabo de São Tomé.

7.5. Considerações

Com todos os resultados apresentados, pode-se inferir que o modelo utilizado é capaz de representar feições de mesoescala na região de estudo, assim como o efeito da passagem de sistemas frontais nas correntes sobre a plataforma continental, como estão em conformidade com a literatura apresentada sobre os processos oceanográficos ocorrentes no domínio do modelo. Contudo, no item a seguir são apresentadas análises quantitativas com base em diferentes parâmetros e processos.

8. Avaliação do Modelo

Para que se possa saber se o comportamento de um modelo numérico é suficientemente compatível com o “sistema real” é necessário realizar uma comparação entre os resultados obtidos nos dois mundos; o “real” e o simulado.

A nomenclatura contemporânea para tal estudo é “avaliação”. Embora possa parecer um rótulo de pouca importância, os termos anteriormente utilizados para tal fim sempre foram controversos. A primeira nomenclatura “validação” foi substituída por “comparação histórica”, a qual foi complementada com o termo “garantia de qualidade”. A dificuldade em se definir um termo reside no fato de que as palavras “validação” e “garantia” trazem em si uma expectativa de positivo e negativo em relação aos resultados. O modelo poderia ser somente válido ou não válido, garantido ou não garantido. Nesse sentido, o termo “avaliação” torna-se mais adequado, uma vez que é neutro e pode abarcar uma gama maior de definições em termos de qualificação do modelo ou sistema (BECK, 2002).

Em essência, são duas as principais perguntas que devem ser respondidas quando se avalia um modelo ou sistema:

1. O modelo foi construído com materiais aprovados, *i.e.* as hipóteses constituintes são consagradas e adequadas?
2. O seu comportamento se aproxima bem do observado com respeito ao “mundo real”?

A primeira pergunta pode ser respondida com o grande número de artigos publicados em revistas internacionais utilizando o ROMS para estudos de circulação oceânica em diversas escalas, nos mais variados corpos d’água.

Para responder a segunda pergunta, foram realizadas diversas comparações entre dados medidos e os resultados obtidos pelo modelo, as quais são apresentadas a seguir.

8.1. Maré

Para comparar a elevação de maré calculada pelo modelo numérico com dados da região modelada foram escolhidas seis estações maregráficas (Vitória-ES, Fundeio 1 Norte-RJ, Ilha da Moela-SP, Farol de Santa Marta-SC e Torres-RS) da FEMAR (Figura 108) situadas ao longo do domínio de modelagem. Estas estações foram escolhidas por estarem em regiões bem distintas entre si no interior do domínio de modelagem, tanto em regiões oceânicas, quanto em regiões costeiras e compreendendo diferentes estados do Brasil.

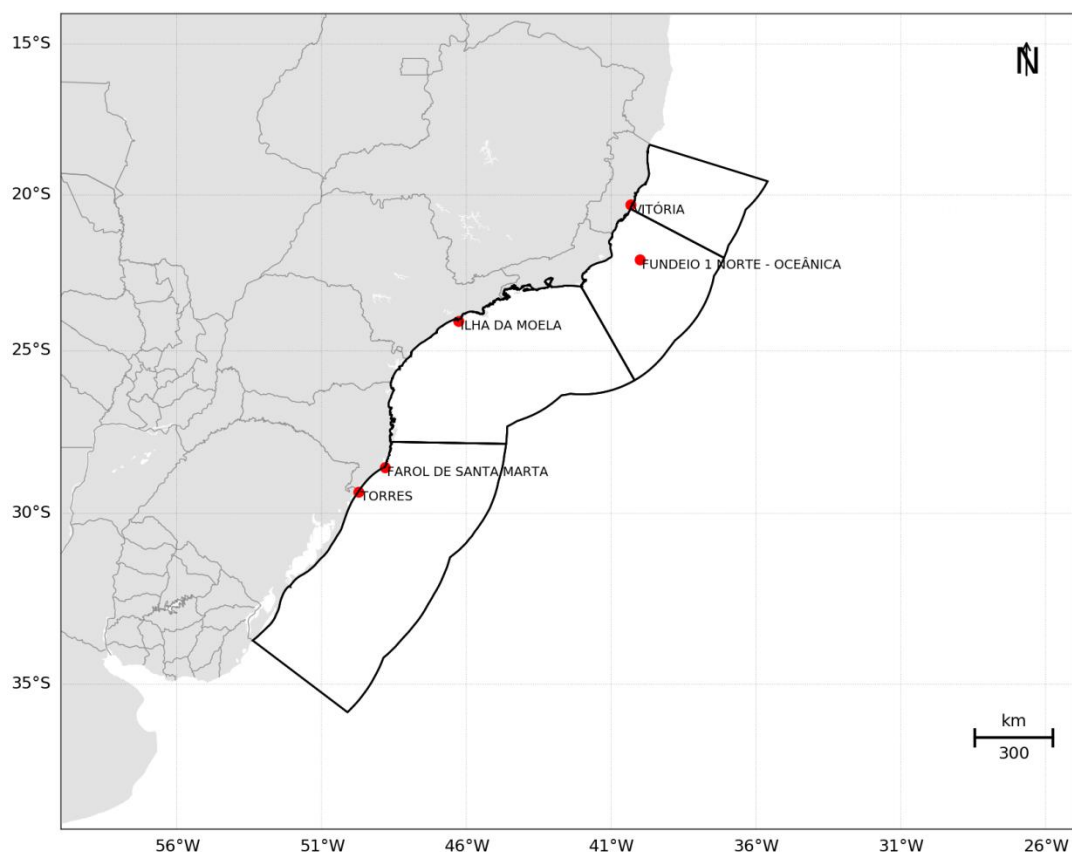


Figura 108: Localização das estações maregráficas da FEMAR, utilizadas na avaliação da representação da maré no modelo.

A partir das constantes harmônicas dessas estações foram realizadas previsões da elevação de maré para o período de simulação (janeiro de 2012 a janeiro de 2014). Séries de elevação do nível do mar nos pontos de grade mais próximos das estações foram obtidas e, a partir destas, foi realizada uma análise para se obter as mesmas constantes harmônicas utilizadas na reconstrução das séries da FEMAR e em seguida foram realizadas previsões da elevação da maré para o mesmo período. Da Figura 109 a Figura 113 as comparações são apresentadas para todo o período de modelagem.

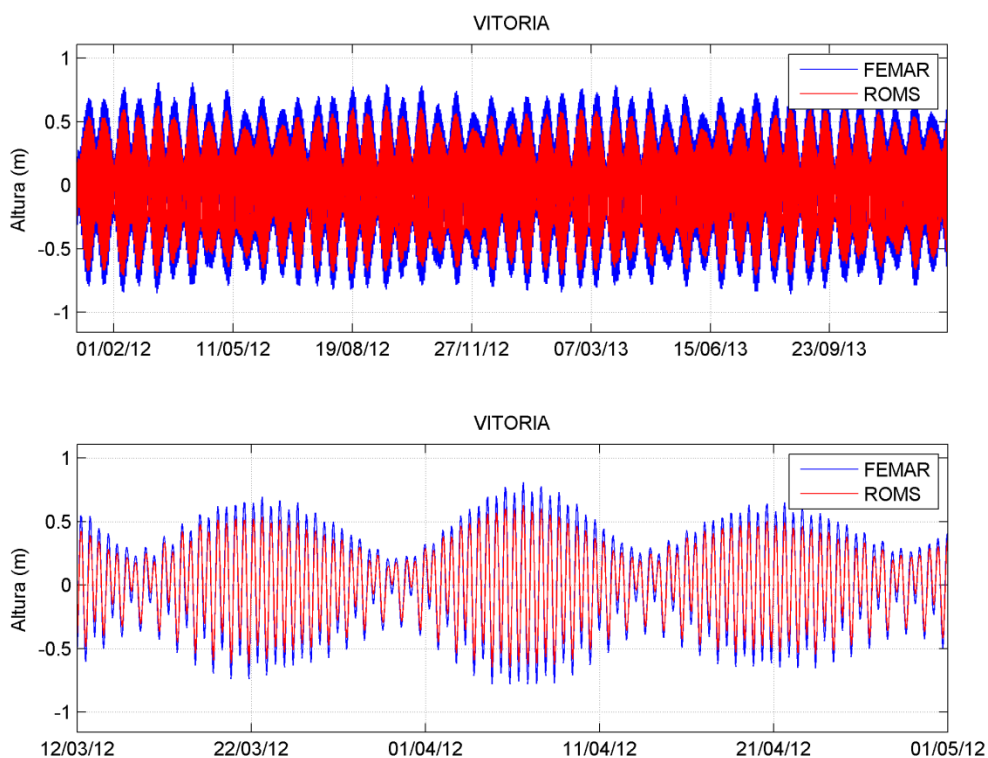


Figura 109: Comparação para a estação de Vitória – ES. Séries reconstituídas da FEMAR (azul) e do modelo ROMS (vermelha), para todo o período (acima) e em zoom (abaixo).

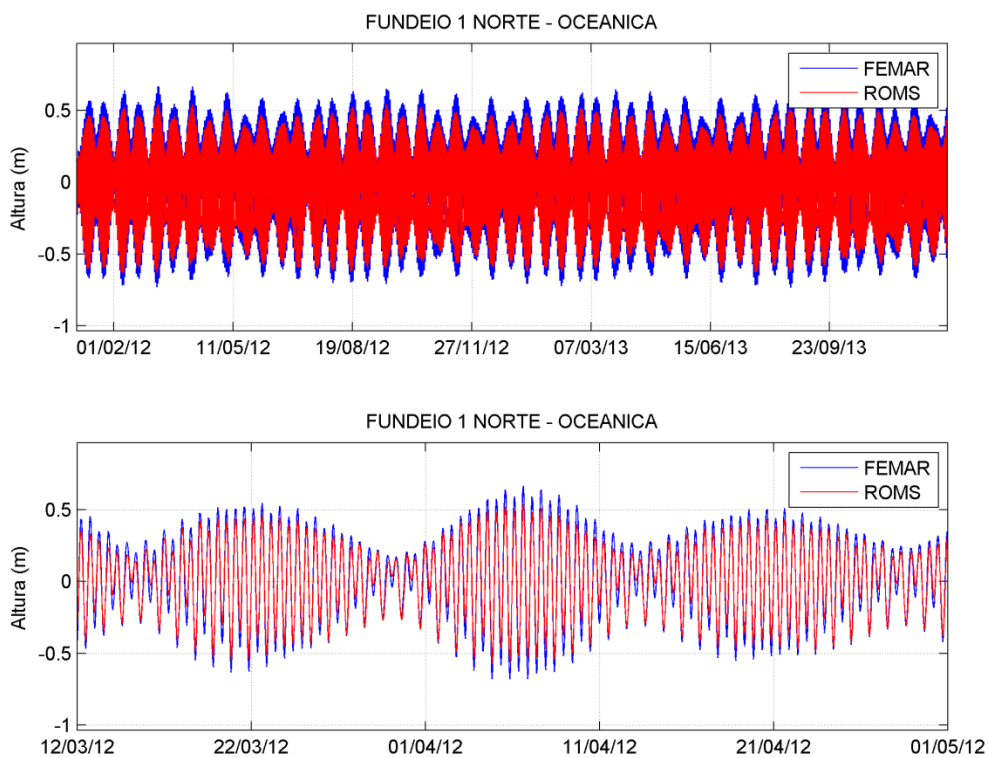


Figura 110: Comparação para a estação de Fundeio 1 Norte – Oceânica . Séries reconstituídas da FEMAR (azul) e do modelo ROMS (vermelha), para todo o período (acima) e em zoom (abaixo).

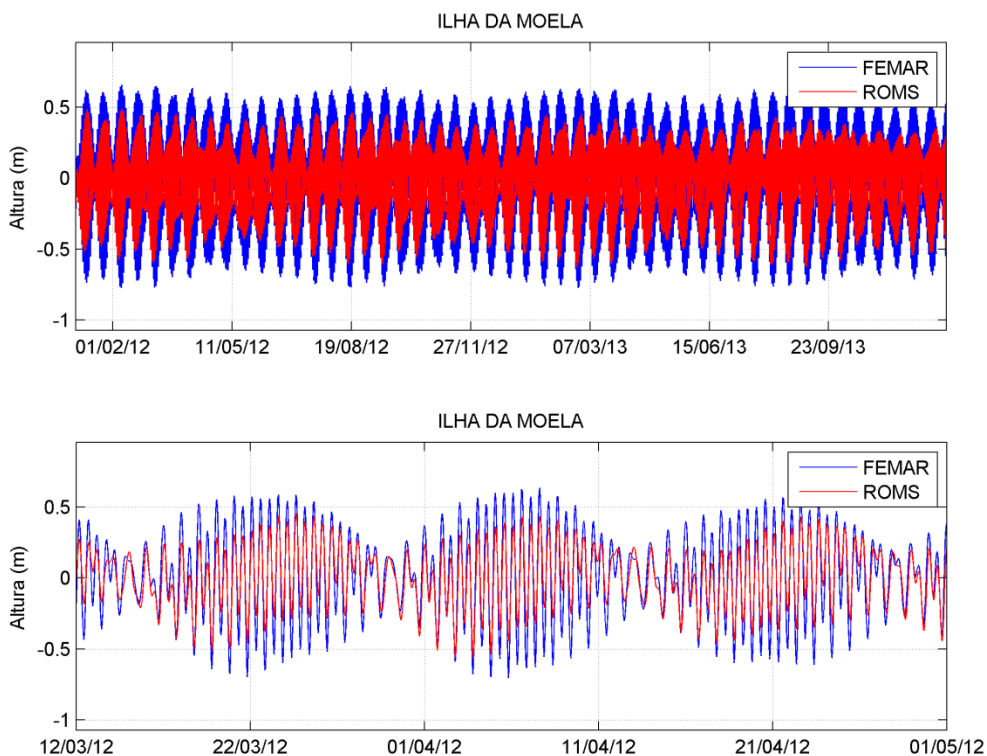


Figura 111: Comparação para a estação de Ilha da Moela. Séries reconstituídas da FEMAR (azul) e do modelo ROMS (vermelha), para todo o período (acima) e em zoom (abaixo).

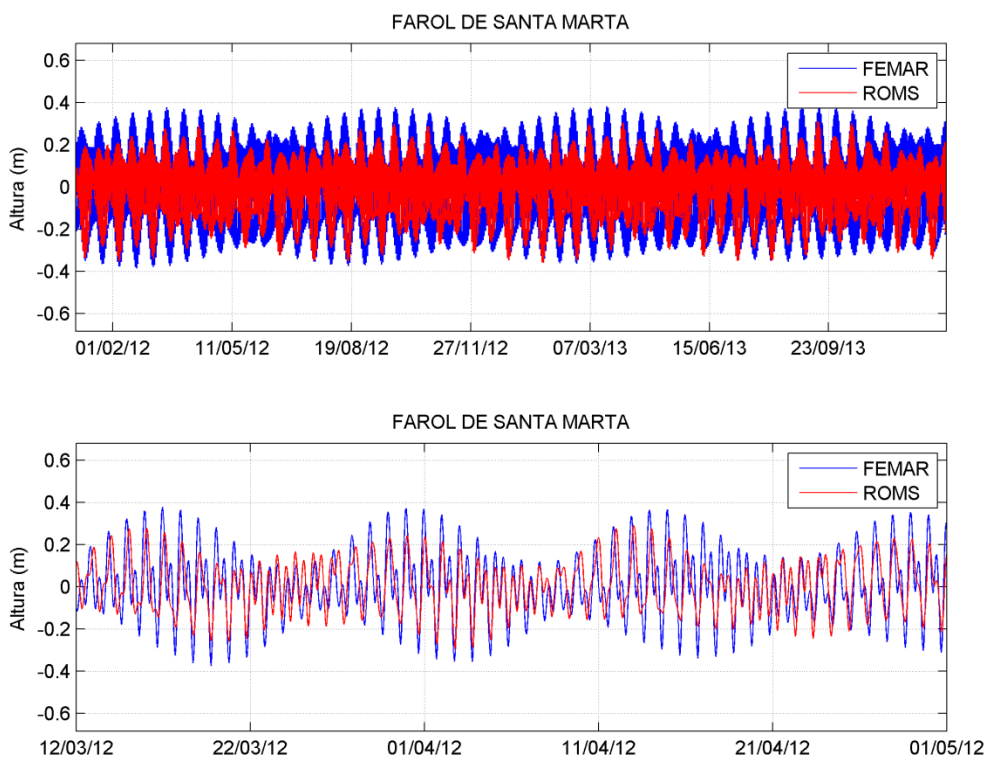


Figura 112: Comparação para a estação de Santa Marta. Séries reconstituídas da FEMAR (azul) e do modelo ROMS (vermelha), para todo o período (acima) e em zoom (abaixo).

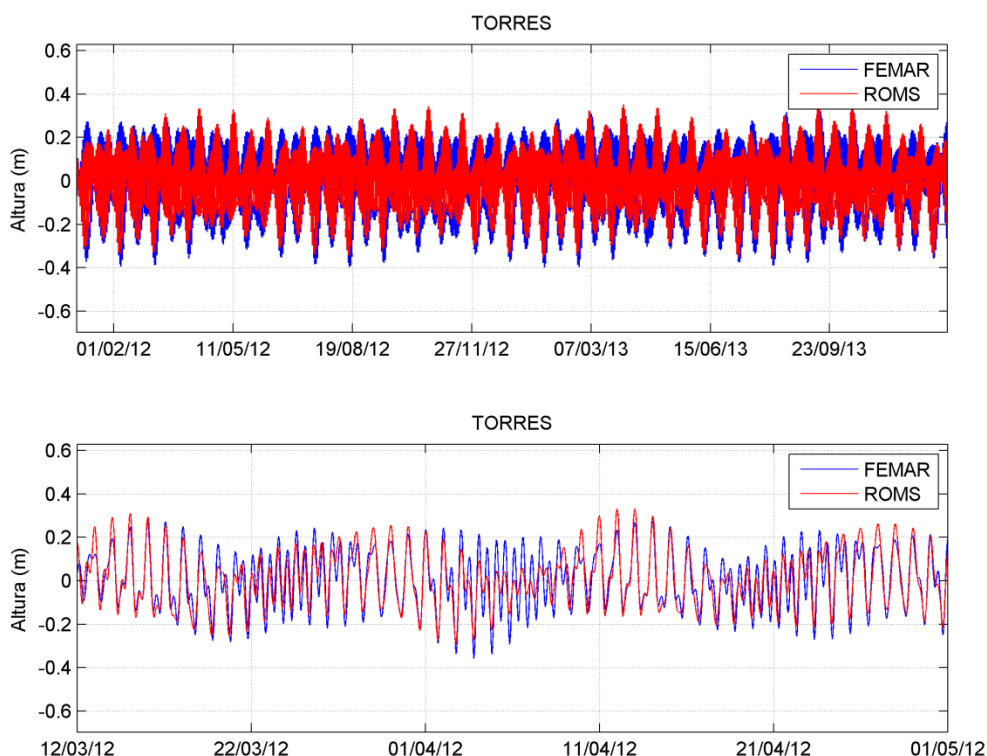


Figura 113: Comparação para a estação de Torres. Séries reconstituídas da FEMAR (azul) e do modelo ROMS (vermelha), para todo o período (acima) e em zoom (abaixo).

Para avaliar a capacidade de representação da amplitude e da fase da onda de maré pelo modelo são calculados o erro médio absoluto, “EMA”, (Eq. 1) e o coeficiente de correlação linear “p” (Eq.2), entre as séries reconstituídas. Foram utilizadas séries de dados de 730 dias, contemplando dois anos completos, com resolução horária.

$$EMA = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| \quad (\text{Eq. 1})$$

$$p = \frac{cov(x,y)}{\sqrt{var(x)*var(y)}} \quad (\text{Eq.2})$$

Onde “x” é a série maregráfica do modelo do modelo e “y” é a série da FEMAR. O erro médio (EMA) e o coeficiente de correlação linear (p) aplicados à série de maré indicam o desvio da amplitude e o desvio de fase, respectivamente, entre a onda de maré modelada e a reconstituída. Os índices calculados são apresentados na Tabela 6 para cada estação utilizada e para a média das estações. O EMA variou entre 0,05 (Vitória-ES e Torres-RS) e 0,11 (Ilha da Moela-SP) e o índice de correlação variou entre 0,7 (Farol de Santa Marta-SC) e 0,99 (Vitória-ES e Fundeio Norte-RJ). Os valores médios de EMA e p foram 0,09 e 0,88, respectivamente.

Tabela 6: Comparação estatística entre as séries maregráficas do modelo ROMS e da FEMAR. Apresentam-se os índices Erro Médio Absoluto (EMA) e coeficiente de correlação linear de Pearson (p).

Estação	EMA (m)	p
Vitória	0,05	0,99
Fundeio Norte	0,07	0,99
Ilha da Moela	0,11	0,92
Farol de Santa Marta	0,08	0,70
Torres	0,05	0,86
Média	0,09	0,88

A representação da amplitude com erro médio absoluto de aproximadamente 10 centímetros é considerada satisfatória para um modelo com essa dimensão de domínio e resolução, considerando que as estações são em sua maioria costeiras e que as estações mais próximas da área de estudo foram as que apresentaram menor EMA (5 cm e 7 cm). O índice de correlação linear variando de 0,7 a 0,99 demonstra que as séries apresentam correlação de forte a muito forte e, portanto, a representação da fase da maré pode ser considerada satisfatória.

8.2. Temperatura da Superfície do Mar

Da Figura 114 à Figura 125 são apresentadas as médias mensais da temperatura da superfície do mar (TSM) obtidas do ROMS para o período de janeiro de 2012 a janeiro de 2014, e as médias mensais da TSM obtida de dados satelitais disponibilizados pelo NCOF (*National Center for Ocean Forecast*) através do produto OSTIA (*Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis*) para o mesmo período. Este produto abrange todo o globo e possui alta resolução (~6 km). O produto é oferecido diariamente, sendo resultado da combinação de diversos sensores infravermelhos e micro-ondas, além de dados *in situ* por meio de processo de Análise Objetiva. Este produto tem oferecido dados acurados de TSM, com um erro médio quadrático menor que 0,6°C, em alta resolução e disponibilizados em tempo quase real (STARK *et al.* 2007).

Para a comparação, os dados do OSTIA foram interpolados para a mesma grade do ROMS, como apresentado nas figuras a seguir.

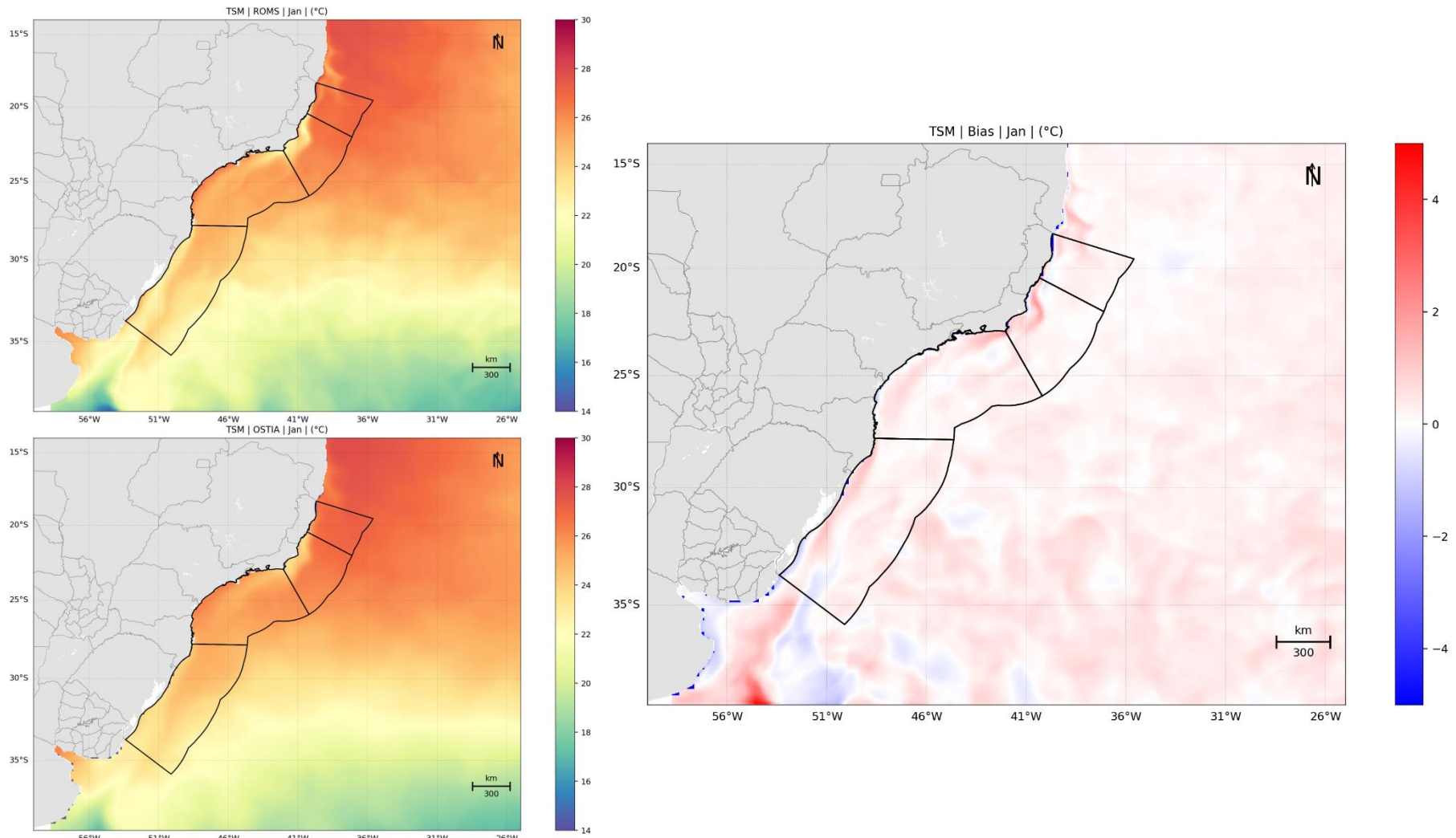


Figura 114: TSM média de janeiro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

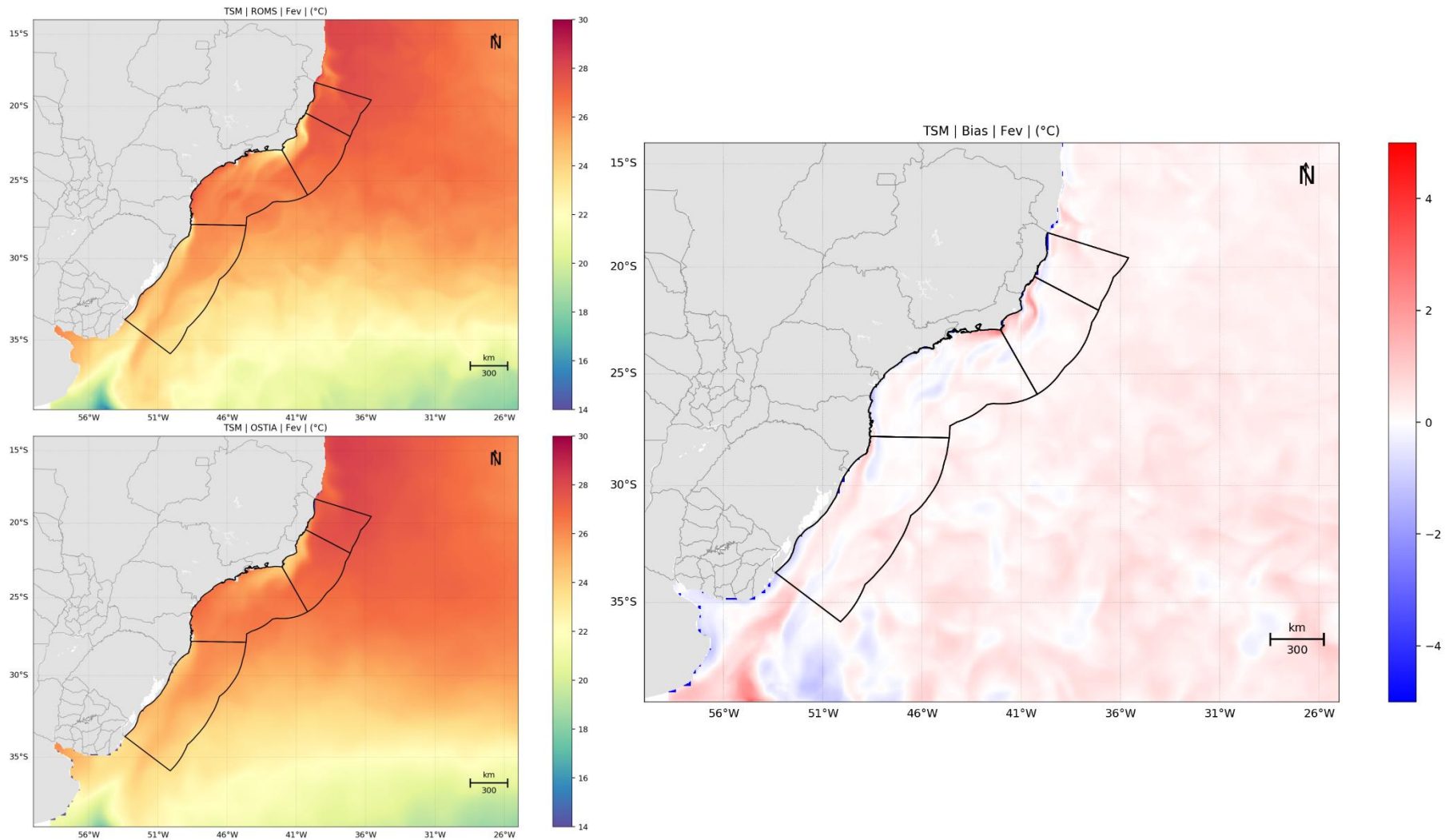


Figura 115: TSM média de fevereiro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

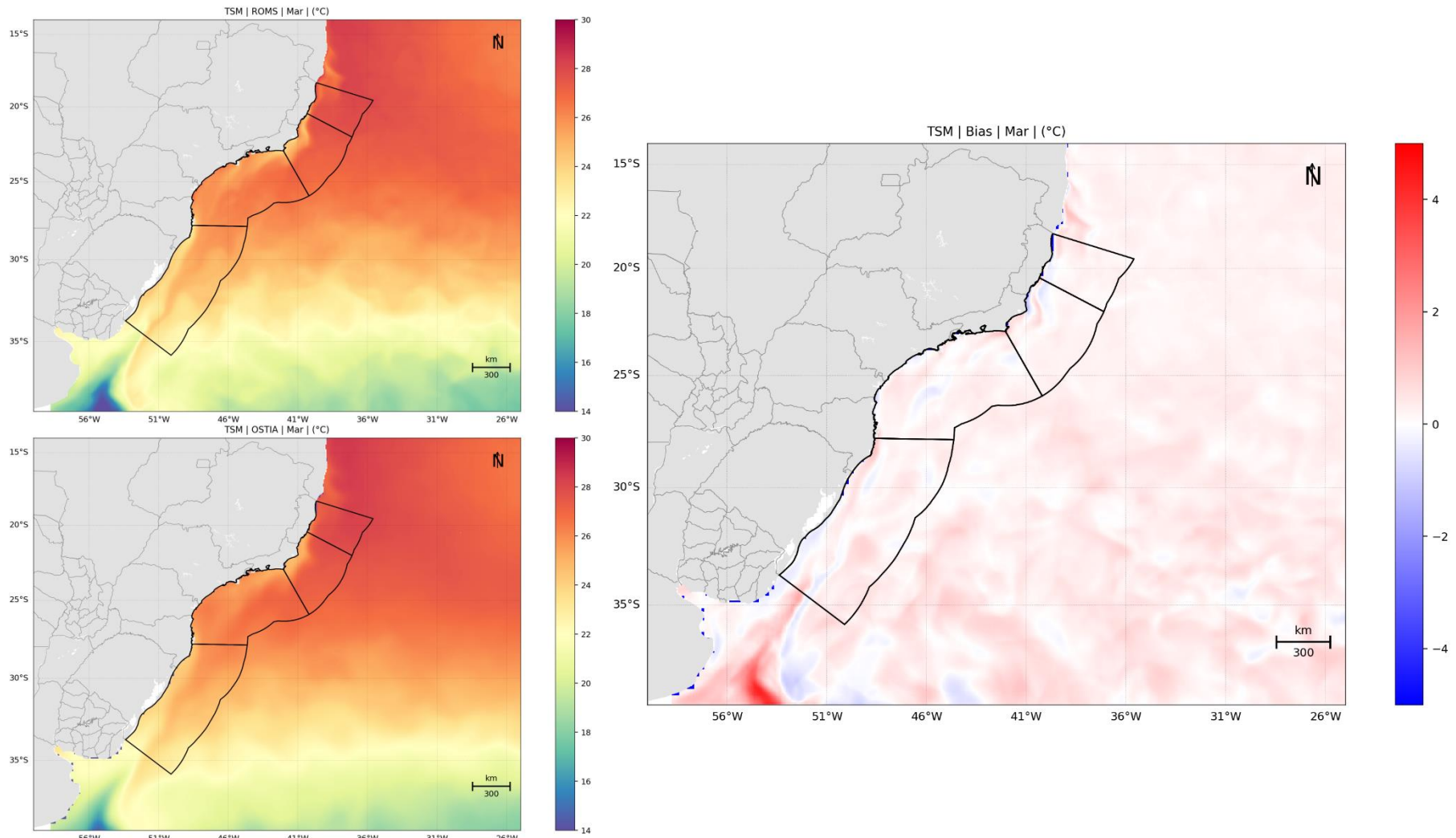


Figura 116: TSM média de março (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

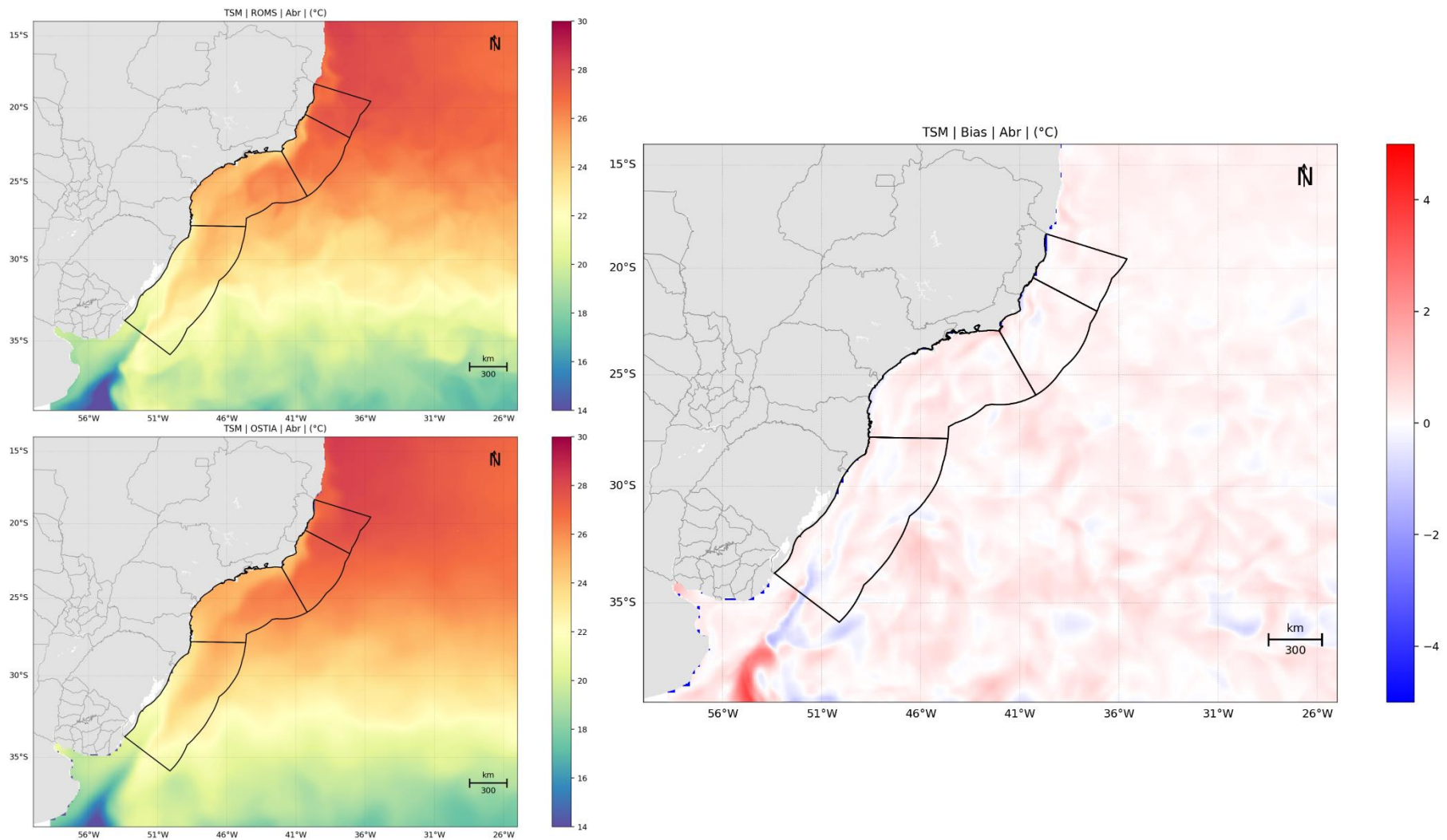


Figura 117: TSM média de abril (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

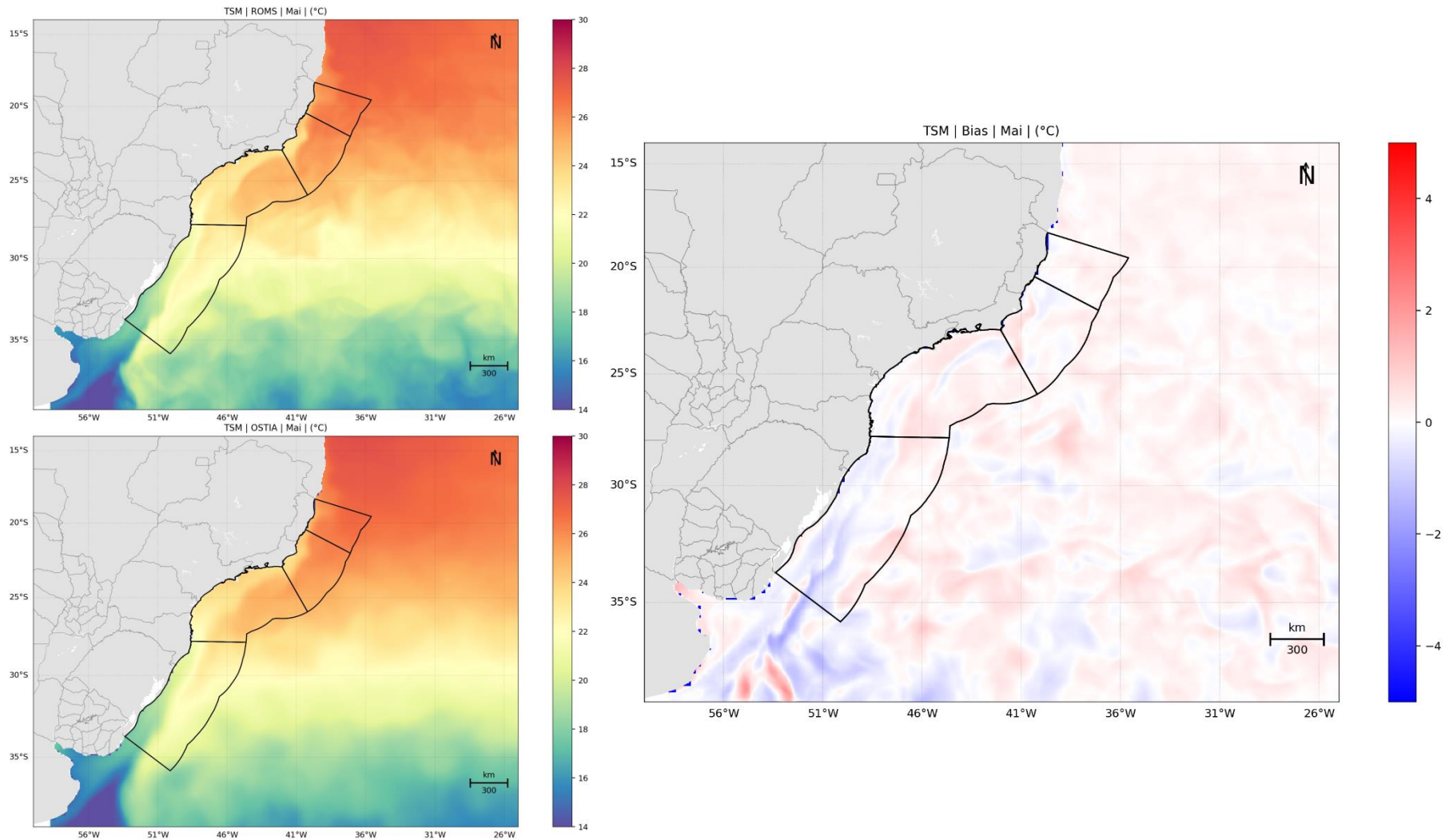


Figura 118: TSM média de maio (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

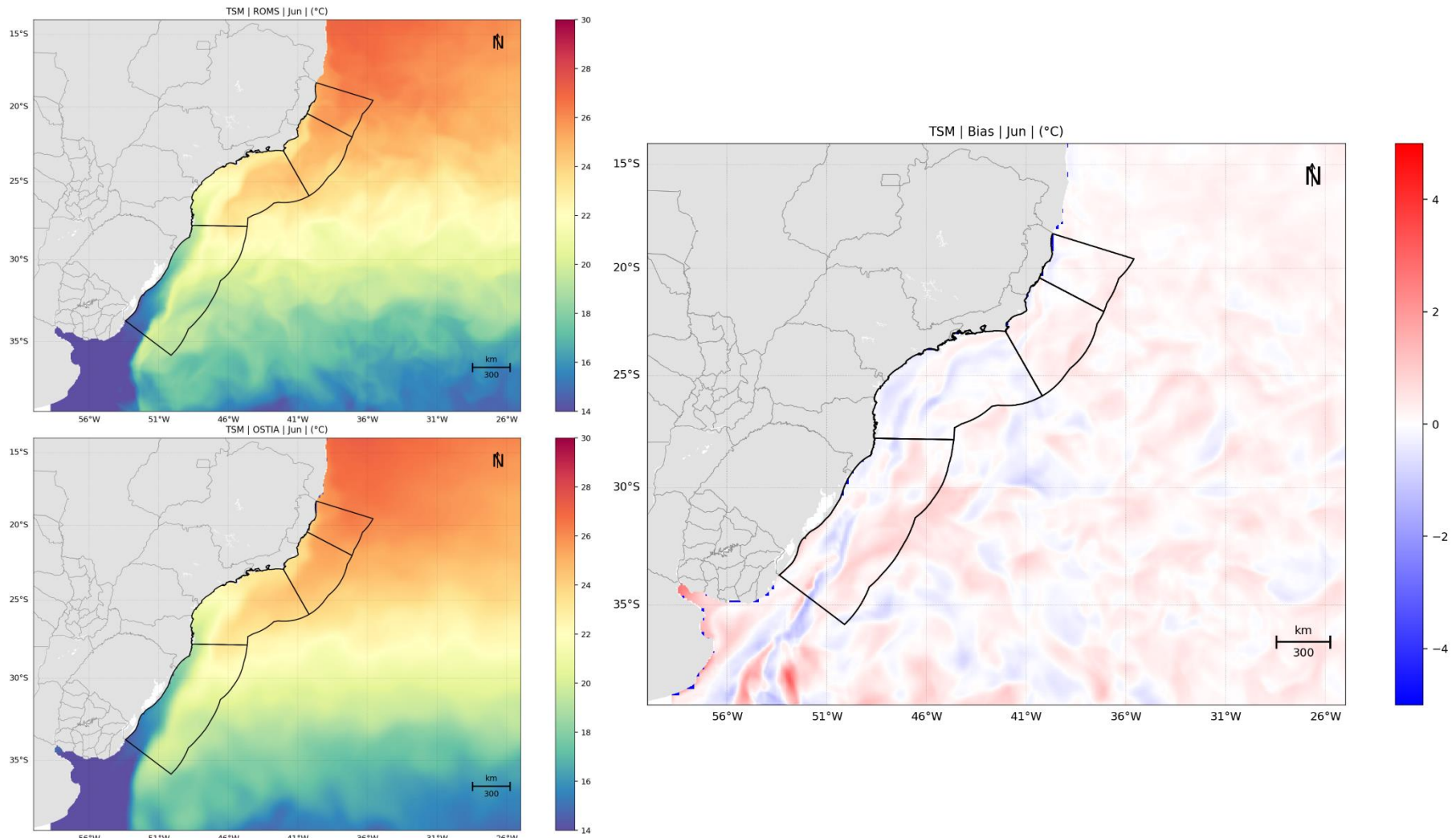


Figura 119: TSM média de junho (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

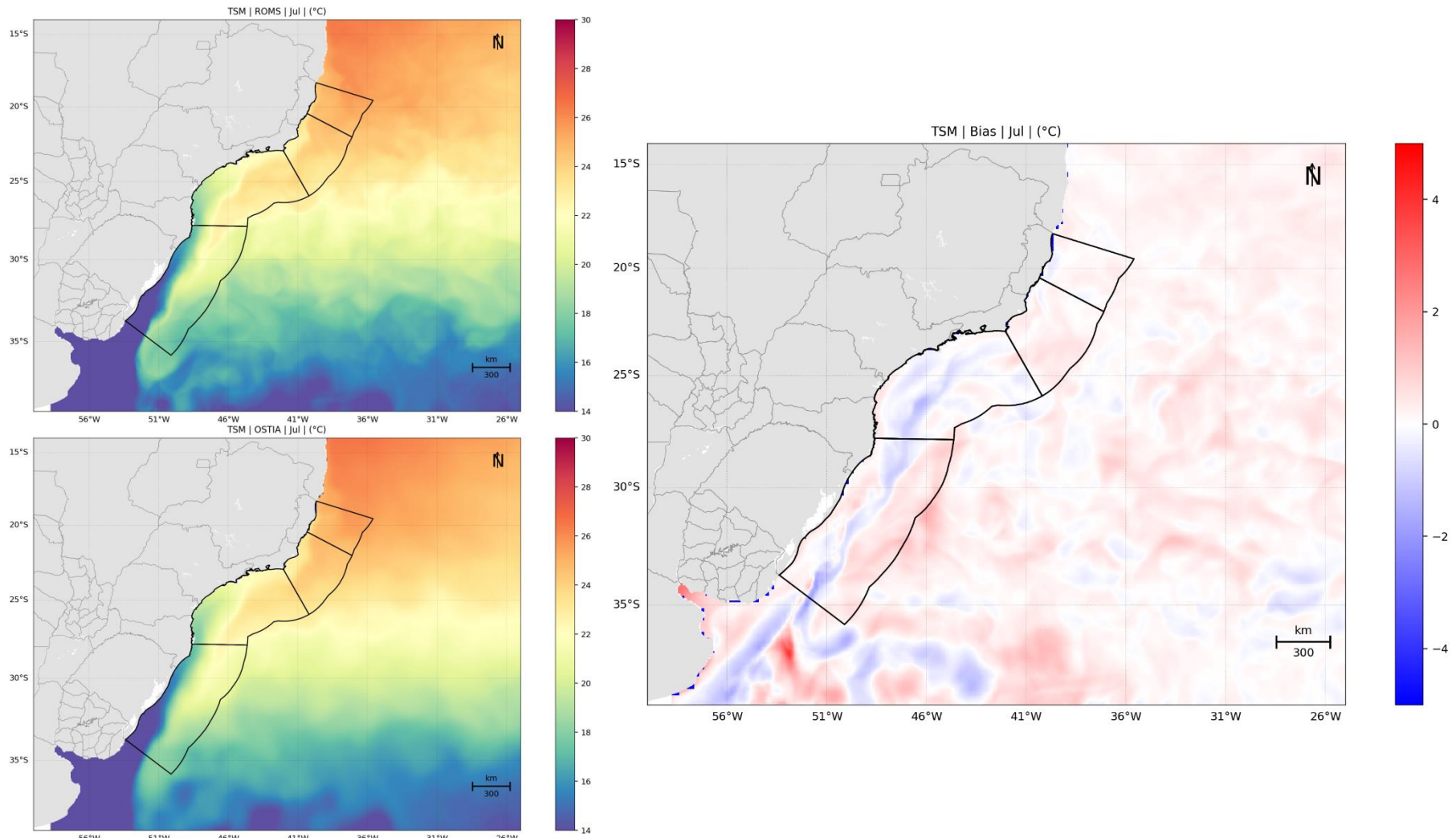


Figura 120: TSM média de julho (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

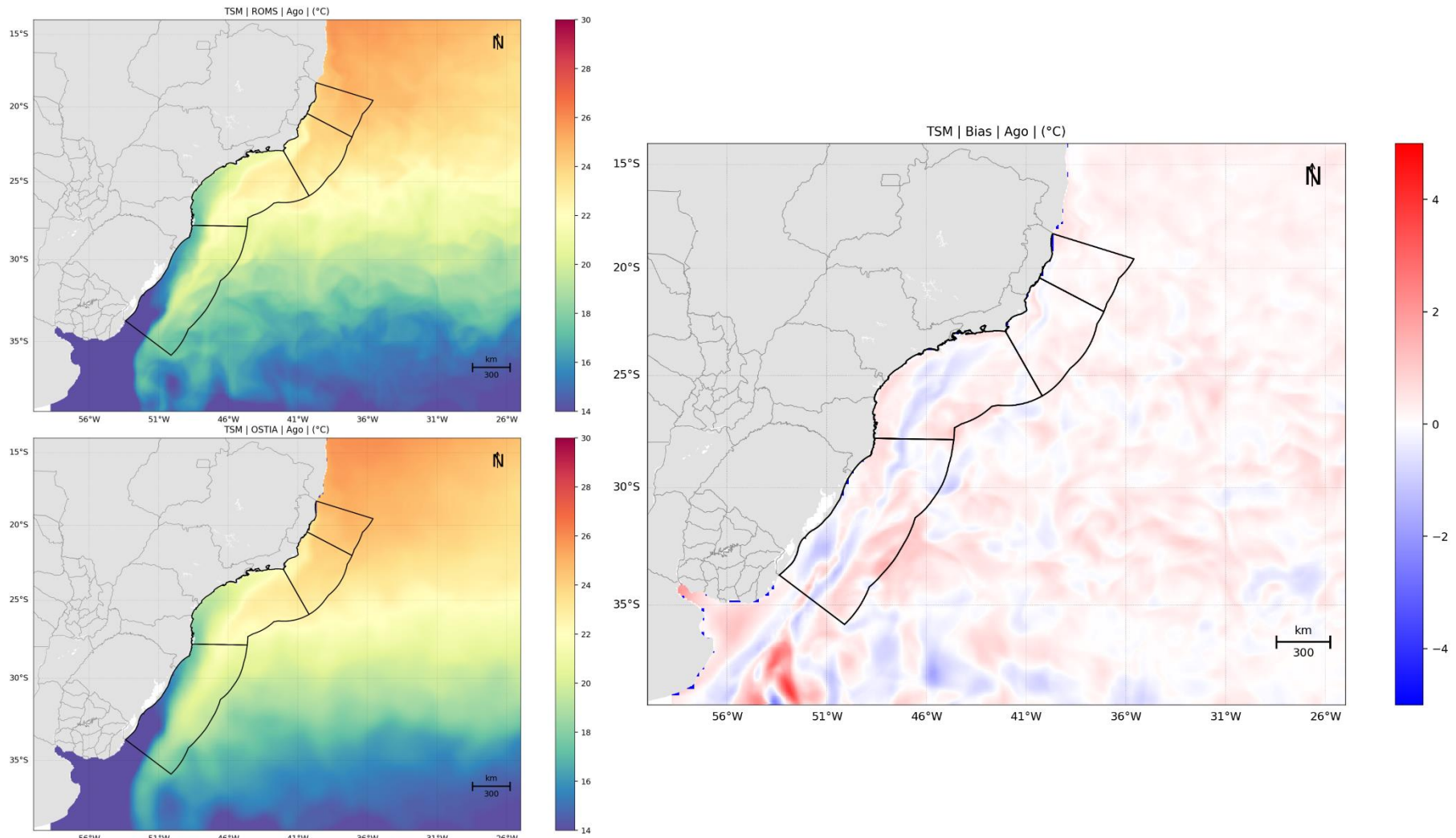


Figura 121: TSM média de agosto (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

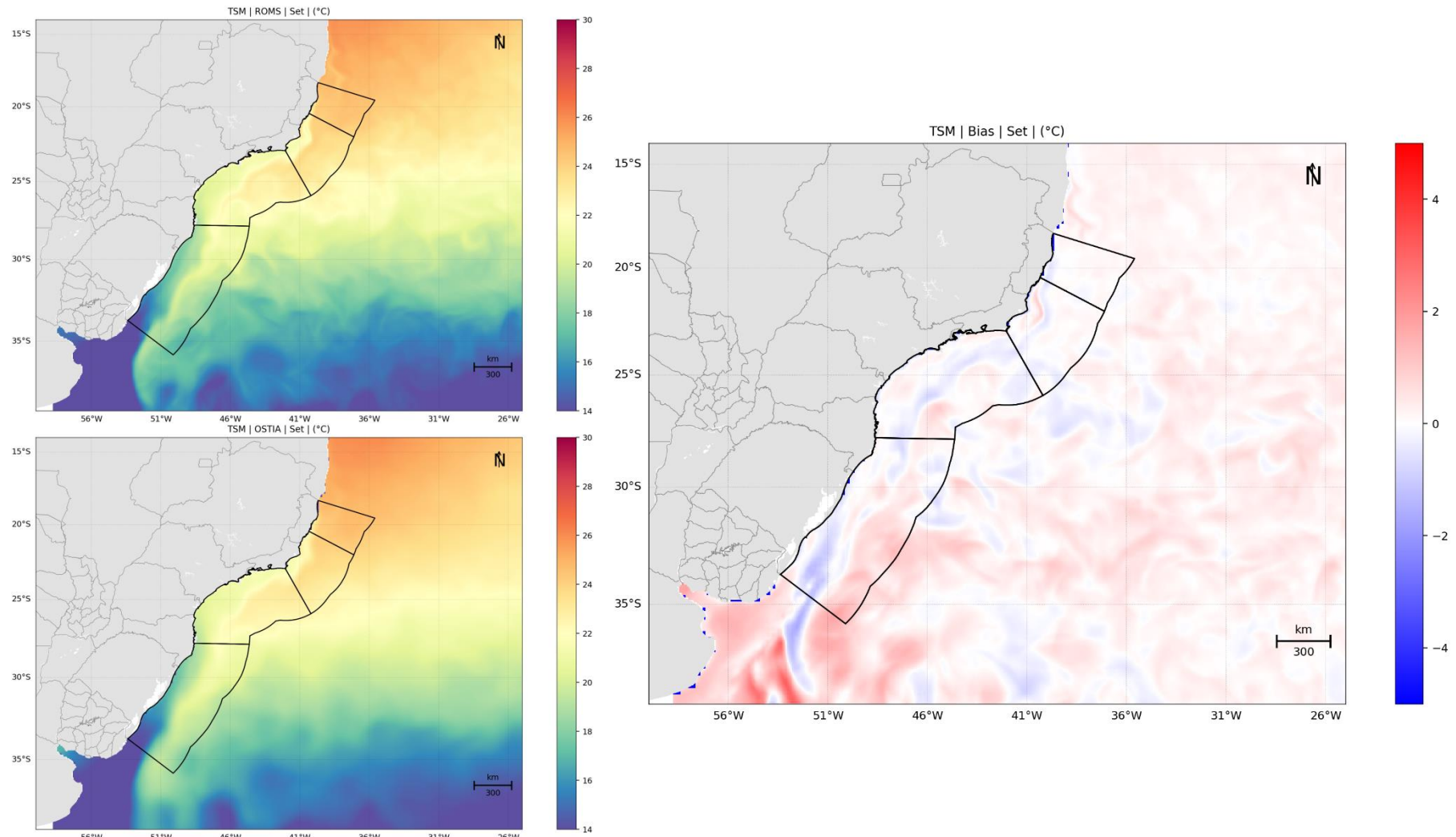


Figura 122: TSM média de setembro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

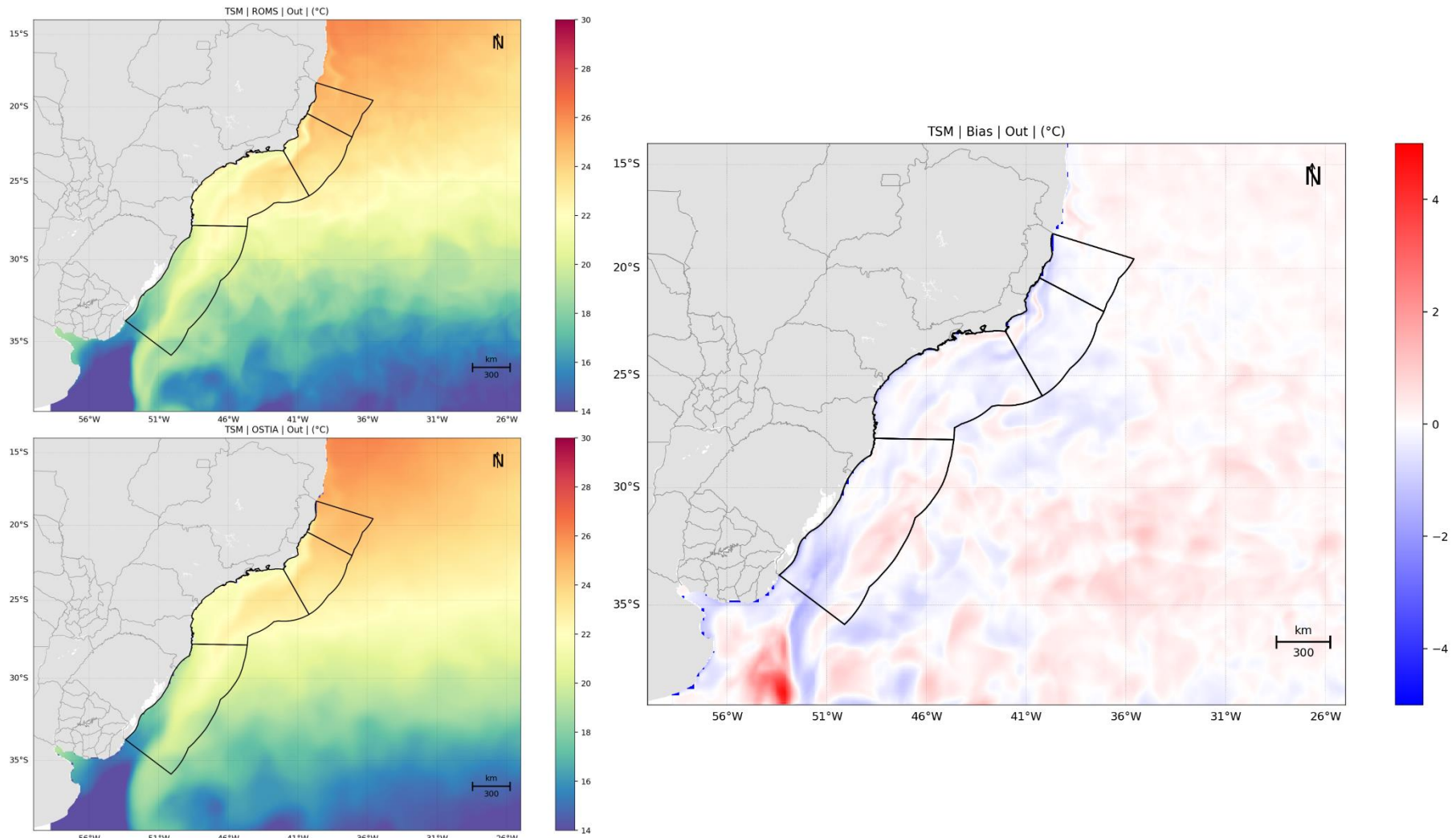


Figura 123: TSM média de outubro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

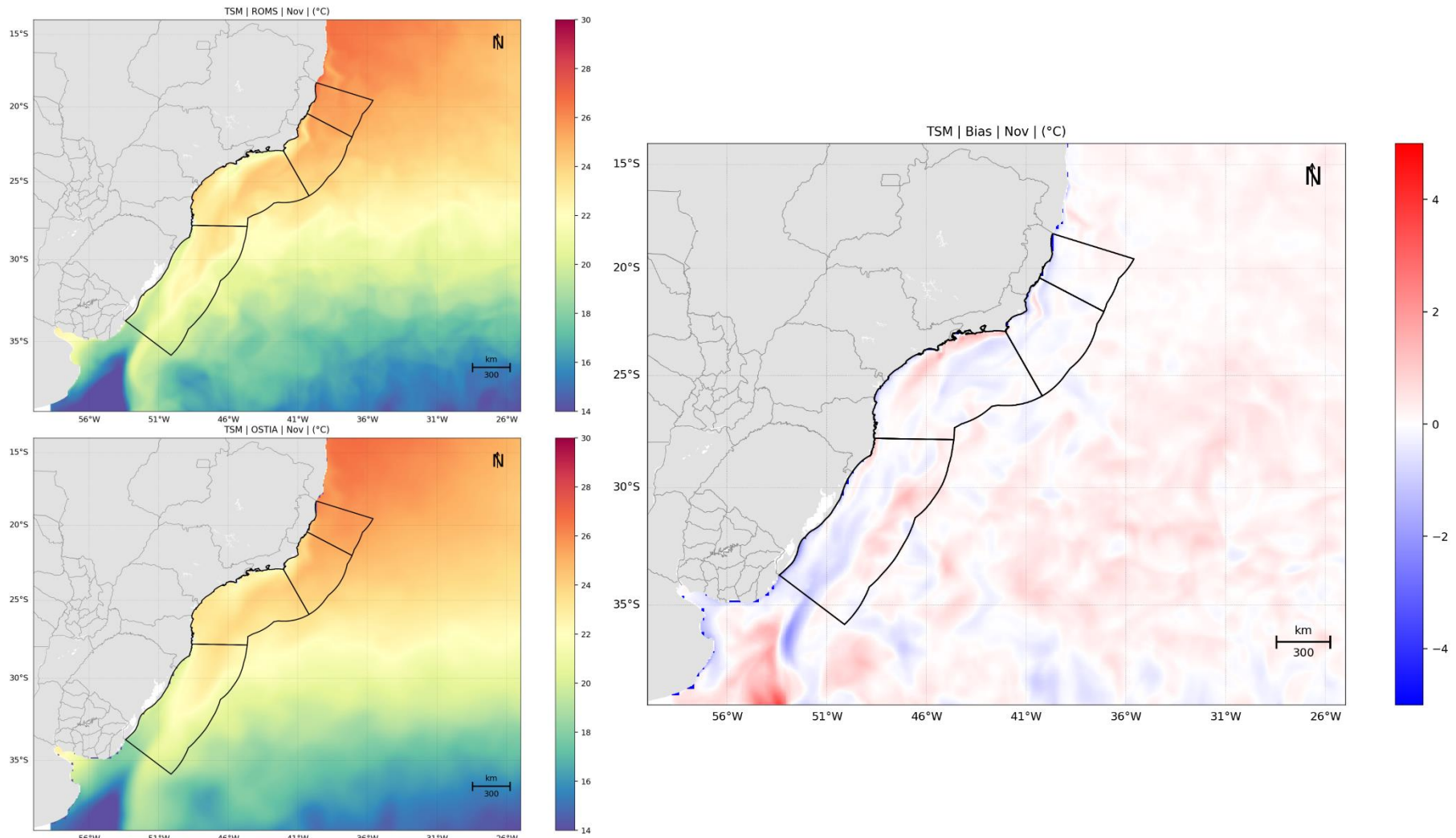


Figura 124: TSM média de novembro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

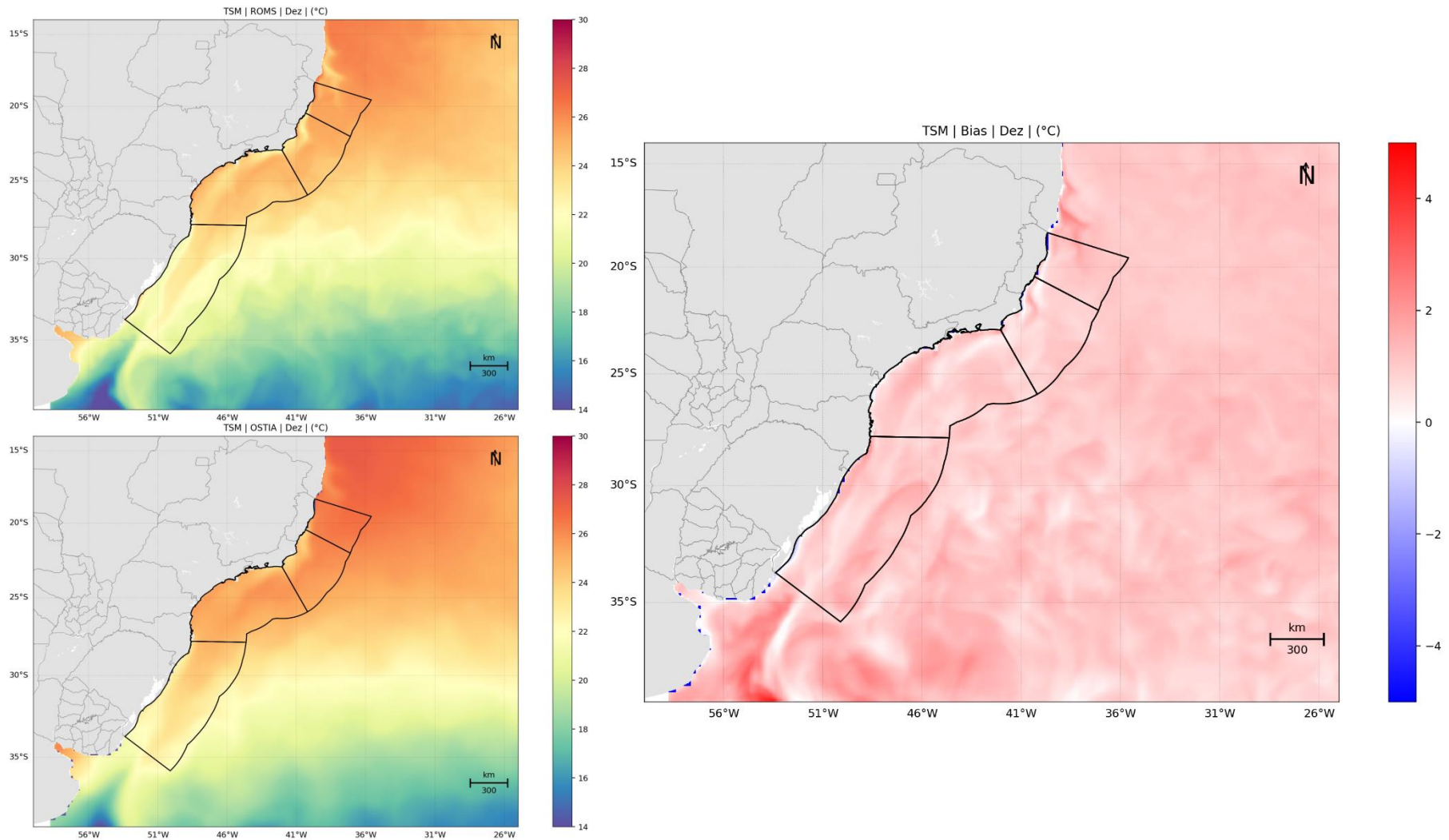


Figura 125: TSM média de dezembro (à esquerda) dos resultados obtidos do ROMS (superior) e os dados do OSTIA (inferior) e o campo de *bias* (Dado – Modelo).

Em geral, verifica-se que os padrões da TSM foram bem representados pelo ROMS. A boa representação do campo de temperatura superficial do modelo é um excelente indicador da capacidade do modelo em representar a dinâmica da região, visto que a distribuição espacial da temperatura é influenciada pela advecção das correntes.

Devido à maior resolução, verifica-se que o modelo apresenta maior detalhamento nas feições e uma melhor representação de feições costeiras como por exemplo a ressurgência que ocorre na região de Campos e Arraial do Cabo (RJ). Destaca-se a boa representação da sazonalidade da TSM e a representação da intrusão de água mais fria pela plataforma continental nos meses de inverno. Esta intrusão demonstra a capacidade do modelo de representar a Corrente Costeira do Brasil (CCB) que, através de sucessivos pulsos forçados principalmente pela passagem de sistemas frontais (frentes frias), gera uma corrente residual, sazonal, com direção nordeste, que transporta água fria e rica em nutrientes desde 38°S até 24°S (MENDONÇA et al. 2016; SOUZA & ROBINSON, 2004).

No que tange o *bias*, observa-se que entre dezembro e abril há uma baixa ($<1^{\circ}\text{C}$) subestimação do modelo nas bacias de estudo, enquanto entre os meses de maio e agosto há variações de 1°C entre subestimação e superestimação nas bacias de Pelotas e de Santos. Nos meses seguintes, setembro a novembro, essas variações de sub e superestimação se estendem até as bacias de Campos e do Espírito Santo, com valores entre -1°C e $+1^{\circ}\text{C}$.

Para além dos campos de TSM, foram feitas análises de *bias* considerando três pontos distintos e apresentados na Figura 91. Os valores mínimos, médios e máximos do *bias* em cada um são apresentados na Tabela 7.

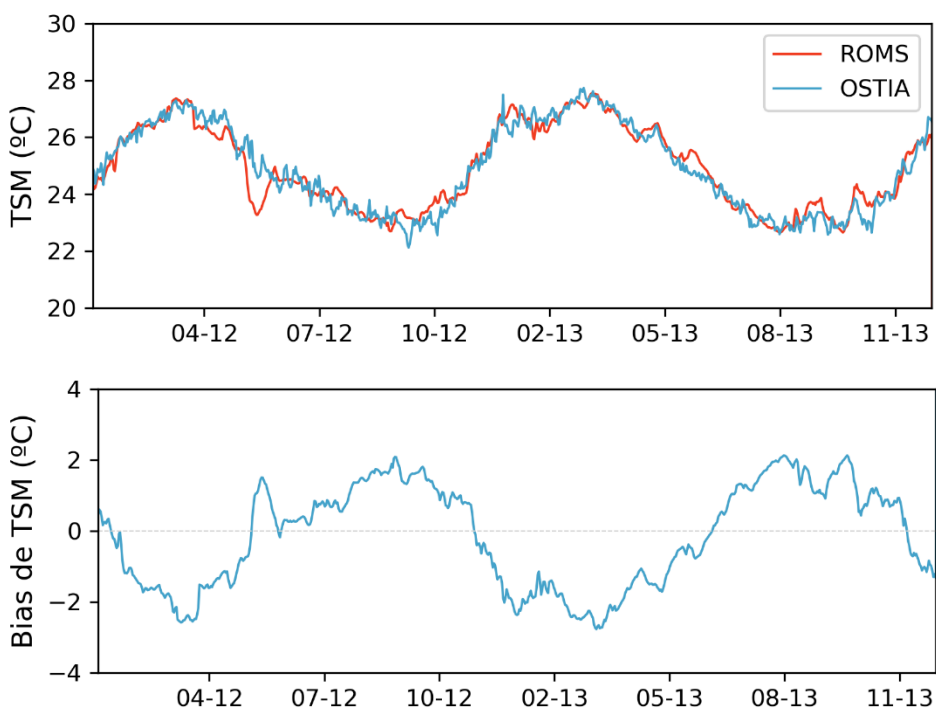


Figura 126: Série de TSM do OSTIA e do ROMS e do *bias* (dado – modelo) no Ponto 1, na Bacia de Santos.

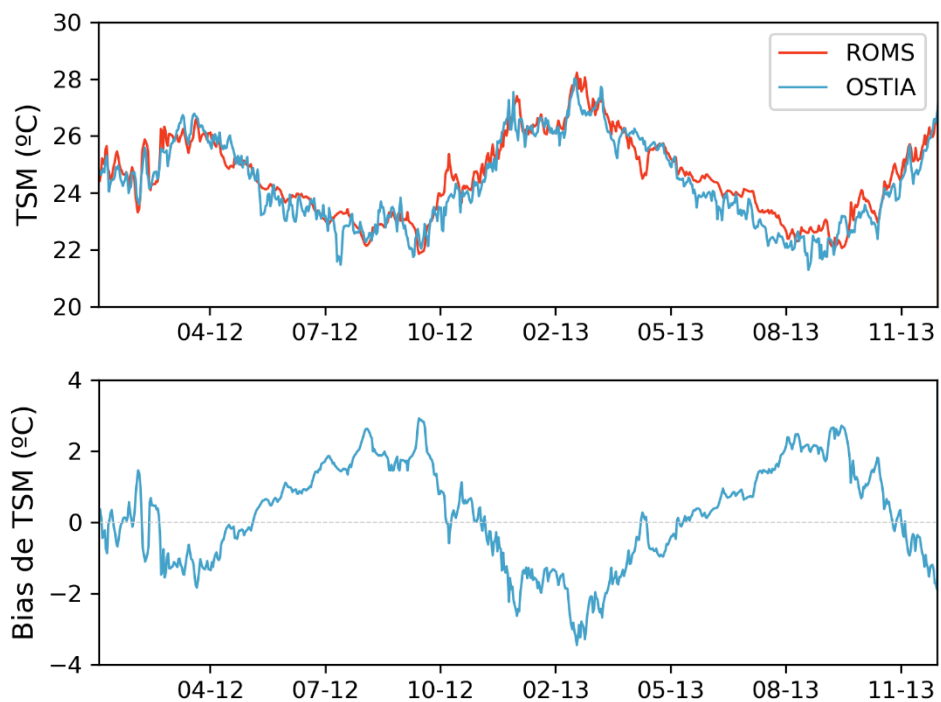


Figura 127: Série de TSM do OSTIA e do ROMS e do *bias* (dado – modelo) no Ponto 2, na Bacia de Santos.

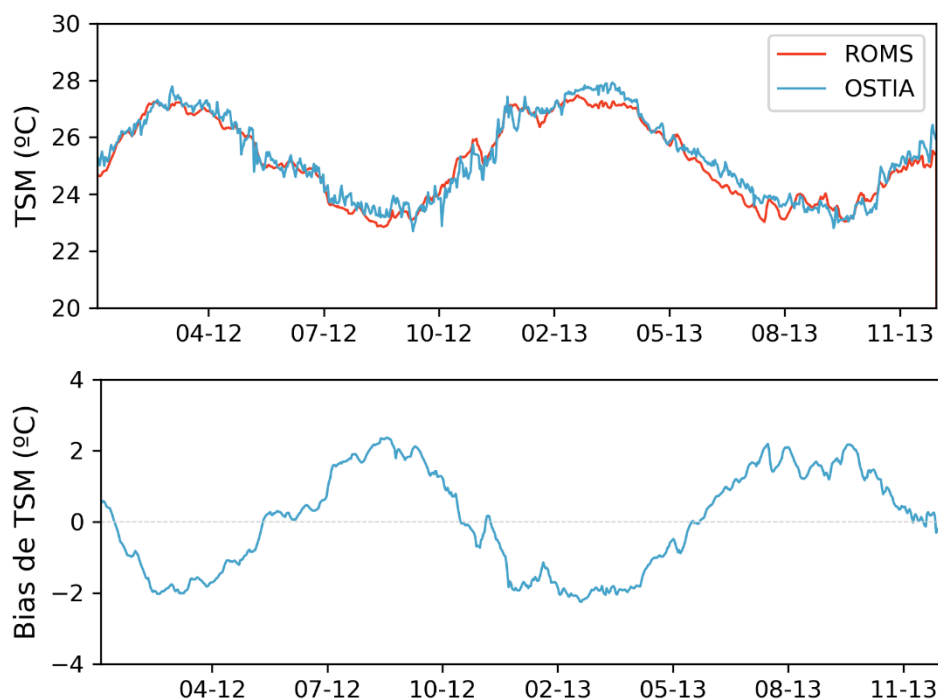


Figura 128: Série de TSM do OSTIA e do ROMS e do *bias* (dado – modelo) no Ponto 3, na Bacia de Campos.

Tabela 7: Valores de *bias* de TSM (°C) mínimo, médio e máximo.

Ponto	Mínimo	Médio	Máximo
1 – Bacia de Santos	-2,77	-0,11	2,13
2 – Bacia de Santos	-3,45	0,21	2,92
3 – Bacia de Campos	-2,25	0,01	2,36

De forma geral, observa-se que há uma variação sazonal do *bias*. Para o Ponto 1 se observa que a TSM é subestimada pelo modelo entre junho e novembro e superestimada entre dezembro e maio, conforme observado nos campos superficiais mensais. A variação do *bias* fica principalmente entre -2°C e +2°C, com média de -0,1°C. Esta variação é coerente se considerarmos as variações de *bias* do modelo usado como condição inicial e condição de contorno (LELLOUCHE *et al.*, 2019).

Para o Ponto 2, também localizado na Bacia de Santos, a variação do *bias* é um pouco maior e a média é positiva, de 0,21 °C. No entanto, o comportamento sazonal é semelhante. Já para o ponto localizado na Bacia de Campos, os valores mínimo e máximo são antagonicamente parecidos, resultando em uma média de *bias* menor que nos outros dois pontos, 0,01°C.

8.3. Estrutura Termohalina

Para avaliar a representação da estrutura vertical de temperatura e salinidade, na região de interesse, foram utilizados os dados da climatologia WOA13 V2 (*World Ocean Atlas 13 version 2*) do *National Oceanographic Data Center* (NODC).

Os campos que compõem a base de dados da climatologia WOA13 consistem da análise objetiva dos dados históricos armazenados no NODC, coletados por diversas campanhas e equipamentos, em navios de pesquisa e de oportunidade. Esta análise objetiva utiliza dados irregularmente espaçados, gerando uma grade global regularmente espaçada, disponível em 5°, 1° e 0,25°. Estes campos são tridimensionais e os dados são interpolados em 102 profundidades padrão, desde a superfície até 5.500 m de profundidade. Temporalmente, esta climatologia consiste na média realizada para o período compreendido entre os anos de 1773 e 2013, mas principalmente a partir de 1955. Os dados da climatologia WOA13 podem ser obtidos através da sua página na internet (<http://www.nodc.noaa.gov/OC5/woa13/>). Maiores informações sobre as bases climatológicas do WOA13 podem ser obtidas em Locarnini *et al.* (2013) e Zweng *et al.* (2013).

Os dados utilizados foram extraídos para 12 pontos distribuídos ao longo das bacias do Espírito Santo, Campos, Santos e Pelotas, conforme apresentado na Figura 129. Os 12 pontos foram distribuídos de forma a cobrir a plataforma continental, talude e bacia oceânica de cada uma das bacias sedimentares. A grade de 1° do WOA13-V2 foi escolhida para que a quantidade de observações utilizada na geração da média climatológica fosse mais significativa, aumentando a confiabilidade da faixa de variabilidade das variáveis analisadas.

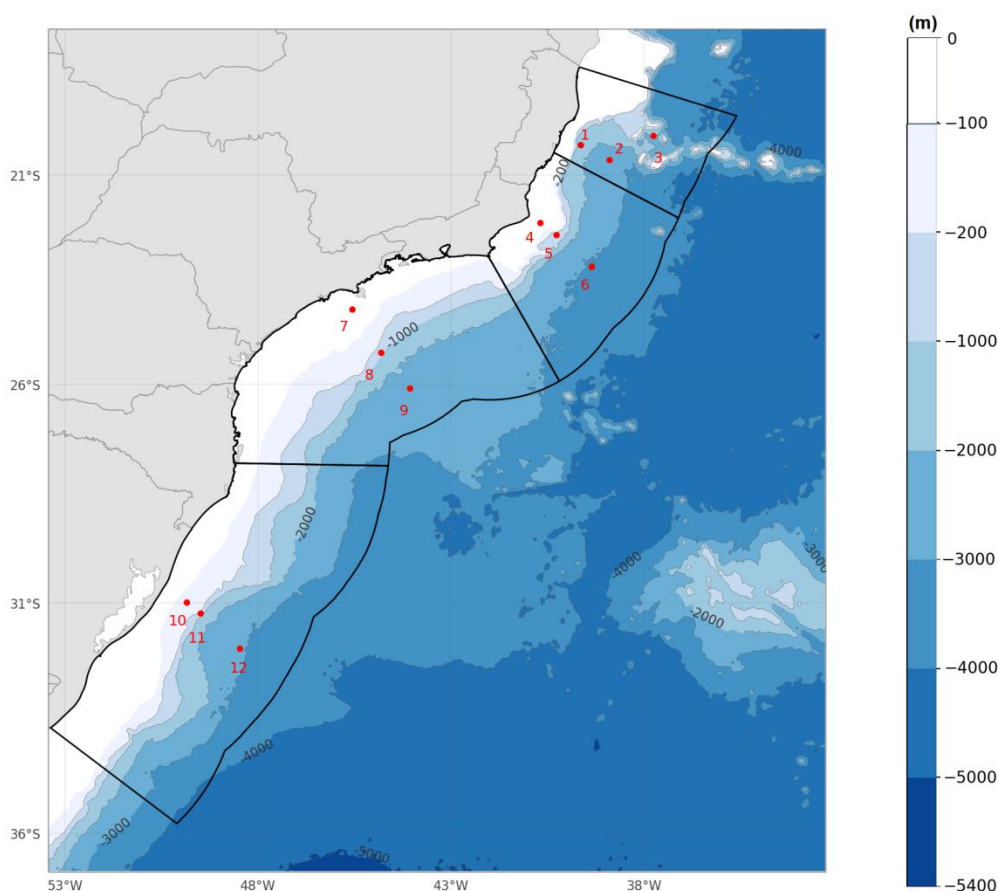


Figura 129: Localização dos pontos de grade do ROMS utilizados para as comparações com o WOA.

Abaixo, da Figura 130 a Figura 153, apresenta-se o número de observações para cada um dos pontos de grade do WOA13 V2 ao longo da coluna d'água, e as faixas de ocorrência¹ das observações de temperatura e salinidade obtidas no modelo (vermelho) e no WOA13-V2 (cinza). Pode-se observar que o modelo representou muito bem a estrutura vertical termohalina ao longo de todo domínio e sua variabilidade, pois ao longo de toda a coluna d'água as faixas de ocorrência são muito similares. Os valores de *bias* médios de salinidade e temperatura não indicam uma clara tendência do modelo, com pontos com subestimação como pontos com superestimação, contudo, sempre com valores pequenos ($\pm 1^\circ\text{C}$ e $\pm 0,2$ psu). Com essa compatibilidade de valores, mostra-se que houve uma boa representação da posição média das massas d'água no domínio de modelagem.

Ressalta-se que diferenças observadas são esperadas, uma vez que os dados do WOA representam uma climatologia obtida para áreas com 1° de resolução, sendo muito maior que a área representada pelos dados do ROMS, com resolução de $1/16^\circ$.

¹ Considerando que estas variáveis seguem uma distribuição normal, esta faixa é calculada para abranger 99,7% das ocorrências, e, portanto, seus limites representam 3 vezes o desvio padrão ao redor da média.

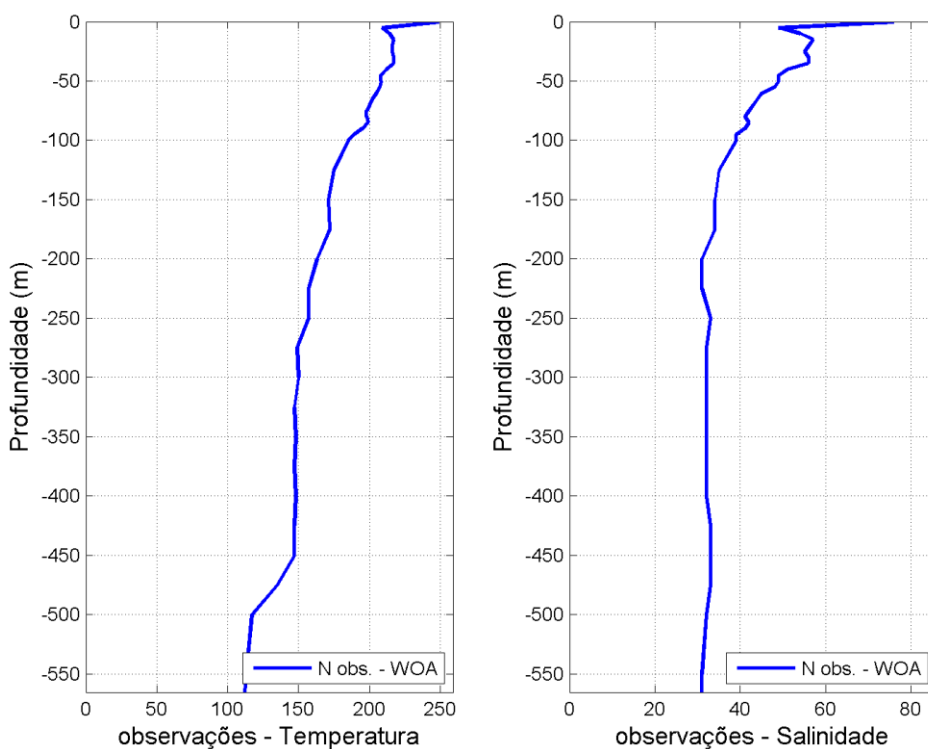


Figura 130: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 1.

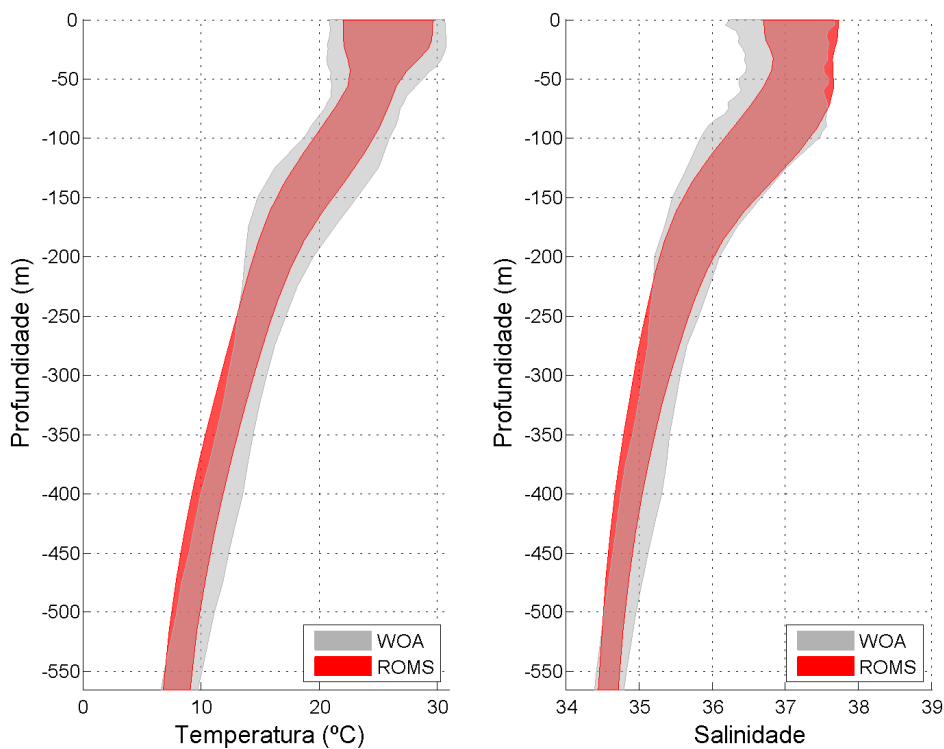


Figura 131: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 1.

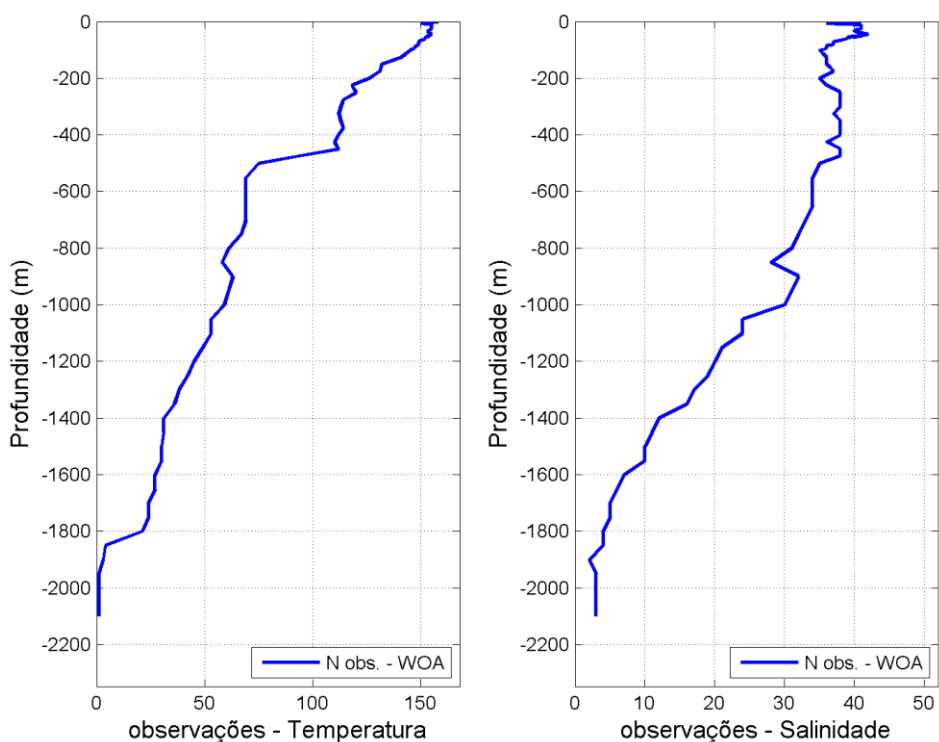


Figura 132: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 2.

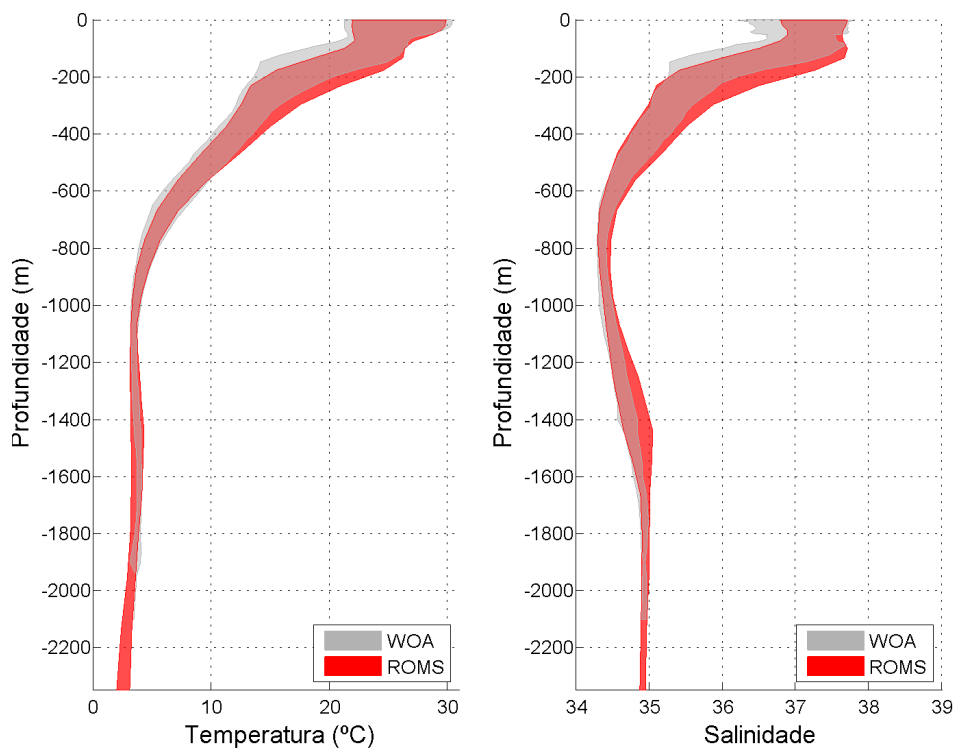


Figura 133: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 2.

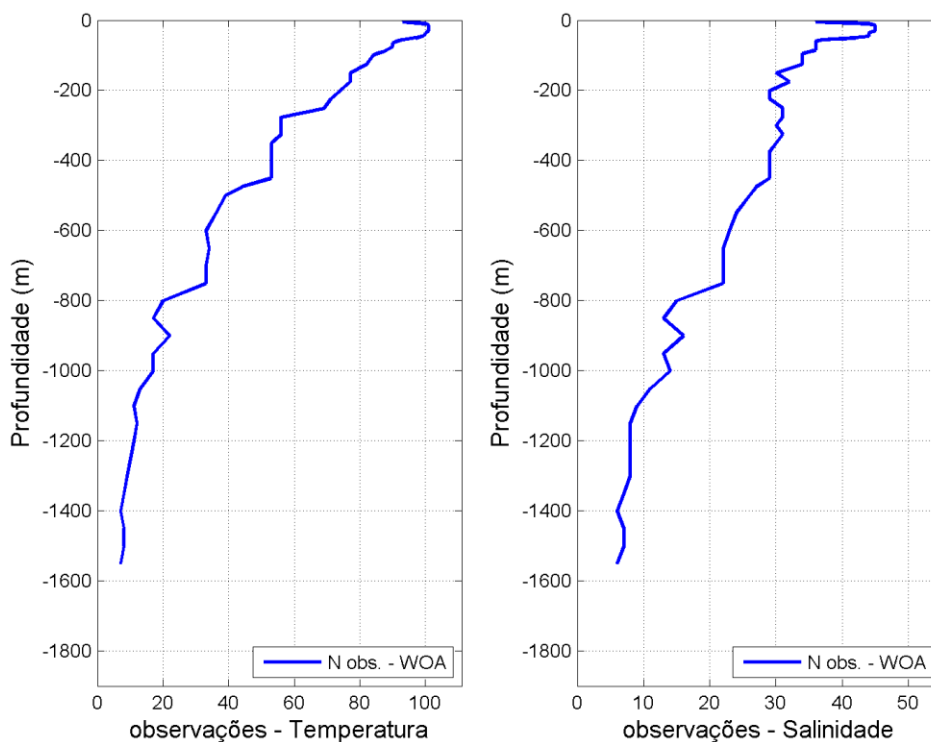


Figura 134: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 3.

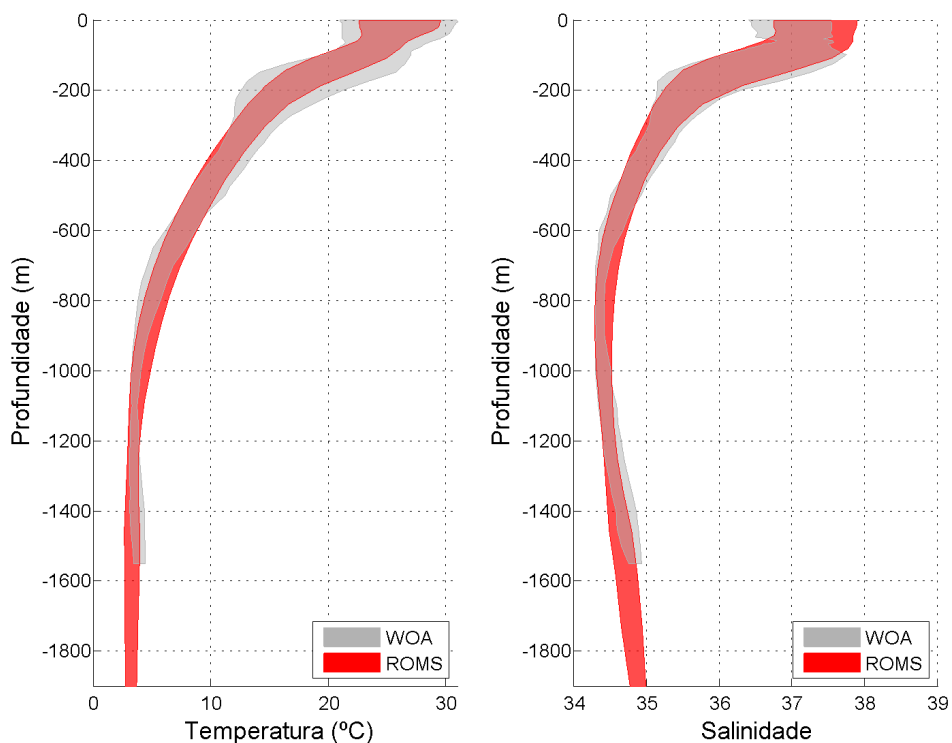


Figura 135: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 3.

