

II.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental visa retratar a qualidade ambiental da área de abrangência dos estudos, relativos à atividade de perfuração marítima no Bloco C-M-541, na Bacia de Campos, definida no item II.4 – Área de Estudo.

No diagnóstico ambiental, são indicadas as principais características dos diversos fatores que compõem o sistema ambiental, de forma a permitir o entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os meios físico, biótico e socioeconômico da área de estudo, bem como subsidiar a identificação e avaliação dos impactos e riscos decorrentes da atividade.

A caracterização dos diversos fatores ambientais integrantes dos meios físico, biótico e socioeconômico foi realizada a partir de dados primários e/ou secundários obtidos para a região, conforme a disponibilidade de informações e as diretrizes do Termo de Referência (TR) SEI Nº 7284259.

Como a área em que se insere a atividade da TOTAL já foi abarcada por diversos estudos ambientais, no âmbito de outros processos de licenciamento, o TR SEI Nº 7284259, específico para a atividade em questão, dispensou a elaboração de alguns itens do diagnóstico ambiental e, para outros solicitou apenas uma atualização, caso a empresa julgasse pertinente.

Nesse contexto, o TR SEI Nº 7284259 indicou alguns processos de licenciamento, da Petrobras, dos quais constavam informações disponíveis sobre a região onde está inserida a atividade de perfuração marítima em foco, quais sejam:

- Processo IBAMA Nº 02001.005368/2003-31 - EIA/RIMA da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Campos – AGBC; e
- Processo IBAMA Nº 02001.005368/2003-31 - Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos - PCRBC.

Para o melhor conhecimento da área do bloco, porém, foi desenvolvido o Projeto de Caracterização Ambiental – PCA, onde foram coletadas e analisadas amostras para a caracterização físico-química e biológica de água e sedimento. Os dados obtidos no PCA subsidiaram tanto o diagnóstico do Meio Físico, no que se refere à qualidade das águas e sedimentos, quanto o Meio Biótico, que apresenta os principais resultados obtidos para as comunidades planctônicas e bentônicas locais.

O PCA executado seguiu as diretrizes constantes na Nota Técnica 01/2019 (SEI n.º 4142461) e seu anexo (SEI n.º 5238137), conforme estabelecido no TR SEI Nº 7284259.

Assim, considerando as informações solicitadas no TR SEI Nº 7284259, os dados constantes nos processos acima discriminados e aqueles obtidos no PCA implementado, o diagnóstico ambiental encontra-se estruturado conforme a **Tabela II.5 - 1**, a seguir.

Tabela II.5 - 1: Estrutura do Diagnóstico Ambiental dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico

II.5.1 Meio Físico	
II.5.1.1 – Meteorologia e Oceanografia	Item não apresentado – TR SEI Nº 7284259 dispensa a geração de novas informações, com base nas já apresentadas nos seguintes processos: <ul style="list-style-type: none">Processo Nº 02001.005368/2003-31- - EIA/RIMA da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Campos – AGBC.Processo Nº 02001.005368/2003-31 - Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos - PCRBC.
II.5.1.2 – Geologia e Geomorfologia	
II.5.1.3 – Qualidade da Água e do Sedimento	Caracterização com base nos dados obtidos no PCA.
II.5.2 Meio Biótico	
Caracterização das comunidades planctônicas e bentônicas com base nos dados obtidos no PCA.	
II.5.3 Meio Socioeconômico	
Item não apresentado – TR SEI Nº 7284259 dispensa a geração de novas informações, tendo em vista as já disponibilizadas nos seguintes processos: <ul style="list-style-type: none">Processo Nº 02001.005368/2003-31- - EIA/RIMA da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Campos – AGBC.Processo Nº 02001.005368/2003-31 - Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos - PCRBC.Projetos de Educação Ambiental executados pela Petrobras na Bacia de Campos	
II.5.4 Síntese da Qualidade Ambiental	
Item desenvolvido conforme diretrizes do TR SEI Nº 7284259.	

A seguir são apresentados os diagnósticos dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, elaborados de acordo com a tabela acima.

Vale ressaltar que o relatório do PCA é apresentado, na íntegra, em volume próprio anexo ao presente documento.

II.5.1. Meio Físico

II.5.1.1. Meteorologia e Oceanografia

O Termo de Referência (TR) SEI Nº 7284259, específico para a Atividade de Perfuração Marítima no Bloco C-M-541, na Bacia de Campos, dispensa a apresentação dos itens de Meteorologia e Oceanografia, tendo como base os estudos já disponíveis sobre o assunto, especialmente os que constam no processo IBAMA Nº 02001.005368/2003-31, da Petrobras. São integrantes do processo mencionado o EIA/RIMA da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Campos – AGBC e o Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos – PCR-BC.

II.5.1.2. Geologia e Geomorfologia

Para os itens de Geologia e Geomorfologia, também, é dispensada a geração de novas informações, considerando os processos acima discriminados, salvo se julgada pertinente a atualização desses estudos. A TOTAL considera que os estudos existentes permanecem válidos, não sendo necessária a sua atualização.

II.5.1.3. Qualidade da Água e do Sedimento

O Termo de Referência (TR) SEI Nº 7284259, específico para a Atividade de Perfuração Marítima no Bloco C-M-541, localizado na Bacia de Campos, solicita para esse item apenas a apresentação dos dados provenientes do PCA – Projeto de Caracterização Ambiental.

A dispensa de informações adicionais tem como base os estudos já disponíveis sobre o assunto, especialmente os que constam nos processos da Petrobras discriminados nos itens anteriores.

Dessa forma, seguindo as orientações do TR SEI Nº 7284259, é apresentada, a seguir, uma síntese dos resultados do PCA relativos à qualidade da água e do sedimento da área Bloco C-M-541, Bacia de Campos. O relatório completo do PCA encontra-se em volume próprio, anexo a esse documento.

➤ Qualidade da água e do sedimento – Resultados do PCA

- Água

A caracterização ambiental da qualidade da água na região do Bloco C-M-541 considerou os parâmetros temperatura, salinidade, densidade, pH, oxigênio dissolvido, transparência, sólidos totais, dissolvidos e em suspensão, carbono orgânico, nitrogênio e fósforo totais, nutrientes inorgânicos dissolvidos (série nitrogenada, fosfato e silicato), clorofila-a e feofitina-a, sulfetos, metais totais (Al, As, Ba, Be, Cd, Pb, Co, Cu, Cr, Sn, Fe, Mn, Hg, Mo, Sb, Ni, Ag, Se, Tl, V, Zn), hidrocarbonetos e fenóis.

Através da análise dos dados de **salinidade**, **temperatura** e **densidade** foi possível identificar a estratificação da coluna d'água, bem como as massas d'água presentes na região. Assim, foi detectada uma camada de mistura que atingiu cerca de 120 m de profundidade. O fim da camada de mistura, coincidente com o início da termo-, halo- e picnoclinas, foi localizada no intervalo entre 90 e 135 m de profundidade. Em seguida, na faixa que abrange as maiores variações nos valores de temperatura e salinidade, observou-se uma extensão até ~1000 m na coluna d'água.

No que se refere às massas d'água, foram identificadas, em todos os pontos amostrados, 5 massas d'água: **Água Tropical** (AT, com salinidade entre 36,01 e 37,22 e temperatura entre 18,04 e 24,52 °C), que esteve presente até a profundidade limite aproximada de 240 m; **Água de Mistura** (AM, salinidade entre 34,94 e 36,00 e temperatura entre 18,00 e 18,51 °C) que esteve entre 220 e 245 m; **Água Central do Atlântico Sul** (ACAS, $34,38 < S < 36,01$ e $5,00 < T < 17,99$ °C), tendo sua profundidade variado de 220 a 840 m; **Água Intermediária Antártica** (AIA, $34,39 < S < 34,50$ e $3,64 < T < 5,00$) presente entre as profundidades de 800 e 1130 m; e, por fim, a **Água Profunda do Atlântico Norte** (APAN, $34,70 < S < 34,90$ e $2,26 < T < 3,85$) em profundidades acima de 1.300 m.

De acordo com os resultados obtidos, foi observado que as massas d'água estavam localizadas em camadas um pouco mais profundas do que o registrado na literatura (CASTRO & MIRANDA, 1998; SILVEIRA *et al.*, 2000), porém muito próximas da faixa de valores determinados por estas, principalmente pela localização da picnoclina. Este fato aponta para uma coluna d'água mais aquecida nos perfis, embora sem nenhum fenômeno extraordinário presente.

Com relação ao **oxigênio dissolvido** (OD), de um modo geral, suas concentrações foram iguais ou superiores a 6 mg.L⁻¹, valor mínimo de referência indicado pela CONAMA 357/2005 para águas salinas de classe 1. Concentrações de OD inferiores a este valor de referência foram registrados em 5 das 9 estações, apenas na APAN (amostras obtidas entre 2500 e 3000 m de profundidade). Valores inferiores a esta diretriz na APAN também foram registrados em outros estudos em áreas *offshore* das Bacia de Campos e Santos (REZENDE *et al.*, 2006; PEDROSA *et al.*, 2006; AS/PEG (2003a; 2003b); PETROBRAS (2013); SHELL *et al.* (2018)), nas diferentes profundidades.

No Bloco C-M-541, foram registrados valores de **pH** entre 7,4 e 8,0, não ultrapassando os valores mínimo e máximo de referência definidos pela CONAMA 357/2005 para águas salinas de classe 1 (variação entre 6,5 e 8,5), sem diferenças significativas identificadas entre as estações de amostragem mas com variação vertical significativa, com pH diminuindo com a profundidade. Esses resultados são condizentes com o esperado para essa região (REZENDE *et al.*, 2006; PEDROSA *et al.*, 2006; AS/PEG, 2003a; 2003b; PETROBRAS, 2013; SHELL *et al.*, 2018).

Considerando as frações de sólidos na água, foram registradas concentrações e 0,470 a 2,150 mg.L⁻¹ de **total de sólidos suspensos** - TSS. O **total de sólidos dissolvidos** (TDS) variou entre 28,13 e 36,47 g.L⁻¹, mesma variação para sólidos totais, que corresponde ao somatório de TSS e TDS em cada amostra. Todas as frações não apresentaram diferenças significativas entre as estações e profundidades de coleta.

A **transparência da água**, avaliada através do lançamento do Disco de Secchi, variou entre 22,5 e 35 m, típico para regiões oceânicas.

Foram registradas concentrações detectáveis de **clorofila-a**, principalmente nas amostras obtidas à subsuperfície e acima da termoclina, variando entre 0,03 e 0,13 µg.L⁻¹, valores característicos de águas oligotróficas. Já a **feofitina-a** foi detectada, apenas, em duas estações à subsuperfície, uma estação acima da termoclina e outra estação na AIA (LD de 0,002 µg.L⁻¹).

As concentrações de **carbono orgânico total** (COT) variaram de 0,40 a 2,41 mg.L⁻¹, sem variação significativa vertical ou na área do bloco, estando os valores abaixo do limite de 3 mg.L⁻¹ estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas salinas classe 1.

As concentrações de **nitrogênio total** na água do mar variaram entre 0,009 e 0,421 mg.L⁻¹, sem variação entre os pontos amostrais, mas com variação significativa entre as profundidades amostradas (variação vertical), com tendência a maiores concentrações nas três camadas mais profundas (de forma crescente da ACAS até a APAN). Os resultados obtidos na caracterização do Bloco C-M-541 foram similares, e/ou inferiores, aos já reportados para região (PETROBRAS, 2013).

O **fósforo total**, por sua vez, ocorreu em concentrações variando entre 0,003 e 0,036 mg.L⁻¹, todas inferiores ao limite estabelecido pela CONAMA 357/2005 (0,062 mg.L⁻¹) e com variação vertical significativa (aumento das concentrações com a profundidade de amostragem).

Com relação aos nutrientes dissolvidos, as concentrações de **amônia** variaram entre a não detecção (<0,0009 mg.L⁻¹) e 0,005 mg.L⁻¹, bastante abaixo do limite de 0,40 mg.L⁻¹ definido pela CONAMA 357/2005. As concentrações de **nitrito** variaram entre a não detecção (<0,0009 mg.L⁻¹) e 0,006 mg.L⁻¹, sendo o limite da CONAMA 357/2005 igual a 0,07 mg.L⁻¹, sem variação estatisticamente significativa entre as profundidades amostradas ou entre as estações, e condizentes com o esperado para a região (REZENDE *et al.*, 2006; PEDROSA *et al.*, 2006; AS/PEG, 2003a; 2003b; PETROBRAS, 2013; SHELL *et al.*, 2018).

As concentrações de **nitrato**, por sua vez, demonstraram estratificação vertical clara e significativa de aumento em direção ao fundo, variando entre 0,011 e 0,042 mg.L⁻¹ na subsuperfície e entre 0,004 e 0,261 mg.L⁻¹ acima da termoclina, todas abaixo do limite definido pela CONAMA 357/2005

(0,40 mg.L⁻¹). Nas camadas inferiores (ACAS, AIA e APAN), as concentrações de nitrato ultrapassaram o limite de referência (medianas de 0,676 mg.L⁻¹ na ACAS, 1,453 mg.L⁻¹ na AIA e 1,270 mg.L⁻¹ na APAN). Essas variações verticais foram esperadas e são bastante similares aos registros das referências selecionadas para comparação (REZENDE *et al.*, 2006; PEDROSA *et al.*, 2006; AS/PEG, 2003a; 2003b; PETROBRAS, 2013; SHELL *et al.*, 2018).

As concentrações de **ortofosfatos** variaram entre 0,001 e 0,009 mg.L⁻¹ na subsuperfície e acima da termoclina e entre 0,003 e 0,068 mg.L⁻¹ nas camadas inferiores (medianas de 0,25 mg.L⁻¹ na ACAS, 0,59 mg.L⁻¹ na AIA e 0,44 mg.L⁻¹ na APAN). O limiar da CONAMA 357/2005 (0,032 mg.L⁻¹) foi ultrapassado apenas na AIA e na APAN, em praticamente todas as amostras correspondentes a essas duas massas d'água.

As concentrações de **silicatos** variaram entre 0,017 e 0,815 mg.L⁻¹ nas três primeiras camadas amostradas (subsuperfície, acima da termoclina e na ACAS), entre 0,358 e 1,448 mg.L⁻¹, na AIA e entre 0,867 e 1,466 mg.L⁻¹, na APAN.

Dentre os 21 **elementos-traço** analisados nas amostras de água, 20 (Sb, As, Ba, Be, Cd, Pb, Co, Cu, Cr, Sn, Fe, Mn, Hg, Mo, Ni, Ag, Se, Tl, V e Zn) não ocorreram em concentrações quantificáveis em nenhuma das estações e estratos analisados. Apenas foram detectadas concentrações de **alumínio** em cinco amostras, variando, quando quantificado (LQ ≥ 0,030 mg.L⁻¹), entre 0,064 mg.L⁻¹ e 0,780 mg.L⁻¹. Os resultados de metais foram condizentes com o observado para a região (AS/PEG, 2003a; 2003b; PETROBRAS, 2013; CAMPOS *et al.*, 2017).

Considerando os parâmetros **sulfetos**, **hidrocarbonetos totais de petróleo** (HTP), **hidrocarbonetos policíclicos aromáticos** (HPA), **BTEX** e **fenóis**, nenhuma amostra apresentou resultados acima dos respectivos limites de detecção e quantificação do método.

- Sedimento

Considerando o compartimento sedimento, os parâmetros analisados foram: granulometria, teor de carbonatos, matéria orgânica total (MOT), carbono orgânico total (COT), nitrogênio Kjeldhal, fósforo total, metais (Al, As, Ba, Be, Cd, Pb, Co, Cu, Cr, Sn, Fe, Mn, Hg, Mo, Sb, Ni, Se, Ag, Tl, V, Zn), hidrocarbonetos, biomarcadores de petróleo e radionuclídeos (²²⁶Ra e ²²⁸Ra).

Cabe ressaltar que, para a caracterização ambiental do compartimento sedimento do Bloco C-M-541, foram avaliados dois conjuntos de estações. O primeiro foi a **Malha de Caracterização Ambiental**, composta por nove estações distribuídas na área do bloco, sendo coletadas tanto amostras de água quanto de sedimento. Já o segundo foi a **Malha de Avaliação de Possível Passivo no Entorno do Poço 1-BRSA-125-RJS** (poço perfurado pela Petrobras em 2002), a qual foi composta por 10 estações,

distribuídas em duas radiais ao redor do poço (100 e 250 m da cabeça do poço), onde foram coletadas amostras de sedimento e biota associada, com o objetivo de dimensionar o possível impacto deixado pela perfuração desse poço (vide relatório do PCA, apresentado em volume próprio, anexo a este EAP).

Os resultados de **granulometria** indicaram uma composição granulométrica composta por lama arenosa e/ou areia lamosa. As porcentagens encontradas, para areias (somatórios de areias grossa, média e fina) variaram de 23,16 a 49,42%, enquanto para lama (somatório de siltes + argilas) esses valores foram de 50,20 a 76,47%. Em ambos os casos não houve presença de cascalhos nas amostras.

