

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 Pau-Brasil, na Bacia de Santos, 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/IBAMA Nº 8947550.

Como a área em que se insere a atividade da bp já foi abarcada por diversos estudos ambientais, no âmbito de outros processos de licenciamento, o TR SEI/IBAMA Nº 8947550, 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/IBAMA Nº 8947550 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 02022.003032/2005-57 - EIA/RIMA da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Santos – AGBS; e
- Processo Nº 02022.002141/2011-03 – Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2.

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/COEXP/CGMAC/DILIC (SEI nº 8975493) e seu anexo (SEI nº 6581423), conforme estabelecido no TR SEI/IBAMA Nº 8947550.

Assim, considerando as informações solicitadas no TR SEI/IBAMA Nº 8947550, 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/IBAMA Nº 8947550 dispensa a geração de novas informações, com base nas já apresentadas nos seguintes processos: <ul style="list-style-type: none">Processo IBAMA Nº 02022.003032/2005-57 - EIA/RIMA da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Santos – AGBS; eProcesso IBAMA Nº 02022.002141/2011-03 – Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2. |
| 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 biológicas com base nos dados obtidos no PCA. | |
| II.5.3 Meio Socioeconômico | |
| O TR SEI/IBAMA Nº 8947550 dispensa a geração de novas informações, tendo em vista os estudos já disponíveis sobre o diagnóstico ambiental relativo ao meio socioeconômico. Destacam-se as informações já disponibilizadas nos seguintes processos da Petrobras, referenciados no TR: <ul style="list-style-type: none">Processo IBAMA Nº 02022.003032/2005-57 - EIA/RIMA da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Santos – AGBS; eProcesso IBAMA Nº 02022.002141/2011-03 – Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2. Contudo, conforme sugestão da equipe técnica do IBAMA registrada em Memória de Reunião nº 16/2023-Coexp/CGMac/Dilic (SEI nº 15772231), e com o intuito de facilitar o entendimento da dinâmica socioeconômica da região passível de ser impactada pela atividade, é apresentado no item II.5.3 deste EAP um diagnóstico sucinto, por município da Área de Influência. | |
| II.5.4 Síntese da Qualidade Ambiental | |
| Item desenvolvido conforme diretrizes do TR SEI/IBAMA Nº 8947550. | |

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/IBAMA N° 8947550, específico para a Atividade de Perfuração Marítima no Bloco Pau-Brasil, na Bacia de Santos, dispensa a apresentação dos itens de Meteorologia e Oceanografia, tendo como base os estudos já disponíveis sobre assunto, especialmente os que constam nos processos n° 02022.003032/2005-57 e n° 02022.002141/2011-03 da Petrobras. Os processos mencionados referem-se, respectivamente, ao EIA/RIMA da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica Bacia de Santos (AGBS), e ao EIA/RIMA da Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2.

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 equipe técnica responsável pela elaboração deste EAP considera que os estudos existentes permanecem válidos, não sendo necessária a sua atualização.

II.5.1.3. Qualidade da Água e do Sedimento

O TR SEI/IBAMA N° 8947550, específico para a Atividade de Perfuração Marítima no Bloco Pau-Brasil, localizado na Bacia de Santos, 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.

O PCA consistiu em um levantamento de dados primários na área do bloco, antes do início das atividades de perfuração. Os resultados obtidos permitiram definir os valores de referência (*background*) para as variáveis físico-químicas (parâmetros físicos, orgânicos e inorgânicos) e biológicas (meio e macrofauna bentônica; fito, zoo e ictioplâncton) do ambiente marinho estudado, nas matrizes sedimento e água. O levantamento de dados no Bloco Pau-Brasil também incluiu a realização de inspeções visuais do fundo marinho nas estações estabelecidas.

Adicionalmente, destaca-se que toda a operação de coleta foi realizada seguindo as condicionantes apresentadas na Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO) 75/2021 (SEI/IBAMA 10488039), conforme informado no Relatório de Atendimento de Condicionantes da ABIO encaminhado em 27/09/2021, SEI 10948389 (carta de encaminhamento) e SEI 10948390 (relatório).

A campanha do PCA no Bloco Pau-Brasil foi realizada de 01 de agosto a 22 de agosto de 2021. A malha amostral utilizada avaliou oito estações de amostragem, numeradas de E1 a E8, distantes entre si entre 7 e 38 km (menor e maior distância linear entre as estações), especialmente, na área de interesse de 499 km² dentro do Bloco Pau-Brasil (1.184 km²) (**Figura II.5.1 - 1**).



Figura II.5.1 - 1: Localização das possíveis locações dos poços exploratórios e das estações amostrais para caracterização ambiental do Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos.

As amostragens de água foram realizadas em cinco profundidades diferentes, de modo a garantir a representatividade das massas d'água. Os limites de profundidade de cada massa d'água supracitados foram ratificados em campo, através da análise dos perfis de temperatura e salinidade obtidos *in situ* através de sonda CTD (*Conductivity, Temperature, and Depth*) e comparação dos mesmos com estudos pretéritos na região (CASTRO; MIRANDA, 1998). As amostras para qualidade de água foram coletadas através de garrafas oceanográficas do tipo Niskin ou do tipo Go-Flo, sendo os parâmetros orgânicos amostrados com garrafas do tipo Go-Flo.

A obtenção das amostras de sedimento para análises de parâmetros físicos, químicos e biológicos (macro e meiofauna bentônica) para a caracterização da área de estudo foi realizada através de um amostrador do tipo *box corer* de área 0,25 m² (50 x 50 cm) de aço inoxidável. Em cada estação foram coletadas três réplicas válidas para análise dos parâmetros físico-químicos e biológicos, visando maior confiabilidade nos resultados. Além disso, as amostras destinadas às análises físicas e químicas foram retiradas da camada de sedimento superficial (0-2 cm).

Dessa forma, seguindo as orientações do TR SEI/IBAMA Nº 8947550, é apresentada, a seguir, uma síntese dos resultados do PCA relativos à qualidade da água e do sedimento da área do Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos. 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 Pau-Brasil considerou os parâmetros temperatura, salinidade, densidade, pH, oxigênio dissolvido, transparência, turbidez, sólidos totais, dissolvidos e em suspensão, carbono orgânico total (COT), nutrientes inorgânicos dissolvidos (nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato, nitrogênio total, ortofosfato, fósforo total e silicato), metais, clorofila-a, feofitina-a, sulfetos, hidrocarbonetos, BTEX e fenóis.

A **Tabela II.5.1 - 1** apresenta os valores mínimos e máximos detectados para cada parâmetro na campanha de caracterização ambiental, bem como, compara com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1, quando aplicável.

Tabela II.5.1 - 1: Valores mínimo e máximo detectados para cada parâmetro de qualidade de água analisado na campanha de caracterização ambiental do Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos, comparados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1. NA- não aplicável. Os valores observados fora desses limites encontram-se em negrito.

| Parâmetro | Mínimo | Máximo | Limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 |
|--|----------|---------------|--|
| Temperatura (°C) | ~3,0 | ~21,5 | NA |
| Salinidade | ~34,30 | ~37,00 | NA |
| Densidade (kg.m ⁻³) | ~1.025,5 | ~1.038,5 | NA |
| pH | 7,77 | 8,16 | 6,5 a 8,5 |
| Oxigênio Dissolvido (mg.L ⁻¹) | 6,36 | 7,95 | ≥ 6,0 |
| Transparência (m) | 14 | 21 | NA |
| Turbidez (UNT) | 0,01 | 0,57 | NA |
| Sólidos Dissolvidos (mg.L ⁻¹) | 36.908 | 58.914 | NA |
| Sólidos em Suspensão (mg.L ⁻¹) | <0,8 | 24,5 | NA |
| Carbono Orgânico Total - COT (mg.L ⁻¹) | <0,5 | 8,80 | ≤ 3,0 |
| Nitrato (mg.L ⁻¹ N) | <0,015 | 0,42 | ≤ 0,40 |
| Nitrito (mg.L ⁻¹ N) | 0,004 | 0,011 | ≤ 0,07 |
| Nitrogênio Amoniacal (mg.L ⁻¹ N) | <0,003 | 0,089 | ≤ 0,40 |
| Nitrogênio Total (mg.L ⁻¹ N) | <0,03 | 2,77 | NA |
| Ortofosfato (mg.L ⁻¹ P) | <0,02 | 0,06 | NA |
| Fósforo Total (mg.L ⁻¹ P) | <0,01 | 0,11 | ≤ 0,062 |
| Silicato (mg.L ⁻¹) | <0,01 | 10,60 | NA |
| Clorofila-a (µg.L ⁻¹) | <0,01 | <0,01 | NA |
| Feofitina-a (µg.L ⁻¹) | <0,01 | <0,01 | NA |
| Sulfetos (mg.L ⁻¹) | <0,0005 | <0,0005 | ≤ 0,002 |
| Ag Total (mg.L ⁻¹) | <0,00015 | <0,00015 | ≤ 0,005 |
| Al Total (mg.L ⁻¹) | <0,005 | 10,736 | ≤ 1,5 |
| As Total (mg.L ⁻¹) | 0,0016 | 0,0023 | ≤ 0,01 |
| Ba Total (mg.L ⁻¹) | 0,0044 | 0,0467 | ≤ 1,0 |
| Be Total (µg.L ⁻¹) | <0,2 | 0,2 | ≤ 5,3 |
| Cd Total (mg.L ⁻¹) | <0,0005 | 0,0017 | ≤ 0,005 |
| Co Total (mg.L ⁻¹) | 0,0005 | 0,0007 | NA |
| Cr Total (mg.L ⁻¹) | <0,0005 | 0,0031 | ≤ 0,05 |
| Pb Total (mg.L ⁻¹) | <0,0005 | 0,0069 | ≤ 0,01 |
| Li Total (mg.L ⁻¹) | 0,157 | 0,202 | NA |
| Mn Total (mg.L ⁻¹) | <0,001 | 0,016 | ≤ 0,1 |
| Mo Total (mg.L ⁻¹) | 0,0108 | 0,0144 | NA |
| Cu Total (mg.L ⁻¹) | <0,005 | 0,440 | NA |
| Sn Total (mg.L ⁻¹) | <0,001 | <0,001 | NA |

Tabela II.5.1 - 1: Valores mínimo e máximo detectados para cada parâmetro de qualidade de água analisado na campanha de caracterização ambiental do Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos, comparados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1. NA- não aplicável. Os valores observados fora desses limites encontram-se em negrito.

| Parâmetro | Mínimo | Máximo | Limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 |
|-----------------------------------|----------|-------------|--|
| Se Total (mg.L ⁻¹) | <0,005 | <0,005 | ≤ 0,01 |
| Sb Total (mg.L ⁻¹) | <0,0005 | 0,0012 | NA |
| Tl Total (mg.L ⁻¹) | <0,0005 | 0,0029 | ≤ 0,1 |
| Fe Total (mg.L ⁻¹) | <0,005 | <0,454 | NA |
| Ni Total (mg.L ⁻¹) | <0,001 | 0,004 | ≤ 0,025 |
| V Total (mg.L ⁻¹) | 0,0019 | 0,0030 | NA |
| Zn Total (mg.L ⁻¹) | <0,05 | 0,35 | ≤ 0,09 |
| Hg Total (mg.L ⁻¹) | <0,00003 | <0,00003 | ≤ 0,0002 |
| HPA (µg.L ⁻¹) | <0,001 | <1,1 | NA |
| Fenóis (µg.L ⁻¹) | <1,0 | <1,0 | ≤ 60 |
| n-alcanos (µg.L ⁻¹) | <1,0 | <1,0 | NA |
| MCNR (µg.L ⁻¹) | <44,0 | <44,0 | NA |
| HRP (µg.L ⁻¹) | <1,0 | <1,0 | NA |
| HTP (µg.L ⁻¹) | <1,0 | <1,0 | NA |
| Benzeno (µg.L ⁻¹) | <1,1 | <1,1 | ≤ 700 |
| Tolueno (µg.L ⁻¹) | <1,1 | <1,1 | ≤ 215 |
| Etilbenzeno (µg.L ⁻¹) | <1,1 | <1,1 | ≤ 25 |
| Xilenos (µg.L ⁻¹) | <1,1 | <1,1 | NA |

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 100 m de profundidade. Em seguida, iniciou-se a termo- e haloclina com extensão até aproximadamente 800 m na coluna d'água. A partir desta profundidade, tanto para temperatura quanto salinidade, foi observado um aumento discreto. Já os perfis de densidade tiveram comportamento semelhante, aumentando com a profundidade.

Com relação à identificação das massas d'água, a **Água Tropical (AT)**, com salinidade superior a 36 e temperatura acima de 18°C, foi identificada em todas as estações, com um limite de profundidade de cerca de 200 m. Os limites indicativos da **Água Central do Atlântico Sul (ACAS)**, com temperaturas entre 6°C e 18°C e salinidade variando de 34,5 a 36, também foram observados em todas as estações. O surgimento da **Água Intermediária Antártica (AIA)** ocorreu em torno de 700 m (2,75 °C < T < 5 °C e 34,1 < S < 34,5) (CASTRO; MIRANDA, 1998; SILVEIRA et al. 2000; SILVEIRA, 2007).

A **APAN** foi observada a partir de 1.100 m e com características de temperatura e salinidade mais semelhantes às encontradas por Silveira (2007), com temperatura entre 3,00-4,00 °C e salinidade entre 34,60 e 35,00.

Os valores de temperatura, salinidade e densidade encontrados na caracterização ambiental foram coerentes com aqueles reportados pela literatura existente para águas oceânicas da região das Bacias de Santos e Campos (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS/HABTEC, 2003; PETROBRAS, 2013, STATOIL/AECOM, 2017, SHELL/AECOM, 2018a; 2018b, EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WIIT O'BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE, 2019).