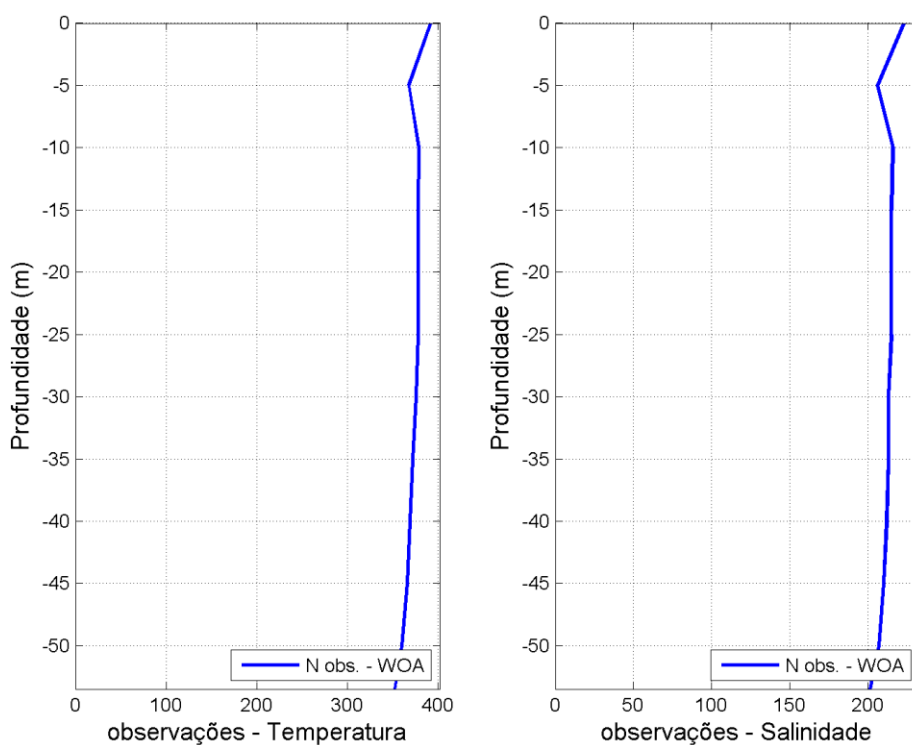


Figura 136: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 4.

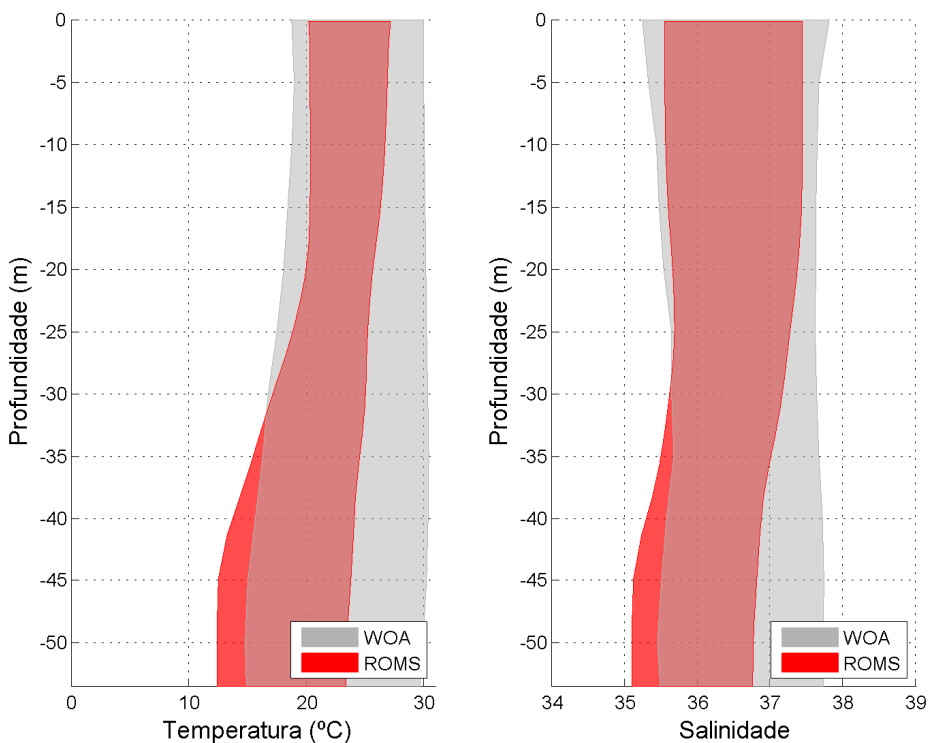


Figura 137: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 4.

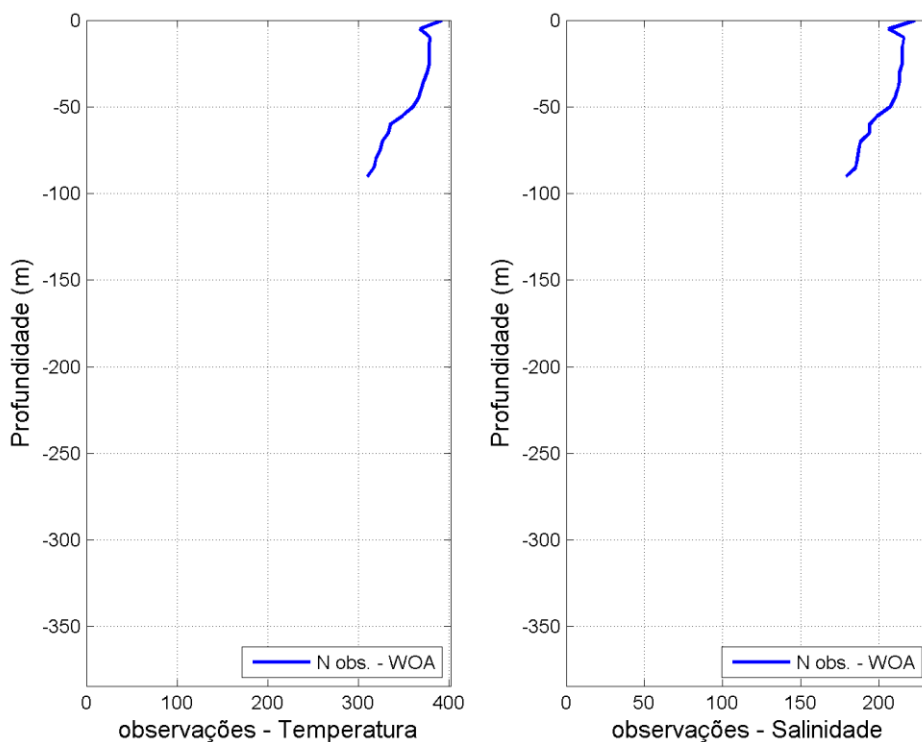


Figura 138: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 5.

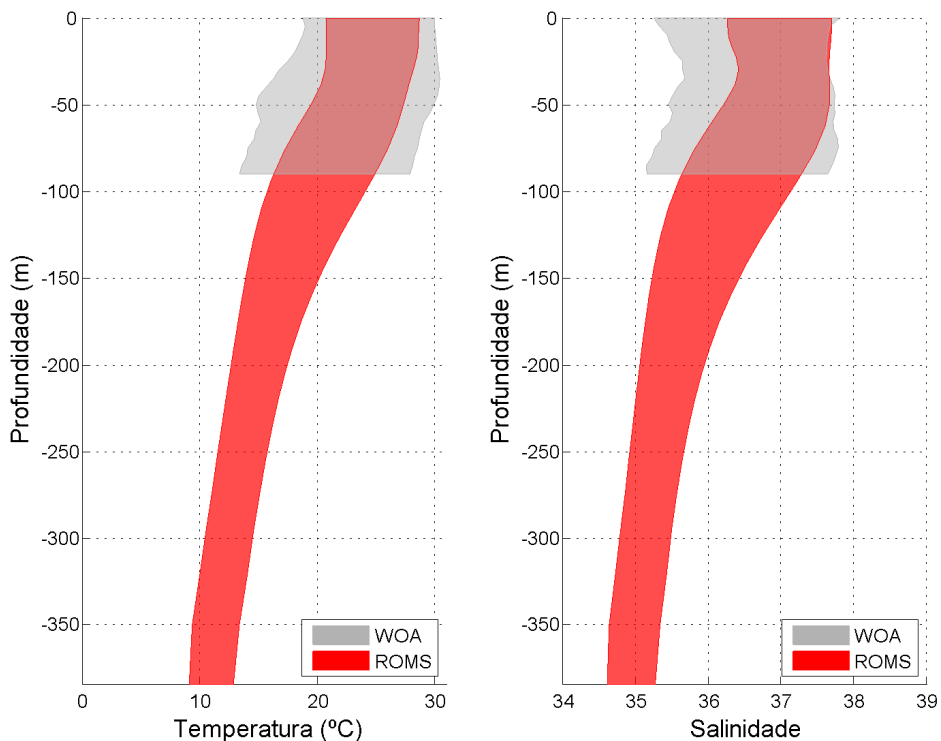


Figura 139: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 5.

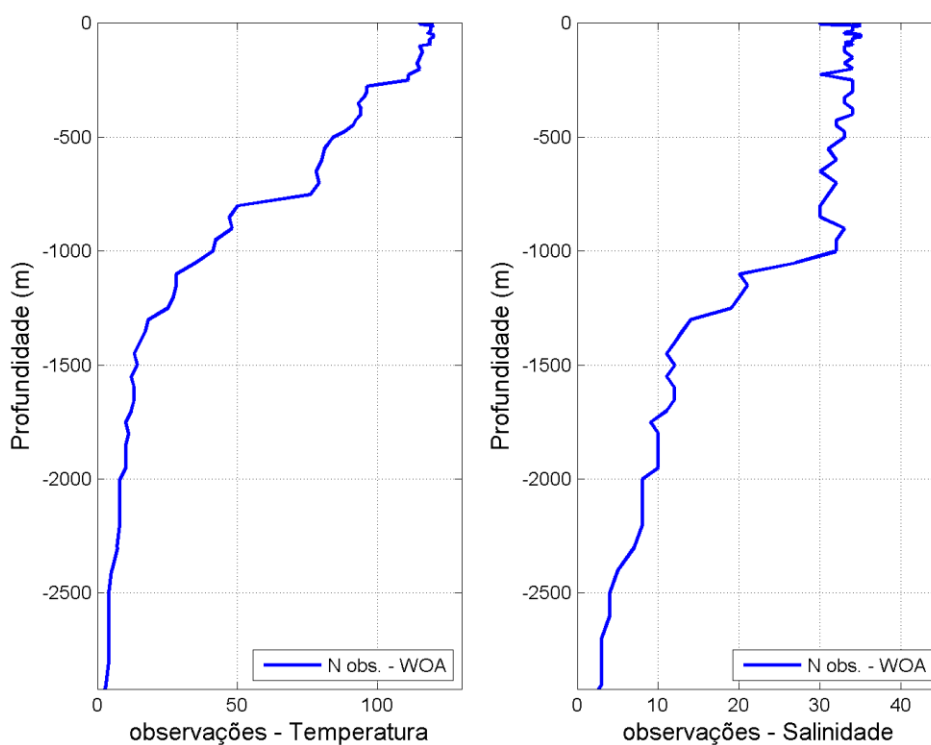


Figura 140: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 6.

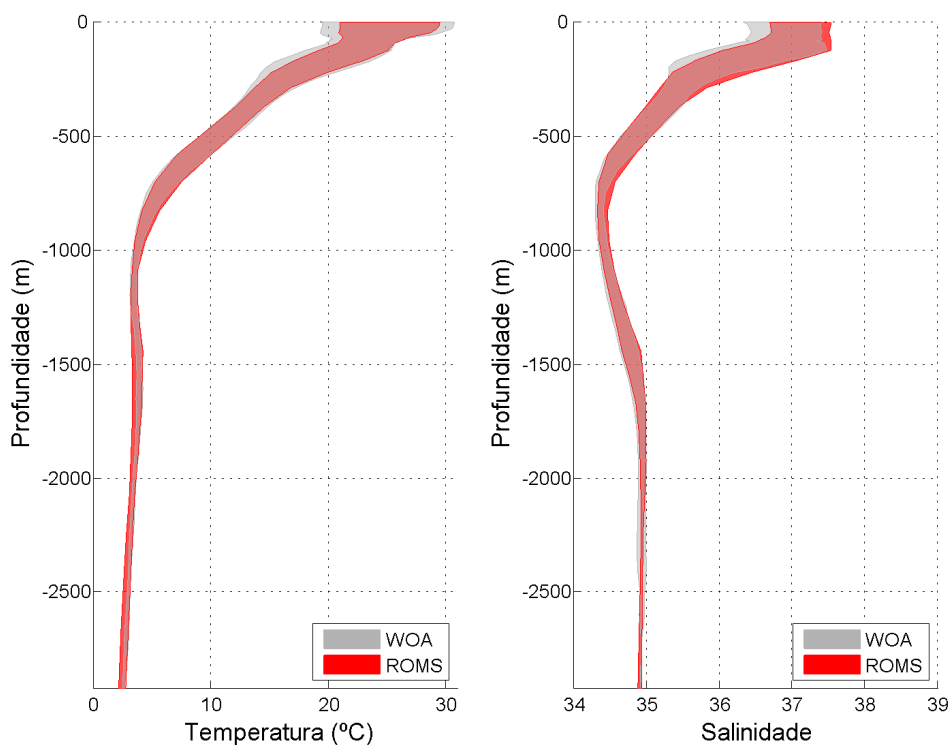


Figura 141: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 6.

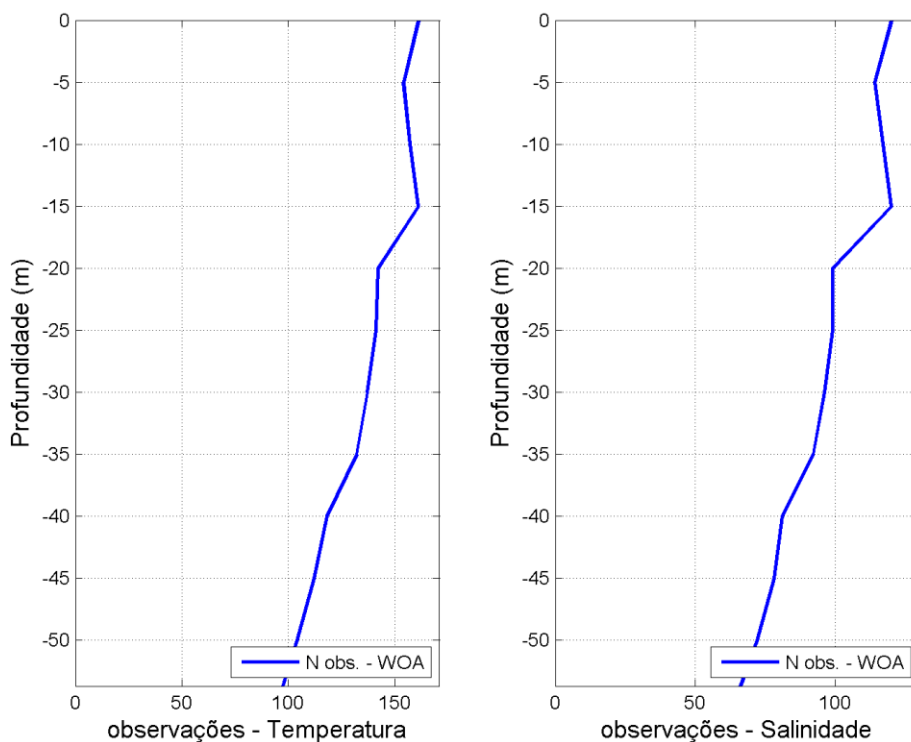


Figura 142: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 7.

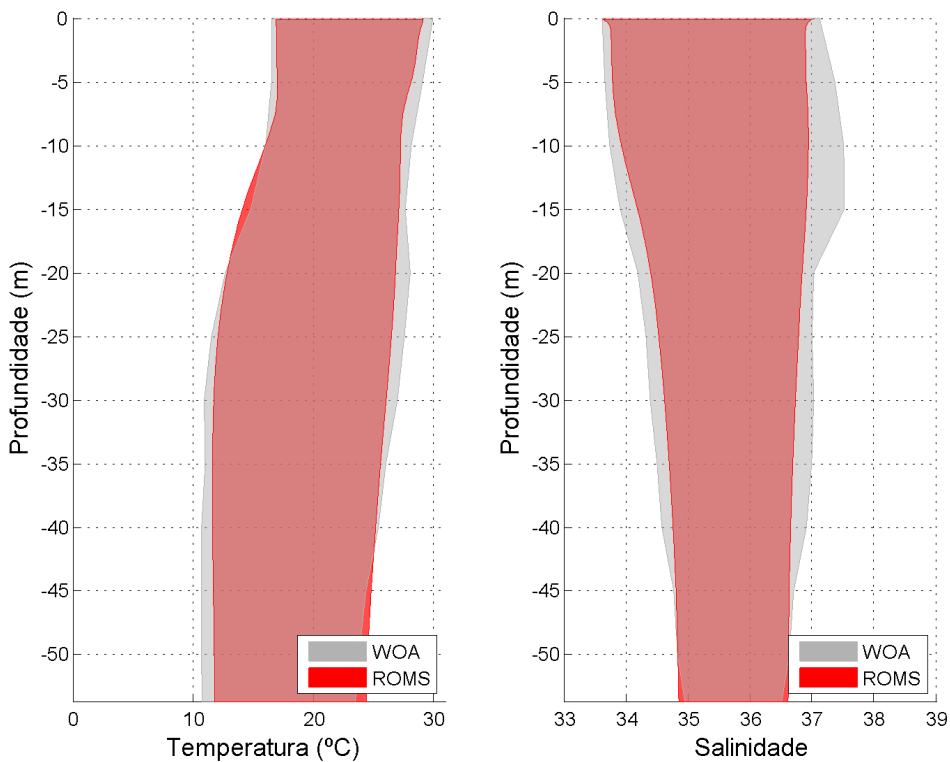


Figura 143: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 7.

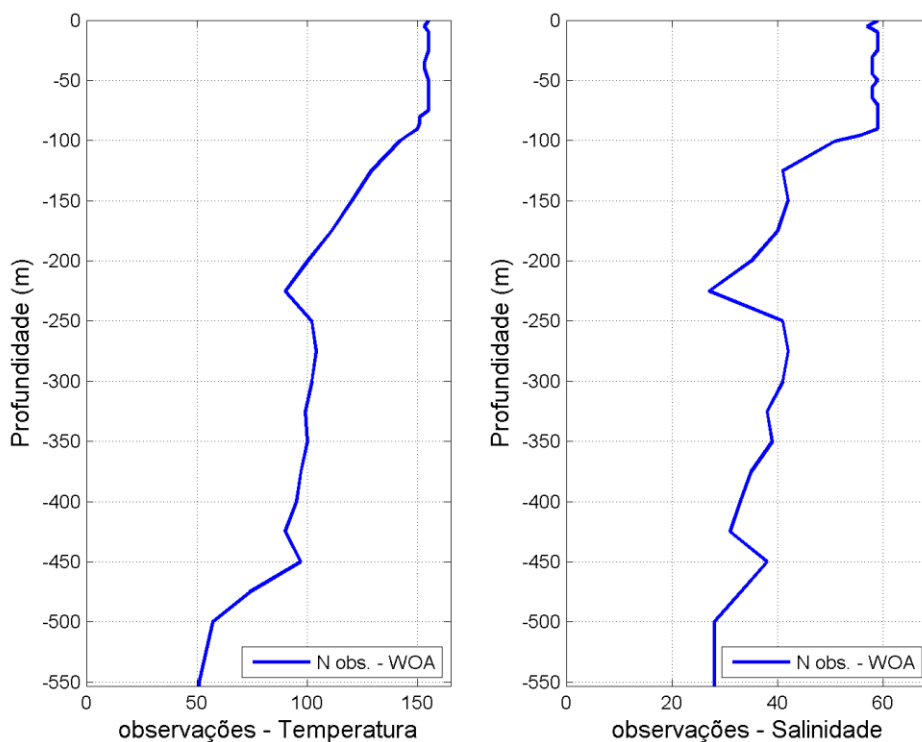


Figura 144: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 8.

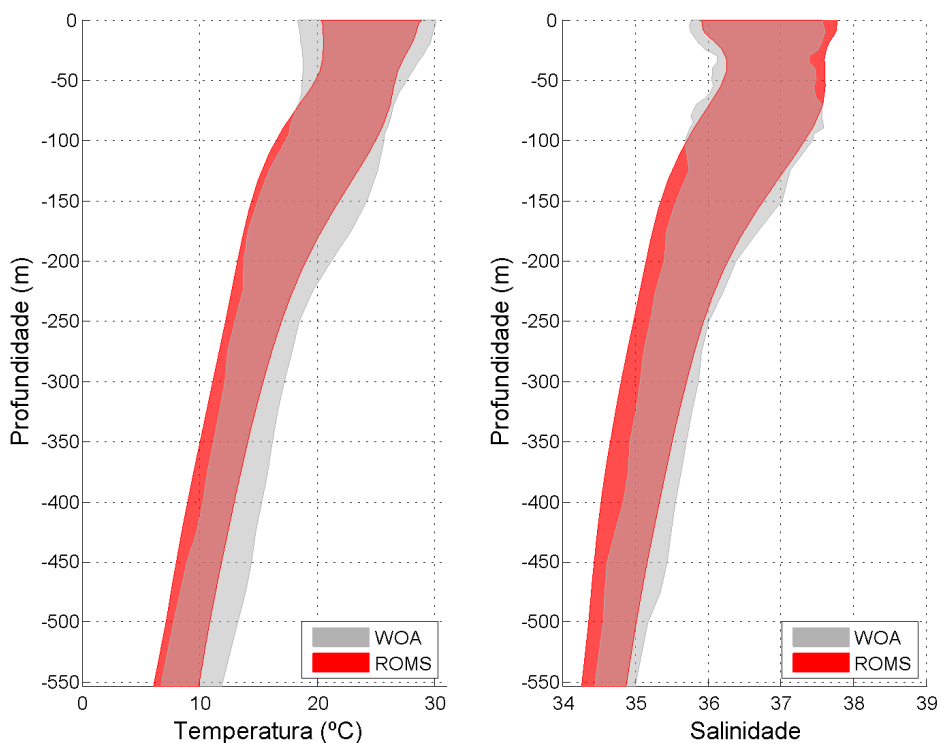


Figura 145: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 8.

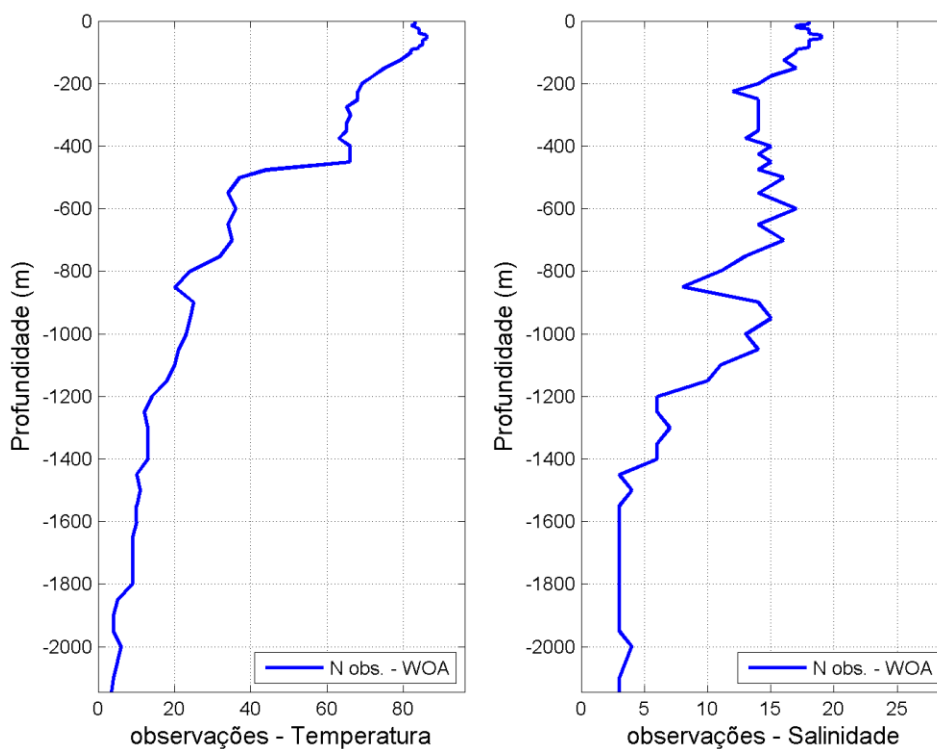


Figura 146: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 9.

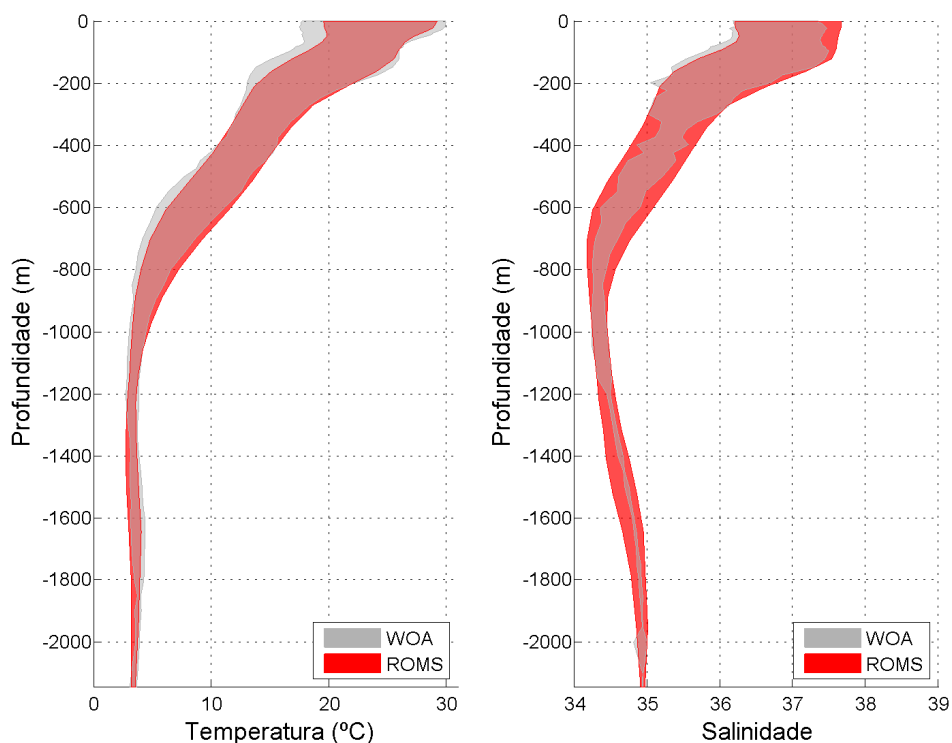


Figura 147: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 9.

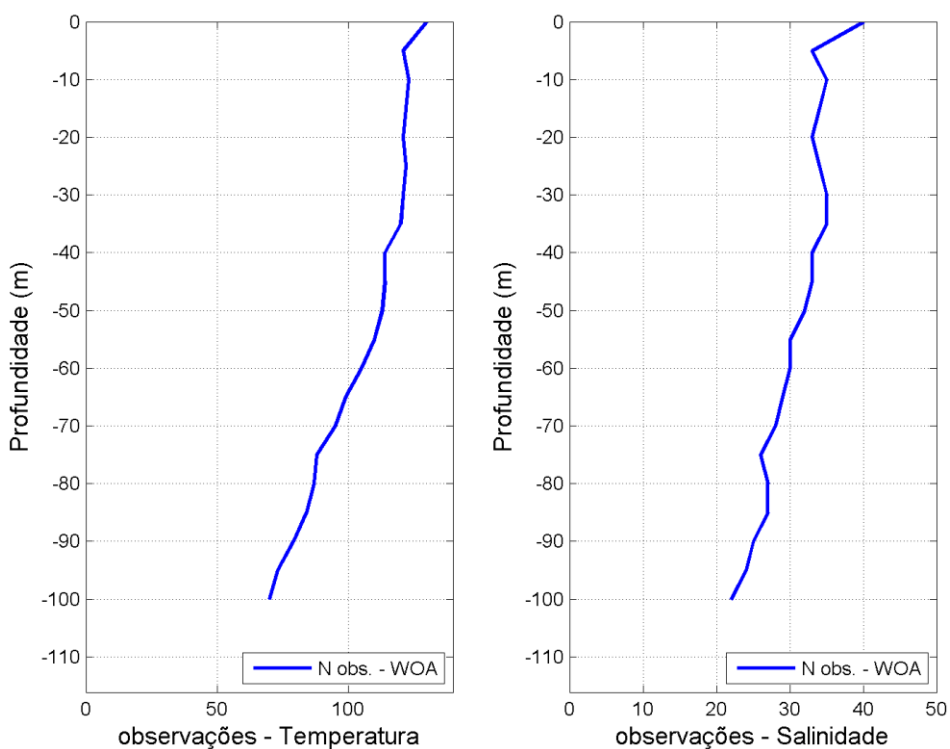


Figura 148: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 10.

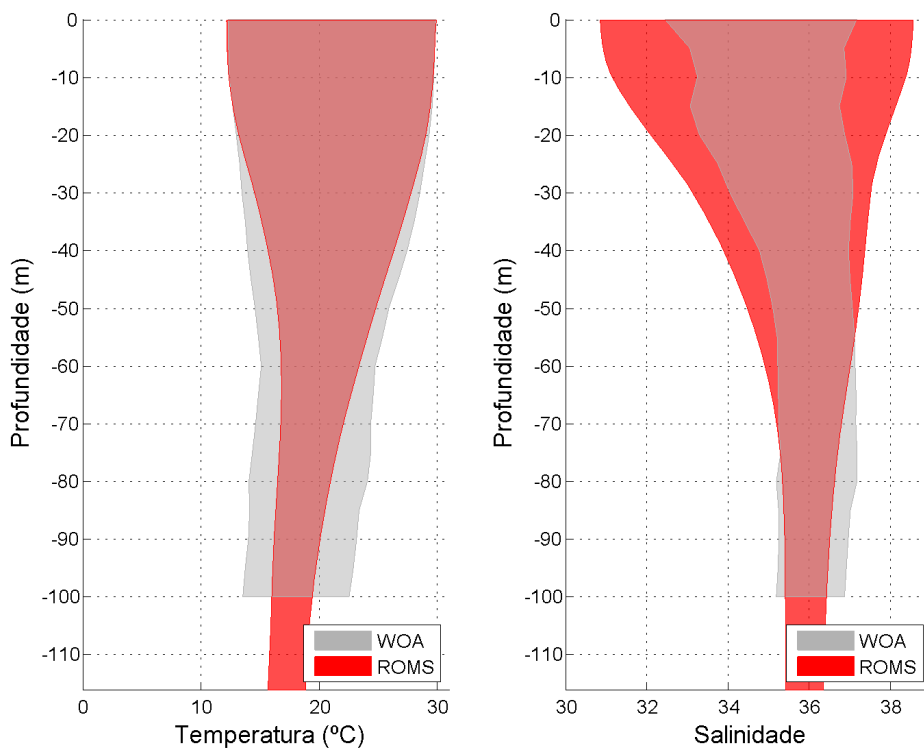


Figura 149: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 10.

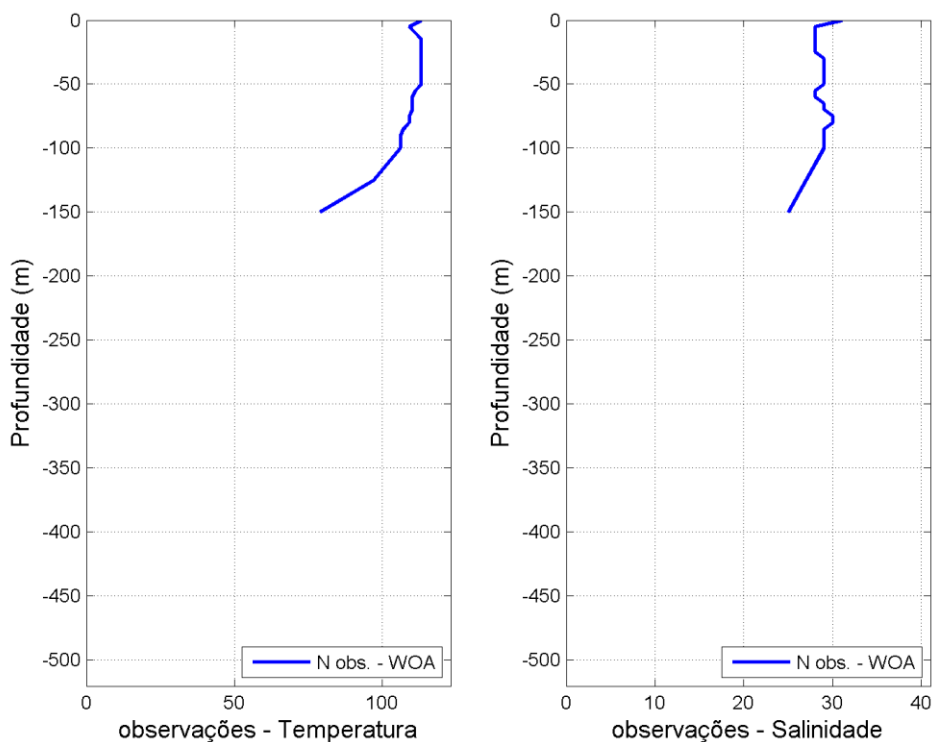


Figura 150: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 11.

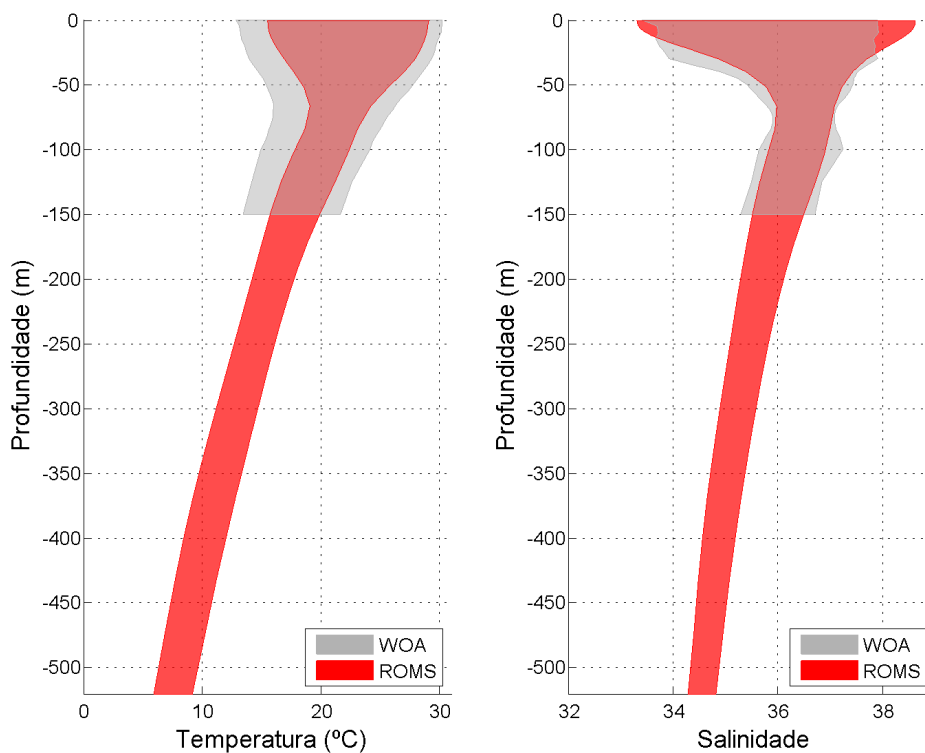


Figura 151: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 11.

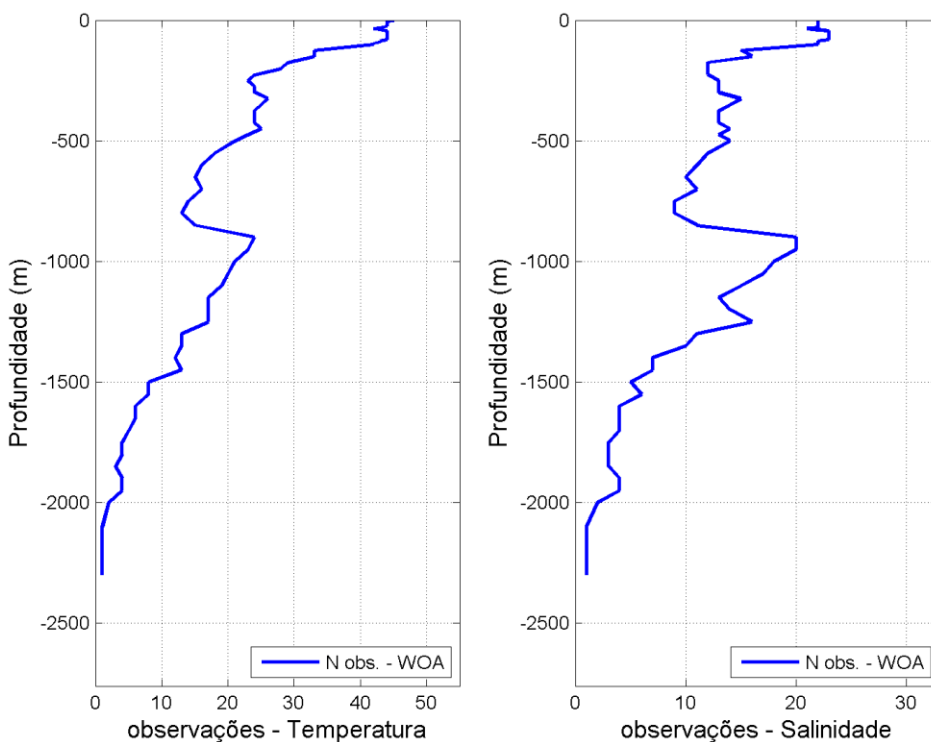


Figura 152: Número de observações utilizadas na média climatológica do WOA13 V2 ao longo das profundidades, para o ponto 12.

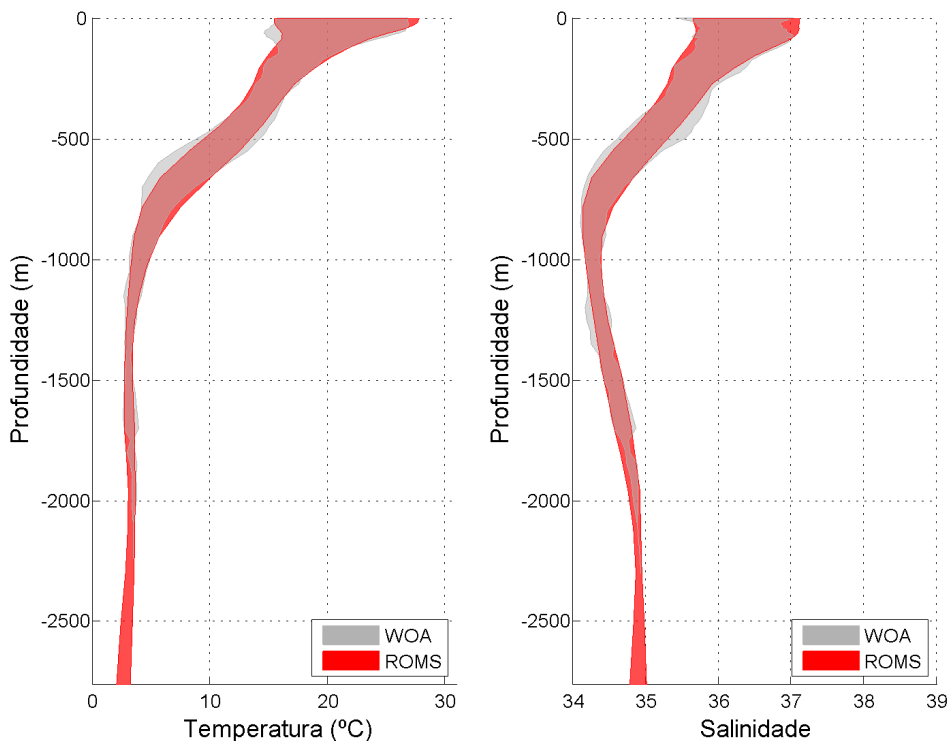


Figura 153: Faixa de ocorrência de 99,7% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) para o ponto 12.

Tabela 8: Valores de *bias* médio anual de temperatura e salinidade para os 12 pontos selecionados no domínio.

Ponto	Bias de temperatura (°C)	Bias de salinidade
1	0,40	-0,07
2	-0,41	-0,12
3	0,24	-0,04
4	2,46	0,28
5	-0,55	-0,29
6	-0,07	-0,07
7	0,01	0,07
8	0,72	0,04
9	-0,28	-0,05
10	0,03	0,20
11	-0,59	-0,11
12	-0,07	-0,002

Para avaliar estatisticamente a distribuição vertical de temperatura e salinidade, foram usados também perfis de temperatura e salinidade obtidos por gliders do Projeto Azul. Esse projeto consistiu num sistema de observação oceânica para a Bacia de Santos nos moldes de sistemas similares ao redor do mundo e é fruto de uma parceria entre a BG BRASIL (atualmente SHELL), a PROOCEANO e a COPPE/UFRJ. Com esse intuito, ele utilizou uma sofisticada tecnologia de coleta, disponibilização de dados em tempo real, computadores de alto desempenho e uma equipe multidisciplinar.

Gliders são veículos autônomos submersíveis, relativamente pequenos, programáveis, reutilizáveis e com capacidade de acoplar múltiplos sensores (Figura 154). Esses equipamentos representam uma evolução no campo da oceanografia operacional, visto que permitem a obtenção em tempo quase real, contínua e persistente mesmo em condições de tempo muito ruins, de dados oceanográficos.

O glider pode operar de 50 a 1.000 m de profundidade e realiza, em média, oito perfis por dia, com autonomia de bateria para permanecer aproximadamente quatro meses operando. Através da sua hidrodinâmica e do controle de *roll*, *pitch* e flutuabilidade, o equipamento maneja sua trajetória na água - com limitações associadas à intensidade da corrente - como um planador, avançando até 6 km por mergulho e permitindo que o “piloto” em terra programe trajetórias ou até mesmo *moorings* virtuais (Figura 154).

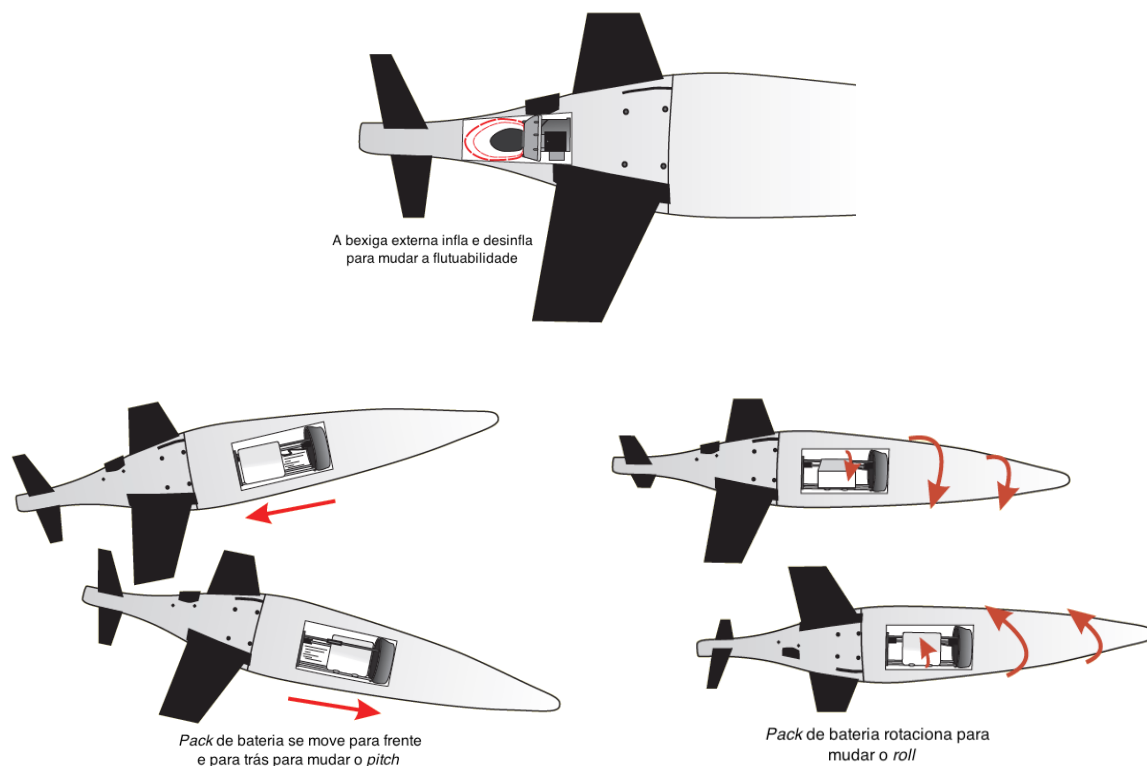


Figura 154: Representação esquemática dos mecanismos de controle de flutuabilidade, *pitch* e *roll* do Seaglider. Adaptada de IROBOT (2012) em Boechat (2015).

Os dados utilizados foram extraídos de uma área próxima da radial denominada Maricá (Figura 155). Essa área foi escolhida para que a quantidade de observações utilizada na geração das médias e dos desvios padrão fosse mais significativa, aumentando a confiabilidade da faixa de variabilidade das variáveis analisadas.

Para o período no qual o modelo foi integrado, ao todo, foram coletados 2018 perfis de temperatura e salinidade no entorno da radial Maricá. As comparações estatísticas foram feitas com 9 pontos do ROMS extraídos em um polígono próximo da área da radial Maricá.

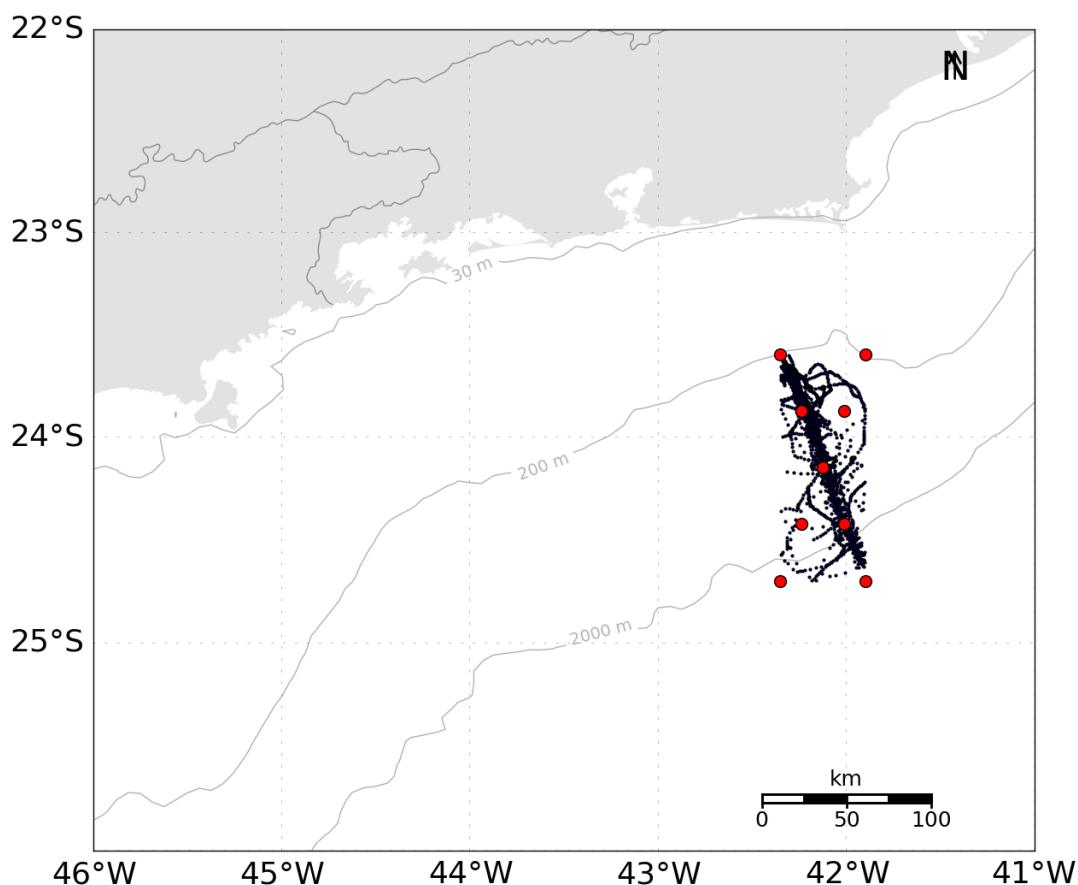


Figura 155: Localização dos perfis de temperatura e salinidade coletados por *glider* nas proximidades da radial Maricá (pontos em preto), e pontos de grade do ROMS (pontos em vermelho) de onde foram extraídos os dados para comparação.

Na Figura 156, apresentam-se as faixas de ocorrência² das observações de temperatura e salinidade obtidas no modelo (vermelho) e nos dados dos *gliders* (cinza). Pode-se observar que o modelo representou muito bem a estrutura vertical termohalina da região e sua variabilidade, pois ao longo de toda a coluna d'água as faixas de ocorrência são muito similares. Os valores de *bias* médios foram negativos em praticamente toda a coluna d'água, indicando uma superestimação pelo modelo. Os valores mínimos, de $-2,6^{\circ}\text{C}$ e $-0,47$ psu, ocorrem na região de maior variabilidade na coluna d'água, a termoclina e na haloclina. Contudo, nas outras partes da coluna d'água os valores desses parâmetros foram mais próximos do observado, ocasionando valores médios de $-0,85^{\circ}\text{C}$ e $-0,19$ psu.

Esta comparação é um indicativo de que houve uma boa representação da posição média das massas d'água na região do bloco.

² Considerando que estas variáveis seguem uma distribuição normal, esta faixa é calculada para abranger 95% das ocorrências, e, portanto, seus limites representam 2 vezes o desvio padrão ao redor da média.

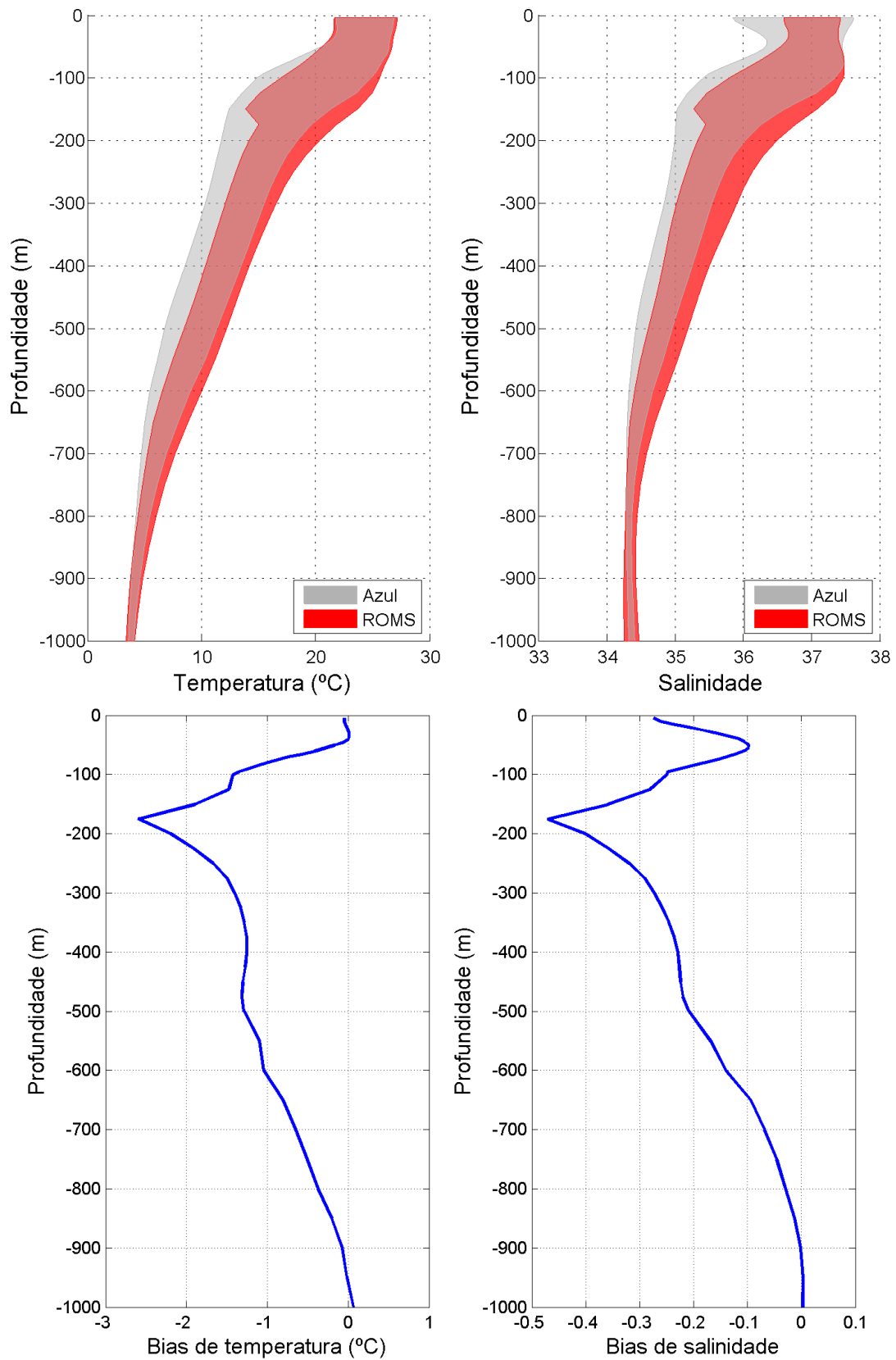


Figura 156: Faixa de ocorrência de 95% das observações de temperatura e salinidade obtidos do WOA13 (faixa cinza) e pelo modelo ROMS (faixa vermelha) – acima – e *bias* médio anual – abaixo.

8.4. Correntes

Para comparação das correntes, foram utilizados dados de derivadores lagrangianos de superfície do Projeto AZUL. Esse projeto consistiu num sistema de observação oceânica para a Bacia de Santos nos moldes de sistemas similares ao redor do mundo e é fruto de uma parceria entre a BG BRASIL, a PROOCEANO e a COPPE/UFRJ. Com esse intuito, ele prevê a utilização de uma sofisticada tecnologia de coleta, disponibilização de dados em tempo real, computadores de alto desempenho e uma equipe multidisciplinar. Dentre as atividades propostas pelo projeto, ocorreu o lançamento mensal de três derivadores do tipo SVP na Bacia de Santos, entre março de 2013 e julho de 2015. Para o presente estudo, foram considerados os derivadores cuja trajetória está contida no domínio espacial e temporal da modelagem e que efetuaram transmissões por um período superior a duas semanas. Nesse contexto, 25 derivadores aparecem como relevantes para a comparação. A Tabela 9 agrupa as coordenadas do primeiro e último ponto onde cada derivador é encontrado no domínio espacial e temporal.

Tabela 9: Posição e datas iniciais e finais de cada derivador ao longo do período de comparação.

Derivador	Data Inicial	Longitude (°W)	Latitude (°S)	Data Final	Longitude (°W)	Latitude (°S)
1	05/03/2013	42,51	23,65	12/04/2013	48,56	30,86
2	05/03/2013	41,61	24,32	08/04/2013	45,96	27,92
3	05/03/2013	42,05	23,94	14/05/2013	45,76	25,01
4	26/03/2013	40,92	23,01	11/10/2013	44,09	27,30
5	14/05/2013	42,15	24,01	11/12/2013	52,25	36,56
6	14/05/2013	41,98	24,52	15/09/2013	41,88	29,12
7	01/10/2013	42,15	24,01	12/10/2014	45,17	35,38
8	15/06/2013	42,19	24,01	09/05/2014	40,44	36,89
9	25/10/2013	42,18	24,04	30/08/2014	28,19	39,00
10	20/07/2013	42,18	23,96	17/08/2013	42,34	22,94
11	28/08/2013	42,19	24,00	24/08/2014	48,77	32,90
12	15/06/2013	42,17	24,01	29/08/2013	47,04	24,48
13	15/06/2013	42,19	24,01	31/10/2013	45,47	26,37
14	25/10/2013	42,18	24,04	23/07/2014	40,16	32,02
15	01/10/2013	42,15	24,01	18/07/2014	36,76	33,72
16	28/08/2013	42,19	24,00	28/04/2014	49,82	36,25
17	28/11/2013	42,16	24,02	11/09/2014	33,87	33,23
18	25/10/2013	42,18	24,04	14/11/2013	44,21	24,04
19	20/07/2013	42,19	23,95	21/04/2014	42,89	35,45
20	01/10/2013	42,15	24,00	02/04/2014	51,92	32,02
21	28/11/2013	42,16	24,01	01/06/2014	40,45	35,05
22	19/12/2013	42,15	24,01	14/04/2015	32,41	33,84

23	14/01/2014	42,16	24,00	28/06/2014	43,73	37,84
24	19/12/2013	42,15	24,01	30/01/2015	33,29	37,16
25	28/11/2013	42,16	24,01	10/04/2014	50,93	39,00

Os dados transmitidos pelos derivadores passaram por um controle de qualidade baseado na técnica *forward & backward* (HANSEN; POULAIN, 1996) visando eliminar transmissões espúrias. O critério de corte foram velocidades superiores a 2,5 m/s, sendo identificados e removidos os dados de posição transmitidos que levassem a valores de velocidade superiores a este limiar.

Para fins de comparação foram usados os dados de velocidade dos derivadores, espaçados de 2h, no período em que estes permaneceram no domínio de modelagem, e a velocidade das correntes nos pontos de grade mais próximos da posição do derivador e no mesmo instante temporal.

A seguir, da Figura 157 a Figura 181 são apresentadas as trajetórias descritas pelos 30 derivadores, durante o período no qual estes permaneceram dentro do domínio de modelagem e as comparações entre as componentes zonais e meridionais das correntes medidas pelos derivadores, e calculadas pelo ROMS.

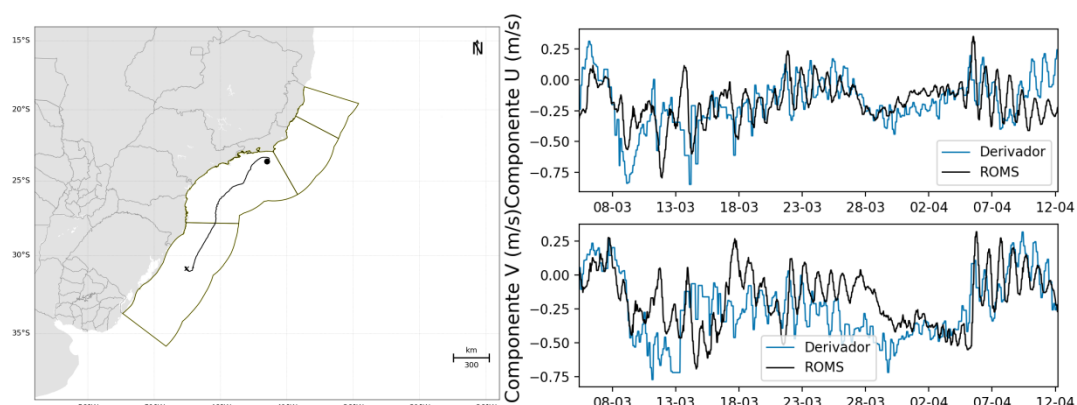


Figura 157: Trajetória descrita pelo derivador 01 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 01 e os resultados do ROMS (direita).

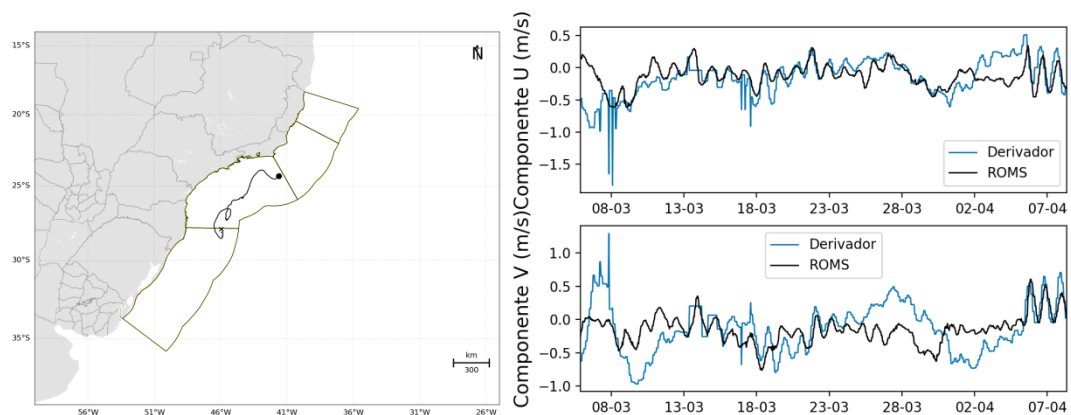


Figura 158: Trajetória descrita pelo derivador 02 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 02 e os resultados do ROMS (direita).

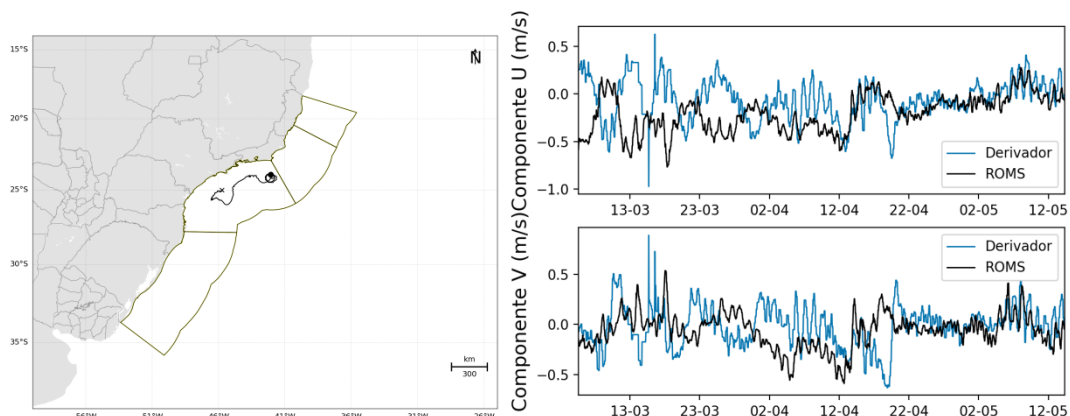


Figura 159: Trajetória descrita pelo derivador 03 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 03 e os resultados do ROMS (direita).

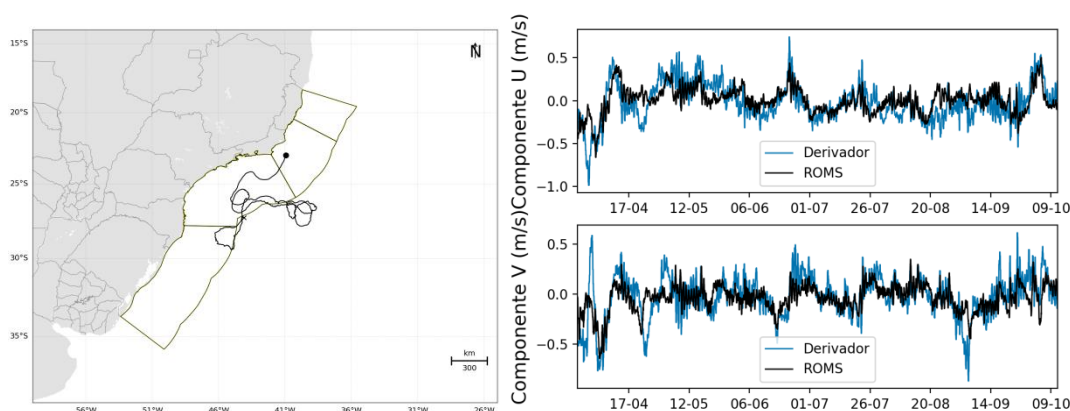


Figura 160: Trajetória descrita pelo derivador 04 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 04 e os resultados do ROMS (direita).

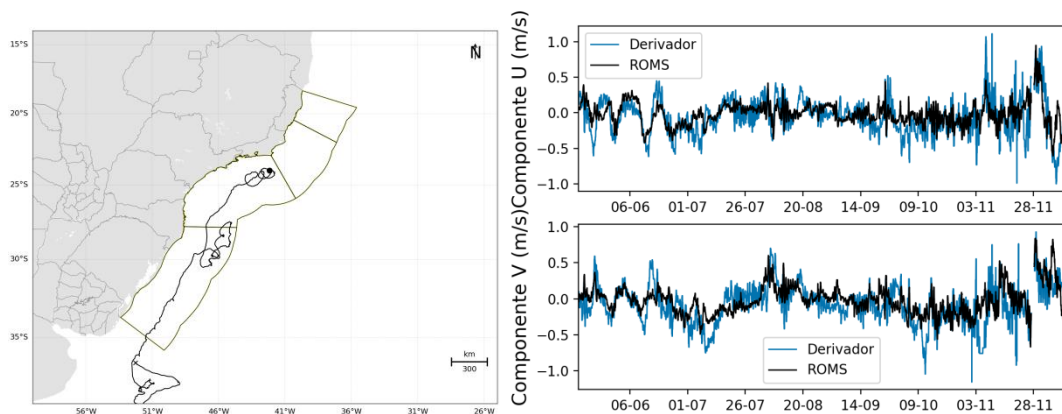


Figura 161: Trajetória descrita pelo dor 05 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 05 e os resultados do ROMS (direita).

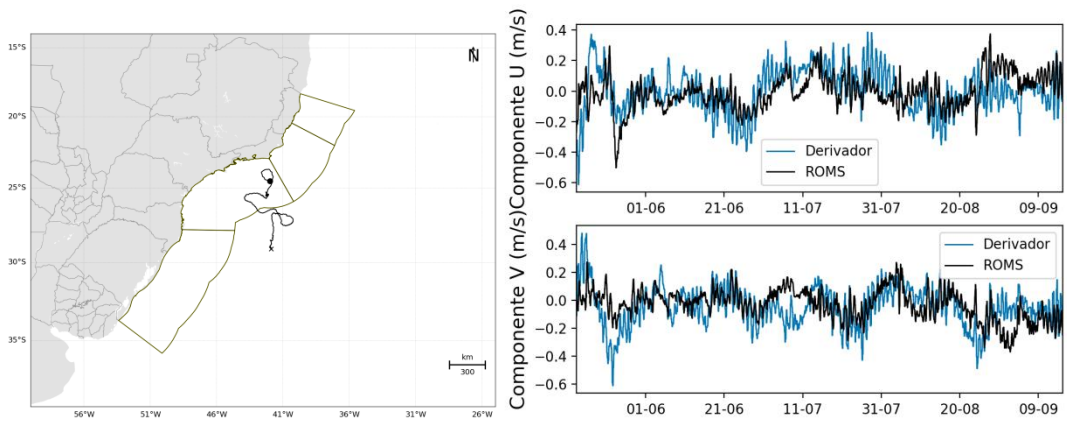


Figura 162: Trajetória descrita pelo derivador 06 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 06 e os resultados do ROMS (direita).

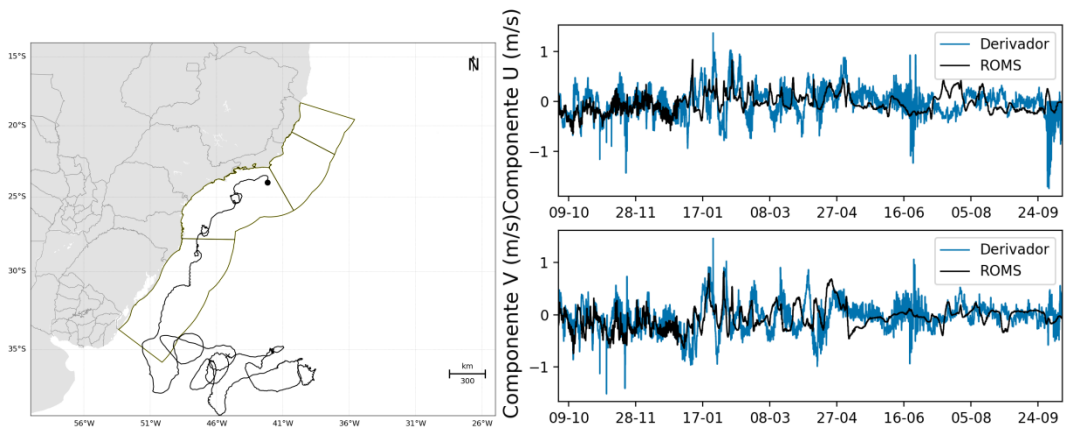


Figura 163: Trajetória descrita pelo derivador 07 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 07 e os resultados do ROMS (direita).

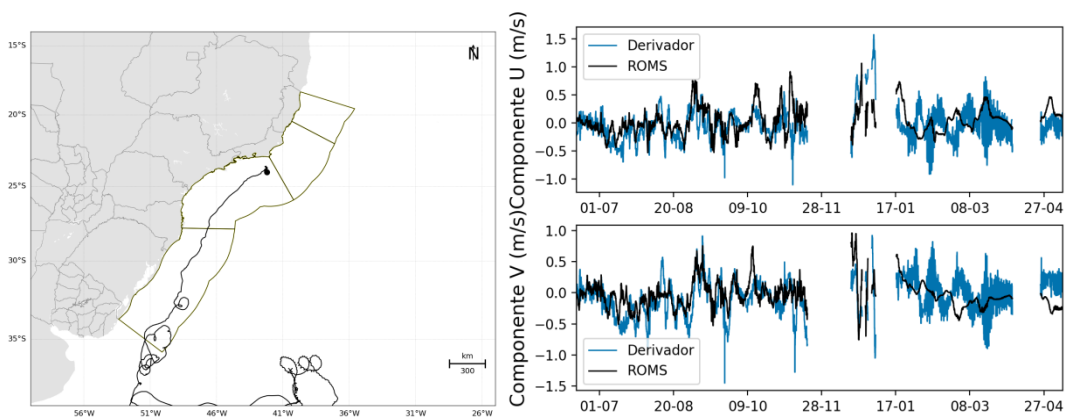


Figura 164: Trajetória descrita pelo derivador 08 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 08 e os resultados do ROMS (direita).

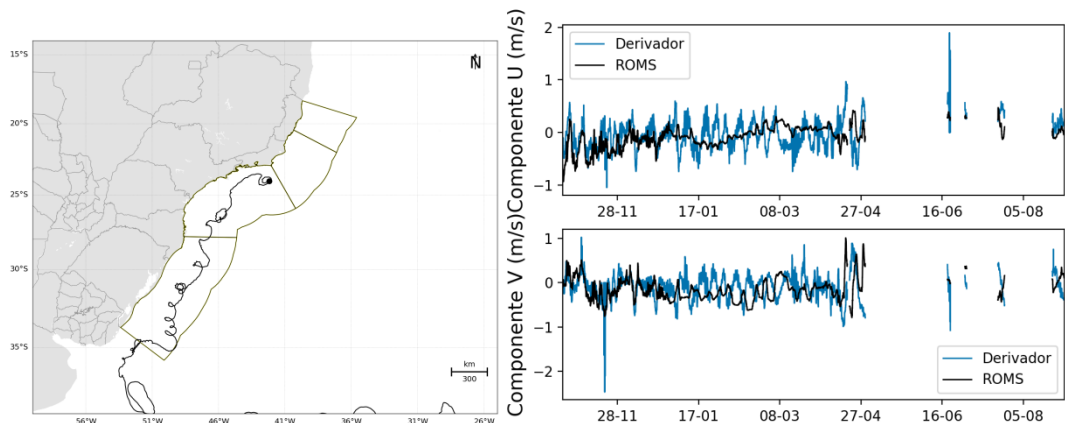


Figura 165: Trajetória descrita pelo derivador 09 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 09 e os resultados do ROMS (direita).

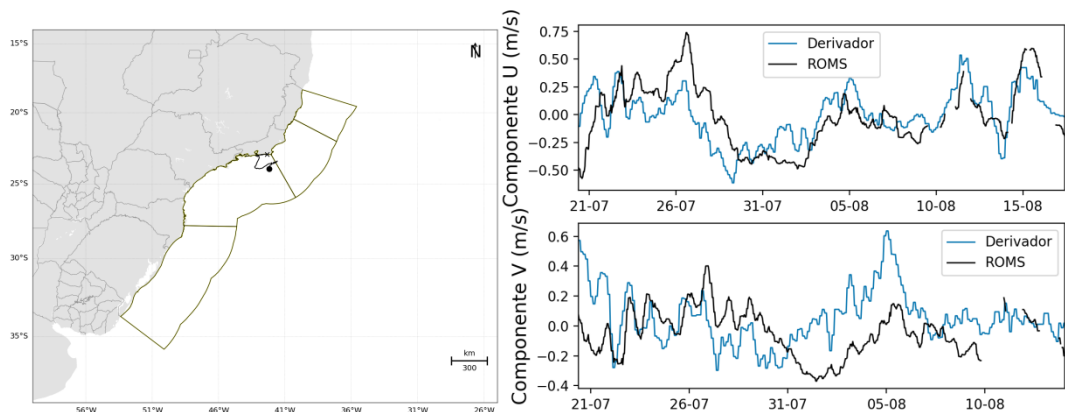


Figura 166: Trajetória descrita pelo derivador 10 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 10 e os resultados do ROMS (direita).

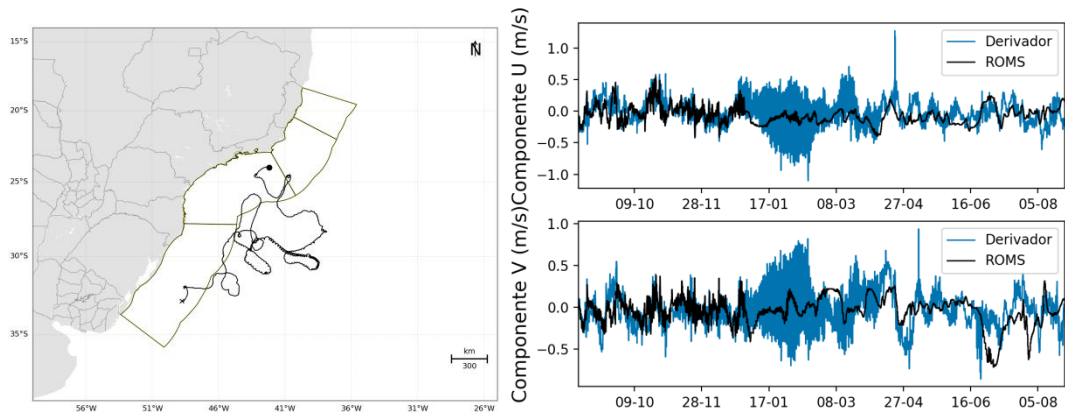


Figura 167: Trajetória descrita pelo derivador 11 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 11 e os resultados do ROMS (direita).

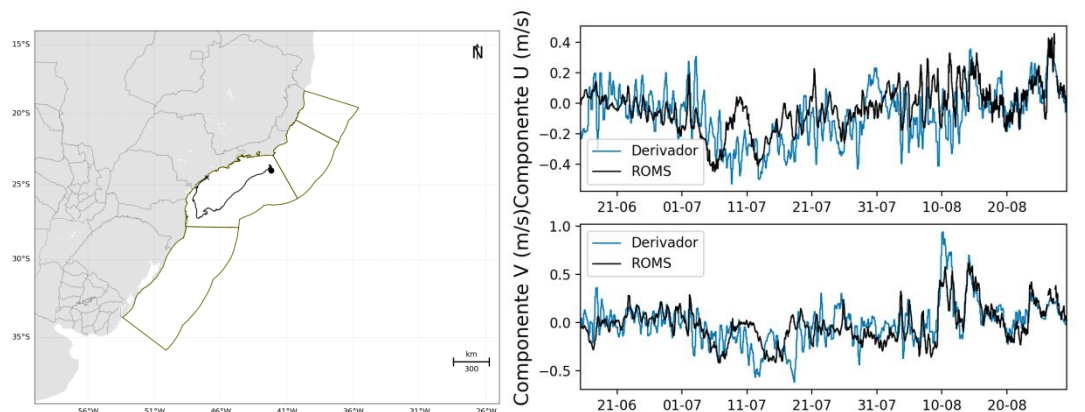


Figura 168: Trajetória descrita pelo derivador 12 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 12 e os resultados do ROMS (direita).

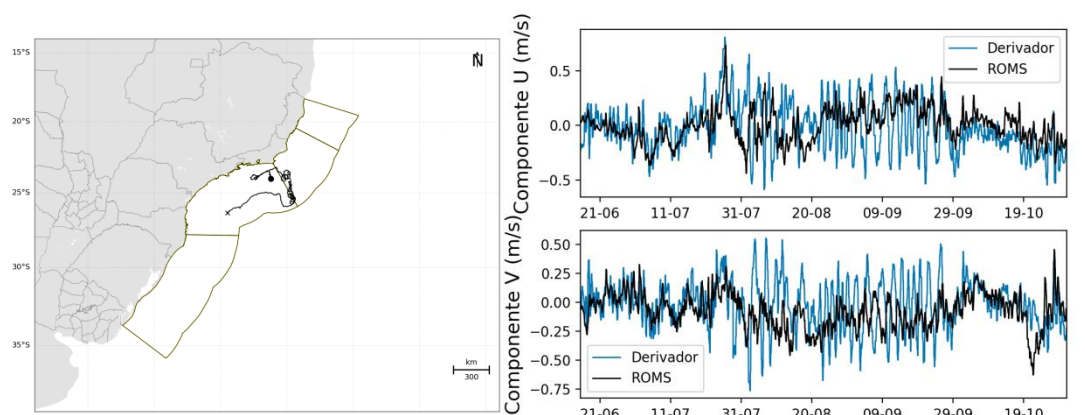


Figura 169: Trajetória descrita pelo derivador 13 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 13 e os resultados do ROMS (direita).

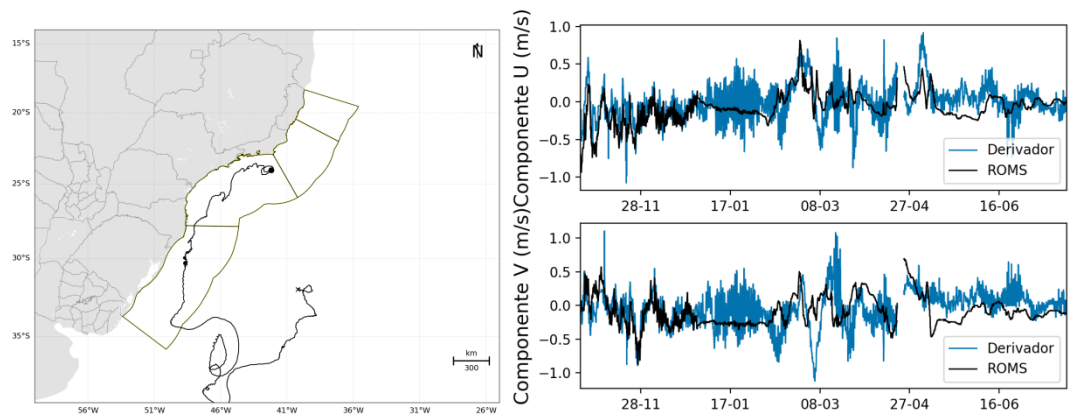


Figura 170: Trajetória descrita pelo derivador 14 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 14 e os resultados do ROMS (direita).

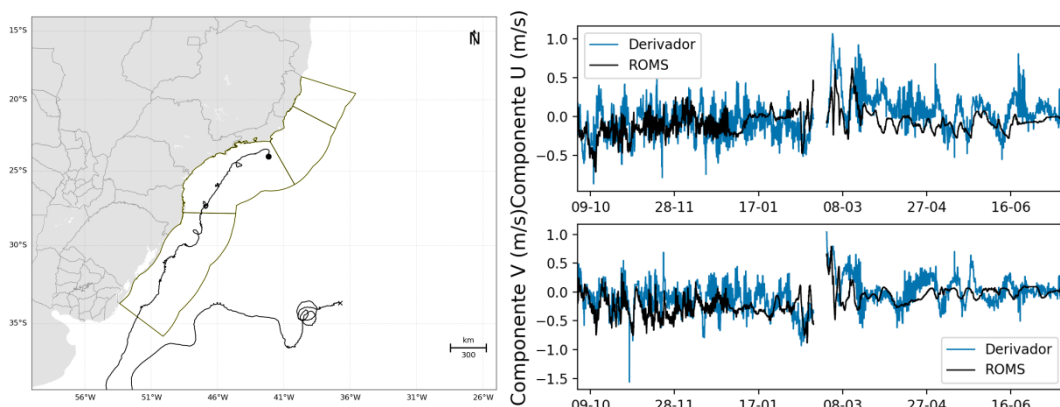


Figura 171: Trajetória descrita pelo derivador 15 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 15 e os resultados do ROMS (direita).

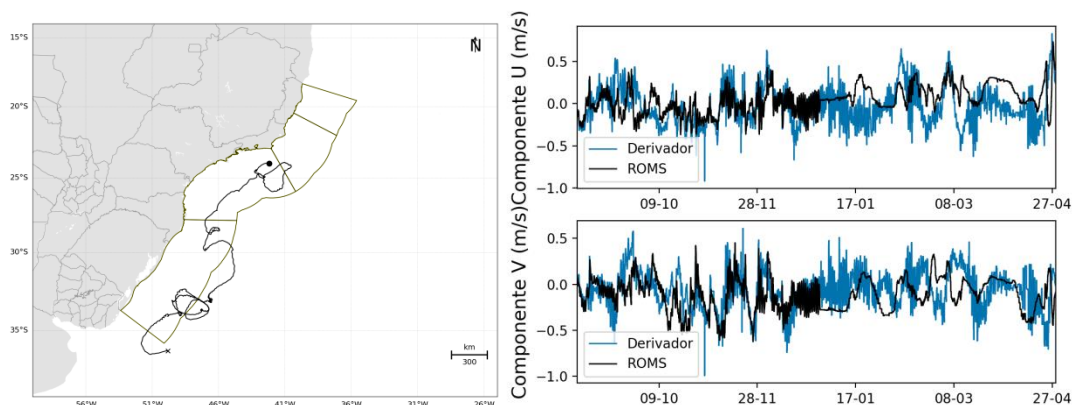


Figura 172: Trajetória descrita pelo derivador 16 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 16 e os resultados do ROMS (direita).

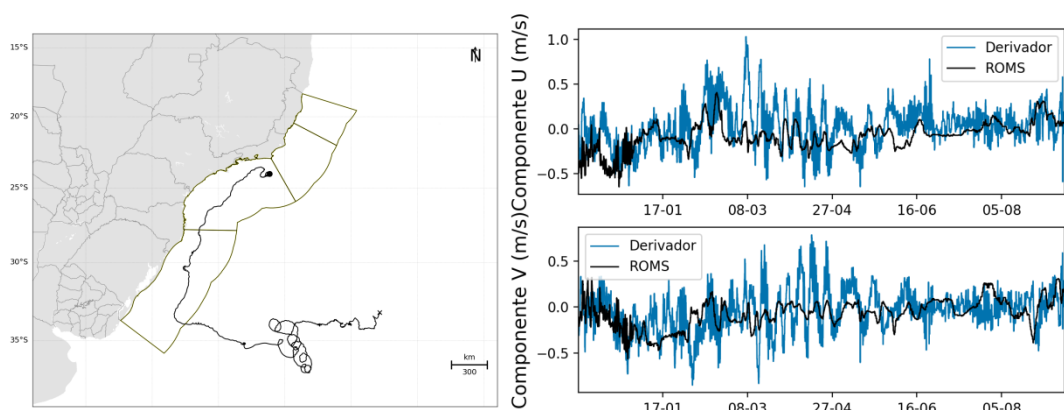


Figura 173: Trajetória descrita pelo derivador 17 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 17 e os resultados do ROMS (direita).

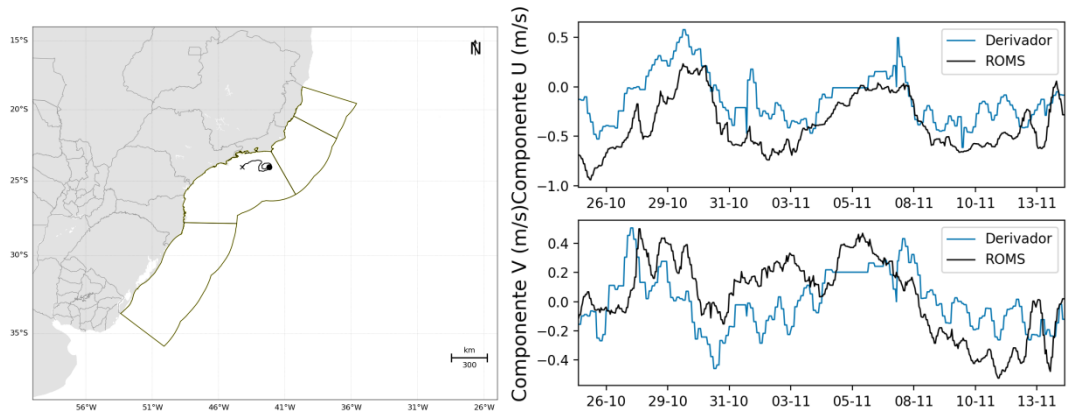


Figura 174: Trajetória descrita pelo derivador 18 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 18 e os resultados do ROMS (direita).

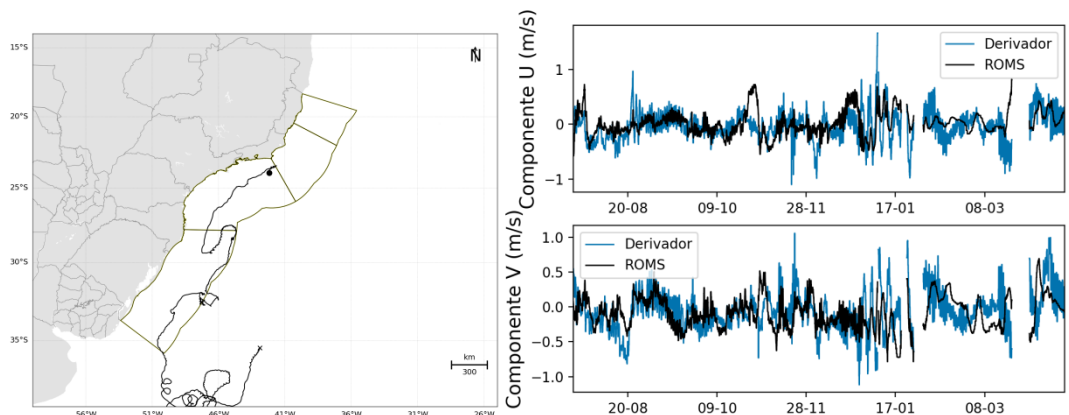


Figura 175: Trajetória descrita pelo derivador 19 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 19 e os resultados do ROMS (direita).

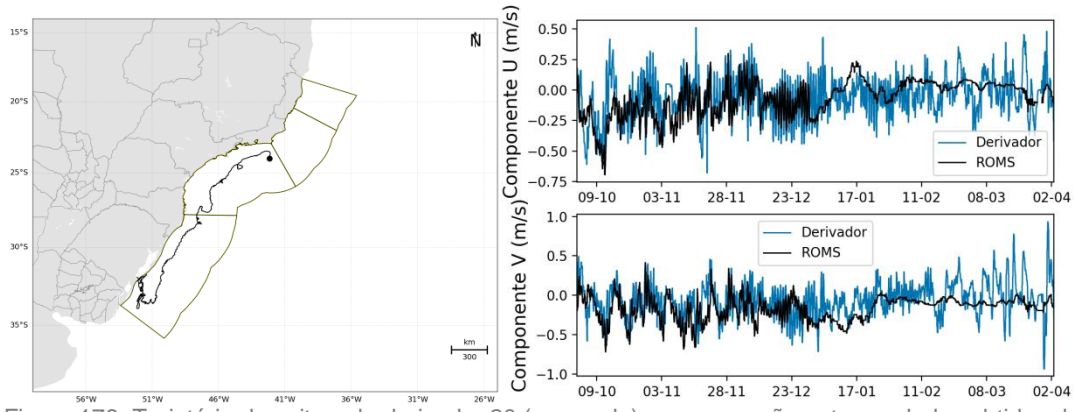


Figura 176: Trajetória descrita pelo derivador 20 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 20 e os resultados do ROMS (direita).

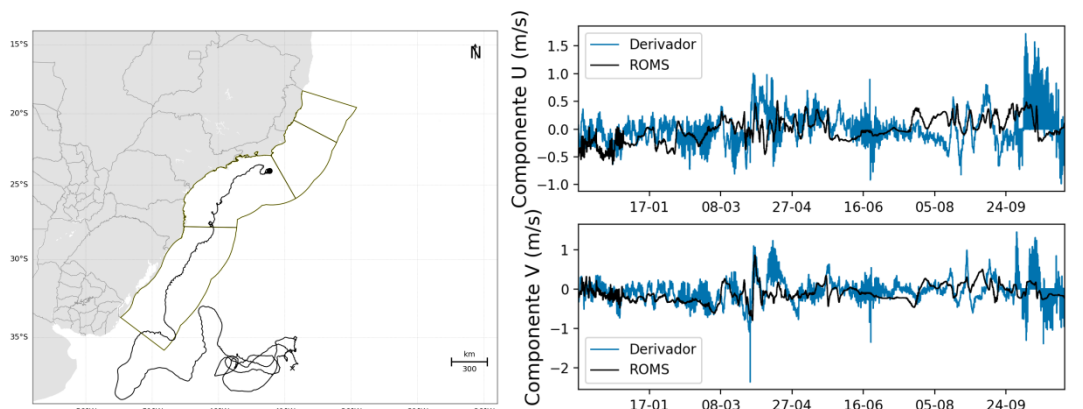


Figura 177: Trajetória descrita pelo derivador 21 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 21 e os resultados do ROMS (direita).

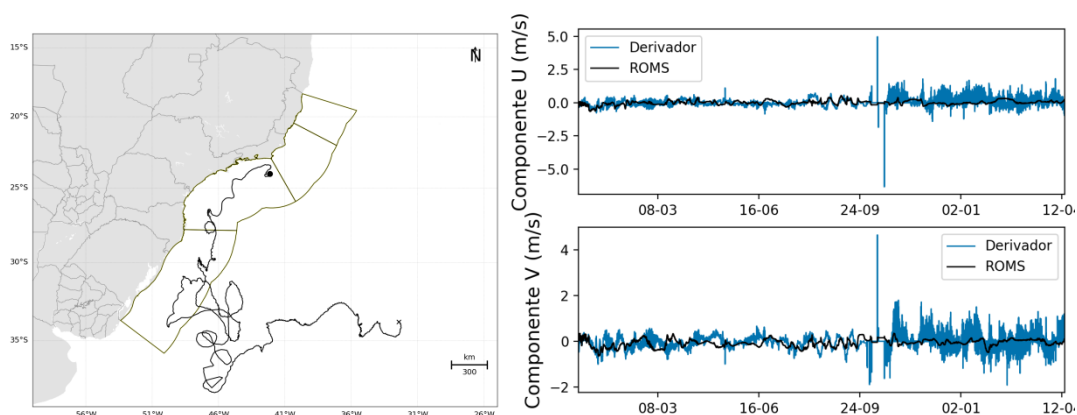


Figura 178: Trajetória descrita pelo derivador 22 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 22 e os resultados do ROMS (direita).

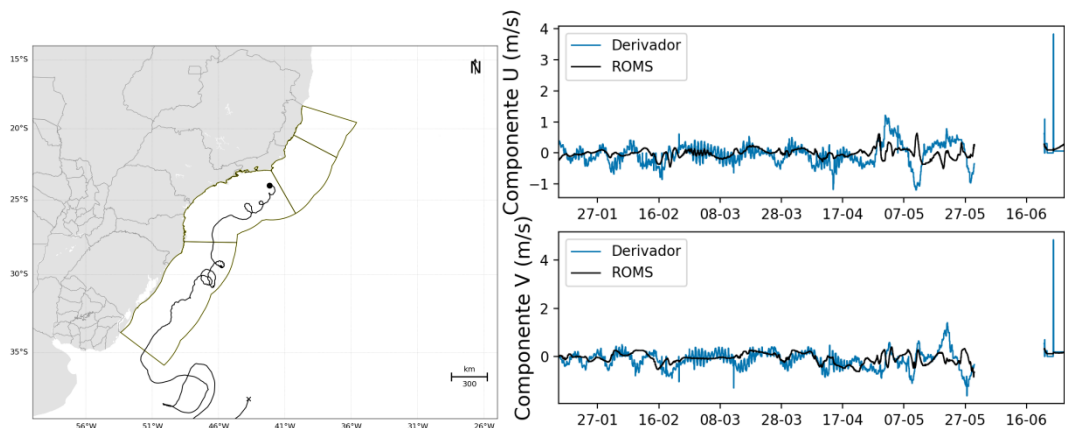


Figura 179: Trajetória descrita pelo derivador 23 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 23 e os resultados do ROMS (direita).

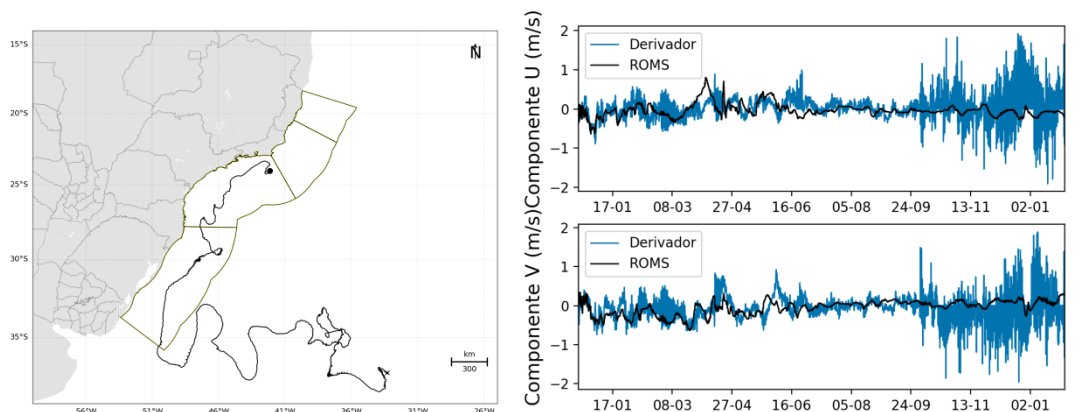


Figura 180: Trajetória descrita pelo derivador 24 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 24 e os resultados do ROMS (direita).

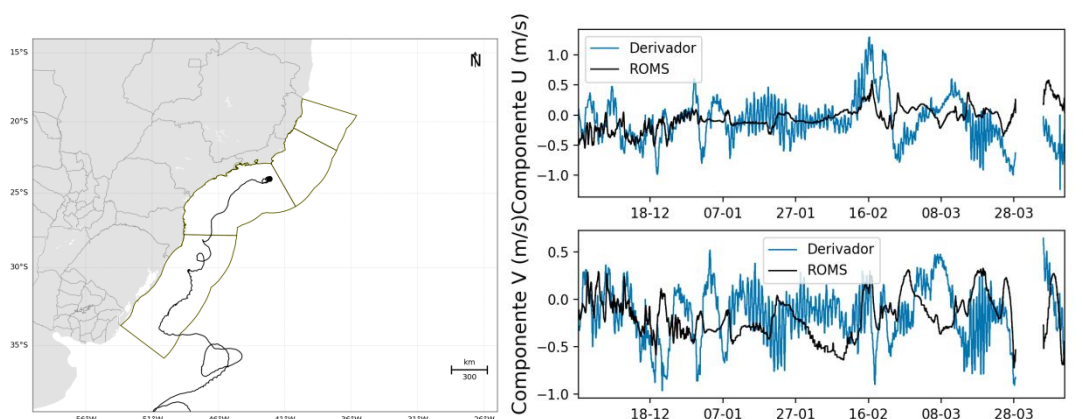


Figura 181: Trajetória descrita pelo derivador 25 (esquerda) e comparação entre os dados obtidos do derivador 25 e os resultados do ROMS (direita).