Os **carbonatos**, representados principalmente por restos de conchas e carapaças de organismos planctônicos, variaram entre 65,81 e 79,57%, teores elevados em comparação com os demais resultados selecionados para comparação (TOLDO JR & AYOUN-ZOUAIN, 2004; ARAÚJO, 2009; ARAÚJO *et al.*, 2010; AS/PEG, 2003a; 2003b; PETROBRAS, 2013; REZENDE *et al.*, 2017; SHELL *et al.*, 2018).

Os resultados de **matéria orgânica total** (MOT) apresentaram uma grande variabilidade, com valores medianos entre 9,32 e 13,46%, nas estações no entorno do Poço 1-BRSA-125-RJS, e entre 8,96 e 9,81%, nas estações de caracterização ambiental. Com relação ao **carbono orgânico total** (COT), na entorno do Poço 1-BRSA-125-RJS, as medianas de COT variaram entre 0,39 e 0,42 % e no restante da Malha de Caracterização Ambiental variaram entre 0,22 e 0,4%.

Os valores de COT estiveram abaixo do observado na literatura de referência (TOLDO JR & AYOUN-ZOUAIN, 2004; ARAÚJO, 2009; ARAÚJO *et al.*, 2010; AS/PEG, 2003a; 2003b; PETROBRAS, 2013; REZENDE *et al.*, 2017; SHELL *et al.*, 2018). Por outro lado, as concentrações de MOT estiveram acima dos resultados de caracterização do Bloco Sul Gato do Mato (SHELL *et al.*, 2018), único estudo selecionado que apresentou concentrações para este parâmetro.

Os resultados de **nitrogênio total** apresentaram valores medianos de 0,006 a 0,0027%, com uma distribuição heterogênea e uma variabilidade maior no entorno do poço 1-BRSA-125-RJS. Os valores estiveram abaixo do observado no Bloco Sul Gato do Mato (SHELL *et al.*, 2018). As medianas de **fósforo total** no sedimento variaram, dentre todas as amostras analisadas, entre 0,03 e 0,05 %.

Considerando a **razão C:N**, os valores indicaram que no entorno do poço 1-BRSA-125-RJS, alguns valores maiores que 20 podem estar relacionados à mudança na estrutura sedimentar, devida ao descarte de cascalhos com fluidos de perfuração das fases sem e com *riser* do referido poço. Com relação à **razão C:P**, os valores indicaram baixas taxas de sedimentação, condizentes com a área de estudo. Por fim, a **razão N:P** apresentou valores abaixo de 1, indicando uma carência de N ou um excesso de P no sedimento.

Dentre os 21 **metais** analisados, 10 não ocorreram em concentrações quantificáveis em nenhuma das estações e réplicas (Ag, As, Be, Cd, Hg, Mo, Sb, Se, Sn e TI). O elemento **chumbo** (LQ médio de $4,28 \text{ mg.kg}^{-1}$) foi quantificado em apenas uma estação, que fez parte tanto da Malha de Caracterização Ambiental quanto da Malha no entorno do poço 1-BRSA-125-RJS.

O **níquel** (LQ médio de $4,31 \text{ mg.kg}^{-1}$) foi quantificado em apenas duas amostras no entorno do poço 1-BRSA-125-RJS (uma a 100 m e outra a 250 m da cabeça do poço). Apenas nesta área também foram detectadas concentrações de cromo cujos valores medianos oscilaram de 11,12 a $18,88 \text{ mg.kg}^{-1}$.

O **cobre** foi detectado em todas as amostras, sendo 11 das 30 amostras obtidas no entorno do poço 1-BRSA-125-RJS ultrapassado o TEL (*Threshold Effect Level* - limite abaixo do qual os efeitos tóxicos irão ocorrer raramente), que para cobre é de $18,7 \text{ mg.kg}^{-1}$ (BUCHMAN, 2008; CCME, 2015). Na Malha de Caracterização Ambiental duas amostras apresentaram concentrações bem próximas a este limiar.

Todas as concentrações de **zinco** estiveram abaixo do limite TEL (124 mg.kg^{-1} ; BUCHMAN, 2008; CCME, 2015). Por outro lado, as concentrações de **bário** apresentaram distribuição espacial que indicaram um aumento dos valores no entorno do Poço 1-BRSA-125-RJS, tendo em vista que as concentrações nesta área específica variaram entre 106,00 e $2211,58 \text{ mg.kg}^{-1}$, a 100 m do poço, e entre 46,01 e $130,64 \text{ mg.kg}^{-1}$, a 250 m do mesmo. Já nas estações da Malha de Caracterização Ambiental, os valores oscilaram entre 36,81 e $144,93 \text{ mg.kg}^{-1}$, tendo apenas o valor máximo ultrapassado o TEL ($130,1 \text{ mg.kg}^{-1}$).

As concentrações de **vanádio** (entre 11,35 e $33,02 \text{ mg.kg}^{-1}$) e **cobalto** (entre 3,47 a $7,85 \text{ mg.kg}^{-1}$) encontradas no Bloco C-M-541 foram condizentes com o esperado para a região (TOLDO JR & AYOUP-ZOUAIN, 2004; ABILIO *et al.*, 2006; CORREA *et al.*, 2009; POZEBON *et al.*, 2009; ARAÚJO, 2009; ARAÚJO *et al.*, 2010; AS/PEG, 2003a; 2003b; PETROBRAS, 2013; REZENDE *et al.*, 2017; SHELL *et al.*, 2018). Já as concentrações de **alumínio** (de 4902 a 11414 mg.kg^{-1}), **ferro** (de 6760,39 a $13785,23 \text{ mg.kg}^{-1}$) e **manganês** (de 165,56 a $367,97 \text{ mg.kg}^{-1}$) estiveram, de um modo geral, abaixo dos valores apresentados na literatura citada.

Com relação aos compostos orgânicos, os resultados de **hidrocarbonetos totais de petróleo** (HTP), tanto na Malha de Caracterização Ambiental, quanto a 100 m do Poço 1-BRSA-125-RJS, foram todos correspondentes aos valores mínimos e medianos registrados em regiões das Bacias de Campos e Santos (TOLDO JR & AYOUP-ZOUAIN, 2004; CORREA *et al.*, 2009; POZEBON *et al.*, 2009; AS/PEG, 2003a; 2003b; PETROBRAS, 2013; WAGENER *et al.*, 2017; SHELL *et al.*, 2018). Já a maioria dos resultados obtidos, a 250 m de distância do Poço 1-BRSA-125-RJS, foram condizentes com as concentrações mais elevadas registradas pelo Projeto 3 Bacias nas bacias de Santos e Campos (AS/PEG, 2003a; 2003b) e pelo PCR-BC, nos períodos seco e chuvoso, em áreas de profundidade acima de 1.000 m (PETROBRAS, 2013).

Os **n-alcanos** estiveram presentes em todos os grupos de amostras, mais notadamente nas estações a 250 m do Poço 1-BRSA-125-RJS, onde também foram detectadas concentrações de pristano. **Fitano** e a **mistura complexa não resolvida** (MCNR) foram detectados somente nos pontos amostrais da Malha de Caracterização Ambiental. Além disso, o total de alcanos variou de maneira similar aos n-alcanos.

Através da análise *Whole Oil*, foi possível observar que alcanos característicos de fluido de perfuração foram detectados em, praticamente, todas as amostras analisadas, porém aporte deste efluente é mais abundante nas amostras do entorno do Poço 1-BRSA-125-RJS. Por outro lado, é importante ressaltar que, apesar de sua detecção, esses compostos típicos de fluidos de perfuração estão presentes em níveis traço, como observado nas análises quantitativas dos hidrocarbonetos (HTP)

Com relação aos **HPA's**, não foram quantificadas concentrações destes compostos em nenhuma das amostras coletadas.

As análises de biomarcadores e *Whole Oil* das amostras permitem classificar a origem do hidrocarboneto como sendo uma mistura de hidrocarbonetos contendo uma fração com compostos típicos de fluidos de perfuração e outra com hidrocarbonetos fósseis. A composição dos componentes fósseis é similar ao background observado em sedimentos de outras bacias sedimentares brasileiras e não apresentam uma correlação direta com os óleos de produção das bacias de Campos nem de Santos, correspondendo, portanto, a uma mistura de fontes de diversas origens, inclusive óleo árabe

Além da classificação de origem, a distribuição dos biomarcadores nos sedimentos avaliados do Bloco C-M-541 pode ser considerada como uma digital dos hidrocarbonetos presentes nos sedimentos da região. Essa digital será de fundamental utilidade para futuras avaliações de impactos desses sedimentos por hidrocarbonetos petrogênicos na região. Ela possibilitará uma correlação direta e eficaz da condição do ambiente e suas possíveis causas estressoras.

Os resultados de **radionuclídeos** obtidos nas amostras de sedimento apresentaram concentrações de ^{226}Ra entre 8,00 e 27,10 Bq.kg⁻¹, com pouca diferenciação entre a Malha de Caracterização Ambiental e a Malha de Possível Passivo. Já ^{228}Ra variou entre não detecção e 41,40 Bq.kg⁻¹. As baixas concentrações de radionuclídeos detectadas estiveram de acordo com o esperado, visto que regiões profundas (3000 m) são caracterizadas por águas oligotróficas, com mínimas contribuições continentais e mistura de águas e, conseqüentemente, baixo teor de radioisótopos.

Deste modo, através dos dados obtidos no Projeto de Caracterização Ambiental do Bloco C-M-541, foi possível verificar que a qualidade dos compartimentos água e sedimento na região do referido bloco, de um modo geral, assemelha-se a outras regiões estudadas nas Bacias de Santos e Campos, bem como apresenta condições ambientais condizentes com regiões oceânicas de águas ultra profundas. A exceção ocorre ao redor do Poço 1-BRSA-125-RJS onde, para alguns metais e HTP's, observa-se um aumento local de suas concentrações no sedimento, relacionadas à atividade pretérita de perfuração na região.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABÍLIO, G. S., CUPELO, A. C. G., REZENDE, C. E. 2006. Heavy Metal Distribution in Sediments of na offshore exploration area, Santos Basin, Brazil. **Geochemica Brasiliensis**, 20(1)071-068, 2006.

ARAUJO, B. Distribuição de Hg total e suas associações com diferentes suportes geoquímicos em sedimentos de fundo na interface continente – oceano. Mestre—[s.l.] **UENF**, 2009.

ARAUJO, B.; ALMEIDA, M. G. DE; SALOMÃO, M. S. M. B.; GOBO, R. R.; SIQUEIRA, V. C.; OVALLE, A. R. C.; REZENDE, C. E. Distribuição de Hg total e suas associações com diferentes suportes geoquímicos em sedimentos marinhos da margem continental brasileira: Bacia de Campos - Rio de Janeiro. **Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 501-507, 2010.

AS (Analytical Solutions S.A.) & PEG (Petroleum Environmental Geoservices Ltda.), 2003a. **Projeto Diagnóstico Ambiental das Áreas de Exploração e Produção nas Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo (MMA - Ministério do Meio Ambiente e PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A.). Primeira etapa - Relatório referente à Bacia de Santos**. 578p. (5 anexos)

AS (Analytical Solutions S.A.) & PEG (Petroleum Environmental Geoservices Ltda.), 2003b. **Projeto Diagnóstico Ambiental das Áreas de Exploração e Produção nas Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo (MMA - Ministério do Meio Ambiente e PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A.). Primeira etapa - Relatório referente à Bacia de Campos**.

BUCHMAN, M.F., 2008. **NOAA Screening Quick Reference Tables**, NOAA OR&R Report 08-1, Seattle WA, Office of Response and Restoration Division, National Oceanic and Administration, 34 pages."

CCME – CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIROMENT, 2015. **Consult the Canadian Environmental Quality Guidelines introductory text, factsheet and/or protocols for specific information and implementation guidande pertaining to each environmental quality guideline**.

CORREA, I.; TOLDO, E.; TOLEDO, F. Seafloor geological impacts associated with drilling disturbance. Deep Sea Research Part II: **Topical Studies in Oceanography**, v. 56, n. 1-2, p. 4-11, 2009

PEDROSA, P.; PARANHOS, R.; SUZUKI, M. S.; et al. Hidroquímica de massas d'água oceânicas em regiões da margem continental brasileira, Bacia de Campos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Geochimica Brasiliensis**, v. 20, n. 1, p. 101–119, 2006.

PETROBRAS (Petróleo Brasileiro S.A.), 2001. **Monitoramento ambiental da atividade de produção de petróleo na Bacia de Campos. Etapa de pré-monitoramento - Relatório Final**. Ed. Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Miguez de Mello (CENPES), da PETROBRAS, Gerência de Biotecnologia e Ecossistemas, Rio de Janeiro, 222 p.

POZEBON, D.; SANTOS, J.H.Z.; PERALBA, M.C.R.; MAIA, S.M.; BARRIONUEVO, S.; PIZZOLATO, T.M. Metals, arsenic and hydrocarbons monitoring in marine sediment during drilling activities using NAFs. Deep Sea Research Part II: **Topical Studies in Oceanography**, v. 56, n. 1-2, p. 22-31, 2009.

REZENDE, C.E.; ANDRADE, L.; SUZUKI, M.S.; FARO, B.C.M.T.; GONZALEZ, A.S.M.; PARANHOS, R., 2006. Hidroquímica. In: VALENTIN, J.L. (Ed.) Características hidrobiológicas da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira (Salvador, BA, ao Cabo de São Tomé, RJ). Brasília: Ideal Gráfica e Editora. p.31-60 (Série Documentos **REVIZEE/SCORE Central**).

REZENDE, C.E., ALMEIDA, M.G., ARAÚJO, B.F., GOBO, A.A.R., MACIEL, C.P., GOBO, R.R., AZEVEDO, W.C.S., GODOY, J.M., ALMEIDA, A.C. 2017. A composição física e elementar dos sedimentos marinhos entre a Região Costeira e o Oceano profundo na Bacia de Campos. In: FALCÃO, A.P.C., WAGENER, A.L.R., CARREIRA, R.S. Química ambiental: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. Rio de Janeiro: **Elsevier. HABITATS**, v. 6. p. 229-276.

SHELL (Royal Dutch Shell), AECOM, GARDLINE (Gardline Marine Sciences do Brasil S.A.), 2018. Projeto de Caracterização Ambiental (PCA) – Bloco Sul de Gato do Mato, Bacia de Santos. Relatório Final. BDCA (bdca.com.br), código PLKQ546638, visitado em 07/12/2020.

TOLDO JR, E. E., & AYOUP-ZOUAIN, R. N. 2004. RN MAPEM-Monitoramento Ambiental em Atividades de Perfuração Exploratória Marítima: Águas Profundas. **Publicação CECO-IG-UFRGS, Porto Alegre.**

WAGENER, A.L.R., FARIAS, C.O., MOLINA, F.F., MAUAD, C.R., SCOFIELD, A.L., 2017b. Hidrocarbonetos em sedimentos da Bacia de Campos. In: FALCÃO, A.P.C., WAGENER, A.R., CARREIRA, R.S. Química ambiental: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. Rio de Janeiro: **Elsevier. HABITATS**, v. 6. p. 277-312.

II.5.2. Meio Biótico

No que se refere ao Meio Biótico, o Termo de Referência (TR) SEI Nº 7284259, específico para a Atividade de Perfuração Marítima no Bloco C-M-541, na Bacia de Campos, faz referência apenas ao PCA – Projeto de Caracterização Ambiental desenvolvido para o Bloco C-M-541.

O PCA consistiu em um levantamento de dados primários na área do bloco, realizado antes do início da atividade de perfuração, para caracterização da área. As variáveis biológicas avaliadas incluíram meio e macrofauna bentônica, no compartimento sedimento, e fito, zoo e ictioplâncton, no compartimento água, do ambiente marinho estudado. O levantamento de dados no Bloco C-M-541 também incluiu a realização de inspeções visuais do fundo marinho nas estações estabelecidas, para verificação da presença ou não de sistemas recifais biogênicos, dentre outros objetivos.

As variáveis biológicas do compartimento água (comunidade planctônica) foram coletadas em 9 (nove) estações do conjunto denominado **Malha de Caracterização Ambiental**, distribuídas em toda área do Bloco. Já as variáveis biológicas do compartimento sedimento (comunidade bentônica) foram coletadas tanto no conjunto amostral citado anteriormente, quanto em 10 estações pertencentes ao conjunto denominado **Malha de Avaliação de Possível Passivo no Entorno do Poço 1-BRSA-125-RJS** (poço perfurado pela Petrobras em 2002), distribuídas em duas radiais com cinco estações cada (a 100 m e a 250 m da cabeça do poço).

Considerando o compartimento água, as amostras de fitoplâncton foram obtidas através de subamostras das amostras de água obtidas pelas garrafas de Niskin (nas cinco profundidades amostradas). A alíquota para fitoplâncton foi drenada da garrafa de Niskin para garrafas PET de 2L, sendo preservada com formaldeído P.A., previamente tamponado com tetraborato de sódio a 2%.