De forma geral os valores de **pH** tiveram comportamento semelhante tanto entre as estações como ao longo da coluna d'água, com ligeira tendência ao decréscimo com o aumento da profundidade. Por outro lado, nas amostras coletadas na AIA e APAN, foi observada maior variabilidade entre as estações. Os valores encontrados nas diferentes estações e estrato apresentaram valor médio de 8,04 e desvio-padrão de 0,10. Todos os valores estiveram dentro dos limites recomendados pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salinas classe 1 (6,5 a 8,5). Além disso, a variação de pH encontrada na campanha foi coerente com a literatura consultada (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS/HABTEC, 2003; PETROBRAS, 2013, STATOIL/AECOM, 2017, SHELL/AECOM, 2018a; 2018b, EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WIIT O'BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE, 2019).

Foi observado, em geral, um perfil comum das concentrações de **oxigênio dissolvido** entre as estações, sendo verificada tendência de diminuição dos valores até a profundidade de 900 m (correspondente à AIA), o que pode estar relacionado a troca de oxigênio com a atmosfera, nas primeiras camadas da coluna d'água. Por outro lado, houve aumento das concentrações no estrato mais profundo correspondente à APAN, podendo estar associado a maior oxigenação das suas águas em seu local de formação.

A média dos resultados de oxigênio dissolvido foi de $7,39 \pm 0,44 \text{ mg.L}^{-1}$. Todos os resultados estiveram acima do limite recomendado pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salinas classe 1 de $6,0 \text{ mg.L}^{-1}$. Além disso, os valores obtidos na caracterização ambiental do Bloco Pau-Brasil estiveram dentro do observado em estudos pretéritos realizados nas Bacias de Santos e Campos (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS/HABTEC, 2003; PETROBRAS, 2013, STATOIL/AECOM, 2017, SHELL/AECOM, 2018a; 2018b, EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WIIT

O'BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE, 2019), nos quais foi observada elevada variabilidade de resultados.

A **transparência** da água foi mensurada *in situ* em sete das oito estações, as quais foram amostradas no período diurno, devido à presença de luz solar, sendo verificado valor médio de $16,29 \pm 2,56$ m. A **turbidez** apresentou variabilidade entre as estações e coluna d'água, porém sem um padrão definido. A média e desvio-padrão foram iguais a 0,22 e 0,15 UNT, respectivamente, tendo os valores obtidos em Pau-Brasil sido próximos aos observados no estudo de EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE (2019) ($0,20 \pm 0,06$ UNT).

Considerando os sólidos na água, foi possível notar que a maioria das concentrações de **sólidos dissolvidos** detectadas foi homogênea ao longo de toda a coluna d'água e entre as estações. Por outro lado, os **sólidos em suspensão** apresentaram variabilidade ao longo da coluna d'água, porém sem um perfil bem definido. Com relação aos **sólidos totais**, estes são a soma de sólidos dissolvidos e suspensão, sendo verificado que a fração dissolvida foi muito superior à fração em suspensão. Os sólidos dissolvidos apresentaram média de 41.549 ± 5.638 mg.L⁻¹ e em suspensão de $6,1 \pm 4,5$ mg.L⁻¹.

Os resultados de sólidos em algumas amostras apresentaram concentrações acima do observado em áreas oceânicas das Bacias de Santos e Campos (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS/HABTEC, 2003; PETROBRAS, 2013, STATOIL/AECOM, 2017, SHELL/AECOM, 2018a; 2018b, EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE, 2019). Esse incremento de sólidos pode ser pontual, e pode estar associado a diferentes fatores como matéria orgânica ou características locais.

As concentrações de **COT** apresentaram média de $2,11$ mg.L⁻¹ e desvio-padrão de $1,73$ mg.L⁻¹. O elevado desvio-padrão refletiu a amplitude dos resultados e sua variabilidade. Quatro amostras apresentaram valores acima do limite estipulado pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1 ($3,0$ mg.L⁻¹), as quais foram detectadas nos estratos D e E. Esses estratos (D e E) representaram amostras das massas d'água AIA e APAN, respectivamente, que são caracterizadas por apresentarem maiores índices de nutrientes, quando comparadas aos estratos superiores.

De modo geral, os resultados de COT encontrados na caracterização ambiental de Pau-Brasil estiveram próximos às médias e valores observados em estudos consultados das Bacias de Santos e Campos (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS/HABTEC, 2003; PETROBRAS, 2013, STATOIL/AECOM, 2017, SHELL/AECOM, 2018a; 2018b, EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WITT

O'BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE, 2019). As exceções foram os valores observados em duas amostras representantes das massas d'água AIA e APAN.

As amostras que apresentaram concentrações mais elevadas de COT não foram aquelas onde se detectou maiores concentrações de sólidos, não sendo possível encontrar uma associação direta de matéria orgânica nos sólidos presentes na água.

Considerando a **série nitrogenada**, para **nitrato**, a maioria das amostras não apresentou detecção deste composto, especialmente aquelas coletadas nas profundidades de 1 e 50 m. Por outro lado, foram detectadas concentrações em todas as amostras coletadas em 900 e 2.300 m, além de três amostras coletadas em torno de 400 m. A média verificada foi de $0,13 \pm 0,16 \text{ mg.L}^{-1} \text{ N}$.

Já **nitrito** apresentou concentração média de $0,008 \pm 0,003 \text{ mg.L}^{-1} \text{ N}$, sendo observada baixa variabilidade entre as estações e estratos. A **amônia** apresentou valor médio de $0,015 \pm 0,022 \text{ mg.L}^{-1}$ e, assim como para nitrato, também foi observada alta variabilidade entre as estações. Por fim, o valor médio verificado para **nitrogênio total** foi de $0,24 \pm 0,45 \text{ mg.L}^{-1}$, tendo seu elevado desvio-padrão sido reflexo da amplitude dos dados e sua variabilidade.

Comparando com os limiares estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1, apenas nitrato apresentou uma concentração acima do limite estipulado pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1 ($0,4 \text{ mg.L}^{-1} \text{ N}$). Por outro lado, para toda a série nitrogenada, os valores encontrados estiveram dentro do observado em estudos realizados em áreas das Bacias de Santos e Campos.

Com relação ao **ortofosfato**, as concentrações oscilaram de abaixo do limite de quantificação do método ($< 0,02 \text{ mg.L}^{-1} \text{ P}$) a $0,06 \text{ mg.L}^{-1} \text{ P}$. As concentrações quantificáveis estiveram presentes nas maiores profundidades de coleta (400, 900 e 2.300 m). Já o **fósforo total** oscilou entre abaixo do limite de quantificação ($\text{LQ} = 0,01 \text{ mg.L}^{-1}$) a $0,11 \text{ mg.L}^{-1}$, com média e desvio padrão de 0,04 e $0,03 \text{ mg.L}^{-1}$, respectivamente. O elevado desvio-padrão refletiu a amplitude dos dados e sua variabilidade. Comparando com o limite máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 ($0,062 \text{ mg.L}^{-1} \text{ P}$), nove amostras ultrapassaram este limiar. Estes resultados foram detectados nas camadas mais profundas da coluna d'água, especialmente, nas amostras coletadas nas AIA, APAN e ACAS, massas d'água mais ricas em nutrientes (PETROBRAS, 2013).

O **silicato** apresentou, em geral, comportamento de menores concentrações nas camadas mais superficiais da coluna d'água aumentando com a profundidade. A média das

concentrações foi de $1,5 \pm 2,7 \text{ mg.L}^{-1}$. A Resolução CONAMA 357/05 também não estabelece limite máximo para este composto.

Para todas as amostras coletadas no Bloco Pau-Brasil, não foram detectadas concentrações de **clorofila-a** e **feofitina-a** ($\text{LQ} = 0,01 \text{ } \mu\text{g.L}^{-1}$, para ambos os parâmetros). O comportamento de concentrações baixas é esperado devido à característica oligotrófica das águas oceânicas.

Considerando os **sulfetos**, nenhuma amostra apresentou concentrações detectáveis ($\text{LD} = 0,0005 \text{ mg.L}^{-1}$), estando os valores abaixo do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1 ($0,002 \text{ mg.L}^{-1}$).

Com relação aos **metais totais** avaliados no compartimento água, de uma modo geral, os resultados encontrados na atual caracterização ambiental estiveram dentro da variação encontrada em estudos pretéritos, que analisaram estes elementos, realizados nas Bacias de Santos e Campos (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS, 2013, EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE, 2019).

Apenas Al e Zn apresentaram, em poucas amostras, concentrações acima dos respectivos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1. Além disso, Al apresentou sua concentração máxima acima da variação observada nos três estudos supracitados. O elemento As esteve ligeiramente acima dos intervalos observados nos estudos de EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE (2019) e PETROBRAS (2013). Por fim, Zn esteve acima da variação destes dois estudos, contudo, dentro do observado em MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002).

As concentrações detectadas dos metais podem ser consideradas a linha de base para a região, uma vez que, ainda não há atividades ocorrendo na área do bloco. Por outro lado, a Bacia de Santos é uma importante área de exploração e produção de óleo e gás, assim a presença destes elementos pode ter origens diversas e difusas que podem ter sido detectadas devido à circulação das massas d'água na região.

Com relação aos compostos orgânicos analisados na campanha de caracterização ambiental do Bloco Pau-Brasil, os compostos **BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**, os **hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs – 16 ditos prioritários pela USEPA e homólogos alquilados)**, os **semi-voláteis**, os **hidrocarbonetos totais do petróleo (incluindo C10 ao C40, pristano, fitano, n-alcanos, MCNR, HRP, HTP Total/Alifáticos Totais)** e **fenóis totais** apresentaram concentrações abaixo dos seus limites analíticos em todas as amostras coletadas.

Os resultados dos compostos orgânicos estudados na presente caracterização estiveram abaixo de alguns resultados observados em outras áreas da Bacia de Santos e Campos e

estiveram condizentes com ambiente oceânico sem presença de atividade antrópica (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS/HABTEC, 2003; PETROBRAS, 2013; STATOIL/AECOM, 2017, SHELL/AECOM, 2018a; 2018b, EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WIIT O'BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE, 2019).

A partir da integração dos resultados de qualidade de água, foi observado que os parâmetros pH, oxigênio dissolvido e lítio apresentaram maiores valores nas amostras obtidas a 1 e 50 m de profundidade, correspondentes à massa d'água AT, e menores valores, principalmente, a 400 m (AIA) e, de um modo geral, em 2.300 m (APAN). Por outro lado, em sua maioria, os nutrientes fósforo total, ortofosfatos, nitrito, nitrato e nitrogênio total apresentaram comportamento contrário, com menores concentrações em AT e maiores em AIA e APAN.

Além disso, a coluna d'água apresentou características distintas entre as massas d'água. No entanto, considerando a espacialidade, a coluna d'água é semelhante ao longo de todo o bloco.

- Sedimento

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

A **Tabela II.5.1 - 2** apresenta os valores mínimos e máximos detectados para cada parâmetro na campanha de caracterização ambiental, bem como os compara com os índices de Buchman (2008), quando aplicável.

Tabela II.5.1 - 2: Valores mínimo e máximo detectados para cada parâmetro de qualidade de sedimento analisado na campanha de caracterização ambiental do Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos, comparados com os limites de Buchman (2008). NA- não aplicável. ¹TEL - nível de efeito provisório; ²PEL - nível de efeito provável. Valores máximos observados acima dos limites de Buchman (2008) são apresentados em negrito.

| Parâmetro | Mínimo | Máximo | Buchman (2008) | |
|---|------------|------------|------------------|------------------|
| | | | TEL ¹ | PEL ² |
| Areia (%) | 6,4±2,4 | 11,3±5,4 | NA | NA |
| Silte (%) | 43,0±4,1 | 49,9±4,9 | NA | NA |
| Argila (%) | 40,7±5,6 | 47,7±2,5 | NA | NA |
| Teor de carbonatos (%) | 26,3±0,5 | 43,1±3,1 | NA | NA |
| Matéria Orgânica Total - MOT (%) | 4,28±0,41 | 5,56±1,17 | NA | NA |
| Carbono Orgânico Total - COT (%) | 2,48±0,24 | 3,23±0,68 | NA | NA |
| Nitrogênio Total (mg.kg ⁻¹) | 402,7±51,7 | 508,7±94,5 | NA | NA |

Tabela II.5.1 - 2: Valores mínimo e máximo detectados para cada parâmetro de qualidade de sedimento analisado na campanha de caracterização ambiental do Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos, comparados com os limites de Buchman (2008). NA- não aplicável. ¹TEL - nível de efeito provisório; ²PEL - nível de efeito provável. Valores máximos observados acima dos limites de Buchman (2008) são apresentados em negrito.