Através dos gráficos comparativos pode-se observar que os resultados do ROMS apresentaram uma boa aproximação com os dados medidos pelos derivadores, tanto nas amplitudes das oscilações quanto na fase. A fim de quantificar as comparações apresentadas, foi feita uma análise estatística calculando o índice de Wilmot. O valor médio do índice de Wilmot (1982) para cada componente das correntes é apresentado na Tabela 10.

Tabela 10: Índice de Wilmot e bias da velocidade (m/s) das comparações modelo/derivadores.

Deriva-dor	d comp. zonal	d comp. meridional	bias vel.	Deriva-dor	d comp. zonal	d comp. meridional	bias vel.
1	0,86	0,85	0,07	14	0,83	0,77	0,03
2	0,81	0,73	0,14	15	0,82	0,81	0,05
3	0,69	0,76	-0,03	16	0,81	0,82	0,04
4	0,89	0,88	0,09	17	0,81	0,82	0,07
5	0,85	0,85	0,11	18	0,82	0,85	-0,18
6	0,90	0,90	0,05	19	0,75	0,75	0,05
7	0,74	0,75	0,07	20	0,88	0,81	0,02
8	0,74	0,77	0,08	21	0,71	0,75	0,03
9	0,74	0,65	0,03	22	0,65	0,68	0,06
10	0,87	0,78	-0,02	23	0,62	0,64	0,22
11	0,82	0,79	0,08	24	0,74	0,76	0,05
12	0,89	0,90	0,04	25	0,75	0,77	0,09
13	0,81	0,79	0,08				
Média		d componente zonal	0,79	d componente meridional	0,79	Bias velocidade	0,05

De forma geral, quando avaliada a média de todos os derivadores, as velocidades apresentadas pelo modelo foram menores que as observadas pelos derivadores. Porém, ressalta-se a média do *bias* foi de 0,05 m/s, valor dentro da oscilação de *bias* observada nesta região para o modelo global utilizado como condição inicial, conforme apresentado em Lellouche *et al.* (2019). As médias de cada derivador se mantiveram dentro ou próximo desta faixa (-0,1 m/s a +0,1 m/s).

Os índices de Wilmot dos derivadores apresentam um bom indicativo de que o modelo é capaz de representar os principais fenômenos da região, tanto no espaço quanto no tempo, uma vez que os derivadores se deslocaram ao longo do domínio de modelagem, com os resultados permanecendo compatíveis ao longo do tempo.

Com esta comparação pode-se concluir que o modelo representa bem as correntes em superfície no que tange o padrão de intensidade e direção.

8.5. Transporte de volume

A fim de avaliar as correntes em termos de transporte, foram selecionadas duas radiais, uma na Bacia de Campos (23,04°S – 40,93°W a 40,45°W) e outra na Bacia de Santos (23,64°S a 24,67°S – 42,33°W). A profundidade de referência utilizada foi de 500 m, com radiais limitadas entre as isóbatas de 200 e 2000 m. Os valores obtidos foram comparados com a literatura (SILVEIRA, 2007).

Para a radial na Bacia de Campos, o transporte máximo obtido foi de -8,9 Sv e médio de -3,2 ± 2,2 Sv. Para a radial na Bacia de Santos, o transporte máximo obtido foi de -14,2 Sv e médio de -3,7 ± 4,18 Sv – o alto desvio padrão indica grande variabilidade na região, com maior tendência a inversões da corrente (transporte positivo), o que é esperado nessa localização da Bacia de Santos, com frequente interferência do Vórtice de Cabo Frio. Os valores observados estão coerentes com a literatura (Tabela 11).

Tabela 11: Estimativas para o transporte de volume e para a velocidade máxima da CB entre 21°S e 24°S. Sinais negativos representam a direção sul-sudoeste da corrente. Adaptada de Silveira (2007).

Latitude	Prof. referência (m)	Transporte (Sv)	Velocidade (m s ⁻¹)	Referência
21°S	600	-9.4	-	Schmid <i>et al.</i> (1995)
21°S	numérico	-6.7	-0.83	Silveira <i>et al.</i> (2005)
21°S	numérico	-7.9	-0.6	Silveira <i>et al.</i> (2005)
21°40'S	500	-4.4	-0.61	Evans <i>et al.</i> (1983)
22°S	600	-5.2	-0.55	Signorini (1978)
22°S	fundeio	-5,5±2,6	-	Lima (1997)
22°S	numérico	-7.1	< -0,55	Lima (1997)
23°S	600	-6	-0.7	Signorini (1978)
23°S	550	-2,2/-2,7	-0.49	Miranda & Castro Filho (1979)
23°S	Pegasus	-11	-0.5	Evans & Signorini (1985)
23°S	Pegasus	-6	-0.7	Garfield (1990)
23°S	600/1300	-10,1/10,9	-	Stramma (1989)
23°S	fundeio	-1.3	-0.28	Muller <i>et al.</i> (1998)
23°30'S	600	-9.4	-0.55	Signorini (1978)
24°S	1300	-7.5	-0.25	Fisher (1964)
24°S	600	-7.5	-0.57	Signorini (1978)
24°S	500/1000	-4,1/-7,8	-0.31	Evans <i>et al.</i> (1983)
24°S	600/1300	-9,4/-10,1	-	Stramma (1989)
24°S	750/900	-7,3/-8,8	-	Campos <i>et al.</i> (1995)

9. Considerações Finais

Com base nos resultados apresentados e nas avaliações feitas com base em diferentes processos e parâmetros oceanográficos, o modelo mostra capacidade de representação dos padrões oceanográficos da região e se apresenta apto para subsidiar modelagens de transporte e dispersão de poluentes no mar.

As diferenças apresentadas entre dados medidos no domínio e os resultados da modelagem, na ordem de magnitude que estão, tanto para temperatura e salinidade como para as velocidades, são totalmente aceitáveis na comunidade científica e representam os processos oceanográficos da região. O estudo de Paiva *et al.* (2012), por exemplo, buscou a validação da base hidrodinâmica à luz dos processos e fenômenos oceanográficos. Por mais que os resultados em Paiva *et al.* (2012) de TSM média, por exemplo, tenha apresentado valores de 1°C a 2°C mais elevada do que a climatologia, os processos na região considerada foram bem representados.

Para além disso, é de conhecimento que modelos numéricos de circulação do oceano geram resultados que são aproximações do estado real e possuem limitações e erros inerentes ao método. Destes pode-se citar, por exemplo, erro de truncamento, erro de aproximação e parametrização de processos físicos não resolvíveis. Todas essas fontes contribuem para divergências entre o estado real e o simulado do oceano e possuem grau de incerteza que é inerente da modelagem.

10. Bibliografia

- AMANTE, C., and B.W. EAKINS. 2009. ETOPO1 1 Arc-Minute Global Relief Model: Procedures, Data Sources and Analysis. NOAA Technical Memorandum NESDIS NGDC-24, 19 pp, Whole-world grids available on-line at [<http://ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html>] from the NOAA, NESDIS, National Geophysical Data Center, Boulder, Colorado U.S.A.
- BECK, B., 2002: Model evaluation and performance. In Encyclopedia of Environmetrics, Eds. A. H. El-Shaarawi and W. W. Piegorsch, John Wiley & Sons, Ltd., Chichester.
- BOECHAT, A.C.R. 2015. Análise de Dados Oceanográficos Oriundos do Projeto Azul Obtidos em uma Radial no Norte da Bacia de Santos. Dissertação de Mestrado. UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro-RJ. 127 p. BOWDEN, K.F. 1983. Physical oceanography of coastal waters. John Wiley, NY, 302 p.
- CARVALHO, J.L.B. 2003. 190 p. Modelagem e Análise do Lançamento de Efluentes Através de Emissários Submarinos. Tese (Doutorado em Engenharia Oceânica). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- CHAPMAN, D. C., 1985: Numerical treatment of cross-shelf open boundaries in a barotropic coastal ocean model, J. Phys. Oceanogr., 15, 1060--1075.
- DOS SANTOS, F. A.; DE OLIVEIRA, A. L. S. C.; SOARES, F. L. M.; CARVALHO, G. V.; SÃO TIAGO, P. M.; SANTOS, N. G.; GARÇÃO, H. F.; PIMENTEL, F. P.; BOECHAT, A. C.; MARIANO, L. S.; BERGMAN, C.; RINALDI, F. L.; MIRANDA, T. C.; CABRAL, M. M.; DA CRUZ, L. M. M.; PELLEGRINI, J. A. C.; ASSAD, L. P. F.; LANDAU, L.; FRAGOSO, M. R. 2016. Projeto Azul: operational oceanography in an active oil and gas area southeastern Brazil. In: Liu Y, Kerkering H, Weisberg RH (eds) Coastal ocean observing systems, 1st edn. Elsevier, London, pp 99–116. doi: 10.1016/
- EGBERT, G.D., EROFEEVA, S. Y, 2002: Efficient inverse modeling of barotropic ocean tides, J. Atmos. Oceanic Technol., 19(2), 183-204.
- FAIRALL, C.W., E.F. BRADLEY, D.P. ROGERS, J.B. EDSON and G.S. YOUNG, 1996: Bulk parameterization of air-sea fluxes for tropical ocean-global atmosphere Coupled-Ocean Atmosphere Response Experiment, J. Geophys. Res., 101, 3747-3764.
- FLATHER, R.A., 1976. A tidal model of the North-West European continental shelf. Mém. Soc. R. Soc. Liège 9, 141–164.
- HAIDVOGEL, D. B. and A. BECKMANN, 1999: Numerical Ocean Circulation Modeling. Imperial College Press.

- HAIIDVOGEL, D. B., H. G. ARANGO, K. HEDSTRON, A. BECKMAN, P. MALANOTTE-RIZZOLI, and A. F. SCHEPETK (2000), Model evaluation experiments in the North Atlantic Basin: Simulations in nonlinear terrain-following coordinates, *Dyn. Atmos. Oceans*, 32, 239-281.
- HAIIDVOGEL, D. B., H. ARANGO, W. P. BUDGELL, B. D. CORNUELLE, E. CURCHISTER, E. DI LORENZO, K. FENNEL, W. R. GEYER, A. J. HERMANN, L. LANEROLLE, J. LEVIN, J. C. McWILLIANS, A. J. MILLER, A. M. MOORE, T. M. POWELL, A. F. SHCHEPETKIN, C. R. SHERWOOD, R. P. SIGNELL, J. C. WARNER, and J. WILKIN, 2008. Ocean forecasting in terrain-following coordinates: Formulation and skill assessment of the Regional Ocean Modeling System. *Journal of Computational Physics*, 227, 3595-3624.
- HANSEN, D. V.; POULAIN, P. M. Quality control and interpolations of WOCE-TOGA drifter data. *Journal of atmospheric and oceanic technology*, v. 13, n. 4, p. 900–910, 1996.
- IROBOT. IROBOT® 1KA Seaglider™ User's Guide. Revision C. 444. p. 2012. Disponível em <http://doga.ogs.trieste.it/sire/gliders/manuali_seaglider/Seaglider%20User%20Guide%20-%20Rev.%20C.pdf>. Acessado em 17 de maio de 2014.
- LARGE, W. G., J. C. McWILLIANS, and S. C. DONEY, 1994: Oceanic vertical mixing: a review and a model with a nonlocal boundary layer parameterization. *Rev. Geophys.*, 32, 363-403.
- LARNICOL, G., GUINEHUT S., RIO M.H., DREVILLON M., FAUGÈRE Y., HERNANDEZ F. (2006). The global observed ocean products of the French Mercator project. 15 years of radar altimetry symposium, Venise.
- LELLOUCHE, J-M.; LEGALLOUDEC, O.; REGNIER, C.; LEVIER, B.; GREINER, E.; DREVILLON, M. . 2019. Quality Information Document: For Global Sea Physical Analysis and Forecasting Product GLOBAL_ANALYSIS_FORECAST_ PHY_001_024. Marine Environment Monitoring Service: issue 2.1.
- LOCARNINI, R. A., A. V. MISHONOV, J. I. ANTONOV, T. P. BOYER, H. E. GARCIA, O. K. BARANOVA, M. M. ZWENG, AND D. R. JOHNSON, 2013. *World Ocean Atlas 2013, Volume 1: Temperature*. S. Levitus, Ed. NOAA Atlas NESDIS 68, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 184 pp.
- LIU, W. T., K.B. KATSAROS, and J.A. BUSINGER, 1979: Bulk parameterization of the air-sea exchange of heat and water vapor including the molecular constraints at the interface, *J. Atmos. Sci.*, 36, 1722-1735.
- MARCHESIELLO, P., J.C. McWILLIANS, and A. SHCHEPETKIN, 2003: Equilibrium structure and dynamics of the California Current System, *J. Phys. Oceanogr.*, 33, 753-783.

- MELLOR, G. L.; YAMADA, T., 1982: Development of a turbulence closure model for geophysical fluid problems. *Rev. Geophys. Space Phys.*, 20, 851-875.
- MENDONÇA, L.F., SOUZA, R.B., ASSEF, C.R.C., PEZZI, L.P., MÖLLER, O.O., ALVES, R.C.M. 2016. Regional modeling of the water masses and circulation annual variability at the Southern Brazilian Continental Shelf. *Journal of Geophysical Research*, doi: 10.1002/2016JC011780.
- PAIVA, A. M., GABIOUX, M., Costa, V. S., Oliveira, B. F. 2012. B ASE HIDRODINAMICA SSE. Remo – Rede de Modelagem e Observação Oceânica. COPPE/UFRJ.
- PELIZ, A., J. DUBERTt, D. B. HAIDVOGEL, 2003: Subinertial Response of a Density-Driven Eastern Boundary Poleward Current to Wind Forcing, *J. Phys. Oceanogr.*, 33, 1633-1650.
- PETERSON, R. G.; STRAMMA, L., 1991: Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean. *Progress in Oceanography*, v. 26, p. 1–73.
- SEELIGER, U., C. ODEBRECHT, J.P. CASTELLO, 1998: Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. *Ecocientia*.
- SCHEPETKIN, A. F., and J. C. McWILLIANS (1998), Quasi-monotone advection schemes based on explicit locally adaptive dissipation, *Monthly Weather Review*, 126, 1541-1580.
- SHCHEPETKIN, A. F., and J. C. McWILLIANS (2003), A method for computing horizontal pressure-gradient force in an oceanic model with a nonaligned vertical coordinate, *J. Geophys. Res.*, 108(C3), 3090, doi:10.1029/2001JC001047.
- SHCHEPETKIN, A. F., and J. C. McWILLIANS (2005), The Regional Ocean Modeling System: A split-explicit, free-surface, topography following coordinates ocean model, *Ocean Modelling*, 9, 347-404.
- SILVEIRA, I. C. A. 2007. 160p. O Sistema Corrente do Brasil na Bacia de Campos, RJ. Tese (Doutorado em Oceanografia Física), Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SONG, Y. and D. B. HAIDVOGEL, 1994: A semi-implicit ocean circulation model using a generalized topography-following coordinate system. *J. Comp. Phys.*, 115(1), 228-244.
- SOUZA, R.B.de and ROBINSON, I.S. 2004. Lagrangian and satellite observations of the Brazilian Coastal Current. *Continental Shelf Research*, 24: 241-262
- STARK, J. D. CRAIG J. DONLON, MATTHEW J. MARTIN and McCULLOCH, 2007, OSTIA : An operational, high resolution, real time, global sea surface temperature analysis system., *Oceans '07 IEEE Aberdeen, conference proceedings. Marine challenges: coastline to deep sea. Aberdeen, Scotland.IEEE.*

-
- STYLES, R. and S.M. GLENN, 2000: Modeling stratified wave and current bottom boundary layers in the continental shelf. *J. of Geophys. Res.*, 105, 24119-24139.
- UMLAUF, L., H. BUCHARD, 2003: A generic length-scale equation for geophysical turbulence models. *J. Marine Res.*, 61, 235-265.
- WARNER, J.C., C.R. SHERWOOD, H.G. ARANGO, and R.P. SIGNELL, 2005: Performance of four Turbulence Closure Methods Implemented using a Generic Length Scale Method. *Ocean Modelling*, 8, 81-113.
- WILMOT, C. J., 1982. Some Comments on the Evaluation of Model Performance. *Bulletin American Meteorological Society*. Vol. 63, No. 11, pp. 1309-1313.
- ZWENG, M.M., J.R. REAGAN, J.I. ANTONOV, R.A. LOCARNINI, A.V. MISHONOV, T.P. BOYER, H.E. GARCIA, O.K. BARANOVA, D.R. JOHNSON, D. SEIDOV, M.M. BIDDLE, 2013. *World Ocean Atlas 2013, Volume 2: Salinity*. S. Levitus, Ed., A. Mishonov Technical Ed.; NOAA Atlas NESDIS 74, 39 pp.



ANEXO III - Resultados Probabilísticos das Pilhas de Deposição Individuais



Relatório Técnico [rev.00]

Resultados Probabilísticos das Pilhas de Deposição Individuais

Campos de Bijupirá e Salema
Bacia de Campos

Preparado para: SHELL

Preparado por: Prooceano

Prooceano

Av. Rio Branco, 311/1205 – Centro

CEP 20.040-009 – Rio de Janeiro – RJ

Tel./Fax + 55 21 2532.5666

www.prooceano.com.br

© PROOCEANO 2019

The copyright in this document is vested in Prooceano. This document may only be reproduced in whole or in part, or stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means electronic, mechanical, photocopying or otherwise, with the prior permission of PROOCEANO.

Os direitos autorais deste documento são propriedade da PROOCEANO. Este documento somente poderá ser reproduzido inteiro ou em partes, ou armazenado, ou transmitido em qualquer forma, ou por quaisquer meios: eletrônico, mecânico, fotocópia ou qualquer outro modo, com a permissão prévia da PROOCEANO.



Controle de revisão

Revisão nº 01

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Revisão nº 02

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Revisão nº 03

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Revisão nº 04

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano

Revisão nº 05

Data:

Descrição:

Responsável:

Empresa: Prooceano



Sumário

1. Resultados Probabilísticos	8
--	----------

Índice das imagens

Figura 1: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #01-1 (Bijupira Production Risers (Nylon)). Datum SIRGAS2000.....	8
Figura 2: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #01-2 (Bijupira Production Risers (Nylon)). Datum SIRGAS2000.....	9
Figura 3: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #02-1 (Bijupira Production Risers (PVDF)). Datum SIRGAS2000.	10
Figura 4: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #02-2 (Bijupira Production Risers (PVDF)). Datum SIRGAS2000.	11
Figura 5: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #03-1 (Bijupira Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.....	12
Figura 6: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #03-2 (Bijupira Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.....	12
Figura 7: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #03-3 (Bijupira Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.....	13
Figura 8: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #03-4 (Bijupira Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.....	13
Figura 9: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #04-1 (Salema Production Risers). Datum SIRGAS2000.	14
Figura 10: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #04-2 (Salema Production Risers). Datum SIRGAS2000.	14
Figura 11: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #05-1 (Salema Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.....	15
Figura 12: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #05-2 (Salema Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.....	16
Figura 13: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #06 (Bijupira Gas Injection Risers). Datum SIRGAS2000.	17
Figura 14: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #07 (Bijupira Gas Injection Flowlines). Datum SIRGAS2000.	17
Figura 15: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #08 (Salema Gas Injection Risers). Datum SIRGAS2000.....	18



Figura 16: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #09 (Salema Gas Injection Flowlines). Datum SIRGAS2000.....	18
Figura 17: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #10 (Petrobras Flexible Flowline). Datum SIRGAS2000.....	19
Figura 18: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #11 (Petrobras Rigid Flowline). Datum SIRGAS2000.....	20
Figura 19: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #12 (Bijupira Water Injection Riser). Datum SIRGAS2000.....	21
Figura 20: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #13 (Bijupirá Water Injection Flowline). Datum SIRGAS2000.....	22
Figura 21: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #14 (Salema Water Injection Riser). Datum SIRGAS2000.....	22
Figura 22: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #15 (Salema Water Injection Flowline). Datum SIRGAS2000.....	23
Figura 23: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #16 (Bijupira Umbilical). Datum SIRGAS2000.....	24
Figura 24: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #17 (Salema Umbilical). Datum SIRGAS2000.....	25
Figura 25: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #18 (SSIV Control Umbilical). Datum SIRGAS2000.....	26
Figura 26: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #19-1 (Production Manifolds). Datum SIRGAS2000.....	27
Figura 27: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #19-2 (Production Manifolds). Datum SIRGAS2000.....	28
Figura 28: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #19-3 (Production Manifolds). Datum SIRGAS2000.....	29
Figura 29: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #20 (Bijupira WI Manifolds). Datum SIRGAS2000.....	30
Figura 30: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #21 (Salema WI Manifolds). Datum SIRGAS2000.....	31



Figura 31: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #22 (Gas Lift PLET). Datum SIRGAS2000. 32



Equipe técnica

Nome: Ana Carolina Rochinha Boechat

Registro no Conselho de Classe: Não aplicável

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 4961307

Assinatura: Ana Carolina Rochinha Boechat

Nome: Henery Ferreira Garção

Registro no Conselho de Classe: Não aplicável

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 3790998

Assinatura: Henery Ferreira Garção

Nome: Marcelo Montenegro Cabral

Registro no Conselho de Classe: 2010110225 - CREA/RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: 5621594

Assinatura: Marcelo Montenegro Cabral



1. Resultados Probabilísticos

Da Figura 1 à Figura 31 são apresentados os resultados probabilísticos de espessura máxima no fundo marinho obtidos individualmente para cada estrutura.

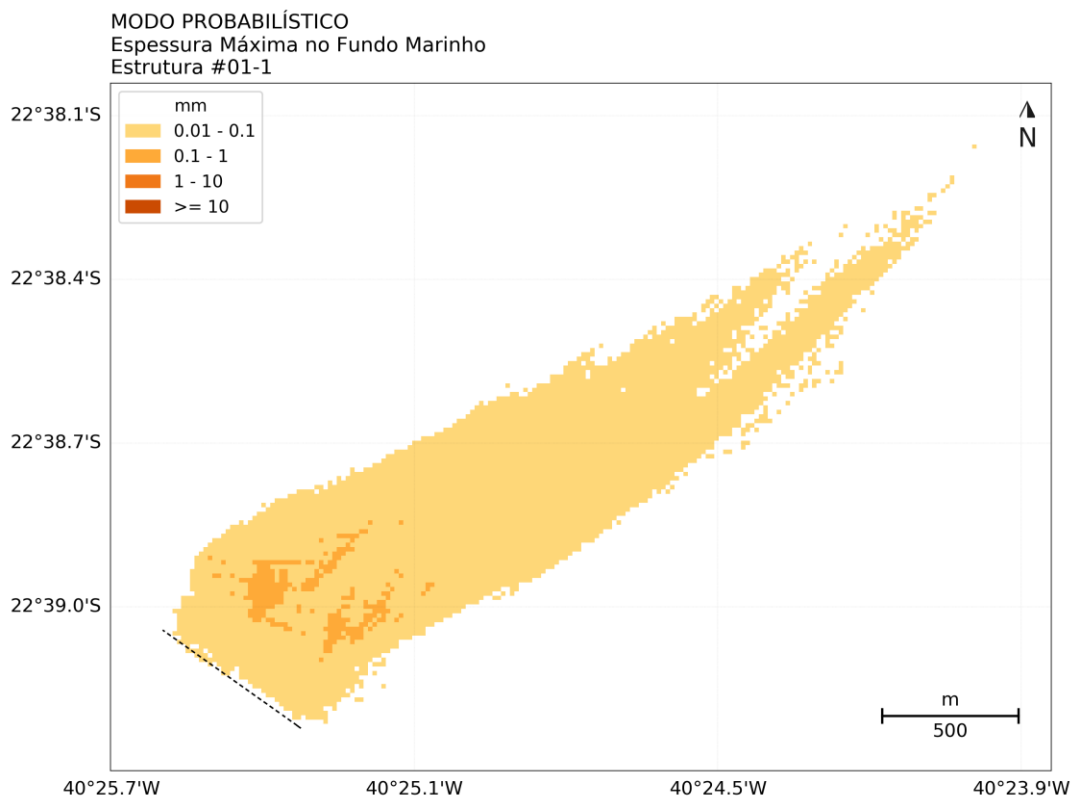


Figura 1: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #01-1 (Bijupira Production Risers (Nylon)). Datum SIRGAS2000.

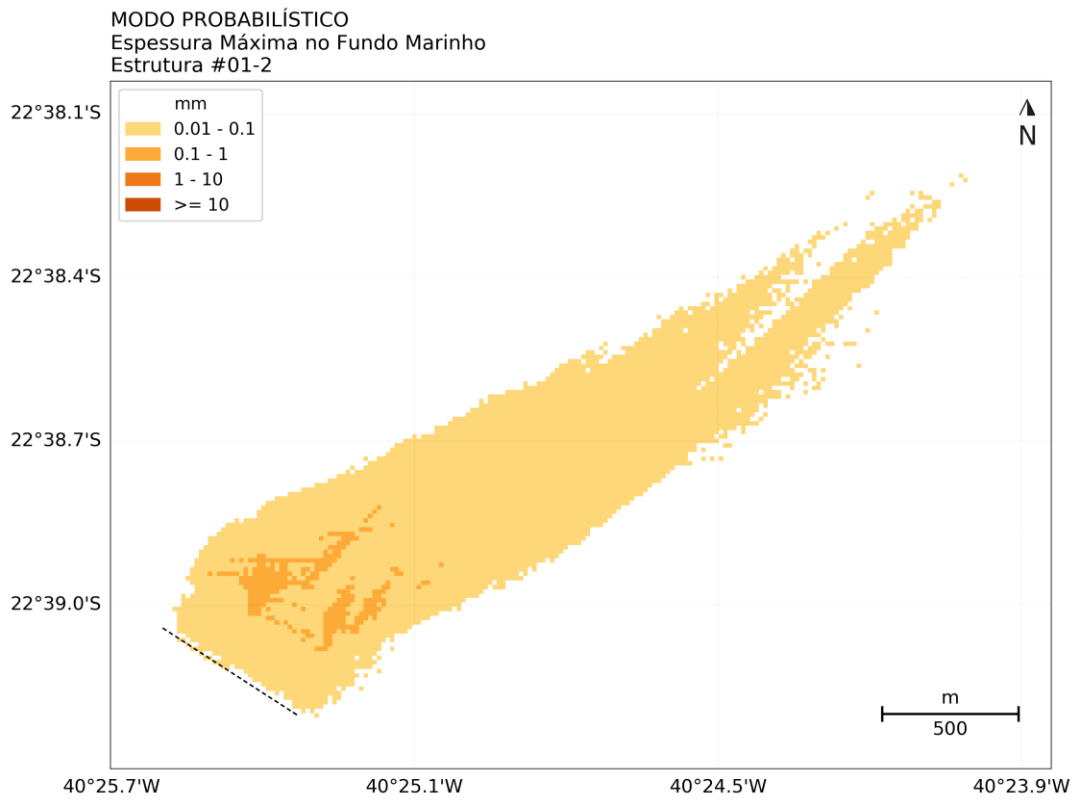


Figura 2: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #01-2 (Bijupira Production Risers (Nylon)). Datum SIRGAS2000.

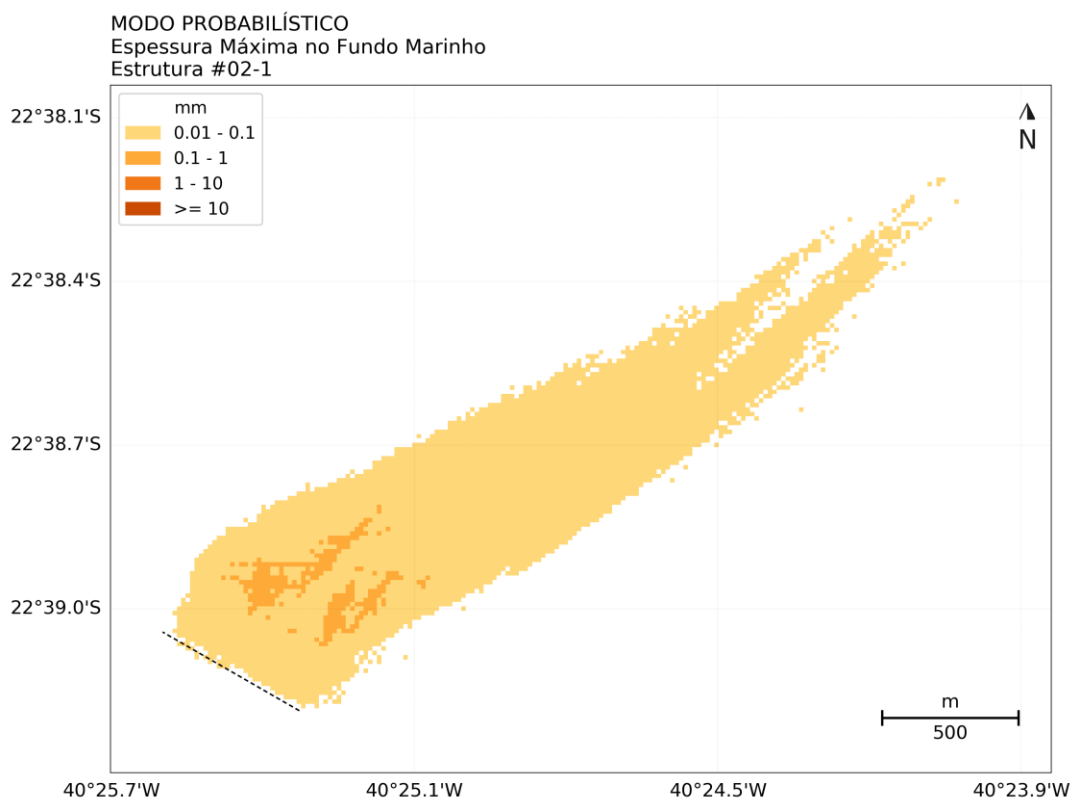


Figura 3: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #02-1 (Bijupira Production Risers (PVDF)). Datum SIRGAS2000.

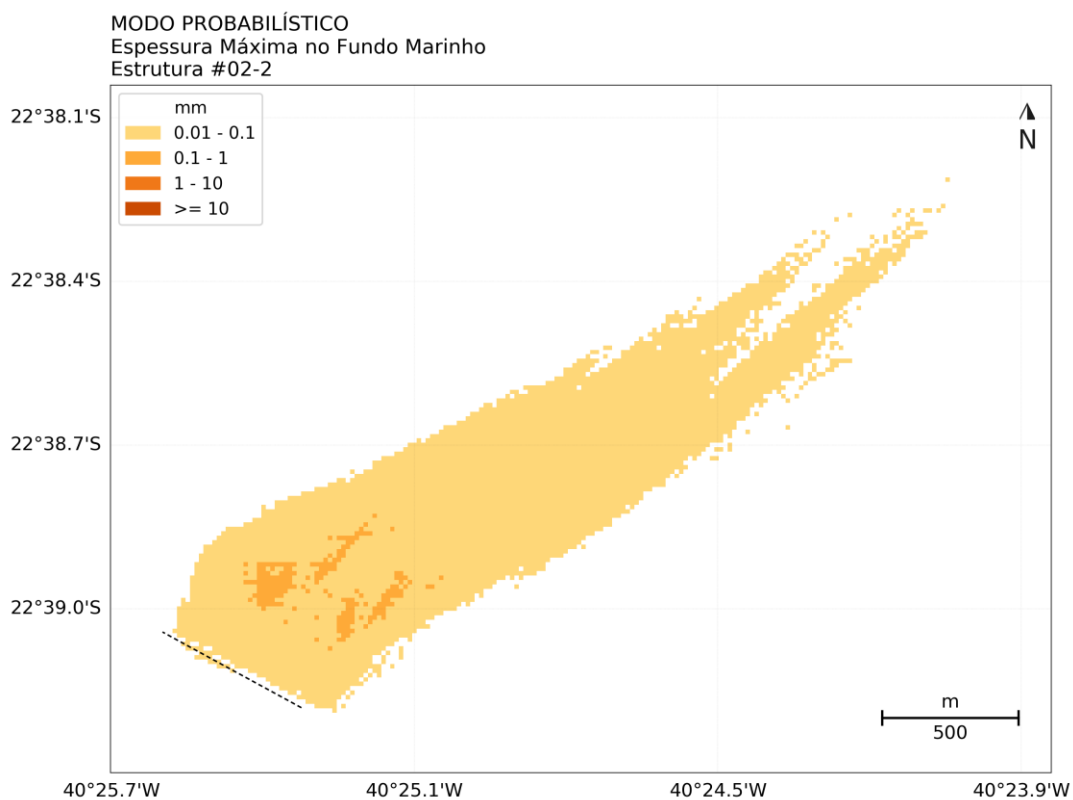


Figura 4: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #02-2 (Bijupira Production Risers (PVDF)). Datum SIRGAS2000.

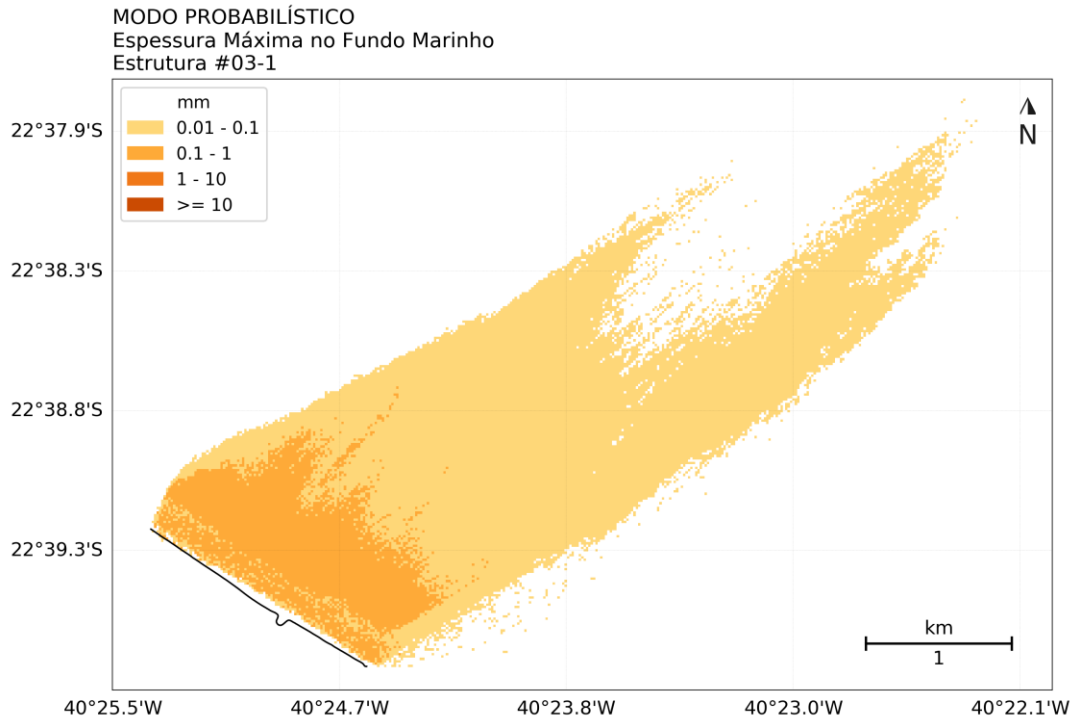


Figura 5: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #03-1 (Bijupira Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.

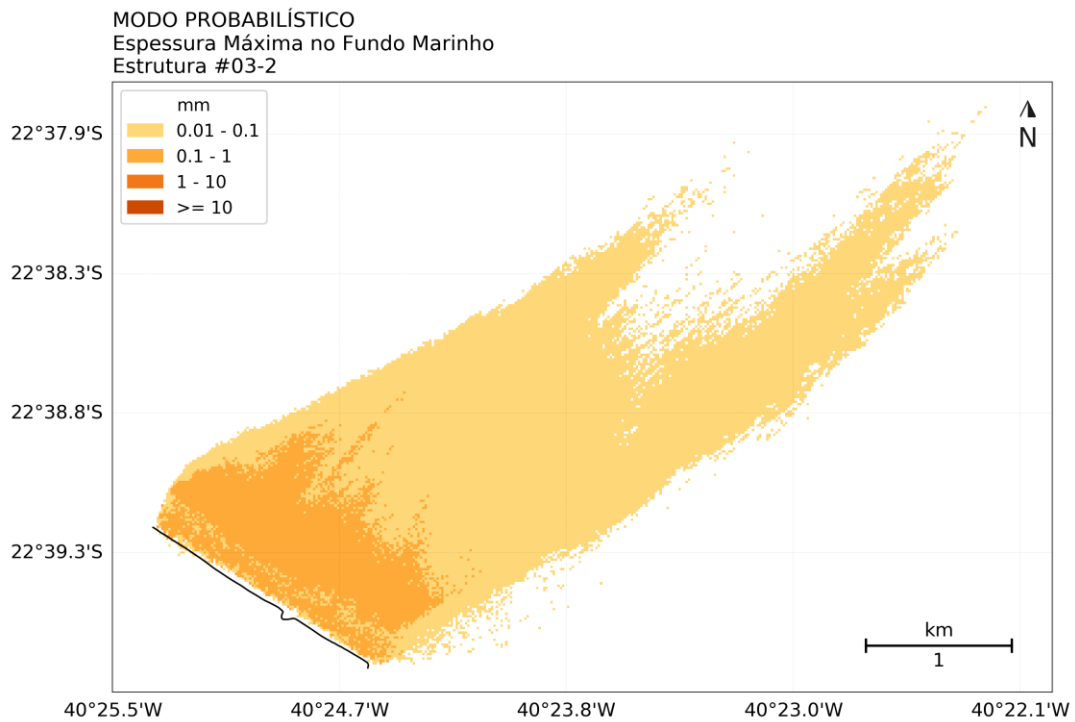


Figura 6: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #03-2 (Bijupira Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.

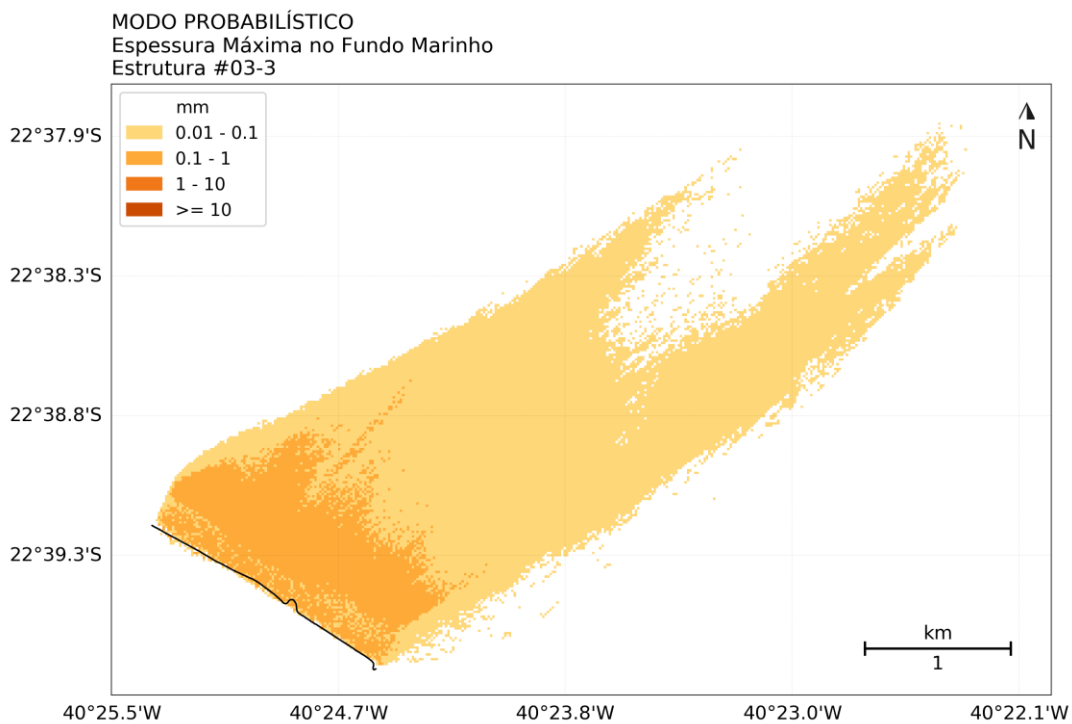


Figura 7: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #03-3 (Bijupira Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.

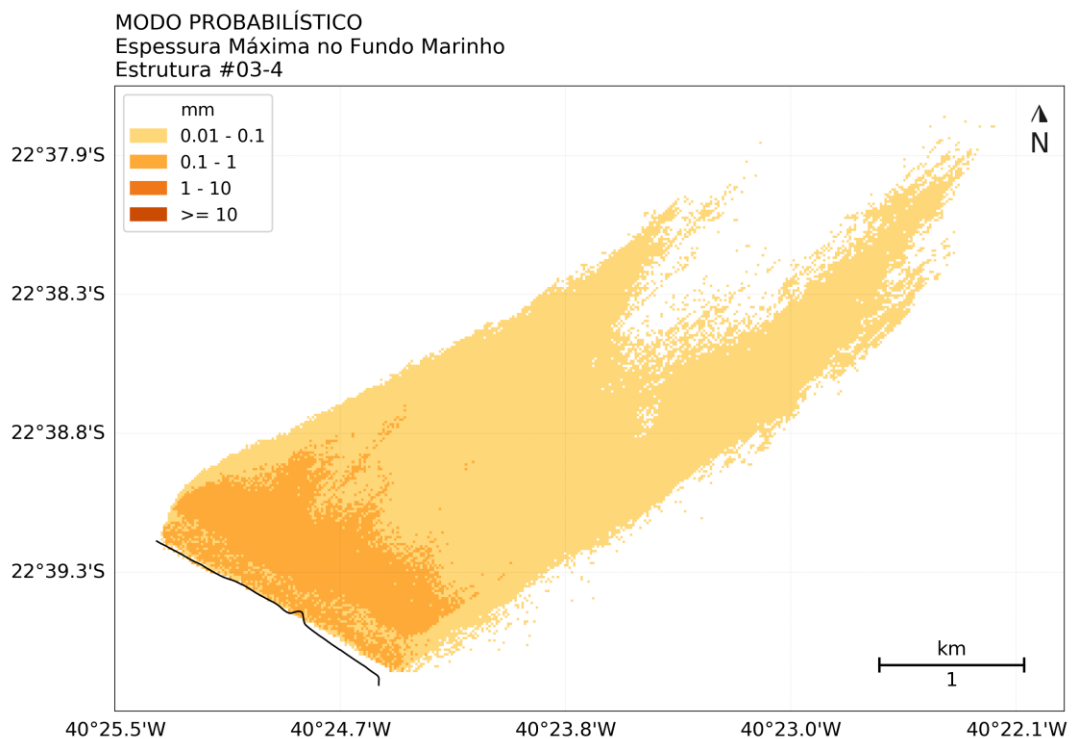


Figura 8: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #03-4 (Bijupira Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.

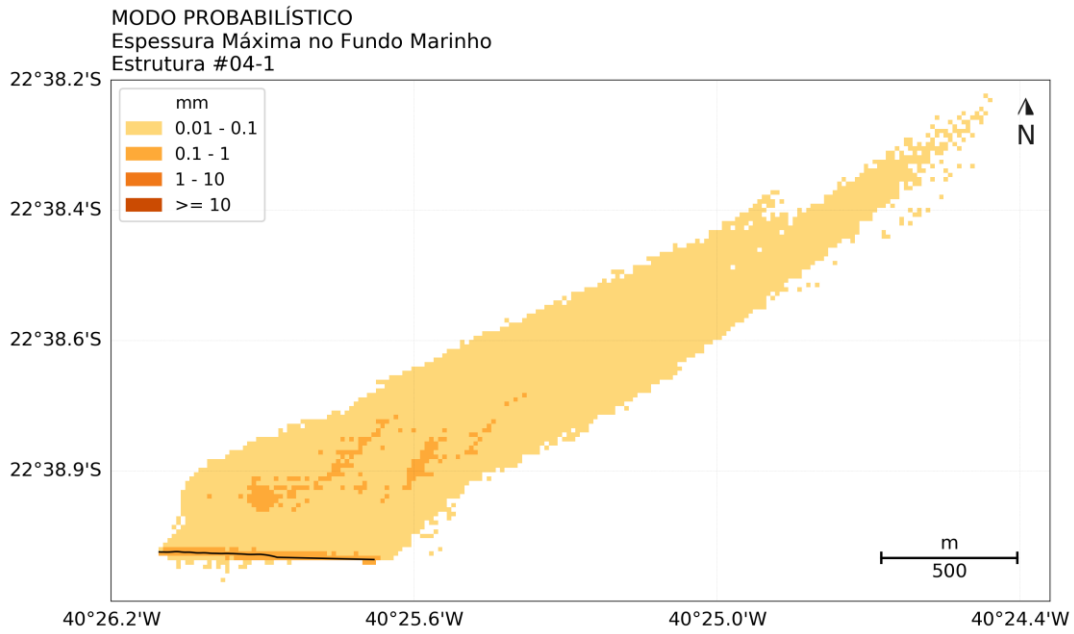


Figura 9: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #04-1 (Salema Production Risers). Datum SIRGAS2000.

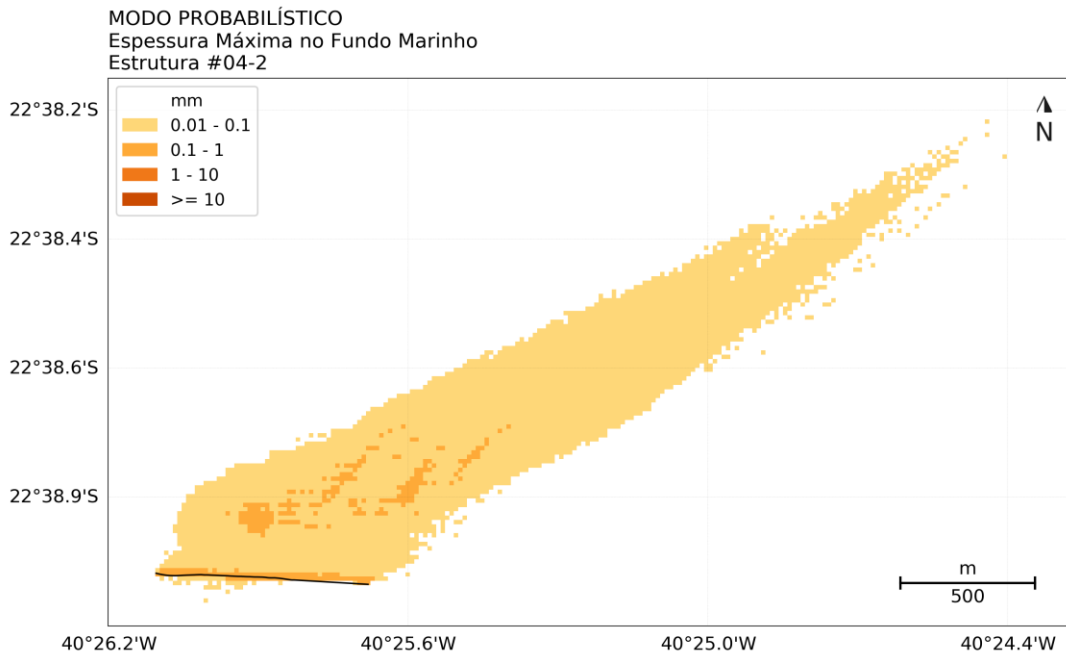


Figura 10: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #04-2 (Salema Production Risers). Datum SIRGAS2000.

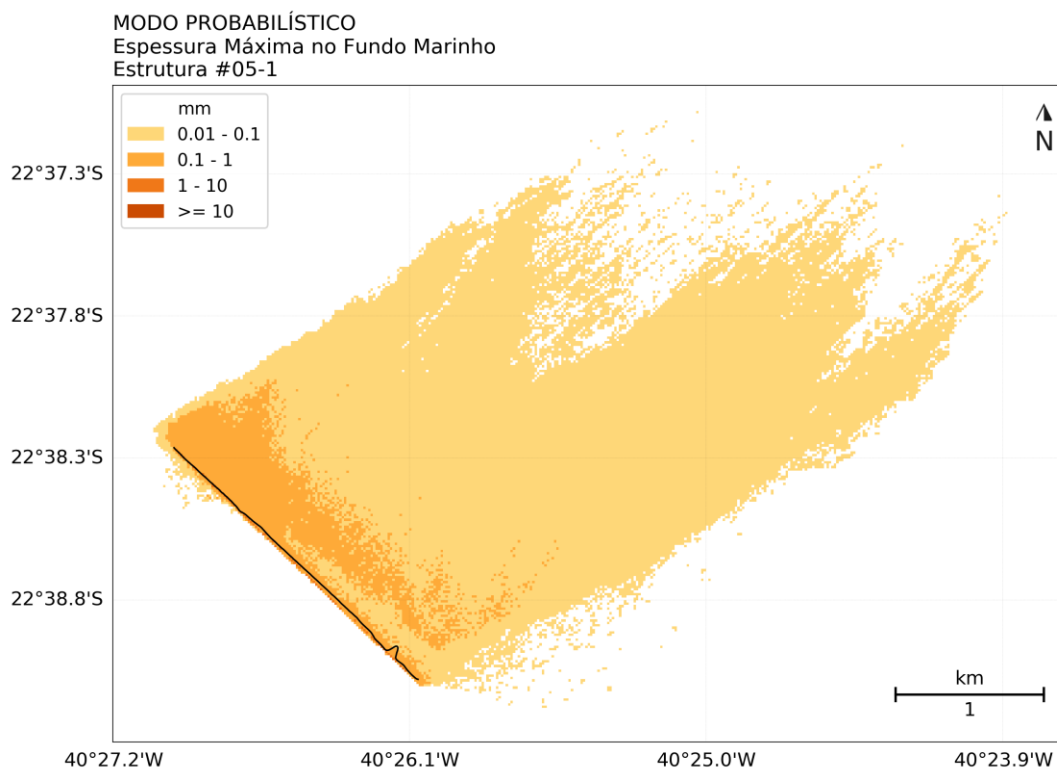


Figura 11: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #05-1 (Salema Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.

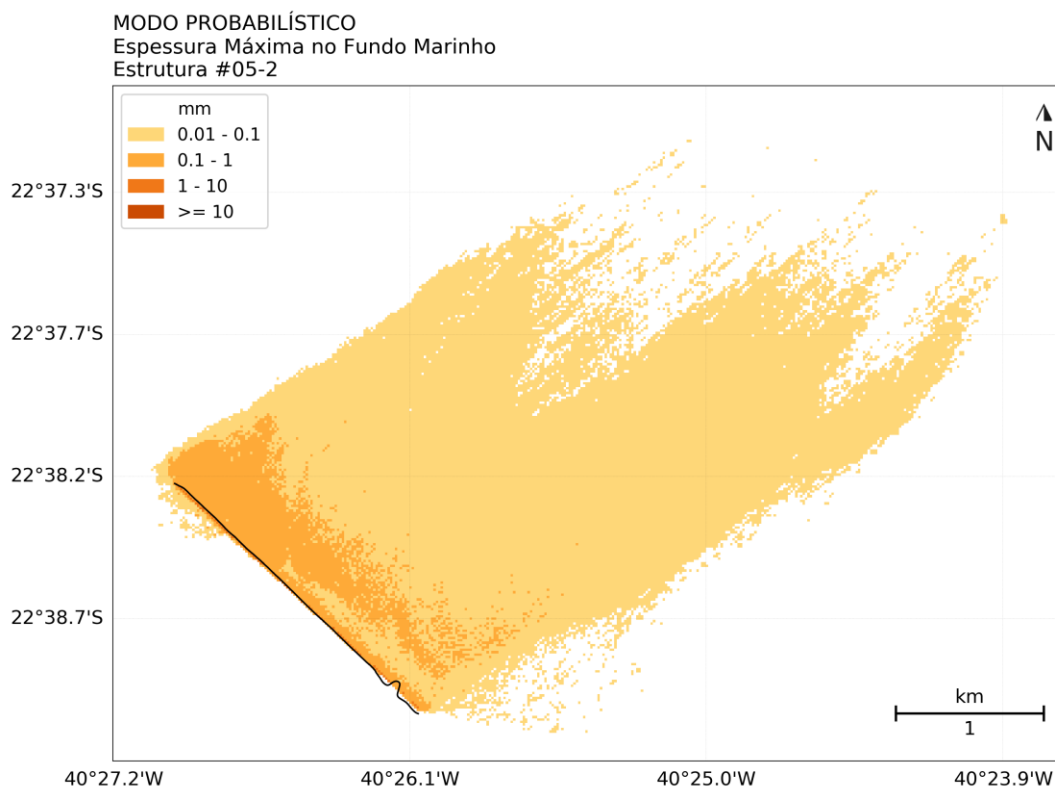


Figura 12: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #05-2 (Salema Production Flowlines). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Espessura Máxima no Fundo Marinho
Estrutura #06

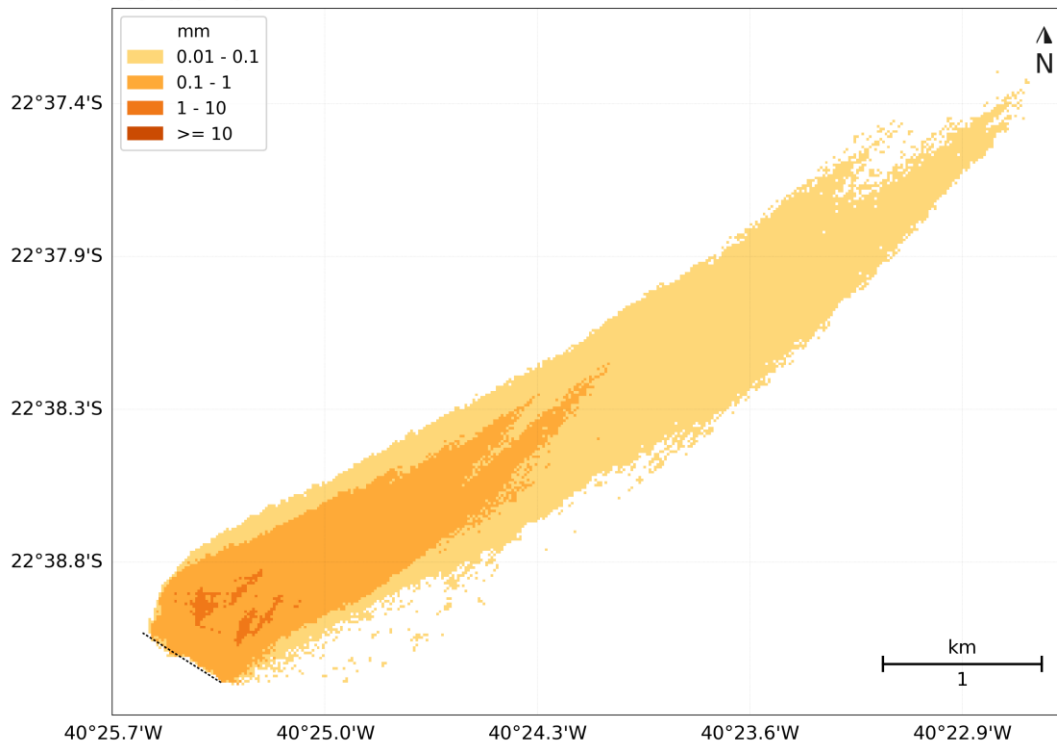


Figura 13: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #06 (Bijupira Gas Injection Risers). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Espessura Máxima no Fundo Marinho
Estrutura #07

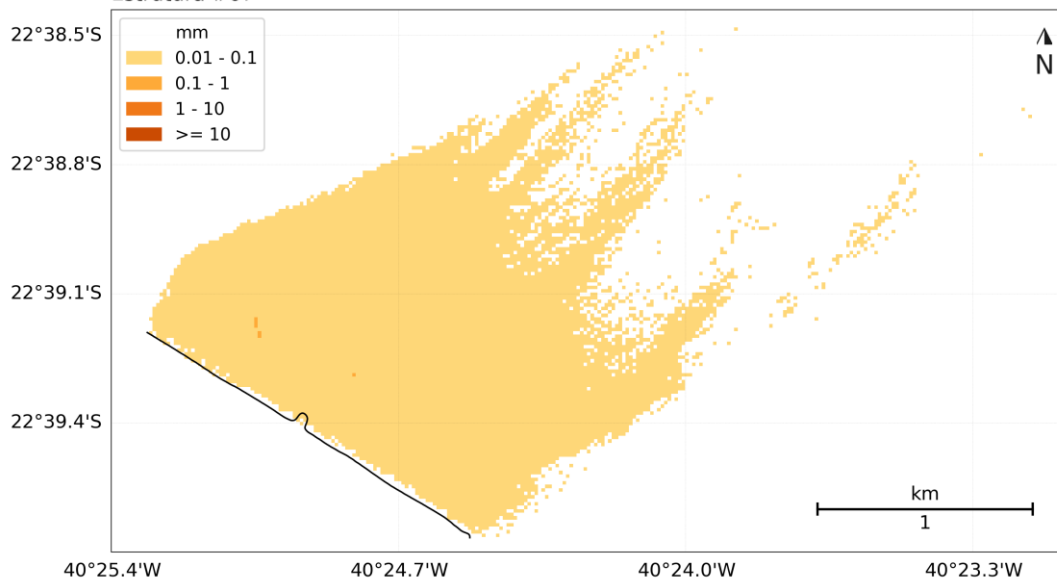


Figura 14: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #07 (Bijupira Gas Injection Flowlines). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
 Espessura Máxima no Fundo Marinho
 Estrutura #08

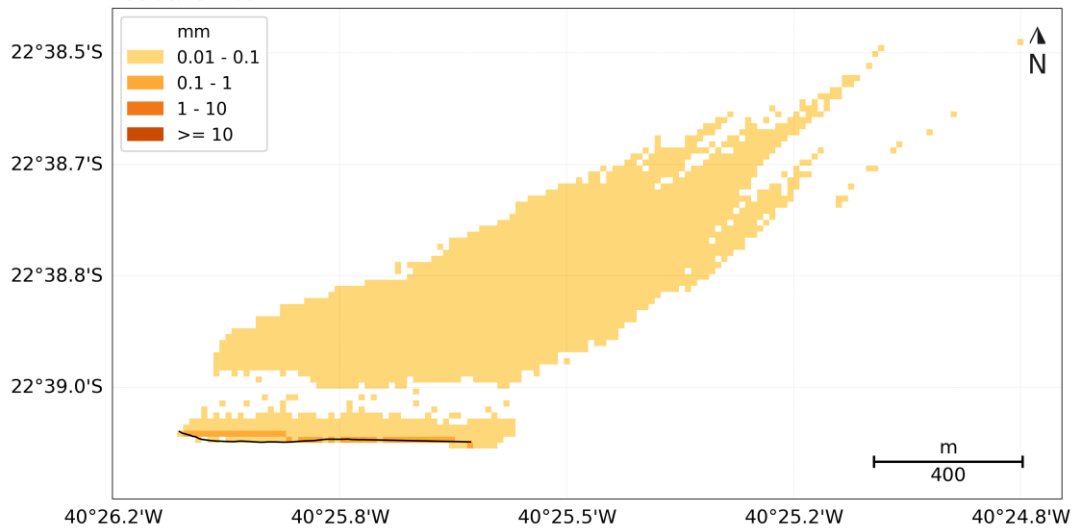


Figura 15: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #08
 (Salema Gas Injection Risers). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
 Espessura Máxima no Fundo Marinho
 Estrutura #09

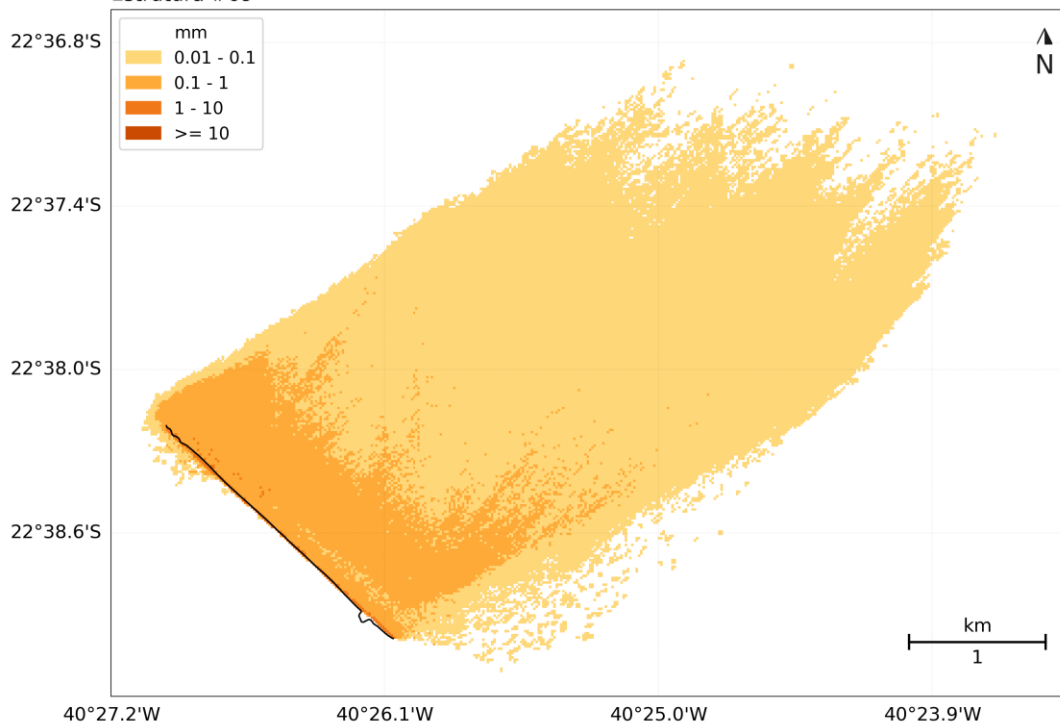


Figura 16: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #09
 (Salema Gas Injection Flowlines). Datum SIRGAS2000.

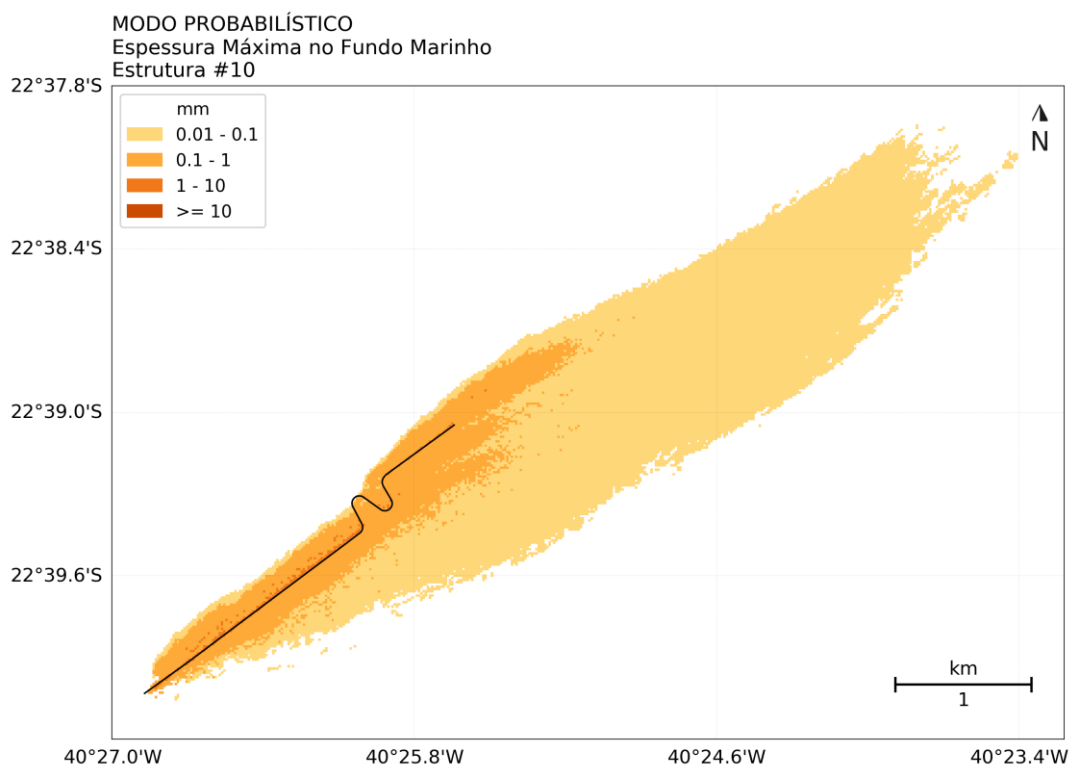


Figura 17: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #10
(Petrobras Flexible Flowline). Datum SIRGAS2000.

MODO PROBABILÍSTICO
Espessura Máxima no Fundo Marinho
Estrutura #11

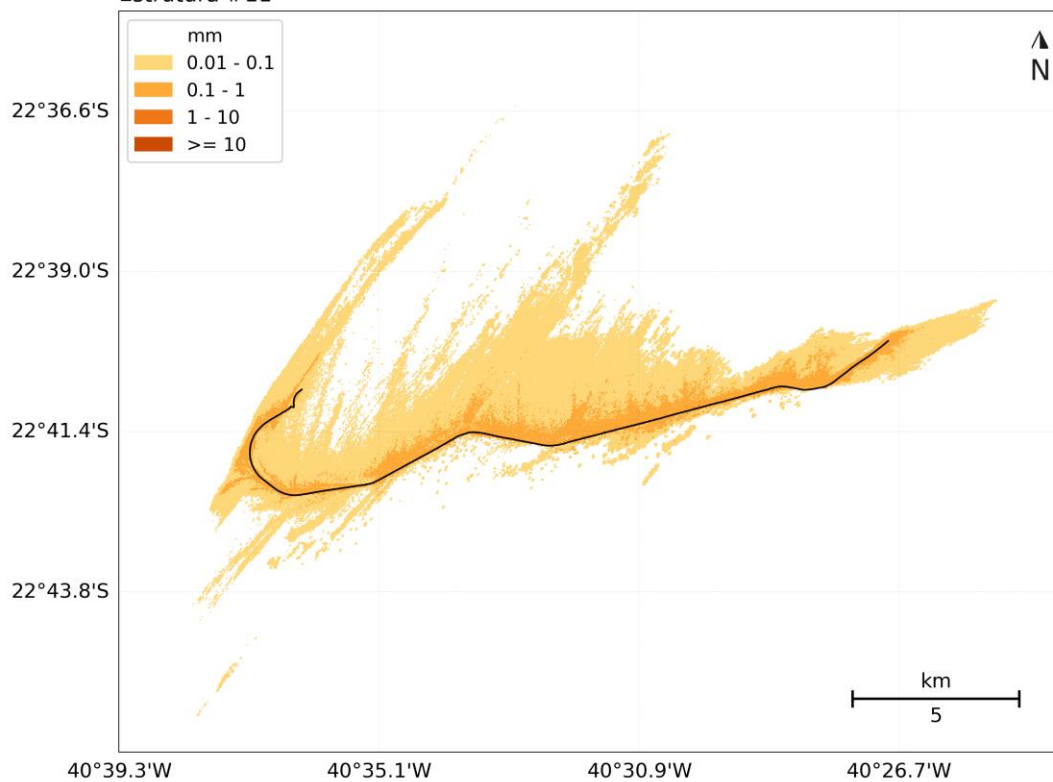


Figura 18: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #11 (Petrobras Rigid Flowline). Datum SIRGAS2000.

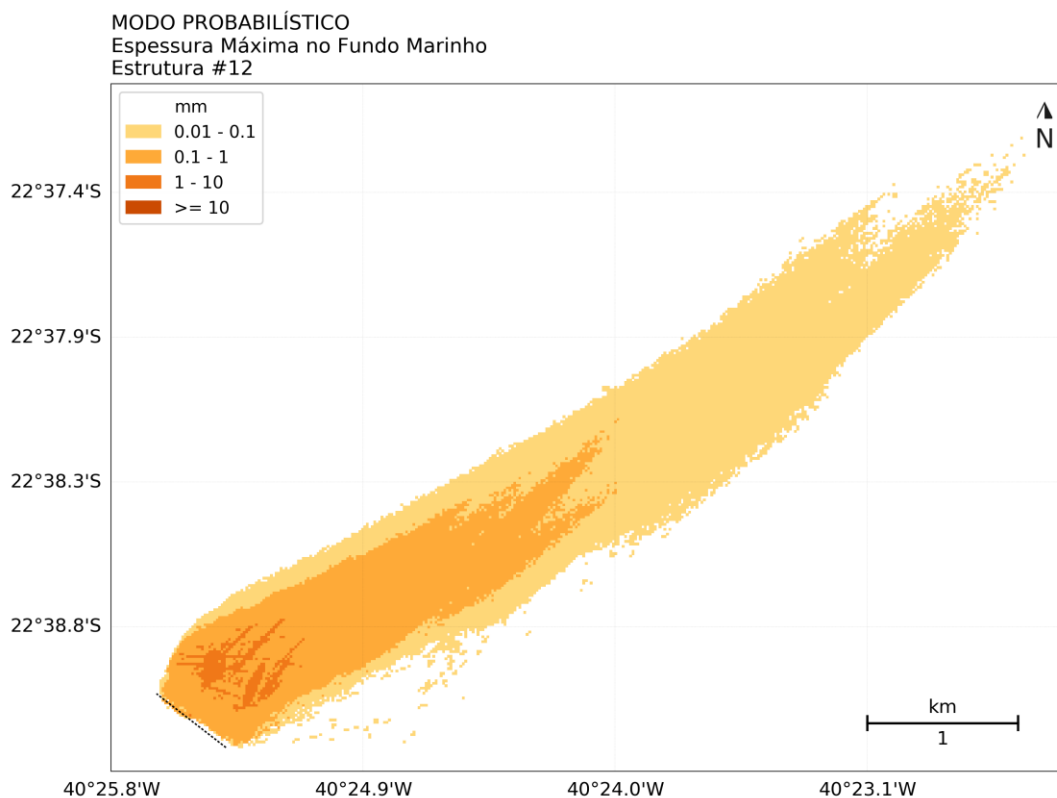


Figura 19: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #12 (Bijupira Water Injection Riser). Datum SIRGAS2000.

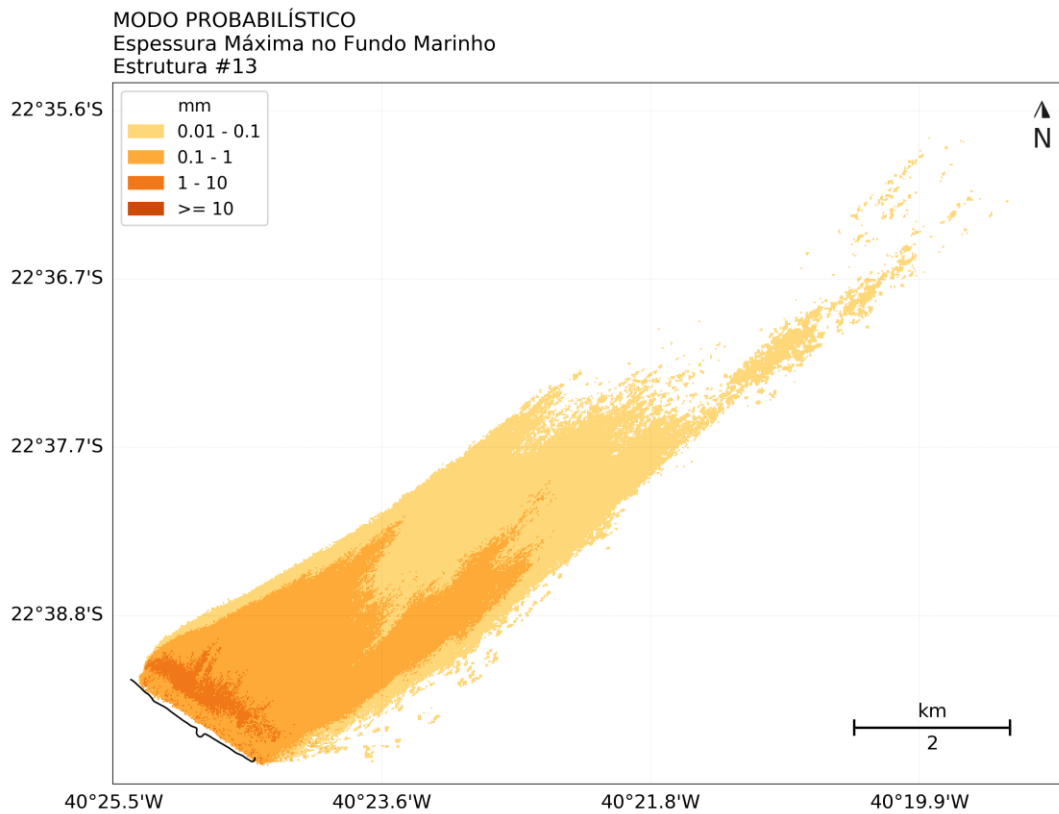


Figura 20: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #13
 (Bijupirá Water Injection Flowline). Datum SIRGAS2000.

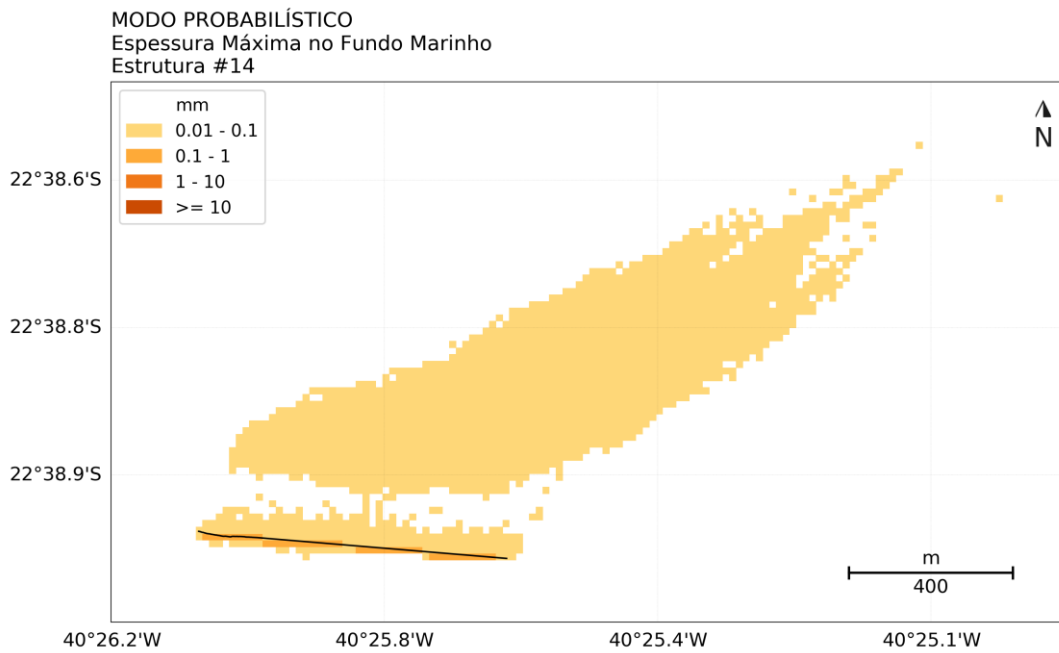


Figura 21: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #14
 (Salema Water Injection Riser). Datum SIRGAS2000.

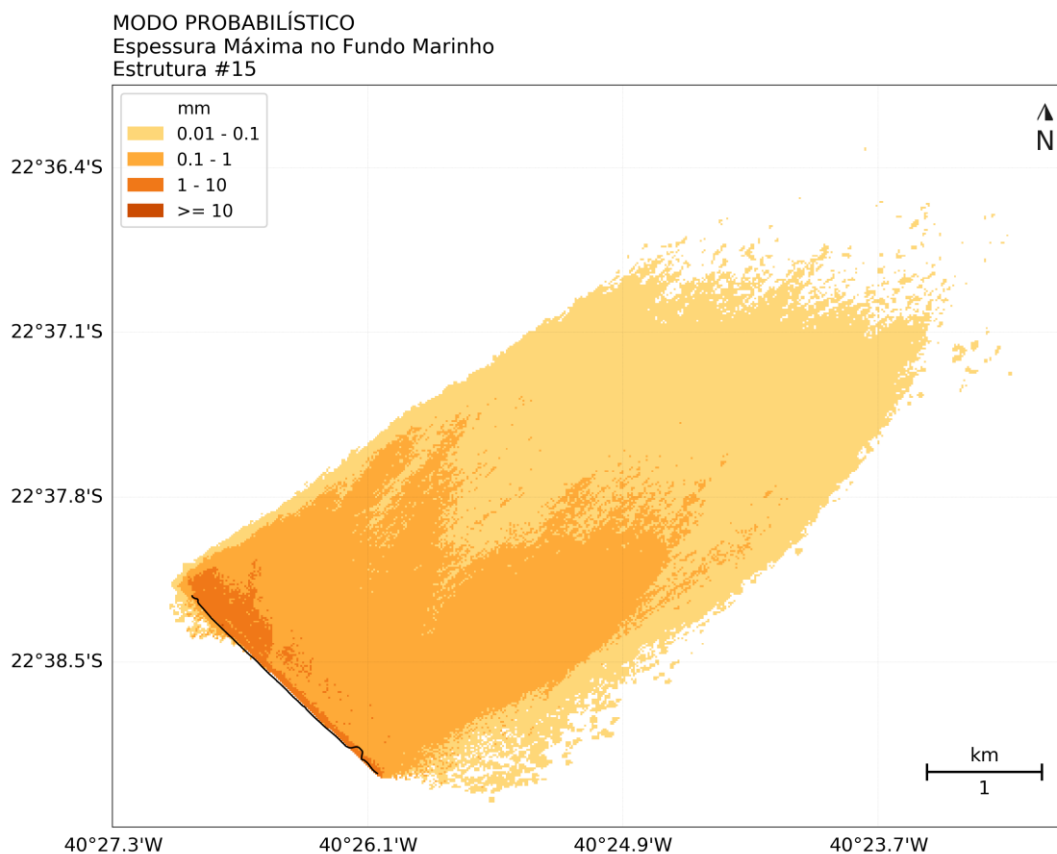


Figura 22: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #15 (Salema Water Injection Flowline). Datum SIRGAS2000.

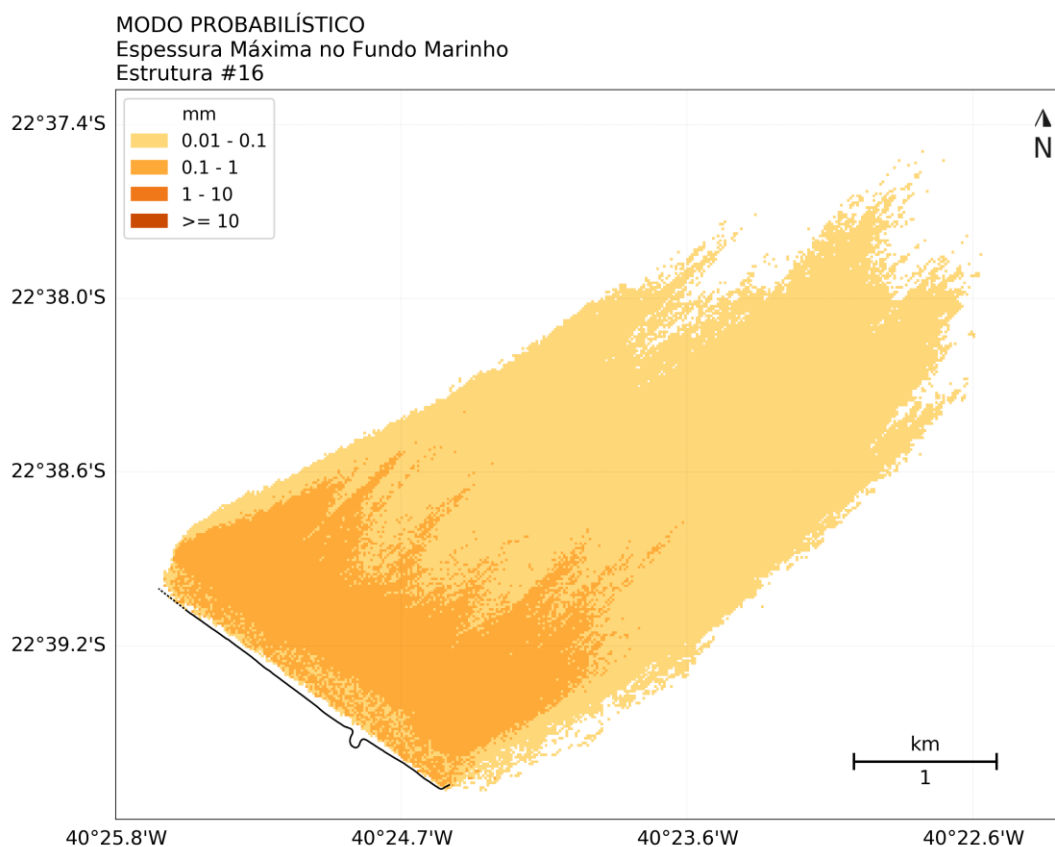


Figura 23: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #16 (Bijupira Umbilical). Datum SIRGAS2000.

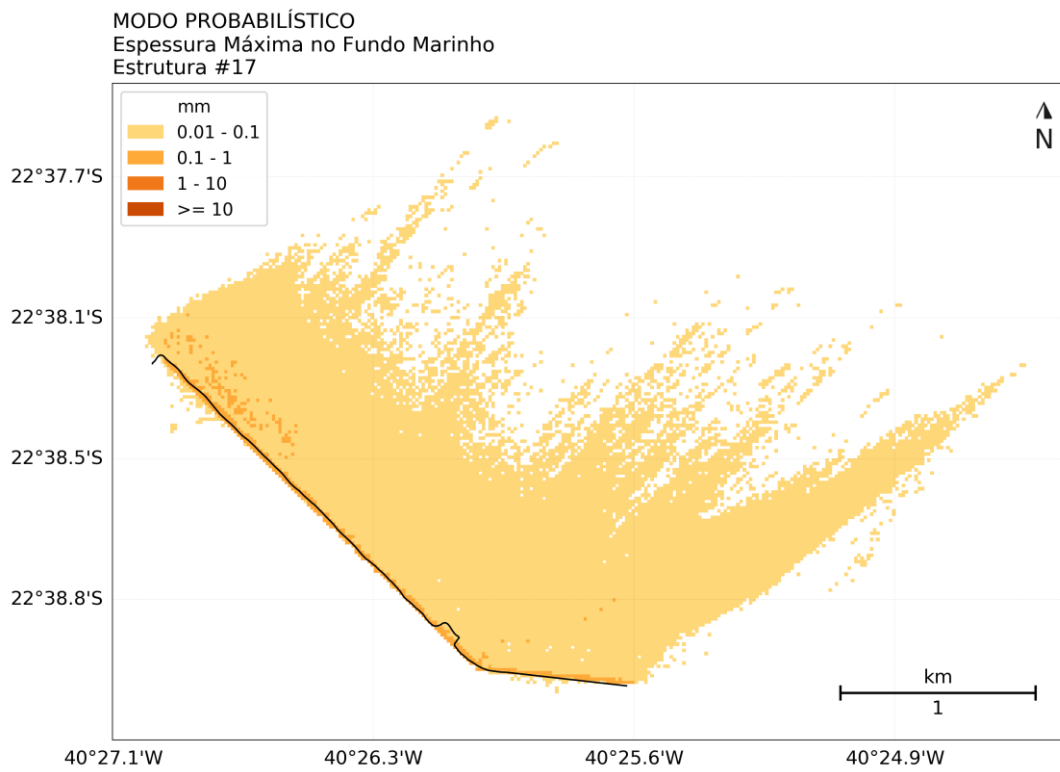


Figura 24: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #17 (Salema Umbilical). Datum SIRGAS2000.

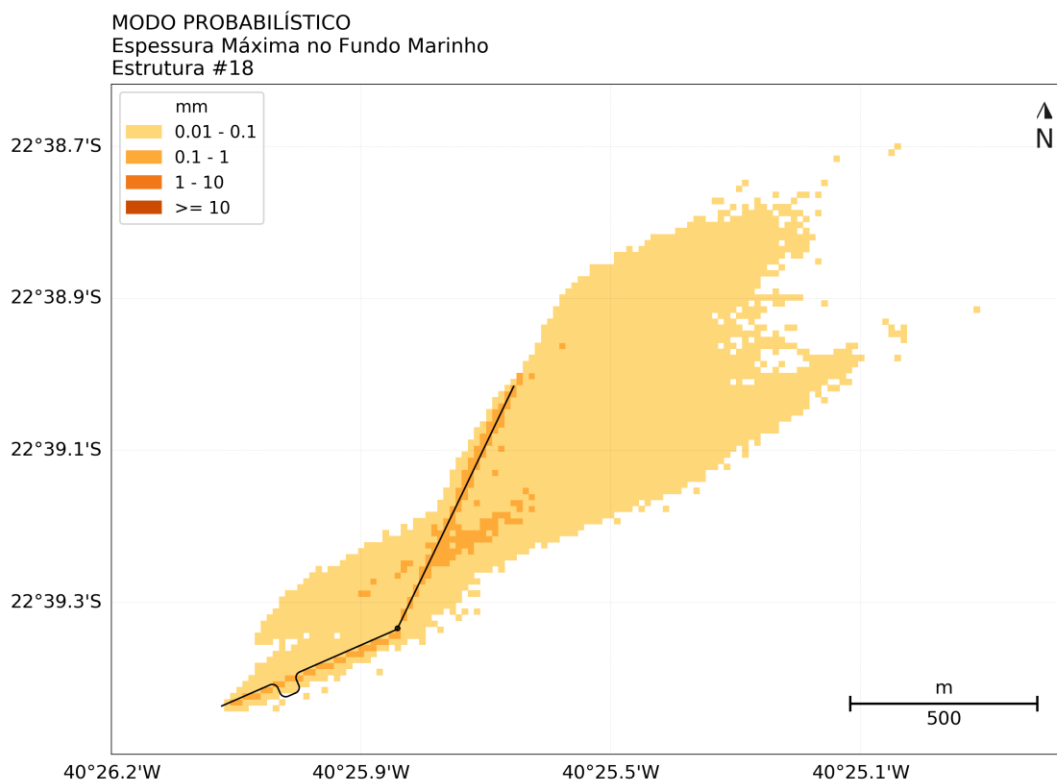


Figura 25: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #18 (SSIV Control Umbilical). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Espessura Máxima no Fundo Marinho
Estrutura #19-1

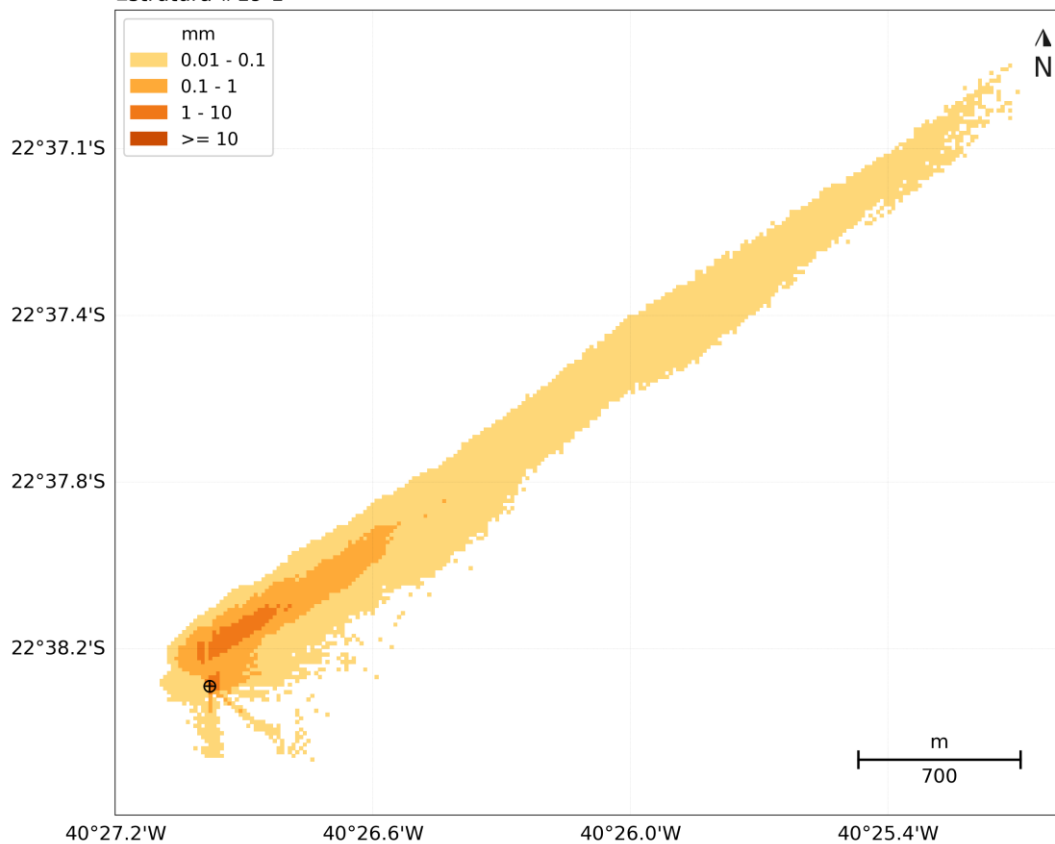


Figura 26: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #19-1
(Production Manifolds). Datum SIRGAS2000.

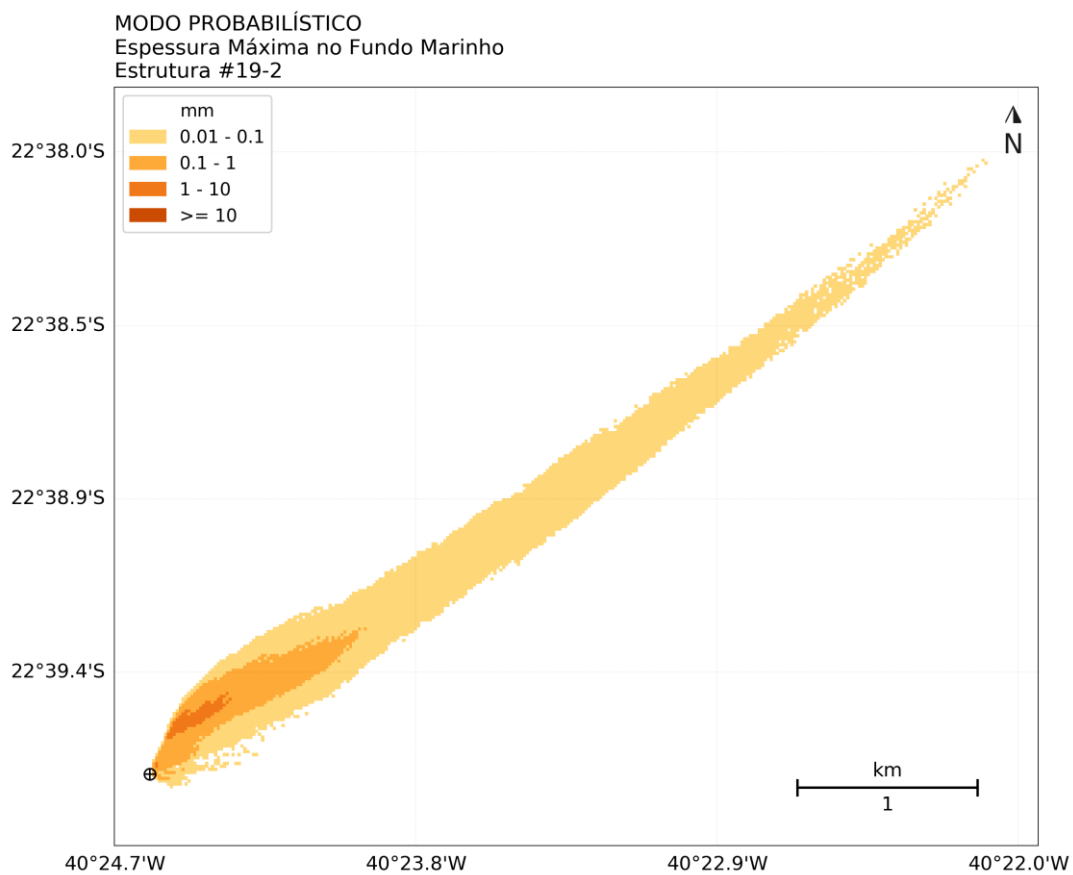


Figura 27: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #19-2
(Production Manifolds). Datum SIRGAS2000.

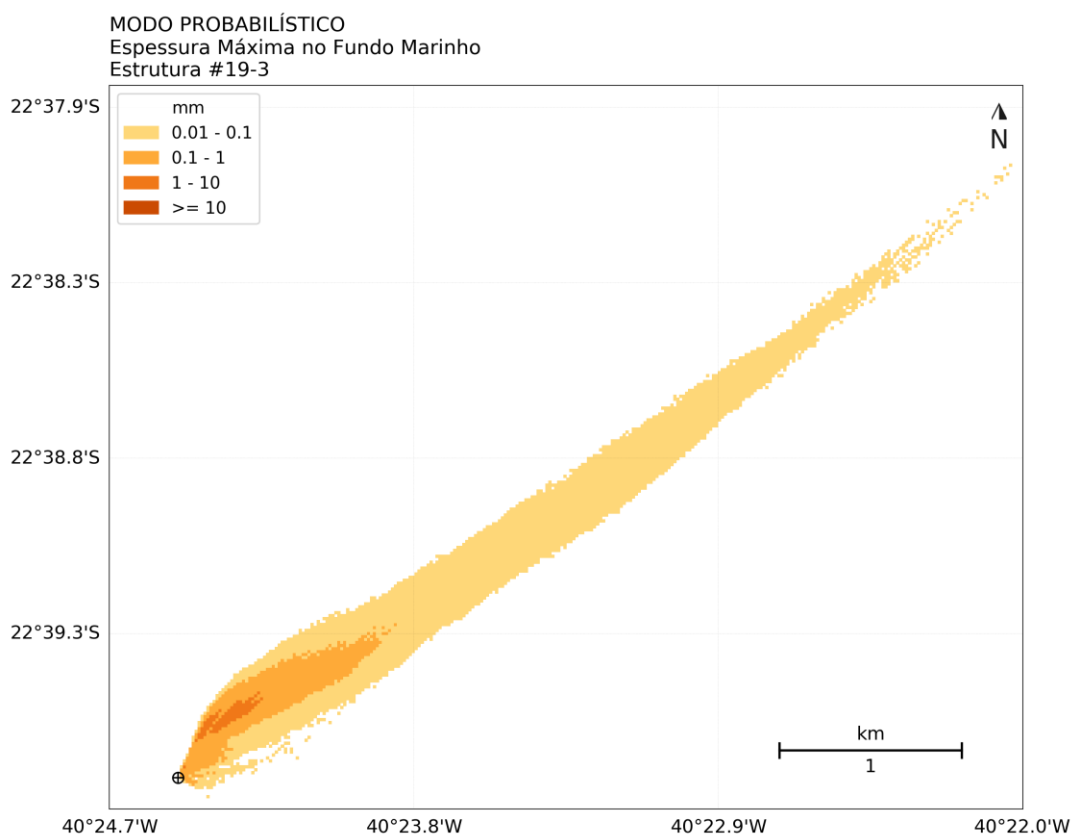


Figura 28: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #19-3 (Production Manifolds). Datum SIRGAS2000.



MODO PROBABILÍSTICO
Espessura Máxima no Fundo Marinho
Estrutura #20

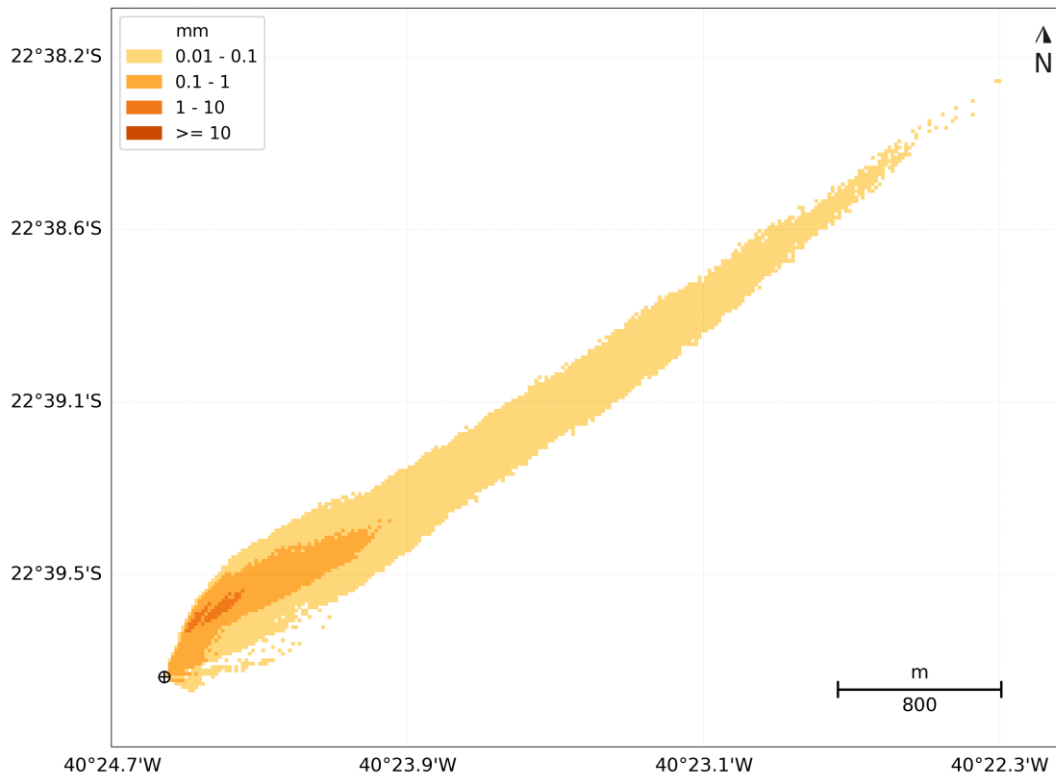


Figura 29: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #20 (Bijupira WI Manifolds). Datum SIRGAS2000.