As coletas de amostras de zooplâncton foram realizadas, preferencialmente, no período noturno, através de arrastos verticais de cerca de 200 m de profundidade até a superfície. Foi utilizada uma rede cilíndrico-cônica simples de 60 cm de diâmetro de boca e 200 cm de comprimento, com 200 µm de abertura de malha. Para avaliação do volume de água filtrado, foi acoplado, entre o centro e o aro da boca da rede, um fluxômetro previamente aferido.

As coletas de amostras de ictioplâncton foram realizadas através de arrastos oblíquos, preferencialmente no período noturno, com redes cilíndrico-cônicas, de 60 cm de diâmetro de boca e 200 cm de comprimento, com fluxômetros acoplados, de 330 µm e 500 µm de abertura de malha, em armação bongô, da superfície até cerca de 200 m de profundidade, retornando à superfície. Tanto as amostras de zoo quanto de ictioplâncton foram preservadas com formaldeído P.A., previamente tamponado com tetraborato de sódio a 4%.

Com relação ao sedimento, a amostra para análise da meiofauna bêntica foi obtida de todos os *box-corers* com amostras válidas (em triplicata) através de um *corer* de PVC com 2 cm de diâmetro interno e 13 a 15 cm de altura, com marcação externa de 10 cm, sendo armazenada em um pote de 100 mL e preservada com formaldeído tamponado a 10%.

Para obtenção de amostra para análise da macrofauna bêntica, também em todos os *box-corers* com amostras válidas (em triplicata), foi utilizado um *corer* de PVC com 20 cm de diâmetro interno e 13 a 15 cm de altura, com marcação externa de 10 cm, cravado no sedimento até que a marcação que corresponde a 10 cm de profundidade (em sua lateral) coincidisse com a superfície do sedimento. O conteúdo de cada amostra foi transferido para potes de 1 L e a amostra preservada com formaldeído tamponado a 10%.

Sendo assim, seguindo as orientações do TR SEI Nº 7284259, é apresentada, a seguir, uma síntese dos resultados do PCA relativos às comunidades biológicas da área do Bloco C-M-541, na Bacia de Campos - comunidades planctônicas e bentônicas. O relatório completo do PCA encontra-se em volume próprio, anexo a esse documento.

II.5.2.1. Comunidades Biológicas

As comunidades biológicas apresentadas englobam a comunidade planctônica, subdividida em fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton; e a comunidade bentônica, subdividida em macrofauna e meiofauna.

II.5.2.2.1 Comunidades Planctônicas

Fitoplâncton

O fitoplâncton foi subdividido em dois grupos (nano- e microfitoplâncton), de acordo com o tamanho das células. Devido ao tamanho diminuto, a fração nanoplanctônica foi classificada na maior parte como não identificada. Entretanto, foi possível identificar dois grupos de organismos: dinoflagelados e cianofíceas. O microfitoplâncton foi composto por 124 táxons: 53 diatomáceas, 53 dinoflagelados, 5 cianofíceas, 1 silicoflagelado, 11 cocolitoforídeos e 1 ebríídeo. Entre esses, 51% foram identificados em nível específico. A maior contribuição de táxons foi dos grupos dos dinoflagelados e das diatomáceas com 43% cada, seguidos do grupo dos cocolitoforídeos, silicoflagelados e ebríídeos.

Foram registradas espécies tipicamente neríticas, oceânicas e bentônicas. O número de táxons total variou entre nove e 31, com média de 20 táxons por amostra. Entre os táxons do microfitoplâncton registrados, 14 foram considerados frequentes e seis foram constantes.

A densidade do nanoplâncton variou entre $2,7 \cdot 10^6$, acima da termoclina, e $10,6 \cdot 10^6$ cél.L⁻¹, na ACAS. Já as densidades do microfitoplâncton variaram entre $0,57 \cdot 10^3$, na AIA e APAN, e $19,7 \cdot 10^4$ cél.L⁻¹, à subsuperfície.

A densidade da comunidade microfitoplanctônica foi dominada por diatomáceas e dinoflagelados que, juntos, contribuíram com mais de 60% do total. O grupo das diatomáceas foi dominado por diatomácea penata 1A e pela espécie *Cylindrotheca closterium*. Os principais dinoflagelados registrados na área do Bloco C-M- 541 foram Gymnodiales 3A e Gymnodiales 4A. As cianofíceas foram dominadas pela Ordem Nostocales, enquanto os cocolitoforídeos foram representados, principalmente, pela espécie *Discophaera tubifer*.

O índice de diversidade específica de Shannon-Wiener variou entre 0,72, na APAN, e 4,06, acima da termoclina. A equitabilidade ficou entre 0,72, na APAN, e 1,0, na subsuperfície, AIA e APAN. A menor diversidade registrada foi influenciada pela dominância da espécie *D. tubifer*.

Zooplâncton

A área de estudo apresentou alta riqueza taxonômica (100 unidades taxonômicas com 63 espécies). O zooplâncton foi, basicamente, composto por organismos holoplanctônicos, principalmente Copepoda, Appendicularia e Chaetognatha, que somados representaram 94% do zooplâncton. A área do Bloco C-M-541 apresentou baixo valor médio da densidade zooplanctônica ($138,89 \text{ ind.m}^{-3}$).

As espécies mais abundantes dos principais grupos zooplanctônicos, como os copépodes *Oithona similis*, *Clausocalanus furcatus*, *Nannocalanus minor*, *Oncaea venusta*, *Farranulla gracilis* e *Scolecithrix danae*; as apendiculárias *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura cophocerca* e *Oikopleura fusiformis*; os quetognatos *Parasagitta friderici* e *Flaccisagitta hexaptera*; o doliolida *Doliolum nationalis*; a salpa *Thalia democratica*; e o branquiópode *Pseudevadne tergestina* são epi- e mesopelágicas, encontradas em águas tropicais, ambientes costeiros e oceânicos e frequentes em toda a costa brasileira (REZENDE *et al.*, 2006; PEDROSA *et al.*, 2006; AS/PEG, 2003a; 2003b; PETROBRAS, 2013; SHELL *et al.*, 2018).

Vale à pena ressaltar a dominância do copépode *O. similis* que, provavelmente, teve a sua densidade subestimada no presente estudo devido ao tamanho da malha utilizada (200 µm). A diversidade observada está compatível com a encontrada em outros sistemas oceânicos da costa brasileira (REZENDE *et al.*, 2006; PEDROSA *et al.*, 2006; AS/PEG, 2003a; 2003b; PETROBRAS, 2013; SHELL *et al.*, 2018).

As variações na composição da comunidade zooplanctônica observada na área de estudo foi determinada, principalmente, pela abundância dos grupos holoplanctônicos dominantes (copépodes,

apendiculárias e quetognatos). Esta é uma região que recebe contribuições de água de diferentes origens, como a água tropical, de característica mais oligotrófica; a água subantártica, subtropical e central do Atlântico Sul (pela presença do copépode *Ctenocalanus citer* e da apendiculária *Fritillaria pellucida*); e o aporte de água costeira (pela ocorrência do quetognato *Parasagitta friderici*).

Ictioplâncton

Na área do Bloco C-M-541 foram registrados 19 ovos de peixes, tendo a maioria permanecido como não identificada. Foi coletado um total de 884 larvas de peixes, compreendendo 45 famílias e 55 espécies. A riqueza variou entre 17 e 33 táxons.

A área estudada teve alta variabilidade de táxons. As larvas de Myctophidae *Vinciguerrina nimbaria* e *Diaphus spp.* foram classificadas como muito frequentes e os mictofídeos também foram considerados abundantes. As densidades ictioplanctônicas foram baixas em todas as estações de coleta: <2 ovos.100 m⁻³ e <50 larvas.100 m⁻³.

A assembleia de larvas de peixe foi dominada pela família Myctophidae (peixe lanterna), que representou 54% das larvas na malha de 330 e 46% na malha de 500 µm. Apesar de ter sido registrado maior número de famílias demersais (21), em comparação com as mesopelágicas (16) e pelágicas (8), as larvas de famílias com hábitos mesopelágicos foram as mais abundantes. Essas larvas contribuíram com mais de 82% e de 79% das larvas identificadas nas malhas de 330 µm e 500 µm, respectivamente.

Ressalta-se que todos os táxons coletados na área do Bloco C-M-541 já foram identificados em estudos de ictioplâncton e da ictiofauna na costa do Brasil (REZENDE *et al.*, 2006; PEDROSA *et al.*, 2006; AS/PEG, 2003a; 2003b; PETROBRAS, 2013; SHELL *et al.*, 2018). De acordo com a literatura, nenhuma espécie identificada no presente estudo é rara, endêmica ou ameaçada de extinção ou de sobreexploração.

II.5.2.2.2 Comunidades Bentônicas

Macrofauna Bentônica

A macrofauna ao longo da área de estudo foi numericamente dominada por poliquetas, que representaram em torno de 70% da macrofauna coletada em todo o bloco. Os crustáceos foram o segundo grupo mais abundante, sendo principalmente representados por tanaidáceos, não diferindo da fauna comumente encontrada em regiões de oceano profundo (GERINO *et al.*, 1995; GAGE & TYLER, 1996; COSSON *et al.*, 1997; FLACH & BRUIN, 1999; TYLER, 2003).

Na **Malha de Caracterização Ambiental** foram registradas 27 morfoespécies de poliquetas, enquanto na **Malha de Possível Passivo** 21. Em ambas as malhas, observou-se que a maior densidade e maior frequência de ocorrência foram de famílias de poliqueta Cirratulidae e Spionidae.

Os valores médios de densidade da macrofauna no Bloco C-M-541 foram de 171 inds.m⁻², para a **Malha de Caracterização Ambiental**, e de 232 inds.m⁻², para a **Malha de Possível Passivo**. Estes dados de densidade são inferiores aos obtidos em outros estudos na região (BERNARDINO, 2016; LAVRADO *et al.*, 2017).

Foi observada relação entre a macrofauna e as variáveis abióticas do sedimento, principalmente com os parâmetros matéria orgânica (MO) e carbono orgânico (CO). Em áreas de sedimentos mais arenosos, a macrofauna foi menos abundante. Para a **Malha de Possível Passivo**, valores mais elevados foram exibidos pelas estações localizadas a 100 m do poço, sendo observada maior abundância da família Cirratulidae, um conhecido poliqueta oportunista, comum em águas profundas e em locais próximos a fontes de matéria orgânica, tais como hidrocarbonetos (BLAKE *et al.*, 2009; WASHBURN *et al.*, 2018; GROSSE *et al.*, 2020).

Meiofauna Bentônica

A meiofauna foi caracterizada por quatro grupos principais: Nematoda, Copépode, Ácaro e Poliqueta. Dentre esses, Nematoda destaca-se por sua elevada abundância e frequência entre as amostras, representando 54% dos organismos coletados na **Malha de Caracterização Ambiental** e 69% dos organismos coletados na **Malha de Possível Passivo**. Estes resultados estiveram dentro do observado na literatura (HEIP *et al.*, 1982; COOMANS, 2002; LAMBSHEAD, 2004; VANREUSEL *et al.*, 2010).

Foi observado um número muito maior de gêneros de Nematoda na **Malha de Possível Passivo**, 56 gêneros, em comparação aos 26 gêneros registrados na **Malha de Caracterização Ambiental**. A densidade também foi consideravelmente mais elevada para a **Malha de Possível Passivo**.

Na **Malha de Caracterização Ambiental**, os gêneros *Sabatieria*, *Syringolaimus*, *Acantholaimus*, *Desmodora*, *Laimella*, *Paracyatholaimus*, *Theristus* e *Wieseria* foram responsáveis por 50% da fauna. Para a **Malha de Possível Passivo**, *Halalaimus*, *Laimella*, *Leptolaimus*, *Cobbia* e *Theristus* foram os dominantes. Tais resultados corroboram outros trabalhos realizados na área (NETTO *et al.*, 2005; FONSÊCA-GENEVOIS *et al.*, 2017).

Considerando a riqueza em nível de família, as mais representativas neste estudo foram as famílias Xyalidae, Chromadoridae e Desmodoridae de Nematoda, já descritas para oceano profundo como dominantes (SOETAERT & HEIP, 1995; NETTO *et al.*, 2005 e FONSÊCA-GENEVOIS *et al.*, 2017).

Os valores de densidade encontrados foram muito baixos quando comparados a outros estudos na região (PETROBRAS, 2013), com médias oscilando entre 0 e 22 inds.10 cm⁻², na **Malha de Caracterização Ambiental**, e entre 0 e 57 inds.10 cm⁻², na **Malha de Possível Passivo**.

De acordo com a diversidade funcional dos Nematoda, os detritívoros seletivos (1A), seguidos pelos predadores/onívoros foram as formas significativamente mais abundantes na caracterização do Bloco C-M-541. No PCR-BC (PETROBRAS, 2013), o mesmo padrão foi observado, com aumento dos detritívoros seletivos nas isóbatas mais profundas.

II.5.2.2. Mapeamento e Imageamento do Fundo Marinho

Através do reprocessamento de dados sísmicos, não foi identificada qualquer feição morfológica que pudesse sugerir a ocorrência de ambientes biogênicos nas locações previstas (já realocadas) para Marolo ou para Ubaia. Além disso, todos os imageamentos previstos no PCA de C-M-541 foram executados, não sendo identificados bancos biogênicos bênticos na área.

O imageamento através de ROV identificou organismos da megafauna bentônica, sendo os Echinodermata, de um modo geral, os organismos mais presentes nas filmagens. Dentre as classes deste filo, a Holothuroidea foi a mais representativa, principalmente os organismos do gênero *Benthodytes*.

O filo Chordata, segundo mais frequente nas imagens, com representantes do gênero *Bathypterois*, da família Ipnopidae, já foram descritos na região da Bacia de Campos (DAVIS *et al.*, 2011). São peixes conhecidos como “Tripod fish” pelas características peculiares de suas nadadeiras alongadas, que tocam o sedimento. Outros filós, tais como Porifera, Crustacea e Cnidaria, também foram observados, no entanto, em menor frequência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AS (Analytical Solutions S.A.) & PEG (Petroleum Environmental Geoservices Ltda.), 2003a. Projeto Diagnóstico Ambiental das Áreas de Exploração e Produção nas Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo (MMA - Ministério do Meio Ambiente e PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A.). Primeira etapa - Relatório referente à Bacia de Santos. 578p. (5 anexos)

AS (Analytical Solutions S.A.) & PEG (Petroleum Environmental Geoservices Ltda.), 2003b. Projeto Diagnóstico Ambiental das Áreas de Exploração e Produção nas Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo (MMA - Ministério do Meio Ambiente e PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A.). Primeira etapa - Relatório referente à Bacia de Campos.

BERNARDINO, A. F., BERENGUER, V., & RIBEIRO-FERREIRA, V. P. 2016. Bathymetric and regional changes in benthic macrofaunal assemblages on the deep Eastern Brazilian margin, SW Atlantic. **Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, v. 111, p. 110-120

BLAKE, J. A., MACIOLEK, N. J., OTA, A. Y., & WILLIAMS, I. P. 2009. Long-term benthic infaunal monitoring at a deep-ocean dredged material disposal site off Northern California. **Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, v. 56, n. 19-20, p. 1775-1803.

COOMANS, August. 2002. Present status and future of nematode systematics. **Nematology**, v. 4, n. 5, p. 573-582

COSSON, N.; SIBUET, M.; GALERON, J. 1997. Community structure and spatial heterogeneity of the deep-sea macrofauna at three contrasting stations in the tropical northeast Atlantic. **Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, v. 44, n. 2, p. 247-269.

FLACH, Els; DE BRUIN, Wim. 1999. Diversity patterns in macrobenthos across a continental slope in the NE Atlantic. **Journal of Sea Research**, v. 42, n. 4, p. 303-323.

FONSÊCA-GENEVOIS V., SILVA M.C., LIRA V.F., NERES P.F., LIMA R.C.C., ESTEVES A.M. 2017. **Meiofauna do talude continental e cânions da Bacia de Campos, com ênfase em Nematoda**. In: Falcão, A.P.C., Lavrado, H.P., editoras. **Ambiente Bentônico: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste**. Rio de Janeiro: Elsevier. Habitats, v. 3. pp. 183-226.

GAGE, John D.; TYLER, Paul A. 1991. **Deep-sea biology: a natural history of organisms at the deep-sea floor**. Cambridge University Press.

GERINO, M., STORA, G., POYDENOT, F., & BOURCIER, M. 1995. Benthic fauna and bioturbation on the Mediterranean continental slope: Toulon Canyon **Continental Shelf Research**, v. 15, n. 11-12, p. 1483-1496.

GROSSE, M., BAKKEN, T., NYGREN, A., KONGSRUD, J. A., & CAPA, M. 2020. Species delimitation analyses of NE Atlantic Chaetozone (Annelida, Cirratulidae) reveals hidden diversity among a common and abundant marine annelid. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 149, p. 106852

HEIP, C., VINCX, M., & VRANKEN, G. 1985. The ecology of marine nematodes. **Oceanography and Marine Biology: an annual review**, 23: pp. 399-489.