| Parâmetro | Mínimo | Máximo | Buchman (2008) | |
|---|------------------|---------------------|------------------|------------------|
| | | | TEL ¹ | PEL ² |
| Fósforo Total (mg.kg ⁻¹) | 236,7±23,5 | 331,3±24,0 | NA | NA |
| Ag (mg.kg ⁻¹) | 0,21±0,14 | 0,53±0,45 | 730 | 1770 |
| Al (mg.kg ⁻¹) | 3.678,9 ± 975,8 | 6.231,1± 566,6 | - | - |
| As (mg.kg ⁻¹) | 4,56±0,51 | 6,19±0,38 | 7,24 | 41,6 |
| Ba (mg.kg ⁻¹) | 79,40±18,77 | 135,33±32,53 | 130,1 | - |
| Be (mg.kg ⁻¹) | 0,20±0,06 | 0,40± 0,13 | - | - |
| Cd (mg.kg ⁻¹) | <0,05 | 0,047±0,042 | 0,68 | 4,21 |
| Co (mg.kg ⁻¹) | 6,72±0,82 | 7,62±0,44 | - | - |
| Cr (mg.kg ⁻¹) | 11,19±2,79 | 18,42±1,95 | 52,3 | 160 |
| Cu (mg.kg ⁻¹) | 14,2±1,61 | 20,6±0,69 | 18,7 | 108 |
| Fe (mg.kg ⁻¹) | 7.259,9 ± 1742,3 | 11.783,0 ± 1075,6 | - | - |
| Li (mg.kg ⁻¹) | 6,73±1,55 | 11,53±1,15 | | |
| Mn (mg.kg ⁻¹) | 426,0±42,2 | 539,4±44,1 | - | - |
| Mo (mg.kg ⁻¹) | <0,05 | 0,11 | - | - |
| Ni (mg.kg ⁻¹) | 6,93±1,32 | 11,10±0,87 | 15,9 | 42,8 |
| Pb (mg.kg ⁻¹) | 6,28±0,73 | 7,36±0,59 | 30,24 | 112 |
| Se (mg.kg ⁻¹) | 0,53±0,46 | 1,17±0,12 | - | - |
| Sn (mg.kg ⁻¹) | 0,033±0,058 | 0,30±0,00 | 48* | |
| Tl (mg.kg ⁻¹) | 0,04±0,03 | 0,10±0,05 | | |
| V (mg.kg ⁻¹) | 19,28 ±3,52 | 27,64±2,40 | - | - |
| Zn (mg.kg ⁻¹) | 18,67±1,53 | 27,33±2,08 | 124 | 271 |
| HTP (µg.kg ⁻¹) | <30 | <30 | NA | NA |
| alifáticos totais (µg.kg ⁻¹) | <30 | <30 | NA | NA |
| HRP (µg.kg ⁻¹) | <30 | <30 | NA | NA |
| MCNR (µg.kg ⁻¹) | <30 | <30 | NA | NA |
| n-alcanos (µg.kg ⁻¹) | <30 | <30 | NA | NA |
| HPA (µg.kg ⁻¹) | <0,15 | 5,42 | NA | NA |
| Hopanos e esteranos (ng.g ⁻¹) | <0,4 | <0,4 | NA | NA |
| ²²⁶ Ra (Bq.kg ⁻¹) | 11,9±20,63 | 50,4±27,23 | NA | NA |
| ²²⁸ Ra (Bq.kg ⁻¹) | <5,14 | 56,1±97,13 | NA | NA |

Os resultados de **granulometria** indicaram uma composição granulométrica composta majoritariamente por sedimentos finos (silte e argila). Os percentuais granulométricos foram

silte (47,00%), seguido de argila (44,81%) e areia (8,19%), sendo que a fração cascalho não foi detectada em nenhuma amostra.

Com relação às concentrações de **carbonatos** na área estudada, verificou-se valores médios entre $26,3 \pm 0,5$ e $43,1 \pm 3,1\%$. A média para a campanha de caracterização foi de $29,9 \pm 5,6\%$. Segundo Dias (1996), os sedimentos foram classificados como litoclásticos (carbonato <30%). Os valores encontrados foram em geral inferiores aos observados em estudos pretéritos realizados nas Bacias de Santos e Campos (PETROBRAS/HABTEC, 2003; PETROBRAS, 2013, STATOIL/AECOM, 2017, SHELL/AECOM, 2018a; 2018b, EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WIIT O'BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE, 2019), porém estiveram dentro do intervalo observado por MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002, que avaliou toda a Bacia de Santos.

As concentrações médias de **COT** variaram de $2,48 \pm 0,24\%$ a $3,23 \pm 0,68\%$, com média e desvio-padrão iguais a 2,86 e 0,29%, e os valores médios de **MOT** variaram de $4,28 \pm 0,41$ a $5,56 \pm 1,17\%$, com média de 4,93% e desvio padrão de 0,49%, sendo compatíveis com o observado na literatura consultada (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS/HABTEC, 2003; PETROBRAS, 2013, STATOIL/AECOM, 2017, SHELL/AECOM, 2018a; 2018b, EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WIIT O'BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE, 2019).

O **nitrogênio total** apresentou concentrações médias entre $402,7 \pm 51,7 \text{ mg.kg}^{-1}$ e $508,7 \pm 94,5 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média de $453,7 \pm 37,1 \text{ mg.kg}^{-1}$. Para o **fósforo total**, as concentrações médias oscilaram de $236,7 \pm 23,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ a $331,3 \pm 24,0 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média de $303,0 \pm 29,5 \text{ mg.kg}^{-1}$. A variabilidade nos resultados para ambos os parâmetros mencionados esteve dentro do verificado em estudos realizados nas Bacias de Santos e Campos.

Com relação aos **metais**, as concentrações médias de todos os metais analisados mostraram um padrão de distribuição que seguiu a seguinte ordem decrescente: Fe > Al > Mn > Ba > Zn > V > Cu > Cr > Li > Ni > Co > Pb > As > Se > Ag > Be > Sn > Tl > Cd > Mo. Salienta-se que o Hg e Sb permaneceram abaixo dos seus limites de quantificação do método de análise, equivalentes a 0,01 e 0,05 mg.kg^{-1} , respectivamente, em todas as réplicas.

As concentrações de Al variaram entre $3.678,9 \pm 975,8 \text{ mg.kg}^{-1}$ e $6.231,1 \pm 566,6 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média, considerando todas as réplicas, de $4.039,0 \pm 893,6 \text{ mg.kg}^{-1}$, e de Fe entre $7.259,9 \pm 1.742,3 \text{ mg.kg}^{-1}$ e $11.783,0 \pm 1.075,6 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média de $8.402,7 \pm 1.648,9 \text{ mg.kg}^{-1}$.

As concentrações de Mn variaram entre $426,0 \pm 42,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ e $539,4 \pm 44,1 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média de $497,8 \pm 35,6 \text{ mg.kg}^{-1}$. Com relação ao Ba, suas concentrações oscilaram de $79,40 \pm 18,77 \text{ mg.kg}^{-1}$ a $135,33 \pm 32,53 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média de $118,67 \pm 17,10 \text{ mg.kg}^{-1}$, sendo verificada diferença significativa do ponto de vista estatístico apenas para manganês.

Quanto aos teores de V, os valores variaram entre $19,28 \pm 3,52 \text{ mg.kg}^{-1}$ e $27,64 \pm 2,40 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média de $25,07 \pm 2,58 \text{ mg.kg}^{-1}$. Já as concentrações de Zn oscilaram de $18,67 \pm 1,53 \text{ mg.kg}^{-1}$ a $27,33 \pm 2,08 \text{ mg.kg}^{-1}$, com valor médio de $25,17 \pm 2,83 \text{ mg.kg}^{-1}$. A variabilidade dos teores entre as estações foi similar entre ambos os elementos, mas sem um padrão nítido.

As concentrações de Cr oscilaram de $11,19 \pm 2,79 \text{ mg.kg}^{-1}$ a $18,42 \pm 1,95 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média de $16,20 \pm 2,24 \text{ mg.kg}^{-1}$. Já o Cu apresentou valor mínimo de $14,2 \pm 1,61 \text{ mg.kg}^{-1}$ e máximo de $20,6 \pm 0,69 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média de $18,7 \pm 2,1 \text{ mg.kg}^{-1}$. Foi identificada diferença significativa apenas na série de dados de cobre entre as estações E05 (menores concentrações) e E04, E06 e E07 (maiores concentrações).

As concentrações de Ni apresentaram variação entre $6,93 \pm 1,32 \text{ mg.kg}^{-1}$ e $11,10 \pm 0,87 \text{ mg.kg}^{-1}$, com valor média de $9,84 \pm 1,29 \text{ mg.kg}^{-1}$. Já os valores de Pb variaram de $6,28 \pm 0,73 \text{ mg.kg}^{-1}$ a $7,36 \pm 0,59 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média de $6,91 \pm 0,34 \text{ mg.kg}^{-1}$. O As apresentou concentrações de $4,56 \pm 0,51 \text{ mg.kg}^{-1}$ e $6,19 \pm 0,38 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média de $5,65 \pm 0,51 \text{ mg.kg}^{-1}$. Estes elementos também apresentaram diferença significativa entre as estações E05 (menor concentração) e E04, E06 e E07.

O elemento Cd apresentou concentrações que oscilaram entre $<0,05 \text{ mg.kg}^{-1}$ a $0,047 \pm 0,042 \text{ mg.kg}^{-1}$, com valor médio de $0,086 \pm 0,022 \text{ mg.kg}^{-1}$. O metal Ag apresentou concentração média mínima de $0,21 \pm 0,14 \text{ mg.kg}^{-1}$ e máxima de $0,53 \pm 0,45 \text{ mg.kg}^{-1}$, com valor médio de $0,37 \pm 0,12 \text{ mg.kg}^{-1}$. Já Be apresentou teores que variaram de $0,20 \pm 0,056 \text{ mg.kg}^{-1}$ (E05) a $0,40 \pm 0,134 \text{ mg.kg}^{-1}$ (E04), com média de $0,31 \pm 0,06 \text{ mg.kg}^{-1}$. Não foi identificada diferença significativa na série de dados destes metais.

O Co apresentou concentrações que oscilaram entre $6,72 \pm 0,82 \text{ mg.kg}^{-1}$ a $7,62 \pm 0,44 \text{ mg.kg}^{-1}$, com valor médio de $7,26 \pm 0,29 \text{ mg.kg}^{-1}$. Já o Li apresentou teores que variaram de $6,73 \pm 1,55 \text{ mg.kg}^{-1}$ a $11,53 \pm 1,15 \text{ mg.kg}^{-1}$, com média de $10,15 \pm 1,54 \text{ mg.kg}^{-1}$. Apesar da variabilidade dos resultados dos metais, não foi verificada diferença significativa entre as concentrações de cada estação.

O Sn apresentou concentrações que oscilaram entre $0,033 \pm 0,0577 \text{ mg.kg}^{-1}$ a $0,30 \pm 0,00 \text{ mg.kg}^{-1}$, com valor médio de $0,21 \pm 0,08 \text{ mg.kg}^{-1}$, o Se apresentou concentrações variando de $0,53 \pm 0,46 \text{ mg.kg}^{-1}$ a $1,17 \pm 0,12 \text{ mg.kg}^{-1}$, com teor médio de $0,92 \pm 0,20 \text{ mg.kg}^{-1}$, e por fim o metal tálio, com menor valor encontrado de $0,04 \pm 0,03 \text{ mg.kg}^{-1}$ e maior de

$0,10 \pm 0,05 \text{ mg.kg}^{-1}$, com valor médio de $0,07 \pm 0,02 \text{ mg.kg}^{-1}$. Apenas o selênio apresentou diferença significativa entre as séries de dados das estações, porém após aplicação do teste estatístico *a posteriori*, não foi possível identificar entre quais estações ocorreu a diferença significativa.

O comportamento de metais está relacionado a fatores físico-químicos como: pH, condições de oxi-redução, e à presença de sedimentos adsorventes. Íons metálicos podem ser adsorvidos e coprecipitados com óxidos hidratados de ferro, manganês e alumínio (FERREIRA, 2001). Ao comparar os resultados atuais com estudos realizados nas Bacia de Santos e Campos, em linha gerais, os resultados foram compatíveis (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS/HABTEC, 2003; PETROBRAS, 2013, STATOIL/AECOM, 2017, SHELL/AECOM, 2018a; 2018b, EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE, 2019).

Comparando, quando aplicável, as concentrações dos metais observadas na caracterização ambiental do Bloco Pau-Brasil com os limites de proteção à vida aquática de Buchman (2008 – NOAA Squirts), notou-se que, em geral, tanto as concentrações observadas como os limites analíticos estiveram abaixo dos limiares propostos. As exceções foram as concentrações máximas de Ba e Cu que ultrapassaram apenas o valor de TEL (nível que indica um provisório efeito à biota).

Contudo, cabe mencionar que os valores deste metal estiveram dentro dos intervalos de concentrações observados nos estudos pretéritos (SHELL/AECOM, 2018a; SHELL/AECOM, 2018b e SHELL/WITT O'BRIEN'S/OCEANPACTGEO, 2020).

Os hidrocarbonetos avaliados na caracterização ambiental de Pau-Brasil foram os **hidrocarbonetos totais do petróleo (incluindo C08 ao C40, pristano, fitano, n-alcanos, MCNR, HRP, HTP Total), os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs – 16 ditos prioritários pela USEPA, além de alquilados) e os biomarcadores de petróleo hopanos, terpanos e esteranos.**

Com relação aos compostos orgânicos n-alcanos, fitano, pristano, HRP, MCNR e HTP, nenhuma amostra apresentou concentrações detectáveis ($LD < 30 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$), assim como para os biomarcadores hopanos, terpanos e esteranos ($LQ < 0,4 \text{ ng g}^{-1}$). Já para HPA's, apenas foi detectada em uma amostra concentração de $5,42 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ de naftaleno, não sendo encontradas concentrações detectáveis ($LD < 0,15 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$) destes compostos nas demais amostras.