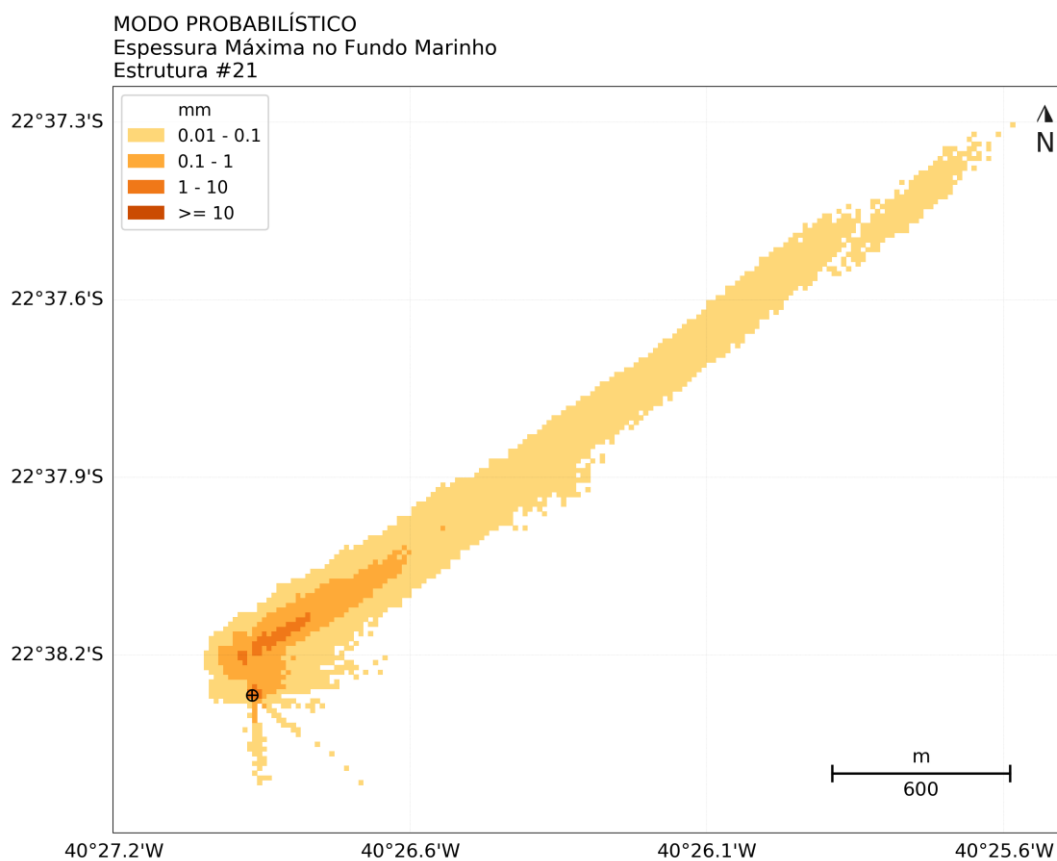


Figura 30: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #21
(Salema WI Manifolds). Datum SIRGAS2000.

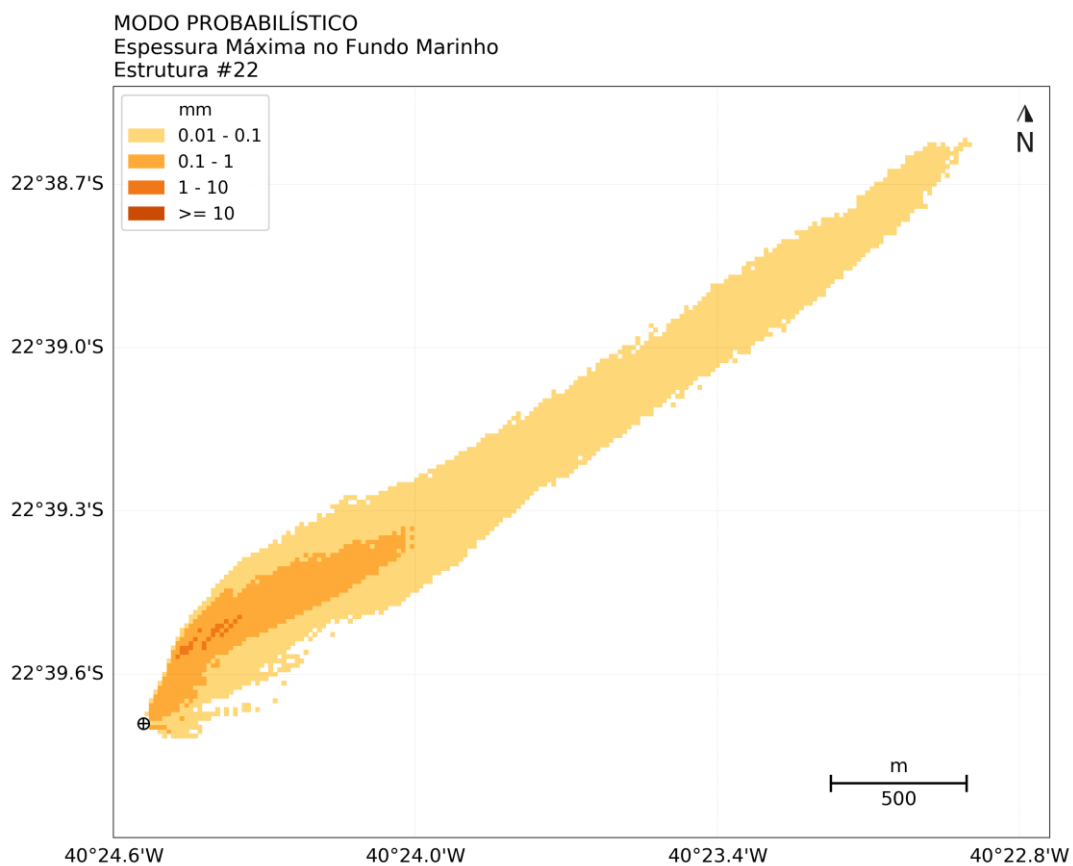


Figura 31: Espessura máxima no fundo marinho em decorrência da mobilização da estrutura #22 (Gas Lift PLET). Datum SIRGAS2000.



ANEXO IV - Cadastro Técnico Federal (CTF) da Equipe Técnica



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4961307	27/07/2020	27/07/2020	27/10/2020

Dados básicos:

CPF: 125.696.837-44
Nome: ANA CAROLINA ROCHINHA BOECHAT

Endereço:

logradouro: RUA BARÃO DE ICARAÍ
N.º: 14 Complemento: APTO 501
Bairro: FLAMENGO Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 22250-110 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	7Z7DAAETYDQ4UCM9
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5967357	27/07/2020	27/07/2020	27/10/2020

Dados básicos:

CPF: 372.037.698-28
Nome: ANDRE LUIS SANTI COIMBRA DE OLIVEIRA

Endereço:

logradouro: RUA GENERAL POLIDORO
N.º: 69 Complemento: APTO 302
Bairro: BOTAFOGO Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 22280-004 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	NIUPK276T5FR4G2M
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
3811578	27/07/2020	27/07/2020	27/10/2020

Dados básicos:

CPF: 109.240.737-56
Nome: FELIPE LOBO MENDES SOARES

Endereço:

logradouro: RUA ARIDIO MARTINS
N.º: 50 Complemento: BLOCO 08 AP. 403
Bairro: BAIRRO DE FÁTIMA Município: NITEROI
CEP: 24070-110 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	T9JA6MLKQV8YFJFF
------------------------------	------------------



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5416625	27/07/2020	27/07/2020	27/10/2020

Dados básicos:

CPF: 124.540.657-46
Nome: GABRIEL VIEIRA DE CARVALHO

Endereço:

logradouro: RUA TENENTE MARONES DE GUSMAO
N.º: 23 Complemento: 205
Bairro: COPACABANA Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 22041-060 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	8X6RW27W73BKIZ3I
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
3790998	27/07/2020	27/07/2020	27/10/2020

Dados básicos:

CPF: 116.991.707-03
Nome: HENERY FERREIRA GARÇÃO

Endereço:

logradouro: RUA JORNALISTA ANTONIO RODRIGUES DA COSTA
N.º: 17 Complemento: QUADRA 230
Bairro: ITAIPU Município: NITEROI
CEP: 24342-400 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	L5ZR4ZLXSURNS29K
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5621594	27/07/2020	27/07/2020	27/10/2020

Dados básicos:

CPF: 890.313.184-34
Nome: MARCELO MONTENEGRO CABRAL

Endereço:

logradouro: RUA EUCLIDES DA CUNHA
N.º: 255 Complemento: 507-2
Bairro: SÃO CRISTÓVÃO Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 20940-060 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2142-40	Engenheiro Civil (Hidráulica)	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	W7Q2HL3TA7MYM199
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
201344	27/07/2020	27/07/2020	27/10/2020

Dados básicos:

CNPJ : 04.001.949/0001-67
Razão Social : PROOCEANO SERVIÇO OCEANOGRÁFICO E AMBIENTAL LTDA
Nome fantasia : PROOCEANO
Data de abertura : 01/07/2000

Endereço:

logradouro: AV. RIO BRANCO
N.º: 311 Complemento: SALA 1205
Bairro: CENTRO Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 20040-009 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	QJAQ6WHI3SYSHL53
------------------------------	------------------



Anexo XI – Caracterização, Avaliação de Impacto Ambiental e Análise de Risco

Produção e Escoamento de Petróleo e Gás nos Campos de Bijupirá e Salema, Bacia de Campos

Projeto de Descomissionamento de Instalações - FPSO Fluminense

Análise Ambiental

Processo N° 02022.004188/2001-21

Desenvolvido para:



Rev. 00– Agosto/2020.





CONTROLE DE REVISÕES

Rev.	Data	Descrição (motivo da revisão)
00	Agosto/2020	Documento original



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	1
2. INFORMAÇÕES AMBIENTAIS BÁSICAS.....	1
2.1. MEIO FÍSICO.....	4
2.2. MEIO BIÓTICO	25
2.3. MEIO SOCIOECONÔMICO.....	39
3. ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS	54
3.1. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA	54
3.2. PREMISSAS ADOTADAS	58
3.3. SISTEMAS ANALISADOS	58
3.4. RESULTADOS APP	59
4. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	61
4.1. METODOLOGIA SIMPLIFICADA PARA A AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS	61
4.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS.....	63
4.2.1. MEIOS FÍSICO E BIÓTICO	66
4.2.2. MEIO SOCIOECONÔMICO	83
5. CONCLUSÃO.....	98
6. EQUIPE TÉCNICA	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A: Planilhas de Análise Preliminar de Perigos (APP)

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Mapa Batimétrico e de Gradiente dos Campos de Bijupirá e Salema

ANEXO B: Localização das falhas reversas nos Campos de Bijupirá e Salema

ANEXO C: Distribuição de Corais de Profundidade no Campos de Bijupirá e Salema

ANEXO D: Mapas de Áreas de Pesca

ANEXO E: Ficha de Informação de Segurança para Produtos Químicos (FISPQ)

ANEXO F: Cadastros Técnicos Federais (CTFs)



LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Mapa de localização das estruturas que serão descomissionadas nos Campos de Bijupirá e Salema durante o processo de desativação das instalações.</i>	<i>3</i>
<i>Figura 2: Perfis de temperatura, salinidade e densidade coletada em 14 estações ao redor do poço de BJ-B no Campo de Bijupirá, Bacia de Campos, na campanha de monitoramento de 2005. Fonte: SHELL/HRT (2006).</i>	<i>8</i>
<i>Figura 3: Diagrama T-S dos dados obtidos em 14 estações ao redor do poço de BJ-B no Campo de Bijupirá, Bacia de Campos, na campanha de monitoramento de 2005. Fonte: SHELL/HRT (2006).</i>	<i>9</i>
<i>Figura 4: Fotos de amostras e granulometria dos sedimentos de fundo no Campo de Bijupirá e Salema (HRT/SHELL, 2006).</i>	<i>11</i>
<i>Figura 5: Imagem de Sonar de Varredura Lateral com identificação dos corais na área dos Campos de Bijupirá e Salema. Fonte: ENTERPRISE OIL (2001).</i>	<i>13</i>
<i>Figura 6: Refletor (linha vermelha) indicando a base da camada de Silte na área de Salema, Campos de Bijupirá e Salema. Fonte: ENTERPRISE OIL (2001).</i>	<i>14</i>
<i>Figura 7: Refletor (linha vermelha) indicando a base da camada de Silte na área de Bijupirá, Campos de Bijupirá e Salema. Fonte: ENTERPRISE OIL (2001).</i>	<i>15</i>
<i>Figura 8: Exemplo de falha reversa (linha vermelha) em sub-superfície identificada na área dos Campos de Bijupirá e Salema a partir da sísmica rasa. Fonte: ENTERPRISE OIL (2001).</i>	<i>16</i>
<i>Figura 9: Bancos de corais identificados no fundo oceânico na área dos Campos de Bijupirá e Salema. Fonte: SHELL, 2017.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 10: Unidades de Conservação identificadas na área da atividade de descomissionamento.</i>	<i>38</i>
<i>Figura 11: Rotas de navegação previstas para o descomissionamento das atividades de produção nos Campos de Bijupirá e Salema, Bacia de Campos</i>	<i>40</i>
<i>Figura 12: Municípios de origem e frequências das embarcações pesqueiras que se aproximaram do FPSO Fluminense – 2017. Fonte: SHELL, 2017.</i>	<i>43</i>
<i>Figura 13: Municípios de origem e frequências das embarcações pesqueiras que se aproximaram do FPSO Fluminense – 2018. Fonte: SHELL, 2018.</i>	<i>43</i>
<i>Figura 14: Vista geral do Porto do Açú (Fonte: PORTO DO AÇU, 2020)</i>	<i>48</i>
<i>Figura 15: Vista geral da Nitshore (Fonte: NITSHORE, 2020).</i>	<i>49</i>
<i>Figura 16: Distribuição dos cenários acidentais.</i>	<i>60</i>



LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Campanhas de monitoramento de sedimento realizadas nos Campos de Bijupirá (HRT/SHELL, 2006).</i>	21
<i>Tabela 2: Valores mínimos e máximos dos parâmetros analisados ao longo do monitoramento dos Campos de Bijupirá e Salema, entre os anos de 2001 e 2005, comparados com o Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PETROBRAS, 2013) e valores de referência TEL (Threshold Effects Levels – níveis de efeitos provisórios) e PEL (Probable Effects Levels – níveis de efeitos prováveis) (BUCHMAN, 2008 – NOAA; CCME, 2012)</i>	21
<i>Tabela 3: Espécies de tartarugas marinhas presentes na região onde está inserida a atividade e seus status de conservação.</i>	28
<i>Tabela 4: Espécies de aves ameaçadas de extinção presentes na região onde está inserida a atividade.</i>	29
<i>Tabela 5: Cetáceos com ocorrência na região onde está inserida a atividade e seus status de conservação.</i>	31
<i>Tabela 6: Principais espécies de peixes de interesse comercial presentes na região onde está inserida a atividade ameaçadas de extinção no Brasil e/ou no mundo.</i>	32
<i>Tabela 7: Períodos de defeso e de proibição de pesca.</i>	34
<i>Tabela 8: Unidades de Conservação identificadas na área da atividade.</i>	36
<i>Tabela 9: Possíveis interferências das áreas de pesca com as rotas das embarcações necessárias ao descomissionamento. Fonte: EXXONMOBIL/WITTO'BRIEN'S, 2019.</i>	40
<i>Tabela 10: Sítios Arqueológicos.</i>	53
<i>Tabela 11: Modelo planilha de APP</i>	55
<i>Tabela 12: Categorias de frequência.</i>	56
<i>Tabela 13: Categorias de severidade</i>	57
<i>Tabela 14: Matriz para Classificação de Risco</i>	57
<i>Tabela 15: Lista de sistemas e subsistemas.</i>	59
<i>Tabela 16: Lista de Medidas de Controle</i>	60
<i>Tabela 17: Lista de Recomendações</i>	60
<i>Tabela 18: Definições dos atributos dos impactos (segundo a Nota Técnica Nº 10/2012 - CGPEG/DILIC/IBAMA)</i>	62
<i>Tabela 19: Principais ações geradoras de impactos associadas às operações de descomissionamento.</i>	65
<i>Tabela 20: Principais ações geradoras de impactos associadas ao Cenário Acidental.</i>	66
<i>Tabela 21: Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados</i>	68
<i>Tabela 22: Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais.</i>	70
<i>Tabela 23: Matriz de Impactos Ambientais – Cenário Operacional.</i>	75
<i>Tabela 24: Projetos Ambientais propostos.</i>	76
<i>Tabela 25: Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados – Cenário Acidental.</i>	78
<i>Tabela 26: Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais – Cenário Acidental.</i>	79



<i>Tabela 27: Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais – Cenário Acidental</i>	82
<i>Tabela 28: Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados</i>	84
<i>Tabela 29: Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais</i>	86
<i>Tabela 30: Matriz de Impactos Ambientais – Cenário Operacional</i>	90
<i>Tabela 31: Projetos Ambientais propostos</i>	91
<i>Tabela 32: Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados – Cenário Acidental</i>	93
<i>Tabela 33: Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais – Cenário Acidental</i>	94
<i>Tabela 34: Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais – Cenário Acidental</i>	97
<i>Tabela 35: Equipe Técnica</i>	99



Lista de Siglas

Sigla	Definição
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
APP	Análise Preliminar de Perigos
EBS	Estudo de Base Ambiental
FPSO	Unidade Flutuante de Armazenagem e Transferência (em inglês, Floating Production Storage and Offloading)
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ROV	Veículo Submarino Operado Remotamente (em inglês, Remotely Operated Vehicle)
WOB	Witt O'Brien's do Brasil



1. APRESENTAÇÃO

O presente documento visa apresentar uma análise ambiental para o descomissionamento das instalações de produção dos Campos de Bijupirá e Salema.

Nessa análise ambiental estão sendo consideradas as áreas dos campos, as rotas de navegação das embarcações alocadas na atividade, e as bases de apoio marítimo que serão utilizadas – Porto do Açu em São João da Barra/RJ e Nitshore, em Niterói/RJ. A unidade de produção associada a esses campos é o FPSO Fluminense.

São apresentadas neste documento informações relativas à caracterização ambiental, no que se refere aos meios físico, biótico e socioeconômico, à análise de riscos ambientais e à avaliação de impactos ambientais relacionados ao projeto de descomissionamento da atividade. Essas informações encontram-se estruturadas nos seguintes itens:

- Informações Ambientais Básicas;
- Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais; e
- Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais; e
- Conclusão

Esse relatório foi elaborado pela Witt O'Brien's Brasil (WOB), empresa de consultoria independente, e está sendo apresentado em 01 (uma) via digital.

2. INFORMAÇÕES AMBIENTAIS BÁSICAS

Como forma de alinhar o conhecimento e subsidiar a avaliação ambiental do projeto, foi elaborada uma caracterização sucinta das áreas passíveis de serem afetadas pelas atividades de descomissionamento das instalações, envolvendo itens dos meios físico, biótico e socioeconômico

Para a caracterização dos **Meios Físico e Biótico**, foram utilizadas informações geradas pelos seguintes projetos de caracterização ou monitoramento realizados nos Campos de Bijupirá e/ou Salema:

- EIA/RIMA da Atividade de Produção e Escoamento dos Campos de Bijupirá e Salema (SHELL/HABTEC, 2002)
- Caracterização ambiental de Bijupirá e Salema (*Site Survey Bijupirá Salema*) - (ENTERPRISE OIL, 2001);



- Monitoramento ambiental da atividade de perfuração de Bijupirá e Salema (HABTEC, 2001 *apud* HRT/SHELL, 2006; ANALYTICAL SOLUTIONS S.A., 2002a, 2002b, 2003a, 2003b, 2004a e 2004b *apud* HRT/SHELL, 2006);
- Monitoramento ambiental da atividade de perfuração de Bijupirá (HRT/SHELL, 2006). As campanhas ocorreram entre 2001 e 2005, sendo realizadas nove, uma de caracterização e oito de monitoramento.
- Projetos de Monitoramento Ambiental do Campo de Bijupirá e Salema – FPSO Fluminense (SHELL/AECOM, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019).

Foram ainda utilizadas, quando cabível, fontes secundárias disponíveis para a região.

Para a **Caracterização Socioeconômica**, considerando-se a necessidade de dados atualizados, foram utilizados os dados de monitoramento das áreas de segurança das unidades de perfuração da Shell, além de dados secundários, devidamente referenciados no item específico.

O FPSO Fluminense e suas estruturas associadas encontram-se instaladas a 250km a leste do estado do Rio de Janeiro, sobre o talude continental da Bacia de Campos. As profundidades médias de lâmina d'água em que as estruturas se encontram instaladas variam de 765m em Bijupirá e 623m em Salema. A **Figura 1** apresenta a localização das estruturas que serão descomissionadas nos Campos de Bijupirá e Salema durante o processo de desativação das instalações

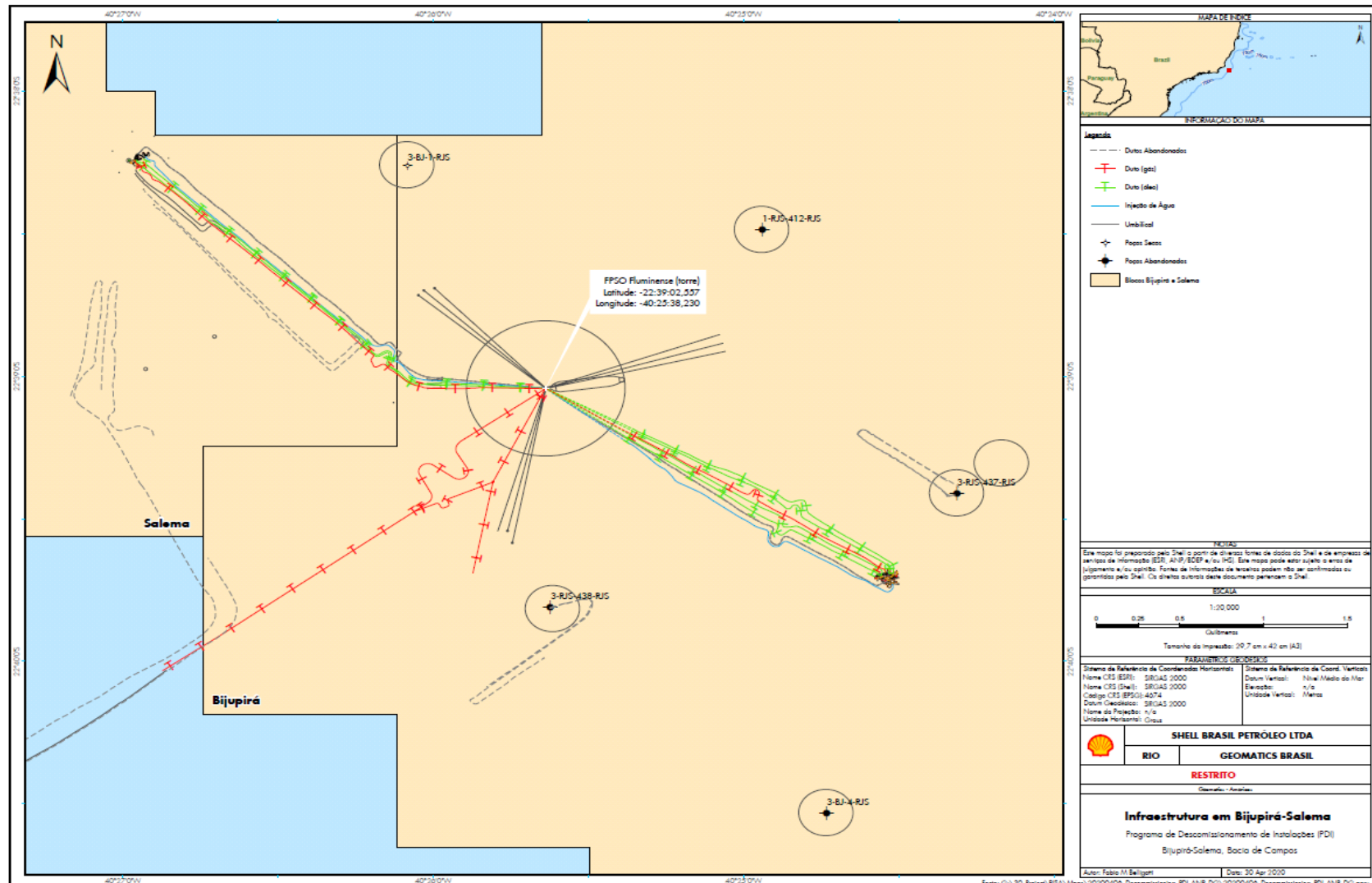


Figura 1: Mapa de localização das estruturas que serão descomissionadas nos Campos de Bijupirá e Salema durante o processo de desativação das instalações.



2.1. Meio Físico

O objetivo deste item é a realização de uma breve caracterização das condições meteocenanográficas e da qualidade das águas e sedimentos da região, bem como das condições do leito marinho na área do Campo de Bijupirá e Salema quanto à batimetria, composição granulométrica (sedimentos superficiais) e morfologia (formas de relevo do fundo oceânico), objetivando subsidiar o plano de descomissionamento do FPSO Fluminense e demais estruturas instaladas junto ao substrato marinho.

A. Caracterização meteocenanográfica

Meteorologia

Localizados na porção Sul do Oceano Atlântico, os Campos de Bijupirá e Salema encontram-se na latitude aproximada de 22°38'S e longitude de 40°28'W. Na latitude do Rio de Janeiro, há uma forte interação meridional entre o clima tropical e o subtropical.

Os principais sistemas atmosféricos que atuam na região da Bacia de Campos são o centro de alta pressão semipermanente Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e o centro de baixa pressão Anticiclone Móvel Polar (APM). O primeiro, que associado à Massa Tropical Atlântica, é responsável pelos tipos de tempo prevalentes na região (NOGUEIRA, 2014). Esse sistema sofre um deslocamento em torno de sua posição média durante o ano, gerando uma variação no campo de vento atuante na região da Bacia de Campos (GEORXT, 2013).

Nos meses de verão, o núcleo da ASAS está posicionado mais a Sul e a Leste sobre o oceano, normalmente a 28ºS, com ventos de Nordeste e Leste. Durante o inverno, este sistema está mais posicionado a Norte e Oeste, em torno de 23ºS próximo ao continente, com ventos de Norte e, principalmente, Nordeste (NOGUEIRA, 2014).

A variação do tamanho e do posicionamento da ASAS determina, principalmente, a variabilidade sazonal no regime de ventos da costa sudeste do Brasil, de forma que no verão o vento predominante nesta costa é de nordeste, ao passo que no inverno, o vento predominante é de leste-nordeste (CLIMANÁLISE, 1996)

Os sistemas frontais, associados aos distúrbios de grande escala, têm deslocamento acompanhados de ciclones e anticiclones migratórios, que alteram os campos de pressão, de ventos e de outras variáveis atmosféricas, ao longo de sua trajetória (NOGUEIRA, 2014). Essas alterações meteorológicas na costa da região sudeste brasileira ocorrem, em média, quatro vezes ao mês no período do verão e sete vezes no inverno.



Adicionalmente, nos meses de inverno, as massas de ar com altas pressões e baixas temperaturas, que acompanham as frentes frias, avançam pelo interior do continente na direção norte-nordeste, desviando para o mar na latitude de 20°S, quando perdem as próprias características e se fundem a ASAS (SHELL/HABTEC, 2002).

Quando a frente atinge o sul do Brasil, os ventos no Rio de Janeiro começam a mudar, de modo geral, 30 a 40 horas antes. A primeira virada dos ventos é para Norte, às vezes, precedida de períodos de calmaria, depois os ventos de Norte intensificam-se e causam estagnação das brisas, que enfraquecem ou desaparecem. Nesta fase, as temperaturas sobem extremamente e, no verão, são registradas as máximas do ano. Os ventos Norte viram para Noroeste, até o instante da penetração da frente, marcado pela virada dos ventos para Oeste e Sudoeste. Cada uma dessas fases pode ser mais longa ou mais breve, dependendo da velocidade de deslocamento da frente (SHELL/HABTEC, 2002).

A superfície oceânica é influenciada pelos centros de alta e baixa pressão regentes na região. Em períodos de domínio da ASAS, o mar em desenvolvimento apresenta ondulações de Norte/Norte-Nordeste, com presença de *swell* de Sul/Sudeste. Este estado é o mais comum na Bacia de Campos, principalmente no verão, mas também é identificado no inverno. Além disso, sob essas condições, também é possível verificar ondulações de Nordeste/Leste-Nordeste/Leste com *swell* de Sul/Sudeste, principalmente no período de primavera-verão (GEORXT, 2013).

No entanto, em situações regidas pelo domínio de sistemas frontais há a presença de ondulações de Sudoeste a Nordeste, geradas a grandes distâncias da Bacia de Campos, com *swell* de Sudoeste a Nordeste ou Sul/Sudeste (GEORXT, 2013).

Outro fator que pode alterar as condições meteorológicas da região sudeste do Brasil, mas que está presente ao longo de uma faixa do território da América do Sul, onde há intensa atividade convectiva no verão, que começa no oeste da Amazônia e se prolonga para a direção sudeste, indo terminar no meio do Atlântico Sul, é a conhecida Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). As características climáticas da ZCAS são mais evidentes no verão e praticamente desaparecem no inverno. Ao atingir o Rio de Janeiro, essas frentes ficam estacionadas por períodos de cinco a 10 dias, produzindo precipitações médias de 300 mm (SHELL/HABTEC, 2002).



Oceanografia

Com relação às características oceanográficas da área de estudo, serão discutidos de forma breve aspectos como: maré, ondas, massas d'água, correntes, e os parâmetros físico-químicos temperatura e salinidade.

Assim, inicialmente, a maré predominante no local é semidiurna, com pequena contribuição diurna (GEORXT, 2013). As principais ondas no Atlântico Sul são geradas nas médias e altas latitudes, por tempestades originadas nos centros de baixa pressão que vêm da Antártica, associados às frentes frias. As principais direções de propagação são SW e SE, com as mais intensas ocorrências observadas nas direções SSW e S. Na área dos campos de Bijupirá e Salema, são predominantes ondas de NE, associadas à circulação induzida pelo centro de alta pressão semi-permanente do Atlântico (CANDELLA, 1997 *apud* SHELL/HABTEC, 2002).

SHELL/HABTEC (2002), baseando-se em dados de ondas do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO), identificaram um quadro de complexidade do mar local, com porcentagens de ocorrências distribuídas preferencialmente nas direções E (24,13%), NE (21,79%), induzidas principalmente pela ASAS, e S (21,16%) e SE (15,46%), relacionadas a *swell* originado nos centros de baixa pressão. O período de onda mais característico em todas as direções é de 6/7 segundos, com quantidades de observações destacadas para períodos inferiores a 6 segundos e de 8/9 segundos. Nas direções S e SW (*swell*), há um equilíbrio entre a predominância dos períodos de 6/7 e 8/9 segundos, com observações relacionadas a ondas de maior significância, de período de 10/11 segundos.

Com relação à altura das ondas, praticamente 90% das ocorrências encontram-se na faixa de 0 a 3 metros, com destaque para aquelas de 0,5 a 2,0 m. Cabe ressaltar novamente observações mais comuns de eventos significativos, representados por ondas de até 4 metros, nas direções S e SW (relacionadas a *swell*). É válido destacar também os registros extremos, com mais de 6 metros de altura, ocorrendo nas direções S, SW e E, relacionados às passagens de frentes frias.

Considerando as massas d'água, podem ser identificadas na região da Bacia de Campos:

- Água Tropical (AT), quente e salina (Temperatura > 20 °C e Salinidade > 36) (CASTRO & MIRANDA, 1998; SILVEIRA *et al.* 2000; 2007). É uma massa d'água sensível às variações sazonais dos processos oceanográficos e meteorológicos, apresentando maior estratificação no verão e no outono, em contraste com a homogeneidade do inverno e primavera, onde as distribuições dos valores de temperatura e salinidade sugerem uma mistura quase isopical.



- Água Central do Atlântico Sul (ACAS), massa d'água de origem subtropical, fria (temperaturas menores ou iguais a 18°C) e relativamente menos salgada (com valores entre 34,5 e 36), localiza-se abaixo da Água Tropical, sobre o talude continental.
- Água Costeira (AC), que é caracterizada por baixa salinidade e alta temperatura, sendo identificada mais na plataforma continental interna.
- Água Intermediária Antártica (AIA), água rica em oxigênio e pouco salina. É formada na região superficial da Convergência Antártica (de 48°S a 60°S) e apresenta temperaturas e salinidades entre 2,75 e 5,0°C, e 34,1 e 34,5, respectivamente (CASTRO & MIRANDA, 1998; SILVEIRA *et al.* 2000; 2007).

Com relação a estratificação da coluna d'água, a camada de mistura é caracterizada pela homogeneidade nos valores de temperatura, salinidade e, conseqüentemente, densidade. No monitoramento realizado no entorno do poço de BJ-B em novembro de 2005, a camada de mistura apresentou profundidade que se estendeu até aproximadamente 100 m, e a partir desta, foi verificada a termoclina, sendo caracterizada por uma abrupta queda de temperatura e redução da salinidade, bem como um aumento da densidade (**Figura 2**). Através de perfis de temperatura (T) e salinidade (S) e elaboração de diagrama T-S (**Figura 3**), foram identificadas, durante este monitoramento, apenas as massas d'água Água Tropical (AT), que se estendeu até a profundidade de cerca de 100 metros, e a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), identificada até a máxima profundidade amostrada (788 m) (SHELL/HRT, 2006).

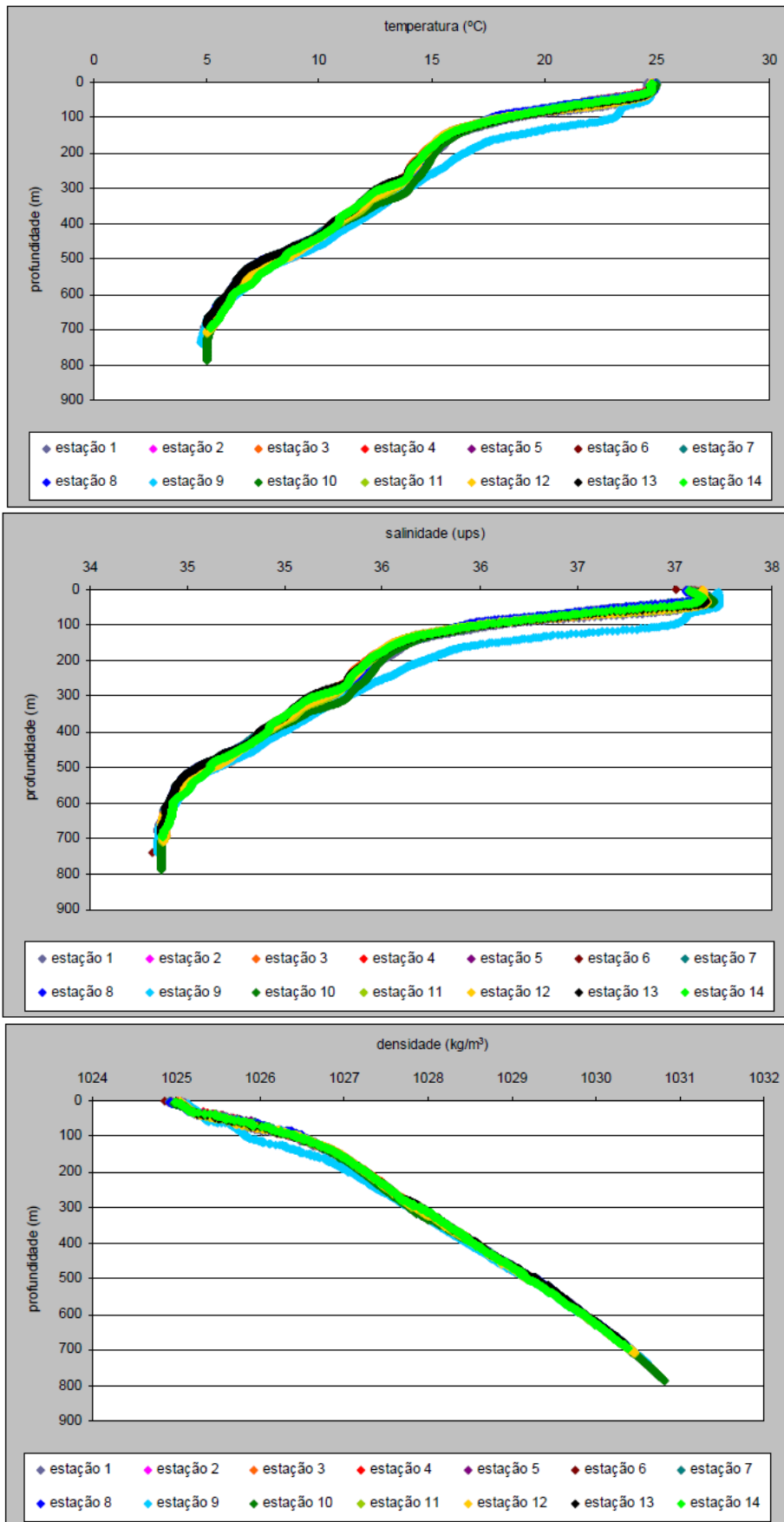


Figura 2: Perfis de temperatura, salinidade e densidade coletada em 14 estações ao redor do poço de BJ-B no Campo de Bijupirá, Bacia de Campos, na campanha de monitoramento de 2005.
Fonte: SHELL/HRT (2006).

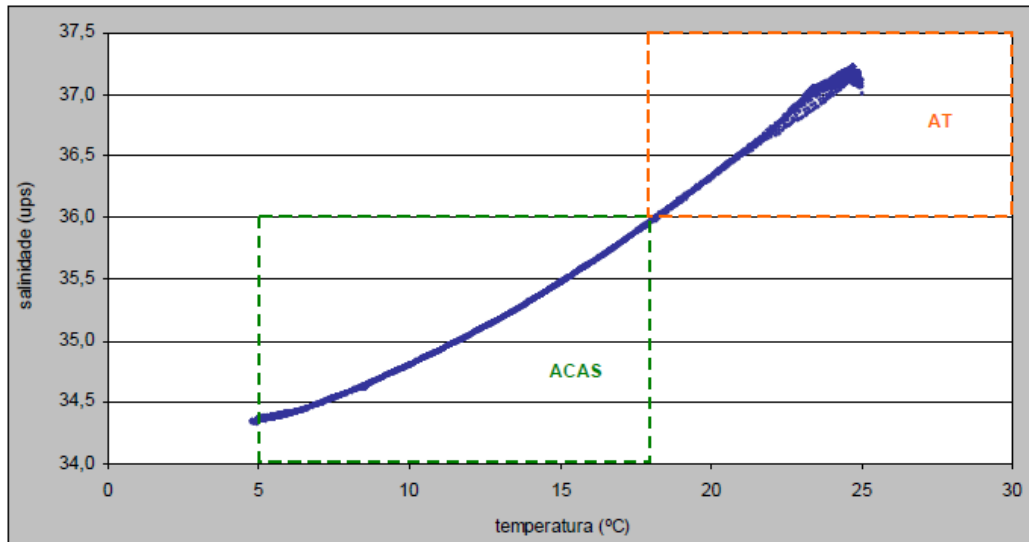


Figura 3: Diagrama T-S dos dados obtidos em 14 estações ao redor do poço de BJ-B no Campo de Bijupirá, Bacia de Campos, na campanha de monitoramento de 2005. Fonte: SHELL/HRT (2006).

Analisando a circulação oceânica na camada superficial sobre a quebra da plataforma e no talude, esta é caracterizada pelo fluxo da Corrente do Brasil para sul, a qual representa o limite ocidental do giro subtropical do Atlântico Sul. A componente que se desloca para sul cobre os primeiros 400 metros da coluna d'água, englobando a Água Tropical e grande parte da Água Central do Atlântico Sul (ACAS). Na porção inferior a 400 metros da coluna d'água, o restante da ACAS e a Água Intermediária Antártica (AIA) formam a chamada Contra-Corrente Intermediária Brasileira (CCIB), que tem fluxo constante para norte (EVANS & SIGNORINI, 1985 *apud* SHELL/HABTEC, 2002).

Dados de corrente coletados na área do Campos de Bijupirá e Salema indicaram uma variação de velocidade da corrente entre 100 cm/s a 10 metros de profundidade e 11 cm/s a 300 metros de profundidade, sendo identificado que na região da quebra da plataforma e talude, a Corrente do Brasil (CB) possui um deslocamento em sentido S-SW (SHELL/HABTEC, 2002).

A água que flui para sudoeste durante o verão é reforçada pelos ventos predominantes, que sopram principalmente de nordeste nesta estação, devido à influência da Alta Subtropical do Atlântico Sul. No inverno, entretanto, a alta incidência de sistemas frontais induz a ocorrência de correntes com direção nordeste nas porções interna e média da plataforma (CASTRO & MIRANDA, 1999 *apud* SHELL/HABTEC, 2002).

Outra consequência do predomínio dos ventos de NE é a ressurgência, fenômeno no qual a ACAS penetra sobre a plataforma, levando águas frias em direção à costa. Estes eventos são muito comuns na região de Cabo Frio. Ventos fortes de sudoeste podem impedir a ocorrência do fenômeno nesta área, deslocando a massa fria ressurgida para as proximidades do Cabo de São Tomé, mais ao norte.



B. Batimetria e gradientes de inclinação do leito marinho

As profundidades no Campo de Bijupirá e Salema variaram de 545m, na sua porção noroeste, a 840m na região sudeste do campo, apresentando uma declividade média de 1,75° (ENTERPRISE OIL, 2001). As declividades aumentaram nos extremos opostos do campo, apresentando 2,3° na porção mais a noroeste e 1,6° na região sudeste no campo (ENTERPRISE OIL, 2001). A região onde as atividades de Bijupirá e Salema se desenvolveram encontram-se aproximadamente entre as isóbatas de 765m e 623m, respectivamente (ENTERPRISE OIL, 2001). Um mapa batimétrico detalhado evidenciando as principais curvas de nível, bem como um mapa de gradientes de inclinação, são apresentados no **ANEXO A**.

C. Composição granulométrica e dinâmica sedimentar do leito marinho

No que se refere à composição granulométrica de diversas amostragens superficiais realizadas no Campo de Bijupirá e Salema, destaca-se a predominância majoritária da fração Silte (entre 2 e 60 μm), variando de 63% a 51% (ENTERPRISE OIL, 2001). Os teores mais grossos (cascalhos) variaram de zero a 14,5%. As areias também apresentaram valores menores a 15,1% (ENTERPRISE OIL, 2001). Dessa forma, a avaliação granulométrica superficial do campo demonstrou frações classificadas como lama (siltes e argilas) em sua maioria. Os valores obtidos por ENTERPRISE OIL (2001) foram corroborados por HRT/SHELL (2006) durante a consolidação do projeto de monitoramento ambiental da atividade.

Quanto à concentração de carbonatos, os sedimentos variaram de 2,78 a 10,51% sendo classificados como litoclásticos (concentrações de carbonatos inferiores a 30%), tendo a sua distribuição espacial homogênea em toda a área dos blocos de Bijupirá e Salema (HRT/SHELL, 2006). Quanto a dinâmica sedimentar, a hidrodinâmica de fundo tende a dispersar os sedimentos de modo a acompanhar a corrente de fundo atuante nesta região do talude (Corrente de Contorno Intermediária - CCI), com sentido preferencial para NE, sendo que nas porções mais rasas do Campo de Bijupirá e Salema também ocorrem uma sedimentação incipiente no sentido SW (PROOCEANO/SHELL, 2019).

A **Figura 4** apresenta fotos das amostras e granulometria dos sedimentos de fundo do Campo de Bijupirá e Salema

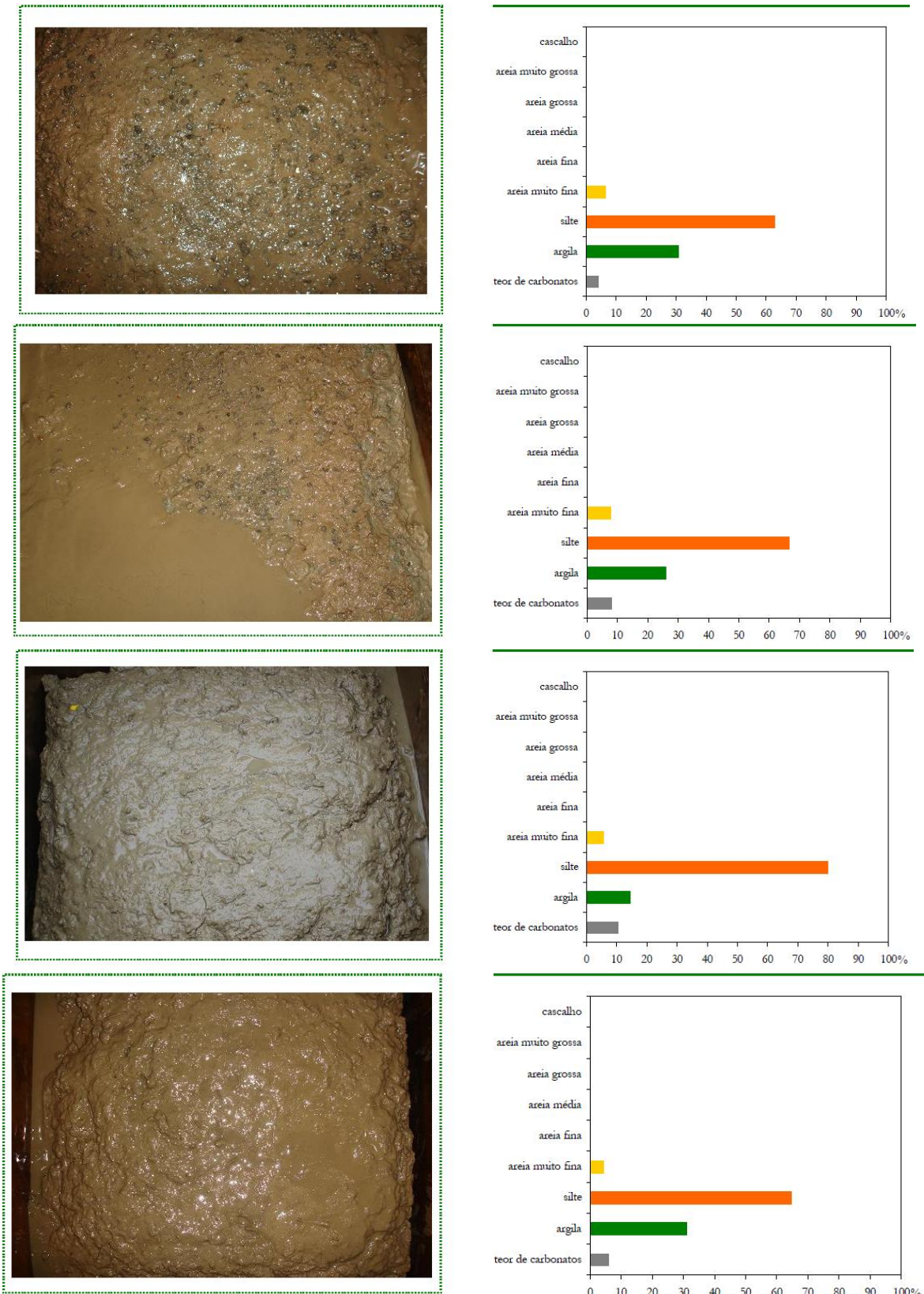


Figura 4: Fotos de amostras e granulometria dos sedimentos de fundo no Campo de Bijupirá e Salema (HRT/SHELL, 2006).



D. Faciologia, estruturas geológicas (dobras, falhas, fraturas) e condições de estabilidade do leito marinho

No Campo de Bijupirá e Salema ocorrem falhas de extensão simples, associadas a falhas lítricas e falhas normais. As falhas de origem na Halocinese possibilitaram a acomodação de sedimentos mais jovens nas áreas de basculamento, compartimentando os depósitos turbidíticos (SHELL/HABTEC, 2002).

A área de Bijupirá é limitada a oeste por uma falha lítricas de mergulho SE, com rejeito variando de 120m (mais ao norte) a 20m (mais ao sul). Esta falha atua como selante estrutural dos hidrocarbonetos, neste setor. Em Salema uma falha lítricas limita o campo a Oeste, com rejeito de aproximadamente 130m, reduzindo até 20m a sul (SHELL/HABTEC, 2002). Os sistemas de trapa em Bijupirá e Salema são do tipo misto, com um componente estrutural, pelas falhas lítricas e outro estratigráficos (*pinch-out* das areias) (SHELL/HABTEC, 2002).

Em termos estratigráficos, os reservatórios encontram-se dentro dos depósitos de arenitos do Grupo Campos, sendo as areias da Formação Carapebus e os folhelhos da Formação Ubatuba (SHELL/HABTEC, 2002). A sedimentação destes sedimentos ocorreu a partir de eventos episódicos de fluxos turbidíticos e de massa em um cânion de mar profundo. Três litofácies são consideradas as mais importantes nos reservatórios dos Campos de Bijupirá e Salema (SHELL/HABTEC, 2002). A primeira (Fácies 1) é composta por areias inconsolidadas de depósitos de correntes de turbidez. Caracteriza-se por grãos de areia arcossiana de granulometria de média a grossa, com 5 a 10% de argilas detríticas. A segunda (Fácies 2) É composta por areia semiconsolidada a partir de fluxos de detritos de correntes de turbidez. A granulometria é de areia fina a grossa, com maior quantidade de argila que na Fácies 1. A Fácies 3 corresponde a folhelhos hemipelágico de águas profundas, também originados por correntes de turbidez (SHELL/HABTEC, 2002).

Um *site survey* identificando as principais características de estabilidade em superfície e sub-superfície rasa do leito marinho dos Campos de Bijupirá e Salema (*shallow hazards*) foi realizado pela empresa ENTERPRISE OIL (2001). Segundo esta avaliação, a os dados de Sonar de Varredura Lateral (*Side Scan Sonar*) permitiram identificar que a composição dos sedimentos do fundo do mar nos campos é predominantemente lamosa (cujas características são apresentadas no item C, deste documento), contendo numerosas áreas com aglomeração de corais em sua superfície (**Figura 5**). A presença dos corais ocorre ao longo de ambos os campos, com menor frequência na porção noroeste e mais frequentes em faixas com orientação nordeste-sudoeste na porção centro-norte dos campos. Na região sudeste, a ocorrência de corais aumenta de forma mais individual e aleatória (**ANEXO A**).

No que diz respeito às características geológicas rasas em sub-superfície (obtida por sísmica rasa) ao longo dos campos, foi mapeado um refletor identificado como a camada superficial de silte consolidado (**Figura 6** para Salema e **Figura 7** para Bijupirá). Este refletor se aprofundou gradativamente da porção noroeste (de 4,6 a 6m de espessura) até 10m na região central. A sul este refletor tornou-se indistinto e difícil de mapear, não ultrapassando 12 metros abaixo do leito marinho na região sudeste de Bijupirá e Salema. Nos Campos ocorre a presença de falhas reversas rasas com orientação norte-nordeste e sul-sudoeste (**Figura 8**), ocorrendo de cinco metros de profundidade no leito marinho, até aproximadamente 40 metros. A localização das falhas reversas identificadas, bem como as isóbatas referentes ao refletor indicativo da base da camada de silte nos campos encontra-se no **ANEXO B**.

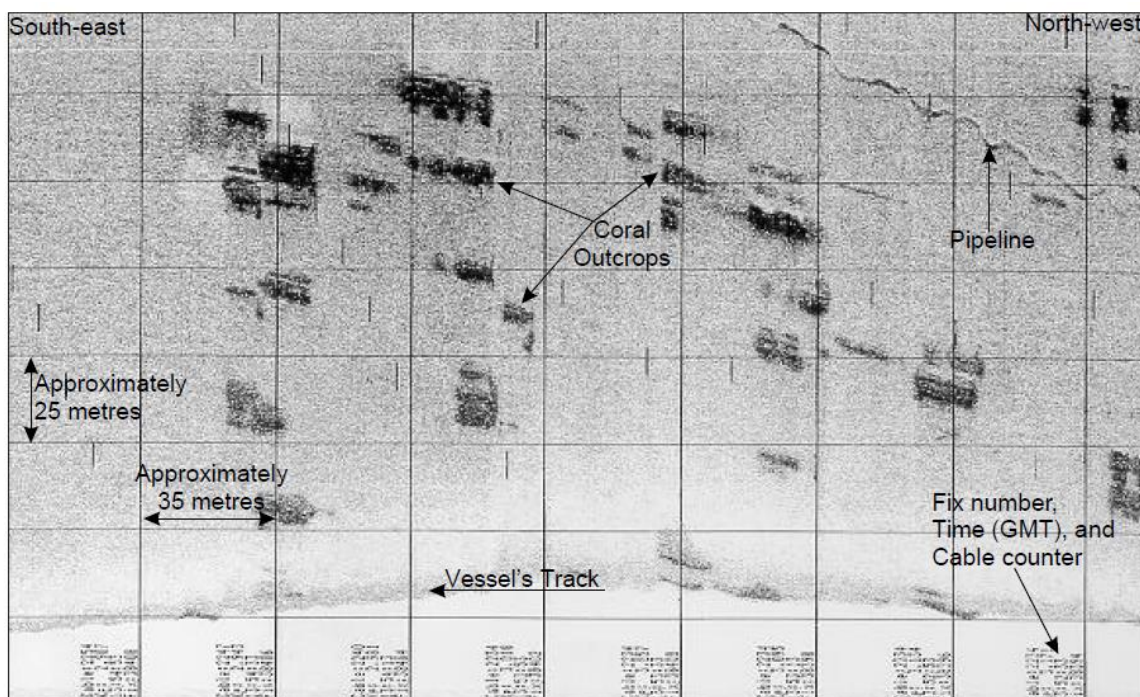


Figura 5: Imagem de Sonar de Varredura Lateral com identificação dos corais na área dos Campos de Bijupirá e Salema. Fonte: ENTERPRISE OIL (2001).

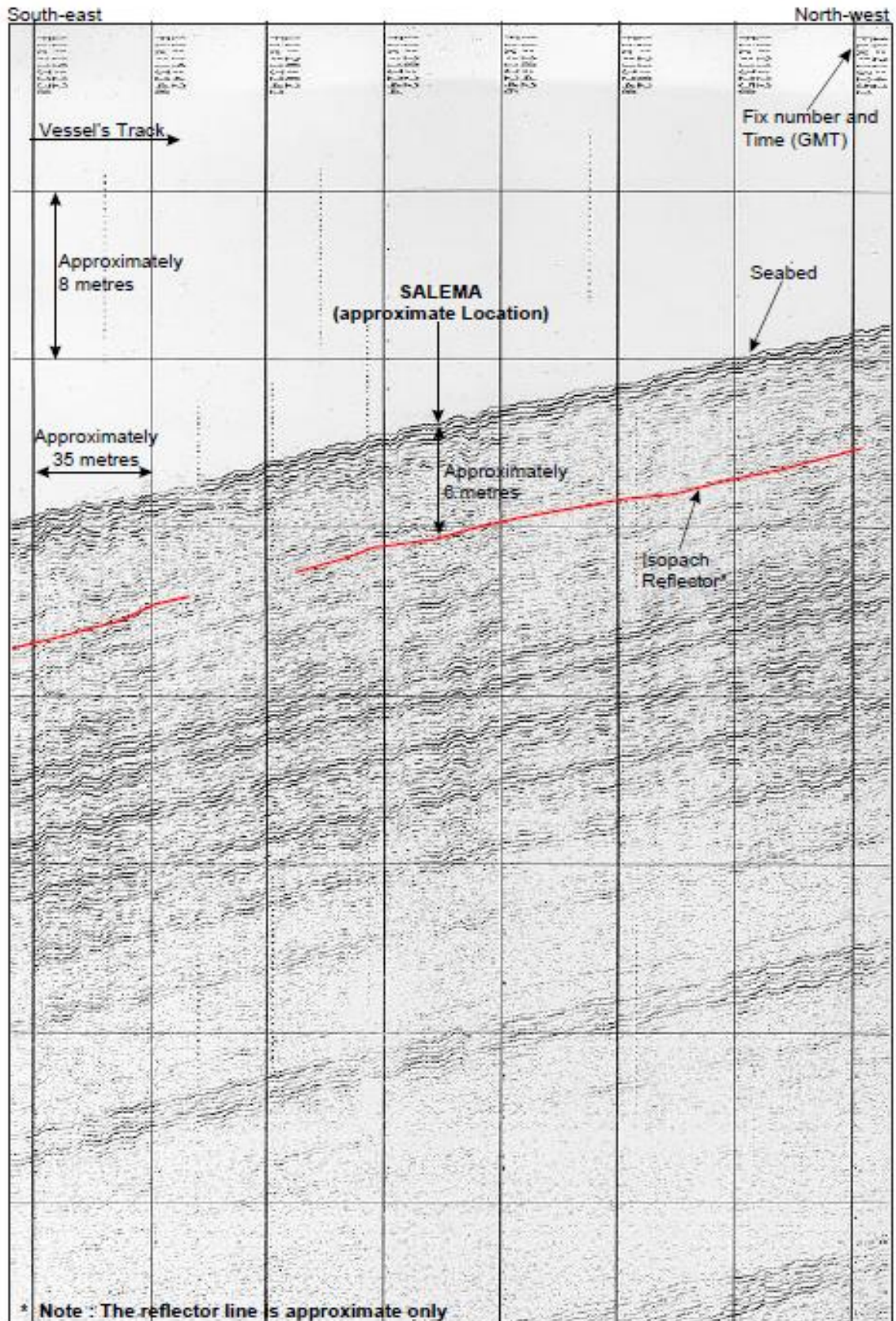


Figura 6: Refletor (linha vermelha) indicando a base da camada de Silte na área de Salema, Campos de Bijupirá e Salema. Fonte: ENTERPRISE OIL (2001).

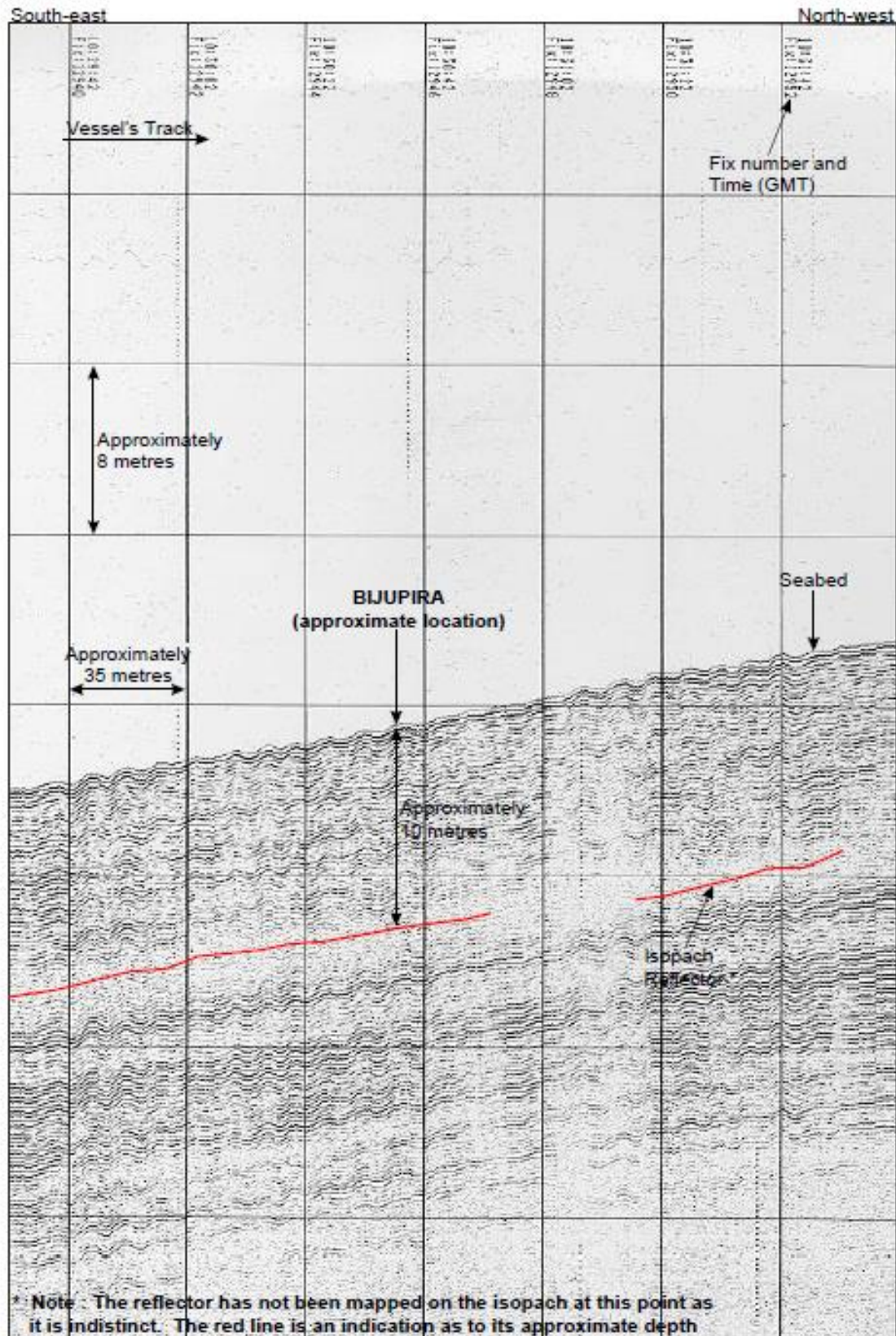


Figura 7: Refletor (linha vermelha) indicando a base da camada de Silte na área de Bijupirá, Campos de Bijupirá e Salema. Fonte: ENTERPRISE OIL (2001).

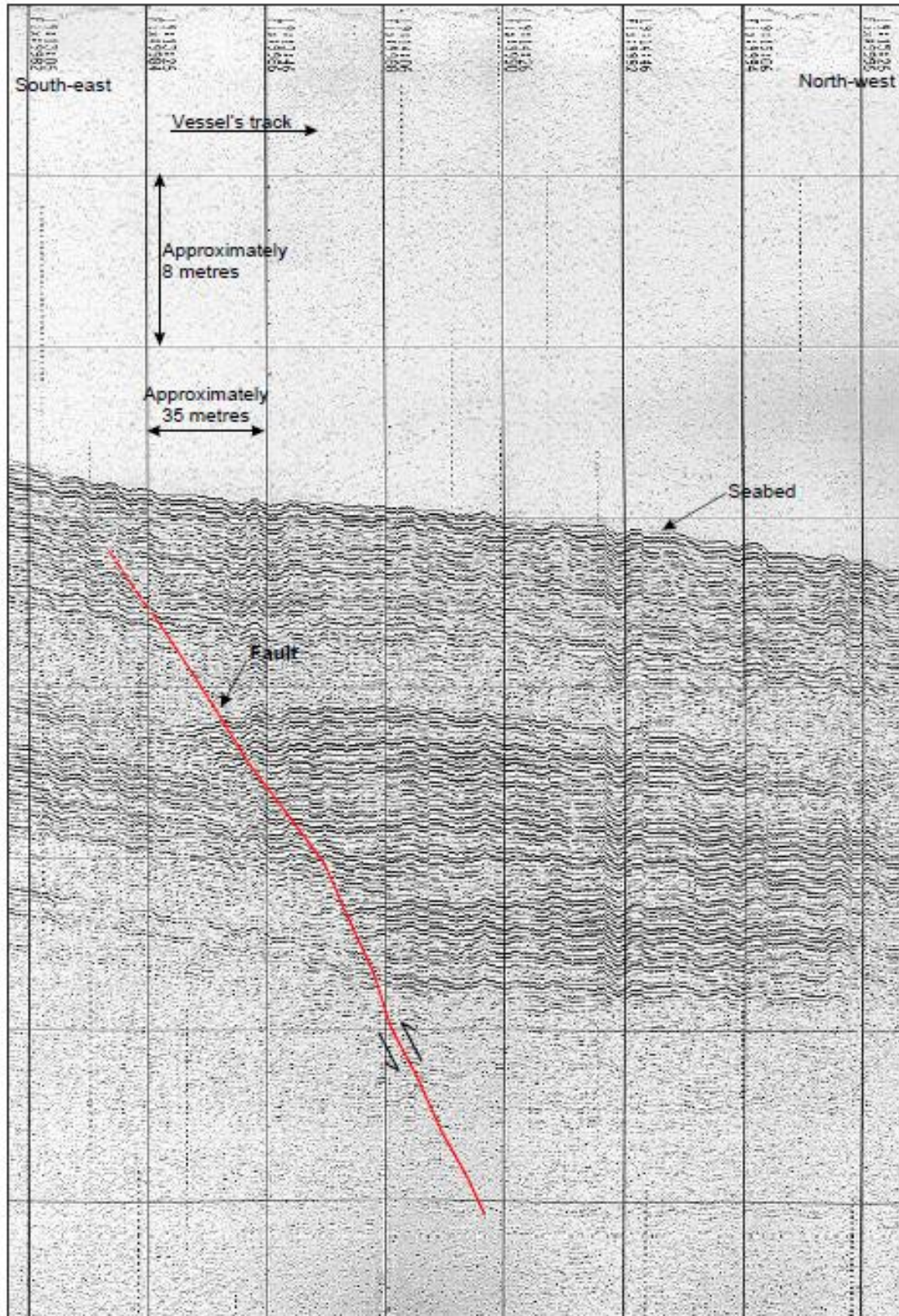


Figura 8: Exemplo de falha reversa (linha vermelha) em sub-superfície identificada na área dos Campos de Bijupirá e Salema a partir da sísmica rasa. Fonte: ENTERPRISE OIL (2001).



No que diz respeito as Condições de Estabilidade do Leito Marinho, a análise do levantamento geotécnico realizado pela empresa ENTERPRISE OIL (2001) a partir de amostragens com testemunhador de pistão (*piston corer*) apresentou uma predominância de silte ao longo de todo o testemunho, com ocorrência esporádica da fração argila em duas estações de coleta. A camada superior é composta por sedimentos de cor verde acinzentado ou acinzentado, de plasticidade muito alta, consistência muito suave, com forças de cisalhamento de 14 a 22 KPa. As amostragens com o testemunhador não conseguiram identificar a base da ocorrência desta camada de silte, devido a recuperação de seções geológicas variando de 3 a 5,5m, que não atingiram a base desta camada identificada na sísmica rasa.

E. Caracterização da qualidade da água e dos sedimentos

Qualidade da Água

Para a caracterização da qualidade da água, foram utilizados dados físico-químicos apresentados no Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Bijupirá e Salema (SHELL/HABTEC, 2002), o qual apresentou resultados da primeira campanha de monitoramento realizada no campo de Bijupirá em 2001, que compreendeu seis estações de coleta em duas profundidades (10 e 70/120 m).

Além disso, incluiu-se resultados obtidos através do Projeto de Monitoramento Ambiental de campanhas anuais realizadas entre 2010 e 2018 (SHELL/AECOM, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019). Deste modo, as coletas compreenderam 11 estações, sendo duas a 2.000 m do FPSO Fluminense a montante do descarte da água de produção e as demais distantes 200 e 500 m a jusante deste ponto. As alíquotas foram amostradas em três profundidades (subsuperfície, acima da termoclina e na termoclina).

Assim, com relação ao pH, seus valores foram iguais ou acima de 7,0, o que é esperado para águas marinhas (PILSON, 1998), tendo, em geral, os valores observados estado dentro do intervalo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1 (pH entre 6,5 e 8,5), exceto o valor máximo de 8,7 detectado na campanha de 2012.

As variações de pH no oceano ocorrem em função de diferentes fatores, como oxidação de matéria orgânica, produção primária e incorporação de CO₂ atmosférico pelo sistema marinho (BRAGA & NIENCHESKI, 2006).

A maioria das concentrações de oxigênio dissolvido detectadas estiveram acima de 6,0 mg/L, limite mínimo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05. No entanto, apenas na campanha de monitoramento de 2016, foram obtidos alguns valores a 500 m do FPSO Fluminense abaixo do limiar citado, sendo o mínimo de 3,40 mg/L. SHELL/AECOM (2016) associaram os valores anômalos a uma provável falha no equipamento. Por outro lado, é possível encontrar, ao longo da costa brasileira,



concentrações de até 4 mg/L (NIENCHESKI *et al.*, 1999), não sendo associadas, necessariamente, a áreas sob influência de atividades antrópicas.

Analisando os nutrientes, para a série nitrogenada, o nitrito não foi analisado na campanha de caracterização, já nas campanhas de monitoramento do FPSO Fluminense, a maioria das concentrações obtidas apresentaram valores abaixo do limite de quantificação do método, tendo valores máximos de 0,01 mg/L sido detectados nas campanhas de 2012 e 2018.

O nitrato foi analisado em todas as campanhas, tanto de caracterização quanto de monitoramento, com valor mínimo abaixo do limite de quantificação do método e máximo de 8,63 mg/L detectado na campanha de 2010. A Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1 estabelece limite de 0,40 mg/L N para nitrato, tendo os valores máximos obtidos em 2010 (8,63 mg/L) e 2011 (2,67 mg/L N) ultrapassado esse limiar, sendo associados a problemas analíticos (SHELL/AECOM, 2018).

Já o nitrogênio amoniacal, assim como nitrito, apresentou concentrações abaixo do limite de quantificação do método na maioria das campanhas, com valor máximo de 0,01 mg/L sido detectado em 2013, 2014 e 2018. Todos os resultados obtidos estiveram abaixo do limite de 0,4 mg/L N estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1.

Com relação ao fosfato, este não foi analisado na campanha de caracterização, no entanto, nas demais campanhas, suas concentrações oscilaram entre abaixo do limite de quantificação do método e 0,019 mg/L, não ultrapassando assim o limiar estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 (0,031 mg/L P).

Portanto, considerando os nutrientes discutidos, de um modo geral, as concentrações encontradas ao longo das campanhas de caracterização e monitoramento indicaram resultados típicos de águas oligotróficas, com a maioria das concentrações abaixo do limite de quantificação dos métodos de análise e dos limiares estabelecidos pela legislação ambiental brasileira.

O carbono orgânico total foi analisado ao longo das campanhas, tendo suas concentrações oscilado entre abaixo do limite de quantificação do método e 3,78 mg/L, em 2016, tendo a maioria das concentrações estado abaixo do limite de 3,0 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05. Este limiar foi ultrapassado apenas nas campanhas de caracterização (2001) e de monitoramento de 2016.

Concentrações de até 6,0 mg/L de COT já foram encontradas em estudos realizados na Bacia de Campos (PETROBRAS/AS, 2007). Deste modo, as concentrações detectadas nos Campos de Bijupirá e ao redor do FPSO Fluminense estiveram de acordo com dados pretéritos.



Com relação à clorofila-a, suas concentrações oscilaram entre abaixo do limite de quantificação do método a 540 µg/L (campanha de caracterização). Em geral, as concentrações obtidas na caracterização dos campos (<0,01 a 540 µg/L) foram superiores às detectadas ao longo do monitoramento (<LQ a 0,66 µg/L), o que pode estar associado a diferentes metodologias de análise.

Com relação a metais, na campanha de caracterização foram analisados bário, cádmio, chumbo, cobre cromo e mercúrio, sendo detectadas apenas concentrações de chumbo que oscilaram entre 0,05 e 0,09 mg/L, tendo os valores ultrapassado o limite (0,01 mg/L) estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05. SHELL/HABTEC (2002) considerou a possibilidade de este resultado de chumbo ter sido originado por uma introdução de contaminante durante a coleta, processamento das amostras e/ou por erros analíticos.

Já nas campanhas de monitoramento durante a fase de Produção nos campos de Bijupirá e Salema, mais metais foram analisados, sendo estes: alumínio dissolvido, arsênio, berílio, boro, cádmio, chumbo, cobre total e dissolvido, cromo, ferro total e dissolvido, manganês, mercúrio, níquel, prata, selênio, tálio, urânio, vanádio e zinco.

Assim, o boro foi detectado em todas as campanhas com valor mínimo de 1,26 mg/L, em 2017, e máximo de 4,81 mg/L, em 2012. É importante ressaltar que este elemento é comum em águas oceânicas, tendo em vista que o mar é um importante reservatório natural deste semimetal. Todas as concentrações obtidas estiveram abaixo do limite de 5,0 mg/L estabelecido pela legislação brasileira para águas salinas classe 1. No entanto, Riley; Chester (1971) mencionam que o valor base deste elemento encontrado naturalmente no oceano é em torno de 4,5 mg/L, bem próximo a este limite.

Com relação aos demais metais, o bário foi detectado em somente uma amostra com concentração de 0,03 mg/L em 2010, zinco teve concentrações quantificadas em algumas amostras das campanhas de 2010, 2011 e 2012, tendo a máxima concentração de 0,115 mg/L sido detectada em 2011, a qual ultrapassou o limite de 0,09 mg/L da Resolução CONAMA 357/05. O níquel foi detectado em apenas duas amostras, em 2011, com valores de 0,006 e 0,007 mg/L, os quais estiveram abaixo ao limite de 0,025 mg/L da resolução citada. Por fim, manganês e ferro foram detectados em algumas amostras da campanha de 2018, porém, sempre abaixo dos valores máximos estabelecidos pela legislação ambiental brasileira.

Portanto, os metais analisados ao longo das campanhas de Bijupirá e Salema, de um modo geral, apresentaram concentrações baixas condizentes com ambientes marinhos, sendo referidos em sua maioria como elementos traços (SHELL/AECOM, 2019).



Os parâmetros cianeto, sulfetos e cloro residual total foram analisados apenas nas campanhas de monitoramento durante a fase de produção, apresentando concentrações sempre abaixo do limite de quantificação do método entre os anos de 2010 e 2018.

Já o parâmetro fluoretos, o qual também foi analisado apenas nas campanhas de monitoramento, apresentou concentrações que oscilaram entre abaixo do limite de quantificação e 6,82 mg/L, sendo este valor máximo detectado em 2010, o qual ultrapassou o limite máximo de 1,4 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA. Nesse ano, três amostras foram classificadas como *outliers*, sendo associadas a problemas analíticos.

Com relação a hidrocarbonetos, a campanha de caracterização analisou os 16 HPA's prioritários, para os quais apenas naftaleno foi detectado com concentrações que oscilaram entre <0,03 e 0,06 µg/L. Nas campanhas de monitoramento estes compostos apresentaram concentrações abaixo do limite de quantificação do método. Já óleos e graxas não foram detectados em nenhuma campanha realizada nos Campos de Bijupirá e Salema.

Durante o monitoramento da fase de produção, também foram analisados os compostos orgânicos surfactantes, Bifenilas policloradas (PCB's), tributilestanho, fenóis, HTP's (n-alcanos, pristano, fitano, mistura complexa não-resolvida – MCNR e hidrocarbonetos resolvidos de petróleo – HRP), tendo, em sua maioria, não sido detectados nas campanhas realizadas entre 2010 e 2018, estando, enquadrados no preconizado pela CONAMA 357/05.

A exceção ocorreu na campanha de 2014, quando concentrações dos n-alcanos C-12 e C-13, de HRP e MCNR foram quantificadas em algumas amostras. Contudo, a hipótese de contaminação direta da água de produção foi considerada pouco provável, devido aos resultados dos demais parâmetros e a localização das estações

Assim, com base nos dados dos parâmetros físico-químicos obtidos em nove campanhas anuais nos Campos de Bijupirá e Salema, pode-se concluir que o compartimento água da região não apresentou alterações de sua qualidade, estando condizentes com ambientes oceânicos, além disso, em geral, os parâmetros estiveram de acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1.

Qualidade do Sedimento

A análise da qualidade do sedimento procedeu a partir de dados apresentados no Relatório Técnico do Projeto de Monitoramento Ambiental para as atividades de perfuração do poço BJ-B, no Campo de Bijupirá (HRT/SHELL, 2006), o qual apresentou resultados de campanhas ocorridas na região entre os anos de 2001 e 2005. A **Tabela 1** apresenta o período e o número de estações contempladas por campanha.



Já a **Tabela 2** sumariza os resultados dos parâmetros físico-químicos analisados no sedimento, bem como, quando possível, compara com o Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PETROBRAS, 2013) e com índices de referência TEL (*Threshold Effects Levels* – limites de concentrações aos quais valores abaixo destes possuem efeitos à biota raros ou improváveis) e PEL (*Probable Effects Levels* – níveis de efeitos prováveis) estabelecido pelo *Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life* (CCME, 2012) e pela *Screening Quick Reference Tables* (BUCHMAN, 2008 - NOAA).

Tabela 1: Campanhas de monitoramento de sedimento realizadas nos Campos de Bijupirá (HRT/SHELL, 2006).

Campanha	Período	Número de estações
Baseline Ambiental	jan-mar/2001	19
1ª campanha de monitoramento de perfuração (LPper nº28/2001)	set/2001	8
2ª campanha de monitoramento de perfuração (LPper nº28/2001)	fev/2002	8
3ª campanha de monitoramento de perfuração (LPper nº28/2001)	ago/2002	8
Campanha-extra de monitoramento de perfuração (LPper nº28/2001)	out/2002	9
4ª campanha de monitoramento de perfuração (LPper nº28/2001)	jan/2003	11
5ª campanha de monitoramento de perfuração (LPper nº28/2001)	jul/2003	8
6ª campanha de monitoramento de perfuração (LPper nº28/2001)	jan/2004	8
7ª campanha de monitoramento de perfuração (LPper nº28/2001)	jul/2004	8
Pré-drilling do poço BJ-B	nov/2005	14

Tabela 2: Valores mínimos e máximos dos parâmetros analisados ao longo do monitoramento dos Campos de Bijupirá e Salema, entre os anos de 2001 e 2005, comparados com o Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PETROBRAS, 2013) e valores de referência TEL (*Threshold Effects Levels* – níveis de efeitos provisórios) e PEL (*Probable Effects Levels* – níveis de efeitos prováveis) (BUCHMAN, 2008 – NOAA; CCME, 2012)

Parâmetro	Monitoramento Campos Bijupirá e Salema entre 2001 e 2005	PETROBRAS (2013)	BUCHMAN (2008) e CCME (2012)	
			TEL	PEL
MOT (%)	2,00 - 16,33	-	-	-
COT (%)	0,52 - 3,87	0,05 - 2,31	-	-
Nitrogênio (%)	0,18 - 0,27	-	-	-
Fósforo (%)	0,03 - 0,15	0,002 - 0,110	-	-
Carbonato (%)	2,78 - 19,73	até 89,4	-	-
Al (mg/kg)	5.510 - 21.600	800 - 45.100	-	-
Ba (mg/kg)	9,04 - 6.985	1,35 - 327	130,1	-
Cd (mg/kg)	<0,20 - 5,77	-	0,68	4,21



Tabela 2: Valores mínimos e máximos dos parâmetros analisados ao longo do monitoramento dos Campos de Bijupirá e Salema, entre os anos de 2001 e 2005, comparados com o Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PETROBRAS, 2013) e valores de referência TEL (*Threshold Effects Levels* – níveis de efeitos provisórios) e PEL (*Probable Effects Levels* – níveis de efeitos prováveis) (BUCHMAN, 2008 – NOAA; CCME, 2012)

Parâmetro	Monitoramento Campos Bijupirá e Salema entre 2001 e 2005	PETROBRAS (2013)	BUCHMAN (2008) e CCME (2012)	
			TEL	PEL
Pb (mg/kg)	2,55 - 40,00	0,38 - 17,2	30,24	112
Cr (mg/kg)	<2,00 - 73,20	até 64,7	52,3	160
Cu (mg/kg)	3,00 - 23,40	até 33,8	18,7	108
Fe (mg/kg)	7.540 - 25.592	300 - 39.100	-	-
Hg (mg/kg)	<LQ	0,001 - 0,052	0,13	0,7
Ni (mg/kg)	2,00 - 23,00	até 30,1	15,9	42,8
V (mg/kg)	11,70 - 50,00	2,11 - 85,3	-	-
Zn (mg/kg)	24,30 - 112,00	1,31 - 72,9	124	271
n-Alcanos (µg/kg)	69,3 - 44.203,94	<LQ - 11.190	-	-
MCNR (µg/kg)	0,01 - 616.932,01	<LQ - 42.520	-	-
HTP (µg/kg)	1.150,00 - 748.427,27	340 - 70.060	-	-
HPA (µg/kg)	0,01 - 2993,71	130 - 382.150	-	-

Inicialmente, com relação a matéria orgânica total (MOT) no sedimento, este parâmetro apenas foi analisado na 1ª campanha de monitoramento e na *Pré-drilling*, tendo seus percentuais oscilado entre 2,00 a 16,33%. Os maiores valores foram observados na campanha realizada em 2005.

Já o carbono orgânico total (COT) foi analisado em todas as campanhas, tendo suas concentrações variado entre 0,52% e 3,87%. Os resultados obtidos na campanha de 2005 foram os mais elevados, entretanto HRT/SHELL (2006) reportaram que as estações desta campanha foram diferentes das demais, tendo em vista que o objetivo desta era avaliar o sedimento seguindo o sentido preferencial da corrente de fundo, o que não estava sendo feito nas campanhas anteriores.

PETROBRAS (2013) no Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos identificou uma grande variabilidade nas concentrações de COT, as quais oscilaram entre 0,05 e 2,31%, tendo o valor máximo sido próximo ao reportado em HRT/SHELL (2006) para a campanha de 2005. Além disso, estes valores estiveram abaixo do valor 10% estabelecido pela Resolução CONAMA 454/12, que apesar de ser uma resolução para sedimento de dragagem, é uma referência na legislação ambiental brasileira.

Considerando o percentual de nitrogênio presente no sedimento, este parâmetro foi apenas analisado em 2005 com valores variando entre 0,18 e 0,27%. PETROBRAS/AS (2007) citam concentrações de nitrogênio em sedimento em áreas da plataforma da Bacia de Campos oscilando entre <0,01 a 0,25%, estando os valores encontrados em Bijupirá próximos a esta variação.



O fósforo também foi apenas analisado na campanha de 2005, com concentrações entre 0,03 e 0,15%. PETROBRAS (2013) detectou concentrações que oscilaram de 0,002 a 0,110%, semelhantes aos de Bijupirá.

Os teores de carbonato apenas não foram analisados nas duas primeiras campanhas. Nas demais, os valores estiveram entre 2,78 a 19,73%. Segundo Dias (1996), os resultados de carbonato detectados podem classificar o sedimento como litoclástico, por apresentarem teores inferiores a 30%. PETROBRAS (2013) apresentou concentrações de carbonato que oscilaram bastante ao longo da Bacia de Campos alcançando valores de até 89,4%.

Avaliando os metais, ao longo das campanhas foram analisados alumínio (Al), bário (Ba), cádmio (Cd), chumbo (Pb), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), mercúrio (Hg), níquel (Ni), vanádio (V) e zinco (Zn).

Com relação Al, suas concentrações oscilaram entre 5.510 a 21.600 mg/kg ao longo das campanhas de monitoramento. PETROBRAS (2013) detectou concentrações de alumínio entre 800 a 45.100 mg/kg em toda a região da Bacia de Campos, para a qual, no momento da amostragem, já ocorriam atividades de exploração e produção de petróleo em diferentes pontos da bacia, estando os valores encontrados em Bijupirá dentro desta variação.

O Ba apresentou elevada variação entre as campanhas, com valores oscilando entre 9,04 e 6.985 mg/kg, tendo o máximo valor sido detectado em 2005. HRT/SHELL (2006) reportou que o tempo de residência do bário no sedimento é alto e que até aquele ano tinham sido realizadas diversas atividades de perfuração no Campo de Bijupirá, o que pode ter contribuído para os elevados teores de bário.

O valor máximo reportado foi superior ao limite de 130,1 mg/kg de referência TEL. PETROBRAS (2013) encontrou variação de Ba entre 1,35 e 327 mg/kg de Ba, tendo o valor máximo detectado nas campanhas de Bijupirá também sido maior do que apresentado neste estudo.

As concentrações de Cd oscilaram entre <0,20 e 5,77 mg/kg, tendo o valor máximo sido observado na campanha de fev/2002, a qual foi a única a apresentar resultados acima do limite de quantificação do método. O valor máximo ultrapassou o nível PEL de 4,21 mg/kg.

Considerando Pb, suas concentrações oscilaram entre 2,55 e 40,0 mg/kg, com o valor máximo sido detectado na campanha de set/2001. Para a Bacia de Campos, PETROBRAS (2013) encontrou variação de Pb de 0,38 a 17,2 mg/kg. A concentração máxima detectada em 2001 ultrapassou o índice TEL, bem como o intervalo reportado no estudo citado.



O Cr apresentou concentrações entre <2,00 e 73,20 mg/kg. PETROBRAS (2013) detectou valor máximo deste metal na Bacia de Campos de 64,7 mg/kg próximo ao observado em Bijupirá, porém estes valores foram superiores ao nível TEL.

A variação de Cu esteve entre 3,00 e 23,40 mg/kg, tendo o valor máximo ultrapassado o TEL de 18,7 mg/kg. Por outro lado, PETROBRAS (2013) detectou concentração máxima na Bacia de Campos de 33,8 mg/kg, valor este maior do que o observado em Bijupirá.

Considerando as concentrações de Fe, seus resultados oscilaram entre 7.540 a 25.592 mg/kg ao longo das campanhas de Bijupirá. Estes valores estiveram dentro do intervalo observado para PETROBRAS (2013), o qual reportou valores entre 300 e 39.100 mg/kg.

As concentrações de mercúrio estiveram abaixo do limite de quantificação para as campanhas realizadas entre 2001 e 2005. Já o níquel apresentou variação entre 2,00 e 23,00 mg/kg, tendo o valor máximo, detectado em 2005, ultrapassado o limite TEL de 15,9 mg/kg. Por outro lado, PETROBRAS (2013) reportou concentração de níquel de até 30,1 mg/kg.

Os teores de vanádio apresentaram valor mínimo de 11,70 mg/kg e máximo de 50,00 mg/kg, tendo este sido detectado na campanha de 2005. PETROBRAS (2013) detectou concentrações que oscilaram entre 2,11 e 85,3 mg/kg, estando os valores encontrados nas campanhas de Bijupirá dentro deste intervalo.

Por fim o metal zinco apresentou concentrações entre 24,30 e 112,00 mg/kg, com o valor máximo detectado na campanha *Baseline*. Este resultado não ultrapassou os valores TEL e PEL. No entanto, a variação encontrada em Bijupirá apresentou valor máximo acima dos valores encontrados em PETROBRAS (2013) (1,31 – 72,9 mg/kg) para a Bacia de Campos.

Deste modo, em geral, as concentrações de metais apresentaram concentrações que ultrapassaram os níveis de referência (TEL e PEL), bem como alguns resultados observados na Bacia de Campos (PETROBRAS, 2013), em consequência das atividades de perfuração que estavam ocorrendo na região durante as campanhas (HRT/SHELL, 2006). Contudo, é importante salientar que estas atividades já cessaram a mais de uma década e que os incrementos destes elementos tendem a ser reversíveis ao passar dos anos (CHARLES & SAYLE, 2010).

Considerando os compostos orgânicos suas concentrações apresentaram grande amplitude entre as campanhas. Para n-alcanos foi observada variação entre 69,3 a 44.203,94 µg/kg; de MCNR entre 0,01 a 616.932,01 µg/kg; e de HTP 1.150,00 a 748.427,27 µg/kg. Em todas as campanhas as maiores concentrações estiveram ao redor do poço, onde estavam ocorrendo atividades de perfuração (HRT/SHELL, 2006).



Para a Bacia de Campos, PETROBRAS (2013) detectou concentrações de n-alcenos que oscilaram entre <LQ e 11.190 µg/kg; de MCNR entre <LQ e 42.520 µg/kg; e de HTP entre 340 e 70.060 µg/kg. Assim, os valores máximos encontrados em Bijupirá, estiveram acima dos valores citados.

Com relação ao somatório dos 16 HPA's prioritários, os valores oscilaram entre 0,01 e 2.993,71 µg/kg. Apesar da alta variação, HRT/SHELL (2006) citou que, exceto os valores máximos observados nas campanhas realizadas em 2003, as concentrações estiveram dentro de intervalos encontrados em áreas oceânicas. Os valores detectados em Bijupirá estiveram dentro do intervalo observado em PETROBRAS (2013) (130 - 382.150 µg/kg).

Diante do exposto, pode-se concluir, através dos dados de campanhas realizadas entre os anos de 2001 e 2005, que o compartimento sedimento nos Campos de Bijupirá e Salema apresentou um incremento nas concentrações de alguns metais e hidrocarbonetos devido às atividades de perfuração que estavam ocorrendo nestes anos de monitoramento, o que contribuiu para que fossem detectados valores acima de níveis de referência para sedimento (TEL e PEL). Por outro lado, em alguns casos, mesmo durante este período, as concentrações detectadas foram semelhantes a valores encontrados na Bacia de Campos (PETROBRAS, 2013).

Atividades de perfuração tendem a alterar as características físico-químicas do sedimento em decorrência, especialmente, do uso de fluidos de perfuração, os quais são descartados diretamente no mar, elevando as concentrações de metais e hidrocarbonetos no sedimento (DORE, 2016). Portanto, os resultados elevados dos de alguns parâmetros aqui apresentados, de um modo geral, retrataram o período de atividade que ocorria na região.

No entanto, cabe destacar que aumento de concentrações destes parâmetros é esperado durante a fase de perfuração de poços de petróleo, porém à medida que estas atividades se encerram, há uma tendência de melhora da qualidade do sedimento (CHARLES & SAYLE, 2010).

2.2. Meio Biótico

A. Áreas de ocorrência de recifes de corais e bancos de algas e de moluscos

A região de Bijupirá e Salema apresentou uma área com presença de corais que cruza ambos os campos com orientação SW-NE. Conforme pode ser observado no **ANEXO C**, foi identificada a presença de bancos coralíneos, pontos de colônias de corais vivos e mortos, assim como de fauna associada a estes, como esponjas, além de alguns pontos com organismos não sésseis habitando estas estruturas. Adicionalmente, algumas áreas do assoalho marinho apresentaram cascalhos biogênicos, que podem estar associados aos bancos de corais identificados.



Cabe salientar que não foram identificadas recifes de corais constituídos por esqueleto destes organismos, sendo apenas encontrados bancos de corais com fauna associada dispersos no fundo marinho, com sua concentração variando espacialmente (**Figura 9**).

Estas informações foram corroboradas, através do “Estudo de Avaliação Ambiental Submarino com Foco em Corais no Fundo do Mar” (Anexo IX do Projeto de Descomissionamento de Instalações), uma vez que, a partir de imagens fornecidas pela Shell, foram identificados 11 gêneros de corais distribuídos em três ordens. Dentre estes, as espécies dominantes foram *Lophelia pertusa* e *Solenosmillia variabilis*, as quais são importantes espécies de corais de água profunda.

Além disso, nos Campos de Bijupirá e Salema, foi identificada uma elevada diversidade de esponjas, incluindo quatro gêneros, distribuídos em quatro ordens, tendo as espécies dominantes observadas sido *Geodia* sp., *Farrea occa*, bem como esponjas-de-vidro.

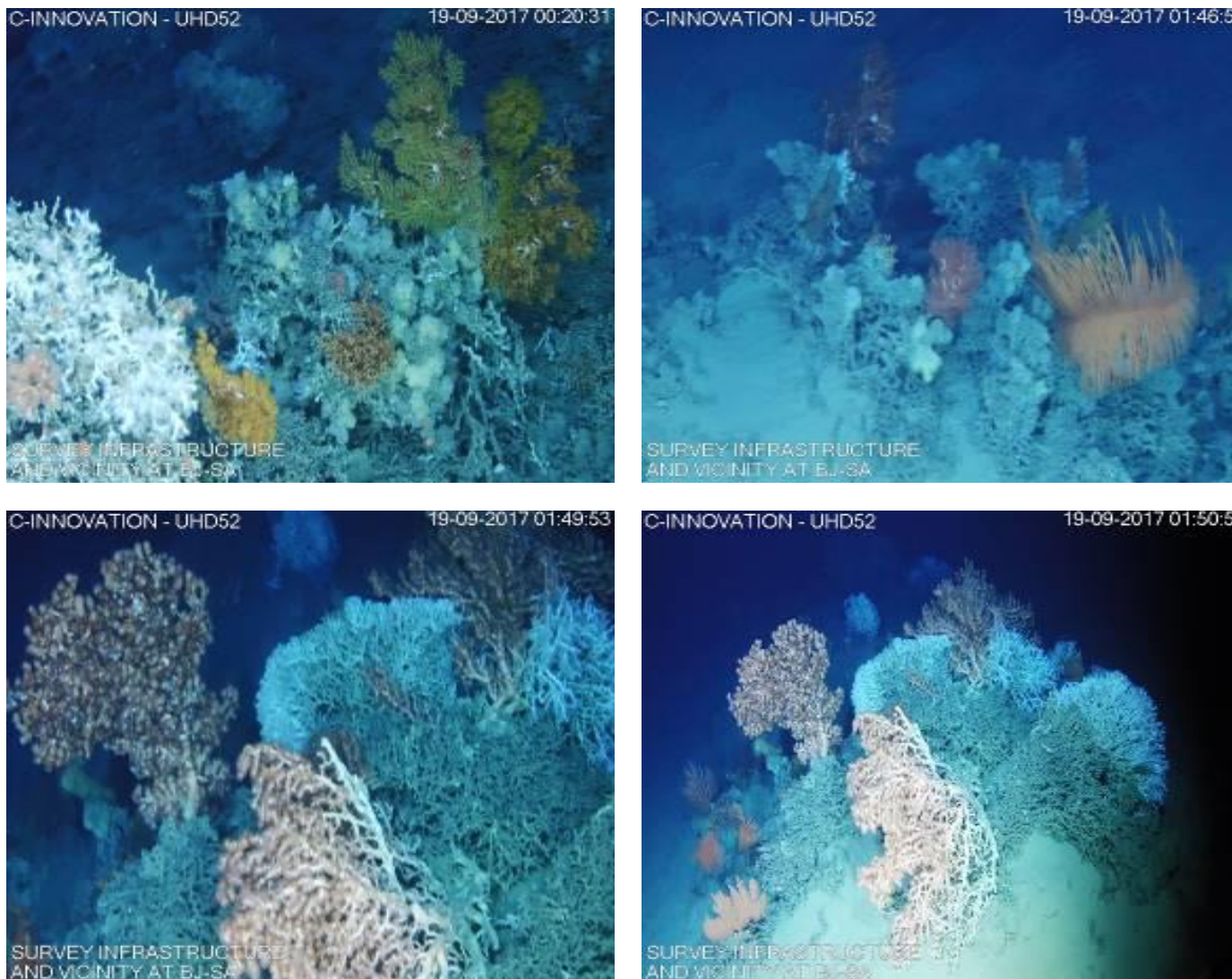


Figura 9: Bancos de corais identificados no fundo oceânico na área dos Campos de Bijupirá e Salema. Fonte: SHELL, 2017.



B. Espécies potencialmente vulneráveis às atividades de descomissionamento

A seguir serão apresentadas as espécies potencialmente vulneráveis às atividades de descomissionamento, separadas por grupo faunístico.

Quelônios

Na região onde está inserida a atividade, que envolve trechos das Bacias de Campos e Santos, ocorrem as cinco espécies de tartarugas marinhas presentes na costa brasileira, todas ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global (PROJETO TAMAR, 2019; ICMBio/MMA, 2018; CITES, 2019; IUCN, 2019) (Tabela 3).