LAMBSHEAD, P. John D.; FERRERO, Timothy J.; WOLFF, George A. 1995. Comparison of the vertical distribution of nematodes from two contrasting abyssal sites in the Northeast Atlantic subject to different seasonal inputs of phytodetritus. **Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie**, v. 80, n. 2, p. 327-331.

LAVRADO, Helena Passeri; OMENA, Elianne Pessoa; BERNARDINO, Angelo Fraga. 2017a. Macrofauna bentônica do talude continental e cânions da bacia de campos. **Ambiente Bentônico: Caracterização Ambiental Regional Da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste**. Elsevier Ltd., Rio de Janeiro, p. 259-306

NETTO, Sérgio A.; GALLUCCI, Fabiane; FONSECA, Gustavo FC. 2005. Meiofauna communities of continental slope and deep-sea sites off SE Brazil. **Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, v. 52, n. 5, p. 845-859.

PEDROSA, P.; PARANHOS, R.; SUZUKI, M. S.; et al. Hidroquímica de massas d'água oceânicas em regiões da margem continental brasileira, Bacia de Campos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Geochimica Brasiliensis**, v. 20, n. 1, p. 101-119, 2006.

PETROBRAS (Petróleo Brasileiro S.A.), 2001. Monitoramento ambiental da atividade de produção de petróleo na Bacia de Campos. Etapa de pré-monitoramento - Relatório Final. Ed. Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Miguez de Mello (CENPES), da **PETROBRAS**, Gerência de Biotecnologia e Ecossistemas, Rio de Janeiro, 222 p.

REZENDE, C.E.; ANDRADE, L.; SUZUKI, M.S.; FARO, B.C.M.T.; GONZALEZ, A.S.M.; PARANHOS, R., 2006. Hidroquímica. In: VALENTIN, J.L. (Ed.) Características hidrobiológicas da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira (Salvador, BA, ao Cabo de São Tomé, RJ). Brasília: **Ideal Gráfica e Editora**. p.31-60 (Série Documentos REVIZEE/SCORE Central).

SHELL (Royal Dutch Shell), AECOM, GARDLINE (Gardline Marine Sciences do Brasil S.A.), 2018. Projeto de Caracterização Ambiental (PCA) – Bloco Sul de Gato do Mato, Bacia de Santos. Relatório Final. BDCA (bdca.com.br), código PLKQ546638, visitado em 07/12/2020.

SOETAERT, Karline; HEIP, Carlo. 1995. Nematode assemblages of deep-sea and shelf break sites in the North Atlantic and Mediterranean Sea. **Marine Ecology Progress Series**, v. 125, p. 171-183.

TYLER, Paul A. (Ed.). 2003. **Ecosystems of the deep oceans**. Elsevier.

VANREUSEL, Ann et al. 2000. Meiobenthos of the central Arctic Ocean with special emphasis on the nematode community structure. **Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, v. 47, n. 10, p. 1855-1879

WASHBURN, Travis W.; DEMOPOULOS, Amanda WJ; MONTAGNA, Paul A. 2018. Macrobenthic infaunal communities associated with deep-sea hydrocarbon seeps in the northern Gulf of Mexico. **Marine Ecology**, v. 39, n. 3, p. e12508.

II.5.3. Meio Socioeconômico

Para o Meio Socioeconômico, o Termo de Referência (TR) SEI Nº 7284259, considerando os estudos já disponíveis sobre o item, especialmente os que constam nos processos da Petrobras abaixo discriminados, dispensa a geração de novas informações, salvo se considerada pertinente a atualização desses estudos.

- Processo Nº 02001.005368/2003-31- -EIA/RIMA da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Campos – AGBC.
- Processo Nº 02001.005368/2003-31 - Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos - PCRBC.
- Projetos de Educação Ambiental executados pela Petrobras na Bacia de Campos.

Cabe mencionar que, em caso de informações divergentes entre os estudos da Petrobras acima citados, foram considerados os dados mais recentes disponíveis.

Além disso, é válido ressaltar que, apesar da ampla área de abrangência dos estudos indicados pelo IBAMA em seu TR, como alguns municípios que apresentam possibilidade de interação com as rotas das embarcações não estavam cobertos, identificou-se a necessidade de complementar o presente diagnóstico com dados provenientes de outros processos, já aprovados pelo IBAMA, indicados no quadro a seguir.

As fontes consideradas no presente estudo, por município da Área de Estudo incluído pelo critério da pesca, podem ser encontradas a seguir:

Estado	Município	Principais Fontes
ES	Guarapari	<ul style="list-style-type: none">• 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.• 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.• 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.
	Itapemirim	<ul style="list-style-type: none">• 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.• 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.

Estado	Município	Principais Fontes
		<ul style="list-style-type: none"> 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.
	Marataízes	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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.
RJ	São Francisco de Itabapoana	<ul style="list-style-type: none"> FIPERJ/FUNDEPAG. 2017. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Norte Fluminense - Dados de produção pesqueira marinha (Julho a Dezembro/2017). PMAP Norte Fluminense. 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.
	São João da Barra	<ul style="list-style-type: none"> FIPERJ/FUNDEPAG. 2017. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Norte Fluminense - Dados de produção pesqueira marinha (Julho a Dezembro/2017). PMAP Norte Fluminense. 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.
	Campos dos Goytacazes	<ul style="list-style-type: none"> FIPERJ/FUNDEPAG. 2017. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Norte Fluminense - Dados de produção pesqueira marinha (Julho a Dezembro/2017). PMAP Norte Fluminense. 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.
	Quissamã	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. 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/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.
	Macaé	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. FIPERJ/FUNDEPAG. 2017. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Norte Fluminense - Dados de produção pesqueira marinha (Julho a Dezembro/2017). PMAP Norte Fluminense. 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.

Estado	Município	Principais Fontes
		<ul style="list-style-type: none"> 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.
	Niterói	<ul style="list-style-type: none"> 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. STATOIL/AECOM. 2017. Estudo Ambiental de Perfuração da Atividade de Perfuração Exploratória no Bloco BM-S-8, Bacia de Santos. Rio de Janeiro: 2017. 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. 2019a. 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. 2019b. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL - Janeiro a Junho de 2019. UNIVALI/FUNDEPAG/INSTITUTO DE PESCA/FIPERJ. Revisão 00, dezembro de 2019. 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.
	São Gonçalo	<ul style="list-style-type: none"> STATOIL/AECOM. 2017. Estudo Ambiental de Perfuração da Atividade de Perfuração Exploratória no Bloco BM-S-8, Bacia de Santos. Rio de Janeiro: 2017. 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. 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. 2019a. 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. 2019b. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL - Janeiro a Junho de 2019. UNIVALI/FUNDEPAG/INSTITUTO DE PESCA/FIPERJ. Revisão 00, dezembro de 2019.
	Rio de Janeiro	<ul style="list-style-type: none"> 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. 2019a. 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. 2019b. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL - Janeiro a Junho de 2019. UNIVALI/FUNDEPAG/INSTITUTO DE PESCA/FIPERJ. Revisão 00, dezembro de 2019. 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.

Estado	Município	Principais Fontes
SC	Itajaí	<ul style="list-style-type: none"> 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. 2019a. 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. 2019b. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL - Janeiro a Junho de 2019. UNIVALI/FUNDEPAG/INSTITUTO DE PESCA/FIPERJ. Revisão 00, dezembro de 2019.
	Navegantes	<ul style="list-style-type: none"> 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. 2019a. 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. 2019b. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL - Janeiro a Junho de 2019. UNIVALI/FUNDEPAG/INSTITUTO DE PESCA/FIPERJ. Revisão 00, dezembro de 2019.
	Porto Belo	<ul style="list-style-type: none"> 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. 2019a. 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. 2019b. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL - Janeiro a Junho de 2019. UNIVALI/FUNDEPAG/INSTITUTO DE PESCA/FIPERJ. Revisão 00, dezembro de 2019.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

FIPERJ/FUNDEPAG. 2017. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Norte Fluminense - Dados de produção pesqueira marinha (Julho a Dezembro/2017).** PMAP Norte Fluminense.

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.

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. 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. 2019a. **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. 2019b. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL – Janeiro a Junho de 2019.** UNIVALI/FUNDEPAG/INSTITUTO DE PESCA/FIPERJ. Revisão 00, dezembro 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/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/ICF. 2007. **EIA/RIMA para a Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Santos.** Área Complementar. Revisão 00. Rio de Janeiro: 2007.

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.

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.

SHELL/AECOM. 2018. **Estudo Ambiental de Perfuração da Atividade de Perfuração Exploratória no Bloco Sul de Gato do Mato, Bacia de Santos.** Revisão 00, agosto de 2018.

SHELL/WITT O'BRIEN'S. 2019. **Estudo Ambiental de Perfuração da Atividade de Perfuração Exploratória no Bloco de Saturno, Bacia de Santos.** Revisão 00, junho de 2019.

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.

II.5.4. Síntese da Qualidade Ambiental

A área de estudo considerada para este item, de acordo com os critérios presentes no TR nº 7284259, contempla: a área do Bloco C-M-541; as rotas das embarcações e aeronaves de apoio à atividade; e a área com probabilidade de presença de óleo maior ou igual a 30% e tempo de chegada de óleo menor ou igual a cinco dias.

O Bloco C-M-541 está localizado na Bacia de Campos, a uma distância mínima de aproximadamente 180 km do município de Campos dos Goytacazes/RJ. A área total do Bloco C-M-541 é de 2.502 km², encontrando-se em lâmina d'água de cerca de 3.000 metros.

Dentro do contexto da identificação de áreas com maior relevância, capazes de auxiliar no planejamento e implementação de ações de gestão e conservação, o Ministério do Meio Ambiente publicou, em 2007, um estudo que definiu áreas prioritárias para conservação da biodiversidade brasileira (MMA, 2007).

Levando em consideração esse estudo, o Bloco de C-M-541 encontra-se integralmente inserido na extensa área prioritária **Zm047** (Águas ultra profundas do Rio de Janeiro), com 271.442,6 km², que apresenta importância insuficientemente conhecida (especificamente em relação à comunidade bentônica) e prioridade de conservação alta, em função da ocorrência de cetáceos e aves, relatada a partir de observadores de bordo.

Além desta área prioritária, foram observadas outras 13 áreas prioritárias para a conservação das zonas marinhas e costeiras dentro da área de estudo. Suas características ecológicas e biológicas relevantes são descritas a seguir:

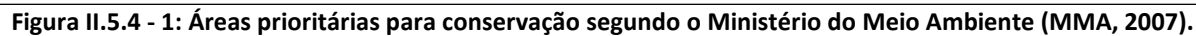
- **Zm012** (Talude Continental): 9.175,3 km². Importância Muito Alta / Prioridade de Conservação Extremamente Alta. Áreas potenciais de ocorrência de recifes profundos (recifes não mapeados). Ocorrência comprovada de espécies formadoras dos recifes profundos. Ocorrência de cânions de talude. Alta declividade. Características de ecótone. Areia de foraminíferos bentônicos; areia e/ou cascalho de moluscos e cirripédios. Ocorrência de cachalote (*Physeter macrocephalus*). Pesca de atuns e afins. Pesca de demersais de profundidade.
- **Zm041** (ZEE Externa): 182.273,0 km². Importância Alta / Prioridade de Conservação Muito Alta. Área importante de distribuição e altas taxas de captura de albatrozes, petréis (juvenis de *Thalassarche melanophris* e *Procellaria conspicillata*, entre outras espécies que utilizam a área para alimentação) e tartarugas (*Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea*). Presença de grandes

espécies pelágicas migratórias (atuns, espadartes - *Xiphias gladius*, *Prionace glauca* - Tubarão azul (*Prionace glauca*), *Sphyrna*, *Alopias superciliosus*, *A. vulpinus*, *Cachahinus* spp, e outros grandes tubarões, agulhões). Na região de fundo não há conhecimento sobre as espécies demersais ocorrentes.

- **Zm045** (Terraço de Rio Grande): 91.346,1 km². Importância Extremamente Alta / Prioridade de Conservação Extremamente Alta. Área de alta concentração e agregação de camarão de profundidade, de *Illex argentinus* (lula), tubarão martelo (*Sphyrna lewini*), altas taxas de captura incidental de *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea*. Fauna característica de profundidade (caranguejo de profundidade, lulas, cachalote, tubarão martelo). Área de ressurgência de quebra da plataforma, alta produtividade. Área de alimentação de juvenis de *Thalassarche melanophris* (Albatroz-de-sobrancelha-negra) e de diversas espécies de albatrozes e petréis, especialmente a Pardela-de-óculos (*Procellaria conspicillata*), criticamente ameaçada. Área com ocorrência de *hot vains* (fraturas com jorro de águas quentes sulfurosas, com fauna específica adaptada). Área importante para cherne-poveiro (*Polyprion americanus*).
- **Zm046** (Plataforma externa sul-fluminense e paulista): 117.775,5 km². Importância Muito Alta / Prioridade de Conservação Extremamente Alta. Ocorrência de ressurgência, meandros e vórtices. Afluência de ACAS. Ocorrência de baleia de Bryde (*Balaenoptera brydei* e *B. edeni*). Ocorrência de agregações não-reprodutivas de *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* e *Dermochelys coriacea*. Pesca intensa e diversificada - sardinha e demersais.
- **Zm048** (Plataforma externa norte-fluminense): 17.746,0 km². Importância Extremamente Alta/ Prioridade de Conservação Muito Alta. Predominância de areias fluviais (segundo REMAC). Ocorrência de bancos de algas calcárias (verdadeiros bancos de algas calcárias onde crescem espécies endêmicas de laminarias, principalmente entre Piúma e Marataizes). Exploração de algas calcárias entre 10 e 40m. Laminarias entre 10 e 90m. Ocorrência de boto cinza (*Sotalia guianensis*). Rota de jubarte (*Megaptera novaeangliae*). Ocorrência de *Steno bredanensis*. Ocorrência de *Tursops truncatus*. Ocorrência de *Pontoporia blainvillei*. Atividade pesqueira diversificada e intensa, incluindo atuns e afins (bonito-listrado) e demersais. Área de agregação não-reprodutiva de *Dermochelys coriacea*. Ocorrência dos campos de produção de óleo e gás da Bacia de Campos.
- **MaZc210** (Arraial do Cabo): 83,8 km². Importância Extremamente Alta/ Prioridade de Conservação Extremamente Alta. Remanescentes de restinga, ligação entre duas UCs, espécies ameaçadas.

- **MaZc225** (Baía de Guanabara): 295,9 km² Importância Alta/ Prioridade de Conservação Alta. Berçário de espécies marinhas, aves migratórias e botos.
- **MaZc229** (Baixada do N Fluminense): 2.217,1 km². Importância Insuficientemente Conhecida/ Prioridade de Conservação Alta. Transição entre enclave de biota sob influência da ressurgência com afloramento calcário.
- **MaZc247** (Arquipélago de Santana): 20,07 km². Importância Extremamente Alta / Prioridade de Conservação Extremamente Alta. Ilhas costeiras, fundos marinhos e área pelágica associados às ilhas; costão rochoso isolado entre sul/ES e Sul/RS; área de pouso, alimentação e nidificação de aves marinhas; área de agregação de recursos pesqueiros; ocorrência significativa de invertebrados marinhos.
- **MaZc248** (Faixa de marinha de Jurubatiba): 1.319,6 km². Importância Muito Alta / Prioridade de Conservação Muito Alta. Plataforma continental interna confrontante ao Parque Nacional de Jurubatiba.
- **MaZc275** (Farol de São Tomé): 399,4 km². Importância Extremamente Alta/ Prioridade de Conservação Extremamente Alta. Restinga.
- **MaZc282** (tartaruga marinha): 4115,3 km². Importância Muito Alta/ Prioridade de Conservação Alta. Área de desova de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*). Ocorrência boto-cinza (*Sotalia guianensis*), toninha (*Pontoparia blainvillei*), espécies associadas a Foz do Rio Paraíba e plataforma continental interna.
- **MaZc707** (RESEX Marinha do Arraial do Cabo): 525,5 km². Importância Extremamente Alta / Prioridade de Conservação Extremamente Alta. Área de ressurgência, ecótono.

A **Figura II.5.4 - 1**, apresenta as áreas prioritárias para a conservação presentes na área de estudo, segundo MMA (2007).



A área de estudo apresenta, ainda, cinco Unidades de Conservação (UCs) para a proteção de ecossistemas e comunidades biológicas da região, que serão abordados mais adiante. As UCs presentes na área de estudo estão na **Tabela II.5.4 - 1**.

Tabela II.5.4 - 1: Tabela de Unidades de Conservação da Área de Estudo.

Nº no Mapa II.5.4 - 1	Unidade de Conservação
1	PE da Lagoa do Açú
2	PE da Costa do Sol
3	RESEX Marinha Arraial do Cabo
4	RESEX Marinha de Itaipu
5	ARIE Baía de Guanabara

Fonte: PROJETO MAREM (2016); MMA (2018).