Como referencial de grandeza de concentrações associadas a ambientes naturais e à poluição, citam-se concentrações de HTP em sedimentos marinhos na faixa de $100.000 \mu\text{g.kg}^{-1}$ ($=100 \text{ mg.kg}^{-1}$) como sendo sedimentos não poluídos (VOLKMAN *et al.*, 1980) e entre 300.000 e $5.000.000 \mu\text{g.kg}^{-1}$ ($=300$ a 5000 mg.kg^{-1}) para sedimentos comprovadamente poluídos (ZHENG *et al.*, 2000). Com isso, o resultado quantificado estaria enquadrado em sedimento não poluído. Além disso, os resultados obtidos no PCA do Bloco Pau-Brasil estiveram abaixo do observado em estudos pretéritos realizados nas Bacias de Santos e Campos (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS/HABTEC, 2003; PETROBRAS, 2013, STATOIL/AECOM, 2017, SHELL/AECOM, 2018a; 2018b, EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE, 2019).

Com relação aos radionuclídeos, os teores médios de ^{226}Ra oscilaram entre $11,9 \pm 20,63 \text{ Bq.kg}^{-1}$ e $50,4 \pm 27,23 \text{ Bq.kg}^{-1}$, com média e desvio-padrão de $29,9$ e $13,5 \text{ Bq.kg}^{-1}$, respectivamente. Já o ^{228}Ra apresentou concentrações médias variando de $<5,14 \text{ Bq.kg}^{-1}$ a $429,62 \pm 744,12 \text{ Bq.kg}^{-1}$. Para ^{228}Ra , os valores oscilaram de $<5,14 \text{ Bq.kg}^{-1}$ a $56,1 \pm 97,13 \text{ Bq.kg}^{-1}$, sendo possível observar um elevado desvio-padrão, para ambos os radionuclídeos, o que indicou alta variabilidade nos resultados das réplicas, sendo este cenário também observado nos estudos pretéritos avaliados (SHELL/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIENS/GARDLINE, 2019).

Considerando a integração dos dados físico-químicos do compartimento sedimento, foram observadas algumas associações físico-químicas esperadas, como a relação entre a maioria dos metais. Com relação à espacialidade das estações ao longo do bloco, esta não foi um fator de diferenciação das estações, indicando que do ponto de vista físico-químico, de um modo geral, a região é semelhante.

Em resumo, a campanha de caracterização ambiental do Bloco Pau-Brasil indicou que apesar de algumas amostras de água apresentarem concentrações de Al, Zn, COT, nitrato e fósforo total acima dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas classe 1 e os valores máximo de bário e cobre no sedimento ter estado acima do limite TEL estabelecido por BUCHMAN (2008), de um modo geral, os resultados foram condizentes com os verificados em regiões oceânicas de mar profundo do sudeste do Brasil, especialmente, quando comparados a estudos pretéritos realizados nas Bacias de Santos e Campos, indicando, em geral, uma boa qualidade ambiental.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

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 Atmospheric Administration, 34 pages.

CASTRO, B. M., MIRANDA, L. B. 1998. Physical Oceanography of the Western Atlantic Continental Shelf Located between 4°N and 34°S Costal Segment (4,W). Chapter 8. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. **The Sea**, V. 11, N.1, P. 209-251.

DIAS, G.M.T. 1996. **Classificação de sedimentos marinhos proposta de representação em cartas sedimentológicas**. Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia. Vol 3.

EQUINOR/AECOM. 2018. **Relatório Final do Projeto de Caracterização Ambiental da Área Norte de Carcará, Bacia de Santos**. [S.l].

EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE. 2019. **EIA – Estudo de Impacto Ambiental. Atividade de Perfuração nos Blocos BM-C-753, BM-C-789, BM-S-536, BM-S-647 e Titã, Bacias de Campos e Santos**. Rio de Janeiro, RJ.

FERREIRA, R. J. S. 2001. **Determinação de metais traço em sedimentos de rios: caso da Bacia do Baixo Itajaí-Açu**. Dissertação de Mestrado em Química. Universidade Federal de Santa Catarina.

MMA/PETROBRAS/AS/PEG. 2002. **Diagnóstico Ambiental das Áreas de Exploração e Produção das Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo**. Relatório Técnico, 2002.

PETROBRAS. 2013. **Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC/Habitats)**. Relatório final.

PETROBRAS/HABTEC. 2003. **Relatório Final de Caracterização dos Blocos BMS - 8, 9, 10, 11 e 21, Bacia de Santos**. [S.l].

SHELL/AECOM. 2018a. **Relatório Final do Projeto de Caracterização Ambiental do Bloco Alto de Cabo Frio Oeste, Bacia de Santos**. [S.l]

SHELL/AECOM. 2018b. **Relatório Final do Projeto de Caracterização Ambiental do Bloco Sul de Gato do Mato, Bacia de Santos**. [S.l]

SHELL/GARDLINE. 2019. **Relatório do Projeto de Caracterização Ambiental do Bloco de Saturno, na Bacia de Santos**. [S.l]

SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE. 2019. **Relatório de Caracterização Ambiental do Bloco CM-791, Bacia de Campos**. [S.l]

SILVEIRA, I.C.A. 2007. **O sistema corrente do Brasil na Bacia de Campos, RJ** [Tese de Livre Docência]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007

SILVEIRA, I.C.A; SCHMIDT, A.C.K.; SANTOS, E.J.D.; IKEDA, S.S.G&Y. 2000. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. **Revista Brasileira de Oceanografia** 48(2). Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

STATOIL/AECOM. 2017. **Relatório Final de Caracterização Ambiental (Baseline) do Ambiente Marinho do Bloco BM-S-8, Bacia de Santos**. [S.L]

VOLKMAN, J. K. & JOHNS, R. B. & GILLAN, F. T. & PERRY, G. J. 1980. Microbial lipids of an intertidal sediments. I – Fatty acids and hydrocarbons. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, 44: 1133-1143.

ZHENG M, FANG M, WANG F, TO KL. 2000. Characterization of the solvent extractable organic compounds in PM2.5 aerosols in Hong Kong. **Atmos Environ. REV.** 34:2691–702.

II.5.2. Meio Biótico

No que se refere ao Meio Biótico, o Termo de Referência (TR) SEI/IBAMA Nº 8947550, específico para a Atividade de Perfuração Marítima no Bloco Pau-Brasil, na Bacia de Santos, faz referência apenas ao PCA – Projeto de Caracterização Ambiental, desenvolvido para este bloco.

O PCA consistiu em um levantamento de dados primários na área do bloco, realizado antes do início da atividade de perfuração, para caracterização da região. As variáveis biológicas avaliadas incluíram meio e macrofauna bentônica, no compartimento sedimento, e fito, zoo e ictioplâncton, no compartimento água, do ambiente marinho estudado. Adicionalmente ao escopo mínimo para este estudo, a bp, em uma iniciativa voluntária, incluiu a atividade de avistagem de fauna marinha e pesca ao longo de toda a campanha através de equipe dedicada de observadores de bordo, tendo os dados gerados sido adicionados a este diagnóstico.

O levantamento de dados em Pau-Brasil 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. Ainda como parte constituinte do PCA, foi realizado o mapeamento do fundo marinho através do reprocessamento de dados sísmicos 3D, objetivando a identificação de áreas com potencial de ocorrência de bancos de corais e/ou algas calcárias ou outras comunidades relevantes em toda a extensão da área de interesse para perfuração.

A campanha do PCA no Bloco Pau-Brasil foi realizada de 01 de agosto a 22 de agosto de 2021. A malha amostral utilizada avaliou oito estações de amostragem, numeradas de E1 a E8, distantes entre si entre 7 e 38 km (menor e maior distância linear entre as estações), especialmente, na área de interesse de 499 km² dentro do Bloco Pau-Brasil (1.184 km²) **(Figura II.5.2 - 1)**.

A implementação do PCA foi aprovada pelo IBAMA através do Parecer Técnico nº 11/2021-COEXP/CGMAC/DILIC (SEI nº 9113150). Destaca-se ainda que toda a operação de coleta foi realizada seguindo as condicionantes apresentadas na Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO) 75/2021 (SEI/IBAMA 10488039), conforme informado no Relatório de Atendimento de Condicionantes da ABIO encaminhado em 27/09/2021, SEI 10948389 (carta de encaminhamento) e SEI 10948390 (relatório).

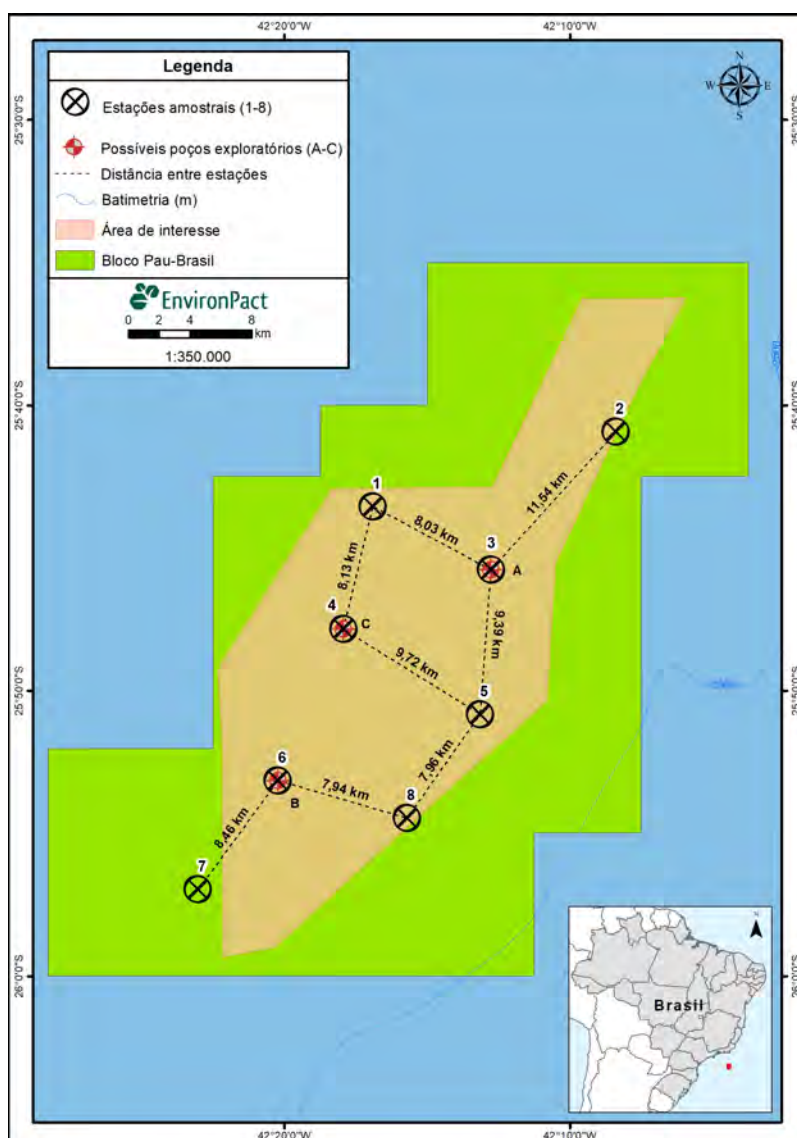


Figura II.5.2 - 1: Localização das possíveis locações dos poços exploratórios e das estações amostrais para caracterização ambiental do Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos.

Considerando o compartimento água, a amostragem de fitoplâncton foi feita através de garrafas oceanográficas, em conjunto com a coleta de amostras de água, para os três estratos superiores (1, 50 e cerca de 400 m de profundidade), com obtenção de amostras com volume de 2L, sendo preservada com formaldeído a 2%.

A coleta dos organismos do zooplâncton foi realizada através de arrastos verticais, utilizando uma rede cilíndrico-cônica de malha de 200 µm. Com relação ao ictioplâncton, a coleta se deu através de arrastos oblíquos em rede Bongô com malhas de 330 µm e 500 µm, respectivamente. Em todas as coletas as redes tiveram fluxômetros acoplados aos aros, para cálculo do volume de água filtrada. Os arrastos foram realizados na profundidade de 200 m, até a superfície.

Os arrastos tiveram duração média de aproximadamente 10 minutos em uma velocidade de cerca de 2 nós. Após a coleta, as amostras foram fixadas com formaldeído, sendo a concentração final de 2% para o fitoplâncton e 4% para o zoo- e ictioplâncton.

Com relação ao sedimento, cada amostra para avaliação da macrofauna bentônica foi composta por 4L de sedimento retirados através de 4 corers de 10 x 10 x 10 cm de uma mesma amostra de sedimento (uma mesma réplica). Para análise da meiofauna bentônica em cada uma das três réplicas válidas por estação foi coletado um corer (4 cm de diâmetro e 10 cm de altura) de sedimento. As alíquotas retidas para os dois grupos foram acondicionadas em seus respectivos recipientes, conservadas com formaldeído a 4% tamponado com tetraborato de sódio preparado com água do mar pré-filtrada contendo rosa bengala.

Sendo assim, seguindo as orientações do TR SEI/IBAMA Nº 8947550, é apresentada, a seguir, uma síntese dos resultados do PCA relativos às comunidades biológicas da área do Bloco Pau-Brasil, 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. Na análise qualitativa do nanoplâncton (2-20 µm), foram identificados cinco táxons, sendo eles o nanoplâncton não identificado (1 táxon), Diatomácea (1 táxon), Dinoflagelado (1 táxon), Cianobactéria (1 táxon) e Cocolitoforídeo (1 táxon). Já a análise da comunidade microfitoplanctônica (>20 µm) encontrou um total de 120 táxons distintos, sendo 67 identificados até o nível de espécie. Dentre os táxons observados foi notória a contribuição das diatomáceas para a riqueza (69 táxons), seguidas pelos dinoflagelados (34 táxons), que correspondem a 85,8% da riqueza do microfitoplâncton. O montante restante foi composto por cocolitoforídeos (9 táxons), cianobactérias (3 táxons), silicoflagelados com três táxon, euglenofíceas e ebrídeos, ambas com um táxon cada.