Tabela 3: Espécies de tartarugas marinhas presentes na região onde está inserida a atividade e seus status de conservação.

Família	Espécie	Nome Comum	Status de conservação		
			ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)	CITES (2019)
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga- cabeçauda	EN	VU	Apêndice I
	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde	VU	EN	Apêndice I
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de- pente	CR	CR	Apêndice I
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva	EN	VU	Apêndice I
Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de- couro	CR	VU	Apêndice I

Fonte: ICMBio/MMA, 2018; IUCN, 2019; CITES, 2019 e PROJETO MAREM, 2016.

Legenda: EN (Em perigo) - “*Endangered*” - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo; VU (Vulnerável) - “*Vulnerable*” - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo; CR (Criticamente em perigo) - “*Critically endangered*” - Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato; Apêndice I – Inclui as espécies ameaçadas de extinção e que são ou podem ser afetadas pelo comércio.

A tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) apresenta áreas prioritárias para desova localizadas no litoral norte do estado do Rio de Janeiro (SANTOS *et al.*, 2011). As praias arenosas do município de São João da Barra, onde está localizada uma das bases de apoio consideradas para a atividade de descomissionamento, são importantes locais de reprodução dessa espécie, principalmente entre os meses de setembro e março, com nascimento de filhotes até meados de abril (PROJETO MAREM, 2016). Além disso, a Praia do Farol, em Campos dos Goytacazes/RJ, também é considerada área prioritária de desova de *C. caretta* para o mesmo período (PROJETO MAREM, 2016).

A espécie tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) apresenta áreas de alimentação monitoradas pelo Projeto TAMAR no litoral norte estado do Rio de Janeiro, a partir do município de Quissamã, passando pelo município de São João da Barra (ALMEIDA *et al.*, 2011a). Isso se deve à ocorrência de grande disponibilidade de algas e angiospermas marinhas (GUEBERT, 2008).

As demais espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) não possuem áreas de reprodução e/ou alimentação na área a ser utilizada pela Shell (ALMEIDA *et al.*, 2011b; CASTILHOS *et al.*, 2011; MARCOVALDI *et al.*, 2011).



Aves

São encontradas na área da atividade cerca de 125 espécies, distribuídas entre 10 ordens e 25 famílias. Destas espécies, 18 são consideradas ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global, de acordo com a **Tabela 4** (ICMBio/MMA, 2018; CITES, 2019; IUCN, 2019; ALVES *et al.*, 2004; DIAS *et al.*, 2012; NACINOVIC, 2005; SICK, 1997; SIGRIST, 2009, PROJETO MAREM, 2016; SHELL/AECOM, 2018)

Tabela 4: Espécies de aves ameaçadas de extinção presentes na região onde está inserida a atividade.

Nome comum	Nome específico	Status de Conservação		
		ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)	CITES (2019)
Diomedeiidae - Albatrozes				
Albatroz-gigante	<i>Diomedea exulans</i>	CR	VU	-
Albatroz-de-tristão	<i>Diomedea dabbenena</i>	CR	CR	-
Albatroz-real	<i>Diomedea epomophora</i>	VU	VU	-
Albatroz-real-do-norte	<i>Diomedea sanfordi</i>	EN	EN	-
Albatroz-de-nariz-amarelo	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	EN	EN	-
Albatroz-de-cabeça-cinza	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	NA	EN	-
Procellariidae – Pardelas e petréis				
Grazina-de-barriga-branca	<i>Pterodroma incerta</i>	EN	EN	-
Grazina-de-trindade	<i>Pterodroma arminjoniana</i>	CR	VU	-
Pardela-preta	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	VU	VU	-
Pardela-de-óculos	<i>Procellaria conspicillata</i>	VU	VU	-
Hydrobatidae – Painhos				
Pardela-de-Audubon	<i>Puffinus lherminieri</i>	CR	LC	-
Trinta-réis-de-bico-vermelho	<i>Sterna hirundinacea</i>	VU	LC	-
Painho-de-cauda-furcada	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	NA	VU	-
Charadriidae – Batuíras				
Batuíra-bicuda	<i>Charadrius wilsonia</i>	VU	LC	-
Scolopacidae – Maçaricos				
Maçarico-rasteirinho	<i>Calidris pusilla</i>	EN	NT	-
Maçarico-de-papo-vermelho	<i>Calidris canutus</i>	CR	NT	-
Maçarico-acanelado	<i>Calidris subruficollis</i>	VU	NT	-
Família Sternidae – Trinta-réis				
Trinta-réis-real	<i>Thalasseus maximus</i>	EN	LC	-

Fonte: ALVES *et al.*, 2004; DIAS *et al.*, 2012; CITES, 2019; NACINOVIC, 2005; SICK, 1997; SIGRIST, 2009; ICMBio/MMA, 2018; IUCN, 2019; PROJETO MAREM, 2016.

Legenda: EN (Em perigo) - "Endangered" - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo; VU (Vulnerável) - "Vulnerable" - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo; CR (criticamente em perigo) - "Critically endangered" - Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato; LC (Pouco preocupante) - "Least Concern" - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias acima; NT - (Quase ameaçado) - "Near threatened" - Não se enquadra em nenhuma categoria de ameaça, mas é provável que venha a se enquadrar em um futuro próximo.

As Bacias de Campos e Santos são rota migratória de espécies de aves que se deslocam pela Rota Atlântica durante seu período de invernada (ICMBio/MMA, 2016).



Além disso, a área a ser utilizada pelas embarcações de apoio possui áreas de concentração de aves limícolas (maçarico-pernilongo *Calidris himantopus*, maçarico-branco *Calidris alba*, maçarico-grande-de-perna-amarela *Tringa melanoleuca*, batuíra-de-bando *Charadrius semipalmatus*) (PROJETO MAREM, 2016), como as praias arenosas do município de São João da Barra (RJ), que abriga a base de apoio.

Também é válido destacar as áreas de agregação reprodutiva em locais próximos a rota das embarcações de apoio.

No litoral do estado do Rio de Janeiro, a Ilha do Cabo Frio apresenta elevada concentração e reprodução de aves marinhas costeiras, como atobá-pardo (*Sula leucogaster*). As espécies piru-piru (*Haematopus palliatus*), gaivotão (*Larus dominicanus*), fragata (*Fregatta magnificens*) e martimpescador-grande (*Megaceryle torquata*) apresentam moderada concentração nessa região. Além disso, essa ilha é importante por abrigar a espécie endêmica de passeriformes terrestres, formigueiro-do-litoral (*Formicivora littoralis*) (PROJETO MAREM, 2016).

Já a região de Ressurgência de Arraial do Cabo apresenta características oceanográficas que favorecem a concentração de aves marinhas pelágicas, como bobo-pequeno (*Puffinus puffinus*) e pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) (PROJETO MAREM, 2016).

A Restinga de Massambaba (que abrange os municípios de Araruama, Saquarema e Arraial do Cabo) é caracterizada como um local de concentração, repouso e alimentação de aves aquáticas pernaltas, tais como frango-d'água (*Gallinula galeata*), socozinho (*Butorides striata*), saña-carijó (*Porzana albicollis*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*), garça-branca-grande (*Ardea alba*), colhereiro-americano (*Platalea ajaja*) e aves limícolas como jaçanã (*Jacana jacana*). Além disso, são descritas concentrações de aves migratórias, como aves limícolas batuíra-de-coleira (*Charadrius collaris*), batuíra-de-bando (*C. semipalmatus*), maçarico-rasteirinho (*Calidris pusilla*), maçarico-branco (*C. alba*), maçarico-pintado (*Actitis macularius*), maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*), maçarico-de-perna-amarela (*T. flavipes*), maçarico-solitário (*T. solitaria*) e aves aquáticas mergulhadoras (mergulhão-caçador - *Podilymbus podiceps*), mergulhão-pequeno (*Tachybaptus dominicus*), incluindo, ainda, a ocorrência da espécie endêmica ameaçada de extinção formigueiro-do-litoral (*F. littoralis*) (PROJETO MAREM, 2016).

Ressalta-se, ainda, que a Restinga de Massambaba é classificada como uma *Important Bird Area* (IBA RJ 08) e uma *Endemic Bird Area* (EBA 075), de acordo com SAVE Brasil (2009). As IBAs são caracterizadas como áreas que necessitam de ações imediatas de conservação a fim de evitar a extinção de alguma espécie na natureza (SAVE BRASIL, 2009), enquanto as EBAs são as áreas identificadas pela BirdLife International em função da presença de habitats utilizados por espécies com distribuição restrita (endêmicas).



No litoral do município do Rio de Janeiro (RJ) o Arquipélago das Cagarras (ilhas Cagarra, Comprida, Redonda, Palmas, Filhote e Rasa); o Arquipélago das Tijucas (ilhas Pontuda, Alfavaca e Meio); e a região da Baía de Guanabara (ilhas Tipiti-Açu, Paquetá, Casa de Pedras, Pombeba, Pedra Cabeceiros de Fora, Pedras da Passagem, Ubus de Dentro e de Fora) são locais de alimentação, repouso e/ou reprodução de espécies de aves limícolas, aves aquáticas pernaltas, aves aquáticas mergulhadoras e aves marinhas costeiras (ALVES *et al.*, 2004; BENCKE *et al.*, 2006; MACIEL, 1987 apud PETROBRAS/ICF, 2012; RUBERT *et al.*, 2013; PROJETO MAREM, 2016).

Cetáceos

Com relação aos cetáceos, na área da atividade ocorrem cerca de 38 espécies, entre odontocetos e mysticetos (SICILIANO *et al.*, 2006; ENGEL *et al.*, 2006; ZERBINI *et al.*, 1999; LODI & BOROBIA, 2013; SIMMAM, 2015). Dentre essas espécies sete estão ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global (Tabela 5).

Tabela 5: Cetáceos com ocorrência na região onde está inserida a atividade e seus status de conservação.

Nome comum	Nome específico	Status de Conservação		
		ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)	CITES (2019)
Família Pontoporiidae				
Toninha	<i>Pontoporia blainvillei</i>	CR	VU	Apêndice II
Família Delphinidae				
Boto-cinza	<i>Sotalia guianensis</i>	VU	NT	Apêndice I
Família Physeteridae				
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	VU	VU	Apêndice I
Família Balaenidae				
Baleia-franca-austral	<i>Eubalaena australis</i>	EN	LC	Apêndice I
Família Balaenopteridae				
Baleia-azul	<i>Balaenoptera musculus</i>	CR	EN	Apêndice I
Baleia-fin	<i>Balaenoptera physalus</i>	EN	VU	Apêndice I
Baleia-sei	<i>Balaenoptera borealis</i>	EN	EN	Apêndice I

Fonte: ZERBINI *et al.*, 1999; SICILIANO *et al.*, 2006; ENGEL *et al.*, 2006; LODI & BOROBIA, 2013; ICMBio/MMA, 2018; SIMMAM, 2015; PROJETO MAREM, 2016; SHELL/AECOM, 2018; IUCN, 2019; CITES, 2019.

Legenda: Categorias segundo IUCN (2017); MMA (2014): CR (Em perigo crítico), “Critically endangered”. Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato; EN (Em perigo) - “Endangered” - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo; VU (Vulnerável) - “Vulnerable” - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo; NT (Quase ameaçada) - “Near Threatened” - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias anteriores porém está perto de ser qualificado como ameaçado em um futuro próximo; DD (Dados Insuficientes) - “Data deficiente; NA (Não Avaliado) - “Not Assessed” - Quando a espécie não foi avaliada pela IUCN; Apêndice I – Inclui as espécies ameaçadas de extinção e que são ou podem ser afetadas pelo comércio (IUCN, 2019).

A zona nerítica entre os municípios de Quissamã (RJ) e São Francisco do Itabapoana (RJ), que engloba o litoral de São João da Barra (RJ), onde localiza-se uma das bases de apoio marítima dessa atividade, apresenta ocorrência de espécies prioritárias para a conservação de pequenos cetáceos, como a toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) (PROJETO MAREM, 2016). Destaca-se que a toninha é um dos cetáceos mais ameaçados de extinção no Brasil, em função do alto índice de mortalidade devido à captura acidental em redes de pesca, e à baixa capacidade desta espécie para repor a parcela da população removida por fontes de mortalidade não-naturais (LOPES, 2012).



No litoral do Rio de Janeiro (RJ), especificamente no Arquipélago das Ilhas Cagarras (relatos precisos para a Ilha Redonda), a presença de baleias-de-Bryde vem sendo registrada com maior frequência após o estabelecimento do período de defeso da sardinha, estando sua ocorrência relacionada à presença de cardumes desta espécie, principal item alimentar da baleia-de-Bryde, também conhecida como baleia-sardinheira (LODI *et al.* 2015). Ainda no Arquipélago das Ilhas Cagarras/RJ, especificamente na área adjacente à ilha redonda, é comum a presença de indivíduos da espécie *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa) exibindo comportamentos referentes às atividades de alimentação, reprodução, descanso, cuidado parental, socialização e deslocamento (LODI *et al.*, 2013; PROJETO ILHAS DO RIO, 2015).

A Baía de Guanabara, local onde encontra-se uma das bases de apoio para a atividade, proporciona abrigo, descanso e fonte de alimento os botos-cinza (*Sotalia guianensis*) que apresentam alta fidelidade de sítio, sendo que alguns indivíduos têm sido reavistados por um período de 14 anos (CARVALHO *et al.*, 2009).

Vale dizer ainda que toda área a ser utilizada na atividade de descomissionamento é utilizada como rota migratória de baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), que se deslocam entre suas áreas de alimentação nas Ilhas Geórgia do Sul e Sandwich do Sul (Zona Polar Antártica) e reprodução no nordeste do Brasil (principalmente no Banco de Abrolhos), entre os meses de junho e novembro (MARTINS *et al.*, 2001; ZERBINI *et al.*, 2006; SICILIANO *et al.*, 2006). As baleias-jubarte se deslocam por dois caminhos distintos: próximo à costa, sobre a plataforma continental, e em águas profundas na região da Cadeia Vitória-Trindade. Aquelas que migram pela costa, aproximam-se do continente quando chegam próximas à região de Cabo Frio (ZERBINI *et al.*, 2006; 2014).

Recursos Pesqueiros

No que se refere aos recursos pesqueiros, destaca-se que as Bacias de Santos e Campos apresentam expressiva atividade pesqueira, em função da ocorrência de grande variedade de espécies. Ocorrem registro de cerca de 83 espécies principais de peixes interesse comercial, sendo 25 destas ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global, de acordo com o MMA (2014) e a IUCN (2019) (Tabela 6).

Tabela 6: Principais espécies de peixes de interesse comercial presentes na região onde está inserida a atividade ameaçadas de extinção no Brasil e/ou no mundo.

Nome comum	Nome científico	Status de Conservação	
		ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)
Elasmobrânquios			
Ordem Carcharhiniformes			
Família Carcharhinidae			
Caçõ-fidalgo	<i>Carcharhinus obscurus</i>	EN	VU
Caçõ-coralino	<i>Carcharhinus perezi</i>	VU	NT
Caçõ-galhudo	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	CR	VU



Tabela 6: Principais espécies de peixes de interesse comercial presentes na região onde está inserida a atividade ameaçadas de extinção no Brasil e/ou no mundo.

Nome comum	Nome científico	Status de Conservação	
		ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2019)
Caçãonoturno	<i>Carcharhinus signatus</i>	VU	VU
Família Sphyrnidae			
Tubarão-martelo-de-ponta-preta	<i>Sphyrna lewini</i>	CR	EN
Tubarão-cambeva-pata	<i>Sphyrna tiburo</i>	CR	LC
Tubarão-martelo	<i>Sphyrna zygaena</i>	CR	VU
Família Triakidae			
Caçãobico-de-cristal	<i>Galeorhinus galeus</i>	CR	VU
Ordem Lamniformes			
Família Odontaspidae			
Caçãomangona	<i>Carcharias taurus</i>	CR	VU
Família Lamnidae			
Tubarão-mako	<i>Isurus oxyrinchus</i>	NT	EN
Ordem Squatiniformes			
Família Squatina			
Caçãonjo	<i>Squatina argentina</i>	CR	CR
Caçãonjo	<i>Squatina guggenheim</i>	CR	EN
Caçãonjo	<i>Squatina occulta</i>	CR	CR
Ordem Rajiformes			
Família Rhinobatidae			
Raia-viola	<i>Rhinobatos horkelii</i>	CR	CR
Raia-viola	<i>Zapteryx brevirostris</i>	VU	VU
Teleósteos			
Ordem Perciformes			
Família Istiophoridae			
Agulhão branco	<i>Kajikia albida</i>	VU	VU
Família Serranidae			
Garoupa	<i>Epinephelus marginatus</i>	VU	VU
Cherne-verdadeiro	<i>Epinephelus niveatus</i>	VU	LC
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>	CR	VU
Badejo	<i>Mycteroperca bonaci</i>	VU	NT
Família Malacanthidae			
Batata	<i>Lopholatilus villarii</i>	VU	NAV
Família Polyprionidae			
Cherne-poveiro	<i>Polyprion americanus</i>	CR	DD
Família Scombridae			
Albacora bandolim	<i>Thunnus obesus</i>	NT	VU
Família Balistidae			
Peixe-porco (peróá)	<i>Balistes capriscus</i>	NT	VU
Família Pomatomidae			
Anchova	<i>Pomatomus saltatrix</i>	NT	VU

Fonte: VIANNA, 2009; IBAMA, 2007; INSTITUTO DE PESCA, 2015; SBEEL, 2005; ICMBio/MMA, 2018 e IUCN, 2019.

Legenda: Categorias segundo IUCN (2019); MMA (2014): CR (Em perigo crítico), “Critically endangered”. Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato; EN (Em perigo) - “Endangered” - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo; VU (Vulnerável) - “Vulnerable” - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo; NT (Quase ameaçada) - “Near Threatened” - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias anteriores porém está perto de ser qualificado como ameaçado em um futuro próximo; DD (Dados Insuficientes) – “Data deficient; NA (Não Avaliado) - “Not Assessed” - Quando a espécie não foi avaliada pela IUCN.



Com relação aos crustáceos, são encontradas oito espécies de importância econômica na área da atividade. São elas: os camarões-rosa (*Farfantepenaeus paulensis* e *F. brasiliensis*), o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), o camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris*), o camarão-santana (*Pleoticus muelleri*), o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), o caranguejo-vermelho (*Chaceon notialis*) e o caranguejo-real (*Chaceon ramosae*) (FONTELES-FILHO & IVO, 1980; COSTA *et al.*, 2003; FAGUNDES-NETO *et al.*, 2005; PEZZUTO *et al.*, 2006; COSTA *et al.*, 2007; METRI, 2007; SEREJO *et al.*, 2007; IBAMA, 2007; SANTOS *et al.*, 2008; VIANNA, 2009; COSTA *et al.*, 2010 e DIAS-NETO, 2011).

Com relação aos moluscos, as principais espécies de importância comercial na área da atividade são as lulas *Loligo plei* e *Loligo sanpaulensis*, o calamar-argentino (*Illex argentinus*) e os polvos *Octopus vulgaris* e *Eledone massyae*. (VIANNA, 2009; IBAMA, 2007; ROPER *et al.*, 1984; COSTA & HAIMOVICI, 1990; COSTA & FERNANDES, 1993; SANTOS & HAIMOVICI, 1997; SANTOS, 1999; PEREZ *et al.*, 2004; CARVALHO, 2007; HAIMOVICI *et al.*, 2007; FERNANDES *et al.*, 2009 e BAINY, 2011).

É importante ressaltar, no entanto, que nenhuma das espécies de crustáceos e moluscos está ameaçada de extinção (MMA, 2014; IUCN, 2019).

Como forma de proteger seus estoques, algumas espécies de peixes, crustáceos e moluscos de importância comercial e identificadas na Área de Estudo, apresentam período de defeso estabelecido por lei, conforme **Tabela 7**.

Tabela 7: Períodos de defeso e de proibição de pesca.

Nome comum	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
Camarão rosa, Camarão-sete-barbas, camarão-vermelho ou santana, camarão barba-ruça e camarão-branco	<i>Farfantepenaeus paulensis</i> , <i>F. brasiliensis</i> , <i>F. subtilis</i> , <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> , <i>Pleoticus muelleri</i> , <i>Artemesia longinaris</i> e <i>Litopenaeus schmitti</i>	01/mar a 31/mai	Litoral do Rio de Janeiro (RJ) até o Rio Grande do Sul (RS)	IN IBAMA nº 189, de 23/09/08
Caranguejo real	<i>Chaceon ramosae</i>	01/jan a 30/jun	Nacional	IN SEAP nº 21, de 01/12/2008
Caranguejo-uçá	<i>Ucides cordatus</i>	01/out a 30/nov (machos e fêmeas) 01/dez a 31/dez (fêmeas)	ES, RJ, SP, PR, SC	Portaria do IBAMA nº 52, de 30/09/2003
Caranguejo-guaiaumum	<i>Cardisoma guanhumi</i>	01/out a 31/mar	ES, RJ, SP	Portaria do IBAMA nº 53, de 30/09/2003
Cherne-poveiro	<i>Polyprion americanus</i>	A partir da data de publicação	Nacional	P. Inter MPA/MMA nº 14, de 02/10/2015
Lagosta vermelha, Lagosta verde	<i>Panulirus argus</i> , <i>P. laevicauda</i>	01/dez a 31/mai	Nacional	IN IBAMA nº 206, de 14/11/2008
Manjuba	<i>Anchoviella sp.</i>	26/Dez a 25/Jan	Região Costeira do Rio de Janeiro (RJ)	IN IBAMA nº 33, de 16/06/2004



Tabela 7: Períodos de defeso e de proibição de pesca.

Nome comum	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>	Até 02/out/2023	Nacional	P. Inter MPA/MMA nº 13, de 02/10/2015
Sardinha-verdadeira (Traineiras)	<i>Sardinella brasiliensis</i>	01/nov a 15/fev (desova) 15/jun a 31/jul (recrutamento)	RJ, SP, PR, SC	IN IBAMA nº 15, de 21/05/2009
Sardinha-verdadeira (Atuneiros)	<i>Sardinella brasiliensis</i>	15/jun a 31/jul (recrutamento)	RJ, SP, PR, SC	IN IBAMA nº 16, de 22/05/2009
Tainha	<i>Mugil platanus e M. Liza</i>	15/mar a 15/ago (restrita às desembocaduras e estuários)	Litoral Sudeste/Sul	IN IBAMA nº 171, de 12/05/2008

Fonte: IBAMA, 2020.

C. Unidades de Conservação

As unidades de conservação (UCs) que podem sofrer alguma interferência da atividade estão localizadas nas rotas das embarcações de apoio, uma vez que não ocorrem UCs na área dos Campos de Bijupirá e Salema.

Foram, portanto, consideradas as Unidades de Conservação marinhas presentes nas rotas das embarcações, além das unidades de conservação costeiras dos municípios que abrigam as bases de apoio: São João da Barra e Niterói/RJ.

Na **Tabela 8** podem ser encontradas as principais características das Unidades de Conservação identificadas. A localização geográfica de cada uma delas pode ser visualizada na **Figura 10**.



Tabela 8: Unidades de Conservação identificadas na área da atividade.

Unidades de Conservação (UCs)	Ato Legal de Criação	Localização	Objetivos de Criação	Histórico	Plano de Manejo/ Conselho de Gestão	ZA/ Corredor Ecológico em Plano de Manejo
RPPN Fazenda Caruara	Portaria INEA/RJ/PRES nº 357, de 19 de julho de 2012	São João da Barra	Proteger ecossistema de restinga, além de abrigar porções de ambientes lacustres e áreas alagáveis.	A criação da RPPN Caruara, primeira da região de São João da Barra, foi uma iniciativa voluntária da Porto do Açú.	Sim/Sim	Não/Não
RESEX Marinha de Arraial do Cabo	Decreto s/n, de 03/01/1997	Arraial do Cabo	Garantir a exploração autossustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis, tradicionalmente utilizados para pesca artesanal, por população extrativista do Município de Arraial do Cabo.	Plano de Utilização - Portaria Ibama 17-n, de 18/02/1999.	Não/Sim	Não/Não
PE da Serra da Tiririca	Lei Estadual N° 1.901, de 29/11/1991; Decreto Estadual N° 18.598, de 19/04/1993	Niterói; Maricá	Proteger as espécies ameaçadas de extinção e promover princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento; desenvolver pesquisas sobre as espécies ali protegidas; sensibilizar a região do entorno quanto à questão dos incêndios florestais.	- Lei Estadual Ordinária N° 5079, de 03/09/2007: Dispõe sobre o perímetro definitivo do PESET; - Decreto Estadual N° 41.266, de 16/04/2008: Dispõe sobre a ampliação do perímetro definitivo do PESET; - Decreto Estadual 43.913, de 29/10/2012: Dispõe sobre a ampliação do PESET.	Sim/Sim	Sim/Não



Tabela 8: Unidades de Conservação identificadas na área da atividade.

Unidades de Conservação (UCs)	Ato Legal de Criação	Localização	Objetivos de Criação	Histórico	Plano de Manejo/ Conselho de Gestão	ZA/ Corredor Ecológico em Plano de Manejo
RESEX Marinha de Itaipu	Decreto Estadual N° 44.417, de 01/10/2013	Niterói	Proteger os meios de vida da população de pescadores artesanais tradicionais da região de Itaipu e garantir a exploração sustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis em sua área de abrangência.	SI	Não/Não	Não/Não
ARIE Baía de Guanabara	Lei Orgânica Municipal – Art. 471/90	Rio de Janeiro	Áreas delimitadas para fins de proteção visando à sua conservação e restauração ou recuperação. Poderão ser consideradas áreas para proteção as de influência de indústrias potencialmente poluidoras, com o objetivo de controlar a ocupação residencial no seu entorno.	SI	SI	Não/Não
APA do Morro do Leme, Urubu e Ilha de Cotunduba	Decreto Municipal N° 9.779, de 12/11/1990	Rio de Janeiro	SI	SI	Não/Não	Não/Não
APARU do Complexo Cotunduba-São João	Lei Municipal N° 5.019, de 06/05/2009	Rio de Janeiro	SI	SI	SI	SI

SI – Sem Informação

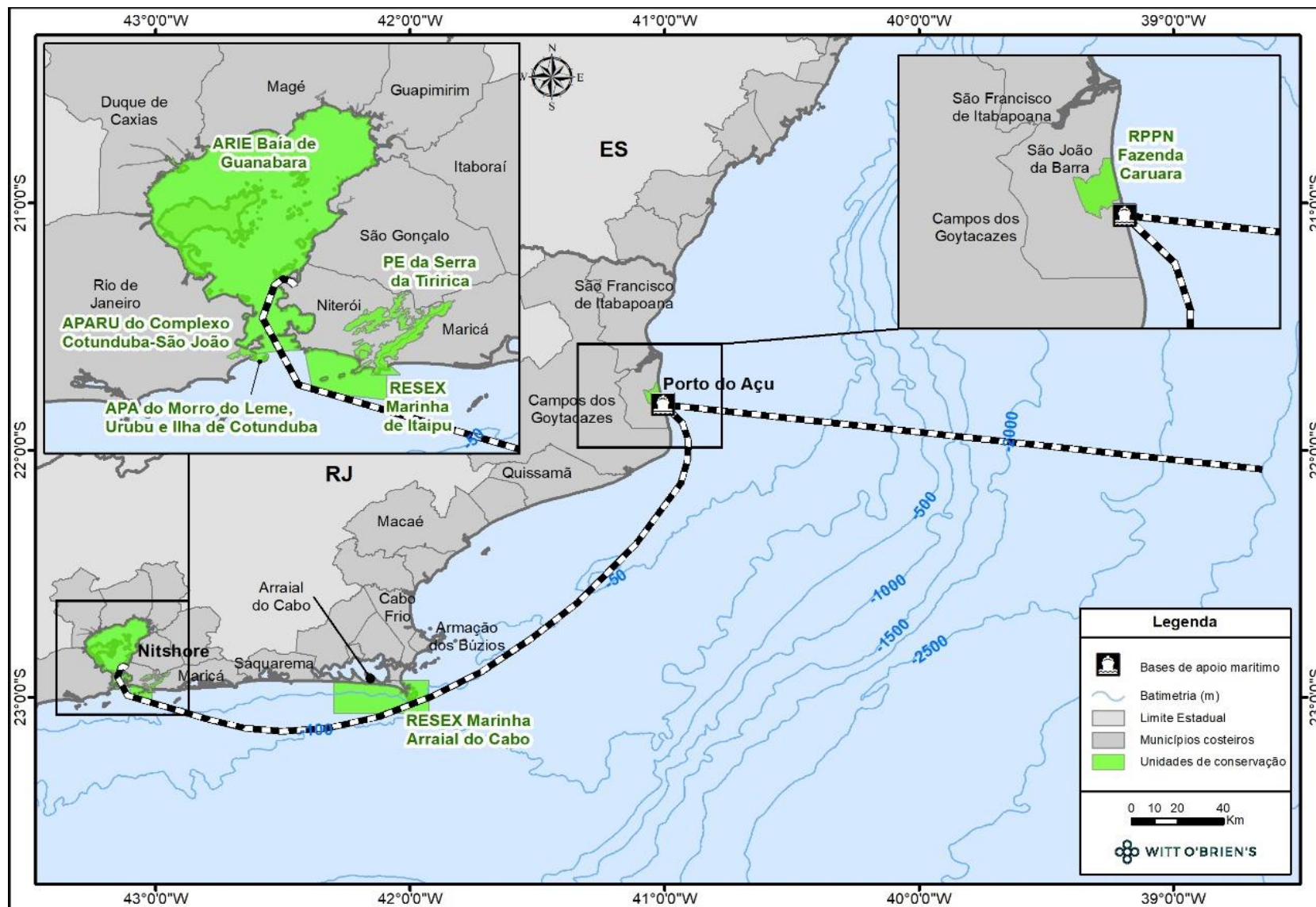


Figura 10: Unidades de Conservação identificadas na área da atividade de descomissionamento.



2.3. Meio Socioeconômico

No que se refere ao contexto socioeconômico, considerando a localização das atividades de produção nos Campos de Bijupirá e Salema, e às rotas de navegação que serão utilizadas para a desativação da atividade, pode se dizer que as possíveis interfaces da atividade de descomissionamento, com as atividades socioeconômicas, estão relacionadas com as práticas pesqueiras e recreativas. Dessa forma, as atividades pesqueiras da região, bem como as de turismo e lazer, encontram-se caracterizadas nesse item.

Adicionalmente, tendo em vista que com o encerramento das atividades de produção, não haverá mais distribuição de *royalties*, foi realizada uma breve caracterização dos municípios que deixarão de ser beneficiados com o pagamento de *royalties* – Campos dos Goytacazes e Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro.

A. Atividades socioeconômicas e recreativas e suas interações

➤ Atividade Pesqueira

Em função da localização dos Campos de Bijupirá e Salema, na Bacia de Campos, e das características da atividade de descomissionamento é esperado que a principal interface desta atividade, no que diz respeito ao contexto socioeconômico, esteja relacionada com as práticas pesqueiras, devido à rota de navegação das embarcações necessárias à desativação da atividade e a manutenção da área de segurança de 500 metros no entorno do FPSO Fluminense (NORMAM 08/DCP). Assim, os principais fatores ambientais para o meio socioeconômico que podem ser afetados pela atividade de descomissionamento nos Campos de Bijupirá e Salema, incluem as atividades pesqueiras e o tráfego marítimo.

Para a análise das possíveis interferências da atividade de descomissionamento com as práticas pesqueiras e o tráfego marítimo, foram verificados em estudos ambientais pretéritos protocolados no IBAMA, os municípios com áreas de pesca passíveis de sofrerem interferência desta atividade. Para isso, foram analisados os municípios da Bacia de Campos, além de outros das Bacias de Santos e Espírito Santo, que possuem frotas pesqueiras com possibilidade de exercer sua atividade na rota das embarcações e/ou na área de segurança de 500 metros no entorno do FPSO.

As bases de apoio marítimo previstas de serem utilizadas para essa atividade são Porto do Açú, em São João da Barra e Nitshore, em Niterói, ambas no estado do Rio Janeiro, sendo que as rotas das embarcações consideradas para esta análise vão primeiramente dos Campos de Bijupirá e Salema até o Porto do Açú e de lá para a base de Nitshore, conforme ilustrado na **Figura 11**.

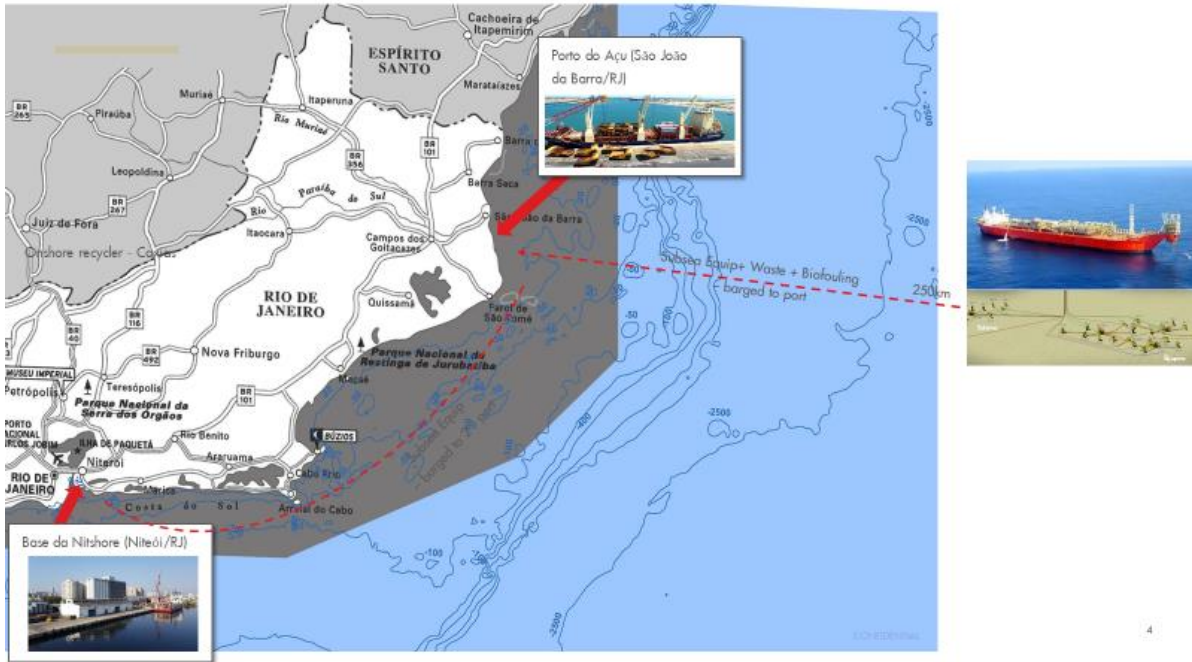


Figura 11: Rotas de navegação previstas para o descomissionamento das atividades de produção nos Campos de Bijupirá e Salema, Baía de Campos

Ressalta-se que no interior da Baía de Guanabara, não são esperadas interferências sobre a atividade pesqueira, uma vez que nesta região, as embarcações estarão navegando em zonas com restrição à pesca e fundeio de embarcações (Lei Nº 11.959/2009 – Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca e NORMAM Nº 28/DHN – Diretoria de Hidrografia e Navegação) (EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S, 2019).

Na **Tabela 9** são apresentadas as áreas de pesca dos municípios que podem apresentar interferências com as rotas das embarcações necessárias ao descomissionamento. Os mapas com a representação das áreas de pesca desses municípios encontram-se apresentado no **ANEXO D**, do presente documento.

Tabela 9: Possíveis interferências das áreas de pesca com as rotas das embarcações necessárias ao descomissionamento. Fonte: EXXONMOBIL/WITTO'BRIEN'S, 2019.

UF	MUNICÍPIO	ÁREAS DE PESCA	INTERFERÊNCIA COM A ROTA	PRINCIPAIS FONTES
ES	1. Guarapari	Limite sul: Campos dos Goytacazes/RJ Limite norte: Caravelas/BA Profundidade máxima: 3.500 m (pesca industrial/armadores de pesca)	Sim Rotas Nitshore e Porto do Açú	STATOIL/AECOM, 2015 EQUINOR/AECOM, 2018 PETROBRAS/CTA, 2019
	2. Itapemirim	Limite sul: Passo de Torres/SC Limite norte: Recife/PE Profundidade máxima: 4000 m (pesca industrial/armadores de pesca)	Sim Rotas Nitshore e Porto do Açú	STATOIL/AECOM, 2017 EQUINOR/AECOM, 2018 PETROBRAS/CTA, 2019
RJ	3. São Francisco de Itabapoana	Limite sul: Armação dos Búzios/RJ Limite norte: Guarapari/ES Profundidade máxima: 500 m (pesca artesanal)	Sim Rotas Nitshore e Porto do Açú	FIPERJ/FUNDEPAG, 2017 PETROBRAS/CTA, 2019



Tabela 9: Possíveis interferências das áreas de pesca com as rotas das embarcações necessárias ao descomissionamento. Fonte: EXXONMOBIL/WITTO'BRIEN'S, 2019.

UF	MUNICÍPIO	ÁREAS DE PESCA	INTERFERÊNCIA COM A ROTA	PRINCIPAIS FONTES
	4. São João da Barra	Limite sul: Quissamã/RJ Limite norte: Marataízes/ES Profundidade máxima: 50 m (pesca artesanal) Limite sul: Campos dos Goytacazes/RJ Limite norte: São João da Barra/RJ Profundidade máxima: 50 m (pesca industrial/armadores de pesca)	Sim Rotas Nitshore e Porto do Açú	FIPERJ/FUNDEPAG, 2017 PETROBRAS/CTA, 2019
	5. Campos dos Goytacazes	Limite sul: Armação dos Búzios/RJ Limite norte: São Francisco de Itabapoana/RJ Profundidade máxima: 100 m (pesca artesanal)	Sim Rotas Nitshore e Porto do Açú	FIPERJ/FUNDEPAG, 2017 PETROBRAS/CTA, 2019
	6. Quissamã	Limite sul: Armação dos Búzios/RJ Limite norte: Quissamã/RJ Profundidade máxima: 100 m (pesca artesanal)	Muito Próximo à Rota Nitshore	PETROBRAS/CTA, 2019
	7. Macaé	Limite sul: Armação dos Búzios/RJ Limite norte: São João da Barra/RJ Profundidade máxima: 100 m (pesca artesanal) Limite sul: Bertioga/SP Limite norte: São Francisco de Itabapoana/RJ Profundidade máxima: 3000 m (pesca industrial/armadores de pesca)	Muito Próximo às Rotas Nitshore e Porto do Açú Sim Porto do Açú	PETROBRAS/MINERAL, 2012 STATOIL/AECOM, 2017 FIPERJ/FUNDEPAG, 2017 EQUINOR/AECOM, 2018 PETROBRAS/CTA, 2019
	8. Armação dos Búzios	Limite sul: Em frente ao município Limite norte: Em frente ao município Profundidade máxima: 50 m (pesca artesanal)	Sim Rota Nitshore	PETROBRAS/MINERAL, 2012 FIPERJ/FUNDEPAG, 2017 EQUINOR/AECOM, 2018
	9. Cabo Frio	Limite sul: Arraial do Cabo/RJ Limite norte: Carapebus/RJ Profundidade máxima: 500m (pesca artesanal) Limite sul: Rio de Janeiro/RJ Limite norte: Campos dos Goytacazes/RJ Profundidade máxima: > 100m (pesca industrial/armadores de pesca)	Sim Rota Nitshore	STATOIL/AECOM, 2017 FIPERJ/FUNDEPAG, 2017 EQUINOR/AECOM, 2018 PETROBRAS, 2018a, PETROBRAS, 2018b e PETROBRAS, 2019 PETROBRAS/CTA, 2019
	10. Arraial do Cabo	Limite sul: Araruama/RJ Limite norte: cabo Frio/RJ Profundidade máxima: 100 m (pesca artesanal)	Sim Rota Nitshore	PETROBRAS/MINERAL, 2012 EQUINOR/AECOM, 2018 PETROBRAS, 2018a, PETROBRAS, 2018b e PETROBRAS, 2019 PETROBRAS/CTA, 2019
	11. Saquarema	Limite sul: Maricá/RJ Limite norte: Araruama/RJ Profundidade máxima: >100 m (pesca artesanal)	Sim Rota Nitshore	PETROBRAS, 2018a, PETROBRAS, 2018b e PETROBRAS, 2019 EQUINOR/AECOM, 2018



Tabela 9: Possíveis interferências das áreas de pesca com as rotas das embarcações necessárias ao descomissionamento. Fonte: EXXONMOBIL/WITTO'BRIEN'S, 2019.

UF	MUNICÍPIO	ÁREAS DE PESCA	INTERFERÊNCIA COM A ROTA	PRINCIPAIS FONTES
RJ	12. Maricá	Limite sul: RESEX de Itaipu (Niterói)/RJ Limite norte: Saquarema/RJ Profundidade máxima: 50 m (pesca artesanal)	Sim Rota Nitshore	PETROBRAS/AECOM, 2015 STATOIL/AECOM, 2017 EQUINOR/AECOM, 2018 PETROBRAS, 2018a, PETROBRAS, 2018b e PETROBRAS, 2019 PETROBRAS/CTA, 2019
	13. Niterói	Limite sul: Barra de Guaratiba, no município do Rio de Janeiro Limite norte: Ilhas Maricás/RJ Profundidade máxima: >200m (pesca artesanal)	Sim Rotas Nitshore	PETROBRAS/AECOM, 2015 STATOIL/AECOM, 2017 PETROBRAS, 2018a, PETROBRAS, 2018b e PETROBRAS, 2019 PETROBRAS/CTA, 2019
		Limite sul: Mangaratiba/RJ Limite norte: Armação dos Búzios/RJ Profundidade máxima: >100m (pesca industrial/armadores de pesca)		
	14. São Gonçalo	Limite sul: Praia de São Conrado/RJ Limite norte: Niterói/RJ Atuação em toda a Baía de Guanabara Profundidade máxima: 50 m (pesca artesanal)	Sim Rota Nitshore	STATOIL/AECOM, 2017 EQUINOR/AECOM, 2018 PETROBRAS, 2018a, PETROBRAS, 2018b e PETROBRAS, 2019
		Limite sul: Praia de São Conrado/RJ Limite norte: Niterói/RJ Profundidade máxima: 50 m (pesca industrial/armadores de pesca)		
15. Rio de Janeiro	Limite sul: Baía de Sepetiba /RJ Limite norte: Niterói/RJ Profundidade máxima: 80 m (pesca artesanal)	Sim Rota Nitshore	PETROBRAS, 2018a, PETROBRAS, 2018b e PETROBRAS, 2019 PETROBRAS/CTA, 2019	
SC	16. Itajaí	Limite sul: Santa Vitória do Palmar/RS Limite norte: Macaé/RJ Profundidade máxima: 3.000 m (pesca industrial/armadores de pesca)	Sim Rota Nitshore	PETROBRAS, 2018a, PETROBRAS, 2018b e PETROBRAS, 2019
	17. Navegantes	Limite sul: Santa Vitória do Palmar/RS Limite norte: Macaé/RJ Profundidade máxima: 2.000 m (pesca industrial/armadores de pesca)	Sim Rota Nitshore	PETROBRAS, 2018a, PETROBRAS, 2018b e PETROBRAS, 2019
	18. Porto Belo	Limite sul: Santa Vitória do Palmar/RS Limite norte: Baía de Guanabara/RJ Profundidade máxima: 2.000 m (pesca industrial/armadores de pesca)	Sim Rota Nitshore	PETROBRAS, 2018a, PETROBRAS, 2018b e PETROBRAS, 2019

De acordo com a **Tabela 9**, considerando a rota de navegação do FPSO até o Porto do Açú, em São João da Barra/RJ, bem como, a rota costeira do Porto do Açú até a base da Nitshore, em Niterói/RJ, é possível haver interferência com a pesca de 18 municípios, em função do conflito pelo uso do espaço marítimo, sendo dois no Espírito Santo, 13 no Rio de Janeiro e três em Santa Catarina, quais sejam:



Guarapari e Itapemirim, no estado do Espírito Santo; São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Macaé, Armação dos Búzios, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Saquarema, Maricá, Niterói, São Gonçalo e Rio de Janeiro, no estado do Rio de Janeiro; e Itajaí, Navegantes e Porto Belo, em Santa Catarina. No entanto, muitas das frotas pesqueiras avaliadas são de ampla atuação, relacionadas a pesca industrial (incluindo armadores de pesca), e por possuírem alta mobilidade e autonomia, não sofrerão interferências significativas em função da circulação das embarcações vinculadas à atividade. Destacam-se as frotas pesqueiras artesanais, com atuação mais restrita e que poderão sofrer interferências com as embarcações que farão a rota entre o Porto do Açú e a Nitshore, mais próxima a costa. São estas as dos municípios de São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Macaé, Armação dos Búzios, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Saquarema, Maricá, Niterói, São Gonçalo e Rio de Janeiro, no estado do Rio de Janeiro.

No que se refere à área dos Campos de Bijupirá e Salema, destaca-se que até a desmobilização do FPSO Fluminense, é mantida a área de segurança de 500 m no entorno da mesma onde, segundo a NORMAM 08/DCP, é proibida a navegação e a pesca.

Com o objetivo de avaliar o conflito no uso do espaço marítimo nessa região foi realizada uma análise das embarcações de pesca que adentraram a área de segurança do FPSO Fluminense nos anos de 2017 e 2018, de acordo com os registros de avistagem realizados, pela Shell, durante a atividade de produção.

Na **Figura 12** e na **Figura 13** são apresentados os municípios dos portos de origem e as frequências das embarcações pesqueiras que se aproximaram do FPSO Fluminense nos anos de 2017 e 2018, respectivamente.

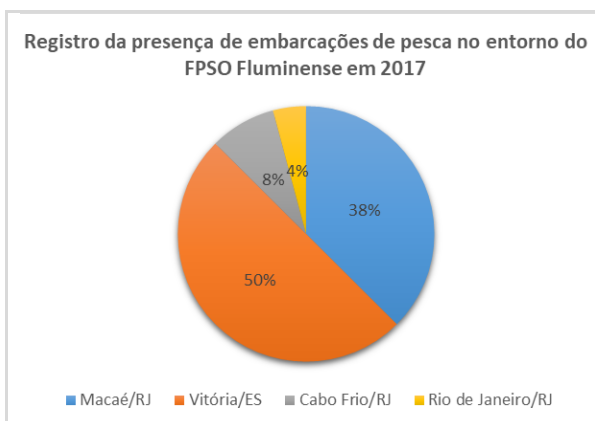


Figura 12: Municípios de origem e frequências das embarcações pesqueiras que se aproximaram do FPSO Fluminense – 2017. Fonte: SHELL, 2017.

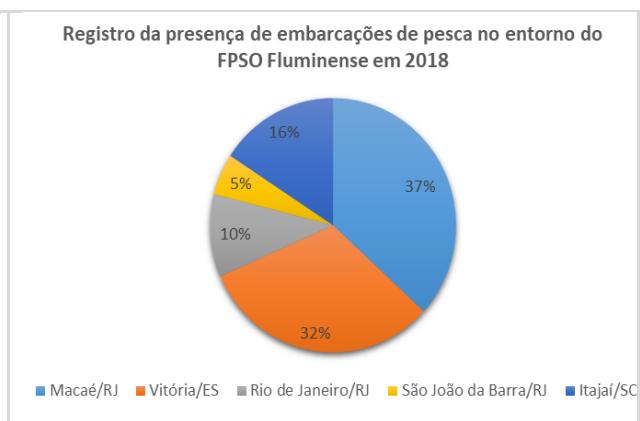


Figura 13: Municípios de origem e frequências das embarcações pesqueiras que se aproximaram do FPSO Fluminense – 2018. Fonte: SHELL, 2018.



No ano de 2017, de um total de 24 embarcações pesqueiras avistadas na área de segurança do FPSO Fluminense, doze foram provenientes do porto de Vitória/ES, nove do porto de Macaé/RJ, duas de Cabo Frio/RJ e uma do Rio de Janeiro/RJ. Já, no ano de 2018, de um total de 19 embarcações pesqueiras avistadas na área de segurança do FPSO Fluminense, sete foram provenientes do porto de Macaé/RJ, seis do porto de Vitória/ES, três de Itajaí/SC, duas do Rio de Janeiro/RJ e uma de São João da Barra/RJ.

Nota-se que o maior número de avistagens se refere aos municípios de Vitória/ES e Macaé/RJ. No caso das embarcações provenientes do porto de Vitória/ES, pode-se considerar que na realidade, se referem a embarcações pesqueiras provenientes do distrito de Itaipava, em Itapemirim/ES, com registro realizado na Capitania dos Portos de Vitória/ES (EQUINOR/WITT O'BRIEN'S, 2019).

As embarcações avistadas no entorno do FPSO Fluminense, podem ser consideradas embarcações de pesca de ampla atuação, visto que para alcançarem os Campos de Bijupirá e Salema, situados a cerca de 250 km da costa, necessariamente apresentam capacidade para longos deslocamentos, e possuem grande autonomia de navegação.

➤ **Turismo e Lazer**

No que se refere à possível interface da atividade de descomissionamento com o turismo e lazer na área de estudo, dadas as características da operação em questão, espera-se que, caso se concretize, tal interação ocorra de forma concentrada nos municípios que sediam as bases de apoio logístico e, no máximo, nas rotas de navegação a serem utilizadas.

Está prevista a utilização de duas bases de apoio marítimo: o Porto do Açú, localizado em São João da Barra; e a Nitshore, localizada em Niterói, ambos municípios do estado do Rio Janeiro.

São João da Barra não está entre as Regiões Turísticas definidas pela Secretaria de Estado de Turismo. O município conta, contudo, com praias que são atrativos turísticos especialmente para a população de municípios vizinhos, como Campos dos Goytacazes (FÉRIAS BRASIL, 2019).

Dentre elas, merecem destaque a Praia Chapéu do Sol, onde há pesca de linha; a Praia de Atafona, onde ocorre o encontro do Rio Paraíba do Sul com o mar, resultando no segundo maior delta do país (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DA BARRA, 2019); e a Praia de Grussaí, que conta com um polo gastronômico, eventos esportivos no período de verão e recebe turistas de diferentes localidades (FÉRIAS BRASIL, 2019).

A Praia de Atafona sofre com a poluição hídrica, refletindo a poluição do Rio Paraíba do Sul no local. A Praia de Grussaí é, no entanto, o local de maior degradação. Ela é a mais frequentada por turistas, principalmente durante o verão, devido à facilidade de acesso (através da rodovia BR-356), à maior proximidade com Campos dos Goytacazes, e à presença de uma unidade do SESC-MG, que recebe turistas vindos de Minas Gerais e que utilizam a praia (FICAGNA e COSTA, 2013).



Esta alta demanda provocou um crescimento considerável do número de estabelecimentos comerciais e de residências em áreas de preservação permanente, suprimindo, por consequência, a cobertura vegetal¹. Além disso, eventos com finalidades turísticas, como apresentações, ocorrem a partir da lagoa de Grussaí na direção norte, principalmente no verão, contribuindo para o crescimento do número de bares e restaurantes no local, com o conseqüente aumento na geração de resíduos e esgotos (FICAGNA e COSTA, 2013).

Segundo dados do IBGE o município dispõe de dois hotéis e 12 pousadas, e de apenas uma agência de viagens. A maior parte das pousadas existentes em São João da Barra está localizada nas praias de Atafona e de Grussaí (IBGE, 2016a).

Importa destacar, ainda, a Lagoa Salgada, tombada pela UNESCO como Patrimônio da Humanidade, por ser considerada única na América do Sul, com seus biohermas estromatólitos carbonáticos que datam do período pré-cambriano, e em cujo entorno está a capela de Santana; e a Praia do Açú, onde opera, desde 2014, o Complexo do Porto do Açú, com área total de 130 km² e nove terminais marítimos (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DA BARRA, 2019).

Já o município de Niterói integra a Região Turística Metropolitana do Rio de Janeiro, conforme definido pela Secretaria de Estado de Turismo, juntamente com a capital fluminense (SECRETARIA DO ESTADO DE TURISMO, 2019).

Niterói é conhecida como a capital brasileira da vela, possuindo iates clubes, marinas, clubes de canoagem e estrutura para as embarcações, o que propicia condições adequadas ao turismo náutico (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2017; SECRETARIA DO ESTADO DE TURISMO, 2019).

As praias de Niterói são divididas em praias da baía de Guanabara e praias oceânicas, sendo que praticamente todas estão em zonas residenciais. De acordo com o Inventário da Oferta Turística do Rio de Janeiro, o principal atrativo natural do município de Niterói são as praias oceânicas, onde se pratica a pesca amadora e o surfe (SOARES, 2018).

Além do turismo litorâneo, há no município ainda o Parque Estadual da Serra da Tiririca, localizado na divisa com o município de Maricá. Neste Parque o relevo ascende poucos metros a partir da Praia de Itacoatiara, resultando em morros, picos e paredões muito utilizados para escaladas, caminhadas e demais esportes. Destaca-se ainda o Morro da Viração, no Parque da Cidade, que possui um mirante e local para saltos de parapente e asa delta (SOARES, 2018).

¹ O manguezal de São João da Barra é considerado o mais extenso do estado e, enquanto área de preservação permanente, foi tombado pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2019).



Icaraí é o principal bairro do município e concentra a maior parcela de estabelecimentos comerciais e a maior oferta de serviços, inclusive dois clubes náuticos. Nota-se que os meios de hospedagem para o turismo de sol e mar estão localizados, principalmente, na Região Oceânica do município (SOARES, 2018).

Ainda de acordo com informações trazidas pelo inventário turístico, a maior parte das 142 agências de turismo existentes em Niterói tem menos de 15 anos, revelando que ocorreu recente intensificação de investimentos neste setor. No município existem 22 hotéis e 10 pousadas (IBGE, 2016a).

No que tange ao deslocamento das embarcações de apoio, deve-se considerar que as mesmas se deslocarão primeiramente a partir dos Campos de Bijupirá e Salema para o Porto do Açu e, de lá, para a Nitshore. As rotas de navegação a serem utilizadas abrangem, portanto, além da região oceânica entre os campos e o Porto do Açu, a região adjacente à costa dos municípios de Campos dos Goytacazes, Quissamã, Carapebus, Macaé, Rio das Ostras, Casimiro de Abreu, Cabo Frio, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Araruama, Saquarema e Maricá. Nesta área as atividades de turismo e lazer preponderantes são aquelas ligadas ao banho de mar e à prática de esportes náuticos.

Cabo Frio, por exemplo, constitui um importante polo turístico na região. Reconhecido local para a prática de mergulho subaquático, também é bastante procurado por suas praias (como a Praia do Forte, que abriga o Forte São Mateus; a Praia do Perú, conhecida pela prática de surfe e pesca de arremesso; a Praia do Foguete; e as praias lacustres, junto à Lagoa de Araruama) e ilhas (como a Ilha Comprida, procurada para a prática do mergulho e pesca submarina) (PREFEITURA MUNICIPAL DE CABO FRIO, 2019).

Saquarema também merece destaque. Parte da Região Turística Costa do Sol, definida pela Secretaria de Estado de Turismo, a cidade é conhecida como Capital Nacional do Surfe, especialmente a Praia de Itaúna, que faz parte do circuito oficial de torneios nacionais e internacionais. Outras praias com destaque em Saquarema são a Prainha, a Praia da Vila e a Praia de Massambaba (PORTAL DE SAQUAREMA, 2019).

Para o apoio aéreo às atividades, principalmente transporte de passageiros, será utilizado o Aeroporto Municipal Bartolomeu Lisandro, localizado no município de Campos dos Goytacazes.

Campos dos Goytacazes pertence à região turística da Costa do Sol. O município possui zona serrana localizada nas porções sudoeste e noroeste de seu território, bem como áreas de várzeas e alagados que se estendem pela região sul, próximos da Lagoa Feia, e pelo litoral, próximos aos municípios de Quissamã e São João da Barra (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2018).



Dentre os principais atrativos naturais de Campos dos Goytacazes estão o Parque Estadual do Desengano, o Pico de São Mateus, o Morro de Itaoca (onde ocorre a prática de voo livre), a Pedra do Baú e a Pedra Lisa. A Lagoa Feia também é considerada um atrativo natural de Campos, uma vez que se localiza na divisa deste município com Quissamã (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2018).

O Parque Estadual do Desengano protege uma região rica em cachoeiras (como as Tombo d'Água, Maracanã e Tobogã), que abastecem corredeiras propícias à canoagem no rio Mocotó e Imbé, que por sua vez deságuam na Lagoa de Cima. A Lagoa de Cima é propícia para banho, pesca artesanal, lazer e esportes aquáticos. O balneário apresenta infraestrutura como a do Yatch Club Lagoa de Cima, além de restaurantes e pousadas (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2018).

Destaca-se, ainda, a Praia do Farol de São Thomé, cujo farol foi construído em 1882. Esta é a única praia no município de Campos dos Goytacazes, e sua orla contém quiosques e oferta de serviços (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2018). De acordo com RAMALHO (2007), a porção litorânea de Campos dos Goytacazes vem sendo utilizada para o turismo, mas com importantes impactos como o crescimento desordenado, aterros de áreas inundáveis, bem como falta de serviços de coleta de lixo, saúde, hospedagem, dentre outros.

Segundo os dados do IBGE, em termos de estrutura no município podem ser encontrados 19 hotéis e 16 pousadas (IBGE, 2016a).

B. Bases de Apoio

Está prevista a utilização de duas bases para apoio marítimo às atividades de descomissionamento: a Nitshore, em Niterói, e o Porto do Açú, em São João da Barra, ambas localizadas no estado do Rio de Janeiro. Para apoio aéreo, no que se refere principalmente ao transporte de passageiros, será utilizado o Aeroporto Municipal Bartolomeu Lisandro, localizado no município de Campos dos Goytacazes. Uma breve caracterização dessas bases é apresentada a seguir:

Complexo do Porto do Açú

Localizado no município de São João da Barra (acesso terrestre pela Fazenda Saco Dantas, s/n), no norte fluminense, o Complexo do Porto do Açú oferece diversos serviços de apoio à indústria de óleo e gás (O&G). Suas instalações estão subdivididas em três grandes áreas que, juntas, somam 130 km² (PORTO DO AÇU, 2020).

O Terminal 1 (T1), administrado pela Ferropport Logística Comercial Exportadora S.A., conta com uma ponte de acesso de 3 km, cinco píeres, canal de acesso e bacia de evolução dragado a 20,5 m. Abriga os Terminais de Minério de Ferro e de Petróleo. O Terminal de Minério de Ferro possui capacidade de movimentar 26,5 milhões de toneladas de minério de ferro por ano. O Terminal de Petróleo (T-OIL)



tem capacidade atual de movimentar 1,2 milhão de barris de petróleo por dia, mas existe um plano de expansão que visa torná-lo capaz de armazenar até 10 milhões de barris, além de tratar e misturar petróleo. O T-OIL também realiza operações de transbordo de petróleo (operações *Ship to Ship* – STS). A Shell possui um contrato vigente com o Porto do Açu para a utilização do T-OIL por 20 anos (PORTO DO AÇU, 2020).

O Terminal 2 (T2) e a Retroárea Industrial, ambas administradas pela Porto do Açu Operações S.A., sediam os terminais de combustíveis marinhos, de movimentação de GNL e de líquidos, de serviços integrados para O&G, de reparos navais e de multicargas, além de unidades fabris diversas e de uma termelétrica. Com área alfandegada, o Terminal Multicargas (T-MULT) é dedicado a movimentações de cargas gerais como granéis minerais, agrícolas, fertilizantes, cargas de projeto, contêineres e veículos. O T2 tem potencial para 14 km de cais e 90 km² de retroárea, capazes de receber locatários industriais e movimentar vários tipos de cargas (PORTO DO AÇU, 2020).

O Porto do Açu é o primeiro porto privado do Brasil com sistema VTS (*Vessel Traffic Service*) (PORTO DO AÇU, 2020).



Figura 14: Vista geral do Porto do Açu (Fonte: PORTO DO AÇU, 2020)

Nitshore Engenharia e Serviços Portuários S.A.

A Nitshore é a empresa responsável pela gestão do Terminal 2 do Porto de Niterói, município da região metropolitana do Rio de Janeiro (acesso terrestre pela Avenida Feliciano Sodré, 325, Parte, Centro). Em uma área total integrada de 125.000 m², com um cais de 430 m de comprimento e calado de 7,5 m, oferece serviços de logística de ponta-a-ponta, com atividades de movimentação de cargas, alfandegamento para importação e exportação, armazenagem (10.000 m² de armazéns cobertos), tancagem de fluidos (cimento, fluido de perfuração e de completação), abastecimento de água e combustíveis, gerenciamento de resíduos e reparos navais (NITSHORE, 2020).

Dentre os equipamentos que compõem sua infraestrutura constam um guindaste de 70 t a 250 t, uma transportadora tubular, uma empilhadeira de 2,5 t a 16 t, carretas de carga seca, além de caminhão tanque, caminhão vácuo, geradores, compressores, contêineres e cestas (NITSHORE, 2020).



Figura 15: Vista geral da Nitshore (Fonte: NITSHORE, 2020).

Aeroporto Municipal Bartolomeu Lisandro

Localizado em Campos do Goytacazes, o Aeroporto Bartolomeu Lisandro atende a um público diversificado, operacionalizando voos comerciais e privados, além do embarque e desembarque *offshore*. De acordo com sua operadora, a Infra Construtora e Serviços Ltda., o aeroporto é capaz de realizar 40 movimentos diários, entre pousos e decolagens.

Possui um pátio de aeronaves (compatível com o modelo E195 E2) e uma pista de pouso e decolagem (de 1.544 m x 45 m), além de dois terminais de passageiros. O Terminal de Passageiros 01, com 450 m², tem vocação para aviação regular e geral. É equipado com uma sala de embarque com 60 assentos, cinco balcões de *check in*, saguão, banheiros, sala de desembarque e canal de inspeção de embarque e desembarque. O Terminal de Passageiros 02, com 1.200 m², tem vocação *offshore*. Possui quatro salas de *briefing*, uma sala de inspeção de bagagem, uma sala de embarque com 50 assentos e canal de inspeção de embarque e desembarque.

É capaz de receber aeronaves de asa rotativa (desde o modelo R44 até a SK92) e de asa fixa (desde o modelo C172 até o Embraer 195). Possui dois postos para o abastecimento das aeronaves (um deles em fase de acabamento) e é dotado de um Centro de Operações Aeroportuárias. O aeroporto é equipado com sistema de proteção contra incêndios de categoria 05.

Em 2019 a Shell, utilizou 30 voos realizados a partir desta base, para as operações em Bijupirá e Salema, tendo movimentado um total de 295 passageiros.



C. Municípios que Deixarão de Receber Royalties

Os royalties são uma compensação financeira devida pelas empresas que produzem petróleo e gás natural no território brasileiro: uma remuneração à sociedade pela exploração desses recursos não renováveis. São finitos porque só são pagos enquanto houver produção de petróleo e/ou gás natural em determinado campo. E variáveis porque têm como base de cálculo o volume de produção dos campos de petróleo e gás (que tende a declinar com o passar dos anos), a cotação do dólar e os preços internacionais do petróleo e do gás natural (ANP, 2019).

Os royalties incidem sobre o valor da produção do campo e são recolhidos mensalmente pelas empresas concessionárias por meio de pagamentos efetuados à Secretaria do Tesouro Nacional (STN) até o último dia do mês seguinte àquele em que ocorreu a produção. A STN repassa os royalties aos beneficiários com base nos cálculos efetuados pela ANP, de acordo com o estabelecido pelas leis N° 9.478/1997 e N° 7.990/1989, regulamentadas, respectivamente, pelos decretos N° 2.705/1998 e N° 1/1991. De acordo com o estabelecido pela legislação, a Secretaria do Tesouro Nacional redistribui parte dos Royalties pagos pela produção de Bijupirá e Salema a dois principais recebedores, que são os municípios confrontantes de Campos dos Goytacazes e Cabo Frio, ambos no estado do Rio de Janeiro. É importante destacar que os dois municípios recebem Royalties e Participações Especiais de um grande volume de empreendimentos.

Os municípios do RJ e SP, que fazem confrontação com os campos das principais bacias produtoras do país – de Campos e de Santos, receberam 75% dos royalties e participações especiais pagos pelas empresas em 2018. Se consideradas as participações governamentais pagas aos governos estaduais, os entes federativos paulistas e fluminenses, em seu conjunto, receberam 81% de tudo o que foi pago a estados e municípios brasileiros em 2018. E, apesar da perda de importância relativa no cenário nacional, os municípios do RJ receberam 56% dos royalties e 77% das participações especiais pagas pela ANP aos municípios brasileiros, percentuais que eram de 64% e 100% em 2000.

Em virtude do encerramento das atividades nos Campos de Bijupirá e Salema, esses municípios, hoje principais beneficiados pelo recebimento dos royalties gerados pelo empreendimento, deixarão de receber esse benefício pelo Governo Federal. Para uma melhor compreensão dos impactos que a interrupção do benefício pode gerar para esses municípios, um breve diagnóstico dos mesmos, é apresentado a seguir. Este diagnóstico apresenta informações complementares àquelas descritas na caracterização da pesca na região, apresentada no **item A** deste capítulo.



Cabo Frio

Segundo estimativa, Cabo Frio possui 222.528 habitantes, o que o torna o 144º município mais populoso do país e o 14º do estado. Com uma densidade demográfica de 453,7 habitantes/km², possui um contingente urbano superior ao rural (IBGE, 2019a).

A economia local é baseada no comércio, setor que representou quase a metade do valor produzido para o ano de 2016, no setor público e na indústria de transformação (IBGE, 2016b). Dentre as principais vocações econômicas do município figuram as atividades de produção de alimentos e bebidas, a construção civil, o turismo/alojamento, a educação, o petróleo, gás e derivados, os serviços jurídicos, o setor imobiliário, o transporte rodoviário, o comércio atacadista e serviços prestados às empresas, o comércio varejista e serviços prestados às famílias e o esporte/entretenimento (SEBRAE, 2012).

Cabo Frio recebeu, em 2018, cerca de R\$ 150.000.000,00 provenientes da distribuição dos royalties da produção do petróleo e gás. Esse valor correspondeu à 28% do total das receitas líquidas do município naquele ano. Até abril de 2020 Cabo Frio já recebeu um total acumulado de cerca de R\$ 48.000.000,00 de royalties. Em 2018, o valor acumulado até este mesmo mês foi de aproximadamente R\$ 43.000.000,00. O município apresenta um grau de dependência da receita de Royalties e Participações Especiais na ordem de 28% (ANP, 2018a; ANP, 2018b; BRETAS *et al.*, 2019; ANP, 2020).

Segundo informações do IPHAN, no município de Cabo Frio existem cinco bens tombados como patrimônio material: o Forte de São Matheus: remanescentes, Capela de Nossa Senhora da Guia; o Convento e a Igreja de Nossa Senhora dos Anjos, e a Capela e Cemitério da Ordem Terceira de São Francisco; Cabo Frio, RJ: conjunto paisagístico; e o sítio da antiga fazenda de Santo Inácio de Campos Novos, situado no Distrito de Tamoios (IPHAN, 2019).

No que tange ao turismo e lazer, cabe ressaltar que Cabo Frio está contemplado na Região Turística Costa do Sol, tal qual definido pela Secretaria de Estado de Turismo. O município possui grande destaque no setor turístico no estado do Rio de Janeiro, dispendo de 22 hotéis e 78 pousadas, além de 34 agências de viagens e operadores turísticos (IBGE, 2016a).

O município apresenta diversos atrativos naturais, como as Dunas de Cabo Frio, os morros do Telégrafo, da Guia e do Vigia, o Horto do Portinho, a Ilha do Japonês e os canais de Itajuru e do Palmer. O Forte de Pedra (o primeiro do Brasil, construído por Américo Vespúcio, em 1502), assim como os museus e as igrejas históricas tombadas pelo IPHAN incrementam os atrativos do potencial turístico de Cabo Frio (PREFEITURA MUNICIPAL DE CABO FRIO, 2019).



O local é conhecido pela atividade de mergulho subaquático. Destacam-se praias como a Praia do Forte, onde está o Forte São Mateus, a Praia do Perú, conhecida pela prática de surfe e pesca de arremesso, a Praia do Foguete e as praias lacustres, junto à Lagoa de Araruama (PREFEITURA MUNICIPAL DE CABO FRIO, 2019).

Dentre as Ilhas, destacam-se a Ilha dos Anjos, onde ocorre a pesca do camarão, Ilha dos Pargos, rica em anchovas, Ilha Dois Irmãos, Ilhas dos Papagaios, Ilha do Japonês, famosa pelas trilhas para caminhadas, e Ilha Comprida, procurada para a prática do mergulho e pesca submarina (PREFEITURA MUNICIPAL DE CABO FRIO, 2019).

Cabo Frio é sede para diversos eventos, como Cabo Frio Marlin Invitational, evento organizado pelo Clube do Rio de Janeiro (sede Cabo Frio) e Campeonato Brasileiro de Pesca Submarina. A sede da competição será no Clube Náutico de Cabo Frio e a realização é da Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Subaquáticos (CBPDS, 2019).

Foram identificadas ainda seis comunidades quilombolas (Caveira, com sede em São Pedro da Aldeia, Preto Forro, Botafogo, Maria Joaquina, Maria Romana e Fazenda Espírito Santo). Nenhuma delas, contudo, possui seus modos de vida associados ao litoral ou o mar. Não foram identificadas em Cabo Frio, comunidades costeiras certificadas pela Funai ou tampouco outras com características de populações tradicionais, como caiçaras ou praieiros (FUNAI, 2019; FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES, 2019).

Campos dos Goytacazes

Campos dos Goytacazes possui uma população estimada de 503.424 habitantes, sendo o 42º município mais populoso do país e o 7º do estado. Com uma densidade demográfica de 115,2 habitantes/km², possui um contingente urbano superior ao rural (IBGE, 2019b).

O perfil produtivo local é baseado no comércio, setor que, em 2016, teve uma contribuição de 45,3% para o valor adicionado bruto do município; na indústria, que contribuiu com mais de 30%; e na administração pública. As atividades agropecuárias parecem apresentar uma contribuição pouco significativa, mesmo considerando que em um panorama histórico, as plantações de cana de açúcar foram fundamentais para o desenvolvimento do município (IBGE, 2016b).

Em 2018 o município recebeu cerca de R\$ 460.000.000,00 provenientes da distribuição dos royalties da produção do petróleo e gás. Tal montante correspondeu a 35% da receita líquida de Campos dos Goytacazes naquele ano. Até abril de 2020 o município já recebeu um total acumulado de cerca de R\$ 105.000.000,00 de royalties. Em 2018, o valor acumulado até este mesmo mês foi de aproximadamente R\$ 135.000.000,00). O município apresenta um grau de dependência da receita de



Royalties e Participações Espaciais na ordem de 35% (ANP, 2018a; ANP, 2018b; BRETAS *et al.*, 2019; ANP, 2020).

Dentre as principais vocações econômicas de Campos dos Goytacazes destacam-se as atividades de produção de alimentos e bebidas, a construção civil, a educação, a mecânica, o petróleo, gás e derivados, o esporte/entretenimento, a pecuária, o comércio varejista e serviços prestados às famílias e o transporte rodoviário (SEBRAE, 2012).

Há seis bens tombados como Patrimônio Material no município: a Capela de Nossa Senhora do Rosário do Engenho do Visconde; o Solar do Visconde; o Solar e Capela do Engenho do Colégio; o Solar de Santo Antônio; o Solar dos Airizes; e o Solar da Baronesa de Muriaé. Além desses, figuram como Patrimônio Ferroviário as estações de Dores de Macabu; Santa Maria; e Santo Eduardo (IPHAN, 2019).

A Rede Fitovida, instituição que atua nos municípios de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, São Gonçalo, Duque de Caxias e São Francisco de Itabapoana, promovendo apoio para a difusão do uso de plantas medicinais, foi identificada como patrimônio imaterial local (RIBEIRO, 2014).

Campos dos Goytacazes abriga 31 sítios arqueológicos, listados na **Tabela 10**.

Tabela 10: Sítios Arqueológicos.

Sítios Arqueológicos – Campos dos Goytacazes

Fazenda Santa Rita
Sítio da Santa Casa
Sambaqui da Boa Vista
Sambaqui do Rio Preto
Sítio do Cajú
Sambaqui de Santo Amaro
Sítio do Chiquito
Sítio Tupiguarani
Sambaqui de Itabapoana I
Sambaqui de Itabapoana II
Sambaqui da Lagoa dos Jacarés
Campos dos Goytacazes 2
Campos dos Goytacazes 4
Campos dos Goytacazes 5
Campos dos Goytacazes 1
Campos dos Goytacazes 6
Marrecas
Sítio da Cancela
São Marcos
Lannes
Morobá
Sítio da Serra
Pedra Negra
Usina Santa Cruz
Sítio Lítico Fazenda São Pedro



Tabela 10: Sítios Arqueológicos.

Sítios Arqueológicos – Campos dos Goytacazes

Vila da Rainha

Sítio Arqueológico do KM 101

Curral Velho

Doze Irmãos

Pedra Negra

Travessão

Fazenda Santa Rita

Fonte: IPHAN (2019).

De acordo com a Fundação Cultural Palmares (2019), há sete comunidades quilombolas no município (Conceição de Imbé, Aleluia, Batatal, Cambucá, Sossego, Lagoa Feia e Custodópolis), e nenhuma delas fica no litoral. Não foram identificadas comunidades costeiras certificadas como remanescentes de quilombo ou identificadas pela Fundação Cultural Palmares. Também não foram identificadas comunidades costeiras certificadas pela Funai, nem tampouco outras com características de populações tradicionais, como caiçaras ou praieiros (FUNAI, 2019; FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES, 2019).

No que tange ao turismo e lazer, cabe destacar que Campos dos Goytacazes pertence à região turística da Costa do Sol e possui diversos atrativos naturais, distribuídos entre sua zona serrana, áreas de várzeas e alagados e litoral (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2018).

3. ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS

Este capítulo apresenta a identificação dos perigos (cenários acidentais) e avaliação dos riscos relativos às atividades de descomissionamento dos Campos de Bijupirá e Salema, na Bacia de Campos. Um perigo é definido como uma característica do sistema, ou seja, uma condição física ou química com potencial de causar danos às pessoas, à propriedade e ao meio ambiente.

A identificação dos cenários acidentais foi realizada através de uma técnica analítica, de caráter qualitativo, denominada Análise Preliminar de Perigos (APP). Esta técnica busca identificar as causas de cada um dos eventos indesejáveis e as suas respectivas consequências, sendo feita então, uma avaliação qualitativa da frequência de ocorrência do cenário acidental, da severidade das consequências e, conseqüentemente, do risco associado.

3.1. Descrição da Metodologia

A APP é descrita na forma de planilhas, identificando os eventos iniciadores de acidentes de forma organizada e sistemática. A **Tabela 11** apresenta o modelo de planilha utilizada neste estudo.



Tabela 11: Modelo planilha de APP

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP									
Empresa:					Folha:				
Departamento:					Revisão:				
Sistema:			Subsistema:		Data:				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA	



As colunas que compõem estas planilhas de APP são as seguintes:

- **1ª Coluna: Perigos**

Perigos identificados para o subsistema/trecho de análise em estudo. Perigos são eventos acidentais com potencial para causar danos às instalações, aos operadores, ao público ou ao meio ambiente.

- **2ª Coluna: Causas**

As causas podem envolver tanto falhas intrínsecas dos equipamentos e fatores externos, quanto erros humanos durante testes, operação e manutenção.

- **3ª Coluna: Modo de Detecção**

A detecção da ocorrência do perigo pode ser através de sensores, instrumentação ou percepção humana.

- **4ª Coluna: Consequências (Efeitos)**

Principais consequências acidentais envolvendo substâncias tóxicas ou inflamáveis, tais como incêndios, explosões, poluição ambiental etc.

- **5ª Coluna: Categoria de Frequência**

Corresponde à indicação qualitativa da frequência esperada de ocorrência de cada cenário acidental identificado. As categorias de frequência utilizadas neste trabalho encontram-se apresentadas na

Tabela 12.

Tabela 12: Categorias de frequência

CATEGORIAS DE FREQUÊNCIA			
Categoria	Denominação	Frequência	Características
A	Extremamente Remota	$10^{-4} > F$	Não deverá ocorrer durante a vida útil da instalação. Não há registro anterior de ocorrência para as condições operacionais da análise.
B	Remota	$10^{-3} > F \geq 10^{-4}$	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação
C	Ocasional	$10^{-2} > F \geq 10^{-3}$	Improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação
D	Provável	$10^{-1} > F \geq 10^{-2}$	Provável de ocorrer durante a vida útil da instalação
E	Frequente	$F \geq 10^{-1}$	Esperado ocorrer pelo menos uma vez durante a vida útil da instalação

- **6ª Coluna: Categoria de Severidade**

É a indicação qualitativa do grau de severidade das consequências de cada cenário acidental identificado. As categorias de severidade utilizadas neste trabalho encontram-se apresentadas na

Tabela 13.



Tabela 13: Categorias de severidade

CATEGORIAS DE SEVERIDADE (PRODUTOS OLEOSOS)			
Categoria	Denominação	Volume de Óleo Liberado (m ³)	Correlação CONAMA 398/08
I	Menor	$0 < V \leq 8 \text{ m}^3$	Pequeno Vazamento
II	Média	$8 < V \leq 200 \text{ m}^3$	Médio Vazamento
III	Crítica	$200 < V \leq 11.200 \text{ m}^3$	Grande Vazamento
IV	Catastrófica	$V > 11.200 \text{ m}^3$	

- **7ª Coluna: Categoria de Risco**

Nessa coluna é apresentada para cada cenário acidental a indicação qualitativa do nível de risco, o qual é definido pela combinação da frequência de ocorrência de um determinado evento com as suas consequências (severidades) à vida humana e ao meio ambiente. A categoria de risco é definida a partir de uma matriz, tendo em vista as indicações anteriores das categorias de frequência e gravidade. A matriz utilizada neste trabalho para classificação de risco dos cenários acidentais encontra-se apresentada na **Tabela 14**.

Tabela 14: Matriz para Classificação de Risco

MATRIZ DE RISCO					
		Categoria de Severidade			
		I - Menor	II - Média	III - Crítica	IV - Catastrófica
Categoria de Frequência	A – Extremamente Remota	Risco Baixo	Risco Baixo	Risco Baixo	Risco Médio
	B – Remota	Risco Baixo	Risco Baixo	Risco Médio	Risco Médio
	C – Ocasional	Risco Baixo	Risco Médio	Risco Médio	Risco Alto
	D - Provável	Risco Médio	Risco Médio	Risco Alto	Risco Alto
	E - Frequente	Risco Médio	Risco Alto	Risco Alto	Risco Alto

- **8ª Coluna: Recomendações**

Recomendações de medidas preventivas e/ou mitigadoras que devem ser tomadas para diminuir a frequência de ocorrência e/ou a severidade do cenário acidental.

- **9ª Coluna: Cenário Acidental**

Número de identificação do cenário de acidente.



3.2. Premissas Adotadas

As seguintes premissas foram consideradas para a identificação dos cenários acidentais desse estudo, complementando a metodologia utilizada pelo IBAMA:

- Não foi considerado o escalonamento de eventos (efeito dominó);
- A integridade/efetividade das barreiras de segurança existentes foi considerada adequada;
- A classificação de frequência e severidade foi realizada levando em consideração as barreiras existentes e as consequências imediatas;
- A classificação de severidade considera a pior consequência listada na planilha de APP;
- Para o cenário envolvendo tanques e equipamentos que armazenem produtos oleosos ou outros tipos de produtos químicos, considerou-se que o volume vazado independe da hipótese de vazamento (furo, fissura ou ruptura). Isto é, o volume vazado sempre será correspondente a capacidade máxima do tanque ou equipamento;
- Serão removidos da unidade de produção todos os produtos químicos de origem oleosa antes do transporte para seu destino final. Por isso, o cenário de naufrágio da unidade de produção durante o transporte não foi considerado;
- As informações presentes na Ficha de Informação de Segurança para Produtos Químicos (FISPQ) dos produtos químicos avaliados nesta análise foram utilizadas para a determinar se o vazamento pode gerar um impacto ambiental. As FISPQs dos produtos considerado no estudo estão disponíveis no **ANEXO E**.

3.3. Sistemas Analisados

O projeto de descomissionamento dos Campos de Bijupirá e Salema inclui tanto atividades relacionadas ao *topside* do FPSO Fluminense quanto atividades relacionadas ao sistema de produção submarino.

Como relação ao escopo de *topside*, serão realizadas atividades relacionadas ao descomissionamento da planta de processo, que incluem despressurização, drenagem, limpeza e inertização de equipamentos, linhas e tanques, para posterior destinação final/ reciclagem. Também está sendo considerada a limpeza e recolhimento da bioincrustação do casco, utilizando-se mergulhadores em um estaleiro.



Com relação ao escopo submarino, está previsto a remoção parcial das estruturas e equipamentos. Nesse sentido serão removidos dos campos os *risers*, seções dinâmicas dos umbilicais e linhas de ancoragem, além de cinco árvores de natal e respectivas colunas. As demais estruturas serão abandonadas definitivamente no substrato oceânico. Durante a desconexão do FPSO, os *risers*, umbilicais e linhas de ancoragem serão abandonados temporariamente no substrato oceânico.

Além das atividades descritas acima, estão previstas atividades de suporte executadas por embarcações de apoio tais como transporte de materiais e transferência de produtos necessárias para as atividades de descomissionamento.

A identificação dos cenários acidentais inerentes às atividades de descomissionamento dos campos de Bijupirá e Salema foi realizada a partir da análise das operações e equipamentos previstos para essa atividade, bem como informações sobre as embarcações de apoio necessárias para a atividade. Para isso foram consideradas a documentação técnica fornecida pela Shell.

A análise considerou sistemas e subsistemas diretamente relacionados a cenários acidentais capazes de resultar em danos ambientais.

A **Tabela 15** apresenta a distribuição em sistemas e subsistemas considerados nesse estudo. As planilhas de APP obtidas nessa análise estão disponíveis no **Apêndice A**.

Tabela 15: Lista de sistemas e subsistemas.

Sistema	Subsistema
FPSO Fluminense	Despressurização, drenagem, limpeza e inertização das linhas, equipamentos e tanques da unidade de produção.
	Limpeza do casco.
	Remoção das linhas de ancoragem.
	Transporte da unidade de produção.
Equipamentos Submarinos	Limpeza das linhas e equipamentos submarinos
	Desconexão das linhas e umbilicais submarinos
	<i>Pull out</i> e abandono <i>in situ</i> temporário dos <i>risers</i> , umbilicais e linhas de ancoragem.
	Remoção / Abandono <i>in situ</i> de equipamentos submarinos (árvores de natal, manifolds, <i>risers</i> , umbilicais, âncoras etc.)
Poços	Abandono permanente dos poços de produção e injetores
Atividades de Suporte	Embarcações
	Operações de transferência
	Operações de carga e descarga

3.4. Resultados APP

A APP identificou 23 (vinte e três) cenários acidentais, sendo 19 (dezenove) cenários de risco baixo e 4 (quatro) cenários de risco médio. A distribuição desses cenários acidentais é apresentada **Figura 16**.

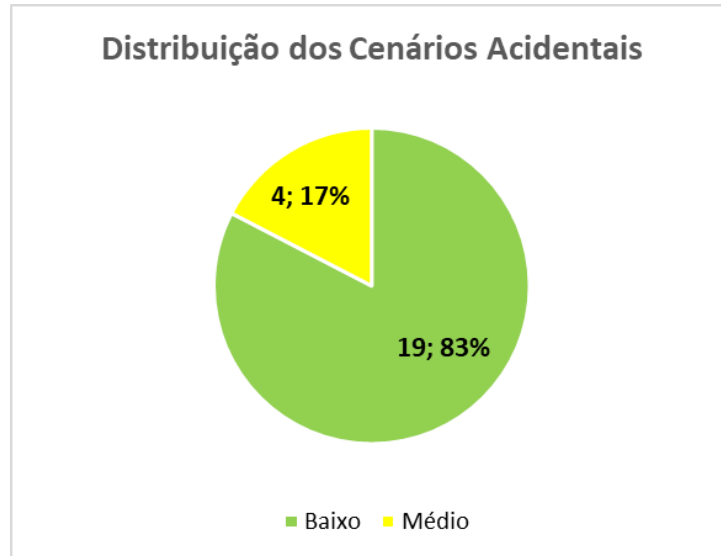


Figura 16: Distribuição dos cenários acidentais.

A APR deu origem a 7 (sete) medidas de controle e 11 (onze) recomendações para mitigação ou prevenção dos riscos avaliados nos cenários acidentais analisados, descritas nas **Tabela 16** e **Tabela 17**.

Tabela 16: Lista de Medidas de Controle

Medidas de Controle
C. 1: Kit SOPEP.
C. 2: Programa de Manutenção Preventiva.
C. 3: Procedimento de movimentação de carga.
C. 4: Sistema de contenção do FPSO Fluminense.
C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI).
C. 6: Programa de Abandono Permanente de poços.
C. 7: Característica geológica da formação (ausência de poços surgentes).

Tabela 17: Lista de Recomendações

Recomendações
R. 1: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de limpeza de linhas e equipamentos da planta de processo, destacando movimentações de válvulas necessárias para a execução do serviço.
R. 2: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de desconexão das linhas de ancoragem.
R. 3: Estabelecer procedimento de aproximação segura para as embarcações de apoio.
R. 4: Garantir que todos os procedimentos de emergência, incluindo resposta a um derramamento de óleo no mar serão implementados.
R. 5: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de limpeza dos <i>risers</i> de produção e umbilicais que garanta o atendimento ao parâmetro de 15 ppm de óleo na água descartada no mar.
R. 6: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de <i>Pull Out</i> dos <i>risers</i> , umbilicais e linhas de ancoragem.
R. 7: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de içamento de árvores de natal.



Tabela 17: Lista de Recomendações

Recomendações
R. 8: Garantir que a empresa contratada para realização do abandono permanente dos poços execute simulados periódicos com cenários relacionados a perda de controle de poços e implementar ações para monitorar / controlar a realização e a eficiência desses simulados.
R. 9: Garantir que a contratada siga as boas práticas da indústria durante a atividade de abandono permanente de poços e implementar ações para monitorar / controlar estas atividades.
R. 10: Executar uma nova análise de risco assim que a sonda / embarcação que será utilizada para o abandono dos poços for definida para garantir que os cenários previstos na análise realizado no âmbito do licenciamento do campo cubra os riscos específicos dessa atividade.
R. 11: Implementar medidas para garantir a realização de inspeção e testes de estanqueidade dos mangotes antes de cada operação de transferência.

4. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Esse item contempla a identificação e avaliação dos principais impactos ambientais relativos às atividades de descomissionamento nos Campos de Bijupirá e Salema, na Bacia de Campos.

Vale destacar, no entanto, que a área da atividade já se encontra alterada em função das atividades de perfuração, instalação e produção já realizadas, e em curso, nos campos, e que não são esperadas intervenções e impactos diferentes dos já avaliados no escopo do processo de licenciamento das atividades de perfuração e produção. Nesse contexto, foi realizada para a presente atividade uma avaliação de impactos simplificada.

4.1. Metodologia Simplificada para a Avaliação dos Impactos Identificados

A análise ambiental considerada constitui, em sua essência, uma avaliação dos impactos ambientais identificados como potencialmente passíveis de ocorrerem, segundo uma matriz de avaliação que os relaciona às ações geradoras (aspectos ambientais) e aos componentes ambientais afetados (fatores ambientais). Cada impacto é avaliado utilizando-se critérios de magnitude e importância, além de seus atributos potenciais, conforme descrito a seguir.

- A **magnitude ou severidade do impacto** traduz a força com que o impacto ambiental deverá se manifestar sobre determinado componente ambiental – é a intensidade qualitativa ou quantitativa do grau de alteração provocada pelo aspecto ambiental sobre o fator ambiental afetado. Também pode ser compreendida como a medida da diferença entre a qualidade do fator ambiental antes da incidência do impacto e durante e/ou após a incidência deste, devendo ser avaliada, qualitativamente, como **baixa, média** ou **alta**.



- A interpretação da **importância** de cada impacto pode ser considerada como a etapa crucial do processo de avaliação de impactos ambientais, o que é largamente reconhecido (LAWRENCE, 2007). Em síntese, esta etapa corresponde a um juízo da relevância do impacto, o que pode ser entendido como interpretar a relação entre: a alteração no fator ambiental (representada pela magnitude do impacto); a relevância deste fator ambiental no nível de ecossistema/bioma e no nível socioeconômico; e as consequências da ocorrência do impacto. A importância pode ser interpretada, qualitativamente, por meio da conjugação entre a **magnitude do impacto** e a **sensibilidade do fator ambiental** afetado, conforme exemplificado no quadro a seguir:

Sensibilidade Ambiental	Magnitude		
	Baixa	Média	Alta
Baixa	Pequena	Média	Média
Média	Média	Média	Grande
Alta	Média	Grande	Grande

- A **sensibilidade ambiental** é uma medida de susceptibilidade de um fator ambiental a impactos, de modo geral, e da importância deste fator no contexto ecossistêmico – socioeconômico. A sensibilidade é intrínseca ao fator ambiental. A sensibilidade deve ser avaliada, qualitativamente, considerando as propriedades e características do fator ambiental relacionadas à sua resiliência e à sua relevância: no ecossistema e/ou bioma do qual é parte; nos processos ambientais; socioeconômica; para conservação da biodiversidade; e científica.
- **Atributos potenciais:** Além da importância e da magnitude, os impactos devem ser avaliados por seus atributos potenciais (**Tabela 18**). Os atributos dos impactos ambientais referem-se às suas características usuais e têm como base o estabelecido na Resolução CONAMA nº 01/86 e na Nota Técnica Nº 10/2012 - CGPEG/DILIC/IBAMA.

Tabela 18: Definições dos atributos dos impactos (segundo a Nota Técnica Nº 10/2012 - CGPEG/DILIC/IBAMA)

Atributos	Impacto	Definição
Classe	Efetivo/ Operacional	Quando o impacto está associado a condições normais de operação.
	Potencial	Quando se trata de um impacto associado a condições anormais do empreendimento.
Natureza	Positivo	Quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
	Negativo	Quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
Forma de Incidência	Direto	Quando os efeitos do aspecto gerador sobre o fator ambiental em questão decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
	Indireto	Quando seus efeitos sobre o fator ambiental em questão decorrem de reações sucessivas não diretamente vinculadas ao aspecto ambiental gerador do impacto.
Tempo de Incidência	Imediato	Quando os efeitos no fator ambiental em questão se manifestam durante a ocorrência do aspecto ambiental causador.
	Posterior	Quando os efeitos no fator ambiental em questão se manifestam após decorrido um intervalo de tempo da cessação do aspecto ambiental causador.



Tabela 18: Definições dos atributos dos impactos (segundo a Nota Técnica Nº 10/2012 - CGPEG/DILIC/IBAMA)

Atributos	Impacto	Definição
Abrangência Espacial	Local	Quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão estão restritos em um raio de 5 (cinco) quilômetros - para os meios físico e biótico; para o meio socioeconômico a abrangência espacial é local quando o impacto é restrito a 1 (um) município.
	Regional	Quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão ultrapassam um raio de 5 (cinco) quilômetros - para os meios físico e biótico; para o meio socioeconômico a abrangência espacial é regional quando o impacto afeta mais de 1 (um) município.
	Suprarregional	Quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão ultrapassam um raio de 5 (cinco) quilômetros e apresentam caráter nacional, continental ou global para os meios físico e biótico; para o meio socioeconômico a abrangência é suprarregional quando o impacto afeta mais de 1 (um) município e apresenta caráter nacional, continental ou global.
Duração	Imediata	Quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental em questão têm duração de até cinco anos.
	Curta	Quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental em questão têm duração de cinco até quinze anos.
	Média	Quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental em questão têm duração de quinze até trinta anos.
	Longa	Quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental em questão têm duração superior a 30 anos.
Permanência	Temporário	Impactos de duração imediata, curta ou média duração.
	Permanente	Impactos de longa duração.
Reversibilidade	Reversível	Quando existe a possibilidade do fator ambiental afetado retornar à condições semelhantes às que apresentava antes da incidência do impacto.
	Irreversível	Quando a possibilidade do fator ambiental afetado retornar à condições semelhantes às que apresentava antes da incidência do impacto não existe ou é desprezível.
Cumulatividade	Não cumulativo	Nos casos em que o impacto não acumula no tempo ou no espaço; não induz ou potencializa nenhum outro impacto; não é induzido ou potencializado por nenhum outro impacto; não apresenta interação de qualquer natureza com outro(s) impacto(s); e não representa incremento em ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro (EUROPEAN COMMISSION, 2001).
	Cumulativo	Nos casos em que o impacto incide sobre um fator ambiental que seja afetado por outro(s) impacto(s) de forma que haja relevante cumulatividade espacial e/ou temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão.
	Indutor	Nos casos que a ocorrência do impacto induza a ocorrência de outro(s) impacto(s).
	Induzido	Nos casos em que a ocorrência do impacto seja induzida por outro impacto.
	Sinérgico	Nos casos em há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes.
Frequência	Pontual	Quando ocorre uma única vez durante a etapa em questão (instalação, operação ou desativação).
	Contínuo	Quando ocorre de maneira contínua durante a etapa em questão (ou durante a maior parte desta).
	Cíclico	Quando ocorre com intervalos regulares (ou seja, com um período constante) durante a etapa em questão.
	Intermitente	Quando ocorre com intervalos irregulares ou imprevisíveis durante a etapa em questão.

4.2. Avaliação de Impactos

Consolidando as informações relativas à atividade, e confrontando-as com aquelas do diagnóstico ambiental apresentado nos processos de licenciamento das atividades de perfuração e produção, bem como com a caracterização local apresentada no presente documento, foi possível identificar os impactos decorrentes.



Para facilitar o entendimento a seguir são apresentadas as principais características da atividade, bem como as principais intervenções e ações geradoras de impactos.

Em sequência é apresentada a avaliação de impactos, propriamente dita. Esta se encontra dividida em dois subitens – item 4.2.1 – Meios Físico e Biótico, e item 4.2.2 – Meio Socioeconômico. Esta divisão fundamenta-se nas diferenças e semelhanças entre as características inerentes de cada meio e nas formas com que o empreendimento interage com cada um destes meios. Em cada um dos subitens mencionados, os impactos são avaliados para o cenário de operação normal da atividade (impactos efetivos / operacionais) e para o cenário acidental (impactos potenciais).

➤ Principais Características da Atividade

O projeto de descomissionamento dos Campos de Bijupirá e Salema prevê a remoção parcial das estruturas e equipamentos. Nesse sentido serão removidos dos campos os *risers*, seções dinâmicas dos umbilicais e linhas de ancoragem, além de cinco árvores de natal e respectivas colunas. As demais estruturas serão abandonadas definitivamente no substrato oceânico.

Para a remoção de *risers* e umbilicais (seção dinâmica) estão previstos 20 dias para cada campo, e a utilização de rebocadores, barcas e embarcações específicas de instalação de linhas (*pipe lay vessel*) - uma viagem de cada embarcação para cada campo. Durante a desconexão do FPSO, os *risers* e umbilicais serão abandonados temporariamente no substrato oceânico, em área com ausência de estruturas coralíneas. Após alguns meses, serão removidos do substrato e transportados para terra, para destinação final adequada.

No que se refere às nove linhas de ancoragem (exceto partes inferiores e âncoras – que serão deixadas no local) estão previstos nove dias para desconexão e deposição no leito marinho (*laydown*). Essas serão abandonados temporariamente no substrato oceânico, em área com ausência de estruturas coralíneas. Após alguns meses, serão removidos do substrato e transportados para terra, para destinação final adequada. Está prevista uma viagem de embarcação para a desconexão e deposição e 2 viagens (ida e volta) para recuperação das mesmas.

As cinco árvores de natal, e respectivas colunas, serão removidas pela sonda e levadas para as embarcações. Está prevista uma viagem de embarcação entre a base e a sonda (ida e volta).

Para o FPSO Fluminense está prevista a limpeza e recolhimento da bioincrustação por meio de mergulhadores. Devido aos requerimentos de segurança da Shell, tal serviço não poderia ser realizado em alto mar, requerendo assim que o FPSO seja levado para uma área protegida na costa (estaleiro) a execução do serviço.



A base de apoio à atividade será o Porto de Açú, em São João da Barra/RJ. A partir daí, os resíduos recicláveis poderão ser transportados por balsas para base da Nitshore em Niterói/RJ, para a destinação final adequada.