Categorias:

ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico

PE – Parque Estadual

RESEX – Reserva Extrativista

As comunidades biológicas presentes na área de estudo são abordadas a seguir, com foco na ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, de interesse econômico e científico, endêmicas e indicadoras da qualidade ambiental. Foram identificados os seguintes grupos faunísticos: bancos de algas e corais, recursos pesqueiros, mamíferos marinhos, tartarugas e aves. As áreas importantes para fauna, como as áreas de concentração para alimentação e reprodução, também foram identificadas. Por fim, foram descritos os ecossistemas costeiros (estuários, praias arenosas, costões rochosos e restingas).

Bancos de Algas e Corais

Com relação às comunidades de fundo, na Bacia de Campos são encontrados bancos de algas calcárias (rodolitos), banco de algas pardas e bancos de corais (CURBELO-FERNANDEZ *et al.*, 2017; CAVALCANTI *et al.*, 2017; MMA/SMCQ, 2016; CAVALCANTI, 2013). Apenas os bancos de corais são encontrados em águas profundas da bacia, estando os bancos de algas restritos às águas rasas (CURBELO-FERNANDEZ *et al.*, 2017; CAVALCANTI *et al.*, 2017; MMA/SMCQ, 2016; CAVALCANTI, 2013).

Os bancos de rodolitos são comunidades dominadas por algas calcárias vermelhas de vida livre, que possuem características que lhes conferem o papel de construtoras primárias em fundos não consolidados, transformando o sedimento em substrato duro e heterogêneo e provendo habitats para diversas espécies de macroalgas e invertebrados marinhos (FIGUEIREDO *et al.*, 2007; RIUL *et al.*, 2009, AMADO-FILHO *et al.*, 2007, LEÃO *et al.*, 2003, CABIOCH & GIRAUD 1986, *apud* CURBELO-FERNANDEZ *et al.*, 2017).

Por essa razão, os bancos de rodolitos são considerados áreas de elevada biodiversidade, sendo responsáveis pelo incremento na diversidade funcional e biológica de ambientes costeiros (BIOMAERL TEAM, 1998; BORDEHORE *et al.*, 2003; STELLER *et al.*, 2003 *apud* CURBELO-FERNANDEZ *et al.*, 2017). De acordo com CURBELO-FERNANDEZ *et al.* (2017), na Bacia de Campos foi identificada a presença dos três gêneros de algas formadoras de bancos de rodolitos: *Mesophyllum*, *Phymatolithon* e *Sporolithon*, entre as profundidades de 95-130 m.

As algas pardas do gênero *Laminaria* crescem em fundos consolidados como os bancos de rodolitos da plataforma da região sudeste do Brasil. A espécie *Laminaria abyssalis* é endêmica e ocorre praticamente em toda a região da Bacia de Campos, entre as isóbatas de 25 e 150 m (OLIVEIRA F., 1976; YONESHIGUE-VALENTIN *et al.*, 2006 *apud* PETROBRAS, 2013). Um banco de *L. abyssalis* de grandes dimensões representa um ecossistema importante nessa região. Este banco estende-se desde o sul da Bahia até o norte de Cabo Frio, entre 40 e 120 m de profundidade. Uma alta diversidade de macroalgas e invertebrados ocorre associada a esses bancos de algas laminárias (OLIVEIRA FILHO & QÜEGE, 1978; QÜEGE, 1988; YONESHIGUE-VALENTIN, 1990 *apud* MMA/SMCQ, 2016).

Com relação aos bancos de corais de águas profundas, segundo ROBERTS *et al.* (2009) *apud* CAVALCANTI (2013), a alternância de esqueletos e cascalhos de corais com camadas de sedimento ao longo do tempo geológico pode ser responsável pela formação de estruturas no fundo marinho, que podem ser definidas como bancos carbonáticos de corais de águas profundas. Esses bancos podem apresentar, na sua porção superficial, colônias de corais vivas ou mortas, tornando-se locais preferenciais para a formação de novos recifes (ROBERTS *et al.*, 2009 *apud* CAVALCANTI, 2013).

A Bacia de Campos é reconhecida por possuir essas formações carbonáticas. Em seu estudo, com foco geológico e oceanográfico, VIANA *et al.* (1998) descreveram um campo de coral de 40 km na Bacia de Campos, abrigando corais de águas profundas em bancos com centenas de metros de comprimento, dezenas de metros de largura e mais de 10 m de altura. Segundo os autores, esses bancos são encontrados apenas sob o fluxo superior da Água Antártica Intermediária (AAIW), entre 570 a 850 m de lâmina d'água (VIANA *et al.*, 1998).

Os bancos de corais de águas profundas da Bacia de Campos são formados, principalmente, pelas espécies de corais escleractíneos (Classe Scleractinia) *Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis*, *Enallopsammia rostrata* e *Madrepora oculata* (**Figura II.5.4 - 2**), sendo *S. variabilis* a espécie formadora de banco mais representativa da região (CAVALCANTI *et al.*, 2017; CAVALCANTI, 2013). Os octocorais (em especial as famílias Paragorgiidae, Primnoidae e Isididae) e as esponjas (em especial a classe Hexactinellida), apesar de não possuírem a mesma importância que os corais pétreos na formação de

bancos de corais, são frequentemente registrados junto a essas formações (CAVALCANTI *et al.*, 2017; CAVALCANTI, 2013).

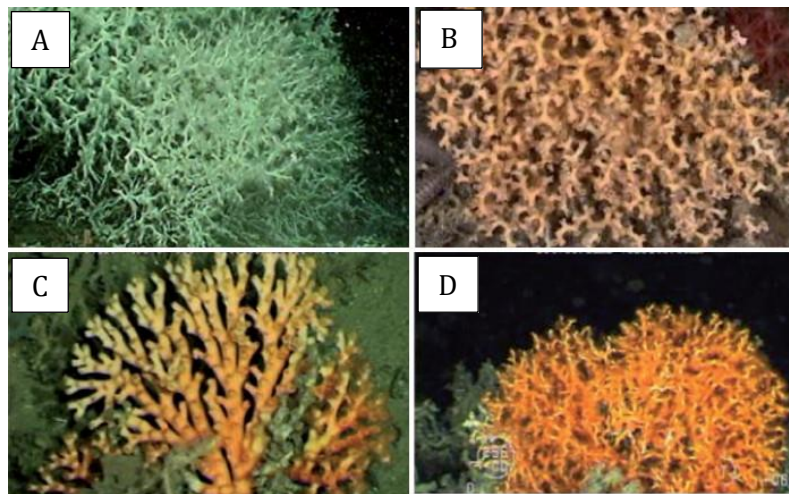


Figura II.5.4 - 2: Principais espécies de corais formadoras de recifes de águas profundas na Bacia de Campos: *Lophelia pertusa* (A); *Solenosmilia variabilis* (B); *Enallopsammia profunda* (C); e *Madrepora oculata* (D). (Fonte: PETROBRAS, 2013).

CAVALCANTI (2013) compilou registros dessas quatro espécies de corais a partir de levantamentos geofísicos e inspeções com ROV em diferentes campanhas realizadas na Bacia de Campos. Esses registros são apresentados na **Figura II.5.4 - 3**, mais adiante. CAVALCANTI *et al.* (2017) e CAVALCANTI (2013) indicaram uma faixa preferencial de ocorrência dos bancos de corais na Bacia de Campos entre 500 e 1200 m. Essa faixa está associada às massas de Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda Circumpolar Superior (UCDW), indicando que a distribuição é fortemente regulada pela temperatura da água e não apenas pela disponibilidade de nutrientes (CAVALCANTI *et al.*, 2017; CAVALCANTI, 2013).

A faixa de ocorrência dos bancos de corais de águas profundas identificados na Bacia de Campos está de acordo com os dados da literatura quanto à faixa de ocorrência preferencial de bancos carbonáticos de corais ou recifes de profundidade para outras regiões do mundo (FREIWALD *et al.*, 2004; ROBERTS *et al.*, 2009 *apud* CAVALCANTI, 2013). CAIRNS (2007) sugere, ainda, que no caso das espécies de corais azooxanteladas, a faixa batimétrica entre 200 e 1.000 m é considerada a mais rica em diversidade e abundância de espécies.

Mais recentemente, em um levantamento feito por DORE *et al.* (2015), foi realizada uma compilação de informações de registro de ocorrência de corais de águas profundas na costa brasileira presentes na bibliografia disponível. A partir desse estudo, foram verificados registros de indivíduos das ordens Scleractinia, Alcyonacea, Antipatharia e Pennatulacea (**Figura II.5.4 - 3**). É importante destacar que, na maioria dos casos, esses registros foram pontuais, não representando necessariamente a ocorrência de bancos de corais (DORE *et al.*, 2015).

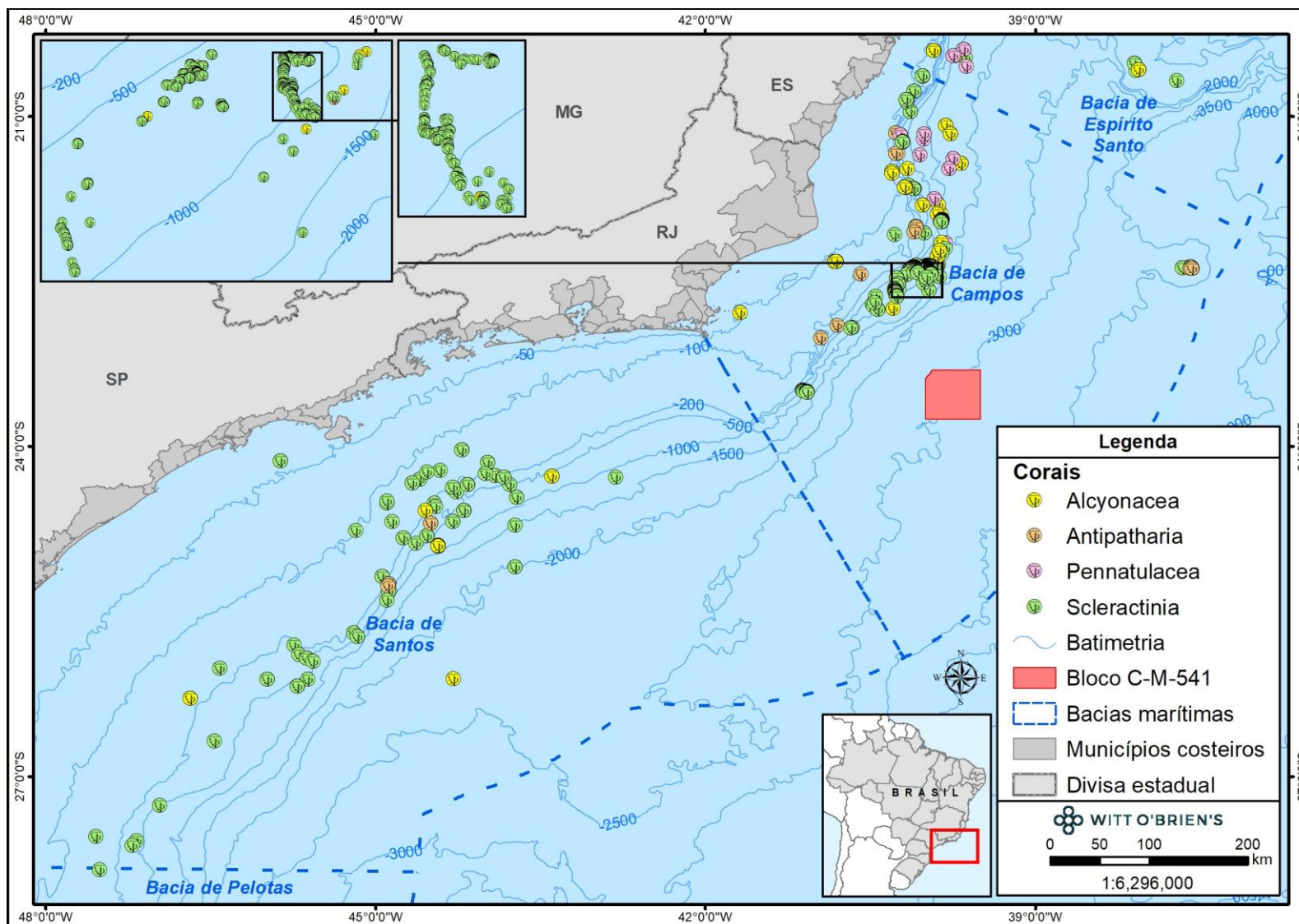


Figura II.5.4 - 3: Distribuição de corais de águas profundas na área de estudo do Bloco de C-M-541, Bacia de Campos (Fonte: CAVALCANTI, 2013 e DORE et al., 2015).

É importante ressaltar que o Bloco C-M-541, onde está inserida a atividade objeto do presente estudo, está localizado em lâmina d'água ultra profunda (cerca de 3.000 m), ultrapassando as profundidades conhecidas de ocorrência de bancos de algas ou recifes de corais de águas profundas (ROBERTS *et al.*, 2009 apud CAVALVANTI, 2013).

A partir das informações compiladas por CAVALCANTI (2013), ALMADA & BERNARDINO (2017) identificaram habitats de interesse biológico na Bacia de Campos e propuseram áreas relevantes para a conservação (EBSAs). Dos 42 habitats bentônicos identificados por esses autores na Bacia de Campos, seis representam recifes de coral de águas frias.

Especificamente para a região do Bloco de C-M-541, os resultados de granulometria obtidos no Projeto de Caracterização Ambiental (PCA) indicaram que o fundo marinho da área do bloco é composto por lama arenosa e/ou areia lamosa. Já os resultados de macrofauna e meiofauna evidenciaram densidades e riquezas relativamente baixas, típicas de ambientes oceânicos oligotróficos, conforme encontrado em outros estudos na região. Quanto a composição taxonômica, o grupo Polychaeta se destacou em relação à macrofauna, e o grupo Nematoda, em relação à meiofauna. Quanto à megafauna, avaliada com base em imagens obtidas com ROV, de maneira geral, os equinodermatas foram os organismos mais presentes nas filmagens (TOTAL/PROOCEANO, 2020).

Adicionalmente, é importante destacar que os dados sísmicos reprocessados, bem como o imageamento com ROV, não indicaram a ocorrência de ambientes biogênicos nas locações previstas para os poços.

Recursos Pesqueiros

São conhecidos como recursos pesqueiros as espécies de peixes ósseos e cartilaginosos, crustáceos e moluscos de importância econômica presentes na área de estudo. Dentre elas, 25 espécies estão classificadas como ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global, de acordo com ICMBio/MMA (2018), IUCN (2020) e CITES (2020) (Tabela II.5.4 - 2).

Tabela II.5.4 - 2: Espécies de peixes ósseos e cartilaginosos de importância econômica ameaçadas de extinção presentes na área de estudo e seus *status* de conservação.

Nome científico	Nome comum	Status de Conservação		
		ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2020)	CITES (2020)
Peixes cartilaginosos				
<i>Carcharhinus obscurus</i>	Cação-fidalgo	EN	EN	NL
<i>Carcharhinus perezi</i>	Cação-coralino	VU	NT	Apêndice II
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	Cação-galhudo	CR	VU	NL
<i>Carcharhinus signatus</i>	Cação-noturno	VU	VU	NL

Tabela II.5.4 - 2: Espécies de peixes ósseos e cartilagosos de importância econômica ameaçadas de extinção presentes na área de estudo e seus *status* de conservação.

Nome científico	Nome comum	Status de Conservação		
		ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2020)	CITES (2020)
<i>Sphyrna lewini</i>	Tubarão-martelo-de-ponta-preta	CR	CR	Apêndice II
<i>Sphyrna tiburo</i>	Tubarão-cambeva-pata	CR	LC	NL
<i>Sphyrna zygaena</i>	Tubarão-martelo	CR	VU	Apêndice II
<i>Galeorhinus galeus</i>	Cação-bico-de-cristal	CR	VU	NL
<i>Carcharias taurus</i>	Cação-mangona	CR	VU	Apêndice II
<i>Isurus oxyrinchus</i>	Tubarão-mako	NT	EN	Apêndice II
<i>Squatina argentina</i>	Cação-anjo	CR	CR	NL
<i>Squatina guggenheim</i>	Cação-anjo	CR	EN	NL
<i>Squatina occulta</i>	Cação-anjo	CR	CR	NL
<i>Rhinobatos horkelii</i>	Raia-viola	CR	CR	NL
<i>Zapteryx brevirostris</i>	Raia-viola	VU	VU	NL
Peixes ósseos				
<i>Kajikia albida</i>	Agulhão-branco	VU	VU	NL
<i>Epinephelus marginatus</i>	Garoupa	VU	VU	NL
<i>Epinephelus niveatus</i>	Cherne-verdadeiro	VU	LC	NL
<i>Epinephelus itajara</i>	Mero	CR	VU	NL
<i>Mycteroperca bonaci</i>	Sirigado	VU	NT	NL
<i>Lopholatilus villarii</i>	Batata	VU	NAV	NL
<i>Polyprion americanus</i>	Cherne-poveiro	CR	DD	NL
<i>Thunnus obesus</i>	Albacora-bandolim	NT	VU	NL
<i>Balistes capriscus</i>	Peixe-porco (peroá)	NT	VU	NL
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Anchova	NT	VU	NL

Fonte: VIANNA (2009); (IBAMA, 2007); (INSTITUTO DE PESCA, 2015); SBEEL (2005).