Foram registradas espécies tipicamente neríticas, oceânicas e bentônicas. A riqueza total por estação e profundidade variou entre 19 e 49 táxons. Entre os táxons do microfitoplâncton

registrados, 19 foram considerados muito frequentes, dos quais 11 corresponderam a diatomáceas, cinco a dinoflagelados, dois a cocolitoforídeos e um a cianobactéria. Destaca-se que seis táxons apresentaram frequência de ocorrência de 100%, sendo os mesmos pertencentes aos grupos das diatomáceas (*Cylindrotheca closterium*; Diatomácea penata 1A); dinoflagelados (Gymnodiniales 2A; Gymnodiniales 3A; Gymnodiniales 4A) e cianobactéria (Ordem Nostocales).

Acredita-se que a maior parte dos dinoflagelados da ordem Gymnodiniales, observados em regiões oceânicas, sejam heterotróficos (GÓMEZ, 2007), já que sob condições de limitações de nutrientes eles prevalecem sob os dinoflagelados tipicamente autotróficos (CHANG *et al.*, 2003).

Dentre as estratégias adaptativas que fazem com que os dinoflagelados sejam bem-sucedidos em regiões oligotróficas, como a do atual estudo, pode-se citar a capacidade das células assimilarem os nutrientes em camadas mais profundas e se deslocarem para a superfície para a captação da luz e realização da fotossíntese (MARGALEF, 1978). Há ainda a capacidade de realizar mixotrofia ou heterotrofia para superar condições de limitação de nutrientes e a presença de flagelos que contribui para um deslocamento, mesmo que restrito, na coluna de água (SMAYDA & REYNOLDS, 2003).

A análise quantitativa apontou para uma densidade média total de 8.497.051 cel.L⁻¹ para o fitoplâncton, sendo 8.466.927 cel.L⁻¹ a densidade média do nanoplâncton, representando 99,7% do fitoplâncton e 30.123 cel.L⁻¹ a densidade média do microfitoplâncton.

A dominância do nanoplâncton, em termos de densidade e biomassa, é comumente reportada em várias regiões oceânicas (VAULOT *et al.*, 1997; ZUBKOV *et al.*, 2000; ZHANG *et al.*, 2008), inclusive na costa brasileira, como o litoral da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro (SUSINI-RIBEIRO, 1996; TENENBAUM *et al.*, 2007).

Com relação a cada grupo/divisão que contribuiu com a densidade média dentre as células do nanoplâncton, a predominância foi do nanoplâncton não identificado (86,05%), com menores contribuições das cianobactérias (12,62%), seguido das diatomáceas (1,02%), dinoflagelados (0,23%) e cocolitoforídeos (0,08%).

A densidade do nanoplâncton oscilou tanto entre as estações quanto ao longo da coluna d'água, não sendo possível identificar um padrão. Os valores de densidade do nanoplâncton variaram entre 3.189.277 cel.L⁻¹ e 13.276.207 cel.L⁻¹, com média de 8.466.927 cel.L⁻¹.

Com relação à contribuição dos grupos para a densidade do microfitoplâncton, se destacam as diatomáceas (75,41%), seguido dos dinoflagelados (10,44%), cianobactérias (8,07%),

cocolitoforídeos (5,97%), silicoflagelados (0,10%), euglenofíceas (0,01%) e, por fim, ebríídeos, que não apresentaram contribuição relativa relevante (0,00%).

A análise por amostra mostrou que os valores de densidade oscilaram tanto entre as estações quanto ao longo da coluna d'água. Foi observado que, de um modo geral, a profundidade referente à massa d'água ACAS apresentou resultados de densidade bem inferiores aos dos outros estratos.

Os valores de densidade do microfitoplâncton variaram 3.320 cel.L^{-1} ao máximo de $62.283 \text{ cel.L}^{-1}$, com média de $30.123 \text{ cel.L}^{-1}$, sendo verificada elevada amplitude de resultados. Há diversos fatores hidrodinâmicos que podem afetar a abundância do fitoplâncton e ter gerado essa elevada amplitude nos dados de densidade, como predação e a limitação de recursos, sazonalidade, proximidade da costa e até a mistura vertical e horizontal das massas de água provocadas por vórtices de mesoescala (BERGLUND *et al.*,2005; CALBET *et al.*,2001).

Destaca-se que as concentrações de nutrientes observadas na campanha de caracterização do Bloco Pau-Brasil não aparentaram relação com as variações observadas na comunidade fitoplancônica, uma vez que as maiores densidades não possuíram correspondência com teores mais elevados de nutrientes.

Na maior parte das amostras predominaram as diatomáceas, seguidas de dinoflagelados e cianofíceas, que não apresentaram um padrão definido. Os cocolitoforídeos apresentaram menores contribuições, com uma menor expressividade. Os demais grupos como euglenofíceas, silicoflagelados e ebríídeos não apresentaram grandes contribuições ao longo das estações e ao longo da coluna d'água.

De acordo com Reynolds (2006), as principais forças que agem sobre a composição de uma comunidade pelágica são as restrições de recursos e energia, dessa forma, pode-se dizer que o fitoplâncton é formado por grupos de espécies com características específicas para superar estas restrições (NISHIMURA *et al.*,2015).

O índice de diversidade de Shannon (H') variou entre 2,11 e 3,17 bits.ind^{-1} , com média de 2,81 bits.ind^{-1} ; já o valor de equitabilidade de Pielson (J') variou entre 0,64 e 0,87 com média de 0,80 e o de dominância de Simpson (D') entre 0,75 e 0,95, com média de 0,89. Os três índices apresentaram padrões similares, tendo pouca variação ao longo da profundidade e sem apresentar um padrão. Acredita-se que o panorama de maiores índices esteve associado ao somatório de densidade, bem como menores valores de diatomáceas e dinoflagelados e maior contribuição dos demais grupos identificados.

Os resultados de fitoplâncton observados na caracterização ambiental de Pau-Brasil estiveram, em geral, de acordo com estudos realizados nas Bacias de Santos e Campos (MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS/HABTEC, 2003; PETROBRAS, 2013, STATOIL/AECOM, 2017, SHELL/AECOM, 2018a; 2018b, EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE, 2019).

Zooplâncton

Na análise da comunidade zooplanctônica na área do Bloco Pau-Brasil, incluindo as larvas e ovos de peixes, foi observado um total 108 táxons distintos nos arrastos verticais, sendo 69 identificados até o nível de espécie. Ressalta-se que dentre as espécies encontradas na campanha de caracterização, não foram observados organismos considerados ameaçados de extinção a nível nacional, de acordo com a Portaria GM/MMA Nº 300/2022, o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio/MMA, 2018), as Portarias MMA nº 444 e 445/2014, incluindo anexos CITES (2021), ou de acordo com IUCN (2022).

Com relação a contribuição média para a riqueza (nº de táxons distintos) entre os organismos encontrados em Pau-Brasil, destaca-se o grupo Copepoda como tendo sido o mais representativo (59,3%), seguido da categoria “Outros” (15,7%), que englobou os grupos que tiveram contribuições inferiores a 3%, a citar: Foraminifera, Hydroidomedusae, Siphonophorae, Ctenophorae, Polychaeta (larvas), Cirripedia, Stomatopoda, Amphipoda, Mysida, Euphausiacea, Decapoda, Ostracoda, Echinodermata, ovos e larvas de peixes. O terceiro grupo mais rico foi Chaetognatha (8,3%), seguido de Appendicularia (7,4%), Thaliacea (5,6%), Mollusca (3,7%).

A predominância de copépodos também foi observada em SHELL/GARDLINE (2019), SHELL/AECOM (2018a; 2018b), PETROBRAS (2013), STATOIL/AECOM (2017), EQUINOR/AECOM (2018), EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE (2019) e SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE (2019). MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002), para toda Bacia de Santos. Além dos Copepoda, destacou os seguintes grupos como os mais abundantes: Appendicularia, Cladocera, Chaetognatha, Pteropoda, Ostracoda, Thaliacea e Foraminifera.

A riqueza por estação apresentou mínimo de 54 táxons e máximo de 68 táxons. Os organismos do zooplâncton podem ser divididos em holoplâncton, que são aqueles que possuem seu ciclo de vida completo no plâncton, e em meroplâncton, que passam somente uma parte da vida no plâncton (MORRISSEY & SUMICH, 2012). Dentre os organismos do holoplâncton (maioria) identificados na campanha de caracterização ambiental com maior número de táxons incluem-se os táxons Copepoda, Chaetognathas, Appendicularia e

Thaliacea, enquanto os Mollusca, Decapoda, Echinodermata e Polychaeta representaram os organismos do meroplâncton.

Os táxons encontrados foram majoritariamente classificados como muito frequentes e pouco frequentes (49 e 47 táxons, respectivamente). A categoria de “frequentes” foi menos expressiva, contemplando apenas 12 táxons. Nenhum táxon foi classificado como esporádico.

A análise da densidade do zooplâncton, incluindo ovos e larvas de peixes, teve valores de mínimo e máximo 50,21 e 216,95 ind.m⁻³, respectivamente, e média igual a 125,64 ind.m⁻³.

O grupo Copepoda apresentou a maior contribuição para densidade em todas as estações. Os outros grupos apresentaram uma contribuição pequena, porém constante ao longo das estações. Além disso, foi verificada relativa contribuição dos ostracodas, bem como dos chaetognathos e apendiculários.

Em estudos pretéritos avaliados também foi verificada maior representatividade de copépodes. Os outros grupos que também tiveram contribuições representativas nestes estudos foram Appendicularia, Chaetognatha, Mollusca e Thaliacea (PETROBRAS, 2013; MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002; PETROBRAS/HABTEC, 2003; STATOIL/AECOM, 2017; EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/AECOM, 2018a; SHELL/AECOM, 2018b; EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE, 2019).

Os táxons mais abundantes para ambos os arrastos foram pertencentes ao grupo dos copépodos, sendo destacados os copépodes: *Oithona similis*, *Nannocalanus minor*, *Oithona setigera*, *Oncaea venusta venella*, Clausocalanidae, *Oncaea venusta*, *Triconia cf. confífera*, *Farranulla gracilis*, *Oncaea curta*, *Oithona plumifera*.

Com relação aos índices biológicos, o índice de diversidade de Shannon (H') variou entre 3,05 (E03) e 3,48 bits.ind⁻¹ (E08 e E06), com média de 3,30 bits.ind⁻¹. Já o valor de equitabilidade de Pielson (J') variou entre 0,74 e 0,84 (E02 e E06) com média de 0,79 e o de dominância de Simpson (D') entre 0,96 (E06) e 0,92 (E02 e E08) e média de 0,94. Estes resultados indicaram que a comunidade zooplanctônica da região apresenta alta diversidade e um grau considerável de homogeneidade.

Ictioplâncton

Na área do Bloco Pau-Brasil foram registrados 34 táxons distintos de larvas nos arrastos com malha de 330 µm e 31 táxons através da malha de 500 µm.

Ressalta-se que dentre as espécies encontradas na atual caracterização, não foram observados organismos considerados ameaçados de extinção a nível nacional, de acordo com a Portaria GM/MMA Nº 300/2022, o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de

Extinção (ICMBio/MMA, 2018), as Portarias MMA nº 444 e 445/2014, incluindo anexos CITES (2021), ou de acordo com IUCN (2022).

Destaca-se, contudo, que algumas espécies estão classificadas na categoria *Least Concern* (“menos preocupante”, em tradução literal) da IUCN. São elas: *Ariosoma balearicum*; *Cyclothone acclinidens*; *Mauroliscus stehmanni*; *Pollichthys maui*; *Vinciguerrina nimbaria*; *Idiacanthus atlanticus*; *Evermannella balbo*; *Benthosema suborbitale*; *Hygophum reinhardtii*; *Myctophum affine*; *Lepidophanes guentheri*; *Notoscopelus caudispinosus*; *Melamphaes simus*.

A área estudada teve alta variabilidade de táxons. Por outro lado, verificou-se a contribuição da família Myctophidae, em todas as estações, para ambos os arrastos. As larvas da família Myctophidae se destacaram em termos de frequência e abundância em outros trabalhos desenvolvidos nas áreas oceânicas do sudeste e sul do Brasil (STATOIL/AECOM, 2017; EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/AECOM, 2018a; SHELL/AECOM, 2018b; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE, 2019).

Na análise quantitativa do icteoplâncton, durante a campanha de caracterização ambiental do Bloco Pau-Brasil, a malha de 330 µm apresentou densidade média de larvas e ovos iguais a 14,27 larvas.100 m⁻³ e 1,35 ovos.100 m⁻³, respectivamente. Já para a malha de 500 µm, estes valores foram de 9,33 larvas.100 m⁻³ e 1,98 ovos.100 m⁻³, respectivamente.

Com relação à densidade de larvas encontradas para cada família, observou-se que para ambos os arrastos a família Myctophidae possuiu a maior contribuição, seguida por Gonostomatidae.

As densidades de larvas de peixes registradas nesta caracterização variaram 6,45 a 27,83 larvas.100 m⁻³, na malha de 330 µm, e de 3,08 a 14,56 larvas.100 m⁻³, na malha de 500 µm.