➤ **Principais Ações Geradoras de Impacto – Cenário Operacional**

A seguir (**Tabela 19**) são apresentadas as principais ações geradoras de impactos, específicas para o descomissionamento do empreendimento durante o cenário de operação normal.

Tabela 19: Principais ações geradoras de impactos associadas às operações de descomissionamento

Etapas da Atividade	Ações Geradoras de Impactos – Aspectos Ambientais
Remoção e Transporte do material descomissionado – <i>risers</i> , seções dinâmicas dos umbilicais, linhas de ancoragem e cinco Árvores de Natal e respectivas colunas.	<ul style="list-style-type: none">- Movimentação das embarcações para remoção de estruturas submarinas - Alteração no tráfego marítimo - Alteração nos níveis de ruídos, vibrações e luminosidade - Alteração nos níveis de emissões gasosas- Transporte de materiais, insumos, resíduos e pessoas – Alteração do tráfego marítimo, terrestre e aéreo - Alteração nos níveis de ruídos, vibrações e luminosidade - Alteração nos níveis de emissões gasosas- Geração de efluentes e resíduos – restos alimentares, águas servidas, efluentes sanitários - Alteração dos níveis de poluentes nas águas.- Alterações no fundo oceânico- Demanda por serviços – Alteração da demanda por serviços diversos – Contratação de serviços de terceiros- Demanda de aquisição de materiais e equipamentos – Alteração da demanda por materiais, equipamentos, insumos.
Assentamento e abandono temporário no fundo oceânico de <i>risers</i> , seções dinâmicas dos umbilicais e linhas de ancoragem	<ul style="list-style-type: none">- Alterações nos níveis de sólidos em suspensão (SST)- Criação de substrato artificial
Remoção de <i>risers</i> , seções dinâmicas dos umbilicais e linhas de ancoragem do fundo oceânico	<ul style="list-style-type: none">- Alterações nos níveis de sólidos em suspensão (SST)- Alterações no fundo oceânico
Abandono definitivo de estruturas no fundo oceânico	<ul style="list-style-type: none">- Alterações no fundo oceânico- Deterioração do material abandonado definitivamente no fundo oceânico- Manutenção de substrato artificial
Limpeza de materiais e equipamentos	<ul style="list-style-type: none">- Geração de efluentes - Alteração dos níveis de poluentes nas águas
Remoção de bioincrustação do FPSO Fluminense	<ul style="list-style-type: none">- Geração de resíduos e transporte para destinação final adequada

Vale destacar que, as operações de descomissionamento serão realizadas com todos os cuidados e segurança necessários e que não está previsto o descarte, de quantidades significativas, de produtos químicos no mar. Há a possibilidade de liberação para o mar de fluido hidráulico base-água (HW525) durante o corte da seção dinâmica dos umbilicais. Nesse caso, os umbilicais serão desconectados das ANM, deitados no leito marinho e depois removidos. Não se espera perda de fluido na desconexão (haverá um flange que impede perda), somente no corte acima citado. O volume esperado é de 3m³.



➤ Principais Ações Geradoras de Impacto – Cenário Acidental

Para o cenário acidental foram considerados cenários de pequeno, médio e grandes vazamentos de óleo diesel, conforme tabela abaixo.

Tabela 20: Principais ações geradoras de impactos associadas ao Cenário Acidental

Vazamento	Ação Geradora
Pequeno Vazamento < 8 m ³	Vazamento de óleo diesel das embarcações de remoção e transporte de material – durante abastecimento
	Vazamento de válvulas, juntas, ruptura.
	Vazamento de óleo das linhas e/ou equipamentos – ruptura, furo, corrosão.
Médio Vazamento entre 8 e 200 m ³	Vazamento de óleo por rompimento/falhas em linhas e equipamentos
	Vazamento de óleo diesel das embarcações de remoção e transporte de material – colisão de embarcações – ruptura de tanques.
Grande Vazamento > 200m ³	Vazamento de óleo diesel das embarcações de remoção e transporte de material – colisão de embarcações – ruptura de tanques.

Além disso, foi considerada a possibilidade de derramamento de resíduos industriais, domésticos, ambulatoriais, químicos etc., para o mar em função de acidentes envolvendo as embarcações de apoio durante transporte de resíduos para a costa.

4.2.1. Meios Físico e Biótico

A. Impactos Operacionais

Neste item são apresentados os impactos ambientais decorrentes da operação em condições normais da atividade de descomissionamento dos Campos de Bijupirá e Salema, situados a cerca de 250 km da costa leste do estado do Rio de Janeiro.

➤ Principais Aspectos e Impactos identificados

Foram identificados para a presente atividade os seguintes aspectos e impactos ambientais relacionados aos meios físico e biótico.

Aspectos Ambientais (ASP):

- ASP 1 – Remoção e transporte das estruturas descomissionadas por embarcações
- ASP 2 – Geração de ruídos, vibrações e luzes
- ASP 3 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos
- ASP 4 – Emissão de gases
- ASP 5 – Abandono temporário de estruturas no leito marinho – *risers*, umbilicais e linhas de ancoragem
- ASP 6 – Remoção das estruturas abandonadas temporariamente no leito marinho – *risers*, umbilicais e linhas de ancoragem
- ASP 7 – Abandono definitivo de estruturas no leito marinho



- ASP 8 – Remoção de bioincrustação do FPSO e transporte para terra
- ASP 9 – Limpeza interna de linhas e equipamentos (*flushing*)

Impactos Ambientais (IMP):

- IMP 1 – Risco de abalroamento com mamíferos marinhos e tartarugas
- IMP 2 – Interferências com a avifauna em função da circulação de embarcações
- IMP 3 – Afastamento da área e alterações comportamentais em mamíferos aquáticos e tartarugas
- IMP 4 – Alteração de comportamento da ictiofauna em função dos ruídos, vibrações e luzes
- IMP 5 – Alteração na qualidade das águas em função dos descartes de efluentes
- IMP 6 – Alterações nas comunidades planctônicas em função dos descartes de efluentes
- IMP 7 – Alteração na qualidade do ar em função da emissão de gases
- IMP 8 – Contribuição para o efeito estufa em função da emissão de gases
- IMP 9 – Introdução de espécies exóticas
- IMP 10 – Eliminação de organismos de coral sol
- IMP 11 – Danos ao substrato oceânico em função do abandono e/ou remoção de estruturas no leito marinho
- IMP 12 – Danos às estruturas coralíneas em função do assentamento, abandono temporário e posterior remoção de estruturas no leito marinho
- IMP 13 – Alteração na qualidade das águas em função da suspensão de sólidos
- IMP 14 – Alterações nas comunidades bentônicas em função do abandono temporário de estruturas no substrato oceânico e posterior remoção
- IMP 15 – Alteração na ecologia local em função de manutenção / disponibilização de substrato adicional
- IMP 16 – Alteração na qualidade das águas em função da deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho
- IMP 17 - Alteração na qualidade dos sedimentos em função da deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho
- IMP 18 - Alterações nas comunidades bentônicas em função da deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho

A **Tabela 21** resume **os aspectos ambientais** acima discriminados, os **fatores ambientais** afetados por cada um destes, bem como apresenta uma descrição sintética de cada impacto ambiental. A **Tabela 22** representa a matriz de interação entre os fatores, aspectos e impactos ambientais.



Tabela 21: Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
ASP 1 – Remoção e transporte das estruturas descomissionadas por embarcações ASP 8 – Remoção de bioincrustação do FPSO e transporte para terra	Mamíferos Marinhos e Tartarugas	IMP 1 – Risco de abaloamento com mamíferos marinhos e tartarugas - o aumento do tráfego marítimo decorrente da movimentação das embarcações envolvidas na atividade pode acarretar um aumento da probabilidade, apesar de remota, de colisão de organismos com embarcações.
	Avifauna	IMP 2 – Interferências com a avifauna em função da circulação de embarcações - a circulação de embarcações na região oceânica, pode exercer um efeito atrator nas aves com o risco de gerar eventos de colisões e transporte de aves costeiras e terrestres para a região oceânica.
ASP 1 – Remoção e transporte das estruturas descomissionadas por embarcações ↓ ASP 2 – Geração de ruídos, vibrações e luzes	Mamíferos Marinhos e Tartarugas	IMP 3 – Afastamento da área e alterações comportamentais em mamíferos marinhos e tartarugas - as atividades de navegação, a movimentação de embarcações, e as atividades de descomissionamento, geram ruídos e vibrações, que poderão causar interferências no comportamento da fauna do entorno.
	Ictiofauna	IMP 4 – Alteração de comportamento da ictiofauna em função dos ruídos, vibrações e luzes - os ruídos e vibrações oriundos da navegação das embarcações envolvidas na atividade, bem como da própria atividade de descomissionamento, além da frequente emissão de luzes pelas embarcações, podem influenciar, de forma direta, a ictiofauna do entorno das unidades.
ASP 3 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos ASP 9 – Limpeza interna de linhas e equipamentos (<i>flushing</i>)	Água	IMP 5 - Alteração na qualidade das águas em função dos descartes de efluentes – o lançamento de restos alimentares, efluentes sanitários e águas servidas gerados nas embarcações, bem como de efluentes resultantes da limpeza de linhas e equipamentos, poderão causar variações na qualidade das águas.
	Plâncton	IMP 6 – Alterações nas comunidades planctônicas em função dos descartes de efluentes – os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas serão decorrentes das variações das propriedades físico-químicas das águas.
ASP 4 – Emissão de gases	Ar	IMP 7 – Alteração na qualidade do ar em função da emissão de gases - os impactos ambientais na qualidade do ar decorrerão, principalmente, das emissões de gases vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações.
	Clima	IMP 8 – Contribuição para o efeito estufa em função da emissão de gases – as emissões de GEE vinculadas ao funcionamento de motores e máquinas das embarcações poderão contribuir para o efeito estufa.
ASP 1 – Remoção e transporte das estruturas descomissionadas por embarcações ASP 8 – Remoção de bioincrustação do FPSO e transporte para terra	Biodiversidade	IMP 9 - Introdução de espécies exóticas - possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente através de larvas de organismos que se encontram incrustados nas embarcações, ou durante o processo de limpeza do casco do FPSO.
ASP 5 – Abandono temporário de estruturas no leito marinho – <i>risers</i> , umbilicais e linhas de ancoragem	Coral Sol	IMP 10 – Eliminação de organismos de coral sol – o abandono temporário no leito oceânico, das estruturas que serão removidas, levará a morte os organismos de coral sol que se encontram incrustados nessas estruturas.



Tabela 21: Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
ASP 5 – Abandono temporário de estruturas no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem ASP 6 – Remoção das estruturas abandonadas temporariamente no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem ASP 7 – Abandono definitivo de estruturas no leito marinho	Substrato Oceânico	IMP 11 – Danos ao substrato oceânico em função do abandono/remoção de estruturas no leito marinho - em função do assentamento das estruturas e posterior remoção, bem como em função do abandono definitivo de estruturas.
ASP 6 – Remoção das estruturas abandonadas temporariamente no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem	Bancos de Corais	IMP 12 – Danos às estruturas coralíneas em função do assentamento, abandono temporário e posterior remoção de estruturas no leito marinho.
	Água	IMP 13 - Alteração na qualidade das águas em função da suspensão de sólidos - a suspensão de sólidos, decorrente do assentamento e posterior remoção das estruturas no substrato marinho pode gerar uma alteração localizada da qualidade das águas.
	Bentos	IMP 14 – Alterações nas comunidades bentônicas em função do abandono temporário de estruturas no leito marinho e posterior remoção - decorrente da suspensão de sedimentos e posterior deposição sobre os organismos.
ASP 5 – Abandono temporário de estruturas no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem	Ecologia	IMP 15 – Alteração na ecologia local em função de manutenção / disponibilização de substrato adicional - a partir do abandono das estruturas submarinas no substrato oceânico serão disponibilizados substratos adicionais para o assentamento de organismos bentônicos. Esse fato deverá atrair peixes para o entorno da atividade, podendo causar uma alteração temporária na ecologia local.
ASP 7 – Abandono definitivo de estruturas no leito marinho	Água	IMP 16 – Alteração na qualidade das águas em função da deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho - em função da pequena liberação de partículas (metais pesados, polímeros etc.) oriundas da deterioração extremamente lenta das estruturas submarinas abandonadas definitivamente.
	Sedimento	IMP 17 - Alteração na qualidade dos sedimentos em função da deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho - em função da pequena liberação de partículas (metais pesados, polímeros etc.) oriundas da deterioração extremamente lenta das estruturas submarinas abandonadas definitivamente.
	Bentos	IMP 18 - Alterações nas comunidades bentônicas em função em função da deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho – pequena alteração/distúrbios nos organismos bentônicos em função da liberação de partículas (metais pesados, polímeros etc.) oriundas da deterioração extremamente lenta das estruturas submarinas abandonadas definitivamente.



Tabela 22: Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais													
	Água	Ar	Clima	Substrato Oceânico	Sedi-mento	Plâncton	Bentos	Bancos de Corais	Mamíferos/Tartarugas	Avifauna	Ictiofauna	Coral sol	Ecologia	Biodiver-sidade
ASP 1 – Remoção e transporte das estruturas descomissionadas por embarcações									IMP 1 IMP 3	IMP 2				IMP 9
ASP 2 – Geração de ruídos, vibrações e luzes									IMP 3		IMP 4			
ASP 3 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos	IMP 5					IMP 6								
ASP 4 – Emissão de gases		IMP 7	IMP 8											
ASP 5 – Abandono temporário de estruturas no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem	IMP 13			IMP 11			IMP 14	IMP 12				IMP 10	IMP 15	
ASP 6 – Remoção das estruturas abandonadas temporariamente no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem	IMP 13			IMP 11			IMP 14	IMP 12						
ASP 7 – Abandono definitivo de estruturas no leito marinho	IMP 16			IMP 11	IMP 17		IMP 18							
ASP 8 – Remoção de bioincrustação do FPSO e transporte para terra									IMP 1					IMP 9
ASP 9 – Limpeza interna de linhas e equipamentos (flushing)	IMP 5					IMP 6								



Os resultados da avaliação dos impactos ambientais operacionais identificados para os meios físico e biótico é apresentada a seguir, juntamente com a matriz de avaliação de impactos.

➤ **Resultados da Avaliação de Impactos Ambientais Operacionais**

A **Tabela 23** constitui a matriz de impacto ambiental para a etapa de desativação da atividade, relativa aos impactos sobre os meios físico e biótico.

Foram identificados 18 impactos ambientais incidentes sobre os meios físico e biótico, sendo 17 negativos e um positivo.

O único impacto positivo foi o IMP 10 – Eliminação de organismos de coral sol, em função do abandono temporário, no fundo oceânico, das estruturas que serão removidas. A profundidade local é superior a 600m o que impossibilita a sobrevivência dessa espécie, pois a temperatura local é menor que 12°C, não permitindo a sobrevivência destes organismos. Esse impacto foi classificado como de baixa magnitude e média importância. O fator ambiental “coral sol” foi classificado como de alta sensibilidade por constituir espécie exótica, com alto poder de adaptação.

Dos impactos negativos, sete (41%) foram considerados de baixa magnitude e pequena importância, e nove impactos (53%) foram classificados como de baixa magnitude e média importância, segundo a metodologia adotada. Apenas um impacto (6%) foi classificado como de alta magnitude e grande importância – o IMP 9 – Introdução de espécies exóticas.

O IMP 9 – Introdução de Espécies Exóticas - é decorrente da possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente através de larvas de organismos que se encontram incrustadas nas embarcações vinculadas à atividade e/ou no casco do FPSO. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação. Nesse caso o fator ambiental – **biodiversidade**, foi classificado como de alta sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da região. No que se refere à magnitude, mesmo considerando as poucas unidades marítimas envolvidas, esta foi classificada como grande, visto que a introdução de uma espécie pode ser desastrosa, podendo levar à extinção de espécies nativas, causando impactos irreversíveis e alterando o ambiente natural. Vale ressaltar, contudo, que serão realizadas inspeções de casco em todas as embarcações vinculadas a atividade, antes do seu início, no escopo do PCEX – Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas. No que se refere ao FPSO, conforme já descrito, esta unidade sofrerá limpeza do casco em estaleiro apropriado na costa brasileira.



No que se refere aos demais fatores ambientais passíveis de serem impactados, destaca-se a **água**, com a incidência de três impactos: o IMP 5 – Variação da qualidade das águas em função do descarte de efluentes domésticos e oleosos das embarcações e FPSO e da limpeza das linhas e equipamentos que serão desativados; o IMP 13 – Alteração da qualidade das águas em função da suspensão de sólidos, decorrente do abandono temporário de estruturas no leito marinho, bem como da sua posterior remoção; e o IMP 14 – Alteração da qualidade das águas em função da deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho. Essas estruturas desgastadas poderão liberar partículas de metais pesados, polímeros etc. para o ambiente. Ressalta-se, contudo, que os impactos identificados sobre esse fator foram classificados como de baixa magnitude e pequena importância, levando-se em conta que os efluentes passíveis de descarte passarão por tratamento adequado, e considerando a grande capacidade de dispersão das águas oceânicas.

No que se refere ao **plâncton**, em função da grande profundidade local (> 600m), verifica-se a incidência de apenas um impacto – IMP 6 - Alterações nas comunidades planctônicas em função dos descartes de efluentes domésticos e oleosos e de efluentes da limpeza das linhas e equipamentos que serão desativados, classificado como de baixa magnitude e pequena importância.

O fator ambiental – **mamíferos marinhos e tartarugas** – está sujeito a dois impactos, o IMP 1 – Risco de abalroamento com mamíferos marinhos e tartarugas em função do trânsito das embarcações envolvidas na atividade, classificado como de baixa magnitude e média importância; e o IMP 3 – Afastamento da área e alterações comportamentais em mamíferos marinhos e tartarugas, decorrente da geração de ruídos, vibrações e luzes, em função da circulação das embarcações envolvidas nas atividades, bem como da própria atividade de remoção das estruturas, também de baixa magnitude e média importância. A geração de ruídos e vibrações pode alterar de forma pontual o comportamento de organismos que dependem do som para suas atividades biológicas. Os efeitos de sons e ruídos podem levar a atração ou afastamento destes organismos em relação à atividade. O fator ambiental em questão, considerado de alta sensibilidade em função da presença de espécies ameaçadas de extinção, em diversas categorias.

Para o **substrato oceânico** foi observada a incidência de apenas um impacto e para o **bentos**, a incidência de dois impactos. O IMP 11 – Danos ao substrato oceânico em função do abandono/remoção de estruturas no leito marinho, foi classificado como de baixa magnitude e pequena importância, enquanto os impactos ocorrentes sobre o **bentos** - IMP 14 – Alterações nas comunidades bentônicas em função do abandono temporário de estruturas no leito marinho e posterior remoção e o IMP 18 – Alterações na comunidade bentônica em função de deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho, foram avaliados como de baixa magnitude e média importância.



No caso do **bentos**, o fator ambiental foi classificado como de alta sensibilidade ambiental, visto que apesar do desconhecimento de espécies raras e/ou endêmicas no local, é verificada a presença, na área dos campos, de corais de profundidade e considerando-se que os organismos bentônicos tem baixa mobilidade, estando mais suscetíveis a impactos.

Já para o fator **bancos de corais**, foi verificada a incidência do IMP 12 – Danos às estruturas coralíneas e sua fauna associada em função do assentamento, abandono temporário e posterior remoção das estruturas no leito marinho, de baixa magnitude e média importância. Nesse caso pode haver dano físico às estruturas, bem como danos fisiológicos decorrentes da suspensão de sedimentos (avaliados no impacto anterior). O fator ambiental foi classificado como de alta sensibilidade.

Para o **sedimento**, o único impacto identificado foi o IMP 17 - Alterações na qualidade dos sedimentos em função de deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho, avaliado como de baixa magnitude e pequena importância.

No que se refere ao fator **ecologia**, o IMP 15 – Alteração na ecologia local em função da manutenção/disponibilização de substrato artificial - é resultante **do abandono temporário** de estruturas no fundo oceânico, que vai proporcionar a criação de **substratos adicionais temporários** para o assentamento de organismos bentônicos e, conseqüentemente, para peixes, classificado como de baixa magnitude e média importância. Esse ambiente novo será desfeito com a remoção das estruturas, alterando novamente a ecologia do local. Apesar dos benefícios com relação a um possível incremento temporário da biodiversidade, será inserido em um ambiente natural já estruturado, um fator passível de gerar alterações na ecologia do sistema, fato esse considerado negativo. O fator ambiental – **ecologia**, foi avaliado como de grande sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da região. Vale ressaltar, contudo, que o ambiente em torno das estruturas que serão abandonadas temporariamente, já está estruturado com a presença dos equipamentos necessários à operação dos campos de produção, já instalados há mais de 15 anos.

Quanto ao fator ambiental **avifauna**, foi verificada a incidência de um impacto – IMP 2 - Interferências com a avifauna em função da circulação de embarcações, classificado como de baixa magnitude e média importância. Fontes luminosas em áreas abertas funcionam como atratores de aves, em especial migratórias. Este efeito pode, excepcionalmente, levar a lesões ou mortes por colisão com as unidades marítimas. Além disso, as aves podem utilizar as unidades como ponto de descanso e com isso ficar vulneráveis a ambientes e situações perigosas. Além disso, espécies costeiras e terrestres podem ser levadas para a região oceânica e ter dificuldades de retorno. Considerando a presença de espécies ameaçadas de extinção e migratórias, o fator ambiental foi classificado como de alta sensibilidade.



No que se refere a **ictiofauna**, as possíveis interferências com esse fator ambiental são decorrentes da geração de ruídos, vibrações e luminosidade pelas embarcações vinculadas a atividade, bem como pela própria atividade de remoção das estruturas. O impacto – IMP 4 – Alteração de comportamento da ictiofauna em função de ruídos, vibrações e luzes - foi classificado como de baixa magnitude e média importância. O fator ambiental foi considerado de alta sensibilidade, visto a presença de espécies ameaçadas e endêmicas, e considerando que o grupo constitui a base da cadeia trófica para algumas espécies de mamíferos marinhos e tartarugas marinhas, além de ser um importante recurso econômico na área de estudo.

As possíveis interferências no **ar** e no **clima** serão decorrentes das emissões gasosas das embarcações envolvidas na atividade de descomissionamento, que poderão afetar a qualidade do ar de forma localizada (IMP 7), e contribuir para o efeito estufa (IMP 8). Os impactos identificados foram classificados como de baixa magnitude, sendo no caso da qualidade do ar de pequena importância, e para o efeito estufa de média importância, considerando a alta sensibilidade do fator ambiental (clima).

A atividade em questão será realizada em águas com profundidades superiores a 600 m e afastada da costa (cerca de 250 km). Os impactos identificados são, em sua maioria, temporários e reversíveis. Em função da localização da atividade, das poucas unidades marítimas envolvidas, do caráter pontual, bem como, da grande capacidade de dispersão das águas oceânicas e dos gases na atmosfera, não é esperada a deterioração da qualidade dos fatores ambientais passíveis de serem impactados em função do descomissionamento do empreendimento. Vale destacar, contudo, que a presença de outros empreendimentos da mesma natureza que o empreendimento em foco, na área de influência da atividade, contribuirá para aumentar os riscos de danos ambientais na região, considerando a cumulatividade dos impactos previstos. Não é esperado, entretanto, um incremento significativo nos danos previstos, principalmente se considerarmos o curto tempo previsto para a desativação do empreendimento.

Os impactos passíveis de ocorrência na operação normal do empreendimento serão, em sua maioria, monitorados e/ou mitigados através dos projetos ambientais que serão implantados.



Tabela 23: Matriz de Impactos Ambientais – Cenário Operacional

AspectoB3-AJ9	Fator Amb.	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																					Sensibilidade do Fator Ambiental										
			Natureza		Formas de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração			Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade						Frequência			Impacto em UCs		Mag.	Imp.			
			Pos.	Neg.	Dir.	Ind.	Imed.	Post.	Local	Reg.	Suprar.	Imed.	Curta	Média	Longa	Temp.	Perm.	Rev.	Irrev.	Não Cumul.	Cumul.	Indutor	Induzido		Sinergico	Pont.	Cont.	Cíclico	Intermit.			Sim	Não	
ASP 1 - Remoção e transporte das estruturas descomissionadas por embarcações ASP 8 – Remoção de bioincrustação do FPSO e transporte para terra	MT	IMP 1 - Risco de abaloamento com mamíferos marinhos e tartarugas		x	x		x				x	x				x	x			x								x	x ^(*)		B	M	A	
	AVI	IMP 2 - Interferências com a avifauna em função da circulação de embarcações		x	x		x				x	x				x	x			x								x	x ^(*)		B	M	A	
ASP 2 - Geração de ruídos, vibrações e luzes	MT	IMP 3 - Afastamento da área e alterações comportamentais em mamíferos marinhos e tartarugas		x	x		x				x	x				x	x			x								x	x ^(*)		B	M	A	
	ICT	IMP 4 - Alteração de comportamento da ictiofauna em função dos ruídos, vibrações e luzes		x	x		x				x	x				x	x			x	x							x	x ^(*)		B	M	A	
ASP 3 - Descarte de efluentes domésticos e oleosos ASP 8 - Limpeza interna de linhas e equipamentos (flushing)	AG	IMP 5 - Variação da qualidade das águas em função do descarte de efluentes		x	x		x				x	x				x	x			x	x							x		x	B	P	B	
	PLA	IMP 6 - Alterações nas comunidades planctônicas em função dos descartes de efluentes		x	x		x				x	x				x	x			x	x								x		x	B	P	B
ASP 4 – Emissão de gases	AR	IMP 7 - Variação da qualidade do ar em função da emissão de gases		x	x		x				x	x				x	x											x	x ^(*)		B	P	B	
	CLI	IMP 8 - Contribuição para o efeito estufa em função da emissão de gses		x	x		x				x	x				x	x			x	x								x		B	M	A	
ASP 1 - Remoção e transporte das estruturas descomissionadas por embarcações ASP 8 – Remoção de bioincrustação do FPSO e transporte para terra	BIO	IMP 9 - Introdução de espécies exóticas		x	x						x	x				x	x			x									x		A	G	A	
ASP 5 – Abandono temporário de estruturas no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem	CS	IMP 10 - Eliminação de organismos de coral sol	x				x				x	x				x	x			x	x								x		B	M	A	
ASP 5 – Abandono temporário de estruturas no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem ASP 6 – Remoção das estruturas abandonadas temporariamente no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem ASP 7 – Abandono definitivo de estruturas no leito marinho	SO	IMP 11 - Danos ao substrato oceânico em função do abandono/remoção de estruturas no leito marinho		x	x		x				x	x				x	x			x									x		B	P	B	
ASP 5 – Abandono temporário de estruturas no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem ASP 6 – Remoção das estruturas abandonadas temporariamente no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem	RC	IMP 12 - Danos às estruturas coralíneas em função do assentamento, abandono temporário e posterior remoção de estruturas no leito marinho		x	x		x				x	x				x	x			x									x		B	M	A	
	AG	IMP 13 - Alteração na qualidade ds águas em função da suspensão de sólidos		x	x		x				x	x				x	x			x										x		B	P	B
ASP 6 – Remoção das estruturas abandonadas temporariamente no leito marinho – risers, umbilicais e linhas de ancoragem	BENT	IMP 14 - Alteração nas comunidades bentônicas em função do abandono temporário de estruturas no leito marinho e posterior remoção		x	x		x				x	x				x	x			x										x		B	M	A
	ECO	IMP 15 - Alteração na ecologia local em função de manutenção/disponibilização de substrato adicional		x	x		x				x	x				x	x			x										x		B	M	A
ASP 7 – Abandono definitivo de estruturas no leito marinho	AG	IMP 16 - Alteração na qualidade das águas em função da deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho		x	x		x				x	x				x	x			x	x									x		B	P	B
	SED	IMP 17 - Alteração na qualidade dos sedimentos em função da deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho		x	x		x				x	x				x	x			x	x									x		B	P	B
	BENT	IMP 18 - Alterações nas comunidades bentônicas em função da deterioração das estruturas abandonadas definitivamente no leito marinho		x	x		x				x	x				x	x			x	x									x		B	M	A

Fator Ambiental: MT - Mamíferos marinhos e Tartarugas marinhas; AVI - Avifauna; ICT - Ictiofauna; CS - Coral sol; PLA - Plâncton; BENT - Bentos; BIO - Biodiversidade; RC - Recifes de Corais; SO - Substrato Oceânico; AG - água; AR - ar; CLI - Clima; SED - Sedimento; ECO - Ecologia

Magnitude: B - Baixa; M - Média; A - alta Imporância: P - Pequena; M - Média; G - Grande

(*) AIRE Baía de Guanabara - caso haja transporte de resíduos para base em Niterói





➤ **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

De forma a minimizar, monitorar, compensar e/ou mitigar os impactos passíveis de ocorrência sobre os meios físico e biótico, durante o descomissionamento da atividade de produção nos Campos de Bijupirá e Salema, serão implementadas medidas e projetos de controle e monitoramento ambiental, com foco nessa etapa da atividade. Os projetos seguirão as mesmas metodologias aplicadas atualmente, na etapa de produção, com exceção do PMA, que será adaptado a etapa de descomissionamento.

A **Tabela 24** apresenta os projetos ambientais já em curso para os meios físico e biótico e que deverão ser continuados até o encerramento da atividade, o fator ambiental afetado, o caráter da medida/projeto - preventivo ou corretivo, bem como a sua eficácia - baixa, média ou alta.

Tabela 24: Projetos Ambientais propostos

Projeto Ambiental	Fator Ambiental Afetado	Caráter	Eficácia
Projeto de Monitoramento Ambiental – PMA	- Água - Sedimento - Plâncton - Bentos - Mamíferos Marinhos - Tartarugas Marinhas - Avifauna	Monitoramento / Corretivo	Baixa/Média
Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE	- Avifauna	Preventivo e Corretivo	Baixa/Média
Projeto de Controle da Poluição – PCP	- Água - Ar - Clima - Sedimento - Plâncton - Bentos - Ecologia	Preventivo	Média/Alta
Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT	- Água - Ar - Sedimento - Plâncton - Bentos - Ictiofauna - Mamíferos Marinhos - Tartarugas Marinhas - Avifauna - Ecologia	Preventivo	Baixa/Média
Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas – PPCEX	- Biodiversidade	Preventivo	Média/Alta

Vale ressaltar que, a operação de descomissionamento será efetuada adotando-se todos os cuidados e procedimentos recomendados para garantir a segurança da operação e os menores impactos ao meio ambiente.



B. Impactos Potenciais

Neste item é realizada uma análise dos acidentes passíveis de ocorrência, e seus possíveis efeitos sobre os diversos compartimentos, considerando a pior hipótese. Uma análise quantitativa completa de impactos é impossível neste caso, visto que os possíveis efeitos de um acidente serão dependentes do tipo e da magnitude do acidente.

➤ Principais Aspectos e Impactos identificados

Para o cenário acidental foram considerados cenários de pequeno, médio e grandes vazamentos de óleo diesel, conforme já discriminado anteriormente. Contudo, para a avaliação de impactos potenciais foi considerado o pior caso, que são os incidentes com possibilidade de grandes vazamentos de óleo (> 200 m³), decorrentes de eventos de colisão de embarcações com ruptura de tanques. Para os demais cenários os impactos serão de pequena a média magnitude.

Além disso, foi considerada a possibilidade de derramamento de resíduos industriais, domésticos, ambulatoriais, químicos etc., para o mar em função de acidentes envolvendo as embarcações de apoio durante transporte de resíduos para a costa.

Vale ressaltar que, quando a atividade de descomissionamento for iniciada não haverá óleo cru nos tanques do FPSO. Dessa forma, o montante de óleo cru no campo será residual, apenas o que restar nas linhas.

Assim, foram identificados para este cenário (Cenário Acidental) os seguintes aspectos ambientais e impactos ambientais relacionados aos meios físico e biótico.

Aspectos Ambientais (ASP):

- ASP 1 – Incidente com derramamento de óleo diesel (> 200 m³)
- ASP 2 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa

Impactos Ambientais (IMP):

- IMP 1 - Alteração da qualidade das águas em função de vazamentos
- IMP 2 - Alteração da qualidade do ar em função de vazamentos
- IMP 3 - Alteração da qualidade dos sedimentos em função de vazamentos
- IMP 4 - Alteração das comunidades planctônicas em função de vazamentos
- IMP 5 - Alteração das comunidades bentônicas em função de vazamentos
- IMP 6 - Alterações na ictiofauna em função de vazamentos
- IMP 7 - Danos aos mamíferos marinhos em função de vazamentos
- IMP 8 - Danos aos quelônios em função de vazamentos
- IMP 9 - Danos à avifauna em função de vazamentos



A **Tabela 25** apresenta os aspectos ambientais identificados para este cenário, os fatores ambientais afetados por cada um destes, bem como uma descrição sintética de cada impacto ambiental.

A **Tabela 26** representa a matriz de interação entre os fatores ambientais, aspectos ambientais e impactos ambientais.

Tabela 25: Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados – Cenário Acidental

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
CENÁRIO ACIDENTAL – IMPACTOS POTENCIAIS		
ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo diesel (> 200 m ³) ASP 2 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa	Água	IMP 1 – Alteração da Qualidade das Águas em função de vazamentos – o derramamento de óleo (ASP 1), ou despejo de resíduos (ASP 2) nas águas marinhas poderão levar a contaminação das águas pelos variados poluentes associados.
	Ar	IMP 2 – Alteração da qualidade do ar em função de vazamentos – a evaporação do óleo vazado no mar (ASP 1) pode levar a alterações na qualidade do ar na região atingida pelo vazamento de óleo
	Sedimento	IMP 3 – Alteração da qualidade dos sedimentos em função de vazamentos – caso o óleo vazado atinja o fundo do mar (ASP 1) poderá haver uma contaminação dos sedimentos na região atingida. O despejo de resíduos (ASP 2), também poderá afetar os sedimentos de fundo.
	Plâncton	IMP 4 – Alterações nas comunidades planctônicas em função de vazamentos – o derramamento de óleo (ASP 1), ou de resíduos (ASP 2), nas águas marinhas poderão gerar variações na qualidade das águas atingidas e, por conseguinte, nas comunidades planctônicas.
	Bentos	IMP 5 – Alteração das comunidades bentônicas em função de vazamentos - em caso de acidente envolvendo vazamento de óleo (ASP 1) os impactos passíveis de ocorrência sobre o sedimento e as comunidades bentônicas do local seriam a contaminação do sedimento e, por conseguinte, dos organismos bentônicos. No caso do lançamento de resíduos no mar (ASP 2), os organismos bentônicos também podem ser afetados, por contaminação, ingestão ou soterramento.
	Ictiofauna	IMP 6 – Alterações na icitofauna em função de vazamentos - o derramamento de óleo (ASP 1) ou despejo de resíduos (ASP 2), nas águas marinhas poderão levar a contaminação de peixes na região afetada.
	Mamíferos Marinhos	IMP 7 – Danos aos mamíferos marinhos em função de vazamentos - o derramamento de óleo (ASP 1), ou despejo de resíduos (ASP 2), nas águas marinhas, poderão levar a contaminação de mamíferos marinhos ocorrentes na região afetada.
	Quelônios	IMP 8 – Danos aos quelônios em função de vazamentos - o derramamento de óleo (ASP 1) ou despejo de resíduos (ASP 2), nas águas marinhas, poderão levar a contaminação de tartarugas marinhas na região afetada.
	Avifauna	IMP 9 – Danos à avifauna em função de vazamentos - A contaminação da água por óleo (ASP 1) pode atingir as aves marinhas de uma maneira geral. No caso do lançamento de resíduos no mar (ASP 2), as aves marinhas podem ser afetadas por ingestão direta ou indireta destes elementos.



Tabela 26: Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais – Cenário Acidental

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais								
	Água	Ar	Sedimento	Plâncton	Bentos	Ictiofauna	Mamíferos Marinhos	Quelônios	Avifauna
ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo diesel (> 200m ³)	IMP1	IMP 2	IMP 3	IMP 4	IMP 5	IMP 6	IMP 7	IMP 8	IMP 9
ASP 2 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa		-							



Os resultados da avaliação dos impactos ambientais potenciais identificados para os meios físico e biótico é apresentada a seguir, juntamente com a matriz de avaliação de impactos.

➤ **Resultados da Avaliação de Impactos Ambientais Potenciais**

As possibilidades de acidentes avaliadas no presente estudo incluem acidentes com embarcações envolvidas na atividade, bem como vazamentos de óleo diesel a partir de eventos no FPSO e linhas de produção.

Vale mencionar que, grandes vazamentos de óleo cru não são esperados, visto que os tanques do FPSO estarão vazios quando o descomissionamento for iniciado.

Considerando-se a hipótese de acidentes com vazamento de óleo diesel, os impactos previstos como de maior relevância são decorrentes de colisões com as embarcações e ruptura de tanques (vazamento > 200 m³).

Um acidente com vazamento de grandes volumes de óleo pode levar a consequências na qualidade das águas, do ar, e dos sedimentos e na biota associada. No entanto, geralmente os óleos são pouco disponíveis e as concentrações na coluna d'água se dispersam rapidamente, principalmente se tratando de óleo diesel. As concentrações de óleo na coluna d'água e o grau de exposição dos organismos marinhos dependerão das propriedades do óleo e de variáveis ambientais.

A **Tabela 27** constitui a matriz de avaliação de impacto ambiental para o cenário acidental. Foram identificados 9 (nove) impactos, sendo que apenas 3 (três) foram considerados de baixa magnitude – IMP 2 – Alteração na qualidade do ar em função de vazamentos; IMP 3 – Alteração na qualidade dos sedimentos em função de vazamentos; e IMP 5 – Alterações nas comunidades bentônicas em função de vazamentos. Dois impactos foram considerados de alta magnitude - IMP 1 - Alteração da qualidade das águas em função de vazamentos e IMP 4 – Alterações nas comunidades planctônicas em função de vazamento, e todos os demais foram classificados como de média magnitude.

A magnitude dos impactos ambientais decorrentes de acidentes com vazamento de óleo diesel na qualidade do ar vai depender da quantidade de óleo que vai evaporar, esperando-se uma rápida dispersão dos gases, principalmente considerando a ausência de barreiras topográficas no oceano. Já com relação ao compartimento sedimento, as formas principais de o óleo atingir o fundo oceânico, são através da sua união a pequenas partículas em suspensão na coluna d'água e a partir de sua absorção por animais que se alimentam filtrando a água, o que causa o acúmulo de óleo em seu organismo. Assim, não são esperadas deposições significativas de óleo no sedimento, principalmente, tratando-se de diesel que apresenta alta volatilidade. Os impactos mais significativos ocorrerão na qualidade da água e comunidades planctônicas, mas serão temporários. Os impactos sobre mamíferos marinhos, tartarugas marinhas, aves e peixes foram considerados de média magnitude, considerando que a área atingida não será de grande extensão e levando-se em conta a capacidade de deslocamento e evitação desses organismos.



No que se refere a importância, 6 (seis) impactos foram considerados como de grande importância e 3 (três) como de média. Destacam-se como de alta magnitude e grande importância, os seguintes impactos: IMP 6 – Alterações na ictiofauna em função de vazamentos; IMP 7 – Danos nos mamíferos marinhos em função de vazamentos; IMP 8 – Danos nos quelônios em função de vazamentos e IMP 9 – Danos à avifauna em função de vazamentos.

Vale ressaltar que grandes vazamentos de óleo não são esperados, visto terem probabilidade muito pequena de ocorrência. A Análise Preliminar de Perigos (APP) elaborada para as operações de descomissionamento, não indicou cenários acidentais de risco alto. A APP identificou 23 cenários acidentais, relativos principalmente à vazamento de diesel, sendo 19 cenários de risco baixo e quatro cenários de risco médio.

É importante mencionar que, no caso de acidentes, serão tomadas as medidas necessárias para a mitigação dos impactos passíveis de ocorrência. A mitigação dos impactos decorrentes de acidentes deve ser norteada a impedir a dispersão da mancha de óleo, através da implantação de um eficiente plano de emergência. Os impactos poderão ser minimizados, também, através do cumprimento de padrões, treinamento adequado e plano de contingência.



Tabela 27: Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais – Cenário Acidental

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Amb.	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																				Sensibilidade do Fator Ambiental					
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Magn.	Import.		
			Pos.	Neg.	Direta	Indireta	Imed.	Post.	Local	Reg.	Suprar.	Imed.	Curta	Média	Longa	Temp.	Perm.	Revers.	Irrever.	Não Cumul.	Cumul.	Indutor		Induzido			Sinergico	
ASP 1 - Acidentes com derramamento de óleo (> 200 m ³) ASP 2 - Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa	AG	IMP 1 - Alteração da qualidade das águas em função de vazamentos		x	x		x					x	x				x									A	M	B
	AR	IMP 2 - Alteração da qualidade do ar em função de vazamentos		x	x		x					x	x				x									B	P	B
	SED	IMP 3 - Alteração da qualidade dos sedimentos em função de vazamentos		x	x		x							x			x									B	P	B
	PLA	IMP 4 - Alteração das comunidades planctônicas em função de vazamentos		x	x		x						x	x			x									A	M	B
	BENT	IMP 5 - Alteração das comunidades bentônicas em função de vazamentos		x	x		x								x		x									B	M	A
	ICT	IMP 6 - Alterações na ictiofauna em função de vazamentos		x	x		x								x			x								M	G	A
	MM	IMP 7 - Danos aos mamíferos marinhos em função de vazamentos		x	x		x								x			x								M	G	A
	QUE	IMP 8 - Danos aos quelônios em função de vazamentos		x	x		x								x			x								M	G	A
	AVI	IMP 9 - Danos à avifauna em função de vazamentos		x	x		x								x			x								M	G	A

Fator Ambiental: AG - água; AR - ar; SED - sedimento; PLA - plâncton; BENT - bentos; ICT - ictiofauna; MM - mamíferos marinhos; QUE - quelônios; AVI - avifauna;

Magnitude: B - Baixa; M-Média; A-alta

Importância: P - Pequena; M - Média; G - Grande



➤ **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado, conforme prescritos no PGR (Plano de Gerenciamento de Riscos) – medida de caráter preventivo. Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteadas a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente plano de emergência (PEI) – caráter corretivo. A depender das condições do vazamento, o Plano de Proteção a Fauna (PPAF), que é parte integrante do PEI, prevê ainda ações específicas de resposta direcionadas à fauna local em caso de acidente com derramamento de óleo para o mar.

4.2.2. Meio Socioeconômico

A. Impactos Operacionais

Neste item são apresentados os impactos ambientais identificados para o meio socioeconômico, decorrentes da operação em condições normais da atividade de descomissionamento dos Campos de Bijupirá e Salema, situados a cerca de 250 km da costa leste do estado do Rio de Janeiro.

➤ **Principais Aspectos e Impactos identificados**

Foram identificados para a presente atividade os seguintes aspectos e impactos ambientais relacionados ao meio socioeconômico.

Aspectos Ambientais (ASP):

- ASP 1 – Divulgação da atividade de descomissionamento
- ASP 2 – Remoção e transporte das estruturas descomissionadas por embarcações
- ASP 3 – Transporte de pessoas, equipamentos e resíduos
- ASP 4 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas associada à área de segurança do FPSO
- ASP 5 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos
- ASP 6 – Interrupção/Cessação do pagamento de tributos e Royalties
- ASP 7 – Interrupção/Cessação do projeto de educação ambiental condicionante da LO

Impactos Ambientais (IMP):

- IMP 1 – Geração de expectativas em função do término da atividade de produção e benefícios associados
- IMP 2 – Interferência com a atividade pesqueira de atuação restrita
- IMP 3 – Interferência com a atividade pesqueira de ampla atuação
- IMP 4 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo
- IMP 5 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre



- IMP 6 – Manutenção de área com restrição para a pesca
- IMP 7 – Alteração da demanda sobre a infraestrutura aeroportuária
- IMP 8 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos
- IMP 9 – Incremento na economia local
- IMP 10 – Alteração da arrecadação tributária
- IMP 11 - Alteração na arrecadação de compensação financeira a partir da atividade de descomissionamento
- IMP 12 - Geração de expectativas sobre o término do projeto de educação ambiental, na área de influência exclusiva a BJSa, e descontentamento das comunidades participantes com o término das atividades

A **Tabela 28** resume **os aspectos ambientais** acima discriminados, os **fatores ambientais** afetados por cada um destes, bem como apresenta uma descrição sintética de cada impacto ambiental. A **Tabela 29** representa a matriz de interação entre os fatores, aspectos e impactos ambientais.

Tabela 28: Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
ASP 1 - Divulgação da atividade de descomissionamento	População Local	IMP 1 – Geração de expectativas em função do término da atividade de produção e benefícios associados – a divulgação da atividade poderá gerar expectativas para uma parcela da população, relativas à empregos, alterações na arrecadação tributária, término de projetos sociais, dentre outros.
ASP 2 - Remoção e transporte das estruturas descomissionadas por embarcações ASP 3 – Transporte de pessoas, equipamentos e resíduos.	Atividade Pesqueira de Atuação Restrita Tráfego Marítimo	IMP 2 – Interferência com a atividade pesqueira de atuação restrita – o aumento no tráfego de embarcações poderá aumentar o risco de acidentes com petrechos de pesca e/ou com embarcações pesqueiras com atuação na área da rota das embarcações de descomissionamento à atividade.
	Atividade Pesqueira de Ampla Atuação Tráfego Marítimo	IMP 3 – Interferência com a atividade pesqueira de ampla atuação – a circulação das embarcações de apoio e descomissionamento poderá aumentar o risco de acidentes com petrechos de pesca e/ou com embarcações pesqueiras industriais, que tem atuação ampla.
	Tráfego Marítimo Infraestrutura Aeroportuária	IMP 4 – Alteração da pressão sobre o tráfego marítimo – a remoção e transporte das estruturas descomissionadas, pessoal e resíduos pelas embarcações necessárias ao descomissionamento, aumentarão temporariamente a circulação local de



Tabela 28: Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
		embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação.
	Tráfego Aéreo e Terrestre Infraestrutura Aeroportuária	IMP 5 – Alteração da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre – o aumento da demanda pelo transporte de trabalhadores, insumos, equipamentos e resíduos aumentará a pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre durante às atividades de descomissionamento do empreendimento.
ASP 4 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas associada à área de segurança do FPSO	Atividade Pesqueira de Ampla Atuação	IMP 6 – Manutenção de área com restrição para a pesca – a unidade de produção cria uma área de restrição a navegação e pesca de 500 m denominada pela Norman 08/DPC “Área de Segurança”.
	Infraestrutura Aeroportuária	IMP 7 – Alteração da demanda sobre a infraestrutura aeroportuária – a demanda sobre a infraestrutura aérea e portuária durante as atividades de desativação do empreendimento, poderá dinamizar temporariamente a cadeia que envolve esses setores.
ASP 5 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos.	Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos	IMP 8 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos - devido à geração de resíduos durante a atividade de descomissionamento, ocorrerá aumento da demanda para sua disposição final.
	População Local Dinâmica Econômica	IMP 9 – Incremento na economia local - a atividade de descomissionamento irá manter, durante a atividade, os empregos diretos e indiretos, além de manter as demandas por serviços, equipamentos e insumos, já em curso durante as atividades de produção
ASP 6 – Interrupção/Cessação do pagamento de tributos e <i>Royalties</i>	Dinâmica Econômica	IMP 10 – Alteração da arrecadação tributária - durante a atividade de descomissionamento ainda é esperada a geração de tributos a partir da demanda por serviços diversos e pela aquisição de insumos necessários à operação.
	População Local Dinâmica Econômica	IMP 11 – Alteração na arrecadação de compensação financeira a partir da atividade de descomissionamento
ASP 7 – Interrupção/Cessação do projeto de educação ambiental condicionante da LO	População Local	IMP 12 - Geração de expectativas sobre o término do projeto de educação ambiental, na área de influência exclusiva a BJSa, e descontentamento das comunidades participantes com o término das atividades



Tabela 29: Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais							
	População Local	Dinâmica Econômica	Atividade Pesqueira de Atuação Restrita	Atividade Pesqueira de Ampla Atuação	Tráfego Marítimo	Infraestrutura Aeroportuária	Tráfego Aéreo e Terrestre	Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos
ASP 1 – Divulgação da atividade de descomissionamento	IMP 1		IMP 1	IMP 1				
ASP 2 – Remoção e transporte das estruturas descomissionadas por embarcações			IMP 2	IMP 3	IMP 2 IMP 3 IMP 4	IMP 4 IMP 5	IMP 5	
ASP 3 – Transporte de pessoas, equipamentos e resíduos			IMP 2	IMP 3	IMP 2 IMP 3 IMP 4	IMP 4 IMP 5	IMP 5	
ASP 4 - Alteração na disponibilidade de áreas marítimas associada à área de segurança do FPSO				IMP 6				
ASP 5 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos	IMP 9	IMP 9 IMP 10				IMP 7		IMP 8
ASP 6 – Interrupção/Cessação do pagamento de tributos e <i>Royalties</i>	IMP 11	IMP 11						
ASP 7 – Interrupção/Cessação do projeto de educação ambiental condicionante da LO	IMP 12							



Os resultados da avaliação dos impactos ambientais operacionais identificados para o meio socioeconômico são apresentados a seguir, juntamente com a matriz de avaliação de impactos.

➤ **Resultados da Avaliação de Impactos Ambientais Operacionais**

Conforme apresentado na matriz de impactos ambientais para o meio socioeconômico (**Tabela 30**) para a atividade de descomissionamento no Campo de Bijupirá e Salema, foram identificados 12 (doze) impactos, dos quais 9 (nove) são negativos (75%) e 3 (três) são positivos (25%).

Foram identificados como impactos positivos, o aumento da demanda sobre a infraestrutura aeroportuária (IMP 7), incremento na economia local (IMP 9) e aumento da arrecadação tributária (IMP 10). Os 3 (três) impactos foram considerados de baixa magnitude, no entanto 2 (dois) deles foram classificados de média importância e um de pequena, devido à classificação da sensibilidade. O fator ambiental infraestrutura aeroportuária foi considerado como de baixa sensibilidade e está relacionado ao impacto 7, já os fatores população local e dinâmica econômica foram considerados média sensibilidade, devido à relevância dos mesmos no cenário nacional, ambos estão relacionados aos impactos 9 e 10, respectivamente.

No que se refere aos impactos negativos, oito impactos (89%) foram classificados como de baixa magnitude. Apenas um impacto –o IMP 12 - Geração de expectativas sobre o término do projeto de educação ambiental, na área de influência exclusiva a BISA, e descontentamento das comunidades participantes com o término das atividades, foi classificado como de média magnitude. Quanto a importância, esse impacto foi classificado como de grande importância, visto a alta sensibilidade do fator ambiental. Vale mencionar que, as comunidades serão participadas previamente, assim que autorizado pelos órgãos licenciadores, e que podem ser previstas ações de transição, não sendo encerrado de forma abrupta.

Dos demais impactos identificados 4 (quatro) deles foram considerados como de média importância, e os outros 4 (quatro) como de pequena importância.

Os quatro impactos classificados como de média importância foram a geração de expectativa em função do término da atividade de produção e benefícios associados (IMP 1), interferência com a atividade pesqueira de atuação restrita (IMP 2), aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos (IMP 8) e alteração na arrecadação de compensação financeira a partir da atividade de descomissionamento (IMP 11). Desses quatro, um impacto, interferência com a atividade pesqueira de atuação restrita (IMP 2), teve seu fator ambiental identificado como de alta sensibilidade, que foi a atividade pesqueira de atuação restrita.



Os outros três impactos classificados como de média importância, IMP 1 - geração de expectativa, IMP 8 - tratamento e disposição final de resíduos sólidos e IMP 11 - Alteração na arrecadação de compensação financeira a partir da atividade de descomissionamento, tiveram seus fatores ambientais (população local – IMP 1 e IMP11, infraestrutura de gestão de resíduos – IMP 8 e dinâmica econômica – IMP 11) classificados como de média sensibilidade. Os fatores ambientais população local e dinâmica econômica foram considerados de média sensibilidade, devido de sua relevância no cenário nacional, e considerando o fato da atividade estar relacionada à municípios que abrigam atividades de óleo e gás. A infraestrutura de gestão de resíduos foi considerada de média sensibilidade devido à importância desse tema para a população.

No que se refere ao IMP 2 - Interferência com a atividade pesqueira de atuação restrita, as frotas pesqueiras artesanais que poderão sofrer interferências com as embarcações que farão a rota entre o Porto do Açú e a Nitshore, mais próxima a costa, são as dos municípios de São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Macaé, Armação dos Búzios, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Saquarema, Maricá, Niterói, São Gonçalo e Rio de Janeiro, no estado do Rio de Janeiro. Vale mencionar, contudo, que essa interferência será temporária e de pequena magnitude, visto o número reduzido de embarcações alocadas na atividade de descomissionamento e de viagens previstas.

O impacto manutenção da área com restrição para pesca (IMP 6) está relacionado ao estabelecimento de uma área de segurança de 500 m no entorno do FPSO no Campo de Bijupirá e Salema (NORMAM 08/DCP), com a consequente proibição de navegação e pesca nessa área, mantendo uma zona de exclusão para as práticas pesqueiras. Devido à presença de espécies de interesse comercial na área da unidade de produção, foi verificado, através dos registros de avistagem de embarcações de pesca no entorno do FPSO Fluminense, a presença de embarcações pesqueiras de ampla atuação provenientes, principalmente, dos municípios de Macaé, Rio de Janeiro e Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro, Itapemirim, no estado do Espírito Santo e Itajaí, no estado de Santa Catarina. Apesar do fator ambiental ser atividade pesqueira, por se tratar de pesca com frotas que possuem capacidade para longos deslocamentos, com grande autonomia e amplas áreas de atuação, foi considerado de baixa sensibilidade.

É importante mencionar que, os impactos positivos relacionados ao meio socioeconômico, cessarão gradualmente com o decréscimo da extração de petróleo nos últimos anos de produção. Com o fim do empreendimento, a produção de hidrocarbonetos nos Campos de Bijupirá e Salema será encerrada, não mais contribuindo com a produção nacional e tampouco com a geração de *royalties*. Outros impactos que deixarão de ocorrer são os relacionados à demanda de bens e serviços, a geração do emprego e renda, e variação da arrecadação tributária.



Especificamente com relação aos *royalties* pagos pela produção de Bijupirá e Salema, os dois principais recebedores são os municípios confrontantes de Campos dos Goytacazes e Cabo Frio, ambos no estado do Rio de Janeiro. Em virtude do encerramento das atividades nos Campos de Bijupirá e Salema, esses municípios, hoje principais beneficiados pelo recebimento dos *royalties* gerados pelo empreendimento, deixarão de receber esse benefício pelo Governo Federal. É importante destacar, contudo, que os dois municípios recebem Royalties e Participações Especiais de um grande volume de empreendimentos.

Destaca-se também que, com o término da atividade, cessarão as restrições impostas à pesca em função da zona de exclusão, bem como haverá diminuição do fluxo de circulação de barcos de apoio à atividade, o que representava, no período de produção, uma média de 5 viagens por mês.



Tabela 30: Matriz de Impactos Ambientais – Cenário Operacional

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Amb.	Impactos Ambientais (IMPs)	Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração			Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Frequência				Impacto em UCs		Mag.	Imp.	Sensibilidade do Fator Ambiental	
			Pos.	Neg.	Dir.	Ind.	Imed.	Post.	Local	Reg.	Suprar.	Imed.	Curta	Média	Longa	Temp.	Perm.	Rev.	Irrev.	Não Cumul.	Cumul.	Indutor	Induzido	Sinergico	Pent.	Cont.	Cíclico	Intermit.	Sim				Não
ASP 1 - Divulgação da atividade de descomissionamento	POP	IMP 1 – Geração de expectativas em função do término da atividade de produção e benefícios associados		X	X			X								X		X												X	B	M	M
ASP 2 - Remoção e transporte das estruturas descomissionadas por embarcações	APAR TM	IMP 2 – Interferência com a atividade pesqueira de atuação restrita		X	X			X								X		X									X		X	B	M	A	
	APAA TM	IMP 3 – Interferência com a atividade pesqueira de ampla atuação		X	X			X								X		X									X		X	B	P	B	
ASP 3 – Transporte de pessoas, equipamentos e resíduos.	TM IAP	IMP 4 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo		X	X			X								X		X									X		X	B	P	B	
	TAT IAP	IMP 5 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre		X	X			X								X		X									X		X	B	P	B	
ASP 4 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas associada à área de segurança do FPSO	APAA	IMP 6 – Manutenção de área com restrição para a pesca		X	X			X		X						X		X									X		X	B	P	B	
ASP 5 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos	IAP	IMP 7 – Alteração da demanda sobre a infraestrutura aeroportuária	X		X			X								X		X								X		X	B	P	B		
	IGR	IMP 8 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos		X	X			X								X		X								X		X	B	M	M		
	POP DE	IMP 9 – Incremento na economia local	X		X			X								X		X									X		X	B	M	M	
	DE	IMP 10 – Alteração da arrecadação tributária	X		X			X			X					X		X									X		X	B	M	M	
ASP 6 – Interrupção/Cessação do pagamento de tributos e Royalties	POP DE	IMP 11 – Alteração na arrecadação de compensação financeira a partir da atividade de descomissionamento		X	X			X							X		X											X	B	M	M		
ASP 7 – Interrupção/Cessação do projeto de educação ambiental condicionante da LO	POP	IMP 12 - Geração de expectativas sobre o término do projeto de educação ambiental, na área de influência exclusiva a BISA, e descontentamento das comunidades participantes com o término das atividades		X	X			X							X		X		X									X	M	G	A		

Fator Ambiental: POP- População Local; APAR - Atividade Pesqueira de Atuação Restrita; APAA - Atividade Pesqueira de Ampla Atuação; TM - Tráfego Marítimo; TAT - Tráfego Aéreo e Terrestre; IAP - Infraestrutura Aeroportuária; IGR - Infraestrutura de Gestão de Resíduos; DE - Dinâmica Econômica.

Magnitude: B - Baixa; M-Média; A-alta Importância: P - Pequena; M - Média; G - Grande



➤ Medidas Mitigadoras Recomendadas

De forma a minimizar, monitorar, compensar e/ou mitigar os impactos passíveis de ocorrência sobre o meio socioeconômico, durante o descomissionamento da atividade de produção nos Campos de Bijupirá e Salema, serão implementadas medidas e projetos de controle e monitoramento ambiental, com foco nessa etapa da atividade. Os projetos seguirão as mesmas metodologias aplicadas atualmente na etapa de produção, com exceção do PMA, apresentado no final desse relatório.

A **Tabela 31** apresenta os projetos ambientais já em curso para o meio socioeconômico e que deverão ser continuados até o encerramento da atividade, o fator ambiental afetado, o caráter da medida/projeto - preventivo ou corretivo, bem como a sua eficácia - baixa, média ou alta.

Tabela 31: Projetos Ambientais propostos

Projeto Ambiental	Fator Ambiental Afetado	Caráter	Eficácia
Projeto de Comunicação Social – PCS	<ul style="list-style-type: none">- População Local- Atividade Pesqueira Artesanal- Atividade Pesqueira Industrial- Atividade Pesqueira de Ampla Atuação- Tráfego Marítimo- Infraestrutura Aeroportuária- Tráfego Aéreo e Terrestre	Preventivo	Baixa/Média
Projeto de Educação Ambiental – PEA - transição para encerramento na AI de BJSa	<ul style="list-style-type: none">- População Local	Preventivo	Média
Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT	<ul style="list-style-type: none">- Atividade Pesqueira Artesanal- Atividade Pesqueira Industrial- Atividade Pesqueira de Ampla Atuação- Tráfego Marítimo	Preventivo	Baixa/Média
Projeto de Controle da Poluição – PCP	<ul style="list-style-type: none">- Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos	Preventivo	Média/Alta

A operação de descomissionamento será efetuada adotando-se todos os cuidados e procedimentos recomendados para garantir a segurança da operação e os menores impactos ao meio ambiente.



B. Impactos Potenciais

Neste item é realizada uma análise dos acidentes passíveis de ocorrência, e seus possíveis efeitos sobre os diversos fatores ambientais, considerando a pior hipótese.

Principais Aspectos e Impactos identificados

Para a avaliação de impactos potenciais foi considerado o pior caso, que são os incidentes com possibilidade de grandes vazamentos de óleo (> 200 m³), decorrentes de eventos de colisão de embarcações com ruptura de tanques. Para os demais cenários os impactos serão de pequena a média magnitude.

Assim, foram identificados para este cenário (Cenário Acidental) os seguintes aspectos ambientais e impactos ambientais relacionados ao meio socioeconômico.

Aspectos Ambientais (ASP):

- ASP 1 – Incidente com derramamento de óleo diesel (> 200 m³)

Impactos Ambientais (IMP):

- IMP 1 – Interferência nas atividades pesqueiras
- IMP 2 – Interferência com o tráfego marítimo
- IMP 3 – Interferências no turismo litorâneo
- IMP 4 – Pressão sobre a infraestrutura aeroportuária
- IMP 5 – Pressão sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos

A **Tabela 32** apresenta os aspectos ambientais identificados para este cenário, os fatores ambientais afetados por cada um destes, bem como uma descrição sintética de cada impacto ambiental.

A **Tabela 33** representa a matriz de interação entre os fatores ambientais, aspectos ambientais e impactos ambientais.



Tabela 32: Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados – Cenário Acidental

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL
ASP 1 – Incidente com derramamento de óleo diesel (> 200 m ³)	Atividade Pesqueira	IMP 1 – Interferência nas atividades pesqueiras – como decorrência de vazamentos de grandes volumes e proporções, poderão ocorrer interferências com a pesca artesanal e industrial na região, desde as áreas de pesca à comercialização de pescados em terra.
	Tráfego Marítimo	IMP 2 – Interferências com o tráfego marítimo – devido à presença de óleo no mar, em casos de grandes vazamentos, rotas normais de navegação poderão sofrer interferências e alterações.
	População Local Turismo Dinâmica Econômica	IMP 3 – Interferências sobre o turismo litorâneo - alterações na dinâmica das atividades de turismo litorâneo, decorrente de vazamentos de óleo.
	Infraestrutura Aeroportuária	IMP 4 – Pressão sobre a infraestrutura aeroportuária – a demanda sobre a infraestrutura aérea e portuária, poderá ser incrementada em decorrência da necessidade de resposta a cenário acidental com vazamento de óleo.
	Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos	IMP 5 – Pressão sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos – devido à geração de resíduos contaminados durante atendimento a cenário acidental com vazamento de óleo, ocorrerá aumento da demanda para sua disposição final.



Tabela 33: Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais – Cenário Acidental

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais						
	Atividade Pesqueira	Tráfego Marítimo	População Local	Turismo	Dinâmica Econômica	Infraestrutura Aeroportuária	Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos
ASP 1 – Incidente com derramamento de óleo diesel (> 200 m3)	IMP 1	IMP 2	IMP 3	IMP 3	IMP 3	IMP 4	IMP 5



Os resultados da avaliação dos impactos ambientais potenciais identificados para o meio socioeconômico são apresentados a seguir, juntamente com a matriz de avaliação de impactos.

➤ **Resultados da Avaliação de Impactos Ambientais Potenciais**

As possibilidades de acidentes avaliadas no presente estudo incluem acidentes com embarcações envolvidas na atividade, bem como vazamentos de óleo cru ou diesel a partir de eventos no FPSO e linhas de produção.

No que se refere a acidentes com embarcações vinculadas à atividade, vale lembrar que os aspectos relacionados a essas embarcações são os mesmos observados para as demais embarcações que circulam na área do estudo, sem haver uma especificidade característica.

Considerando-se a hipótese de acidentes com vazamento de óleo, os impactos previstos como de maior relevância são decorrentes de colisões com as embarcações de apoio e ruptura de tanques (vazamento > 200 m³).

Num cenário acidental com vazamento de óleo no mar, as atividades pesqueiras artesanais e industriais poderão sofrer interferências, devido à restrição de acesso às áreas de pesca, possibilidade de danos à petrechos e embarcações pesqueiras, redução nas capturas de pescados, contaminação dos recursos pesqueiros e redução na comercialização do pescado, associada à possibilidade de sua contaminação ou aos rumores relacionados.

Também poderão ocorrer alterações em rotas convencionais de navegação, causando interferências sobre o tráfego marítimo na região.

As interferências sobre as atividades de turismo nas regiões costeiras, se dariam, mesmo não havendo possibilidade de toque de óleo na costa e considerando-se que sejam tomadas as medidas de controle. A simples divulgação de um acidente com vazamento de óleo de grandes proporções poderia provocar a redução no número de turistas e, conseqüentemente, queda das receitas vinculadas ao comércio e à prestação de serviços associados ao turismo.

Para as operações de resposta à vazamentos de óleo poderá ocorrer pressão adicional sobre a infraestrutura aeroportuária. Essa pressão decorrerá da necessidade de aumento na movimentação de pessoal, de embarcações e equipamentos de contenção e recolhimento de óleo, voltados para as ações de resposta. Na limpeza de áreas contaminadas por acidente com vazamento de óleo no mar, serão gerados resíduos contaminados e não contaminados que deverão ter a adequada destinação e tratamento. Para o recebimento, tratamento e destinação final, ocorrerá o aumento da demanda por esses serviços, decorrendo em pressão adicional sobre a infraestrutura existente.



A **Tabela 34** constitui a matriz de avaliação de impacto ambiental para o cenário acidental. Foram identificados 5 (cinco) impactos, sendo 2 (dois) deles de alta magnitude, IMP 1 – Interferências com as atividades pesqueiras e IMP 3 – Interferências sobre o turismo litorâneo. Os outros 3 (três) foram considerados de média magnitude, são eles: IMP 2 – Interferências sobre o tráfego marítimo; IMP 4 – Pressão sobre a infraestrutura aeroportuária e IMP 5 – Pressão sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos. Nenhum foi considerado de baixa magnitude.

No que se refere a importância, 2 (dois) impactos foram considerados como de grande importância e os outros 3 (três) como de média. Destacam-se como de alta magnitude e grande importância, os seguintes impactos: IMP 1 – Interferências com as atividades pesqueiras e IMP 3 – Interferências sobre o turismo litorâneo. Dos impactos de grande importância, 1 (um) está relacionado a um fator ambiental de baixa sensibilidade, que é a infraestrutura aeroportuária, relacionada ao IMP 4 – Pressão sobre a infraestrutura aeroportuária. Os outros dois impactos, IMP 2 – Interferências sobre o tráfego marítimo e IMP 5 – Pressão sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, estão relacionados a fatores ambientais de média sensibilidade, são eles: tráfego marítimo e infraestrutura de gerenciamento de resíduos.

A Análise Preliminar de Perigos (APP) elaborada para as operações de descomissionamento, considerando os sistemas e subsistema dos campos não indicou cenários de risco alto. A APP identificou 23 cenários acidentais, sendo 19 cenários de risco baixo e quatro cenários de risco médio.

É importante mencionar que, no caso de acidentes, serão tomadas as medidas necessárias para a mitigação dos impactos passíveis de ocorrência.



Tabela 34: Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais – Cenário Acidental

Aspectos Ambientais	Fator Amb.	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																															
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Frequência			Impacto em Ucs		Mag.	Imp.	Sensibilidade do Fator Ambiental		
			Pos.	Neg.	Dir.	Indir.	Imed.	Post.	Local	Reg.	Suprereg.	Imed.	Curta	Média	Long.	Temp.	Perm.	Rev.	Irrevers.	Não Cumul.	Cumul.	Indutor	Induzido	Sinergico	Pontual	Cont.	Cícl.	Inter.	Sim				Não	
ASP 1 – Incidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).	AP	IMP 1 – Interferências nas atividades pesqueiras		X	X		X										X		X												X	A	G	A
	TM	IMP 2 - Interferências com o tráfego marítimo		X	X		X									X		X												X	M	M	M	
	POP TUR DE	IMP 3 – Interferências no turismo litorâneo		X	X		X									X		X												X	A	G	A	
	IAP	IMP 4 – Pressão sobre a infraestrutura aeroportuária		X	X		X									X		X												X	M	M	B	
	IGR	IMP 5 – Pressão sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos		X	X		X									X		X												X	M	M	M	

Fator Ambiental: POP- População Local; AP- Atividade Pesqueira; TM - Tráfego Marítimo; TAT - Tráfego Aéreo e Terrestre; CC - Conhecimento Científico; IAP - Infraestrutura Aeroportuária; IGR - Infraestrutura de Gestão de Resíduos; DE - Dinâmica Econômica; TUR - Turismo.

Magnitude: B - Baixa; M-Média; A-alta Importância: P - Pequena; M - Média; G - Grande



➤ **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado, conforme prescritos no PGR (Plano de Gerenciamento de Riscos) – medida de caráter preventivo. Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteadada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente plano de emergência (PEI) – caráter corretivo.

5. CONCLUSÃO

A atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás nos Campos de Bijupirá e Salema, na Bacia de Campos, está se aproximando do seu final. Com o final da produção de óleo, as atividades terão que ser encerradas, as instalações de produção descomissionadas e os campos desativados.

Considerando os riscos ao ambiente marinho, em função da presença de recifes de coral de águas profundas na área dos Campos de Bijupirá e Salema, e os possíveis efeitos nessas estruturas e organismos associados, decorrentes da retirada das estruturas de produção, e tendo em vista que após os vários anos de produção o ambiente encontra-se estabilizado, a Shell está propondo uma remoção parcial das estruturas e equipamentos.

Nesse sentido, serão removidos dos campos os *risers*, as seções dinâmicas dos umbilicais e as linhas de ancoragem, além de algumas árvores de natal e respectivas colunas, sem prejuízos às estruturas coralíneas locais. As demais estruturas serão abandonadas definitivamente no substrato oceânico. Durante a desconexão do FPSO, os *risers*, os umbilicais e as linhas de ancoragem serão abandonados temporariamente no substrato oceânico, em área com ausência de estruturas coralíneas, para posterior remoção em fase posterior do programa de descomissionamento

As análises efetuadas, com base nos procedimentos descritos no presente documento, não indicaram impactos e/ou riscos significativos ao meio ambiente em função da remoção parcial proposta. A análise preliminar de perigos referente às atividades de descomissionamento de Bijupirá e Salema, que considerou sistemas e subsistemas diretamente relacionados a cenários acidentais capazes de resultar em danos ambientais, não identificou cenários de risco alto. Já, segundo a avaliação de impactos realizada para a atividade, os impactos identificados são, em sua maioria, temporários, reversíveis, de baixa magnitude e pequena e média importância.

Os impactos passíveis de ocorrência durante a desativação da atividade serão monitorados e/ou mitigados através dos projetos ambientais que são exigência do licenciamento ambiental. Para a mitigação e/ou prevenção dos riscos avaliados nos cenários acidentais analisados, foram propostas medidas de controle e recomendações.



Adicionalmente, é importante ressaltar que, a atividade em questão será realizada em águas com profundidades superiores a 600 m e afastada da costa (cerca de 250 km), e que, após o descomissionamento, a Shell seguirá as recomendações indicadas pelos reguladores no que diz respeito ao monitoramento ambiental dos campos de Bijupirá e Salema. Caso sejam verificadas condições inadequadas ao ambiente marinho, ou outros usos do mar, serão tomadas as medidas de mitigação necessárias.

6. EQUIPE TÉCNICA

Os profissionais da Witt O'Brien's listados na tabela abaixo participaram da elaboração do presente documento. Os CTFs dos profissionais envolvidos encontram-se no **ANEXO F**, deste documento.

Tabela 35: Equipe Técnica

Profissional	Item	Registro de classe	Registro IBAMA	Assinatura
Adriana Moreira Bióloga/UFRJ M.Sc. Ecologia/UFRJ	Coordenação	CRBio 05119/02	195722	
Bruna Simões Economista/Universidade Cândido Mendes/Pós Gestão Ambiental – UFRJ/Instituto Brasil PNUMA	Meio Socioeconômico	CORECON-RJ 23471-0	345703	
Eduardo Cândido Geógrafo/UFRJ	Mapas - GIS	CREA-RJ 2018126644	7391492	
João Regis dos Santos Filho Oceanógrafo/UFRJ/M.Sc Geologia e Geofísica Marinha/UFRJ	Meio Físico	-	1490895	
Luiz Filipe Silva Engenheiro Químico /UERJ – em andamento	Análise de Riscos Ambientais - AGRA	-	7281048	
Luiz Ramos Oceanógrafo/UFRJ/M.Sc. Planejamento Ambiental/ COPPE-UFRJ	Meio Físico e Meio Biótico	-	5006019	
Natalia Saisse Bióloga/UFRJ/Pós Gestão Ambiental/Instituto Brasil PNUMA - UFRJ/	Meio Biótico	CRBio 91223/02	4252747	
Pedro Perez Engenheiro Ambiental e de Petróleo (PUC- Rio) M.Sc. Engenharia de Confiabilidade, Segurança e Risco (Univ. of Aberdeen – UK) Doutorado Engenharia de Risco e Segurança Offshore (Univ. of Aberdeen – UK)	Análise de Riscos Ambientais - AGRA	CREA-RJ 2007112151	2320730	p/



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. P.; SANTOS, A. J. B.; THOMÉ, J. C. A.; BELINI, C.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; LOPES, M. 2011a. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, Ano I (1):12-19.

ALMEIDA, A. P.; THOMÉ, J. C. A.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; LOPEZ, M. 2011b. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, Ano I (1): 37-44.

ALVES, V. S.; SOARES, A. B. A.; COUTO, G. S., 2004. **Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro**. p. 83-100. In: Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora: UNIVALI, Itajaí, SC. 2004.

ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Superintendência de Participações Governamentais: Royalties Crédito em: 25/04/2018**. 2018a. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/royalties-e-outras-participacoes/royalties>>. Acessado em abr. 2020.

ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Superintendência de Participações Governamentais: Royalties Crédito em: Dezembro de 2018**. 2018b. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/royalties-e-outras-participacoes/royalties>>. Acessado em abr. 2020.

ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Estimativa de royalties**. 2019. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/royalties-e-outras-participacoes/estimativa-royalties>>. Acessado em abr. 2020.

ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Superintendência de Participações Governamentais: Distribuição: Abril/2020 (Produção: Fevereiro de 2020)**. 2020. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/royalties-e-outras-participacoes/royalties>>. Acessado em abr. 2020.

BAINY, M. C. R. S., 2011. **Ageing, maturation and seasonal growth of the Argentine short-finned squid *Illex argentinus* (Cephalopoda: Ommastrephidae) commercially fished in southern Brazil**. 19p. 2011. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, - RS. 2011.

BRAGA, E. S. & NIENCHESKI, L.F.H., 2006. **Composição das massas de água e seus potenciais produtivos na área entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS)**. In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L. & MADUREIRA, L.S-P (org.). O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil. Edusp. 466p.

BRETAS, A. M.; LAUREANO, F. G.; QUINTANILHA, N.; NAZARETH, P. Dependência das rendas petrolíferas nos municípios do RJ. **GeoUERJ**. Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ. 2019.

BUCHMANN, M.F. **NOAA screening quick reference tables, NOAA OR&R Report 08-1. Seattle WA: Office of Response and Restoration Division, National Oceanic and Atmospheric Administration**. 34 p, 2008

CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT. 2012. **Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life: Introduction**. Updated. In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg.



- CARVALHO, E. S. **Estrutura da população e reprodução do polvo *Eledone massyae* Voss, 1964 (mollusca, cephalopoda, octopodidae) na pesca do estado de São Paulo, Brasil.** 2007. 111p. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA - Secretaria de Agricultura e Abastecimento. São Paulo, SP. 2007.
- CARVALHO, R. R., ANDRADE, L. G., LIMA, I. M. S., MACEDO, H. S., SOUZA, S. C. P., LAILSON-BRITO, J. JR., DORNELES, P. R. & AZEVEDO, A. F., 2009. Fidelidade do boto - cinza (*Sotalia guianensis* Van Bénédén, 1864) a Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.
- CASTILHOS, J.C.; COELHO, C. A.; ARGOLO, J. F.; SANTOS, E. A. P.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; LOPEZ, M. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, Ano I (1): 28-36.
- CASTRO, B. M., MIRANDA, L. B. **Physical Oceanography of the Western Atlantic Continental Shelf Located between 4°N and 34°S Costal Segment (4,W)**. Chapter 8. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 1998.
- CBPDS. CLUBE NÁUTICO DE CABO FRIO. **Campeonato Brasileiro de Pesca Submarina acontece no Clube Náutico de Cabo Frio.** Disponível em: < <https://cncf.com.br/campeonato-brasileiro-de-pesca-submarina-acontece-no-clube-nautico-de-cabo-frio/>>. Acessado em jun. 2019.
- CHARLES M.; SAYLE S. **“Offshore Drill Cuttings Treatment Technology Evaluation”**. SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, 126333-MS, Rio de Janeiro, Brazil, 12-14, 2010
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2019. Cites-listed species database. Disponível em: <http://checklist.cites.org/#/en>
- CLIMANÁLISE, 1996. CEPTEC (<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/>).
- COSTA, P. A. S. & FERNANDES, F. C. 1993. Seasonal and spatial changes of cephalopods caught in the Cabo Frio (Brazil) upwelling ecosystem. **Bulletin of Marine Science**, 52(2), 1993. 751-759P.
- COSTA, P. A. S. & HAIMOVICI, M. 1990. A pesca de polvos e lulas no litoral do Rio de Janeiro. Ciência e cultura. **Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**, 42 (12). 1990. 1124-1130p.
- COSTA, R. C., BRANCO, J. O., MACHADO, I. F., CAMPOS, B. R. & AVILA, M. G. 2010. Population biology of shrimp *Artemesia longinaris* (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) from the southern coast of Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**. Vol. 90(4): 663-669.
- COSTA, R. C.; FRANZOZO, A.; CASTILHO, A. L. 2007. **Período de recrutamento juvenil do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (dendrobranchiata, penaeidae), em áreas de berçários do litoral norte paulista.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu - MG.
- COSTA, R. C.; FRANZOZO, A.; MELO, G. A. S.; FREIRE, F. A. M. 2003. Chave ilustrada para identificação dos camarões dendrobranchiata do litoral norte do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, 3(1): 1-12.
- DIAS, G.M.T. 1996. Classificação de sedimentos marinhos proposta de representação em cartas sedimentológicas. **Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia**. Vol 3. 1996.



DIAS, R. A., AGNE, C. E., BARCELOS-SILVEIRA, A. & BUGONI, L., 2012. New records and a review of the distribution of the Arctic Tern *Sterna paradise* Pontoppidan, 1763 (Aves: Sternidae) in Brazil. **Check List** 8(3): 563-567.

DIAS-NETO, J. 2011. **Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de Camarões marinhos do Brasil** / José Dias Neto, Organizador. – Brasília: IBAMA, 2011. 242 p.

ENGEL, M.; ROCHA-CAMPOS, C.; CÉSAR, F. B. & MARINI-FILHO, O. J. 2006. **Brazil progress report on cetacean research, March 2005 to February 2006, with statistical data for the calendar season 2005/06**. Disponível em: <https://iwc.int/private/downloads/3wuc6xe6w46cgwoo8o4oowoww/SC-58- ProgRepBrazil.pdf>. Acessado em janeiro de 2015.

ENTERPRISE OIL. 2001. **Site Survey Bijupirá Salema. Final Report**. Relatório Técnico.

EQUINOR/AECOM. 2018. **Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Produção e Escoamento de Óleo e Gás no Campo de Peregrino, Bacia de Campos – Fase II**. Rio de Janeiro, 2018.

EQUINOR/WITT O'BRIEN'S. 2019. **Relatório Anual do Projeto de Comunicação Social (PCS) Bloco BM-S-8/Área Norte de Carcará, Bacia de Santos. Referência: fevereiro de 2018 a maio de 2019**. Rio de Janeiro, 2019.

EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S. 2019. **Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Perfuração Marítima de Poços nos Blocos BM-C-753, BM-C-789, BM-S-536, BM-S-647 e Titã, na Bacia de Campos**. Revisão 00, novembro de 2019.

FAGUNDES-NETTO, E. B.; GAELZER, L. R.; CARVALHO, W. F.; COSTA, P. A. S. 2005. Prospecção de recursos demersais com armadilhas e pargueiras na região central da Zona Econômica Exclusiva entre Salvador-BA (13°S) e o Cabo de São Tomé-RJ (22°S). In: COSTA, P. A. S.; MARTINS, A. S.; OLAVO, G. (Eds.) **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 129-143 p. (Série Livros n.13).

FÉRIAS BRASIL. 2019. **Destinos: região sudeste**, Rio de Janeiro, São João da Barra. Disponível em: <https://www.ferias.tur.br/cidade/7068/sao-joao-da-barra-rj.html>. Acessado em jun. 2019.

FERNANDES, A. M. R.; KRAUS, H. M. & COSTA, A. 2009. **Analisador do crescimento e reconstrução da idade do Calamar Argentino**. In: (CSBC) Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. 2009.

FICAGNA, A. C; COSTA, V. C. 2013. Análise do Impacto Ambiental em Áreas de Potencial Turístico na Zona Costeira do Município de São João da Barra. **OLAM – Ciência & Tecnologia**. Ano XIII, v. 1, n. 1, janeiro/junho, 2013, p. 204. 2013. Rio Claro, SP.

FIPERJ - Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. 2013a. **Boletim Estatístico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro – Anos 2011 e 2012** / Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. – Niterói, 2013.

FIPERJ - Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. 2013b. **Diagnóstico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro** / Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. – Niterói, 2013.

FIPERJ/FUNDEPAG. 2017. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Norte Fluminense - Dados de produção pesqueira marinha (julho a dezembro/2017)**. PMAP Norte Fluminense.

FONTELES-FILHO, A. A.; IVO, C. T. C. 1980. Comportamento migratório da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), em frente ao estado do Ceará, Brasil. **Bol. Inst. Oceanogr**. São Paulo, 29(2): 173-176.



FUNAI. FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. **Índios no Brasil**. Disponível em:
<<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acessado em maio 2019.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades Certificadas**. Disponível em:
<http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551>. Acessado em jun. 2019.

GARCEZ, L. N.; ALVAREZ, G. A. **Hidrologia**. 2ª ed. rev. e atual. São Paulo: Blucher. 61pp. 1988.

GEORXT. **Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4C nos Blocos C-M-560, C-M-591, C-M-592, C-M-620, C-M-621 (Porção Sul) e nos Blocos, C-M-466, C-M-499 (Porção Norte), Bacia de Campos – Classe 2**. Revisão 03. 2013.

GUEBERT, F. M., 2008. **Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas-verdes, Chelonia mydas, no litoral do estado do Paraná**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 76p.

HAIMOVICI, M; COSTA, P. A. S.; SANDOS, R. A.; MARTINS, A. S.; OLAVO, G. 2007. Composição de espécies, distribuição e abundância de cefalópodes do talude da região central do Brasil. In: COSTA, P. A. S.; OLAVO, G.; MARTINS, A. S. (Eds.) **Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 109-132p. (Série Livros n.24).

HRT/SHELL. 2006. **Relatório Técnico HRT-Petroleum 07.SH0011-4. Andamento do Projeto. Projeto de Monitoramento Ambiental do Poço BJ-B, Campo de Bijupirá, Bacia de Campos**. Relatório Técnico.

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). 2007. **Estatística da Pesca 2007 Brasil: Grandes regiões e Unidades da Federação**. Brasília. 174 p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**: Cabo Frio. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/cabo-frio/panorama>>. Acessado em jun. 2019a.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**: Campos dos Goytacazes. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/cabo-frio/panorama>. Acessado em jun. 2019b.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Serviços de Hospedagem. 2016a**. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/psh/tabelas>>. Acessado em jun. 2019.

ICMBIO/MMA (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2016. **Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil**. Disponível em:
http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/DCOM_Miolo_Rotas_Migrat%C3%B3rias_216_final.pdf. Acessado em agosto de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Informação Técnica nº 31/2019-COPROD/CGMAC/DILIC, de 10 de dezembro de 2019**. Orientações técnicas aplicáveis ao descomissionamento de sistemas submarinos associados a empreendimentos marítimos de exploração e produção de Petróleo e gás. SEI/IBAMA - 6595591 - Informação Técnica.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF OIL & GAS PRODUCERS – IOGP. 2017. **Overview of international offshore decommissioning regulations – Volume 1 – Facilities**. Report 584.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION – IMO. **Resolução A.672(16)**, adotada em 19 de outubro de 1989. Guias e padrões para a remoção de instalações e estruturas marítimas na plataforma



continental e zona econômica exclusiva. Disponível em <[http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Assembly/Documents/A.672\(16\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Assembly/Documents/A.672(16).pdf)> Acesso em: 3 de janeiro de 2019.

IPHAN. INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Bens Tombados**. Disponível em <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126>>. Acessado em maio 2019.

IUCN (WORLD CONSERVATION UNION, CONSERVATION INTERNATIONAL & NATURESERVE). 2019. **Red List of Threatened Species**. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em maio de 2019.

KAROON/ECOLOGY. 2011. **Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Perfuração Marítima Exploratória nos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68 BM-S-69 e BM-S-70, Baía de Santos**. Revisão 01, setembro de 2011.

LODI, L. & BOROBIA, M. 2013. **Baleias, Botos e Golfinhos do Brasil: Guia de Identificação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. v. 1. 479p.

LODI, L.; ZAPPES, C. A.; & SANTOS, A. S. G. 2013. Aspectos etnoecológicos e implicações para a conservação de *Tursiops truncatus* (Cetartiodactyla: Delphinidae) no Arquipélago das Cagarras, Rio de Janeiro, Brasil. **Sitientibus série Ciências Biológicas** 13: 1-12.

LOPES, M.A. 2012 **Hábitos alimentares de Toninha, Pontoporia blainvillei (Gervais e D'Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetacea), no sul do Estado de São Paulo e norte do Paraná, Brasil**. 2012. 92 f. Dissertação - (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2012.

MARCOVALDI, M. A.; LOPEZ, G. G.; SANTOS, A. J. B.; BELLINI, C.; SANTOS, A. S.; LOPEZ, M. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, Ano I (1): 20-27.

MARTINS, C. C. A., MORETE, M. E., ENGEL, M. H., FREITAS, A. C., SECCHI, E. R. & KINAS, P. G., 2001. Aspects and Habitat Use Patterns of Humpback Whales in the Abrolhos Bank, Brazil, Breeding Ground. **Memoirs of the Queensland Museum**, 47(2): 563-570.

METRI, C. B. 2007. **Biologia pesqueira de *Artemesia longinaris* Bate, 1888 (Decapoda, Dendrobranchiata, Penaeidae) e de *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) (Decapoda, Dendrobranchiata, Solenoceridae) no Sul do Brasil**. 2007. 246 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. **Lista de espécies ameaçadas de extinção**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html?limitstart=0>. Acessado em dezembro de 2014.

MINUZZI, R, B; SEDIYAMA, G. C.; COSTA, J. M. N.; VIANELLO, R. L. Influência da La Niña na estação chuvosa da região sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Meteorol.** V. 22 nº3. São Paulo. 2007.

NACINOVIC, B., 2005. **Aves marinhas na Baía de Campos. Série Guias de Campo: Fauna marinha da Baía de Campos**. FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 60 pp.

NIENCHESKI, L.F.; BAUMGARTEN, M.G.Z.; ROSO, R.H.; BASTOS, L.A.P., 1999. **Oceanografia química – levantamento bibliográfico e identificação do estado atual do conhecimento**. MMA, CIRM, FEMAR, Rio de Janeiro, 171p.



NITSHORE. **Página Inicial**. Disponível em: < <http://www.nitshore.com.br/index.html>>. Acessado em abr. 2020.

NOGUEIRA, I. C. M. **Caracterização do clima de ondas na Bacia do Espírito Santo através de modelagem numérica**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Oceânica. COPPE/UFRJ. 2014.

OGX/AECOM. 2011. **Estudo de Impacto Ambiental do Desenvolvimento e Escoamento da Produção de Petróleo no Bloco BM-C-41, Bacia de Campos**. Rio de Janeiro, 2011.

PEREZ, J. A. A.; MARTINS, R. S. & SANTOS, R. A. 2004. Cefalópodes capturados pela pesca comercial de talude no sudeste e sul do Brasil. **Notas Téc. FACIMAR**, 8, 2004. 65-74p.

PETROBRAS. 2013. **Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC/Habitats). Relatório final**.

PETROBRAS. 2013. **Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC/Habitats) - Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC/Habitats)**. Volume 10 – Socioeconomia e desembarque pesqueiros. Revisão 4, dezembro de 2013.

PETROBRAS. 2013. **Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC/Habitats). Relatório final**.

PETROBRAS. 2018a. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL - Julho a dezembro de 2017**. UNIVALI/FUNDEPAG/INSTITUTO DE PESCA/FIPERJ. Revisão 00, julho de 2018.

PETROBRAS. 2018b. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL - Janeiro a junho de 2018**. UNIVALI/FUNDEPAG/INSTITUTO DE PESCA/FIPERJ. Revisão 00, dezembro de 2018.

PETROBRAS. 2019. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL - Julho a dezembro de 2018**. UNIVALI/FUNDEPAG/INSTITUTO DE PESCA/FIPERJ. Revisão 00, junho de 2019.

PETROBRAS/AECOM. 2015. **Estudo de Impacto Ambiental Teste de Longa Duração (TLD) e Sistemas de Produção Antecipada (SPA). Bloco de Libra – Bacia de Santos**. Revisão 00, junho de 2015

PETROBRAS/Analytical Solutions. **Atividade de Produção para Pesquisa do Reservatório Membro Siri, na Concessão de Badejo, Bacia de Campos – Meio Físico**. 2007.

PETROBRAS/CTA. 2019. **Estudo Ambiental de Sísmica (EAS) para a atividade de Pesquisa Sísmica Marítima Streamer 3D/4D Multiazimute Campos de Albacora, Marlim e Voador, na Bacia de Campos**. Revisão 00, fevereiro de 2019.

PETROBRAS/FIPERJ. 2015. **Projeto de Caracterização da Pesca e Aquicultura da Bacia de Santos** Relatório Final. Rio de Janeiro: 2015.

PETROBRAS/HABTEC MOTT MCDONALD. 2014. **Estudo de Impacto Ambiental- Gasoduto Rota 3**. Revisão 01. Rio de Janeiro: 2014.



PETROBRAS/INSTITUTO DE PESCA. 2015. **Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira e Aquícola nos Municípios do Litoral dos Estados de São Paulo e Paraná – PCSPA**. Relatório Final. Paraná: 2015.

PETROBRAS/MINERAL. 2012. **Estudo de Impacto Ambiental para o Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacias de Santos e Campos**. Revisão 00, agosto de 2012.

PETROBRAS/MINERAL. 2015 **Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2**. Revisão 02, outubro de 2015.

PEZZUTO, P. R.; PEREZ, J. A. A.; WAHRLICH, R. 2006. Deep-sea shrimps (Decapoda: Aristeidae): new targets of the deep-water trawling fishery in Brazil. **Braz. J. Oceanogr**: 54(2/3): 123- 134.

PGS/ENGEO. 2016. **Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D nos Blocos S-M-1037, S-M-1101, S-M-1102, S-M-1165 e S-M-1166, Bacia de Santos**. Revisão 00, outubro de 2016.

PILSON, M. E. Q., 1998. **An Introduction to the Chemistry of the Sea**. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, N.J. 431p.

PORTAL DE SAQUAREMA. **Página inicial**. Disponível <<https://portalsaquarema.com/>>. Acessado em jun. 2019.

PORTO DO AÇU. **Página Inicial**. Disponível em: <<https://portodoacu.com.br/>>. Acessado em abr. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CABO FRIO. **Turismo**. Disponível em <<http://cabofrio.rj.gov.br/turismo/>>. Acessado em jun. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES. **Perfil 2018**. 2018. Disponível <<https://www.campos.rj.gov.br/newdocs/1542233062PERFILCAMPOS2018.pdf>>. Acessado em jun. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI. **Niterói se consolida como cidade referência em vela no país**. 2017. Disponível em http://niteroi.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4917:2017-10-06-21-42-37. Acessado em jun. 2019

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DA BARRA. **Turista: Praias e Lagoas**. Disponível em <<http://www.sjb.rj.gov.br/praias-e-lagoas>>. Acessado em jun. 2019.

PROJETO ILHAS DO RIO. 2015. **Projeto Ilhas do Rio**. Disponível em: <http://maradentro.org.br/ilhasrj/>. Acessado em janeiro de 2015.

PROJETO MAREM. 2016. **Projeto Marem**. Disponível em: <http://www.marem-br.com.br/>. Acessado em maio de 2019.

PROJETO TAMAR ICMBIO. 2019. **Projeto Tamar**. Disponível em: <http://www.tamar.org.br/>. Acessado em maio de 2019.

PROOCEANO/SHELL. 2019. **Modelagem da dispersão de sólidos resultantes da atividade de descomissionamento. Campos de Bijupirá e Salema, Bacia de Campos**. Relatório Técnico.



QGEP/AECOM. 2013 – **Estudo Ambiental de Perfuração - EAP. Bloco BS-4, Baía de Santos**. Revisão 00, janeiro de 2013.

QGEP/AECOM. 2014. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto do Meio Ambiente (EIA/RIMA) do Sistema de Produção Antecipada do Bloco BS-4**. Revisão 00. Baía de Santos. Rio de Janeiro: 2014.

RAMALHO, R. S. **Potencialidades turísticas de Campos dos Goytacazes**. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego. v. 1 n. 1. jan./jun. 2007. Rio de Janeiro.

RIBEIRO. P. M. R. C. **O Uso de Plantas Medicinais nos Pontos de Cultura “Os Tesouros da Terra” e na Rede Fitovida na Região Serrana Lumiar/Rio de Janeiro (1970 – 2010)**. Dissertação de Mestrado FIOCRUZ. Rio de Janeiro. 2014.

RILEY, J. P. & CHESTER, R., 1971. **Introduction to marine chemistry**. Academic Press. Nova York

ROPER, C. F. E.; SWEENEY, M. J. & NAUEN, C. E. 1984. FAO 1984 species catalogue. Vol. 3. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. **FAO Fish. Synop.**, (125) Vol. 3: 277p.

RUBERT, B.; PETRAZZINI, P. B.; LACERDA, P. D.; MORAIS, B. C. & FLACH, L. 2013. **Caracterização da interação entre botos-cinza (*Sotalia guianensis*) e aves marinhas na baía de Sepetiba (RJ)**. In: 4º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2013, Florianópolis - SC. Resumos do 4º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2013.

SANTOS, A. S., SOARES, L. S., MARCOVALDI, M. A., MONTEIRO, D. S., GIFFONI, B. & ALMEIDA, A. P. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, Ano I (1): 3-11.

SANTOS, J. L.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; VAZ-DOS-SANTOS, A. 2008. Estrutura populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* nas regiões estuarina e marinha da baixada santista, São Paulo, Brasil. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 34 (3): 375-389.

SANTOS, R. A. & HAIMOVICI, M. 1997. Reproductive biology of winter-spring spawners of *Ilex argentinus* (Cephalopoda: Ommastrephidae) off southern Brazil. **Sci. Mar.**, 61(1), 1997. 53-64p.

SANTOS, R. S. 1999. **Cefalópodes nas relações tróficas do sul do Brasil**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul – RS. 199p Santos (2012).

SAVE Brasil. 2009. **Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal**. / Organizadores Andre C. De Luca, Pedro F. Develey, Glayson A. Bencke, Jaqueline M. Goerck. São Paulo. 361 p. ISBN 978-85-99808-02-3.