Legenda: Categorias segundo IUCN (2019); ICMBio/MMA (2018): 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 qualificada como ameaçada em um futuro próximo; DD (Dados Insuficientes), “Data Deficiente” – Quando não há informação adequada para fazer uma avaliação direta ou indireta do seu risco de extinção, com base na sua distribuição e/ou estado populacional; NA (Não Avaliado) - “Not Assessed” – Quando a espécie não foi avaliada pela IUCN. Categorias segundo CITES (2019): “Apêndice II” – Inclui espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas nas quais o comércio deve ser controlado para evitar a utilização incompatível com a sua sobrevivência; NL (Não Listada) - “Not Listed” – Quando a espécie não foi listada no CITES.

Com relação às espécies de moluscos e crustáceos, nenhuma está classificada como ameaçada de extinção (ICMBio/ MMA, 2018; IUCN, 2019; CITES, 2020). Apenas as lagostas *Panulirus argus* e *P. laevicauda* encontram-se na categoria “Quase Ameaçada” de extinção, de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio/ MMA, 2018).

Algumas espécies de recursos pesqueiros da área de estudo são endêmicas, ou seja, ocorrem em uma área restrita (ICMBio/MMA, 2018):

- Do Brasil: *Sardinella brasiliensis* (sardinha-verdadeira), *Pseudopersis numida* (namorado) e *Cardisoma guanhumi* (caranguejo-guaiaumum);
- Do Atlântico Sul: *Artemesia longinaris* (camarão barba-ruça), *Squatina guggenheim* (cação-anjo), *Squatina argentina* (cação-anjo), *Zapteryx brevirostris* (raia-viola) e *Rhinobatos horkelii* (raia-viola);
- Do Atlântico Sudocidental: *Illex argentinus* (calamar-argentino).

Devido à sua importância comercial, algumas espécies de peixes ósseos e cartilaginosos, crustáceos e moluscos que ocorrem na área de estudo apresentam período de defeso estabelecido por lei, visando à proteção de seus estoques. Os períodos de defeso estão descritos na **Tabela II.5.4 - 3** a seguir.

Tabela II.5.4 - 3: Períodos de defeso e proibição para as espécies de recursos pesqueiros.

Nome científico	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
<i>Farfantepenaeus paulensis</i> , <i>F. brasiliensis</i> e <i>Litopenaeus schmitti</i>	Camarão-rosa e Camarão-branco	01/Mar a 31/Mai	ES, RJ, SP, PR, SC, RS	IN IBAMA nº 189, de 23/09/08
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> , <i>Pleoticus muelleri</i> , <i>Artemesia longinaris</i>	Camarão-sete-barbas, camarão-santana ou vermelho	15/Nov a 15/Jan; 01/Abr a 31/Mar	ES, RJ, SP, PR, SC, RS	IN IBAMA nº 189, de 23/09/08
<i>Litopenaeus schmitti</i> e <i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Camarão-branco e camarão-rosa	15/Jul a 15/Nov	Área do Complexo Lagunar Sul (SC): Imarui; Sto. Antônio; Mirim; Camacho; Garopaba do Sul; Sta. Marta	IN IBAMA nº 21, de 07/07/2009
<i>Ucides cordatus</i>	Caranguejo-uçá	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
<i>Cardisoma guanhumi</i>	Caranguejo-guaiaumum	01/Out a 31/Mar	ES, RJ, SP	Portaria do IBAMA Nº 53, de 30/09/2003
<i>Panulirus argus</i> , <i>P. laevicauda</i>	Lagosta vermelha, Lagosta verde	01/Dez a 31/Mai	Nacional	IN IBAMA nº 206, de 14/11/2008
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha-verdadeira (Traineeiras)	01/Nov a 15/Fev (desova) 15/Jun a 31/Jul (Recrutamento)	RJ, SP, PR, SC	IN IBAMA Nº 15, de 21/05/2009
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha-verdadeira (Atuneiros)	15/Jun a 31/Jul (Recrutamento)	RJ, SP, PR, SC	IN IBAMA nº 16, de 22/05/2009
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Anchoa	De 1/Dez a 31/Mar	PR, SC, RS	INI MPA-MMA, nº 02, de 27/11/2009
<i>Perna perna</i>	Mexilhão	01/Set a 31/Dez	Região SE/S	IN IBAMA Nº 105, 20/07/2006
<i>Polyprion americanus</i>	Cherne-poveiro	A partir da data de publicação	Nacional	P. Inter MPA/MMA nº 14, de 02/10/2015
<i>Epinephelus itajara</i>	<i>Epinephelus itajara</i>	Até 02/Out/2023	Nacional	P. Inter MPA/MMA nº 13, de 02/10/2015

Mamíferos Marinhos

Com relação aos cetáceos (baleias, botos e golfinhos), na área de estudo é confirmada a presença de 38 espécies (SICILIANO *et al.*, 2006; ENGEL *et al.*, 2006; ZERBINI *et al.*, 1999; LODI & BOROBIA, 2013; SIMMAM, 2015). Destas, sete espécies são consideradas ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou global, conforme pode ser visto na **Tabela II.5.4 - 4**.

Tabela II.5.4 - 4: Espécies de cetáceos ameaçadas de extinção que ocorrem na área de estudo e seus *status* de conservação.

Nome específico	Nome comum	Status de Conservação		
		ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2020)	CITES (2020)
Pequenos cetáceos				
<i>Pontoporia blainvillei</i>	Toninha	CR	VU	Apêndice II
<i>Sotalia guianensis</i>	Boto-cinza	VU	NT	Apêndice I
Grandes cetáceos				
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	VU	VU	Apêndice I
<i>Eubalaena australis</i>	Baleia-franca-austral	EN	LC	Apêndice I
<i>Balaenoptera musculus</i>	Baleia-azul	CR	EN	Apêndice I
<i>Balaenoptera physalus</i>	Baleia-fin	EN	VU	Apêndice I
<i>Balaenoptera borealis</i>	Baleia-sei	EN	EN	Apêndice I

Fonte: SICILIANO *et al.* (2006); ENGEL *et al.* (2006); ZERBINI *et al.* (1999); LODI & BOROBIA (2013); SIMMAM (2015); IUCN (2020); ICMBio/MMA (2018) e CITES (2020).

Legenda: EN (Em perigo) - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo; VU (Vulnerável) - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo; CR (Criticamente em perigo) - Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato; NT (Quase ameaçado) – Não se enquadra em nenhuma categoria de ameaça, mas é provável que venha a se enquadrar em um futuro próximo; LC (Pouco preocupante) - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias acima; Apêndice I - Espécies ameaçadas de extinção, cujo comércio somente será permitido em circunstâncias excepcionais; Apêndice II – Espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas cujo comércio deve ser controlado.

Na área de estudo, a zona nerítica entre os municípios de Quissamã (RJ) e São Francisco do Itabapoana (RJ), que engloba o litoral dos municípios de Campos dos Goytacazes e de São João da Barra, onde se localiza umas das possíveis bases de apoio 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). É importante ressaltar 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 de repor a parcela da população removida por fontes de mortalidade não-naturais (LOPES, 2012).

A Baía de Guanabara (RJ) é considerada uma área de residência para botos-cinza (*Sotalia guianensis*), proporcionando abrigo para o descanso e alimentação dessa espécie (PROJETO MAREM, 2016). De acordo com CARVALHO *et al.* (2009), os botos-cinza da Baía de Guanabara apresentam alta fidelidade de sítio, sendo que alguns indivíduos têm sido reavistados por um período de 14 anos. AZEVEDO *et al.*

(2017) avaliaram a abundância dessa espécie na baía durante 15 anos (2000-2015) e detectaram uma queda de 37% neste período.

As campanhas do Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos (PMC-BS, 2019) demonstraram o uso frequente da região adjacente à Baía de Guanabara pelas espécies *Megaptera novaeangliae* (baleia-jubarte), *Balaenoptera edeni* (baleia-de-Bryde), *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa) e *Steno bredanensis* (golfinho-de-dentes-rugosos). Estas duas espécies de golfinho também foram observadas realizando deslocamentos ao longo da costa entre as regiões de Ilha Grande/RJ e Cabo Frio/RJ (CREMER *et al.*, 2018; PETROBRAS, 2018b *apud* PMC, 2019). Este padrão reforça o que já foi descrito na literatura, ou seja, uma fidelidade ao uso da região costeira do estado do Rio de Janeiro por parte destas espécies (LODI *et al.*, 2008; 2012 *apud* PMC, 2019).

Por fim, a Bacia de Campos se configura como um corredor migratório para as baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), que se deslocam entre suas áreas de alimentação, nas Ilhas Geórgia do Sul e Sandwich do Sul (Zona Polar Antártica), e de 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). A abundância relativa de indivíduos na região aumenta gradualmente depois de julho, atingindo um pico entre o final de agosto e início de setembro, reduzindo novamente em novembro, quando a população retorna para suas áreas de alimentação (MORETE *et al.*, 2008 *apud* PMC, 2019).

Segundo ZERBINI *et al.* (2006; 2014), as baleias-jubarte monitoradas se deslocam por dois caminhos distintos: próximo à costa, sobre a plataforma continental, e em águas profundas, na região da Cadeia Vitória-Trindade. As baleias-jubarte que migram pela costa aproximam-se do continente quando chegam próximo à região de Cabo Frio (**Figura II.5.4 - 4**).

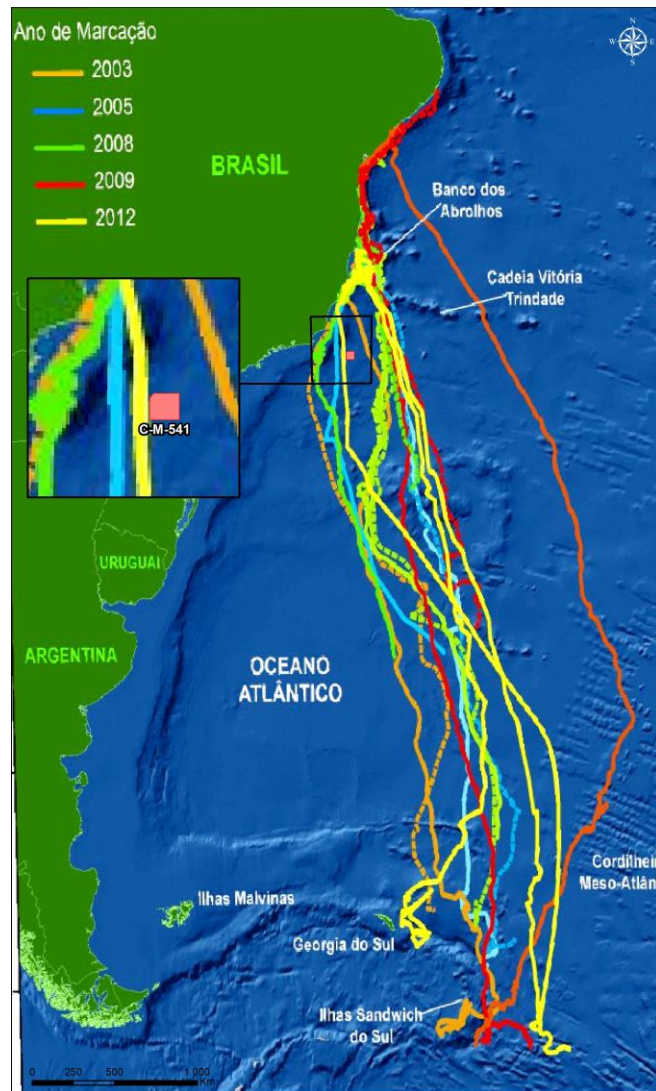


Figura II.5.4 - 4: Rotas e destino das baleias-jubarte marcadas pelo Projeto de Monitoramento de Baleias por Satélite entre os anos de 2003 e 2012 (Fonte: modificado de PMBS, 2019).

Segundo Zerbini *et al.* (2006) *apud* PMC (2019), a região de Cabo Frio, além de ser considerada o início/final do corredor migratório de baleias-jubarte na costa brasileira, concentra grupos ou indivíduos solitários dessa espécie, funcionando como área de reprodução e cria de filhotes.

Dentre as espécies consideradas boas indicadoras da qualidade ambiental estão a toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*). Diferente das demais espécies de mamíferos marinhos, ambas possuem um padrão de fidelidade ao seu habitat, podendo refletir, em seus tecidos, a presença de contaminantes e patógenos presentes no ambiente local, diferentemente de uma abordagem feita em escala regional ou global, como na maioria dos cetáceos. Além disso, seu ciclo de vida longo (aproximadamente 30 anos) possibilita um monitoramento contínuo ao longo do tempo (FLORES & BAZZALO, 2004, AZEVEDO *et al.*, 2007 *apud* MOURA, 2009).

Tartarugas Marinhas

Em relação aos quelônios marinhos, na área de estudo são encontradas as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil: tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (ALMEIDA *et al.*, 2011a, b; CASTILHOS *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2011; MARCOVALDI *et al.*, 2011), sendo todas consideradas como ameaçadas de extinção a nível nacional e internacional (Tabela II.5.4 - 5).

Tabela II.5.4 - 5: Espécies de tartarugas marinhas ameaçadas de extinção presentes na área de estudo e seus status de conservação.

Nome específico	Nome comum	Status de conservação		
		ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2020)	CITES (2020)
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga- cabeçuda	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
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de-couro	CR	VU	Apêndice I

Fonte: ICMBio/MMA, 2018; IUCN, 2020; CITES, 2020 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 área de estudo é uma região importante para as tartarugas marinhas, abrigando áreas de desova prioritárias e áreas de alimentação, além de representar uma rota migratória entre as áreas de reprodução e alimentação dessas espécies (ICMBio/MMA, 2011).

Considera-se como áreas prioritárias de desovas de tartarugas marinhas locais com ocorrências de desovas regulares, ano após ano, ao longo de mais de 35 anos de monitoramento contínuo, com quantidades significativas de ninhos variando por espécie e região (ICMBio, 2017). O município de São João da Barra/RJ que abriga uma das bases de apoio previstas para essa atividade, possui áreas prioritárias de desova de *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda).

As espécies *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) e *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) possuem áreas de alimentação monitorada na região do litoral norte e sul do Rio de Janeiro, incluindo a região de estudo (ALMEIDA *et al.*, 2011). De acordo com GUEBERT (2008), isso se deve à ocorrência de grande disponibilidade de algas e angiospermas marinhas, descritas anteriormente como o grande banco de algas pardas.

Em relação à migração, as fêmeas de tartarugas marinhas migram das áreas de alimentação e descanso para as áreas de reprodução, em deslocamentos que podem chegar a mais de 1.500 km (SANTOS *et al.*, 2011). A **Figura II.5.4 - 5** apresenta registros feitos pelo Projeto TAMAR dos deslocamentos realizados pelas espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, com enfoque no bloco e na área de estudo da presente atividade (Projeto TAMAR, 2020).