Com relação à contribuição média de cada família para a densidade de cada estação amostrada, foi possível observar a relevância da família Myctophidae ao longo das estações. A presença da família Myctophidae, que possui hábito mesopelágico (BONECKER *et al.*, 2014), é comum em amostras de ambiente oceânico *offshore* (CASTRO *et al.*, 2010). As larvas de mictofídeos são as mais abundantes em vários estudos desenvolvidos na costa brasileira e, também, em outras regiões oceânicas ao redor do mundo (HULLEY, 1981; RICHARDS, 1984; OLIVAR *et al.*, 1998; FLORES-COTO & ORDOÑEZ-LÓPEZ, 1989; DOYLE *et al.*, 1993; OLIVAR & SHELTON, 1993; RICHARDS *et al.*, 1993; NONAKA *et al.*, 2000; NEIRA, 2005; BONECKER *et al.*, 2017; CASTRO *et al.*, 2010).

Para o icteoplâncton, malha de 330 μm , o índice de diversidade de Shannon (H') variou entre 1,09 e 2,70 bits.ind^{-1} , com média de 2,12 bits.ind^{-1} . Já o valor de equitabilidade de Pielson (J') variou entre 0,79 e 0,96 com média de 0,90 e o de dominância de Simpson (D') entre 0,61 e 0,92, com média de 0,83.

Com relação a rede de 500 μm , o índice de diversidade de Shannon (H') variou entre 1,75 e 2,70 bits.ind^{-1} , com média de 2,08 bits.ind^{-1} . O valor de equitabilidade de Pielson (J') variou entre 0,89 e 0,98 com média de 0,93 e o de dominância de Simpson (D') entre 0,82 e 0,92, com média de 0,85.

De um modo geral, os índices calculados para o icteoplâncton, em ambas as redes, demonstraram que suas variações estiveram associadas à contribuição dos mictofídeos, juntamente com maiores ou menores contribuições das demais famílias.

II.5.2.2.2 Comunidades Bentônicas

Macrofauna Bentônica

Para a área do Bloco Pau-Brasil, todos os resultados equivaleram a $<1 \text{ ind.m}^{-2}$, ou seja, não foram encontrados organismos bentônicos da macrofauna. Destaca-se que a metodologia utilizada é acreditada e seguiu o determinado no Projeto de Caracterização Ambiental (PCA) de Pau-Brasil aprovado pelo IBAMA, com peneiramento das amostras em malha de 500 μm .

Apesar do resultado atípico, ao observar os dados secundários tem-se que a maioria aponta para poucos táxons identificados em águas profundas. MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002), identificou áreas da Bacia de Santos onde também foram observadas ausências de organismos da macrofauna, incluindo a única estação de coleta (BS-F-13) que esteve situada exatamente dentro do Bloco Pau-Brasil.

PETROBRAS/HABTEC (2003) encontraram 22 táxons distintos na região dos Blocos BM-S-08, BM-S-09, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21. O estudo do Bloco BM-S-8 identificou 17 táxons, da Área Norte de Carcará identificou 30 táxons distintos, do Alto de Cabo Frio Oeste 54 táxons distintos, do Sul do Gato do Mato identificou 30 táxons e de Saturno verificou 16 táxons (SHELL/AECOM, 2018a; 2018b; STATOIL/AECOM, 2017; EQUINOR/AECOM, 2018; SHELL/GARDLINE, 2019). Esses estudos identificaram a ocorrência de Mollusca, Nematoda, Annelida e Crustacea, cujas predominâncias variaram. EXXONMOBIL/WITT O' BRIENS/GARDLINE, 2019 verificaram 15 táxons distintos, com quatro grandes grupos: Annelida, Crustacea (Arthropoda), Nematoda e Priapulida, tendo também observado em duas estações ausência de organismos.

Tendo em vista que os resultados indicaram a ausência de organismos bentônicos da macrofauna nos pontos amostrais, não foram calculados índices biológicos.

Meiofauna Bentônica

Na análise qualitativa dos organismos da meiofauna bentônica, foram identificados apenas três táxons distintos. Destes, dois são pertencentes ao Filo Nematoda (66,7%), tendo sido identificados ao nível de família, e um pertence ao Filo Annelida (33,3%), tendo permanecido sob a categoria de “poliquetas não identificados”. Destaca-se que das 24 amostras oito apresentaram resultados quantificáveis para meiofauna bentônica.

Na análise quantitativa da meiofauna bentônica, nota-se que o comportamento foi similar ao da riqueza, com maiores contribuições sendo do grupo Nematoda. (77,8%), seguido por Annelida (22,2%)

Os grupos mais abundantes em estudos pretéritos realizados nas Bacias de Santos e Campos também estiveram representados majoritariamente pelos nemátodos, com contribuições superiores a 80% (SHELL/AECOM, 2018a; 2018b; STATOIL/AECOM, 2017; EQUINOR/AECOM, 2018; PETROBRAS, 2013; SHELL/GARDLINE, 2019; EXXONMOBIL/WITT O’ BRIENS/GARDLINE, 2019; SHELL/WITT O’BRIEN’S/OCEANPACTGEO, 2020). A bibliografia relata a ocorrência de tais organismos em águas ultra profundas e mostra que o crescimento de sua abundância relativa é diretamente proporcional ao aumento da profundidade (MILJUTINA *et al.* 2010; VANREUSEL *et al.* 2010).

Tendo em vista os resultados de baixo valor e sua ocorrência em poucas estações, com a maioria das amostras apresentando um táxon, os índices biológicos para a meiofauna bentônica não puderam ser calculados.

II.5.2.2. Mapeamento e Imageamento do Fundo Marinho

Com o intuito de verificar a presença de bancos biogênicos, dados do assoalho oceânico e de subsuperfície rasa no polígono da área de interesse de perfuração do bloco foram revisitados. Tais dados foram provenientes de volumes de tempo e profundidade sísmicos 3D que foram reprocessados em volumes de alta resolução, com um feixe de tamanho igual a 9,375 m x 6,25 m, adequado para este nível de avaliação.

A partir dessa análise, observou-se não haver indicativos da presença de feições de interesse (*pockmarks*, *mounds*, caminhos de migração de fluido, anomalias de amplitude e *etc*), estruturas que corroborariam para com a presença de bancos biogênicos potencialmente associadas a comunidades bentônicas.

Através do imageamento por *drop camera* foi possível a identificação da ocorrência de biodetritos. Acredita-se que eles sejam predominantemente fragmentos de conchas na superfície do substrato marinho. Além disso, durante o imageamento, foi possível verificar a presença de equinodermatas pertencentes a megafauna bentônica em dois transectos.

Esta análise corroborou o reprocessamento de dados sísmicos, uma vez que não foram observados bancos de algas calcárias, de rodolitos, corais de profundidade, estruturas recifais ou quaisquer outros tipos de substratos de formação biogênica ou feições geomorfológicas relevantes na área inspecionada. O imageamento parece corroborar também com os resultados das avaliações realizadas no compartimento sedimento, no que diz respeito aos teores de carbonato das amostras analisadas (Item II.5.1 – Meio Físico) e à pobreza observada em relação à densidade da macrofauna bentônica.

II.5.2.3. Levantamento da biota nectônica e embarcações pesqueiras

Durante a campanha do PCA, foi realizado o levantamento da biota nectônica, especialmente de mamíferos marinhos, quelônios, aves marinhas e peixes, além da presença de embarcações pesqueiras, com a finalidade de caracterizar ambientalmente estes aspectos na área do Bloco Pau-Brasil e contribuir para o conhecimento do prognóstico das potenciais alterações decorrentes das atividades exploratórias.

A metodologia consistiu em monitoramento visual diurno e constante, nos locais dentro da área de amostragem, conforme o navio se deslocava entre os pontos de coleta. O trabalho de observação visual iniciou 30 minutos após o nascer do sol e terminou 30 minutos antes do pôr do sol, sendo uma média de 10 horas de esforço diário de avistagem.

A busca por exemplares da fauna nectônica foi realizada a olho nu e com auxílio de binóculos reticulados 7x50, em pontos altos da embarcação (ex: passadiço). A cada avistagem os observadores anotaram as informações em planilhas padronizadas.

O levantamento da biota nectônica no Bloco Pau-Brasil teve um esforço amostral de 219 horas e 10 minutos, o que permitiu um total de 204 registros da biota marinha, sendo 177 referentes a aves, 23 referentes a mamíferos marinhos, três referentes a peixes e um referente a quelônios. Este total de registros correspondeu a 492 indivíduos, sendo 392 aves, 37 mamíferos marinhos, 62 peixes e um quelônio. É válido ressaltar que durante o levantamento não foram registradas embarcações pesqueiras.

Durante o período amostrado foi registrada uma riqueza de 3 espécies da ictiofauna, sendo *Balistes capriscus* a mais representativa com um avistamento com cerca de 60 indivíduos no cardume.

A avifauna foi o grupo com maior número de registros durante o período amostrado (177 registros), sendo que, destes, cinco apresentaram incerteza quanto a identificação da espécie. As aves marinhas apresentaram uma riqueza de 10 espécies, sete gêneros, divididas em 4 famílias.

A família Procellariidae apresentou maior riqueza, com cinco espécies, seguida pelas famílias Diomedidae e Hydrobatidae com duas espécies cada e Sulidae com uma espécie. As espécies mais frequentes foram *Procellaria conspicillata* (63 registros) e *Thalassarche chlororhynchos* (48 registros). Ao todo foram registrados 392 indivíduos, sendo as espécies *Procellaria conspicillata* (252), *Thalassarche chlororhynchos* (68) e *Pterodroma mollis* (35), as mais abundantes.

Das dez espécies encontradas, quatro constam na lista nacional das espécies ameaçadas de extinção (Portaria MMA nº444/2014) e em sua atualização (Portaria GM/MMA Nº 300/2022), sendo estas *Procellaria aequinoctialis*, *Procellaria conspicillata*, *Pterodroma incerta* e *Thalassarche chlororhynchos*.

O grupo dos mamíferos marinhos apresentou o segundo maior número de avistagens, sendo todos referentes a cetáceos, onde foram realizados 23 registros, referentes a 37 indivíduos. Em 13 registros foi possível identificar a nível de espécie e 10 a nível de gênero. Em sua maioria foram espécies pertencentes à família Balaenopteridae e uma espécie à família Delphinidae.

Das espécies registradas, 13 indivíduos foram identificados como *Balaenoptera* sp., tendo um registro sido da espécie *Balaenoptera borealis*, que se encontra sob status de ameaça nacional, em perigo (EN). Por outro lado, cabe ressaltar que outras espécies deste gênero se encontram listadas na Portaria MMA no 444/2014 e na Portaria GM/MMA Nº 300/2022 (*Balaenoptera musculus* (CR) e *Balaenoptera physalus* (EN)).

Os únicos filhotes avistados pertenceram à espécie *Megaptera novaeangliae*. Foram avistados dois ao total, e um juvenil. O maior grupo de indivíduos em uma única avistagem pertenceram à espécie *Pseudorca crassidens*.

Com relação ao grupo dos quelônios, foi verificado apenas um registro de um indivíduo da espécie *Dermochelys coriacea* avistado a 50m da embarcação enquanto respirava. De acordo com a IUCN, esta espécie se encontra sob status vulnerável, e sua população mundial está em declínio. A Portaria GM/MMA Nº 300/2022 aponta esta espécie como estando criticamente em perigo (CR).

Assim, o levantamento registrou 20 táxons (sendo um a nível de superordem e outro gênero), dos quais seis (*Procellaria aequinoctialis*, *Procellaria conspicillata*, *Pterodroma incerta*, *Thalassarche chlororhynchos*, *Balaenoptera borealis* e *Dermochelys coriacea*) estão ameaçados de acordo com as Portarias MMA Nº 444/ 2014 e GM/MMA Nº 300/2022, o que demonstra a importância da área amostrada para a conservação destas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERGLUND, J.; SAMUELSSON, K.; KULL, T.; MUREN, U; ANDERSSON, A. 2005. Relativer strength of resource and predation limitation of heterotrophic nanoflagellates in a low-productive sea area. **Journal of Plankton Research**, v. 27, p. 923-935.
- BONECKER, A.C.T; ARAÚJO, A.V; DIAS, C.O; CASTRO, M.S; CARVALHO, P.F; LOPES, R.M; BONECKER, S.L.C. 2017. Comunidades Zooplânctônicas e Ictioplânctônicas: Variações Verticais e Nictemerais ao Longo de Oito Dias. In: **Ambiente Pelágico**. Campus, p. 247-281.
- BONECKER, S.L.C.; VALENTE, A.; DIAS, C.O.; FERNANDES, L.D.A.; ARRUDA, M.; ALPINO, P.; COSTA, R.F.C. & CARVALHO, P.F. 2014. **Catálogo digital de zooplâncton da região da Bacia de Campos**. Disponível em <http://www.intranet.biologia.ufrj.br/lizi/cat.zoo/index.html>. Acesso em 31/01/2020.
- CALBET, A.; LANDRY, M. R; NUNNERY, S. 2001. Bacteria-Flagellate Interactions in the Microbial Food Web of the Oligotrophic Subtropical North Pacific. **Aquatic Microbial Ecology**, v. 23, p. 283-292.
- CASTRO, M.S.; RICHARDS, W.J; BONECKER, A.C.T. 2010. Occurrence and Distribution of Larval Lanternfish (Myctophidae) from the Southwest Atlantic Ocean (12°S-22°S). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 27, n. 4, p. 541–553.
- CHANG, F. H.; ZELDIS, J.; GALL, M; HALL, J. 2003. Seasonal and spatial variation of phytoplankton assemblages, biomass and cell size from spring to summer across the north-eastern New Zealand continental shelf. **Journal of Plankton Research**, v. 25, p. 737-758.
- CITES – **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora**. Disponível em: <http://checklist.cites.org/#/en>. Acesso em: Novembro, 2021.
- DOYLE, M. J., W. W. MORSE AND A. W. KENDALL, Jr. 1993. A comparison of larval fish assemblages in the temperate zone of the northeast Pacific and the northwest Atlantic Oceans. **Bull. Mar. Sci.** 53: 588-644.
- EQUINOR/AECOM. 2018. **Relatório Final do Projeto de Caracterização Ambiental da Área Norte de Carcará, Bacia de Santos**. [S.l].
- EXXONMOBIL/WITT O'BRIENS/GARDLINE. 2019. **EIA – Estudo de Impacto Ambiental. Atividade de Perfuração nos Blocos BM-C-753, BM-C-789, BM-S-536, BM-S-647 e Titã, Bacias de Campos e Santos**. Rio de Janeiro, RJ.