SEBRAE. 2012. **Investimentos no Rio de Janeiro e seus Efeitos sobre as Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro. 2012

SECRETARIA DO ESTADO DE TURISMO. **Projetos**. Disponível em <<http://www.turisrio.rj.gov.br/projetos.asp>>. Acessado em jun. 2019

SEREJO, C. S.; YOUNG, P. S.; CARDOSO, I. C.; TAVARES, C.; RODRIGUES, C.; ALMEIDA, T. C. 2007. Abundância, diversidade e zonação dos crustáceos no talude da costa central do Brasil (11° - 22° S) coletados pelo Programa REVIZEE/Score Central: prospecção pesqueira. In: COSTA, P. A. S.; OLAVO,



- G.; MARTINS, A. S. 2007. (Eds.) **Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional (Série Livros n.24), 133-162.
- SHELL, 2017. Imagens de fundo dos Campos de Bijupirá e Salema.
- SHELL/AECOM. 2018. **Estudo Ambiental de Perfuração. Atividade de Perfuração no Bloco Sul de Gato do Mato – Bacia de Santos**.
- SHELL/AECOM. Projeto de Monitoramento Ambiental do Campo de Bijupirá e Salema – FPSO Fluminense, 11ª campanha. Relatório Técnico. 2015.
- SHELL/AECOM. **Projeto de Monitoramento Ambiental do Campo de Bijupirá e Salema – FPSO Fluminense**, 12ª campanha. Relatório Técnico. 2016.
- SHELL/AECOM. **Projeto de Monitoramento Ambiental do Campo de Bijupirá e Salema – FPSO Fluminense**, 13ª campanha. Relatório Técnico. 2017.
- SHELL/AECOM. **Projeto de Monitoramento Ambiental do Campo de Bijupirá e Salema – FPSO Fluminense**, 14ª campanha. Relatório Técnico. 2018.
- SHELL/AECOM. **Projeto de Monitoramento Ambiental do Campo de Bijupirá e Salema – FPSO Fluminense**, 15ª campanha. Relatório Técnico. 2019.
- SHELL/HABTEC Engenharia Ambiental. **Bacia de Campos – Projeto Bijupirá e Salema – Estudo de Impacto Ambiental**. 2002.
- SHELL/HABTEC. 2002. **Estudo de Impacto Ambiental – Projeto Bijupirá e Salema, Bacia de Campos**. Item 5.1.2 – Geologia e Geomorfologia. Diagnóstico Ambiental.
- SHELL/HRT. 2006. **Projeto de Monitoramento Ambiental para as atividades de perfuração do poço BJ-B, no Campo de Bijupirá, Bacia de Campos**. Relatório Técnico HRT-Petroleum 07.SH0011-3, Pré-Drilling.
- SICILIANO, S.; MORENO, I. B.; SILVA, E. D.; ALVES, V. C. 2006. Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos. **Série Guia de Campos – Fauna Marinha da Bacia de Campos**. p. 45-49.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.
- SIGRIST, T., 2009. **Guia de campo avis brasilis - Avifauna Brasileira: descrição das espécies**. São Paulo: Avis Brasilis. 600 p.
- SILVEIRA, I.C.A. **O sistema corrente do Brasil na Bacia de Campos, RJ** [Tese de Livre Docência]. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2007
- SILVEIRA, I.C.A.; SCHMIDT, A.C.K.; SANTOS, E.J.D.; IKEDA, S.S.G&Y. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. **Revista Brasileira de Oceanografia** 48(2). Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. 2000.
- SIMMAM (SISTEMA DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS MARINHOS). 2015. **Sistema de monitoramento de mamíferos marinhos**. Disponível em:
http://simmam.acad.univali.br/site/?page_id=60. Acessado em outubro de 2015.



SOARES, C. A. L. **Inventário de Oferta Turística do Rio de Janeiro**. SETUR/UFF/Núcleo de Projetos, Niterói, 2018.

STATOIL/AECOM. 2015. **Estudo Ambiental de Perfuração da Atividade de Perfuração Exploratória nos Blocos ES-M-598, ES-M-671, ES-M-673 e ES-M-743, Bacia do Espírito Santo**. Rio de Janeiro: 2015.

STATOIL/AECOM. 2017. **Estudo Ambiental de Perfuração da Atividade de Perfuração Exploratória no Bloco BM-S-8, Bacia de Santos**. Rio de Janeiro: 2017.

VIANNA, M. (coord. tec.) 2009. **Diagnóstico do setor pesqueiro do Estado do Rio de Janeiro**. Acordo de cooperação FAERJ/REDETEC. 217 p.

ZERBINI, A. N., ANDRIOLO, A., DANILEWICZ, D., CASTRO, F., SUCUNZA, F & GEYER, Y. 2014. Identifying environmentally sensitive areas for humpback whales in Campos and Espírito Santo Basins (Southeastern Brazil) using satellite telemetry. **Anais da Rio Oil & Gas Expo and Conference 2014**.

ZERBINI, A. N.; ANDRIOLO, A.; HEIDE-JORGENSEN, M. P.; PIZZORNO, J. L.; MAIA, Y. G.; VANBLARICOM, G. R.; DEMASTER, D. P.; SIMÕES-LOPES, P. C.; MOREIRA, S.; BETHLEM, C. 2006. Satellite-monitored movements of humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Southwest Atlantic Ocean. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, 313: 295-304.

ZERBINI, A. N.; SICILIANO, S.; PIZZORNO, J. L. A. 1999. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha**. Diagnóstico para os mamíferos marinhos. Relatório técnico do Workshop.



APÊNDICE A – PLANILHAS ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)



PLANILHAS ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (APP)

A elaboração da Análise Preliminar de Perigos (APP) considerou os sistemas e subsistema apresentados na **Tabela 1**.

Tabela 1: Lista de sistemas e subsistemas.

Sistema	Subsistema	Página
FPSO Fluminense	Despressurização, drenagem, limpeza e inertização de linhas, equipamentos e tanques da unidade de produção.	3
	Limpeza do casco.	4
	Remoção das linhas de ancoragem.	5
	Transporte da unidade de produção.	6
Equipamentos Submarinos	Limpeza de linhas e equipamentos submarinos	7
	Desconexão das linhas e umbilicais submarinos	9
	<i>Pull out</i> e abandono <i>in situ</i> dos <i>risers</i> , umbilicais e linhas de ancoragem.	11
	Remoção / Abandono <i>in situ</i> de equipamentos submarinos (árvores de natal e manifolds)	12
Poços	Abandono permanente dos poços de produção e injetores	14
Atividades de Suporte	Embarcações	15
	Operações de transferência	16
	Operações de carga e descarga	17

Foram consideradas as Medidas de Controle e as Recomendações apresentadas nas **Tabela 2** e **Tabela 3**, respectivamente.

Tabela 2: Lista de Medidas de Controle.

Medidas de Controle
C. 1: Kit SOPEP.
C. 2: Programa de Manutenção Preventiva.
C. 3: Procedimento de movimentação de carga.
C. 4: Sistema de conteção do FPSO Fluminense.
C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI).
C. 6: Programa de Abandono Permanente de poços.
C. 7: Característica geológica da formação (ausência de poços surgentes).

Tabela 3: Lista de Recomendações.

Recomendações
R. 1: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de limpeza de linhas e equipamentos da planta de processo, destacando movimentações de válvulas necessárias para a execução do serviço.
R. 2: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de desconexão das linhas de ancoragem.
R. 3: Estabelecer procedimento de aproximação segura para as embarcações de apoio.
R. 4: Garantir que todos os procedimentos de emergência, incluindo resposta a um derramamento de óleo no mar serão implementados.



Tabela 3: Lista de Recomendações.

Recomendações
R. 4: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de limpeza dos risers de produção e umbilicais que garanta o atendimento ao parâmetro de 15 ppm de óleo na água descartada no mar.
R. 5: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de <i>Pull Out</i> dos risers, umbilicais e linhas de ancoragem.
R. 6: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de içamento de árvores de natal.
R. 7: Garantir que a empresa contratada para realização do abandono permanente dos poços execute simulados periódicos com cenários relacionados a perda de controle de poços e implementar ações para monitorar / controlar a realização e a eficiência desses simulados.
R. 8: Garantir que a contratada siga as boas práticas da indústria durante a atividade de abandono permanente de poços e implementar ações para monitorar / controlar estas atividades.
R. 9: Executar uma nova análise de risco assim que a sonda / embarcação que será utilizada para o abandono dos poços for definida para garantir que os cenários previstos na análise realizado no âmbito do licenciamento do campo cubra os riscos específicos dessa atividade.
R. 10: Implementar medidas para garantir a realização de inspeção e testes de estanqueidade dos mangotes antes de cada operação de transferência.



Tabela 4: Planilha de APP: Limpeza de linhas, equipamentos e tanques da unidade.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell					Folha: 1			
Departamento: HSE					Revisão: 00			
Sistema: FPSO Fluminense			Subsistema: Despressurização, drenagem, limpeza e inertização de linhas, equipamentos e tanques da unidade de produção.		Data: Maio, 2020			
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Pequeno vazamento de água oleosa. (0 < PV < 8 m ³)	- Furo ou ruptura devido a queda de objetos / fadiga / corrosão / erosão em tubulações, acessórios e/ou equipamentos; - Falha de conexão de tubulações, acessórios e/ou equipamentos	Visual	Vazamento de produto oleoso na unidade de produção (contido pelo sistema de drenagem)	C	I	B	C. 1: Kit SOPEP. C. 2: Programa de Manutenção Preventiva. C. 3: Procedimento de movimentação de carga. C. 4: Sistema de contenção do FPSO Fluminense.	1
Pequeno vazamento de água oleosa. (0 < PV < 8 m ³)	- Furo ou ruptura devido a queda de objetos / fadiga / corrosão / erosão em tubulações, acessórios e/ou equipamentos próximos ao bordo da unidade de produção; - Falha de conexão de tubulações, acessórios e/ou equipamentos próximos ao bordo da unidade de produção; - Alinhamento indevido de válvulas.	Visual	Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	B	I	B	C. 1: Kit SOPEP. C. 2: Programa de Manutenção Preventiva. C. 3: Procedimento de movimentação de carga. C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI). R. 1: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de limpeza de linhas e equipamentos da planta de processo, destacando movimentações de válvulas necessárias para a execução do serviço.	2



Tabela 5: Planilha de APP: Limpeza do casco.


ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell				Folha: 2				
Departamento: HSE				Revisão: 00				
Sistema: FPSO Fluminense		Subsistema: Limpeza do casco.		Data: Maio, 2020				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Não foi identificado nenhum cenário acidental relevante associado a vazamento de produtos de origem oleosa para esta operação.								



Tabela 6: Planilha de APP: Remoção das linhas de ancoragem.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell				Folha: 3				
Departamento: HSE				Revisão: 00				
Sistema: FPSO Fluminense		Subsistema: Remoção das linhas de ancoragem.		Data: Maio, 2020				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Grande vazamento de óleo diesel. (200 < GV < 11.200 m³)	- Ruptura dos tanques de armazenamento da embarcação de apoio devido a colisão entre a embarcação de apoio e o FPSO Fluminense.	Visual; Instrumentação.	Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	A	III	B	C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI). R. 2: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de desconexão das linhas de ancoragem. R. 3: Estabelecer procedimento de aproximação segura para as embarcações de apoio.	3



Tabela 7: Planilha de APP: Transporte da unidade de produção.


ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell				Folha: 4				
Departamento: HSE				Revisão: 00				
Sistema: FPSO Fluminense		Subsistema: Transporte da unidade de produção.		Data: Maio, 2020				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Grande vazamento de óleo diesel. (200 < GV < 11 .200 m ³)	- Ruptura dos tanques de armazenamento dos rebocadores devido a colisão entre dois rebocadores ou entre um rebocador e o FPSO Fluminense.	Visual; Instrumentação.	Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	A	III	B	Erro! Fonte de referência não encontrada.	4



Tabela 8: Planilha de APP: Limpeza de linhas e equipamentos submarinos.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell				Folha: 5				
Departamento: HSE				Revisão: 00				
Sistema: Equipamentos Submarinos		Subsistema: Limpeza de linhas, umbilicais e equipamentos submarinos.		Data: Maio, 2020				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Pequeno vazamento de água oleosa. (0 < PV < 8m³)	- Furo devido a fadiga / corrosão / erosão / sobrepessão nos risers de produção, linhas de exportação de gás ou demais equipamentos sistema submarino durante a operação de lavagem.	Visual; Instrumentação	Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	C	I	B	C. 2: Programa de Manutenção Preventiva. C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI).	5
Médio vazamento de água oleosa. (8 < MV < 200 m³)	- Ruptura devido a fadiga / corrosão / erosão / sobrepessão nos risers de produção, linhas de exportação de gás durante a operação de lavagem.	Visual; Instrumentação	Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	B	II	B	C. 2: Programa de Manutenção Preventiva. C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI).	6
Pequeno vazamento de óleo hidráulico. (0 < PV < 8m³)	- Furo devido a fadiga / corrosão / erosão / sobrepessão nos umbilicais durante a operação de lavagem.	Visual; Instrumentação	Vazamento de produto para o mar, mas sem impactos ambientais relevantes.	C	I	B	C. 2: Programa de Manutenção Preventiva.	7



Tabela 8: Planilha de APP: Limpeza de linhas e equipamentos submarinos.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell				Folha: 5				
Departamento: HSE				Revisão: 00				
Sistema: Equipamentos Submarinos		Subsistema: Limpeza de linhas, umbilicais e equipamentos submarinos.		Data: Maio, 2020				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	
Médio vazamento de óleo hidráulico. (8 < MV < 200 m³)	- Ruptura devido a fadiga / corrosão / erosão / sobrepessão nos umbilicais durante a operação de lavagem.	Visual; Instrumentação	Vazamento de produto para o mar, mas sem impactos ambientais relevantes.	B	II	B	C. 2: Programa de Manutenção Preventiva.	8
Pequeno vazamento de metanol. (0 < PV < 8m³)	- Furo devido a fadiga / corrosão / erosão / sobrepessão nos risers de produção, risers de injeção ou demais equipamentos sistema submarino durante a operação de lavagem.	Visual; Instrumentação	Vazamento de produto para o mar, mas sem impactos ambientais relevantes.	C	I	B	C. 2: Programa de Manutenção Preventiva.	9
Médio vazamento de metanol. (8 < MV < 200 m³)	- Ruptura devido a fadiga / corrosão / erosão / sobrepessão nos risers de produção, risers de injeção ou demais equipamentos sistema submarino durante a operação de lavagem.	Visual; Instrumentação	Vazamento de produto para o mar, mas sem impactos ambientais relevantes.	B	II	B	C. 2: Programa de Manutenção Preventiva.	10



Tabela 9: Planilha de APP: Desconexão das linhas e umbilicais submarinos.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell					Folha: 6			
Departamento: HSE					Revisão: 00			
Sistema: Equipamentos Submarinos		Subsistema: Desconexão das linhas e umbilicais submarinos.			Data: Maio, 2020			
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Médio vazamento de água oleosa. (8 < MV < 200 m ³)	- Falha no procedimento de limpeza dos risers de produção (concentração final de óleo maior de 15 ppm).	Visual	Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	B	II	B	C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI). R. 4: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de limpeza dos risers de produção e umbilicais que garanta o atendimento ao parâmetro de 15 ppm de óleo na água descartada no mar.	11
Pequeno vazamento de óleo cru. (0 < PV < 8 m ³)	- Falha de estanqueidade das válvulas dos manifolds submarinos.	Visual	Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	C	I	B	C. 2: Programa de Manutenção Preventiva. C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI).	12



Tabela 9: Planilha de APP: Desconexão das linhas e umbilicais submarinos.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell				Folha: 6				
Departamento: HSE				Revisão: 00				
Sistema: Equipamentos Submarinos		Subsistema: Desconexão das linhas e umbilicais submarinos.		Data: Maio, 2020				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Médio vazamento de óleo hidráulico. (8 < MV < 200 m ³)	- Falha no procedimento de limpeza dos umbilicais.	Visual	Vazamento de produto para o mar, mas sem impactos ambientais relevantes.	B	II	B	R. 4: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de limpeza dos risers de produção e umbilicais que garanta o atendimento ao parâmetro de 15 ppm de óleo na água descartada no mar. O: É esperado o vazamento de óleo lubrificante após a desconexão do umbilical devido inviabilidade técnica para a operação de limpeza dos dutos de 3/4" dos umbilicais.	13



Tabela 10: Planilha de APP: Pull out e abandono in situ dos risers, umbilicais e linhas de ancoragem.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell				Folha: 7				
Departamento: HSE				Revisão: 00				
Sistema: Equipamentos Submarinos		Subsistema: Pull out e abandono in situ dos risers, umbilicais e linhas de ancoragem.		Data: Maio, 2020				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Grande vazamento de óleo diesel. (200 < GV < 11.200 m³)	- Ruptura dos tanques de armazenamento da embarcação de apoio devido a colisão entre a embarcação de apoio e o FPSO Fluminense.	Visual; Instrumentação.	Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	A	III	B	C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI). R. 3: Estabelecer procedimento de aproximação segura para as embarcações de apoio. R. 5: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de <i>Pull Out</i> dos risers, umbilicais e linhas de ancoragem.	14



Tabela 11: Planilha de APP: Remoção / Abandono in situ de equipamentos submarinos (árvores de natal, manifolds, risers, umbilicais, etc.)

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								
Empresa: Shell					Folha: 8			
Departamento: HSE					Revisão: 00			
Sistema: Equipamentos Submarinos			Subsistema: Remoção / Abandono in situ de equipamentos submarinos (árvores de natal e manifolds)		Data: Maio, 2020			
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Pequeno vazamento de óleo cru. (0 < PV < 8 m ³)	- Falha estrutural da cabeça de poços após o abandono permanente in situ.	Visual	Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	A	I	B	C. 2: Programa de Manutenção Preventiva. C. 6: Programa de Abandono Permanente de poços. C. 7: Característica geológica da formação (ausência de poços surgentes).	15
Pequeno vazamento de óleo cru. (0 < PV < 8 m ³)	- Danos aos equipamentos submarinos (árvores de natal e manifolds) devido a queda da árvore de natal durante operação de içamento.	Visual.	Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	B	I	B	C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI). R. 6: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de içamento de árvores de natal. O: O Plano de Descomissionamento do campo de B&S prevê a remoção de 5 árvores de natal. As demais serão abandonadas in situ.	16



Tabela 11: Planilha de APP: Remoção / Abandono in situ de equipamentos submarinos (árvores de natal, manifolds, risers, umbilicais, etc.)

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								
Empresa: Shell					Folha: 8			
Departamento: HSE					Revisão: 00			
Sistema: Equipamentos Submarinos			Subsistema: Remoção / Abandono in situ de equipamentos submarinos (árvores de natal e manifolds)		Data: Maio, 2020			
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Grande vazamento de óleo diesel. (200 < GV < 11.200 m³)	- Ruptura dos tanques de armazenamento da embarcação de apoio devido a colisão entre a embarcações de apoio envolvidas na operação de içamento de árvores de natal.	Visual; Instrumentação.	Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	A	III	B	C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI). R. 3: Estabelecer procedimento de aproximação segura para as embarcações de apoio. R. 6: Elaborar e implementar um procedimento operacional ou instrução de trabalho para a operação de içamento de árvores de natal. O: O Plano de Descomissionamento do campo de B&S prevê a remoção de 5 árvores de natal. As demais serão abandonadas in situ.	17



Tabela 12: Planilha de APP: Abandono permanente dos poços de produção e injetores.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell				Folha: 9				
Departamento: HSE				Revisão: 00				
Sistema: Poços		Subsistema: Abandono permanente dos poços de produção e injetores.		Data: Maio, 2020				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Grande vazamento de óleo cru. (11.200 m ³ < GV)	<ul style="list-style-type: none"> - Falha na execução da operação de abandono permanente dos poços; - Falha de integridade de elementos do CSB; - Falha na identificação do kick (Erro humano ou Instrumentação); - Falha na implementa dos procedimentos de controle de poço (Erro humano). 	Visual	<ul style="list-style-type: none"> - Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental; - Comunicação entre zonas geológicas. 	A	IV	M	<p>C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI). C. 6: Programa de Abandono Permanente de poços. C. 7: Característica geológica da formação (ausência de poços surgentes).</p> <p>R. 7: Garantir que a empresa contratada para realização do abandono permanente dos poços execute simulados periódicos com cenários relacionados a perda de controle de poços e implementar ações para monitorar / controlar a realização e a eficiência desses simulados. R. 8: Garantir que a contratada siga as boas práticas da indústria durante a atividade de abandono permanente de poços e implementar ações para monitorar / controlar estas atividades. R. 9: Executar uma nova análise de risco assim que a sonda / embarcação que será utilizada para o abandono dos poços for definida para garantir que os cenários previstos na análise realizado no âmbito do licenciamento do campo cubra os riscos específicos dessa atividade.</p>	18



Tabela 13: Planilha de APP: Embarcações de Apoio.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell				Folha: 10				
Departamento: HSE				Revisão: 00				
Sistema: Atividades de Suporte		Subsistema: Embarcações.		Data: Maio, 2020				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	
Grande vazamento de óleo diesel. (200 < GV < 11.200 m³)	Ruptura dos tanques de armazenamento devido a colisão da embarcação de apoio ou das embarcações instalação com outras embarcações.	Visual.	- Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	A	III	B	C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI). R. 3: Estabelecer procedimento de aproximação segura para as embarcações de apoio.	19
Grande vazamento de óleo diesel. (200 m³ < GV < 11.200 m³)	Naufrágio da embarcação de apoio ou das embarcações instalação devido: <ul style="list-style-type: none"> • Danos estruturais; • Colisão com outras embarcações; • Condições climáticas adversas; • Perda de estabilidade da embarcação (ex.: falha no sistema de lastro) 	Visual.	- Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	A	III	B	C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI). R. 3: Estabelecer procedimento de aproximação segura para as embarcações de apoio.	20



Tabela 14: Planilha de APP: Operações de transferência.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell				Folha: 11				
Departamento: HSE				Revisão: 00				
Sistema: Atividades de Suporte		Subsistema: Operações de transferência.		Data: Maio, 2020				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	
Pequeno vazamento de óleo diesel. (0 < PV < 8 m³)	Furo devido a falha de conexão / fadiga / corrosão / sobrepessão em mangote / tubulação / acessórios / equipamentos da unidade de transferência de óleo diesel / combustível.	Visual	- Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	D	I	M	C. 2: Programa de Manutenção Preventiva. C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI). R. 10: Implementar medidas para garantir a realização de inspeção e testes de estanqueidade dos mangotes antes de cada operação de transferência.	21
Médio vazamento de óleo diesel. (8 < PV < 200 m³)	Fissura ou ruptura devido a falha de conexão / fadiga / corrosão / sobrepessão em mangote / tubulação / acessórios / equipamentos da unidade de transferência de óleo diesel / combustível.	- Visual; - Instrumentação.	- Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	D	II	M	C. 2: Programa de Manutenção Preventiva. C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI). R. 10: Implementar medidas para garantir a realização de inspeção e testes de estanqueidade dos mangotes antes de cada operação de transferência.	22

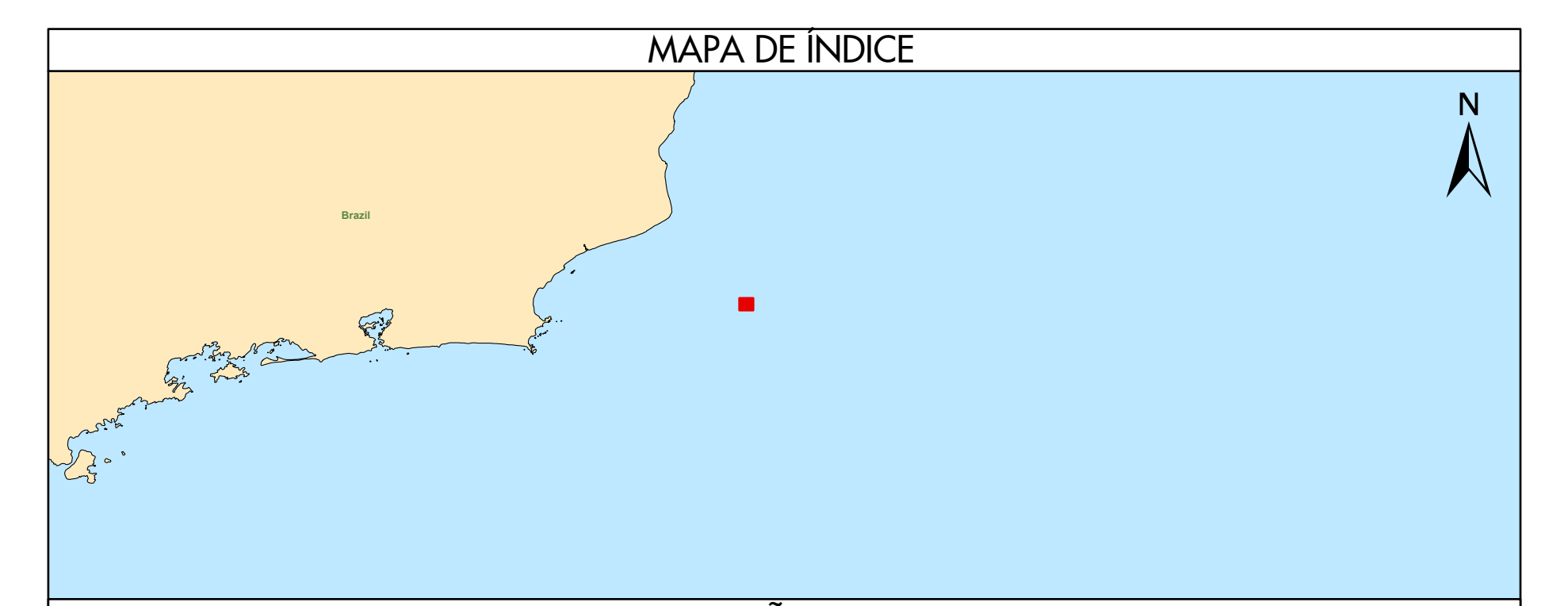
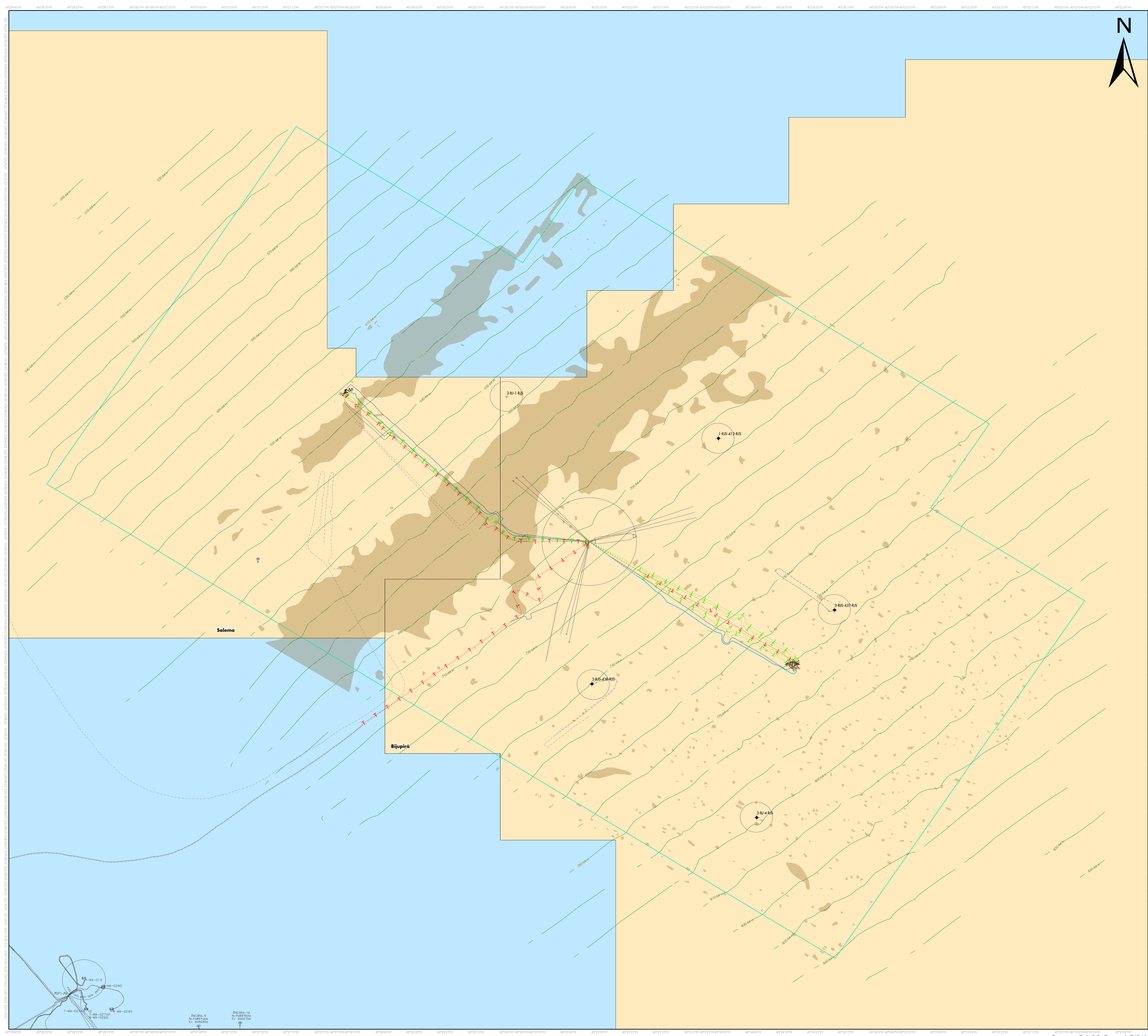


Tabela 15: Planilha de APP: Operações de carga e descarga.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP								CA
Empresa: Shell				Folha: 12				
Departamento: HSE				Revisão: 00				
Sistema: Atividades de Suporte		Subsistema: Operações de carga e descarga.		Data: Maio, 2020				
Perigo	Causas	Modo de Detecção	Consequências	Cat. Prob.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Medidas de Controle (C) / Recomendações (R) / Observações (O)	CA
Pequeno vazamento de produtos oleosos ou produtos químicos (0 < PV < 8 m ³)	Queda de objetos durante operações de movimentação de cargas entre as embarcações de apoio e a unidade de perfuração.	Visual	- Vazamento de produto oleoso para o mar com possível impacto ambiental.	D	I	M	C. 2: Programa de Manutenção Preventiva. C. 3: Procedimento de movimentação de carga. C. 5: Plano de Emergência Individual (PEI).	23



ANEXO A – MAPAS BATIMÉTRICO E DE GRADIENTE DOS CAMPOS DE BIJUPIRÁ E SALEMA



INFORMAÇÃO DO MAPA

Legenda

Interpretação de Sonar de Varredura Lateral (2001)

- Possíveis regiões de corais a partir de Sonar de Varredura Lateral
- Extensão do Levantamento do Sonar de Varredura Lateral

Batimetria

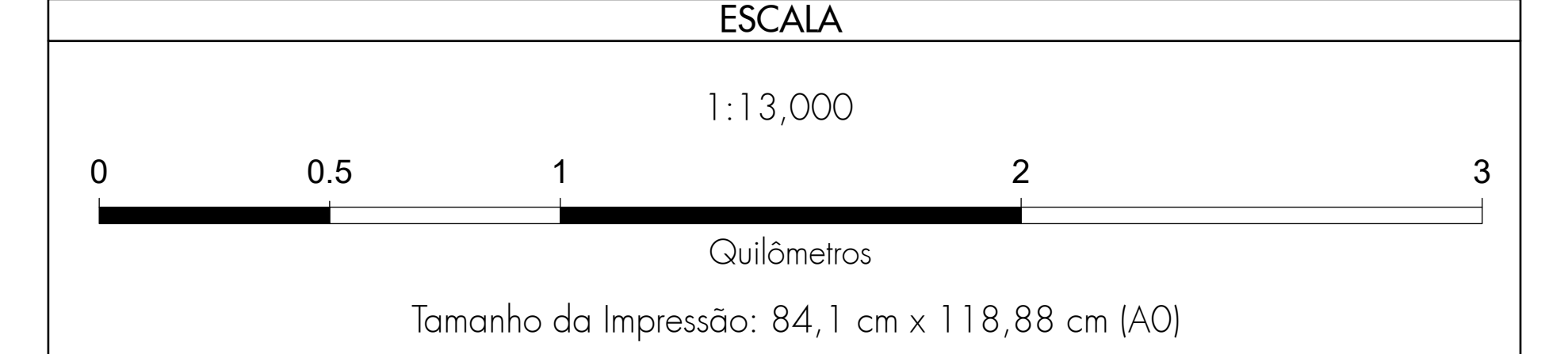
- Isóbatas (Levantamento Batimétrico, 2001)

Infraestrutura

- Dutos Abandonados
- Duto (gás)
- Duto (óleo)
- Injeção de Água
- Umbilical
- Poços Secos
- Poços Secos e Abandonados
- Blocos Bijupirá e Salema

NOTAS

Este mapa foi preparado pela Shell a partir de varios fontes de dados da Shell e de empresas de serviços de informação (ESRI, ANP/BDEP e/ou IHS). Este mapa pode estar sujeito a erros de julgamento e/ou opinião. Fontes de informações de terceiros podem nao ser confirmadas ou garantidas pela Shell. Os direitos autorais deste documento pertencem a Shell.



PARAMETROS GEODÉSICOS

Sistema de Referência de Coordenadas Horizontais	Sistema de Referência de Coord. Verticais
Nome CRS (ESRI): GCS SIRGAS 2000	Datum Vertical: Nível Médio do Mar
Nome CRS (Shell): SIRGAS 2000	Elevação: n/a
Código CRS (EPSG): 4674	Unidade Vertical: Metros
Datum Geodésico: SIRGAS 2000	
Nome da Projecção: n/a	
Unidade Horizontal: Graus	

 **SHELL BRASIL PETRÓLEO LTDA**

RIO **GEOMÁTICA BRASIL**

RESTRITO

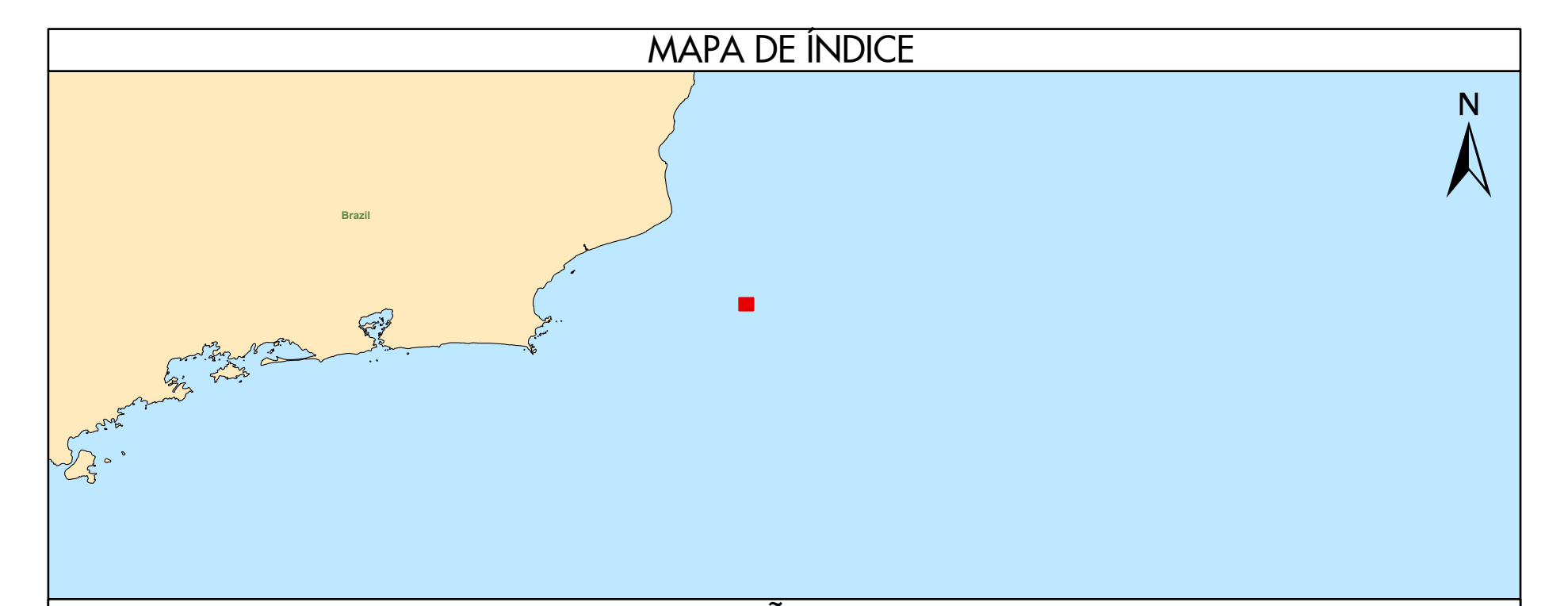
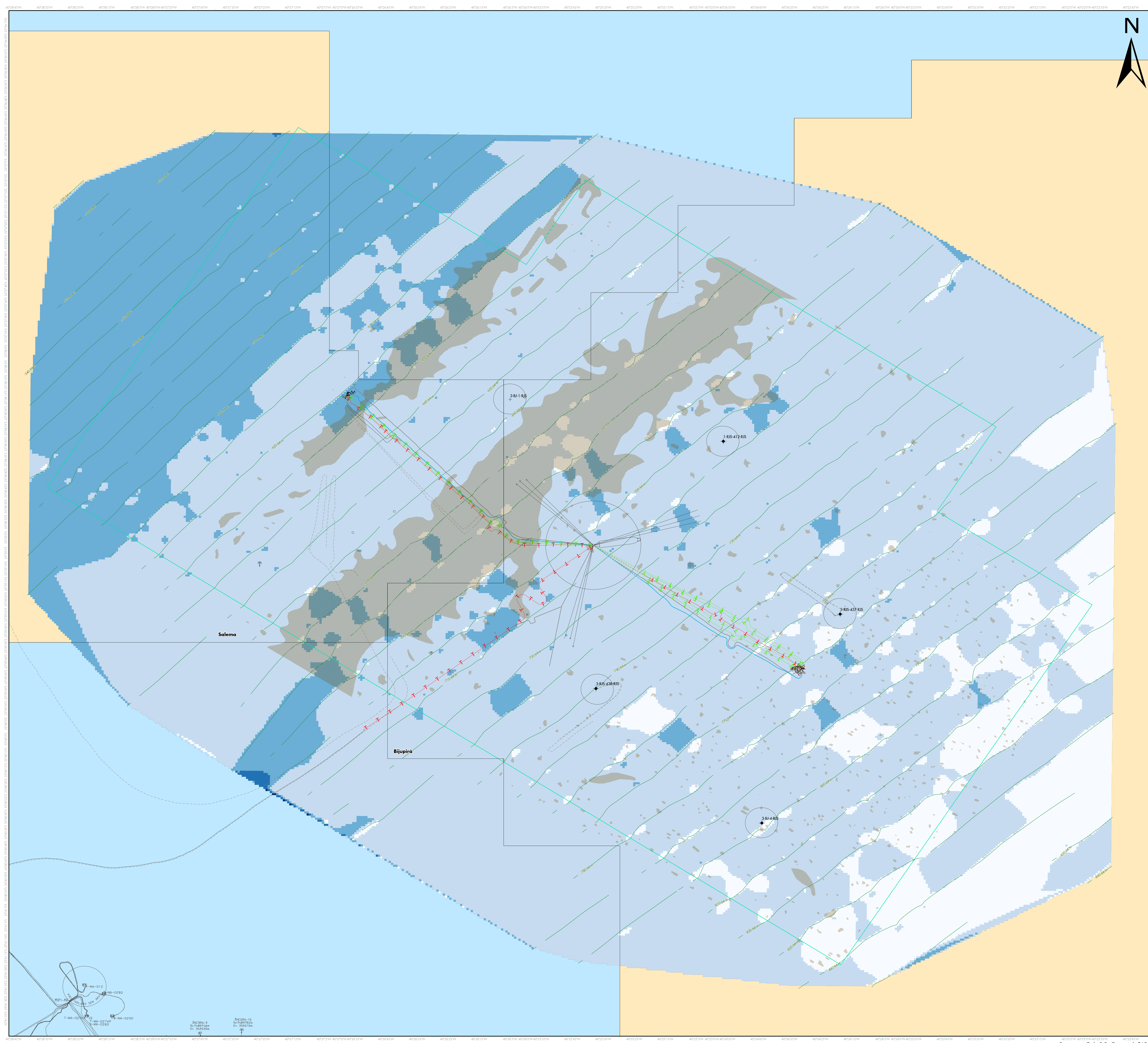
Geomatics - Americas

Mapa Batimétrico dos Campos de Bijupirá e Salema

Programa de Descomissionamento de Instalações (PDI)

Bijupirá-Salema, Bacia de Campos

Autor: Fabio M Belligotti | Data: 22 Jul 2020



INFORMAÇÃO DO MAPA

Legenda

Interpretação de Sonar de Varredura Lateral (2001)

- Possíveis regiões de corais a partir de Sonar de Varredura Lateral
- Extensão do Levantamento do Sonar de Varredura Lateral

Batimetria

- Isóbatos (Levantamento Batimétrico, 2001)

Gradiente Calculado [°]

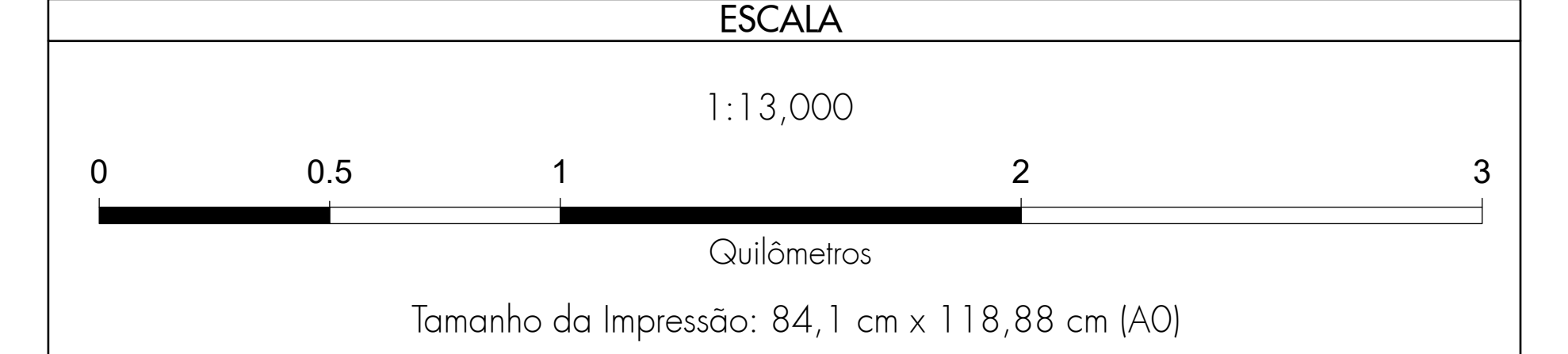
- ≤ 1.5°
- 1.5° - 2.0°
- 2.0° - 3.0°
- 3.0° - 5.0°
- 5.0° - 7.5°

Infraestrutura

- Dutos Abandonados
- Duto (gás)
- Duto (óleo)
- Injeção de Água
- Umbilical
- Poços Secos
- Poços Secos e Abandonados
- Blocos Bijupirá e Salema

NOTAS

Este mapa foi preparado pela Shell a partir de varios fontes de dados da Shell e de empresas de serviços de informação (ESRI, ANP/BDEP e/ou IHS). Este mapa pode estar sujeito a erros de julgamento e/ou opinião. Fontes de informações de terceiros podem nao ser confirmadas ou garantidas pela Shell. Os direitos autorais deste documento pertencem a Shell.



PARAMETROS GEODÉSICOS

Sistema de Referência de Coordenadas Horizontais	Sistema de Referência de Coord. Verticais
Nome CRS (ESRI): GCS SIRGAS 2000	Datum Vertical: Nível Médio do Mar
Nome CRS (Shell): SIRGAS 2000	Elevação: n/a
Código CRS (EPSG): 4674	Unidade Vertical: Metros
Datum Geodésico: SIRGAS 2000	
Nome da Projecção: n/a	
Unidade Horizontal: Graus	

SHELL BRASIL PETRÓLEO LTDA

RIO GEOMÁTICA BRASIL

RESTRITO

Geomatics - Americas

Mapa de Gradiente dos Campos de Bijupirá e Salema

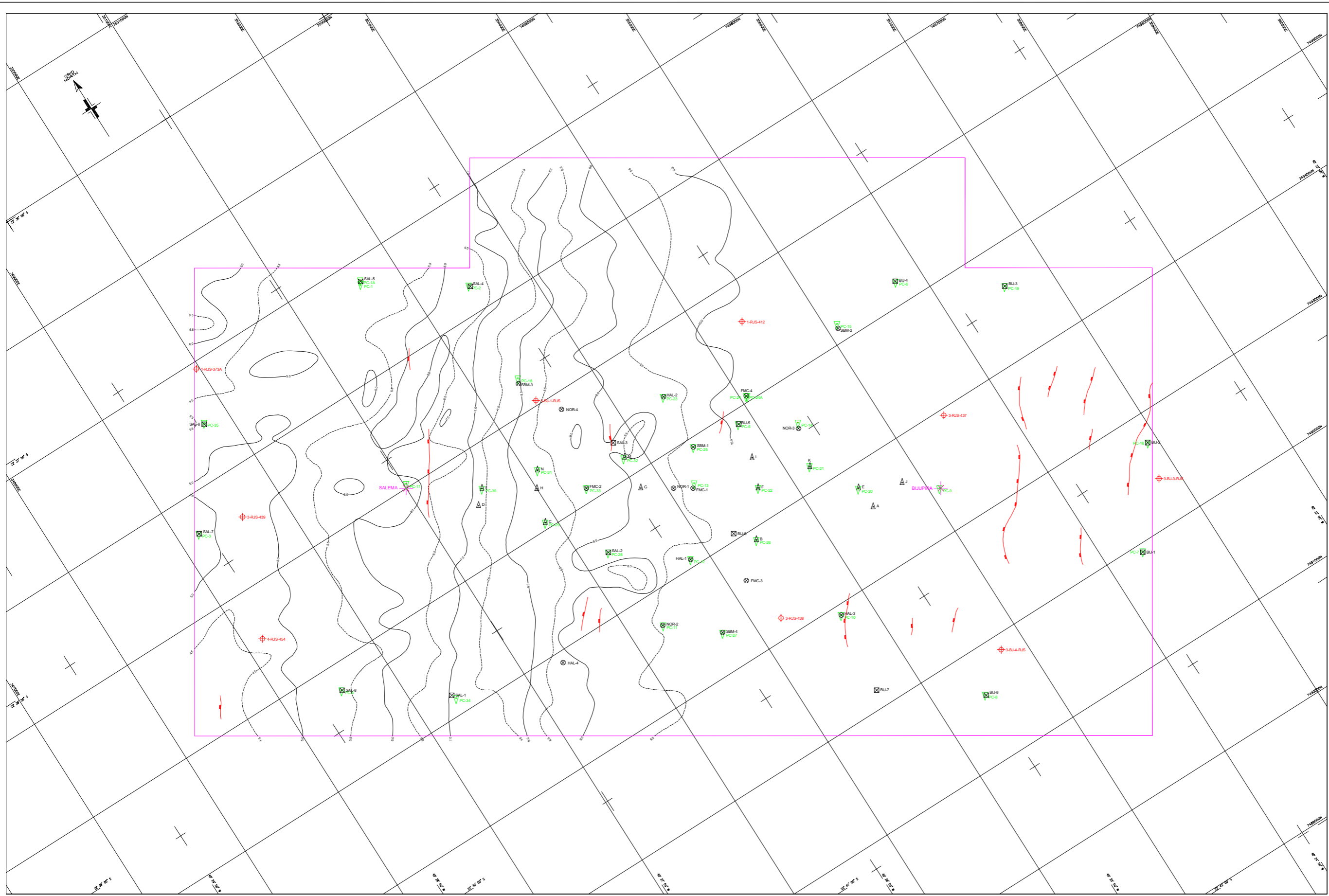
Programa de Descomissionamento de Instalações (PDI)

Bijupirá-Salema, Bacia de Campos

Autor: Fabio M Belligotti | Data: 22 Jul 2020



ANEXO B – LOCALIZAÇÃO DAS FALHAS REVERSAS NOS CAMPOS DE BIJUPIRÁ E SALEMA



LEGEND

- Proposed Drilling Location *
- Existing Well Location ⊕
- Proposed Anchor Locations ⊗
- Proposed FPSO Locations ⊙
- Proposed Flare Locations △
- Piston Core Positions ▽
- Limit of Survey Area □
- SHALLOW GEOLOGY
- Depth in metres below seabed to consolidated all 0.5
- Shallow reverse faults —

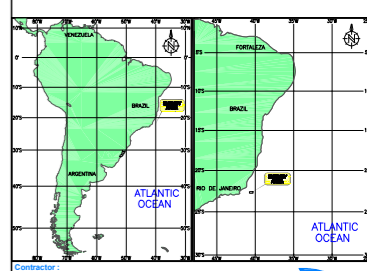
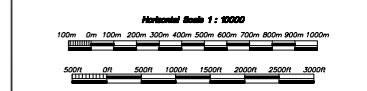
NOTES

1. Co-ordinates of Bijupirá Drilling Location : 22° 39' 35.92" S 74° 43' 40.00" W
 47° 24' 36.89" W 350 100 mE
- Co-ordinates of Salema Drilling Location : 22° 38' 10.11" S 74° 49' 00.00" W
 47° 26' 59.62" W 351 000 mE
2. The reflector mapped (that expected to be associated with the consolidated all) becomes indistinct in the South Eastern half of the site. This portion of the site has therefore not been mapped. However study of adjacent reflectors suggests that the consolidated all probably only deepens to a maximum of 12 metres in the extreme South east.
3. Shallow reverse faults have been interpreted as existing to within 5 metres of the seabed surface, and up to 40 metres beneath it.
4. Interpretation is based on Hull Mounted Flong.

GEODETTIC NOTES

International Spheroid Datum
 Universal Transverse Mercator Projection
 Zone 24, Central Meridian 39° West, Southern Hemisphere
 At Proposed Bijupirá Drilling Locations : Scale factor : 0.99985338
 Convergence : 0.54241°
 At Proposed Salema Drilling Locations : Scale factor : 0.99987427
 Convergence : 0.55813°
 Primary surface positioning : Starfix GPS
 Reference stations : Rio de Janeiro, Recife, Buenos Aires
 Secondary surface positioning : Swift GPS
 Reference stations : Rio de Janeiro, Recife, Buenos Aires

NO	DATE	REVISION	INTERP	DRAWN	CHK	APP
1	12/04/01	PROJ. REPORT	MC	SEL	MH	
2	12/04/01	FINAL REPORT	MC	SEL	MH	

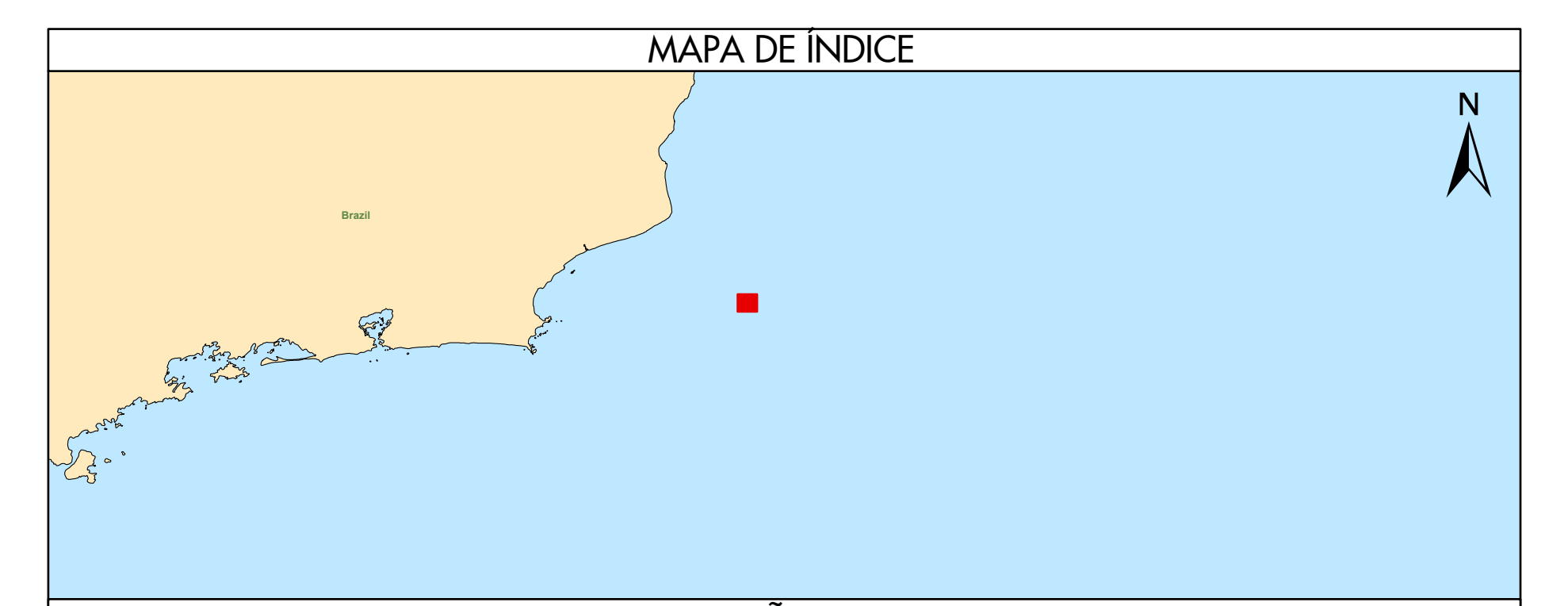
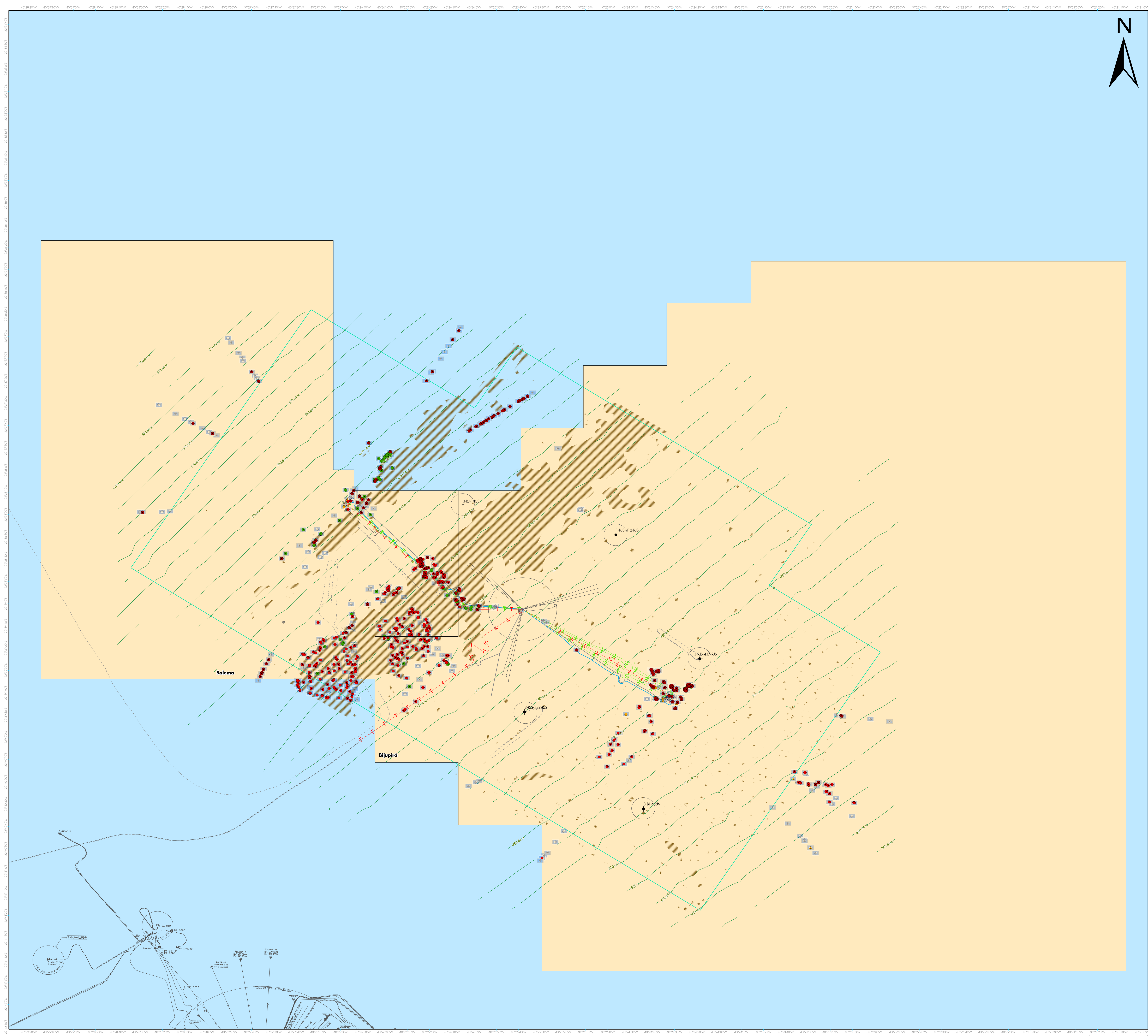


Enterprise Oil
 Enterprise Oil do Brasil Limitada
 Bijupirá Salema
 Site Survey

SHALLOW GEOLOGY OVERVIEW SHEET
 VESSEL : M.V. SVITZER MERCATOR
 DATES : 25/01/01 - 12/03/01
 HORIZONTAL SCALE 1:110,000
 SWITZER PROJECT : 23-873
 FINAL OVERVIEW CHART
 DRAWING NO. 072/3



ANEXO C – DISTRIBUIÇÃO DE CORAIS DE PROFUNDIDADE NO CAMPOS DE BIJUPIRÁ E SALEMA



INFORMAÇÃO DO MAPA

Legenda

Interpretação de Sonar de Varredura Lateral (2001)

- Possíveis regiões de corais a partir de Sonar de Varredura Lateral
- Extensão do Levantamento do Sonar de Varredura Lateral

Análise de Imagens do Leito Marinho quanto à presença de corais

- Corais Vivos isolados
- Bancos de Corais
- Coral Morto
- Outros Organismos Sésseis Vivos
- Cascalho Biogênico
- Desconsideradas, sem presença biogênica
- Imagens Analisadas

Batimetria

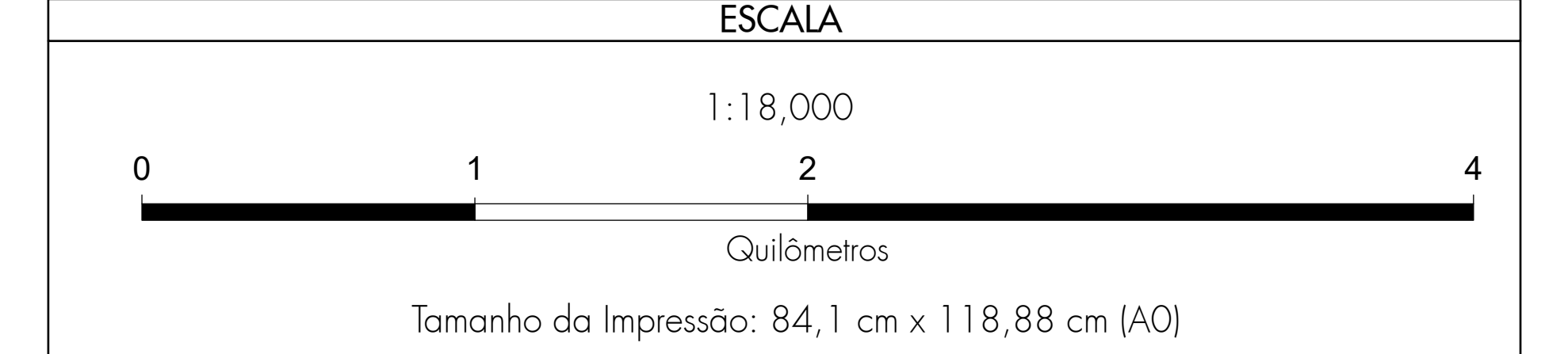
- Isóbatas (Levantamento Batimétrico, 2001)

Infraestrutura

- Dutos Abandonados
- Duto (gás)
- Duto (óleo)
- Injeção de Água
- Umbilical
- Poços Secos
- Poços Secos e Abandonados
- Blocos Bijupirá e Salema

NOTAS

Este mapa foi preparado pela Shell a partir de vários fontes de dados da Shell e de empresas de serviços de informação (ESRI, ANP/BDEP e/ou IHS). Este mapa pode estar sujeito a erros de julgamento e/ou opinião. Fontes de informações de terceiros podem não ser confirmadas ou garantidas pela Shell. Os direitos autorais deste documento pertencem a Shell.



PARAMETROS GEODÉSICOS

Sistema de Referência de Coordenadas Horizontais	Sistema de Referência de Coord. Verticais
Nome CRS (ESRI): GCS SIRGAS 2000	Datum Vertical: Nível Médio do Mar
Nome CRS (Shell): SIRGAS 2000	Elevação: n/a
Código CRS (EPSG): 4674	Unidade Vertical: Metros
Datum Geodésico: SIRGAS 2000	
Nome da Projeção: n/a	
Unidade Horizontal: Graus	

 **SHELL BRASIL PETRÓLEO LTDA**

RIO **GEOMÁTICA BRASIL**

RESTRITO

Geomatics - Americas

Distribuição de Corais de Profundidade nos Campos de Bijupirá e Salema

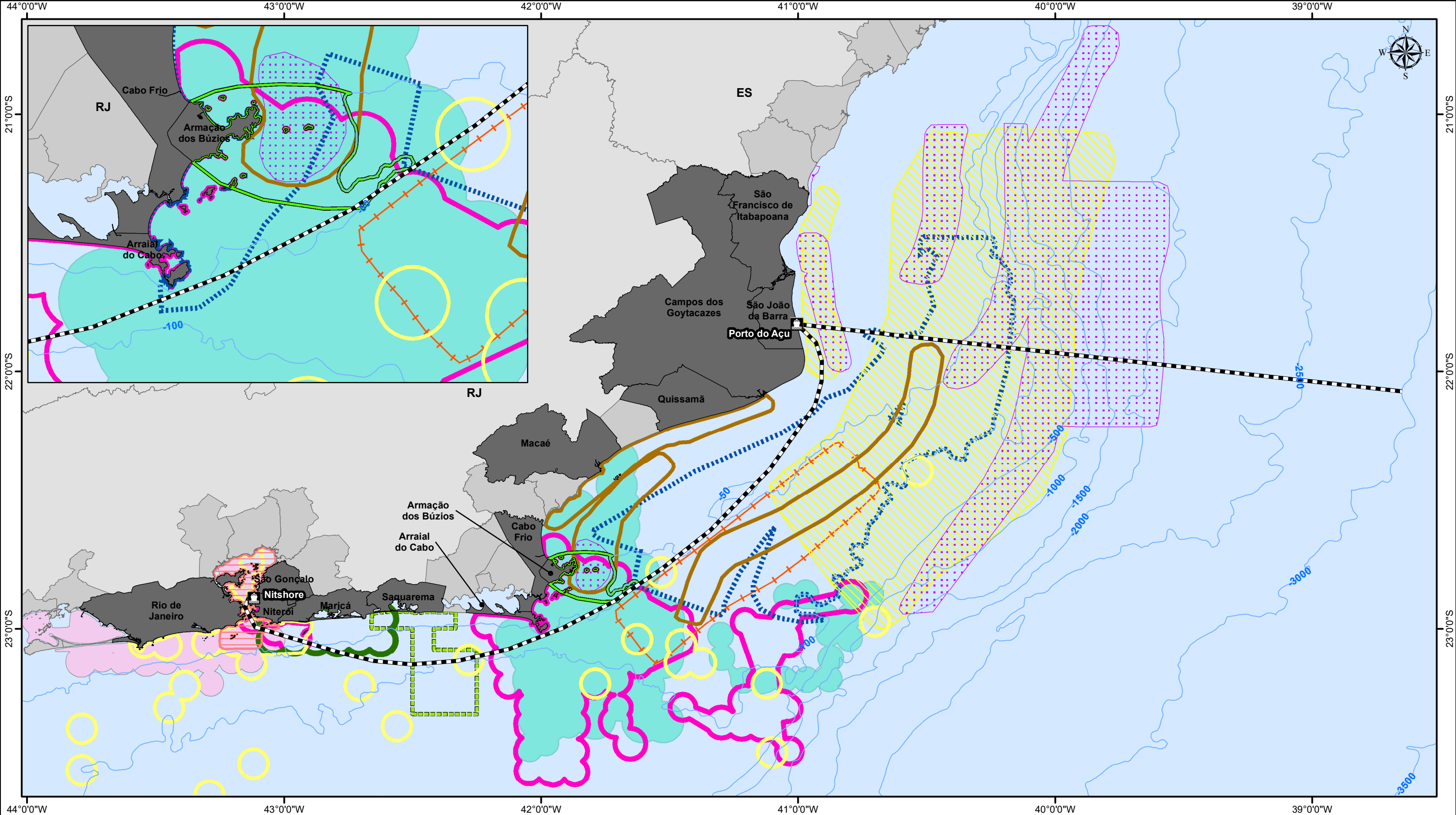
Programa de Descomissionamento de Instalações (PDI)

Bijupirá-Salema, Bacia de Campos

Autor: Fabio M Belligotti | Data: 22 Jul 2020



ANEXO D – MAPAS DE ÁREAS DE PESCA



Informações cartográficas

- Bases de apoio marítimo
- Rotas de navegação
- Batimetria (m)
- Limite Estadual
- Municípios com área de pesca artesanal que apresenta interseção às rotas de navegação
- Municípios costeiros

Legenda

Áreas de pesca artesanal

Arraial do Cabo - RJ	Saquarema - RJ
Armação dos Búzios - RJ	Quissamã - RJ
Cabo Frio - RJ	Rio de Janeiro - RJ
Campos dos Goytacazes - RJ	São Francisco de Itabapoana - RJ
Macaé - RJ	São Gonçalo - RJ
Maricá - RJ	São João da Barra - RJ
Niterói - RJ	



0 10 20 40 60 Km

1:1.500.000

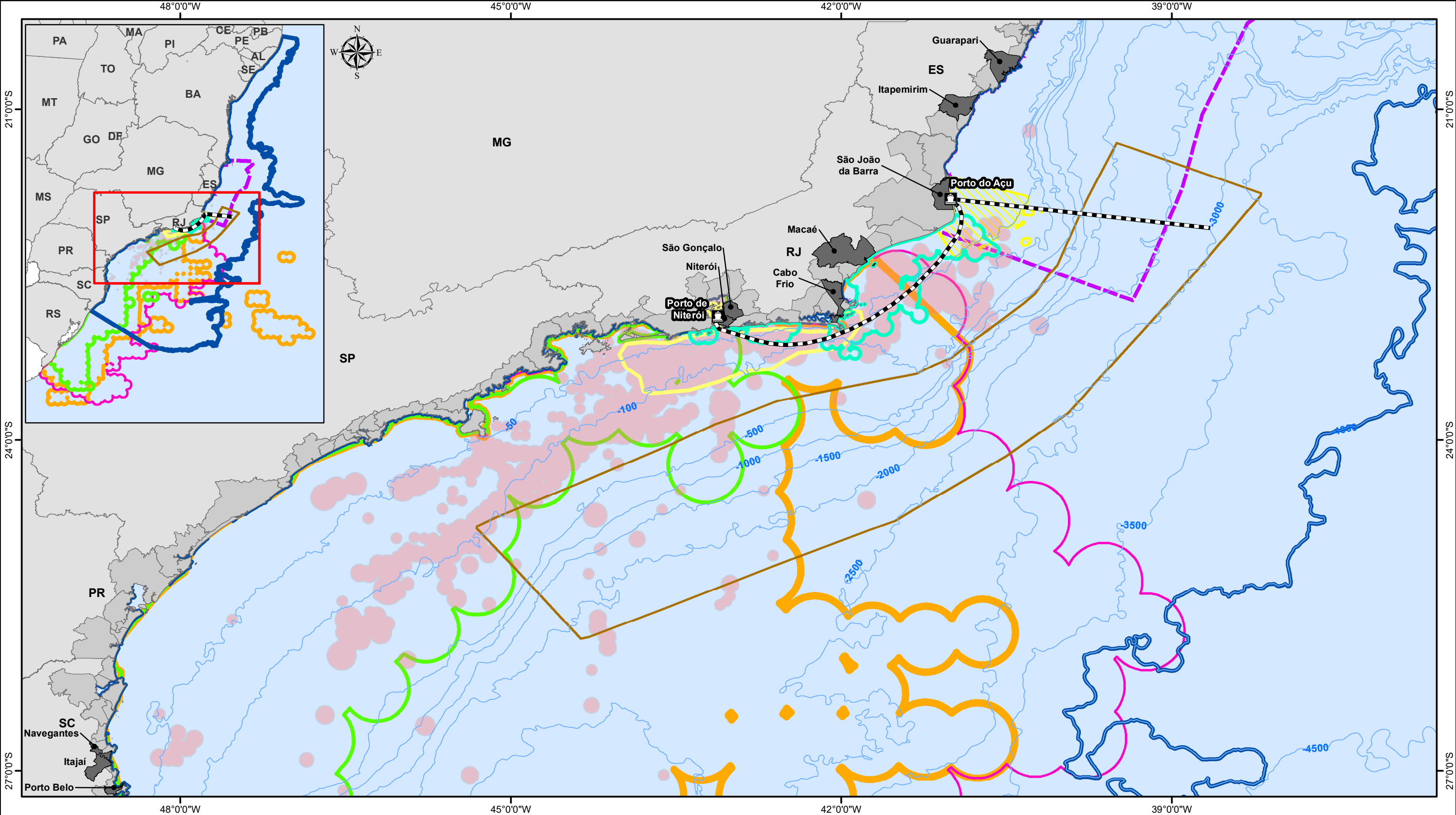
Fonte: EQUINOR/AECOM (2018), FIPERJ/FUNDEPAG 2017, PETROBRAS/CTA (2019), PETROBRAS (2018a), PETROBRAS (2018b), PETROBRAS (2018c), PETROBRAS (2019), PETROBRAS (2017)

Projeção: Coordinate Geographic Systems - GCS
Datum: SIRGAS 2000

Referências cartográficas: Batimetria: CPRM, 2008
Limites: IBGE, BC250, 2013

Áreas de pesca artesanal dos municípios da área de estudo

Título		Nº Mapa	
Resp. Técnico	Execução	Cliente	
Adriana Moreira	WITT O'BRIEN'S		01
Assinatura	Cons de Classe	Nº do Projeto	Nº do Processo
		19.07.058.26	02022.004188/2001-21
Elaboração	Data	Folha	Revisão
Eduardo Cândido	Abril de 2020		00



Informações cartográficas

- Bases de apoio marítimo
- Rotas de navegação
- Batimetria (m)
- Limite Estadual
- Municípios com área de pesca industrial que apresenta interseção com as rotas de navegação
- Municípios costeiros

Legenda

Áreas de pesca industrial

- Macaé - RJ
- Cabo Frio - RJ
- Niterói - RJ
- São Gonçalo - RJ
- São João da Barra - RJ
- Itapemirim - ES
- Guarapari - ES
- Porto Belo - SC
- Navegantes - SC
- Itajaí - SC



0 25 50 100 150 Km

1:3.500.000

Fonte: PETROBRAS/CTA (2019), PETROBRAS (2018a), PETROBRAS (2018b), PETROBRAS (2019), PETROBRAS (2017)

Projeção: Coordinate Geographic Systems - GCS
Datum: SIRGAS 2000

Referências cartográficas:
Batimetria: CPRM, 2008
Limites: IBGE, BC250, 2013

Título

Áreas de pesca industrial dos municípios da área de estudo

Resp. Técnico	Execução	Cliente	Nº Mapa
Adriana Moreira	WITT O'BRIEN'S		01
Assinatura	Cons de Classe	Nº do Projeto	Nº do Processo
		19.07.058.26	02022.004188/2001-21
Elaboração	Data	Folha	Revisão
Eduardo Cândido	Abril de 2020		00



ANEXO E – FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA PARA PRODUTOS QUÍMICOS (FISPQ)

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO – FISPQ

1- Identificação do produto e da empresa

- **Nome do produto:** Metanol
- **Identificação Interna:** Metanol
- **Nome da empresa:** GPC Química S.A.
- **Endereço:** Av. Brasil, 3666 – Benfica – Rio de Janeiro/RJ Cep: 20930-040
- **Telefone:** (21) 3891-9400 / 3891-9410 / 3891-9461 - **Fax :** (21) 3891-9472 – 3891-9411
- **Telefone de emergência:** (21) 3891-9400 / 3891-9495 / 3891-9413
- **E-mail:** mvieira@gpcquimica.com.br (Comercial)
msaxer@gpcquimica.com.br (Técnico)
mneves@gpcquimica.com.br (Carregamento)

2- Identificação de perigos

Perigos mais importantes: Inflamável e tóxico.

Efeitos do produto:

- **Efeitos adversos a saúde humana:** a ingestão, mesmo de pequenas quantidades (30 a 100 ml) pode causar cegueira ou morte. Os efeitos de doses sub-letais podem ser náuseas, dores de cabeça, dores abdominais, vômitos e perturbações visuais, desde visão embaçada à sensibilidade à luz. Inalação de concentrações altas: irritação das membranas mucosas, dores de cabeça, sonolência, náuseas, vertigens, cefaléias, narcotismo, fracasso respiratório, pressão baixa, depressão do SNC, confusão, perda de consciência, perturbações digestivas e visuais e morte. Altas concentrações de vapor ou contato com o líquido: irritação dos olhos, lacrimejar e queimaduras. Pode ser absorvido através da pele em quantidades tóxicas ou letais.

- **Efeitos ambientais:** o metanol em água doce ou salgada pode ter efeito grave na vida aquática.

- **Perigos físico e químicos:** reage com oxidantes fortes, minerais fortes ou ácidos orgânicos e bases fortes.

Perigos específicos: Inflamável.

Principais sintomas:

- **Efeitos Crônicos:** envenenamento sistemático, perturbações cerebrais, conjuntivites, diminuição da visão e cegueira. A inalação continuada agrava sintomas, tais como enfisema ou bronquite. O contato cutâneo repetido pode causar irritação, secura e pele estalada. Causa defeitos de nascença em ratos expostos a 20 000ppm.

Classificação de perigo do produto químico, sistema de classificação utilizado e elementos apropriados da rotulagem

Classificação: de acordo com a NBR 14725-2.

Elementos apropriados da rotulagem: de acordo com a NBR 14725-3.

RISCO	CATEGORIA	PALAVRA DE ADVERTÊNCIA	FRASE DE PERIGO	PICTOGRAMA
Líquidos inflamáveis.	2	Perigo.	Líquido e vapores altamente inflamáveis.	
Toxicidade aguda oral.	1*	Perigo.	Fatal se ingerido.	
Tóxico à reprodução.	1B	Perigo.	Pode prejudicar a fertilidade ou o feto.	

* Classificação com base na experiência humana ao invés do critério de classificação da NBR 14725:2009.

Frases de precaução:

- **Frases para riscos físicos**
Mantenha afastado do fogo, fontes de calor e de ignição e não fume.
Adote medidas preventivas contra cargas estáticas.
Não use instrumentos que produzam faíscas.
Utilize equipamentos de ventilação e de iluminação à prova de explosão.
Mantenha em recipiente bem fechado e em local fresco e ventilado.
Armazene e transporte conforme instruções de embalagens de substâncias perigosas.
- **Para prevenir o uso indevido e a exposição correta à saúde**
Use somente em local ventilado.
Evite a formação de vapor adotando medidas adequadas de ventilação durante e depois do uso.
Evite contato com a pele, olhos e roupa.
Use luvas de proteção de neoprene ou nitrílicas.
Use óculos de segurança tipo ampla visão.
Use máscara panorâmica com filtro polivalente ou para vapores orgânicos.
- **Para ações apropriadas em caso de acidentes**
Em caso de derramamento, evacue a área de risco.

Contenha o material derramado por meio de um dique de areia ou outro material não – inflamável.

Recolha o material derramado e identifique para destinação final.

Evite que contamine canais de água e esgotos.

Em caso de incêndio use extintor pó químico, água pulverizada ou extrato de espuma.

Interrompa o fluxo de abastecimento.

Em caso de acidente por inalação, remova a vítima para local ventilado e mantenha-a em repouso. Procure médico imediatamente.

Se ingerido, beber bastante água e procurar médico imediatamente (ou centro de controle de toxicologia).

Após contato com a pele, remova imediatamente todas as roupas contaminadas e lave a pele com água e sabão.

Em caso de contato com os olhos, lave-os imediatamente com água em abundância.

- **Para proteção ambiental e disposição adequada**

Use meios adequados de contenção para evitar contaminação ambiental.

Não descarte no meio ambiente.

Disponha os resíduos em um aterro devidamente licenciado pelos órgãos competentes.

3- Composição e informações sobre os ingredientes

Este produto é uma: substância.

Nome químico: álcool metílico.

Sinônimos: metanol, álcool de madeira, carbinol, monohidroximetano, espírito colonial, metil carbinol.

Ingredientes que contribuem para o perigo:

Nome químico	Nome genérico	Nº CAS	Concentração do componente	Classificação do perigo*
Metanol	Metanol	67-56-1	Mínimo 99,85%	Máximo

* Classificação conforme a norma regulamentadora 15 (NR-15) do ministério do trabalho brasileiro.

4- Medidas de primeiros socorros

Medidas de primeiros socorros:

- **Inalação:** remover a pessoa para uma área ventilada. Se houver parada respiratória, fornecer respiração artificial e providenciar cuidados médicos.

- **Contato com a pele:** lavar imediatamente com água e sabão neutro por pelo menos 15 minutos.

- **Contato com os olhos:** lavar imediatamente com água corrente por pelo menos 15 minutos e providenciar cuidados médicos.

- **Ingestão:** a ingestão de metanol causa risco de vida. Não provocar vômito. Beber bastante água e procurar cuidados médicos imediatamente.

Notas para o Médico: Em caso de delírio, usar pentobarbital, 100mg cada 6-12 horas, evitando a depressão respiratória. Lavar o estômago com solução de carvão ativo (40-60 g/l). Administrar o álcool etílico para inibir a oxidação do metanol: injetar 3 litros de uma solução a 5% de álcool etílico durante 12 horas (num total de 15 ml de álcool puro). Exame oftalmológico com exame de fundo de olho.

5- Medidas de combate a incêndio

Meios de extinção apropriados:

- **Pequenos incêndios:** extintor de pó químico, água pulverizada, extrato de espuma;
- **Grandes incêndios:** água pulverizada, espuma tipo AFF(R) (com formação de película aquosa resistente ao álcool) com sistema de proporção de espuma de 3% ou 6%. Manter os outros tanques expostos ao fogo resfriados.

Meios de extinção não recomendados: Evitar o uso de jato pleno de água direto para combater ao fogo.

Perigos específicos referentes às medidas: Os vapores do metanol podem queimar com uma chama invisível. Durante um incêndio, monóxido de carbono, dióxido de carbono e gases irritantes e tóxicos como o formaldeído podem ser produzidos. Os vapores podem acumular-se em espaços confinados, resultando em toxicidade e perigo de inflamabilidade. Recipientes fechados podem romper-se violentamente e liberar repentinamente grandes quantidades de metanol, quando expostos ao fogo ou calor excessivo por um período suficiente de tempo. Os vapores são ligeiramente mais pesados que o ar e podem percorrer grandes distâncias em direção à fontes de ignição.

Métodos especiais de combate a incêndio: O metanol queima com uma chama transparente, quase invisível à luz do dia. Permanecer contra o vento! Isolar e restringir o acesso à área. A concentração de metanol na água acima de 25% pode ser inflamada. Usar um jato fino ou neblina para controlar o fogo, resfriar os recipientes ou as estruturas adjacentes. Estancar a água usada para controlar o fogo, para remoção mais tarde.

Proteção das pessoas envolvidas no combate a incêndio: Usar máscara autônoma, panorâmica, com pressão positiva ou uma linha de ar e vestuário de proteção adequado.

Perigos específicos da combustão do produto químico: Liberação de CO, CO₂ e possível gás de formol.

6- Medidas de controle para derramamento ou vazamento

Precauções pessoais:

- **Remoção de fontes de ignição:** retirar das proximidades fontes de ignição. Usar água em forma de neblina para evitar vapores.
- **Controle de poeira:** não aplicável. A substância é líquida a temperatura ambiente.
- **Prevenção da inalação e do contato com a pele, as mucosas e olhos:** promover uma ventilação adequada. Usar máscara panorâmica com filtro para vapores orgânicos. Usar óculos de segurança tipo de ampla visão. Usar luvas tipo neoprene ou nitrílica. Usar vestuário apropriado.

Precauções ao meio ambiente: Evitar que o produto contamine rios, lagos e a flora. É biodegradável na água. Na vida aquática pode ter efeito grave.

Métodos para limpeza:

- **Recuperação:** as espumas resistentes ao álcool de fluorocarbonetos podem ser aplicadas na área de derrame para diminuir o vapor e, portanto os riscos de incêndio. Recolha o líquido com bombas a prova de explosão. Para pequenos derrames ataque com absorventes não combustíveis. Maximize a coleta do metanol, para reciclagem e neutralização.
- **Neutralização:** diluir o produto com bastante água.
- **Disposição:** recolher o produto em recipiente para disposição posterior.

Prevenção de perigos secundários: Utilizar bombas a prova de explosão para a coleta do material derramado. Não caminhar sobre o produto derramado uma vez que a sua chama é pouco visível.

7- Manuseio e armazenamento

Medidas técnicas apropriadas para o manuseio:

- **Prevenção da exposição do trabalhador:** manusear em local bem ventilado. Usar os equipamentos de proteção individual recomendados.
 - **Prevenção de incêndio e explosão:** não fume nem provoque chamas desprotegidas. Dotar o sistema de estocagem com aterramento. Instalar iluminação a prova de faísca/ explosão.
- Precauções e orientações para manuseio seguro:** Manusear em local bem ventilado. Utilizar equipamentos de proteção individual padrão (máscara panorâmica com filtro para vapores orgânicos, óculos de segurança tipo ampla visão, luvas de neoprene ou nitrílica e vestuário apropriado).
- Medidas técnicas para o armazenamento:**
- **Condições adequadas:** os tanques devem ser aterrados e com sistema de controle de emissão de vapores. Instalar válvulas de pressão e vácuo, válvulas de segurança. Instalar diques de contenção com sistema de drenagem para efluentes orgânicos. Instalar para raios.
 - **Condições que devem ser evitadas:** evitar o armazenamento com materiais incompatíveis. Evitar fontes de calor, faíscas e chamas, oxidantes, ácidos e bases. Incompatível com agentes oxidantes fortes, zinco, alumínio e magnésio.
- Materiais seguros para embalagens:**
- **Recomendados:** o metanol anidro não é corrosivo para a maior parte dos metais nas condições ambientes, exceto para o chumbo e magnésio. Recomenda-se o aço maciço para a construção de recipientes.
 - **Inadequados:** os revestimentos de cobre (ou ligas de cobre), zinco (incluindo aço galvanizado) ou alumínio, não são indicados para armazenagem, uma vez que são corroídos lentamente. Plásticos não são recomendados para armazenagem a longo prazo.

8- Controle de exposição e proteção individual

Parâmetros de controle específicos:

- **Limites de exposição ocupacional:**

Nome comum	Limite de exposição	Tipo	Efeito(s) Crítico (s)	Referências
Metanol	156 ppm para 48 horas semanais.	LT	Absorção pela pele.	NR-15
Metanol	200 ppm para 8 horas diárias.	TLV-TWA	Dor de cabeça e dano aos olhos.	ACGIH 2009

TLV-TWA: Concentração média ponderada no tempo, para jornada normal de 8 horas diárias e 40 horas semanais. (ACGIH 2009).

LT: Limite de tolerância onde a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral (NR 15).

- **Indicadores biológicos**

Agente Químico	Determinante	Horário de Coleta	IBMP	Notas	Referências
Metanol	Metanol na urina.	Final da jornada.	15 mg/l	Basal, não específico.	NR-7 / ACGIH 2009

IBMP: Índice Biológico Máximo Permitido (NR-7).

- **Outros limites e valores:** Limite crítico de odores é de 2000 ppm.
- Medidas de controle de engenharia:** Em áreas confinadas providenciar ventilação local e geral para manter a concentração no ar abaixo dos limites de exposição. Os sistemas de ventilação devem ser projetados de acordo com padrões aprovados de engenharia.

Equipamento de proteção individual apropriado:

- **Proteção dos olhos/face:** usar óculos de proteção e protetor facial. Não é recomendado o uso de lentes de contato.
- **Proteção da pele e do corpo:** usar luvas nitrílicas ou de neoprene. Usar roupas resistentes a produtos químicos.
- **Proteção respiratória:** Usar máscara panorâmica dotada de filtro polivalente ou para vapores orgânicos. Nas situações em que as concentrações excedam os limites de exposição, usar máscara de oxigênio.

Precauções especiais: Manter limpos os EPIs e em condições apropriadas de uso. Realizar periodicamente inspeções e possíveis manutenções e/ou substituições de equipamentos danificados. Filtros devem ser guardados selados em sacos plásticos ou contenção similar. Estar atento à manutenção do sistema de ventilação/exaustão.

9- Propriedades físicas e químicas

Estado físico: líquido.

Cor: incolor.

Odor: leve e característico de álcool.

Ponto de ebulição: 64,7°C.

Ponto de fusão: -97,8°C a 760mmHg.

Ponto de fulgor: 16°C (vaso aberto) 11°C (vaso fechado).

Ponto de ignição: 11°C.

Temperatura de auto ignição: 464°C.

Limite de explosividade superior / inferior: inferior 6% vol. – superior 36% vol.

Pressão de vapor: 92mmHg a 20°C.

Densidade de vapor (Ar=1): 1,1.

Densidade: 0,792 g/cm³.

Solubilidade: infinita em água.

Coefficiente de partição octanol/água: 100%.

10- Estabilidade e reatividade

Estabilidade química: É estável em condições normais.

Possibilidade de reações perigosas: Reações com oxidantes, ácidos e bases fortes. Pode ser corrosivo ao chumbo, alumínio, magnésio e platina.

Condições a serem evitadas: Contatos com faíscas, calor, chamas ou fontes de ignição.

Materiais ou substâncias incompatíveis: Agentes oxidantes fortes, zinco, chumbo, alumínio, magnésio, ácidos fortes. ácido perclórico, perclorato de chumbo, metais reativos que desprendem do hidrogênio, alguns tipos de plásticos como o polietileno e borrachas. Não reage com água. Altamente reativo em amônia anidra, ácido sulfúrico, ácido nítrico, cianeto de hidrogênio e sulfato de hidrogênio. Oxida-se formando peróxidos, podendo ser oxidado ou reduzido. Facilmente polimerizado com desprendimento de calor.

Produtos perigosos da decomposição: CO (monóxido de carbono), CO₂ (dióxido de carbono) e HCHO (formaldeído).

11- Informações toxicológicas

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:

- **Toxicidade aguda**
DL 50 (oral, em ratos) > 5628 mg/kg.

DL 50 (dermatológica em coelhos) > 15800 mg/kg.

LC 50 (inalação em ratos) 85mg/¼ h

LC 50 (inalação em ratos) 64000ppm/¼ h

O limiar olfativo crítico do metanol é várias vezes superiores ao TLV-TWA.

- **Toxicidade crônica:**

Carcinogenicidade: não está listado como carcinogênico no NTP, IARC, ACGIH e OSHA.

Mutagenicidade: existem informações disponíveis suficientes para concluir que o metanol é mutagênico.

Teratogenicidade: o metanol tem produzido toxicidade fetal em ratos e teratogenicidade em camundongos expostos por inalação a altas concentrações de vapores de metanol.

Toxicidade reprodutiva: a informação disponível não sugere que o metanol seja uma toxina reprodutiva.

- **Principais sintomas:**

Via respiratória: não irritante até 2000ppm.

Distúrbios locais: irritação da mucosa respiratória, pele e olhos.

Distúrbios neurológicos: cefaléias, fadiga, insônia, vertigens, ataxias, neurodepressão e possível neurite acústica.

Distúrbios digestivos: náuseas e vômitos.

Distúrbios visuais: cegueira temporária ou permanente.

Via cutânea e mucosa: pode ocasionar desengorduramento da pele e dermatite.

Via digestiva: pode ocasionar os efeitos mais graves, pois a ingestão de 30 a 100mL de metanol é fatal para o adulto. Outros efeitos gerados por ingestão:

Distúrbios digestivos: náuseas, dor epigástrica e vômitos.

Distúrbios neuropsíquicos: cefaléias, vertigens, embriaguez, astenia, sonolência e delírio, que pode levar ao coma.

Distúrbios oculares: midríase, ausência dos reflexos à luz, redução da acuidade visual que pode conduzir à cegueira pela degeneração das formações nervosas da retina e do nervo ótico.

Distúrbios hemodinâmicos: hipertensão.

Distúrbios metabólicos: acidose e acetonúria.

Efeitos específicos: No estado vapor o metanol tem a absorção pulmonar facilitada. Uma vez absorvido o composto é biotransformado pelo sistema álcool-desidrogenase ao formaldeído que é convertido em ácido fórmico. O produto final da oxidação (CO₂) é eliminado no ar expirado. Além destas, existem outras vias metabólicas como a conjugação glicuronídea, e a formação de colina a partir do formaldeído e ácido fórmico. Os produtos da biotransformação são eliminados pela urina e ar expirado.

12- Informações ecológicas

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto:

- **Ecotoxicidade:** Toxicidade na água

LC50(96h):10800mg/L(SaLMO GAIRDNERI/ONCORHYNCHUS MYKISS).

EC50 (48h): 24500mg/L (DAPHNIA MAGNA).

EC50 (72h): 8000mg/L (ALGAE)Tóxico para organismos aquáticos principalmente, além de ser potencialmente tóxico para outros seres vivos e ambientes.

- **Persistência e degradabilidade:**

No solo:

BOD₅ : 0,6/1,1g O₂/g substância.

COD : 1,42 g O₂/g substância.

Na água:

Facilmente biodegradável.

Teste: 99%, OECD 301D.

Solúvel em água.

O CH₃OH será transformado em CO₂ e H₂O.

- **Potencial bioacumulativo:**
Log P_{ow} : -0,82/-0,66.
BCF : < 10 (LEUCISCUS IDUS).
- **Mobilidade no solo:** compostos orgânicos voláteis (COV): 100%. Migrará até as águas subterrâneas e/ou evaporará rapidamente.
- **Outros efeitos adversos:** na água, sua meia-vida situa-se entre 1-10 dias.No ar, persistirá como aerossol por uma curta duração, sofrendo degradação fotoquímica produzida por radicais hidroxil, sendo o metanol residual removido da atmosfera por precipitação pluviométrica. No ecossistema aquático, metanol pode ser muito prejudicial à vida.

13- Considerações sobre tratamento e disposição

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao:

- **Produto:** o co-processamento é o método de eliminação recomendado. Grandes volumes podem ser adequados para re-destilação ou se estiver contaminado, incinerado. É importante avaliar a legislação federal, estadual e municipal antes da eliminação.
- **Restos de Produto:** a eliminação de resíduos por meio de incineração controlada ou em aterros sanitários pode ser utilizada, além do co-processamento. O tratamento biológico pode ser utilizado nos resíduos aquosos de metanol, sobretudo os de baixa concentração. É importante avaliar a legislação federal, estadual e municipal antes da eliminação.
- **Embalagem usada:** sempre que possível devolver ao fornecedor para reutilização. Nunca soldar, cortar ou triturar os recipientes vazios. A disposição em aterro sanitário é a mais recomendada.

14- Informações sobre transporte

Regulamentações nacionais:

Via terrestre (Resolução ANTT 420 de 12/02/2004):

Número da ONU : 1230.

Nome apropriado para embarque: Metanol.

Classe de risco: 3 – inflamável.

Número de risco: 336.

Grupo de Embalagem: II.

Risco subsidiário: 6.1.

Descrição da classe de risco: Líquido inflamável.


Regulamentações internacionais:

Descrição	VIA AÉREA (IATA/DGR)	VIA MARÍTIMA (IMO/IMDG)
Número ONU	1230	1230
Nome apropriado de embarque	Metanol	Metanol
Classe	3	3 (6.1)
Grupo de embalagem	II	II
Instruções para embalagens	305, 1 litro no máximo por embalagem.	-
Armazenagem e segregação	-	Categoria "B", afastado de alojamentos.
Procedimentos de emergência	-	EMS: F-E, S-D

15- Regulamentações

Resolução ANTT no. 420 de 12/02/04 e NBR 7500.

Painel de segurança	Rótulo de risco principal	Rótulo de risco subsidiário
		

Simbologia NFPA de 2001	Simbologia para embalagens conforme NBR 14725 e GHS de 2003
	

Classificação NFPA:

- **Saúde:** 1
- **Inflamabilidade:** 3
- **Reatividade:** 0
- **Específico:** não aplicável.

16- Outras informações

Referências bibliográficas:

- **ILO/ICSC** – International Labor Organization, International Chemical Safety Cards: www.ilo.org;
- **WHO/IARC** – World Health Organization, International Agency for Research on Cancer: www.iarc.fr;
- **HSDB** – Hazardous Substance Data Bank: <http://toxnet.nlm.nih.gov/>;
- **ERG** – Emergency Response Guidebook: <http://hazmat.dot.gov/guidebook.htm>;
- **HSG** – Health and Safety Guide: www.inchem.org;
- **NIOSH/IPCS** – National Institute for Occupational Safety and Health, International Programme on Chemical Safety: www.cdc.gov/niosh/ipcs;
- **ACGIH** – American Conference of Governmental Industrial Hygienists – Tradução ABHO 2009;
- **IATA/DGR** – International Air Transport Association, Dangerous Goods Regulation;
- **IMO/IMDG** – International Maritime Organization, International Maritime Dangerous Goods Code;

- **COTIF/RID** – Convention concerning International Carriage by Rail, Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail;
- **ANTT** - Agência Nacional de Transportes Terrestres.
- **Ecotox Data Base**: www.epa.gov/ecotox.
- **GHS** – Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals – ONU, 2003.
- **NFPA** – National Fire Protection Association.
- **ABNT NBR 14725** – Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ).
- **NR 7** – Programa de controle médico de saúde ocupacional (PCMSO).
- **NR 9** – Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA).
- **NR 15** – Atividades e operações insalubres.
- **NBR 7500** – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
- **OSHA** – Occupational Safety and Health Administration.
- **NTP** – National Toxicology Program.
- **IARC** – International Agency for Research on Cancer.

Observação relevante:

O objetivo desta FISPQ é de servir de guia para o manuseio adequado deste produto por pessoas adequadamente treinadas e capacitadas. Os usuários porém devem fazer suas próprias pesquisas para determinar a adequação dos dados para os devidos fins. Esta FISPQ não isenta o usuário de cumprir as normas e legislações aplicáveis na sua localidade. A GPC Química se exime de qualquer responsabilidade por danos ou acidentes ocasionados pela interpretação inadequada das informações constantes neste documento.



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: OCEANIC HW 525 P

Revisão: 02

Data: 30/06/2016

Página: 1/ 9

1 - IDENTIFICAÇÃO

Nome do produto (nome comercial): OCEANIC HW 525 P

Código interno de identificação do produto: OFS100001

Principais usos recomendados para substância ou mistura: Fluido Offshore.

Nome da empresa: ANION QUÍMICA INDUSTRIAL S.A.

Endereço: Rua Eli Valter Cesar, 110, CEP: 06612-130, São Paulo - SP - Brasil

Telefone para contato: +55 11 4789 8585

Telefone para emergências: Suatrans COTEC 0800 707 7022 / 0800 172 020

E-mail: fispq@anion.com.br

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Classificação de perigo do produto químico: Toxicidade aguda - Oral - Categoria 4

Lesões oculares graves/irritação ocular - Categoria 2A

Sistema de classificação utilizado: Norma ABNT-NBR 14725-2:2009 - versão corrigida 2:2010.

Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

Outros perigos que não resultam em uma classificação: O produto não possui outros perigos.

Elementos apropriados da rotulagem

Pictogramas:



Palavra de advertência: ATENÇÃO

Frases de perigo: H302 Nocivo se ingerido.

H319 Provoca irritação ocular grave.



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: OCEANIC HW 525 P

Revisão: 02

Data: 30/06/2016

Página: 2/ 9

Frases de precaução: P264 Lave as mãos cuidadosamente após manuseio.
P280 Use luvas de proteção, roupa de proteção, proteção ocular e proteção facial.
P501 Descarte o conteúdo e o recipiente em conformidade com as regulamentações locais.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

MISTURA

Ingredientes ou impurezas que contribuem para o perigo: Etileno glicol (CAS 107-21-1): 20,0000 - 30,0000%
2-butóxietanol (CAS 111-76-2): 1,6000 - 2,4000%

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Inalação: Remova a vítima para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

Contato com a pele: Lave a pele exposta com quantidade suficiente de água para remoção do material. Remova e isole roupas e sapatos contaminados. Em caso de irritação cutânea: Consulte um médico. Leve esta FISPQ.

Contato com os olhos: Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando. Caso a irritação ocular persista: consulte um médico. Leve esta FISPQ.

Ingestão: Não induza o vômito. Nunca forneça algo por via oral a uma pessoa inconsciente. Lave a boca da vítima com água em abundância. Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

Sintomas e efeitos mais importantes, agudos e tardios: Nocivo se ingerido. Provoca irritação aos olhos com vermelhidão e dor.