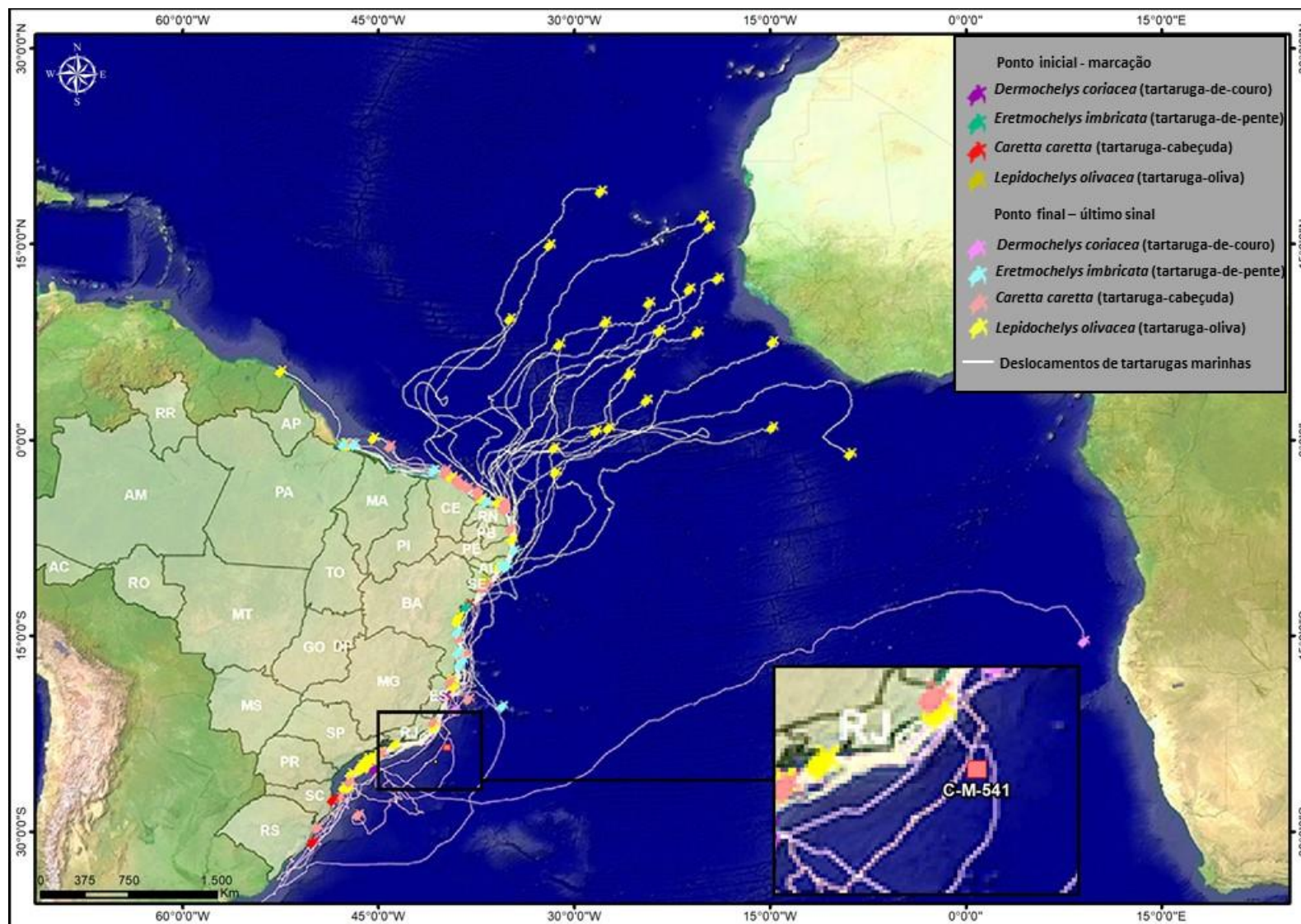


Figura II.5.4 - 5: Registros dos deslocamentos das espécies de tartarugas marinhas realizados pelo Projeto TAMAR. Fonte: Modificado de Projeto TAMAR (2020).

Por fim, as tartarugas marinhas são consideradas boas indicadoras da qualidade ambiental devido à alta longevidade e, por isso, grande tempo de exposição a locais contaminados. Por ocuparem diferentes níveis tróficos, podem oferecer um perfil bem abrangente da contaminação marinha (SILVA, 2011). De acordo com BJORNDALE (1994) *apud* SILVA (2011), registros demonstram que a poluição marinha por resíduos sólidos, petróleo, metais pesados e organoclorados têm contribuído para o declínio das populações de tartarugas marinhas. Além disso, LAFFERTY (2004) ressalta que as alterações no ambiente marinho causadas por mudanças climáticas ou fatores antropogênicos contribuem para o aparecimento de doenças nas tartarugas marinhas.

Aves

A Área de Estudo apresenta, ainda, uma grande diversidade de aves, totalizando 125 espécies de acordo com a bibliografia levantada. Destas 125 espécies, 18 estão presentes em listas nacionais e/ou globais de espécies ameaçadas de extinção, conforme é possível verificar na **Tabela II.5.4 - 6**.

Tabela II.5.4 - 6: Espécies de aves ameaçadas de extinção presentes na área de estudo e seu status de conservação.

Nome específico	Nome comum	Status de Conservação		
		ICMBio/MMA (2018)	IUCN (2020)	CITES (2020)
Aves marinhas pelágicas				
<i>Diomedea exulans</i>	Albatroz-gigante	CR	VU	NL
<i>Diomedea dabbenena</i>	Albatroz-de-tristão	CR	CR	NL
<i>Diomedea epomophora</i>	Albatroz-real	VU	VU	NL
<i>Diomedea sanfordi</i>	Albatroz-real-do-norte	EN	EN	NL
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Albatroz-de-nariz-amarelo	EN	EN	NL
<i>Thalassarche chrysostoma</i>	Albatroz-de-cabeça-cinza	NA	EN	NL
<i>Pterodroma incerta</i>	Grazina-de-barriga-branca	EN	EN	NL
<i>Pterodroma arminjoniana</i>	Grazina-de-trindade	CR	VU	NL
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	VU	VU	NL
<i>Procellaria conspicillata</i>	Pardela-de-óculos	VU	VU	NL
Aves marinhas costeiras				
<i>Puffinus lherminieri</i>	Pardela-de-Audubon	CR	LC	NL
<i>Sterna hirundinacea</i>	Trinta-réis-de-bico-vermelho	VU	LC	NL
<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Painho-de-cauda-furcada	LC	VU	NL
<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real	EN	LC	NL
Aves limícolas				
<i>Charadrius wilsonia</i>	Batuíra-bicuda	VU	LC	NL
<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasteirinho	EN	NT	NL
<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo-vermelho	CR	NT	NL
<i>Calidris subruficollis</i>	Macarico-acanelado	VU	NT	NL

Fonte: ALVES et al.(2004); DIAS et al. (2012); CITES (2020); NACINOVIC (2005); SICK (1997); SIGRIST (2009); ICMBio/MMA (2018); IUCN (2020), PROJETO MAREM (2016).

Legenda: EN (Em perigo) - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo; VU (Vulnerável) - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo; CR (Criticamente em perigo) - Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato; NT (Quase ameaçado) – Não se enquadra em nenhuma categoria de ameaça, mas é provável que venha a se enquadrar em um futuro próximo; LC (Pouco preocupante) - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias acima; DD - (Dados insuficientes) - Quando não há informação adequada para fazer uma avaliação direta ou indireta do seu risco de extinção; NA (Não aplicável) - Categoria de um táxon considerado inelegível para ser avaliado em nível regional; NE (Não avaliado) - Táxon ainda não avaliado sob os critérios IUCN; NL (Não listado) – Quando a espécie não foi listada no CITES.; Apêndice II – Espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas cujo comércio deve ser controlado.

Com relação à migração, apenas uma das cinco rotas migratórias presentes no Brasil, a Rota Atlântica, está inserida na Área de Estudo. Essa rota se estende ao longo de toda a costa brasileira, do Amapá até o Rio Grande do Sul, e é utilizada pelas aves migratórias neárticas (**Figura II.5.4 - 6**). Em geral, essas espécies permanecem no Brasil de setembro a maio e utilizam alguns locais para descanso, mudas de penas e alimentação, inclusive para repor as energias gastas durante a migração, se preparando para os voos de retorno (ICMBio/MMA, 2016).



Figura II.5.4 - 6: Rotas migratórias de aves no Brasil, incluindo a área de estudo. (Fonte: MMA/ICMBio, 2016).

No que se refere às aves que migram do continente Antártico e do extremo sul da América do Sul para o Brasil, durante o inverno austral, ainda pouco se conhece sobre suas rotas migratórias (ICMBio/MMA, 2016).

Com relação às espécies indicadoras da qualidade ambiental, STOTZ *et al.* (1996) propôs um critério que indica, de forma objetiva, o grau de sensibilidade das aves a perturbações antrópicas no meio ambiente. Segundo esse critério, as seguintes espécies de aves, presentes na Área de Estudo, são indicadoras da qualidade ambiental: *Procellaria aequinoctialis* (pardela-preta); *Pterodroma arminjoniana* (pardela-de-Trindade); *Puffinus gravis* (bobo-grande-de-sobre-branco); *Puffinus griseus* (bobo-escuro) e *Spheniscus magellanicus* (pinguim-de-Magalhães).

Dentre as aves endêmicas, destacam-se as seguintes espécies: *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno), endêmica da Mata Atlântica; *Leptodon forbesi* (Gavião-de-pescoço-branco) e *Sterna hirundinacea* (trinta-réis-de-bico-vermelho), endêmicas da América do Sul (ICMBio/MMA, 2018).

Ecossistemas

De acordo com os critérios adotados no que se refere ao meio biótico, foram encontrados os seguintes ecossistemas costeiros na Área de Estudo: estuários, costões rochosos, praias arenosas e restingas (PROJETO MAREM, 2016). É válido destacar que grande parte dos ecossistemas citados se encontra descaracterizado e fragmentado, em função do crescimento urbano desordenado ocorrido próximo aos núcleos urbanos (FRUEHAUF, 2005; SANTOS, 2009).

Um dos portos previstos para ser utilizado nesta atividade localiza-se na Baía de Guanabara (RJ). Essa baía é considerada um estuário resultante da desembocadura de muitos rios, que levam a ela cerca de 200 m³/s de águas muito poluídas (INEA, 2020; INSTITUTO BAÍA DE GUANABARA, 2020). Apesar disso, essa região é local de concentração de muitos animais, como várias espécies de aves, que possuem áreas de alimentação e descanso na baía (**Figura II.5.4 - 7**) (PROJETO MAREM, 2016).



Figura II.5.4 - 7: Concentração de espécies de aves na Baía de Guanabara (RJ). (Fonte: Witt O'brien's, 2013).

As praias arenosas da região estudada também desempenham um papel importante para a conservação da biodiversidade. As praias arenosas de São João da Barra/RJ merecem destaque por serem áreas prioritárias de desova de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), que ocorre entre os meses de setembro e março, com nascimento de filhotes até meados de abril (**Figura II.5.4 - 8**) (PROJETO MAREM, 2016).



Figura II.5.4 - 8: Viveiro de tartarugas marinhas na Praia de Grussaí (São João da Barra/RJ) (B). (Fonte: Witt O'brien's, 2013).

Os costões rochosos são bastante representativos na Área de Estudo, estando presentes tanto em locais da linha de costa quanto em ilhas costeiras da região. Essas ilhas representam importantes locais de descanso, alimentação e reprodução de várias espécies de aves, como mencionado anteriormente para a Baía de Guanabara (RJ) (**Figura II.5.4 - 7**) (ALVES *et al.*, 2004; BENCKE *et al.*, 2006; MACIEL, 1987 *apud* PETROBRAS/ICF, 2012; RUBERT *et al.*, 2013; PROJETO MAREM, 2016).

A Área de Estudo é caracterizada, ainda, pela presença do ecossistema de restinga, que se localiza em regiões adjacentes às praias. Dentre estas, destaca-se a Restinga da Massambaba (nos municípios de Saquarema, Arraial do Cabo e Cabo Frio), classificada tanto como *Important Bird Area* (IBA RJ 08) quanto como *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* como sendo caracterizadas pela presença de habitats utilizados por espécies com distribuição restrita (endêmicas).

Conforme abordado anteriormente, os grupos faunísticos apresentados acima (tartarugas marinhas, aves e mamíferos marinhos) possuem locais de concentração, alimentação e reprodução em localidades presentes na Área de Estudo. A **Tabela II.5.4-7** apresenta as localidades mais relevantes para a fauna, presentes na Área de Estudo, além das espécies e o tipo de atividade desenvolvida em cada local. As informações são provenientes do Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar (MAREM), que identificou trechos no litoral prioritários para proteção destes grupos.

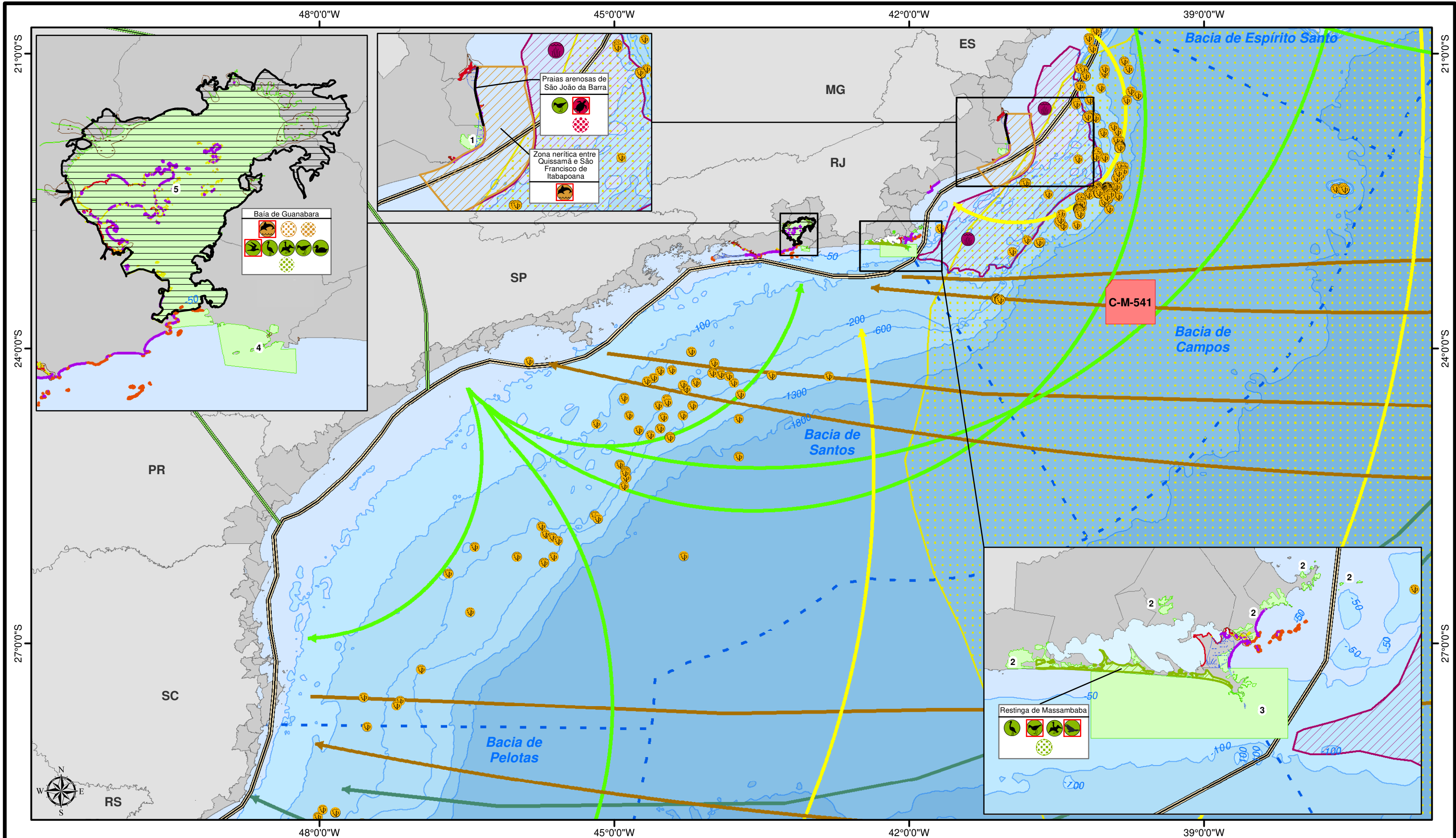
O **Mapa II.5.4 - 1** apresenta as áreas de concentração (alimentação e reprodução) das espécies de fauna presentes na Área de Estudo, com destaque para as espécies ameaçadas de extinção; as áreas de ocorrência de corais de profundidade e algas; as rotas de migração de aves, quelônios e da baleia-jubarte; os ecossistemas e as Unidades de Conservação presentes na região; além do Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL).

Por fim, o **Mapa II.5.4 - 2** apresenta os empreendimentos e atividades de petróleo e gás na região de estudo.

Tabela II.5.4-7: Áreas de concentração de fauna na área de estudo (Fonte: PROJETO MAREM, 2020).

Município	Localidade	Atividades	Espécies
Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra	Zona nerítica entre Quissamã e São Francisco de Itabapoana	Concentração de pequenos cetáceos	Pequenos cetáceos (<i>Pontoporia blainvillei</i> , <i>Sotalia guianensis</i>).
Saquarema, Arraial do Cabo, Cabo Frio	Restinga de Massambaba	Concentração, repouso e alimentação de aves	Espécie endêmica de passeriforme terrestre (<i>Formicivora littoralis</i>). Aves aquáticas pernaltas (<i>Gallinula galeata</i> , <i>Butorides striata</i> , <i>Porzana albicollis</i> , <i>Egretta thula</i> , <i>Ardea alba</i> , <i>Platalea ajaja</i>) e aves limícolas (<i>Jacana jacana</i> , <i>Charadrius collaris</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Calidris pusilla</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Actitis macularius</i> , <i>Tringa melanoleuca</i> , <i>Tringa flavipes</i> , <i>Tringa solitaria</i>) e aves aquáticas mergulhadoras (<i>Podilymbus podiceps</i> , <i>Tachybaptus dominicus</i>).
São João da Barra	Praias arenosas do município de São João da Barra	Desova prioritária de tartarugas marinhas entre setembro e março, com nascimento de filhotes até abril Concentração de aves	Tartarugas cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>). aves migratórias limícolas (<i>Calidris himantopus</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Tringa melanoleuca</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i>).
Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, São Gonçalo, Niterói	Baía de Guanabara	Concentração, alimentação e repouso de aves Concentração de pequenos cetáceos	Aves marinhas costeiras (<i>Sula leucogaster</i> , <i>Thalasseus maximus</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acufavidus</i>), aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i> , <i>Megaceryle torquata</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Ardea cocoi</i> , <i>Ardea alba</i> , <i>Egretta thula</i> , <i>Egretta caerulea</i>), aves limícolas (<i>Vanellus chilensis</i> , <i>Pluvialis squatarola</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Charadrius collaris</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Tringa solitaria</i> , <i>Tringa flaviceps</i> , <i>Tringa melanoleuca</i> , <i>Actitis macularius</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Numenius hudsonicus</i>) e anseriformes (<i>Dendrocygna viduata</i>). Pequenos cetáceos (<i>Sotalia guianensis</i>).