FLORES-COTO, CÉSAR; ORDÓÑEZ-LÓPEZ, URIEL. 1989. **Larval distribution and abundance of Myctophidae, Gonostomatidae and Sternoptychidae from the southern Gulf of Mexico**. In: Larval fish recruitment and research in the Americas. Proceedings of the thirteenth annual fish conference, México, 21-26, 1989.

GÓMEZ, F. 2007. Gymnodinioid dinoflagellates (Gymnodiniales, Dinophyceae) in the open Pacific Ocean. **Algae**, 224(4): 273-286.

HULLEY, P. A. 1981. **Results of the research cruises of FRV "Walther Herwig" to South America**. LVIII. Family Myctophidae (Osteichthyes, Myctophiformes). Archiv für Fischereiwissenschaft, 31(1). [S.l.], p. 1-300, 1981.

ICMBIO/MMA - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ Ministério do Meio Ambiente. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio. 1232p.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE). 2022. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: ago. 2022.

MARGALEF, R. 2015. Life forms of phytoplankton as survival alternatives in an unstable environment. **Oceanologica Acta**, 1(4): 493-509, 1978. NISHIMURA et al., 2015

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2022b. **Portaria GM/MMA Nº 300**, de 13 de dezembro de 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/mma-n-300-de-13-de-dezembro-de-2022-450425464>. Acesso em: mai. 2023.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2014. **Portaria Nº 444 de 17 de dezembro de 2014**. Diário Oficial da União, Seção 1 (245): 121-126, Brasil, 18 dezembro 2014.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2014. **Portaria Nº 445 de 17 de dezembro de 2014**. Diário Oficial da União, Seção 1 (245): 126, Brasil, 18 dezembro 2014.

MMA/PETROBRAS/AS/PEG. 2002. **Diagnóstico Ambiental das Áreas de Exploração e Produção das Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo**. Relatório Técnico, 2002.

MORRISSEY, J.F.; SUMICH, J. L. 2012. **Introduction to the Biology of Marine Life**, 10th Edition. Jones and Bartlett, Massachusetts, 2012.

NEIRA, F.J. 2005. Summer and winter plankton fish assemblages around offshore oil and gas platforms in south-eastern Australia. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 63, n. 4, p. 589-604.

NONAKA, R.H.; MATSUURA, Y; SUZUKI, K. 2000. Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. **Fisheries Bulletin**, 9: 767-784.

OLIVAR, M. P; SABATES, A; ABELLO, P; GARCIA, M. 1998. Transitory hydrographic structures and distribution of fish larvae and neustonic crustaceans in the north-western Mediterranean. **Oceanologica Acta**, v. 21, n. 1, p. 95-104.

OLIVAR, M.P; SHELTON, P.A. 1993. Larval Fish Assemblages of the Benguela Current. In: **Bulletin of Marine Science**, v.53(2), p. 450-474.

PETROBRAS. 2013. **Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos** (PCR-BC/Habitats). Relatório final. 2013.

PETROBRAS/HABTEC. 2003. Relatório Final de Caracterização dos Blocos BMS - 8, 9, 10, 11 e 21, Bacia de Santos. [S.I.].

REYNOLDS, Colin S. 2006. **The ecology of phytoplankton**. Cambridge University Press.

RICHARDS, W. J; McGowan, M.F; LEMING, T; LAMKIN, J.T; KELLEY, S. 1993. Larval fish assemblages at the Loop Current boundary in the Gulf of Mexico. **Bulletin of Marine Science**, v. 53, n. 2, p. 475-537.

RICHARDS, W.J. 1984. Kinds and abundances of fish larvae in the Caribbean Sea and adjacent areas **NOAA natn. mar. Fish. Serv tech. Rep U S. Dep. Commerce** v. 776, p. 1-54.

SHELL/AECOM. 2018a. **Relatório Final do Projeto de Caracterização Ambiental do Bloco Alto de Cabo Frio Oeste, Bacia de Santos**. [S.I.]

SHELL/AECOM. 2018b. **Relatório Final do Projeto de Caracterização Ambiental do Bloco Sul de Gato do Mato, Bacia de Santos**. [S.I.]

SHELL/GARDLINE. 2019. **Relatório do Projeto de Caracterização Ambiental do Bloco de Saturno, na Bacia de Santos**. [S.I.]

SHELL/WITT O'BRIEN'S/GARDLINE. 2019. **Relatório de Caracterização Ambiental do Bloco CM-791, Bacia de Campos**. [S.I.]

SMAYDA, T.J; REYNOLDS, C.S. 2003. Strategies of marine dinoflagellate survival and some rules of assembly. **Journal of Sea Research**, v. 49, p. 95-106.

STATOIL/AECOM. 2017. **Relatório Final de Caracterização Ambiental (Baseline) do Ambiente Marinho do Bloco BM-S-8, Bacia de Santos**. [S.L]

SUSINI-RIBEIRO, S.M.M.S. 1996. **Caracterização taxonômica e ecológica das comunidades pico, nano- e microplanctônicas, superficial e profunda, da zona eufótica do Atlântico Sul**. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo. 155 p.

TENENBAUM, D. R.; GOMES, E. A. T; GUIMARÃES, G. P. 2007. **Microorganismos planctônicos: pico, nano e micro**. In: VALENTIN, J. L. (Org.). Características hidrobiológicas da região central da zona econômica exclusiva brasileira (Salvador, BA ao Cabo de São Tome, RJ). Brasília, MMA. 168 p.

VANREUSEL, A.; FONSECA, G.; DANOVARO, R., SILVA, M. C.; ESTEVES, A. M.; FERRERO, T.; GAD, G; GALTZOVA, V.; GAMBI, C.; GENEVOIS, V. F.; INGELS, J.; INGOLE, B.; LAMPADARIOU, N.; MERCKX, B.; MILJUTIN, D.; MILJUTINA, M.; MUTHUMBI, A.; NETTO, S.; PORTNOVA, D.; RADZIEJEWSKA, T.; RAES, M.; THESUNOV, A.; VANAVERBEKE, J.; VAN GAEVER, S.; VENEKEY, V.; BEZERRA, T.; FLINT, H.; COPLEY, J.; PAPE, E.; ZEPELLI, D.; MARTINEZ, P. A.; GALERON, J. 2010. The contribution of deep-sea macrohabitat heterogeneity to global nematode diversity. **Marine Ecology**, v. 31, p. 6-20,

VAULOT, D.; CAMPBELL L.; LIU, H.; NOLLA, H. A. 1997. Annual variability of phytoplankton and bacteria in the subtropical North Pacific Ocean at Station ALOHA during the 1991-1994 ENSO event. **Deep-Sea Research I**, v. 44, n. 2, p. 167-192.

ZHANG, Y., JIAO, N; HONG, N. 2008. Comparative study of picoplankton biomass and community structure in different provinces from subarctic to subtropical oceans. **Deep-Sea Research II**, 55:1605 - 1614.

ZUBKOV, M. V., SLEIGH, M. A., BURKILL, P. H; LEAKEY, R. J. G., 2000. Picoplankton community structure on the Atlantic Meridional Transect: a comparison between seasons. **Progress in Oceanography**, 45:369–386.

II.5.3. Meio Socioeconômico

A) Introdução

Para o Meio Socioeconômico, o Termo de Referência (TR) SEI/IBAMA Nº 8947550, considerando os estudos já disponíveis sobre o tema, dispensa a geração de novas informações, salvo se considerada pertinente a atualização desses estudos.

Especificamente, para a Bacia de Santos, destacam-se as informações já disponibilizadas nos processos da Petrobras, referenciados no TR SEI/IBAMA Nº 8947550, e abaixo discriminados:

- Processo IBAMA Nº 02022.003032/2005-57 - EIA/RIMA da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Santos – AGBS; e
- Processo Nº 02022.002141/2011-03 – Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2.

É válido ressaltar, contudo, que apesar da ampla área de abrangência dos estudos acima discriminados, como alguns municípios que apresentam possibilidade de interação com as rotas das embarcações de apoio à atividade não estavam cobertos, e tendo em vista a disponibilidade de informações provenientes de estudos mais recentes associados à outros processos já aprovados pelo IBAMA, identificou-se a pertinência de utilizá-los, complementarmente, para as análises que serão apresentadas nos itens subsequentes deste EAP.

No capítulo II.4 do presente EAP, foi definida a Área de Estudo para a atividade de perfuração marítima no Bloco Pau-Brasil. Esta área de estudo considerou 19 municípios costeiros com os quais foram identificadas, preliminarmente, possíveis interfaces da atividade pretendida pela bp com atividades socioeconômicas, especialmente com a pesca.

Com base na avaliação apurada das fontes de dados recentes disponíveis, verificou-se que os principais impactos decorrentes da perfuração marítima no Bloco Pau-Brasil poderão ser efetivamente percebidos, por parcela das populações de cinco desses municípios, sendo eles: São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Niterói e Rio de Janeiro, todos no estado do Rio de Janeiro, e integrantes da Área de Influência da atividade em questão.

Neste contexto, no presente capítulo é apresentado o diagnóstico socioeconômico desses cinco municípios costeiros, com a indicação das características mais relevantes dos fatores ou componentes socioambientais passíveis de serem afetados pela atividade de perfuração marítima no Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos.

B) Caracterização Socioeconômica e Fontes Consultadas

As informações levantadas para a caracterização socioeconômica e elaboração deste diagnóstico, são apresentadas para cada município, com a abordagem dos seguintes temas de interesse:

- Caracterização socioespacial;
- Lazer e turismo;
- Caracterização das comunidades e atividades pesqueiras artesanais;
- Identificação de povos e comunidades tradicionais costeiras;
- Caracterização da atividade pesqueira industrial;
- Grupos de interesse.

É importante salientar que existe um vasto material bibliográfico além de fontes oficiais disponíveis (como os bancos de dados do IBGE e IPEA, por exemplo), sobre os temas que serão abordados adiante neste capítulo. Dentre as fontes consultadas destacam-se, dentre outras, os estudos e relatórios elaborados por:

- Karoon/ Witt O'Brien's (2021), para perfuração marítima na Acumulação de Patola, Bloco BM-S-40, Bacia de Santos;
- Shell/Witt O'Brien's (2021), para o desenvolvimento da produção na área dos Blocos BM-S-54 e Sul do Gato do Mato, Bacia de Santos;
- Shell/Witt O'Brien's (2021), para a perfuração no Bloco BM-S-54, na Bacia de Santos;
- Equinor/Witt O'Brien's (2020), para a atividade de produção do Campo de Bacalhau, Bacia de Santos;
- Petrobras/Elementus (2020), para o desenvolvimento integrado do Parque das Baleias, Bacia de Campos;
- Petrobras (2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2020c; 2020g; 2020k; 2021d; 2022a; 2022d; 2022h), para o Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, na Bacia de Santos - PMAP-BS;
- Shell/Witt O'Brien's (2019), para a perfuração no Bloco de Saturno, Bacia de Santos;
- Petrobras/CTA (2019), para pesquisa sísmica marítima nos Campos de Albacora, Marlim e Voador, Bacia de Campos;
- Shell/Aecom (2018), para o Bloco Sul de Gato do Mato, Bacia de Santos;
- Equinor/Aecom (2018), para o sistema de produção do Campo de Peregrino Fase II, Bacia de Campos;
- Fiperj/Fundepag (2017), com os resultados do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira - PMAP-RJ - Região Norte Fluminense;

- Statoil/Aecom (2017), para perfuração no bloco BM-S-8, Bacia de Santos;
- Petrobras (2013), com os resultados da implementação do Projeto de Caracterização Regional da bacia de Campos (PCR-BC/Habitats).

Assim, o diagnóstico do meio socioeconômico para o presente EAP busca atender às demandas de informações sobre os municípios de São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Niterói e Rio de Janeiro, no estado do Rio de Janeiro, a partir dos estudos e projetos ambientais já realizados na região de interesse, complementando-se, sempre que possível, com artigos científicos e publicações recentes.

II.5.3.1. São João da Barra (RJ)

Além de sediar uma das três bases portuárias que poderão ser utilizadas durante a perfuração marítima no Bloco Pau-Brasil, na Bacia de Santos, São João da Barra (RJ) também foi considerado na Área de Estudo da atividade, em razão da possibilidade de sobreposição da rota de navegação das embarcações de apoio entre a locação do poço a ser perfurado e o Porto do Açú, com as áreas de atuação das frotas pesqueiras deste município.

Os principais aspectos socioeconômicos abordados no presente diagnóstico são apresentados nos itens a seguir.

A) Caracterização Socioespacial

➤ Dinâmica Espacial

Evolução da População por Situação

Segundo os dados das pesquisas censo de 1970 a 2010 (**Figura II.5.3 - 1**), em 1970 a população do município de São João da Barra (RJ) era predominantemente rural, representando aproximadamente 82% do total da população. Ao longo do período observado, foi identificado um processo de urbanização, onde a cada pesquisa, registrava-se o decréscimo do contingente rural e o incremento na parcela urbana da população. Em 2010 a população urbana correspondia a 78% do total.