Notas para o médico: Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Se necessário, o tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólíticos, metabólicos, além de assistência respiratória. Em caso de contato com a pele não friccione o local atingido.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção: Apropriados: Compatível com espuma, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO₂).
Não recomendados: Jatos de água de forma direta.



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: OCEANIC HW 525 P

Revisão: 02

Data: 30/06/2016

Página: 3/ 9

Perigos específicos da mistura ou substância:	A combustão do produto químico ou de sua embalagem pode formar gases irritantes e tóxicos como monóxido e dióxido de carbono. Os vapores podem ser mais densos que o ar e tendem a se acumular em áreas baixas ou confinadas, como bueiros e porões. Os contêineres podem explodir se aquecidos.
Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio:	Utilizar equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com neblina d'água.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência: Não fume. Evite contato com o produto. Caso necessário, utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

Para o pessoal de serviço de emergência: Isole o vazamento de fontes de ignição preventivamente. Luvas de proteção adequadas. Sapatos fechados e vestimenta de proteção adequada. Óculos de proteção.

Precauções ao meio ambiente: Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.

Método e materiais para a contenção e limpeza: Utilize névoa de água ou espuma supressora de vapor para reduzir a dispersão dos vapores. Utilize barreiras naturais ou de contenção de derrame. Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. Utilize ferramentas que não provoquem faíscas para recolher o material absorvido. Para destinação final, proceda conforme a Seção 13 desta FIS PQ.

Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos: Não há distinção entre as ações de grandes e pequenos vazamentos para este produto.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas apropriadas para o manuseio

Precauções para manuseio seguro: Manuseie em uma área ventilada ou com sistema geral de ventilação/exaustão local. Evite formação de vapores e névoas. Caso necessário, utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

Medidas de higiene: Lave as mãos e o rosto cuidadosamente após o manuseio e antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro.

Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: OCEANIC HW 525 P

Revisão: 02

Data: 30/06/2016

Página: 4/ 9

Prevenção de incêndio e explosão: Não é esperado que o produto apresente perigo de incêndio ou explosão.

Condições adequadas: Armazene em local bem ventilado e longe da luz solar. Mantenha o recipiente fechado. Manter armazenado em temperatura ambiente que não exceda 48.9°C. Não é necessária adição de estabilizantes e antioxidantes para garantir a durabilidade do produto.

Materiais adequados para embalagem: Semelhante à embalagem original.

Materiais inadequados para embalagem: Não são conhecidos materiais inadequados para este produto.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle

Limites de exposição ocupacional: -Etileno glicol:
TLV - C (ACGIH, 2015): 100 mg/m³ (H).
-2-butóxietanol:
LT (NR-15, 1978): 39 ppm*
TLV - TWA (ACGIH, 2015): 20 ppm (H) Apenas aerossol.
([skin]: Potential for dermal absorption.)
* Absorção também pela pele.

Indicadores biológicos: -2-butóxietanol:
BEI (ACGIH, 2015): Ácido butoxiacético (BAA) na urina (final da jornada): 200 mg/g creatinina

Outros limites e valores: -2-butóxietanol:
IDLH (NIOSH - 2010): 700 ppm

Medidas de controle de engenharia: Promova ventilação mecânica e sistema de exaustão direta para o meio exterior. Estas medidas auxiliam na redução da exposição ao produto. Manter as concentrações atmosféricas, dos constituintes do produto, abaixo dos limites de exposição ocupacional indicados.

Medidas de proteção pessoal

Proteção dos olhos/face: Óculos de proteção.

Proteção da pele e do corpo: Sapatos fechados e vestimenta de proteção adequada. Luvas de proteção adequadas.

Proteção respiratória: Uma avaliação de risco deve ser realizada para adequada definição da proteção respiratória tendo em vista as condições de uso do produto. Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), Fundacentro.

Perigos térmicos: Não apresenta perigos térmicos.



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: OCEANIC HW 525 P

Revisão: 02

Data: 30/06/2016

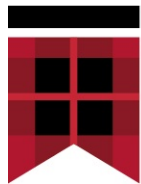
Página: 5/ 9

9 - PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Aspecto (estado físico, forma e cor):	Líquido verde/azul
Odor e limite de odor:	suave, pode apresentar odor de amônia
pH:	9,2
Ponto de fusão/ponto de congelamento:	-14°C
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:	> 100°C
Ponto de fulgor:	> 100°C (vaso fechado)
Taxa de evaporação:	Não disponível.
Inflamabilidade (sólido; gás):	Não aplicável.
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:	Não disponível.
Pressão de vapor:	2,3 kPa
Densidade de vapor:	Não disponível
Densidade relativa:	Não disponível
Solubilidade(s):	Miscível em água.
Coefficiente de partição - n-octanol/água:	Não disponível.
Temperatura de autoignição:	Não disponível.
Temperatura de decomposição:	Não disponível.
Viscosidade:	Não disponível.
Outras informações:	Densidade absoluta: 1,039 g/cm ³ . % VOC: 25,0%

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade:	Produto estável em condições normais de temperatura e pressão. Não há dados disponíveis de testes específicos relacionados com a reatividade para este produto ou dos seus ingredientes.
Possibilidade de reações perigosas:	Em condições normais de armazenamento e utilização, não são esperadas reações perigosas.
Condições a serem evitadas:	Temperaturas elevadas. Fonte de ignição e contato com materiais incompatíveis. Contato com materiais incompatíveis.



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: OCEANIC HW 525 P

Revisão: 02

Data: 30/06/2016

Página: 6/ 9

Materiais incompatíveis: Agentes oxidantes.
Produtos perigosos da decomposição: A decomposição térmica pode produzir monóxido e/ou dióxido de carbono.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda: Nocivo se ingerido.
Estimativa de Toxicidade Aguda da mistura (ETAm)
ETAm (oral): > 5000 mg/kg
ETAm (dérmica): > 5000 mg/kg
ETAm (inalação, 4h): > 20 mg/L

Corrosão/irritação à pele: Não classificado para corrosão/irritação à pele.

Lesões oculares graves/irritação ocular: Provoca irritação ocular grave com vermelhidão e dor.

Sensibilização respiratória ou à pele: Não é esperado que o produto provoque sensibilização respiratória ou à pele.

Mutagenicidade em células germinativas: Não é esperado que o produto apresente mutagenicidade em células germinativas.

Carcinogenicidade: Não é esperado que o produto apresente carcinogenicidade.

Toxicidade à reprodução: Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição única: Não é esperado que o produto apresente toxicidade ao órgão-alvo específico por exposição única.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição repetida: Não é esperado que o produto apresente toxicidade ao órgão-alvo específico por exposição repetida.

Perigo por aspiração: Não é esperado que o produto apresente perigo por aspiração.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamento e impactos do produto

Ecotoxicidade: Não é esperado que o produto apresente ecotoxicidade.
-Oceanic HW 525 P:
CENO (*Lytechinus Variegatus*, 24 - 48h): 7,81 ppm
CEO (*Lytechinus Variegatus*, 24 - 48h): 15,62 ppm
CL₅₀ (*Mysidopsis Juniae*, 96h): 15,99 ppm

Persistência e degradabilidade: O produto não apresenta persistência e é considerado rapidamente degradável.
-Etilenoglicol:
Esta matéria-prima não apresenta persistência e é considerada rapidamente degradável.



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: OCEANIC HW 525 P

Revisão: 02

Data: 30/06/2016

Página: 7 / 9

Potencial bioacumulativo:	Taxa de degradação: 90% em 10 dias. Apresenta baixo potencial bioacumulativo em organismos aquáticos. Informação referente ao: -2-butóxietanol: log K _{ow} : 0,830
Mobilidade no solo:	Não determinada.
Outros efeitos adversos:	Não são conhecidos outros efeitos ambientais para este produto.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE DESTINAÇÃO FINAL

Métodos recomendados para destinação final

Produto:	O tratamento e a disposição devem ser avaliados especificamente para cada produto. Devem ser consultadas legislações federais, estaduais e municipais, dentre estas: Lei nº12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).
Restos de produtos:	Manter restos do produto em suas embalagens originais e devidamente fechadas. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto.
Embalagem usada:	Não reutilize embalagens vazias. Estas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para descarte apropriado conforme estabelecido para o produto.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre:	Resolução nº 420 de 12 de Fevereiro de 2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), <i>Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.</i>
Hidroviário:	DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras) Normas de Autoridade Marítima (NORMAM) NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior IMO - " <i>International Maritime Organization</i> " (Organização Marítima Internacional) <i>International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code).</i>
Aéreo:	ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil - Resolução nº129 de 8 de dezembro de 2009. RBAC Nº 175 - (REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL) - TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AERONAVES CIVIS. IS Nº 175-001 - INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS ICAO - " <i>International Civil Aviation Organization</i> " (Organização da Aviação Civil Internacional) - Doc 9284-NA/905 IATA - " <i>International Air Transport Association</i> " (Associação Internacional de Transporte Aéreo) <i>Dangerous Goods Regulation (DGR).</i>



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: OCEANIC HW 525 P

Revisão: 02

Data: 30/06/2016

Página: 8/ 9

Número ONU:	Não classificado como perigoso para o transporte nos diferentes modais.
Medidas e condições específicas de precaução:	Quantidade Reportável: 8187.85 Litros. Para quantidades menores que QR: Não classificado como perigoso para o transporte. Para quantidades iguais ou maiores que QR: Número ONU: 3082 Nome Adequado para Embarque: SUBSTÂNCIA QUE APRESENTA RISCO PARA O MEIO AMBIENTE, LÍQUIDA, NE. Classe/subclasse de risco principal e subsidiário: 9 Número de Risco: 90 Grupo de Embalagem: III

15 - INFORMAÇÕES SOBRE REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações específicas para o produto químico:	Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998; Norma ABNT-NBR 14725:2014; Portaria nº 229, de 24 de maio de 2011 - Altera a Norma Regulamentadora nº 26.
---	--

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Informações importantes, mas não especificamente descritas às seções anteriores:

Esta FISPQ foi elaborada com base nos atuais conhecimentos sobre o manuseio apropriado do produto e sob as condições normais de uso, de acordo com a aplicação especificada na embalagem. Qualquer outra forma de utilização do produto que envolva a sua combinação com outros materiais, além de formas de uso diversas daquelas indicadas, são de responsabilidade do usuário. Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. No local de trabalho cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus colaboradores quanto aos possíveis riscos advindos da exposição ao produto químico.

FISPQ elaborada em Junho de 2016.

Classificação de perigo do produto químico:	Saúde: 1 Inflamabilidade: 1 Instabilidade: 0
---	--

Sistema de classificação utilizado:	National Fire Protection Association: NFPA 704.
-------------------------------------	---



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

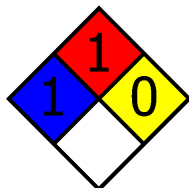
Produto: OCEANIC HW 525 P

Revisão: 02

Data: 30/06/2016

Página: 9/ 9

Diagrama de Hommel:



Legendas e abreviaturas:

ACGIH - *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

BEI - *Biological Exposure Index*

C - *Ceiling*

CAS - *Chemical Abstracts Service*

CL₅₀ - *Concentração Letal 50%*

IDLH - *Immediately Dangerous to Life or Health*

LT - *Limite de tolerância*

NIOSH - *National Institute for Occupational Safety and Health*

NR - *Norma Regulamentadora*

ONU - *Organização das Nações Unidas*

TLV - *Threshold Limit Value*

TWA - *Time Weighted Average*

VOC - *Volatile Organic Compound*

Referências bibliográficas:

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Norma Regulamentadora (NR) n°15: Atividades e operações insalubres. Brasília, DF. Jun. 1978.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Norma Regulamentadora (NR) n°7: Programa de controle médico de saúde ocupacional. Brasília, DF. Jun. 1978.

ECHA-EUROPEAN CHEMICAL AGENCY. Disponível em: < <http://echa.europa.eu/web/guest> > . Acesso em: jun. 2016.

GESTIS - GESTIS SUBSTANCE DATABASE. Disponível em: < http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/000000.xml?f=templatesfn=default.htm3.0 > . Acesso em: jun. 2016.

Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). 5. rev. ed. New York: United Nations, 2013.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *ECOSAR - Ecological Structure-Activity Relationships*. Versão 1.11. Disponível em: < <http://www.epa.gov/oppt/newchems/tools/21ecosar.htm> > . Acesso em: jun. 2016.

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 1 de 12

Data: 05/06/2019

Nº FISPQ: BR0106

Versão: 09

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO

Nome do produto: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO

Código interno de identificação: BR0106

Principais usos recomendados para a substância ou mistura: Utilizado como combustível.

Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.

Endereço: Rua Correia Vasques, 250
20211-140 - Cidade Nova - Rio de Janeiro (RJ).

Telefone: 0800 728 9001

Telefone para emergências: 08000 24 44 33

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Classificação de perigo do produto: Líquidos inflamáveis – Categoria 3
Corrosão/ irritação à pele – Categoria 2
Carcinogenicidade – Categoria 2
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – Exposição única – Categoria 3
Perigo por aspiração – Categoria 2

Sistema de classificação utilizado: Norma ABNT-NBR 14725-2:2009 – versão corrigida 2:2010.
Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

Outros perigos que não resultam em uma classificação: O produto não possui outros perigos.

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

Pictogramas



Palavra de advertência

PERIGO.

Frases de perigo:

Líquido e vapores inflamáveis.
Provoca irritação à pele.

Suspeito de provocar câncer.
 Pode provocar irritação das vias respiratórias.
 Pode provocar sonolência ou vertigem.
 Pode ser nocivo se ingerido e penetrar nas vias respiratórias.

Frases de precaução:

NÃO provoque vômito
 EM CASO DE INGESTÃO: Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico.
 EM CASO DE INALAÇÃO: Remova a pessoa para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração.
 EM CASO DE exposição ou suspeita de exposição: Consulte um médico.
 Em caso de irritação cutânea: Consulte um médico.
 Em caso de incêndio: Para a extinção utilize espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO2).

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

>>>SUBSTÂNCIA DE PETRÓLEO

Nome químico comum ou nome técnico:

Gasóleos

Grupo de substância de petróleo:

Gasóleos e óleos destilados são misturas complexas de petróleo, compostas primariamente de hidrocarbonetos saturados (parafínicos ou naftênicos) ou aromáticos com cadeia carbônica composta de 9 a 30 átomos de carbono e ponto de ebulição entre 150 e 471°C.

Sinônimo:

Óleo diesel tipo D

Número de registro CAS:

68334-30-5

Impurezas que contribuam para o perigo:

Ingredientes	Concentração (%)	CAS
Compostos de Sulfurados	*	NA
Compostos oxigenados	---	NA
Compostos Nitrogenados	---	NA

*Concentração de enxofre total: 1% (p/p)

NA: Não aplicável.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Inalação:	Remova a vítima para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.
Contato com a pele:	Lave a pele exposta com quantidade suficiente de água para remoção do material. Em caso de irritação cutânea: Consulte um médico. Leve esta FISPQ.
Contato com os olhos:	Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando. Caso a irritação ocular persista: consulte um médico. Leve esta FISPQ.
Ingestão:	Não induza o vômito. Nunca forneça algo por via oral a uma pessoa inconsciente. Lave a boca da vítima com água em abundância. Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.
Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios:	Pode provocar irritação à pele com vermelhidão, dor e ressecamento. Pode provocar leve irritação ocular com vermelhidão e lacrimejamento. Pode ser nocivo se ingerido e penetrar nas vias respiratórias com pneumonite química. A exposição única pode provocar efeitos narcóticos como sonolência, confusão mental, perda de consciência, dor de cabeça e tontura; e irritação às vias respiratórias com tosse, dor de garganta e falta de ar.
Notas para médico:	Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Se necessário, o tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrolíticos, metabólicos, além de assistência respiratória. Em caso de contato com a pele não friccione o local atingido.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção	Apropriados: Compatível com espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO ₂). Não recomendados: Água diretamente sobre o líquido em chamas.
Perigos específicos da mistura ou substância:	A combustão do produto químico ou de sua embalagem pode formar gases irritantes e tóxicos como monóxido, dióxido de carbono e sulfeto de hidrogênio. Muito perigoso quando exposto a calor excessivo ou outras fontes de ignição como: faíscas, chamas abertas ou chamas de fósforos e cigarros, operações de solda, lâmpadas-piloto e motores elétricos. Pode acumular carga estática por fluxo ou agitação. Os vapores do líquido aquecido podem incendiar-se por descarga estática. Os vapores são mais densos que

o ar e tendem a se acumular em áreas baixas ou confinadas, como bueiros, porões, etc. Podem deslocar-se por grandes distâncias provocando retrocesso da chama ou novos focos de incêndio tanto em ambientes abertos como confinados. Os contêineres podem explodir se aquecidos.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio:

Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com neblina d'água.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência:

Isole o vazamento de fontes de ignição. Impeça faíscas ou serviços de emergência: chamas. Não fume. Evacuar a área, num raio de 50 metros. Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

Para pessoal de serviço de emergência:

Utilizar EPI completo, com luvas de proteção de PVC, óculos de segurança com proteção lateral e vestimenta protetora adequada. O material utilizado deve ser impermeável. Em caso de grandes vazamentos, onde a exposição é grande, recomenda-se o uso de máscara de proteção com filtro contra vapores ou névoas.

Precauções ao meio ambiente:

Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição. Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto.

Métodos e materiais para contenção e limpeza:

Utilize névoa de água ou espuma supressora de vapor para reduzir a dispersão dos vapores. Utilize barreiras naturais ou de contenção de derrame. Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. Para destinação final, proceder conforme a Seção 13 desta FISPQ.

Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos:

Não há distinção entre as ações de grandes e pequenos vazamentos para este produto.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O MANUSEIO

Precauções para manuseio seguro:

Manuseie o produto somente em locais bem arejados ou com sistemas de ventilação geral. Evite formação de vapores ou névoas do produto. Não fume. Evite inalação e o contato com a pele, olhos e

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 5 de 12

Data: 05/06/2019

Nº FISPQ: BR0106

Versão: 09

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

roupas. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na seção 8.

Medidas de higiene:

Lave as mãos e o rosto cuidadosamente após o manuseio e antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização. Remova a roupa e o equipamento de proteção contaminado antes de entrar nas áreas de alimentação.

Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade

Prevenção de incêndio e explosão:

Mantenha afastado do calor, faísca, chama aberta e superfícies quentes. — Não fume. Mantenha o recipiente hermeticamente fechado. Aterre o vaso contendor e o receptor do produto durante transferências. Utilize apenas ferramentas antifaiscantes. Evite o acúmulo de cargas eletrostáticas. Utilize equipamento elétrico, de ventilação e de iluminação à prova de explosão.

Condições adequadas:

Mantenha o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição. O local de armazenamento deve conter bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter em caso de vazamento. Mantenha afastado de materiais incompatíveis. Não é necessária adição de estabilizantes e antioxidantes para garantir a durabilidade do produto.

Materiais para embalagens:

Semelhante à embalagem original.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle

Limites de exposição ocupacional:

Componente	TLV – TWA (ACGIH, 2012)
Óleo diesel	100 mg/m ³ ^(FIV)

^(FIV): Fração Inalável e vapor.

Indicadores biológicos:

Não estabelecidos.

Medidas de controle de engenharia:

Promova ventilação mecânica e sistema de exaustão direta para o meio exterior. Estas medidas auxiliam na redução da exposição ao produto. Manter as concentrações atmosféricas, dos constituintes do produto, abaixo dos limites de exposição ocupacional indicados.

Medidas de proteção pessoal

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 6 de 12

Data: 05/06/2019

Nº FISPQ: BR0106

Versão: 09

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Proteção dos olhos:	Óculos de segurança (onde houver risco de espirros).
Proteção da pele e do corpo:	Luvas de proteção (recomenda-se PVC ou nitrílica) e vestimenta protetora resistente ao produto (onde houver risco de espirro).
Proteção respiratória:	Recomenda-se a utilização de respirador com filtro para vapores orgânicos para exposições médias acima da metade do TLV-TWA. Nos casos em que a exposição exceda 3 vezes o valor TLV-TWA, utilize respirador do tipo autônomo (SCBA) com suprimento de ar, de peça facial inteira, operado em modo de pressão positiva. Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2002.
Perigos térmicos:	Não apresenta perigos térmicos.

9 - PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Aspecto:	Líquido límpido (isento de materiais em suspensão)
Odor e limite de odor:	Característico de hidrocarbonetos.
Ph:	Não aplicável.
Ponto de fusão/ponto de congelamento:	- 40 – 6°C
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:	141 – 471°C
Ponto de fulgor:	60 °C Mín. (Método NBR-7974).
Taxa de evaporação:	Não disponível.
Inflamabilidade:	Não aplicável.
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:	1,0 a 6,0% Vol.
Pressão de vapor:	0,4 kPa a 40°C
Densidade de vapor:	Não disponível.
Densidade relativa:	0,820-0,865 Kg/m ³ @ 20 °C (Método NBR-7148)
Solubilidade:	Insolúvel em água. Solúvel em solventes orgânicos.
Coefficiente de partição – n-octanol/água:	Log kow: 7,22 (Valor estimado).
Temperatura de auto-ignição:	≥ 225°C

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 7 de 12

Data: 05/06/2019

Nº FISPQ: BR0106

Versão: 09

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Temperatura de decomposição: 400°C

Viscosidade: 2,5–5,5 Cst a 40°C (Método: ASTM D-445/NBR-10441)

Outras informações: Faixa de destilação: 100–360 °C a 101.325 kPa (760 mmHg);
(Método NBR-9619)

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade: Produto estável em condições normais de temperatura e pressão.

Possibilidade de reações perigosas: Não são conhecidas reações perigosas com relação ao produto.

Condições a serem evitadas: Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis.

Materiais incompatíveis: Agentes oxidantes fortes como peróxidos, cloratos e ácido crômico.

Produtos perigosos da decomposição: Em combustão libera hidrocarbonetos leves e pesados e coque. Quando aquecido pode liberar sulfeto de hidrogênio.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda: Nocivo se inalado. Produto não classificado como tóxico agudo por via oral e dérmica.

DL50(oral, ratos): > 5000 mg/kg
DL50 (dérmica, coelhos): > 3000 mg/kg

Corrosão/irritação da pele: Provoca irritação à pele com vermelhidão, dor e ressecamento.

Lesões oculares graves/ irritação ocular: Pode provocar leve irritação ocular com vermelhidão e lacrimejamento.

Sensibilização respiratória ou à pele: A exposição repetida e prolongada pode causar dermatite por ressecamento. Não é esperado que o produto provoque sensibilização respiratória.

Mutagenicidade em células germinativas: Não é esperado que o produto apresente mutagenicidade em células germinativas.
Suspeito de provocar câncer.

Carcinogenicidade: Possivelmente carcinogênico para humanos (Grupo 2B – IARC).

Toxicidade à reprodução: Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução.

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 8 de 12

Data: 05/06/2019

Nº FISPQ: BR0106

Versão: 09

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única:

Pode provocar efeitos narcóticos como sonolência, confusão mental, perda de consciência, dor de cabeça e tontura. Pode provocar irritação às vias respiratórias com tosse, dor de garganta e falta de ar.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida:

Não é esperado que o produto apresente toxicidade ao órgão-alvo específico por exposição repetida.

Perigo por aspiração:

Pode ser fatal se ingerido e penetrar nas vias respiratórias provocando pneumonite química.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:

Devido à natureza do produto, espera-se que este apresente ecotoxicidade.

Persistência e degradabilidade:

Em função da ausência de dados, espera-se que o produto apresente persistência e não seja rapidamente degradado.

Potencial bioacumulativo:

Não é esperado potencial bioacumulativo em organismos aquáticos.

Mobilidade no solo:

Não determinado.

Outros efeitos adversos:

A liberação de grandes quantidades de produto pode causar efeitos ambientais indesejáveis, como diminuição da disponibilidade de oxigênio em ambientes aquáticos devido à formação de camada oleosa na superfície, revestimento e conseqüente sufocamento de animais.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE DESTINAÇÃO FINAL

Métodos recomendados para destinação final

Produto:

Devem ser eliminados como resíduos perigosos de acordo com a legislação local. O tratamento e a disposição devem ser avaliados especificamente para cada produto. Devem ser consultadas legislações federais, estaduais e municipais, dentre estas: Lei nº12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Restos de produtos:

Manter restos do produto em suas embalagens originais, fechadas e dentro de tambores metálicos, devidamente fechados, de acordo com a legislação aplicável. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto, recomendando-se as rotas de processamento em cimenteiras e a incineração.

Embalagem usada:

Nunca reutilize embalagens vazias, pois elas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para

serem destruídas em local apropriado. Neste caso, recomenda-se envio para rotas de recuperação dos tambores ou incineração.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre

Resolução nº 5232 de 14 de dezembro de 2016 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), *Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.*

Número ONU:	1202
Nome apropriado para embarque:	ÓLEO DIESEL
Classe de risco/ subclasse de risco principal:	3
Classe de risco/ subclasse de risco subsidiário:	NA
Número de risco:	30
Grupo de embalagem:	III

Hidroviário

DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras)

Normas de Autoridade Marítima (NORMAM)

NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto

NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior

IMO – “*International Maritime Organization*” (Organização Marítima Internacional)

International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code).

Número ONU:	1202
Nome apropriado para embarque:	DIESEL FUEL
Classe de risco/ subclasse de risco principal:	3
Classe de risco/ subclasse de risco	NA

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 10 de 12

Data: 05/06/2019

Nº FISPQ: BR0106

Versão: 09

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

subsidiário:

Grupo de embalagem: III

EmS: F-E, S-E

Perigo ao meio ambiente: O produto não é considerado poluente marinho.

Aéreo

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil – Resolução nº129 de 8 de dezembro de 2009.

RBAC Nº175 – (REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL) - TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AERONAVES CIVIS.

IS Nº 175-001 – INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS

ICAO – “*International Civil Aviation Organization*” (Organização da Aviação Civil Internacional) – Doc 9284-NA/905

IATA - “*International Air Transport Association*” (Associação Internacional de Transporte Aéreo)

Dangerous Goods Regulation (DGR).

Número ONU: 1202

Nome apropriado para embarque: DIESEL FUEL

Classe de risco/ subclasse de risco principal: 3

Classe de risco/ subclasse de risco subsidiário: NA

Grupo de embalagem: III

15 - INFORMAÇÕES SOBRE REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998.

Norma ABNT-NBR 14725-4:2014.

Lei nº12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.

Portaria MTE nº 704 de 28 de maio de 2015 – Altera a Norma Regulamentadora nº 26.

Produto sujeito a controle e fiscalização do Ministério da Justiça - Departamento de Polícia Federal – MJ/DPF, quando se tratar de importação, exportação e reexportação, sendo indispensável Autorização Prévia do DPF para realização destas operações.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 11 de 12

Data: 05/06/2019

Nº FISPQ: BR0106

Versão: 09

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Esta FISPQ foi elaborada com base nos atuais conhecimentos sobre o manuseio apropriado do produto e sob as condições normais de uso, de acordo com a aplicação especificada na embalagem. Qualquer outra forma de utilização do produto que envolva a sua combinação com outros materiais, além de formas de uso diversas daquelas indicadas, são de responsabilidade do usuário.

Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. No local de trabalho cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos da exposição ao produto químico.

Siglas:

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists

CAS - Chemical Abstracts Service

IARC - International Agency for Research on Cancer

DL₅₀ - Dose letal 50%

NA - Não aplicável

ONU - Organização das Nações Unidas

TLV - Threshold Limit Value

TWA - Time Weighted Average

Referências bibliográficas:

AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIALS HYGIENISTS. TLVs® E BEIs®: baseado na documentação dos limites de exposição ocupacional (TLVs®) para substâncias químicas e agentes físicos & índices biológicos de exposição (BEIs®). Tradução Associação Brasileira de Higienistas Ocupacional. São Paulo, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Norma Regulamentadora (NR) nº7: Programa de controle médico de saúde ocupacional. Brasília, DF. Jun. 1978.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Norma Regulamentadora (NR) nº15: Atividades e operações insalubres. Brasília, DF. Jun. 1978.

EPA dos EUA. 2011. EPI Suite™ para Microsoft® Windows, v 4.10. Estados Unidos: Agência de Proteção Ambiental, Washington. 2011. Disponível em: <<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>>. Acesso em: Novembro de 2013.

Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). 5. rev. ed. New York: United Nations, 2013.

HSDB - HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>>. Acesso em: Novembro de 2013.

IARC - INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: <<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>>. Acesso em: Novembro de 2013.

IPCS - INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY - INCHEM. Disponível em:



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 12 de 12

Data: 05/06/2019

Nº FISPQ: BR0106

Versão: 09

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

<<http://www.inchem.org/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

IPIECA – INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. Guidance on the application of Globally Harmonized System (GHS) criteria to petroleum substances. Version 1. June 17th, 2010. Disponível em: http://www.ipieca.org/system/files/publications/ghs_guidance_17_june_2010.pdf. Acesso em: Outubro de 2013.

IUCLID - INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [S.I.]: European chemical Bureau. Disponível em: <<http://ecb.jrc.ec.europa.eu>>. Acesso em: Novembro de 2013.

SIRETOX/INTERTOX - SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: <<http://www.intertox.com.br>>. Acesso em: Novembro de 2013.

TOXNET - TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em:

<<http://chem.sis.nlm.nih.gov/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

Alternative Fules Guidebook.



ANEXO F – CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS - CTFS



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
195722	29/07/2020	29/07/2020	29/10/2020

Dados básicos:

CPF: 786.905.447-04
Nome: ADRIANA MOREIRA DA FONSECA

Endereço:

logradouro: RUA DA GLORIA
N.º: 122 Complemento: 13 ANDAR
Bairro: GLORIA Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 20241-180 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	WCQZQSE3TMFZAUJT
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
345703	29/07/2020	29/07/2020	29/10/2020

Dados básicos:

CPF: 086.008.667-40

Nome: BRUNA NASCIMENTO SIMÕES

Endereço:

logradouro: AVENIDA REPÚBLICA DO CHILE

N.º: 330

Complemento: TORRE LESTE 14 ANDAR

Bairro: CENTRO

Município: RIO DE JANEIRO

CEP: 20031-912

UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2512-05	Economista	Elaborar projetos (pesquisa econômica, de mercados, viabilidade econômica etc)

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	ZUUEBSKS2ARGKXJ6
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7391492	29/07/2020	29/07/2020	29/10/2020

Dados básicos:

CPF: 147.362.277-88
Nome: EDUARDO CÂNDIDO DE MORAES SILVA

Endereço:

logradouro: RUA CORONEL MOREIRA CÉSAR
N.º: 381 Complemento: CASA 8-1
Bairro: ICARAÍ Município: NITEROI
CEP: 24230-054 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Tratar informações geográficas em base georreferenciada

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	GPV1963M7IV694JA
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1490895	09/07/2020	09/07/2020	09/10/2020

Dados básicos:

CPF: 057.553.597-09

Nome: JOÃO REGIS DOS SANTOS FILHO

Endereço:

logradouro: RUA CORONEL TAMARINDO

N.º: 8 Complemento: BLOCO 4, APTO 402

Bairro: GRAGOATÁ Município: NITEROI

CEP: 24210-380 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Estudar ambientes terrestres e aquáticos
2134-05	Geólogo	Pesquisar natureza geológica, geofísica e oceanográfica
2134-05	Geólogo	Gerir atividades de proteção, conservação e reabilitação ambiental
2134-05	Geólogo	Controlar serviços de geologia, geofísica e oceanografia
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	3FZKZ82M8GWP57BK
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7281048	20/07/2020	20/07/2020	20/10/2020

Dados básicos:

CPF: 154.767.657-43

Nome: LUIZ FILIPE DA SILVA

Endereço:

logradouro: PRAÇA AFONSO VIZEU

N.º: 210

Complemento: CASA

Bairro: ALTO DA BOA VISTA

Município: RIO DE JANEIRO

CEP: 20531-580

UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2145-05	Engenheiro Químico	Implantar sistemas de gestão ambiental
2145-05	Engenheiro Químico	Elaborar documentação técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	G7ZKKF7AFSQQJM8K
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5006019	23/06/2020	23/06/2020	23/09/2020

Dados básicos:

CPF: 115.446.077-09
Nome: LUIZ CARLOS RAMOS DA SILVA FILHO

Endereço:

logradouro: RUA ALFREDO PUJOL
N.º: 105 Complemento: 201 FUNDOS
Bairro: GRAJAU Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 20561-230 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2132-05	Químico	Monitorar impacto ambiental de substâncias

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	TZI44GRRFCXUUELX
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4252747	29/07/2020	29/07/2020	29/10/2020

Dados básicos:

CPF: 124.237.227-02
Nome: NATÁLIA ESTEVES DE OLIVEIRA SAISSE

Endereço:

logradouro: PRAIA DE BOTAFOGO
N.º: 440 Complemento: 24 ANDAR
Bairro: BOTAFOGO Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 22250-040 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	WE7BRDIFCJRS4ILG
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2320730	26/05/2020	26/05/2020	26/08/2020

Dados básicos:

CPF: 091.158.997-05
Nome: PEDRO RAFAEL NONATO PEREZ

Endereço:

logradouro: RUA JOAQUIM NABUCO 43
N.º: 44 Complemento:
Bairro: COPACABANA Município: RIO DE JANEIRO
CEP: 22080-030 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Elaborar projetos ambientais
2140-05	Engenheiro Ambiental	Controlar emissões de poluentes
2140-05	Engenheiro Ambiental	Implantar projetos ambientais
2149-20	Engenheiro de Riscos	Desenvolver métodos, processos e produtos
2149-20	Engenheiro de Riscos	Gerenciar segurança do trabalho e do meio ambiente
2149-20	Engenheiro de Riscos	Emitir documentação técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	2FLT4MQP8BTEYL5Q
------------------------------	------------------



Anexo XII – Incrustação Biológica

AECOM

**LEVANTAMENTO DA FAUNA E FLORA
BENTÔNICA INCRUSTADA NO CASCO DA
UNIDADE FPSO FLUMINENSE, BACIA DE
CAMPOS**

Relatório Final

Julho de 2018





SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	2
2. ÁREA DE ESTUDO	3
3. MÉTODO	4
4. RESULTADOS	6
5. CONCLUSÃO.....	8
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9
7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	12

A handwritten signature in blue ink is located in the bottom right corner of the page.



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados das áreas amostrais ao longo do casco do FPSO Fluminense.....	5
Tabela 2 – Fauna e flora identificada ao longo do casco do FPSO Fluminense.....	7
Tabela 3 – Os 10 táxons de organismos mais abundantes ao longo do casco do FPSO Fluminense. *Considerados somente os organismos não coloniais.	6
Tabela 4 – Responsáveis técnicos.....	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização dos Campos de Bijupirá & Salema, Bacia de Campos (<i>Datum</i> SIRGAS 2000).	3
Figura 2 – Distribuição das áreas amostrais ao longo do casco do FPSO Fluminense.	4
Figura 3 – Área de amostragem delimitada com auxílio de transecto (A) e amostra acondicionada e identificada (B).	5
Figura 4 – Lavagem e triagem das amostras em laboratório.....	6
Figura 5 – Riqueza (nº de táxons distintos) por área ao longo do casco do FPSO Fluminense. *BR = boreste e BB = bombordo.	1
Figura 6 – Imagens de cada área coletada momentos antes da coleta, com sua respectiva posição ao longo do casco do FPSO Fluminense.	2
Figura 7 – Contribuição qualitativa (nº de táxons) por filo dentre os organismos observados ao longo do casco do FPSO Fluminense.	3
Figura 8 – Riqueza (nº de táxons distintos) por filo ao longo do casco do FPSO Fluminense. * BR = boreste e BB = bombordo.	4
Figura 9 – Densidade (ind/m ²) por área ao longo do casco do FPSO Fluminense. *BR = boreste e BB = bombordo.....	4
Figura 10 – Abundância por filo ao longo do casco do FPSO Fluminense. *Apresentados somente os filios de organismos não coloniais. **BR = boreste e BB = bombordo.....	5
Figura 11 – Análise de agrupamento das amostras através do índice de similaridade de Bray–Curtis ao longo do casco do FPSO Fluminense.	6

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Autorização de Captura de Material Biológico e Carta de Recebimento das Amostras
Anexo B – Laudo taxonômico
Anexo C – Tabela de Densidade



1. INTRODUÇÃO

A operação da Unidade de produção FPSO Fluminense se iniciou em 2003, sendo parte do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Bijupirá & Salema. A unidade encontra-se há mais de 10 anos ancorada no Campo e, por conta disso, está sujeita a bioincrustação. A amostragem na obra-viva da embarcação busca conhecer espécies de fauna e flora que habitam o casco. Esse conhecimento pode colaborar no estabelecimento de estratégias de deslocamento da unidade quando da fase de descomissionamento, minimizando o risco de transporte de espécies exóticas entre diferentes lugares, e consequentemente a dissiminação das mesmas.

Destaca-se que a atividade do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Bijupirá & Salema se aproxima do final da sua via útil, com a previsão do seu descomissionamento ocorrer em alguns anos. Em 2017 foram iniciados os planejamentos para consolidação de um projeto que tratará de tal fase da atividade. A estimativa atual, baseada na curva de produção, dentre outras variáveis econômicas e operacionais, indicam uma perspectiva de término da produção para o final do ano de 2020.

Uma das informações importantes na elaboração deste Projeto de Descomissionamento diz respeito à aquisição de dados referentes aos organismos encrustados junto ao caso do FPSO Fluminense. Tal informação é importante, visto que dependendo das espécies identificadas, podem existir restrições quanto ao deslocamento desta instalação descomissionada em águas brasileiras ou internacionais, principalmente no caso de ocorrência de espécies exóticas. Assim, o inventário de espécies pode auxiliar no processo de planejamento, considerando os requisitos legais relativos.

Cabe ressaltar que, atualmente, uma das principais preocupações em relação à espécies exóticas diz respeito à proliferação do coral-sol (*Tubastraea spp.*) na costa brasileira. Coral-sol é o nome comum dos corais ahermatípicos do gênero *Tubastraea* (Lesson 1829), o gênero é considerado nativo do Oceano Pacífico (CAIRNS, 2000) e conceituado como um importante organismo invasor do litoral Atlântico do continente Americano. A bio-invasão por coral-sol teve início no Caribe e Golfo do México (CAIRNS, 2000) e posteriormente no Brasil (DE PAULA & CREED, 2004, 2005). O referido gênero possui sete espécies descritas: *T. coccinea* (Lesson, 1829), *T. micranthus* (Ehrenberg, 1834), *T. diafana* Dana, 1846, *T. faulkneri* Wells, 1982, *T. floreana* Wells, 1982, *T. tagusensis* (Wells, 1982) e *T. caboverdiana* Ocaña & Brito, 2015. Destas, duas espécies são consideradas invasoras na costa brasileira, *T. coccinea*, que atualmente tem registro de ocorrência para o Mar do Caribe, Golfo do México e Atlântico Ocidental (VAUGHAN & WELLS, 1943; FENNER, 1999, 2001; FENNER & BANKS, 2004; DE PAULA & CREED, 2004; MANTELATTO *et al.*, 2011; SAMPAIO, *et al.* 2012); e *T. tagusensis*, que atualmente tem registro de ocorrência para o Atlântico Sudoeste (DE PAULA & CREED, 2004; MANTELATTO *et al.*, 2011; SAMPAIO *et al.*, 2012; BATISTA *et al.*, 2017).

No Brasil, o coral-sol foi inicialmente observado no fim da década de 80, em plataformas de petróleo na Bacia de Campos, no norte do estado do Rio de Janeiro, sendo que em 1999 já haviam registros de plataformas de petróleo tomadas por *Tubastraea spp.* (CASTRO e PIRES, 2001). No fim da década de 90, o coral-sol foi observado por pesquisadores nos costões rochosos da Ilha Grande, no Rio de Janeiro. DE PAULA e CREED (2004) identificaram que esta invasão por coral-sol no Atlântico Sul se tratava de uma



dupla invasão pelas espécies *T. coccinea* e *T. tagusensis*, inicialmente localizada apenas em alguns costões rochosos da Ilha Grande. A distribuição atual de coral-sol na costa brasileira incluiria os litorais de Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo, Santa Catarina e Bahia (SILVA et. al., 2014; COSTA et. al., 2014).

O levantamento e identificação das espécies incrustadas no casco do FPSO Fluminense alinhada à preocupação com a presença de espécies exóticas na Bacia de Campos justificam a realização do levantamento de espécies apresentado e discutido ao longo do presente documento.

1.1 OBJETIVOS

- O presente trabalho tem como objetivo a consolidação de um inventário taxonômico para auxiliar na futura tomada de decisão quanto ao deslocamento desta instalação offshore (FPSO Fluminense), quando do descomissionamento do campo.

Objetivos específicos:

- Caracterizar a fauna e flora incrustada junto ao caso do FPSO Fluminense
- Avaliar a presença ou ausência de espécies exóticas na área de estudo.

2. ÁREA DE ESTUDO

A Bacia de Campos situa-se no litoral dos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, sendo limitada a sul pelo Campo Alto de Cabo Frio, que a separa da Bacia de Santos, e a norte pelo Campo Alto de Vitória, que constitui o limite com a Bacia do Espírito Santo. Abrange uma área total em torno de 102 mil km², sendo 6,5 mil km² em terra e 95,5 mil km² em mar até a cota batimétrica de 3.000 m.

Os campos de Bijupirá & Salema encontram-se na Bacia de Campos em uma lâmina d'água que varia de 400 a 870 m. A Shell é a operadora dos campos, com 80% de participação, e tem a Petrobras como parceira (SHELL, 2017). O Campo de Bijupirá está localizado aproximadamente a 145 km a leste do município de Macaé- RJ, abrangendo uma área de 32,3 km², enquanto o de Salema está a 140 km deste, com uma área de 8,4 km² (**Figura 1**). A profundidade média local é de aproximadamente 750 m em Bijupirá e de 600 m em Salema, possuindo corrente predominante no sentido SW, que acompanha a Corrente do Brasil. Entre os dois campos, localiza-se o FPSO Fluminense.

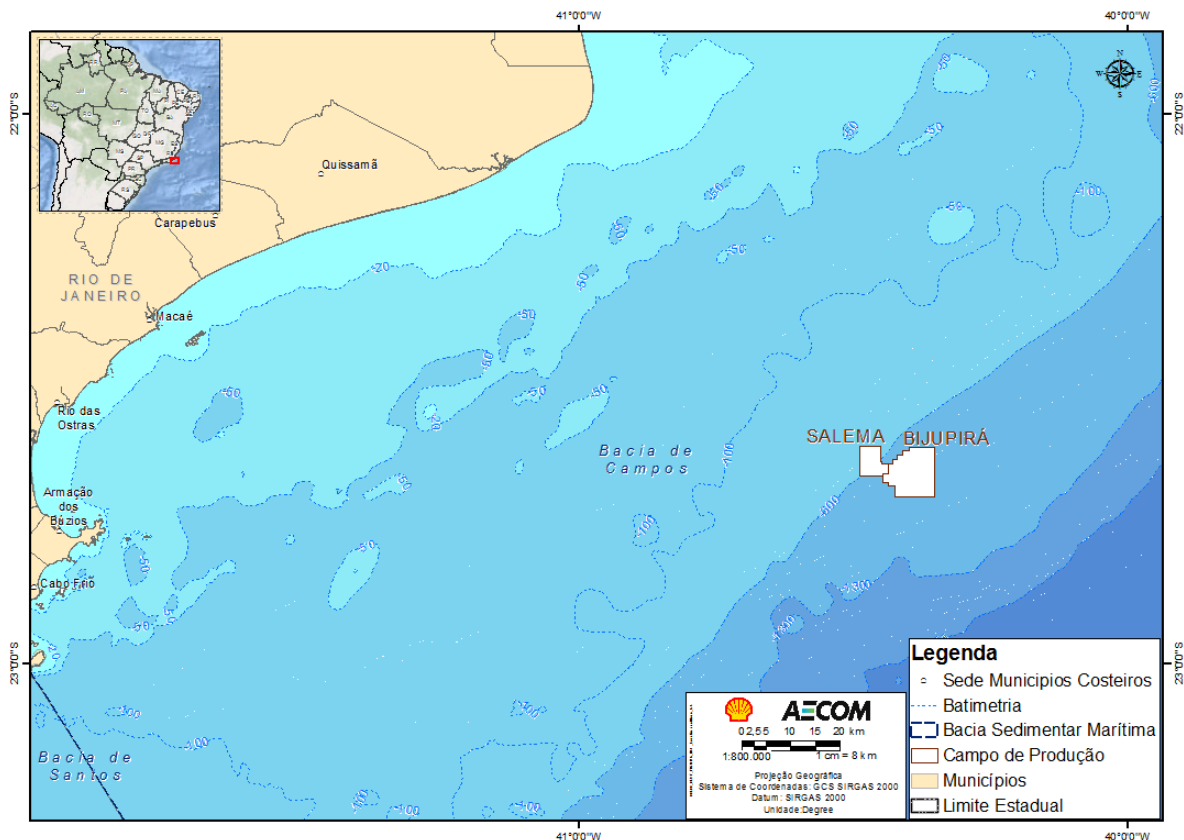


Figura 1 – Localização dos Campos de Bijupirá & Salema, Bacia de Campos (Datum SIRGAS 2000).

3. MÉTODO

Antes do início de realização das coletas para caracterização da fauna e flora incrustada junto ao casco do FPSO Fluminense foi solicitada a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO 821/2017), emitida pela DILIC/IBAMA específica para esta campanha. No processo de emissão da referida ABIO foram enviadas, também, as devidas Declarações de Aceite das Amostras, onde se encontram as informações do local de depósito do material obtido na campanha (**Anexo A**).

METODOLOGIA DE COLETA E PRESERVAÇÃO DAS AMOSTRAS

- As amostragens para caracterização da fauna e flora incrustadas junto ao casco do FPSO foram realizadas em 6 áreas, distribuídas nos dois bordos da unidade, seguindo posições próximo a proa, a meia-nau e próximo a popa (**Figura 2**) (**Tabela 1**);
- As amostragens ocorreram na extremidade mais profunda do casco (infra-fundo) (**Figura 2**);
- Antes da coleta do material cada área foi fotografada (**Figura 6**);
- A coleta dos organismos ocorreu por raspagem manual do casco, executada por mergulhadores;
- Foram realizadas amostragens em área de 30 cm X 30 cm delimitadas por um transecto (**Figura 3A**);
- O material biológico de cada ponto amostral foi coletado durante o mergulho em recipiente adequado previamente identificado (**Figura 3B**).
- As amostras de cada ponto amostral foram preservadas com a utilização de solução de formol a 4% (**Figura 3B**).

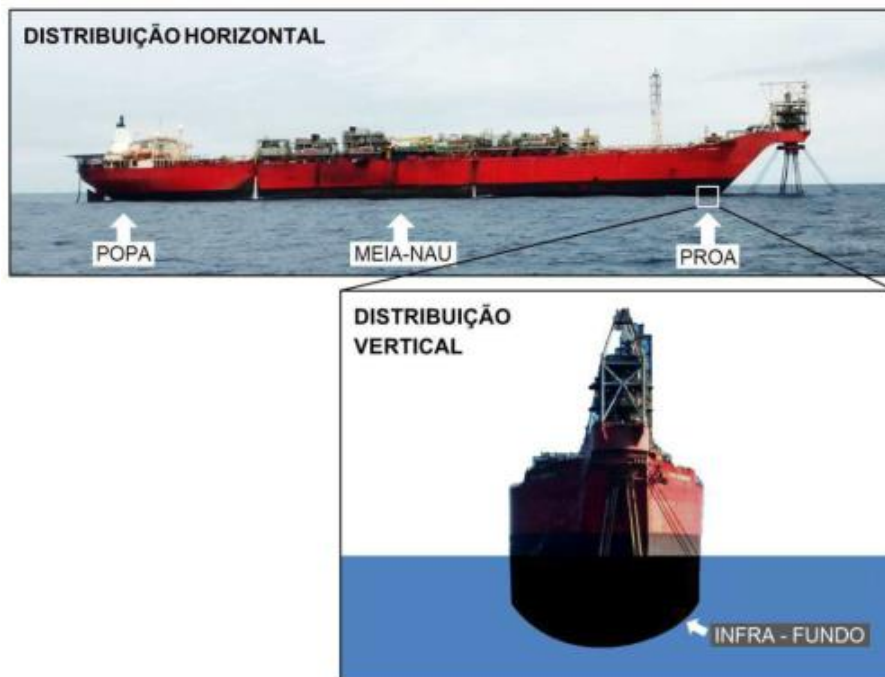


Figura 2 – Distribuição das áreas amostrais ao longo do casco do FPSO Fluminense.



Figura 3 – Área de amostragem delimitada com auxílio de transecto (A) e amostra acondicionada e identificada (B).

Tabela 1 – Dados das áreas amostrais ao longo do casco do FPSO Fluminense.

Área Amostral	Posição em relação ao FPSO	Data de Amostragem
1	Boreste / Proa	14/07/2017
2	Bombordo / Proa	23/07/2017
3	Bombordo / Meia-Nau	28/07/2017
4	Boreste / Meia-Nau	21/02/2018
5	Boreste / Popa	08/03/2018
6	Bombordo / Popa	08/03/2018

IDENTIFICAÇÃO DOS ORGANISMOS

Os organismos coletados (animais e vegetais) foram encaminhados para o Laboratório Benthos Ambiental para sua identificação, onde foram seguidos os seguintes procedimentos:

- Em laboratório, as amostras foram lavadas utilizando-se peneiras de 500 μm de abertura de malha para a retenção da macrofauna;
- Para evitar a contaminação da amostra, a lavagem foi realizada com água corrente proveniente de uma caixa d'água equipada com filtro de 25 μm de abertura de malha e com uma mangueira com fraca pressão d'água para garantir a integridade dos organismos. Todas as peneiras foram cuidadosamente lavadas antes de iniciar outro processo de amostragem;
- Após a lavagem, o material retido foi fixado em álcool a 70%;
- As amostras foram integralmente triadas sob microscópio estereoscópico e todos os indivíduos identificados em menor nível taxonômico possível. Os organismos identificados foram contabilizados e acondicionados em frascos plásticos, etiquetados e conservados em álcool a 70%. Organismos coloniais foram registrados por presença/ausência;
- A macrofauna e os fragmentos vegetais foram identificados segundo bibliografia especializada (chaves taxonômicas).



Figura 4 – Lavagem e triagem das amostras em laboratório.

Destaca-se que, após a identificação, os organismos foram depositados em duas instituições, o Museu Nacional do Rio de Janeiro, para onde foram encaminhadas as poliquetas, e o Laboratório de Ecologia Bentônica da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), que recebeu os demais organismos.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

- O inventário taxonômico completo é apresentado via laudo laboratorial (**Anexo B**), onde também são mencionadas as espécies exóticas observadas. A tabela apresentada no laudo contém os resultados brutos quantitativos de cada área (= abundância), os organismos coloniais foram registrados por presença/ausência (com a indicação de presença como “X”).
- Ao longo deste documento os resultados são apresentados em gráficos e tabelas. Os valores numéricos também foram transformados em densidade (indivíduos/m² ou ind/m²), considerando cada área amostrada como 0,09 m². A tabela de densidade é apresentada no **Anexo C**.
- A estrutura da comunidade foi avaliada através da análise de agrupamento (*cluster*). A análise de agrupamento foi realizada utilizando-se o coeficiente de similaridade de *Bray-Curtis* no programa PC-Ord 6.08



4. RESULTADOS

ANÁLISE QUALITATIVA

O levantamento da fauna e flora incrustada no casco do FPSO Fluminense identificou um total de 94 táxons distintos, sendo 91 de fauna e 3 de flora. A **Tabela 2** abaixo lista os táxons observados agrupados por filos, foram identificados organismos dos filos Porifera, Cnidaria, Bryozoa, Arthropoda, Annelida e Mollusca, além de algas dos filos Chromista e Rhodophyta. Se destacaram, como frequente em todas as áreas amostradas, o coral *Tubastraea coccinea*, o briozoa *Crisia* sp., os artrópodes Stenetriidae e *Elasmopus* sp. e as poliquetas *Chrysopetalum* sp., *Odontosyllis* sp., do gênero *Syllis* (com ao menos 3 espécies distintas) e *Trypanosyllis* sp.. O **Anexo B** apresenta o laudo com o inventário taxonômico dos táxons. No laudo também é destacada a presença de uma espécie exótica, o coral *T. coccinea* (coral-sol), conforme já observado para a região (MANTELATTO, 2012).

Tabela 2 – Fauna e flora identificada ao longo do casco do FPSO Fluminense.

Filo	Táxon	1	2	3	4	5	6
Porifera	Calcaronea		X				
	Demospongiae 1				X	X	X
	Demospongiae				X	X	
	Demospongiae	X	X				
	<i>Tethya</i> sp.	X	X	X	X		X
	Astrophorida	X	X				
Cnidaria	Leptothecata					X	X
	<i>Aglaophenia latecarinata</i>		X				
	Sertulariidae		X		X		
	<i>Tubastraea coccinea</i>	X	X	X	X	X	X
Bryozoa	<i>Crisia</i> sp.	X	X	X	X	X	X
Echinodermata	<i>Tropiometra carinata</i>		1	1			
	<i>Ophidiaster guildingi</i>			1			
	<i>Ophiactis savignyi</i>	6	8	2		3	3
	<i>Ophiothrix</i> sp.					1	
	<i>Eucidaris tribuloides</i>	1		2	1		1
Arthropoda	Cirripedia				7	8	5
	Brachyura	1	4	1	1		
	Caridea			1	1	1	1
	Penaeidea (Dendrobranchiata)	1					
	<i>Leptochelia</i> sp.						9
	Janiridae						4
	Stenetriidae	76	291	124	154	297	125
	<i>Elasmopus</i> sp.	13	126	5	17	17	36
	<i>Leucothoe</i> sp.	3	3	6	4	2	
	<i>Stenothoe</i> sp.	1	8		1	1	4
	Caprellidae				1		2
	<i>Pseudoaginella</i> sp.		6				
	<i>Deutella incerta</i>		2				
	<i>Caprella</i> sp.		3	8			
	<i>Caprella equilibra</i>			1			
	<i>Cymadusa</i> sp.		1	1			2
<i>Erichthonius</i> sp.						10	
Annelida	<i>Chloeia</i> sp.	4	3	3	1		2



Filo	Táxon	1	2	3	4	5	6	
	<i>Chloeia</i> sp.			1				
	Dorvilleidae		2					
	<i>Dorvillea</i> sp.	1						
	<i>Eunice</i> sp.	1	2					
	<i>Leodice</i> <i>Leodice</i> sp.						1	
	<i>Lumbrineris</i> sp.	2			3			
	<i>Acanthopale</i> sp.	2	1					
	<i>Chrysopetalum</i> sp.	14	22	4	7	3	5	
	<i>Eumida</i> sp.			1				
	<i>Phyllodoce</i> sp.	1	1	2				
	<i>Pterocirrus</i> sp.				1			
	<i>Malmgrenia</i> sp.				1			
	<i>Subadyte</i> sp.					3	1	
	<i>Lagisca</i> sp.		6	8				
	<i>Lepidonotus</i> sp.	9	1			3	3	
	<i>Polynoidae</i> sp.	2	6					
	<i>Autolytus</i> sp.			1				
	<i>Exogone</i> sp.	1						
	<i>Inermosyllis</i> sp.	21	29	1				
	<i>Odontosyllis</i> sp. 1	6	12	2	4	3	4	
	<i>Odontosyllis</i> sp. 2		10	9				
	<i>Proceraea</i> sp.	4	3					
	<i>Streptosyllis</i> sp.		3		14	21	11	
	<i>Syllidae</i> sp.	3			6	1	6	
	<i>Syllis</i>							
	<i>Syllis</i> sp.1	50	152	22	128	41	72	
	<i>Syllis</i> sp.2	34	9	68	5	30	26	
	<i>Syllis</i> sp.3				1	4	6	
	<i>Syllis</i> sp.4				5			
	<i>Syllis variegata</i>	11	14	14	6	7	17	
	<i>Trypanosyllis</i> sp.	12	42	6	3	14	11	
	Sabellidae	1						
	<i>Chone</i> sp.						1	
	Serpulidae	1		1				
	<i>Ficopomatus</i> sp.	1					1	
	<i>Salmacina</i> sp.	11	45		26	49	61	
	<i>Ophelia</i> sp.	3		2				
	Polyophtalmus				1	3	1	
	Mollusca	<i>Arca imbricata</i>	2			1	1	1
		<i>Barbatia cancellaria</i>				1		2
<i>Isognomon alatus</i>		1	7			3	11	
<i>Chama congregata</i>		6	2					
<i>Gastrochaena hians</i>		4		1	2			
Mytilidae		1						
<i>Gregariella coralliophaga</i>		3	1					
<i>Lithophaga antillarum</i>		1						
<i>Lithophaga bisulcata</i>					1		4	
<i>Musculus lateralis</i>					5	5	4	
<i>Botula fusca</i>			1					
<i>Leptopecten bavayi</i>		3				1		
<i>Chama</i>							1	
<i>Petaloconchus erectus</i>		4						
<i>Puncturella pauper</i>			4	2	3	1		





Filo	Táxon	1	2	3	4	5	6
	<i>Puncturella granulata</i>				1	1	
	<i>Littorinimorpha Emarginula</i> sp.		2				
	<i>Caecum</i> (Brochina)					1	1
	Dentaliida				1		
Chromista	<i>Dictyota Dictyota</i> sp.			X			
	<i>Dictyopteris Dictyopteris</i> sp.	X					
Rhodophyta	<i>Caloglossa Caloglossa</i> sp.						X

X = indicador de presença. Utilizado para organismos coloniais e flora.

Por área foram observados entre 34 e 46 táxons distintos (**Figura 5**). A **Figura 6** ilustra cada área momentos antes da coleta, em todas as imagens se observa a presença de coral-sol, distribuído ao longo de todo o transecto nas 6 áreas.

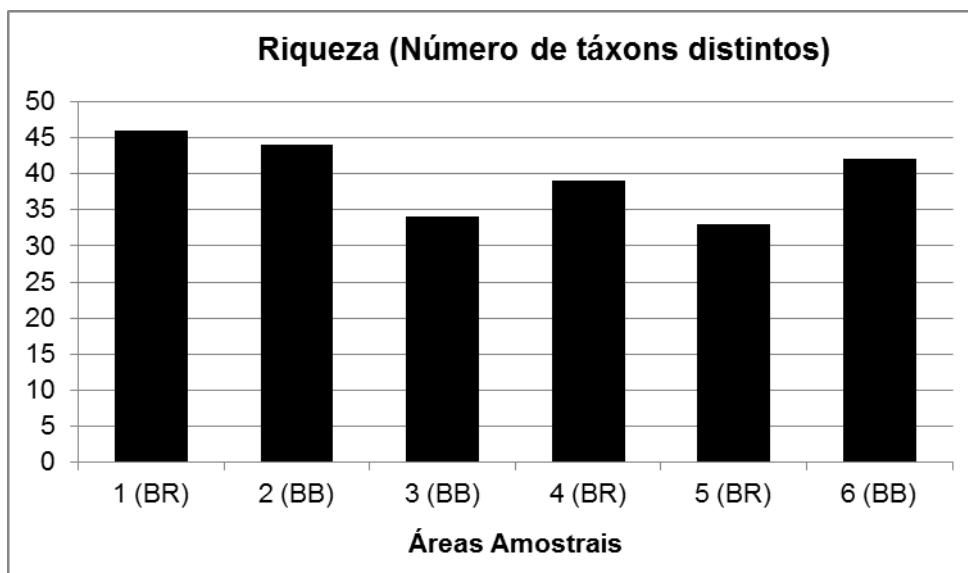


Figura 5 – Riqueza (nº de táxons distintos) por área ao longo do casco do FPSO Fluminense. *BR = boreste e BB = bombordo.



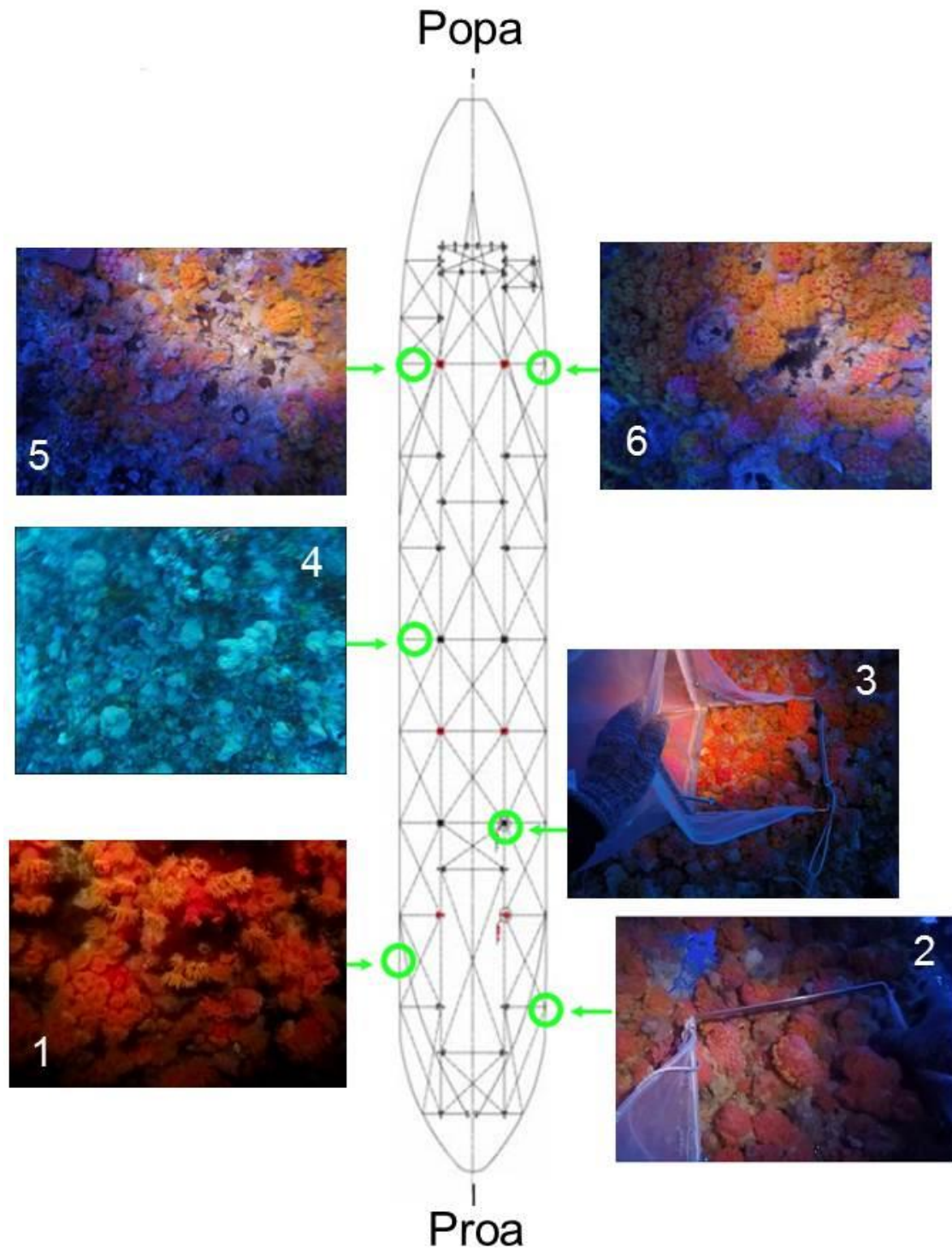


Figura 6 – Imagens de cada área amostral, momentos antes da coleta, com sua respectiva posição ao longo do casco do FPSO Fluminense.

Em cada área amostrada observou-se uma composição similar, com uma maior diversidade de poliquetas (filo Annelida), seguidos de artrópodes e moluscos (filos Arthropoda e Mollusca) (Figura 7).

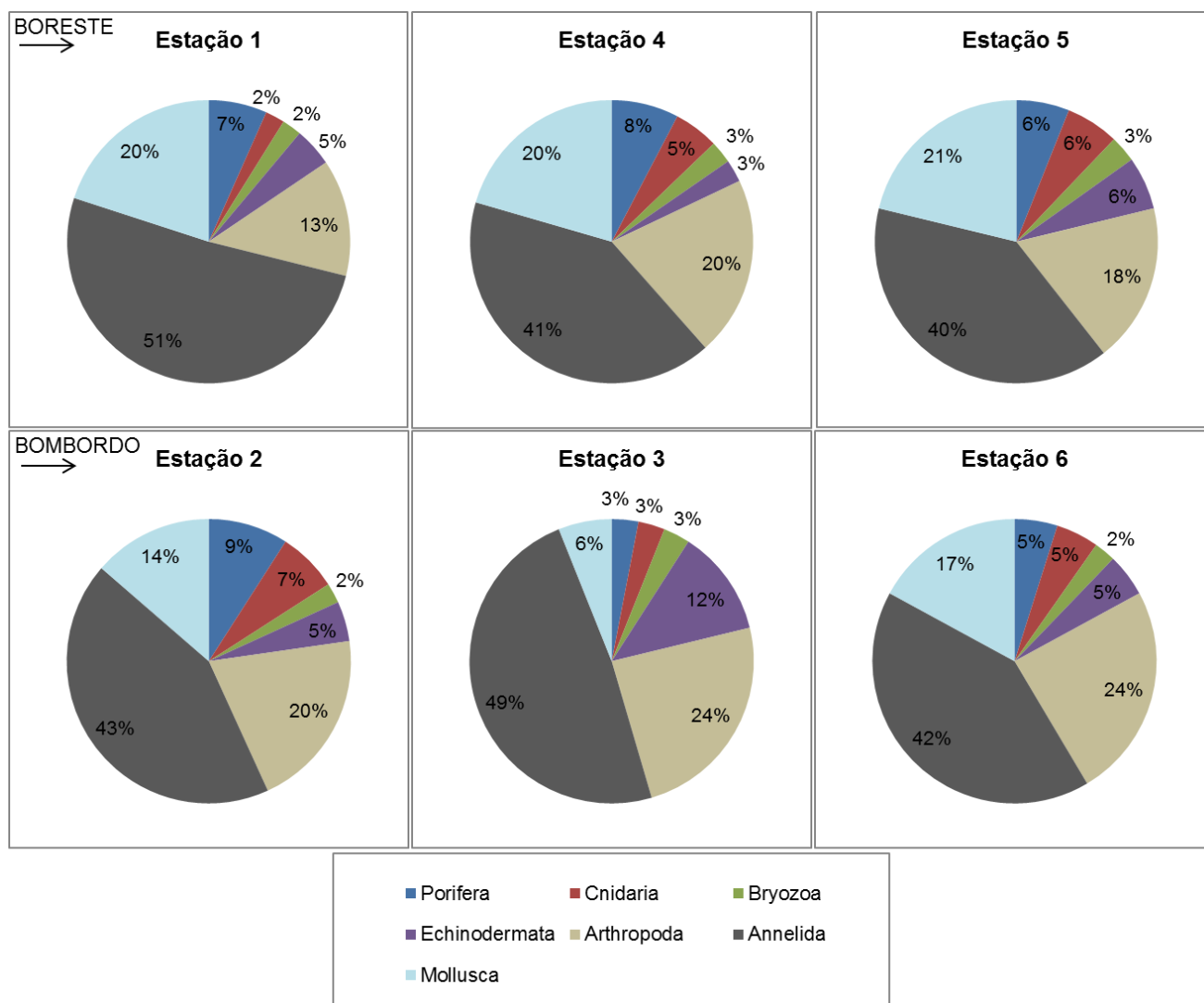


Figura 7 – Contribuição qualitativa (nº de táxons) por filo dentre os organismos observados ao longo do casco do FPSO Fluminense.

No gráfico a seguir observam-se os números de táxons por filo, com valores similares por filo entre as áreas amostradas. Na área 1 ocorreu a maior diversidade de poliquetas, já a área 3 apresentou maior diversidade relativa de equinodermatas (**Figura 8**).



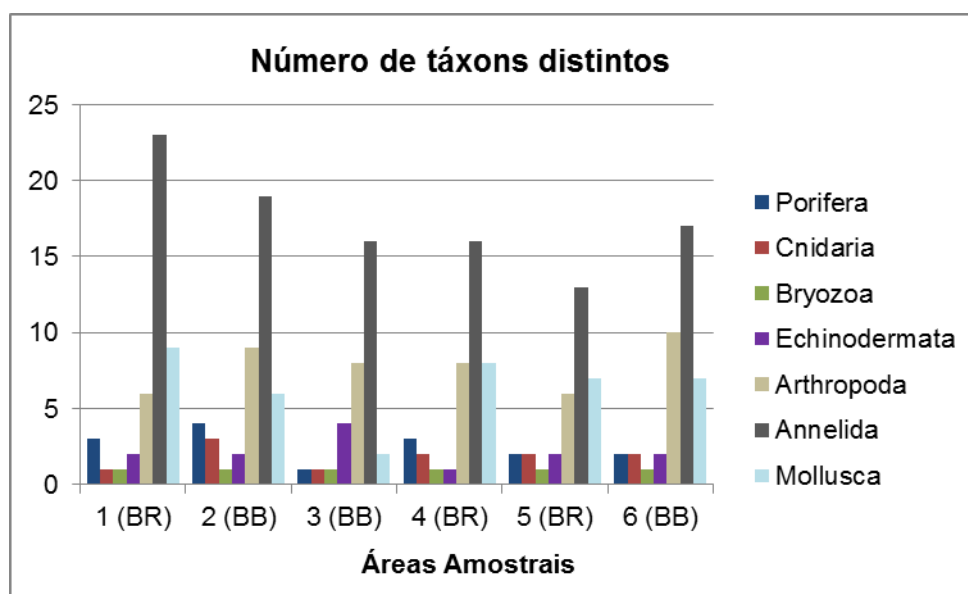


Figura 8 – Riqueza (nº de táxons distintos) por filo ao longo do casco do FPSO Fluminense. * BR = boreste e BB = bombordo.

ANÁLISE QUANTITATIVA

Na **Figura 9** observa-se a densidade média de organismos por área, onde os menores valores ocorreram nas áreas 1 e 3 (3.577,78 e 3.344,44 ind/m², respectivamente) e o maior na área 2 (9.255,56 ind/m²).

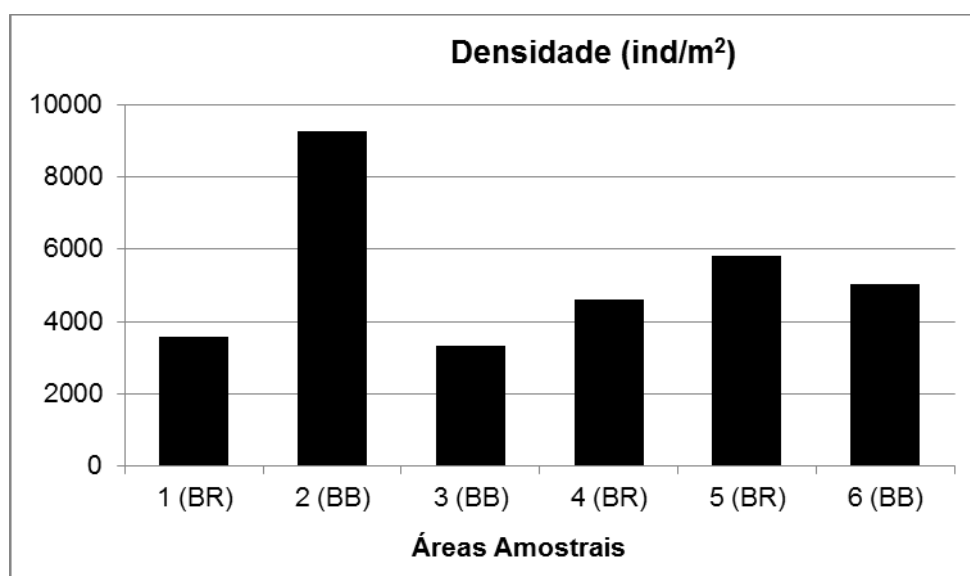


Figura 9 – Densidade (ind/m²) por área ao longo do casco do FPSO Fluminense. *BR = boreste e BB = bombordo.

Em relação à abundância, observa-se um predomínio de artrópodes e poliquetas ao longo das áreas amostradas, é importante notar que o gráfico apresenta somente os filos quantificados por indivíduo, não os coloniais, como é o caso dos corais (**Figura 10**).

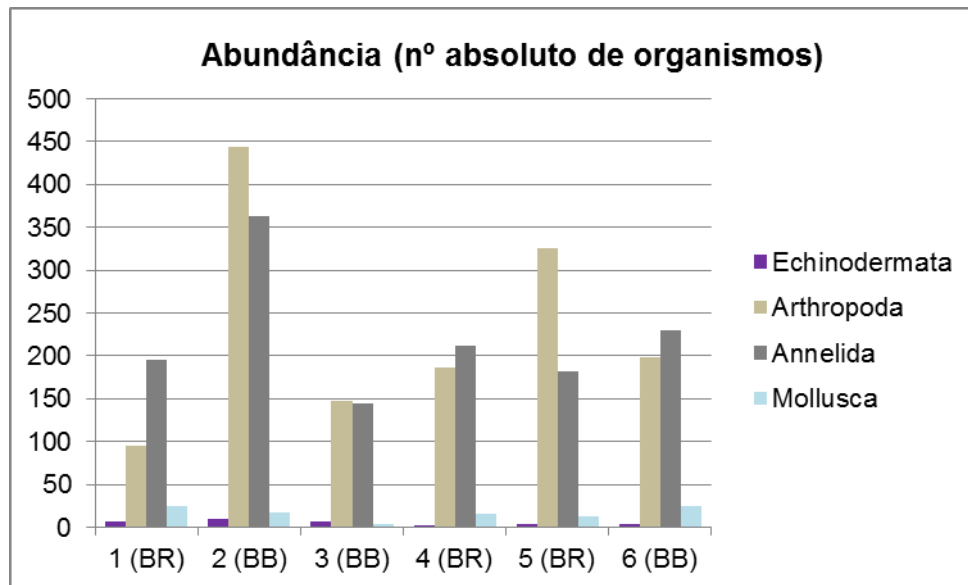


Figura 10 – Abundância por filo ao longo do casco do FPSO Fluminense. *Apresentados somente os filios de organismos não coloniais. **BR = boreste e BB = bombordo.

A **Tabela 3** apresenta os 10 organismos mais abundantes ao longo das áreas analisadas. Observa-se a maior abundância de dois artrópodes, indivíduos da família Stenetriidae e do gênero *Elasmopus* sp., os demais organismos que se destacaram corresponderam a poliquetas, principalmente da família Syllidae (família dos anelídeos citados na tabela, com exceção de *Salmacina* sp. e *Chrysopetalum* sp.).

A família Stenetriidae inclui isópodos de oceano profundo que habitam entre o sul da América do Sul e a Antártica (além de outras regiões geográficas), típicos das zonas litoral e sublitoral e encontrados principalmente associados a recifes de corais (SEROV & WILSON, 1995).

O gênero *Elasmopus* sp. corresponde a um anfípoda amplamente distribuído em águas quentes e tropicais do Atlântico, Pacífico e Oceanos indianos, além do mar Mediterrâneo. Os organismos são geralmente encontrados em águas associadas a macrofitobentos, esponjas, zoantídeos e sedimentos de cascalho (SOUZA-FILHO & SENNA 2009).

Em relação à família Syllidae, cabe mencionar que é uma das mais diversas famílias de poliquetas, com mais de 700 espécies, que podem viver em vários tipos de substratos e faixas de profundidades (PARESQUE *et al.*, 2016). Vale dizer, ainda, que de acordo com DEAN (2008), as espécies do gênero *Syllis* são consideradas indicadoras de ambientes marinhos não poluídos. O autor se baseou nos trabalhos de BELLAN (1980) e BELLAN *et al.* (1988 *apud* DEAN, 2008), que estabeleceram os que eles chamaram de "índice de poluição de anelídeos", para caracterizar a presença ou ausência de distúrbios/poluição em comunidades.



Tabela 3 – Os 10 táxons de organismos mais abundantes ao longo do casco do FPSO Fluminense. *Considerados somente os organismos não coloniais.

Táxon	Abundância Total (soma das 6 áreas)	Densidade Média por Área (ind/m ²)
Stenetriidae ¹	1067	1975,93
<i>Elasmopus</i> sp. ¹	214	396,30
<i>Syllis</i> sp. ²	465	861,11
<i>Salmacina</i> sp. ²	192	355,56
<i>Syllis</i> sp. ²	172	318,52
<i>Trypanosyllis</i> sp. ²	88	162,96
<i>Syllis variegata</i> ²	69	127,78
<i>Chrysopetalum</i> sp. ²	55	101,85
<i>Inermosyllis</i> sp. ²	51	94,44
<i>Streptosyllis</i> sp. ²	49	90,74

1. Arthropoda; 2. Annelida

Em relação a flora, foram observadas algas pardas (filo Chromista, classe phaeophyceae) e algas vermelhas ou rodofíceas (Filó Rodophyta). Fragmentos de algas foram identificados nas áreas 1 (*Dictyopteris Dictyopteris* sp.), 3 (*Dictyopteris Dictyopteris* sp.) e 6 (*Caloglossa Caloglossa* sp.) (**Anexo B**).

Uma análise de agrupamento cluster a partir dos resultados das áreas amostradas demonstrou a similaridade geral da composição, com lados com similaridades superiores a 60% e unindo áreas afastadas entre si ou de bordos distintos (**Figura 11**). A mais alta similaridade entre as áreas 1 e 3 se deveu a valores de abundância/densidade por táxon em ordens de grandeza semelhantes, além da maioria dos 34 táxons observados nesta área também terem sido reportados para a área 1.

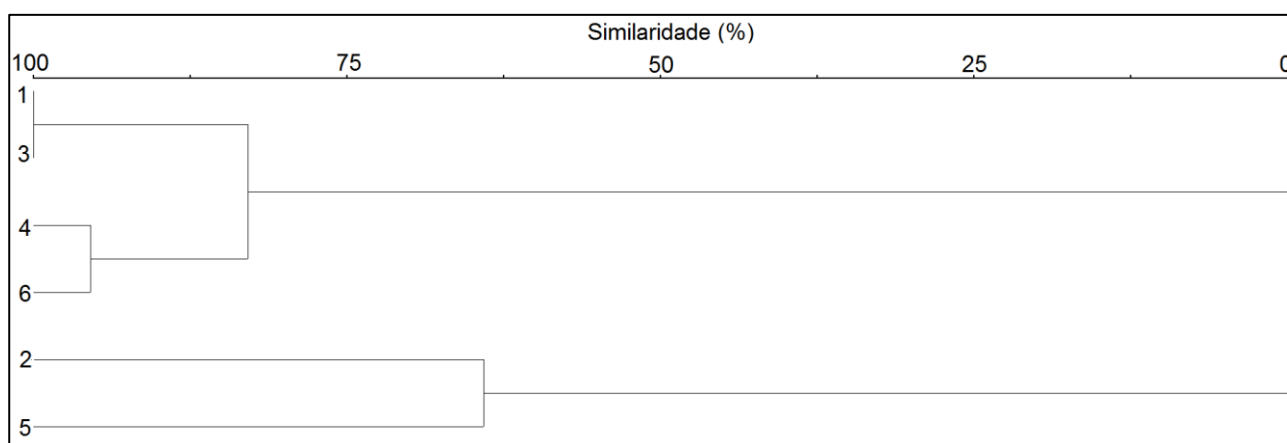


Figura 11 – Análise de agrupamento das amostras através do índice de similaridade de Bray–Curtis ao longo do casco do FPSO Fluminense.



Ocorrência de Espécie Exótica

A amostragem realizada permitiu a identificação de uma espécie exótica, o Coral Sol *Tubastraea coccínea*. Apesar de sua distribuição não ter se destacado como valor numérico ao longo dos gráficos, devido a ser sinalizada somente a presença de colônias desta espécie em cada transecto (por ser um organismo colonial), a **Figura 6** permitiu notar a distribuição de pólipos bem estabelecidos ao longo de todo o transecto das 6 áreas, inclusive do entorno dos mesmos.

O coral-sol possui determinadas características biológicas que potencializam seu sucesso como bioinvasor, com estratégias reprodutivas e de sobrevivência, típicas de espécies oportunistas. Entre essas estratégias, se destacam o hermafroditismo simultâneo e a capacidade de incubação de larvas, que confere às espécies a capacidade de se reproduzir através de larvas geradas tanto de forma sexuada quanto assexuada (AYRE & RESING, 1986; DE PAULA, 2007; DE PAULA *et al.*, 2014). Além disto, tem capacidade de grande produção de larvas ao longo do seu ciclo de vida, aliada a uma idade reprodutiva precoce (DE PAULA, 2007) e altas taxa de crescimento (DE PAULA *et al.*, 2014).

O período de viabilidade das larvas também é uma característica importante. As larvas produzidas pelas colônias de *T. coccínea* podem se manter viáveis por até 18 dias, possuindo a habilidade de se assentar rapidamente, próximo as colônias parentais (DE PAULA & CREED, 2005; DE PAULA *et al.*, 2014). Adicionalmente, essa espécie de coral-sol não parece apresentar uma especificidade por determinado tipo de substrato, se assentando virtualmente em qualquer tipo de substrato consolidado (CREED & DE PAULA, 2007). Recentemente foram reportados diferentes mecanismos de propagação para estas espécies invasoras, como a capacidade de *T. coccínea* para o “polyp bail-out” (CAPEL *et al.*, 2014), que consiste na habilidade de destacar o tecido do pólipos da colônia, com abandono de esqueleto e subsequente fixação no substrato em novo local. Após a fixação, se segue a síntese de um novo esqueleto. Essa espécie também possui grande capacidade de regeneração a partir de fragmentos de esqueleto com tecido (LUZ *et al.*, 2016).

Uma vez estabelecido, o coral-sol pode gerar impactos na biota através da alteração da estrutura da comunidade bentônica e de sua funcionalidade (DE PAULA, 2007). Diversos autores, como SIMBERLOFF & VON HOLLE (1999), LAGES *et al.* (2011), RIUL *et al.* (2013), MANTELATTO & CREED (2014), ROSA (2015) e MIRANDA *et al.* (2016) mencionaram competições por espaço com outras espécies e/ou a utilização das colônias de coral-sol como substrato para estabelecimento de outros organismos exóticos.

E relação a sua proliferação, OIGMAN-PSZCZOL *et al.* (2017) destacaram evidências de que a dispersão desses organismos não estaria associada à eventos de longa distância, como dispersão larval por água de lastro e/ou correntes, e de que a bioincrustação em plataformas de petróleo e/ou navios de perfuração teria sido o principal vetor de introdução da espécie na costa brasileira. O coral-sol apresenta uma distribuição agregada (assentamento de larvas próximo à colônia de origem) e um curto período de fase planctônica, o que explicaria porque larvas de coral-sol ou de qualquer outra espécie de coral não são encontradas em tanques de água de lastro. Os mesmos autores salientam que os corais estão normalmente ausentes em navios e barcos modernos (ex: embarcações de suprimento), quando comparados a outros organismos incrustantes, em função do movimento rápido associado à esses barcos, e por outro lado, sobrevivem bem incrustados em objetos com movimento lento, como plataformas de petróleo ou monoboias.



5. CONCLUSÃO

O presente documento apresentou a composição faunística e florística incrustada ao longo do casco do FPSO Fluminense, não tendo sido observadas variações significativas entre as 6 áreas analisadas. A similaridade entre as áreas sugere uma composição homogênea ao longo da região infra-fundo do casco da unidade.

Foram identificados organismos dos filos Porifera, Cnidaria, Bryozoa, Arthropoda, Annelida e Mollusca, além de algas dos filos Chromista e Rhodophyta. Através das imagens foi possível identificar o coral-sol (cnidária *Tubastraea coccínea*) se destacando ao longo dos transectos no casco da unidade. Em número de táxons e abundância se destacaram artrópodes e poliquetas (Filos Arthropoda e Annelida).

Como espécie exótica, foi identificada apenas a *T. coccínea*, espécie já reportada como invasora na Bacia de Campos e em outras regiões da costa Brasileira (De Paula & Creed, 2004; Capel et al., 2014; Costa et al., 2014). O coral-sol é conhecidamente uma espécie oportunista (De Paula & Creed, 2004), que pode estar influenciando na composição da fauna e flora incrustada na unidade. Tanto a avaliação qualitativa quanto as imagens obtidas nos pontos amostrais indicam uma relevante ocorrência desta espécie confirmando sua ampla distribuição ao longo do caso do FPSO Fluminense.

A presença do coral-sol ao longo do casco da unidade indica a necessidade de um planejamento específico para o descomissionamento da mesma, a qual deverá considerar medidas que minimizem a dispersão da espécie durante seu deslocamento. A Shell manterá constante monitoramento e colaboração no processo de desenvolvimento do “Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Coral Sol (*Tubastraea* spp.)”, o qual deverá consolidar as diretrizes estabelecidas na oficina de elaboração do referido plano, realizada na sede do Ministério do Meio Ambiente em Brasília entre 12 e 16 de Março de 2018. O acompanhamento deste processo por parte da empresa será contínuo, de forma que toda e qualquer ação que venha a ser tomada esteja em linha com o que for estabelecido neste plano após a sua publicação, minimizando a possibilidade de potencialização da disseminação deste organismo.





6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayre, D.J., Resing, J.M., 1986. Sexual and asexual production of planulae in reef corals. *Marine Biology* 90, 187-190.
- Batista, D., Gonçalves, J.E.A., Messano, H.F., Altvater, L., Canderlla, R., Elias, L.M.C., De Messano, L.V.R., Apolinário, M., Coutinho, R., 2017. Distribution of the invasive Orange cup coral *Tubastraea coccinea* Lesson, 1829 in an upwelling área in the South Atlantic Ocean fifteen years after its first record. *Aquatic Invasion* 12: in press.
- Cairns, S.D., 2000. A revision of the shallow-water azooxanthellate Scleractinia of the Western Atlantic. *Stud. Nat. Hist. Caribb.*, 75: 1-240.
- Capel, K.C.C., Migotto, A.E., Zilberberg, C., Kitahara, M.V., 2014. Another tool towards invasion? Polyp “bail-out” in *Tubastraea coccinea*. *Coral Reefs* 33, 1165-1165.
- Castro, C.B., Pires, D.O., 2001. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. *Bull. Mar. Sci.* 69, 357e371.
- Costa, T.J.F., Pinheiro, H.T., Teixeira, J.B., Mazzei, E.F., Bueno, L., Hora, M.S.C., Joyeux, J.-C., Carvalho-Filho, A., Amado-Filho, G., Sampaio, C.L.S., Rocha, L.A., 2014. Expansion of an invasive coral species over Abrolhos Bank, Southwestern Atlantic. *Marine Pollution Bulletin* 85, 252-253.
- Creed, J.C., Fenner, D., Sammarco, P., Cairns, S., Capel, K., Junqueira, A.O.R., Cruz, I., Miranda, R.J., Carlos-Junior, L., Mantellato, M.C., Oigman-Pszczol, S., 2016. The invasion of the azooxanthellate coral *Tubastrea* (Scleractinia: Dendrophylliidea) throughout the world: history, pathways and vectors. *Biol Invasions*.
- Dean, H. K. 2008. The use of polychaetes (Annelida) as indicator species of marine pollution: a review. Disponível em: <https://revistas.ucr.ac.cr/>. Acessado em junho de 2017.
- De Paula, A.F., Pires, D.O., Creed, J.C., 2014. Reproductive strategies of two invasive sun corals (*Tubastraea* spp.) in the southwestern Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 94, n. 03, 481-492.
- De Paula, A.F., 2007. Biologia reprodutiva, crescimento e competição dos corais invasores *Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis* (Scleractinia: Dendrophylliidae) com espécies nativas. Thesis. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.
- De Paula, A.F., Creed, J.C., 2004. Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case of accidental introduction. *Bull. Mar. Sci.* 74, 175e 183.
- De Paula, A.F., Creed, J.C., 2005. Spatial distribution and abundance of nonindigenous coral genus *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) around Ilha Grande, Brazil. *Braz. J. Biol.* 65, 661e673.
- Fenner, D., 1999. New observations on the stony coral (Scleractinia, Milleporidae, and Stylasteridae) species of beliza (Central America) and Cozumel (Mexico). *Bull. Mar. Sci.* 64, 143-154.
- Fenner, D., 2001. Biogeography of three Caribbean corals (Scleractinia) and a rapid range expansion of *Tubastraea coccinea* into the Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sci.*, 69: 1175-1189.
- Fenner, D.K., Banks, K., 2004. Orange cup coral *Tubastraea coccinea* invades Florida and the Flower Garden Banks, Northwestern gulf of Mexico. *Coral Reefs* 23, 505e507.
- Lages, B.G., Fleury, B.G., Menegola, C., Creed, J.C., 2011. Change in tropical rocky shore communities due to an alien coral invasion. *Marine Ecology Progress Series* 438, 85-96.
- Luz, B.L., Capel, K.C., Migotto, A.E., Zilberberg, C., Kitahara, M.V., 2016. A polyp from nothing: the extreme regeneration capacity of the invasive sun corals *Tubastraea coccinea* and *T. tagusensis*. In:



- 13th International Coral Reef Symposium, 2016, Honolulu. Abstract Book - 13th International Coral Reef Symposium. p. 207.
- Mantelatto, M. C. 2012. Distribuição e abundância do coral invasor *Tubastraea* spp. Dissertação de Mestrado—Rio de Janeiro: Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- Mantelatto, M.C., Creed, Joel, C., 2014. Non-indigenous sun corals invade mussel beds in Brazil. *Marine Biodiversity*, p. 1-2.
- Mantelatto, M.C., Pires, L.M., Oliveira, G.J.G., Creed, J.C., 2015. A test of the efficacy of wrapping to manage the invasive corals *Tubastraea tagusensis* and *T. coccinea*. *Management of Biological Invasions* 6(4):367-374.
- Mantelatto, M.C., Creed, J.C., Mourão, G.G., Migotto, A.E., Lindner, A., 2011. Range expansion of the invasive corals *Tubastraea coccinea* and *Tubastraea tagusensis* in the Southwest Atlantic. *Coral Reefs* 30, 397.
- Miranda, R.J., Cruz, I.C., Barros, F., 2016. Effects of the alien coral *Tubastraea tagusensis* on native coral assemblages in a southwestern Atlantic coral reef. *Marine Biology*, 163(3), 1-12.
- Oigman-Pszczol, S., Creed, J., Fleury, B., Mantelatto, M. C., Capel, K. C. C., Meireles, C., Cabral, D., Masi, B. & Junqueira, A. 2017. O controle da invasão do coral-sol no Brasil não é uma causa perdida. *Ciência e Cultura*, 69(1), 56-59.
- Paresque, K., Fukuda, M. V., Nogueira, J. M. M.. 2016 . Branchiosyllis, Haplosyllis, Opisthosyllis and Trypanosyllis (Annelida: Syllidae) from Brazil, with the Description of Two New Species. Acessado em maio de 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153442>
- Riul, P., Targino, C.H., Jnior, L.A.C., Creed, J.C., Horta, P.A., Costa, G.C., 2013. Invasive potential of the coral *Tubastraea coccinea* in the southwest Atlantic. *Marine Ecology Progress Series* 480, 73-81.
- Rosa, F.B.S., 2015. Avaliação experimental do efeito dos corais invasores *Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis* (Scleractinia: Dendrophylliidae) sobre a assembleia de moluscos de uma comunidade bentônica, In Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Ruiz, G.M., Carlton, J.T., Grosholz, E.D., Hines, A.H., 1997. Global invasions of marine and estuarine habitats by non-indigenous species: mechanisms, extent, and consequences. *American Zoologist*, v. 37, n. 6, 621-632.
- Ruiz, G.M., Carlton, J.T., 2003. *Invasive Species: Vectors and Management Strategies*. Island Press, Washington, USA.
- Sampaio, C.L.S., Miranda, R.J., Nogueira, R.M., Nunes, J.A.C.C., 2012. New occurrences of the nonindigenous orange cup corals *Tubastraea coccinea* and *T. tagusensis* (Scleractinia: Dendrophylliidae) in Southwestern Atlantic. *Check List*. 8, 528e530.
- Serov, P.A. & Wilson, G.D.F. 1995. A Review of the Stenetriidae (Crustacea: Isopoda: Asellota). *Rec. Aust. Mus.* 47(1): 39–82
- SHELL, 2017. Shell Brasil. Disponível em <http://www.shell.com.br/sobre-a-shell/nossos-negocios/bijupira-e-salema.html>. Acessado em novembro de 2017.
- Silva, A.G., De Paula, A., Fleury, B.G., Creed, J.C., 2014. Eleven years of range expansion of two invasive corals (*Tubastraea coccinea* and *Tubastraea tagusensis*) through the southwest Atlantic (Brazil). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 141:9-16.



- Simberloff, D., Von Holle, B., 1999. Positive interactions of nonindigenous species: invasional meltdown? *Biol. Invasions*, v. 1, 21–32.
- Souza-Filho, J.F. & Senna, A.R. 2009. Two new species of the genus *Elasmopus* Costa, 1853 (Amphipoda: Gammaridea: Maeridae) from off the Northeast Brazilian coast. *Zootaxa* 2301: 55–68
- Vaughan, T.W., Wells, J.W., 1943. Revision of the suborders families, and genera of the scleractinia. *Geological Society of America Special Papers* 44, 1-394.



7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Os responsáveis pela elaboração deste documento encontram-se na **Tabela 4 – Responsáveis técnicos.** abaixo:

Tabela 4 – Responsáveis técnicos.

Nome	Formação	Função	Registro Profissional	CTF IBAMA	Assinatura
Flávia Merchiorato	Química Pós-Graduada em Gestão Ambiental	Gerente do Projeto	CRQ - 03212720	209905	
Natália Saisse	Bióloga/UFF - Pós Gestão Ambiental – UFRJ/Instituto Brasil PNUMA	Coordenadora Geral	CRBio 91223/02	4252747	
Liana Silva	Oceanógrafa Pós-Graduada em Análise Ambiental e Gestão Msc. Engenharia Ambiental	Elaboração do Relatório	Não aplicável	2881676	
Luiz Henrique Barbosa	Oceanógrafo/FURG M.Sc. Oceanografia Física, Química e Geológica/FURG	Revisão do Relatório	Não aplicável	521520	



		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:		
209905	25/04/2018	25/04/2018	25/07/2018		
Dados básicos:					
CPF: 038.492.496-46					
Nome: FLAVIA DE OLIVEIRA MERCHIORATTO					
Endereço:					
logradouro: PRAIA DE BOTAFOGO					
N.º: 440		Complemento: 24 ANDAR			
Bairro: BOTAFOGO		Município: RIO DE JANEIRO			
CEP: 22250-040		UF: RJ			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA					
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade			
2132-05	Químico	Interpretar dados químicos			
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.					
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.					
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.					
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.					
Chave de autenticação			Y44AY262T1S6A9HS		





		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:		
4252747	25/04/2018	25/04/2018	25/07/2018		
Dados básicos:					
CPF: 124.237.227-02					
Nome: NATÁLIA ESTEVES DE OLIVEIRA SAISSE					
Endereço:					
logradouro: PRAIA DE BOTAFOGO					
N.º: 440		Complemento: 24 ANDAR			
Bairro: BOTAFOGO		Município: RIO DE JANEIRO			
CEP: 22250-040		UF: RJ			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA					
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade			
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental			
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.</p> <p>O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.</p>					
Chave de autenticação			WGSLZ9K2F95H7BS5		





 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2881676	18/06/2018	18/06/2018	18/09/2018
Dados básicos:			
CPF: 105.910.507-14			
Nome: LIANA ALVES FREITAS DA SILVA			
Endereço:			
logradouro: RUA ITACURUÇA			
N.º: 77		Complemento: BLOCO B AP204	
Bairro: TIJUCA		Município: RIO DE JANEIRO	
CEP: 20510-150		UF: RJ	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2134-05	Geólogo	Controlar serviços de geologia, geofísica e oceanografia	
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria	
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.</p> <p>O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.</p>			
Chave de autenticação		BPBAC6QEHA743YIZ	



		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:		
521520	18/05/2018	18/05/2018	18/08/2018		
Dados básicos:					
CPF: 036.367.386-58					
Nome: LUIZ HENRIQUE CAPOTORTO BARBOSA					
Endereço:					
logradouro: RUA POMPEU LOUREIRO					
N.º: 126		Complemento: 301			
Bairro: COPACABANA		Município: RIO DE JANEIRO			
CEP: 22061-000		UF: RJ			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA					
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade			
2134-05	Geólogo	Pesquisar natureza geológica, geofísica e oceanográfica			
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria			
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.					
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.					
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.					
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.					
Chave de autenticação			CYBUT3H8Z41J6IQD		