Mapa II.5.4 - 1 - Mapa de Síntese da Qualidade Ambiental



Informações cartográficas

- Batimetria
- Bloco C-M-541
- Bacias marítimas
- Divisa estadual
- Municípios costeiros

Legenda

Rotas de migração

- Tartaruga-verde
- Tartaruga-cabeçuda
- Tartaruga-de-couro
- Tartaruga-oliva
- Aves (Rota Atlântica)
- Aves (Rota Brasil Central)
- Baleia-jubarte

Unidades de Conservação

- Costões rochosos
- Praias
- Restingas
- Estuários

Área de concentração

- Área de concentração de algas
- Área de concentração de aves
- Área de concentração de cetáceos
- Área de concentração de múltiplos recursos

Recursos biológicos

- Corais
- Algas calcárias
- Quelônios (tartarugas marinhas)
- Pequenos cetáceos (golfinhos, botos)
- Aves aquáticas pernaltas (garças, flamingos, colhereiros)
- Aves aquáticas mergulhadoras (mergulhões, biguás)
- Aves marinhas costeiras (atobás, fragatas, pelicanos)
- Aves limícolas (maçaricos, batiúras, quero-quero)
- Anseriformes (patos, marrecos)
- Aves
- Cetáceos
- Área de alimentação
- Área de reprodução
- Quelônios
- Área de reprodução

Unidades de Conservação:

- 1 - PE da Lagoa do Açu
- 2 - PE da Costa do Sol
- 3 - RESEX Marinha Arraial do Cabo
- 4 - RESEX Marinha de Itaipu
- 5 - ARIE Baía de Guanabara

Categoria:

- ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico
- PE - Parque Estadual
- RESEX - Reserva Extrativista

Unidades de Conservação:

- 1 - PE da Lagoa do Açu
- 2 - PE da Costa do Sol
- 3 - RESEX Marinha Arraial do Cabo
- 4 - RESEX Marinha de Itaipu
- 5 - ARIE Baía de Guanabara

Categoria:

- ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico
- PE - Parque Estadual
- RESEX - Reserva Extrativista

Referências Cartográficas:

Batimetria: CPRM (2008)
Blocos, campos, bacias: ANP (2019)
Limites: IBGE (2013)

Fontes:

ALMEIDA et al. (2011a, b)
BERNINI & REZENDE (2004)
CAVALCANTI et al. (2011)
CASTILHOS et al. (2013)
DORE et al. (2015)
IUCN (2019)
KM/ENSR INTERNATIONAL (2005)

MARCOVALDI et al. (2011)
MMA (2007)
MMA (2014)
MMA (2019)
MMA/SMCO (2010)
MOLISANI et al. (1999)
PROJETO MAREM (2016)
PROJETO TAMAR (2020)
SANTOS et al. (2011)
SHELL/AECOM (2018)
WITT O'BRIEN'S (2013)
ZERBINI et al. (2006, 2014)

TÍTULO

Estudo Ambiental de Perfuração - EAP
Bloco C-M-541 - Bacia de Campos
Mapa de Síntese da Qualidade Ambiental

RESP. TÉCNICO	EXECUÇÃO	CLIENTE	Nº MAPA
Raquel Garofalo	WITT O'BRIEN'S	TOTAL	II.5.4.1
ASSINATURA	CONS. DE CLASSE	Nº PROJETO	Nº PROCESSO
	CRBio 96091	20.07.067.02	02001.004543/2020-73
PROJETADO POR	DATA	FOLHA	REVISÃO
Eduardo Cândido	Outubro/2020	01/01	00

0 25 50 100 km

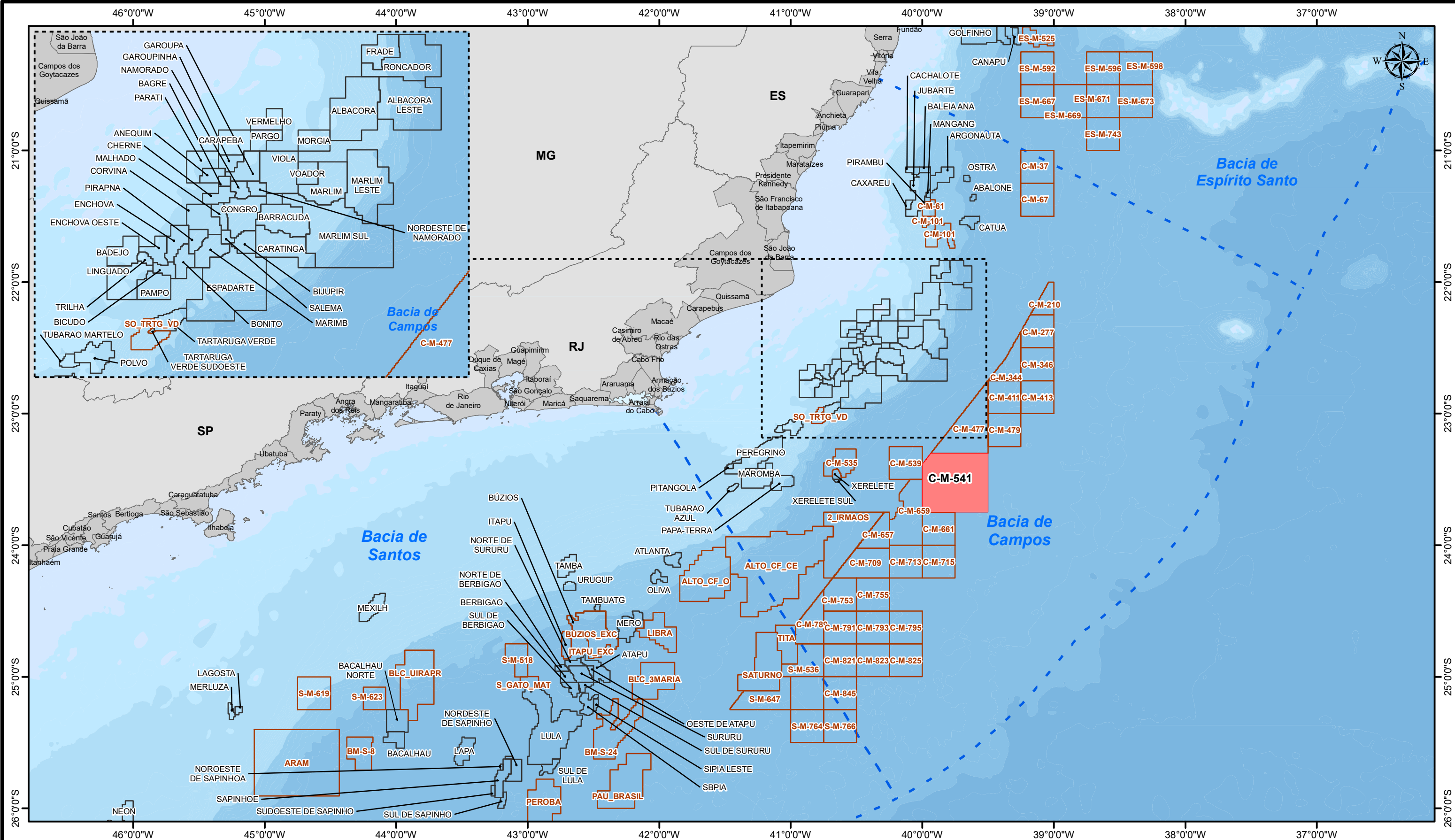
1:4.000.000

Projeção: Coordinate Geographic Systems - GCS
Datum: SIRGAS 2000

0 1.000 2.000 km

OCIP-S-050/WittOBriens/01_Projetos/Total/20.07.067.02 - TOTAL - EAP C-M-541/Memoria/GIS/Projetos

Mapa II.5.4 - 2 - Mapa dos Empreendimentos e Atividades de Petróleo e Gás



Informações cartográficas

Batimetria

Bacias marítimas

Municípios costeiros

Divisa estadual

Legenda

Bloco C-M-541

Blocos exploratórios

Campos de produção

0 50 100 200 km

1:3.000.000

Projeção: Coordinate Geographic Systems - GCS
Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Batimetria: CPRM, 2008
Blocos, campos, bacias: ANP, 2019
Limites: BC250, IBGE, 2013
Basemap: Esri, 2019

TÍTULO

Estudo Ambiental de Perfuração - EAP
Bloco C-M-541 - Baía de Campos
Mapa dos Empreendimentos e Atividades de Petróleo e Gás

RESP. TÉCNICO	EXECUÇÃO	CLIENTE	Nº MAPA
Raquel Garofalo	WITT O'BRIEN'S	TOTAL	II.5.4.2
ASSINATURA	CONS. DE CLASSE	Nº PROJETO	Nº PROCESSO
	CRBio 96091	20.07.067.02	02001.004543/2020-73
PROJETADO POR	DATA	FOLHA	REVISÃO
Eduardo Cândido	Setembro/2020	01/01	00

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMADA, G.V. M.B.; & BERNARDINO, A. F. **Conservation of deep-sea ecosystems within offshore oil fields on the Brazilian margin, SW Atlantic**. Biological Conservation, v. 206, p. 92-101, 2017.

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., A. B. A. SOARES & G. S. COUTO. 2004. **Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do estado do Rio de Janeiro**. PP. 83-100. In: J. O. Branco (Org.) Aves marinhas e insulares brasileiras. Biologia e conservação. Itajaí: Univali Editora. 266p.

BENCKE, G. A., G. N. MAURÍCIO, P. F. DEVELEY & J. M. GOERCK (orgs.), 2006. **Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica**. São Paulo: SAVE Brasil.

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.

CAVALCANTI, G. H., CURBELO FERNANDEZ, M. P., FALCÃO, A. P. C., ARANTES, R. C. M., SILVA SILVEIRA, M. A., VIANA, A. R., & BRASIL, A. C. S. 2013. **Ecossistemas de corais de águas profundas da Bacia de Campos**. Petrobras (Ed.), Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC/Habitats), 7, 49-110.

CAVALCANTI, G.H., ARANTES, R.C.M., FALCÃO, A.P.C., CURBELO-FERNANDEZ, M.P., SILVEIRA, M.A.S., POLITANO, A.T., VIANA, A.R., HERCOS, C.M., BRASIL, A.C.S. 2017. Ecossistemas de corais de águas profundas da Bacia de Campos. In: Curbelo-Fernandez, M.P., Braga, A.C., editoras. Comunidades Demersais e Bioconstrutores: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. Rio de Janeiro: **Elsevier**. Habitats, v. 4. p. 43-85.

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2020. Cites-listed species database. Disponível em: <https://checklist.cites.org/#/en>

CURBELO-FERNANDEZ, M. P., DELLA GIUSTINA, I. D., DE LAIA, L., LOIOLA, R. C. M. A., DE MOURA, R. B., DE MOURA BARBOZA, C. A., & NUNES, F. S. 2017. **Biota de fundos carbonáticos da plataforma continental da Bacia de Campos: algas calcárias e fauna associada**. (2) 38-42.

DORE, M. ; SILVA, L.A.F. ; OLIVEIRA, D.M. ; SILVA, S.C. ; BARBOSA, L.H.C. **Georreferenciamento de dados de corais de águas profundas em WebGIS como instrumento de gestão**. 1º Simpósio Brasileiro de Corais de Águas Profundas, 2015.ARAUJO, 2010.

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>.

FRUEHAUF, S. P. 2005. **Rhizophora mangle (Mangue vermelho) em áreas contaminadas de manguezal na Baixada Santista**. 2005. 223 f. Tese (Doutorado) - Inter-unidades em Ecologia de Agroecossistemas, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

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.

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.

ICMBio (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE). 2016. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/rebioarvoredo/>. Acessado em dezembro de 2016.

ICMBio (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE). 2017. **Guia de Licenciamento Tartarugas Marinhas - Diretrizes para Avaliação e Mitigação de Impactos de Empreendimentos Costeiros e Marinhos**. 65 p.

ICMBio/MMA. (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE) Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas. **Série Espécies Ameaçadas nº 25**. 120 p. Brasília, 2011. ISBN: 978-85-61842-36-9.

ICMBio/MMA (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília, DF: ICMBio/MMA.

INEA (INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE) **Sistema Lagunar de Itaipú e Piratininga**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/Lagoas/SistemaLagunarDeltaipuPiratininga/index.htm>>. Acesso em: janeiro, 2020.

INSTITUTO BAÍA DE GUANABARA: **A Gente e a Água**. Disponível em: <http://baiadeguanabara.org.br/site/?page_id=4785>. Acesso em: janeiro, 2020.

INSTITUTO DE PESCA, 2015. Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca – PMAP. Disponível em: <http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/propesq/web/app.php/publico/2/conteudo>. Acessado em maio de 2015. IPIECA. 2000. Biological Impacts of Oil Pollution: Sedimentary Shores. **Ipieca Report Series**. V.9.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE). 2020. **Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: mar. 2020.

LAFFERTY, K. D.; PORTER, J. W. & FORD, S. E. 2004. Are diseases increasing in the ocean? **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, 35: 31-54.

LAFFERTY, K. D.; PORTER, J. W.; FORD, S. E. Are diseases increasing in the ocean?. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.**, v. 35, p. 31-54, 2004.

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.

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.

MMA/SMQC. 2016. **Atlas de sensibilidade ambiental ao óleo da Bacia Marítima de Campos**. Brasília: MMA, SMCQ, 2016.

MOURA, J. F. 2009. **O boto-cinza (Sotalia guianensis) como sentinela da saúde dos ambientes costeiros: estudo das concentrações de mercúrio no estuário Amazônico e costa norte do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro. 124p.

PETROBRAS/ICF, 2012. **EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 1**.

PROJETO DE MONITORAMENTO DE CETÁCEOS (PMC). 2019. Disponível em: https://www.comunicabaciadesantos.com.br/sites/default/files/carousel_images/projeto_executivo_projeto_de_monitoramento_de_cetaceos.pdf. Acessado em: Setembro de 2020.

PROJETO MAREM. 2016. Disponível em: <http://www.marem-br.com.br/>. Acessado em maio de 2019.

PROJETO TAMAR. 2020. Disponível em: <https://www.tamar.org.br/>. Acessado em: Setembro de 2020.

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. L. G. 2009. **Manguezais da Baixada Santista-SP: alterações e permanências (1962-2009)**. 2009. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental - PROCAM, Universidade de São Paulo, São Paulo.

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.

SBEEL (SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS). 2005. **Plano Nacional de Ação para a Conservação e o Manejo dos Estoques de Peixes Elasmobrânquios no Brasil**. SBEEL, Recife. 100 p.

SICILIANO, S., MORENO, I. B., SILVA, E. D. & ALVES, V. C., 2006. **Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos. Série (Guias de Campo Fauna Marinha da Bacia de Campos)**. ENSP/FIOCRUZ. 100 p.

SILVA, L. M. 2011. **Metais Pesados em Tecidos de Chelonia mydas Encalhadas no Litoral do Rio Grande do Sul, Brasil**. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Imbé-RS.

SIMMAM (SISTEMA DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS MARINHOS). 2015. Disponível em:
http://simmam.acad.univali.br/site/?page_id=60.

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. A., & MOSKOVITS, D. K. Neotropical birds: ecology and conservation. **University of Chicago Press**, 1996.

TOTAL/PROOCEANO. 2020. **Projeto de Caracterização Ambiental (PCA) Bloco C-M-541 / Bacia de Campos**. Relatório Técnico. Dezembro, 2020.

VIANA, A. R., FAUGÈRES, J. C., KOWSMANN, R. O., LIMA, J. A. M., CADDAAH, L. F. G., & RIZZO, J. G. (1998). Hydrology, morphology and sedimentology of the Campos continental margin, offshore Brazil. **Sedimentary Geology**, 115(1-4), 133-157.

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. **Marine Ecology Progress Series**, 313: 295-304.

ZERBINI, A. N.; SICILIANO, S.; PIZZORNO, J. L. A., 1999. **Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: diagnóstico para mamíferos marinhos**. Disponível em:
http://www.anp.gov.br/brasilrounds/round8/round8/guias_r8/perfuracao_r8/%C3%81reas_Priorit%C3%A1rias/Mamiferos_marinhos.pdf.