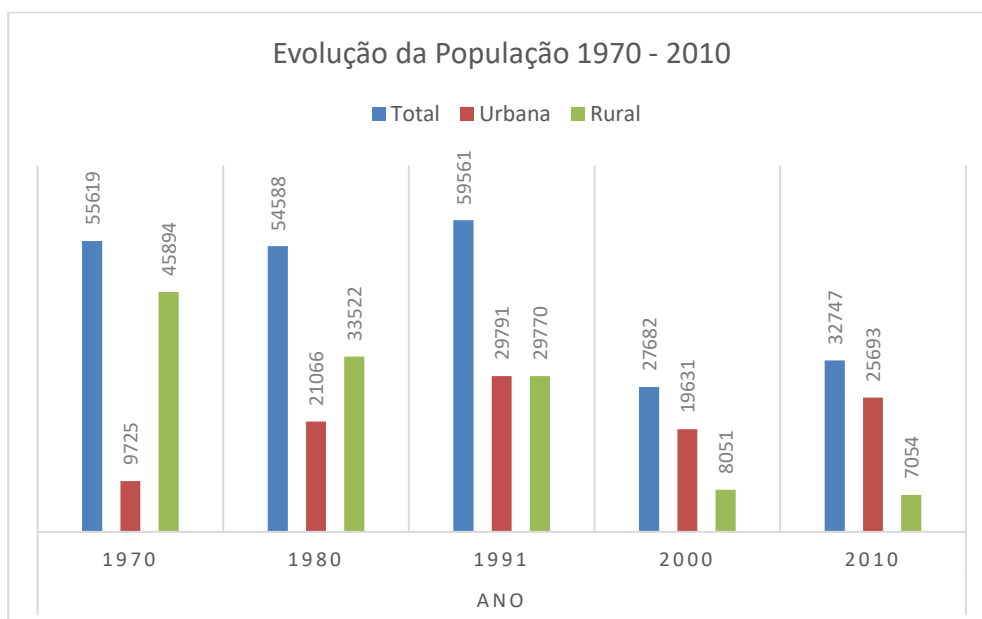


Figura II.5.3 - 1: Evolução da População por Situação no município de São João da Barra (RJ).
Fontes: IBGE, 1970; 1980;1991; 2000; 2010.

➤ Perfil Produtivo

Ocupação por Atividade Econômica

Em São João da Barra (RJ), observou-se que a administração pública se destaca como a instituição responsável por 25,8% dos postos de trabalho, em empresas (como se pode ver na **Figura II.5.3 - 2**). Em seguida tem-se a construção e as atividades administrativas que apresentam percentuais próximos (14,96 e 14,39%, respectivamente).

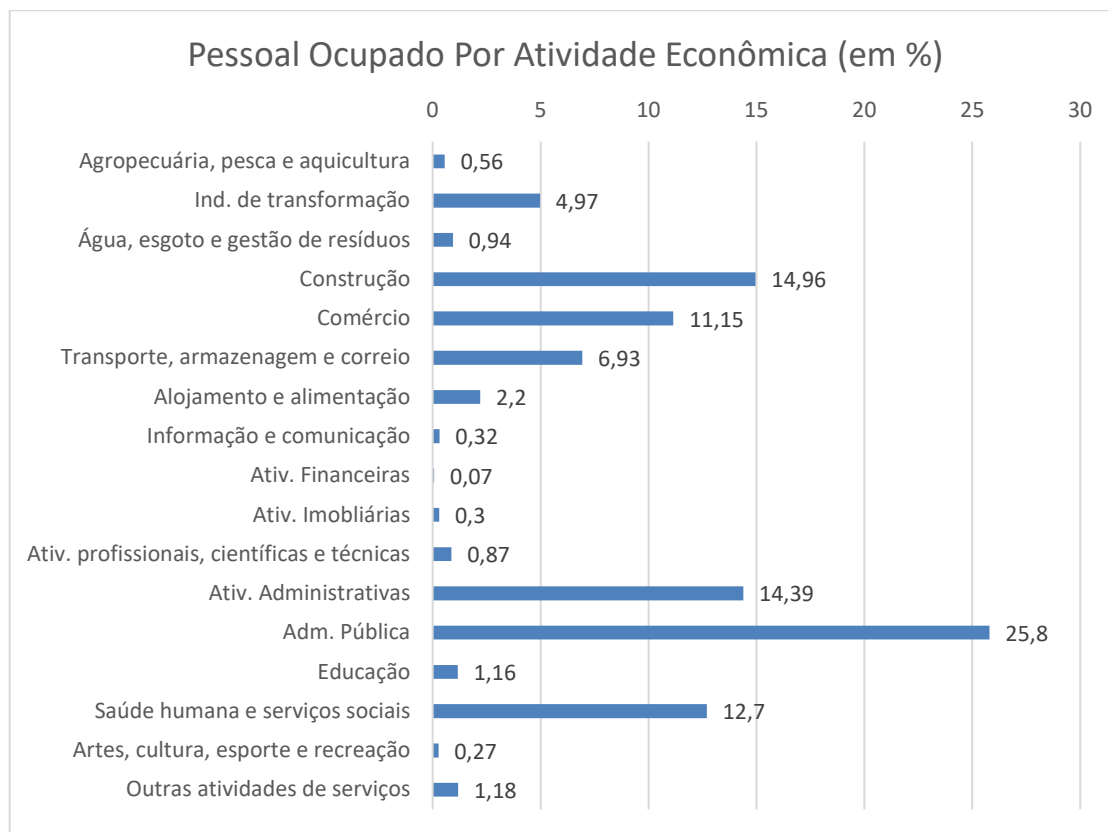


Figura II.5.3 - 2: Ocupação por Atividade Econômica (%) no município de São João da Barra (RJ).
Fonte: IBGE, 2020.

Vocação Econômica

Observa-se que o perfil produtivo do município de São João da Barra (RJ) se baseia no setor público, comércio e construção.

No quadro regional, o SEBRAE indicou como vocação econômica para a região Norte do estado, as seguintes atividades: alimentos e bebidas, construção civil, educação, mecânica, petróleo, gás e derivados, esporte/entretenimento, pecuária, comércio varejista e serviços prestados às famílias e transporte rodoviário (SEBRAE, 2012).

B) Lazer e Turismo

O município conta com praias que são atrativos turísticos especialmente para a população de municípios vizinhos, como Campos dos Goytacazes. Na Praia de Atafona há o encontro do Rio Paraíba do Sul com o mar, onde está o segundo maior delta do país.

De acordo com FICAGNA e COSTA (2013), a Praia de Atafona sofre com poluição hídrica, podendo-se observar o reflexo da poluição do Rio Paraíba do Sul no local.

Outras praias de São João da Barra (RJ) são Praia Chapéu do Sol, onde há pesca de linha, e Praia de Grussaí, que conta com um polo gastronômico, eventos esportivos no período de

verão e recebe turistas de Minas Gerais e Espírito Santo. Importa destacar, ainda, a Praia do Açú e a Lagoa Salgada. Nesta última ocorrem formações calcárias com relevância geológica e paleontológica, associadas à presença de estromatólitos carbonáticos que datam do período pré-cambriano. Existem diversas publicações sobre esta lagoa, em cujo entorno está a capela de Santana. Deve-se registrar que desde 2014 opera nesta região o Complexo do Porto do Açú, cuja construção teve início em 2007, com área total de 130 km² e nove terminais marítimos.

Entre as praias de Atafona, Chapéu do Sol, Grussaí, Iquipari e Açú, o local de maior degradação é a Praia de Grussaí, mais frequentada pelos turistas, principalmente durante o verão, devido ao acesso através da rodovia BR-356, sua maior proximidade em relação à Campos dos Goytacazes (RJ), bem como, pela presença da unidade do SESC-Mineiro, instalação que recebe muitos turistas provenientes do estado de Minas Gerais e que utilizam a praia (FICAGNA e COSTA, 2013).

A alta demanda de turistas provocou um crescimento considerável de estabelecimentos comerciais e residenciais em áreas de preservação permanente, suprimindo, por consequência, a cobertura vegetal. Além disso, eventos com finalidades turísticas, como apresentações, ocorrem a partir da lagoa de Grussaí na direção norte, principalmente no verão, contribuindo para o crescimento de instalações de bares e restaurantes no local, com o consequente aumento na geração de resíduos e esgotos (FICAGNA e COSTA, 2013).

O município de São João da Barra (RJ), segundo dados do IBGE dispõe de dois hotéis e 12 pousadas, além de apenas uma agência de viagens. A maior parte das pousadas existentes no município está nas praias de Atafona e Grussaí.

C) Caracterização das Comunidades e Atividades Pesqueiras Artesanais

A pesca em São João da Barra (RJ) é praticada tanto de forma artesanal quanto industrial, predominando as atividades pesqueiras industriais, responsável por 75% das capturas no período entre julho e dezembro de 2017 (FIPERJ/FUNDEPAG, 2017). A pesca artesanal praticada a partir do porto de Atafona é, também, uma importante atividade econômica para o município de São João da Barra, gerando emprego e renda para parte da população local.

➤ Identificação das Comunidades Pesqueiras Artesanais

Localidades Pesqueiras

Estudos de Statoil/Aecom (2017), Equinor/Aecom (2018), Petrobras/CTA (2019) e Petrobras/Elementus (2020), dentre outros, apontam a existência de duas localidades pesqueiras no município de São João da Barra: Atafona e Açú. Dessas, apenas Atafona

abrange os pescadores que atuam na pesca marinha, enquanto os pescadores do Açu operam somente no sistema de lagoas e canais existentes no município. Por esta razão, no presente diagnóstico socioeconômico apenas a pesca artesanal da localidade de Atafona é caracterizada, devido a possibilidade de interfaces com a perfuração marítima requerida pela bp. Os desembarques pesqueiros do município ocorrem no terminal existente em Atafona.

Organização Social

Os pescadores artesanais de São João da Barra estão organizados na Colônia de Pescadores Z-02 e em uma associação (Associação de Pescadores da Praia de Atafona). Em geral, o percentual de pescadores vinculados às entidades de apoio à pesca artesanal no município de São João da Barra (RJ), é alto, representando 77% do total de pescadores entrevistados (PETROBRAS, 2013; PETROBRAS/MOTT MAC DONALD, 2015).

Essas entidades são destacadas na **Tabela II.5.3 - 1**, que apresenta o número de pescadores a elas associados (OGX/AECOM, 2011; PETROBRAS/MOTT MACDONALD, 2015).

Tabela II.5.3 - 1: Entidades representativas dos pescadores de São João da Barra (RJ)

| Localidade | Entidade Representativa dos Pescadores | Número de Pescadores Associados |
|------------|--|---------------------------------|
| Atafona | Colônia de Pescadores Z-02 de São João da Barra. | 1.036 a 1.200 |
| | Associação de Pescadores da Praia de Atafona. | 428 |

Na região central de Atafona, encontra-se a sede da Colônia de Pescadores Z-02 de São João da Barra. A atuação da colônia se dá, principalmente, no auxílio aos pescadores com questões como o seguro-defeso, registro geral da pesca e aposentadoria. Trabalhos de campo realizados por PETROBRAS/CTA (2019), destacam que a Prefeitura Municipal de São João da Barra mantém parceria com a Colônia de Pescadores Z-02, disponibilizando, na sede da colônia, dentistas e médicos para atendimentos aos pescadores filiados. A prefeitura também fornece os medicamentos indicados nesses atendimentos.

➤ **Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal**

Frotas Pesqueiras Artesanais, Petrechos de Pesca e Recursos Capturados

A frota pesqueira artesanal de São João da Barra (RJ) é composta, predominantemente, por barcos de médio porte e com casaria, que apresentaram comprimento variando entre 8,0 e 12,0 metros, seguida das embarcações grandes, com casaria, com comprimento entre 12,0 e 16,0 metros. As duas categorias de embarcações totalizaram 92% das embarcações do município em 2013. Por outro lado, as embarcações de pequeno porte (com até 8,0 metros) representavam apenas 8% da frota do município (PETROBRAS, 2013; PETROBRAS/MOTT MACDONALD, 2015; EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S, 2020).

As capturas de corvina e dourado representaram 25% das capturas totais de São João da Barra (RJ), no ano de 2017. Além desses recursos, também se destacaram no conjunto das capturas do município: pescada, serra, cavala, camarão sete-barbas, peroá-preta, xerelete, sororoca, anchova, espada, bonito, cação, sarda e espada (FIPERJ/FUNDEPAG (2017); PETROBRAS/MOTT MACDONALD, 2015).

Dentre os diversos petrechos de pesca utilizados por pescadores artesanais do município de São João da Barra (RJ), destacam-se as redes de emalhe, o cerco traineiro e as linhas diversas. Somente as redes de emalhe e o cerco traineiro representaram 80% de toda biomassa capturada no período de julho a dezembro de 2017 (FIPERJ/FUNDEPAG, 2017).

Na **Tabela II.5.3 - 2**, a seguir, são sintetizadas as principais características das frotas pesqueiras de São João da Barra (RJ). São também apresentados os petrechos de pesca utilizados bem como os principais recursos pesqueiros capturados por pescadores deste município.

Tabela II.5.3 - 2: Características das embarcações pesqueiras artesanais do município de São João da Barra (RJ), petrechos utilizados e recursos capturados. Fonte: PETROBRAS, 2013; BONFIM *et al.* (2017); ExxonMobil/Witt O'Brien's (2019); Petrobras/Elementus (2020).

| Localidade | Número de Embarcações | Tipo | Comprimento (metros) | Material de Construção | Petrechos de Pesca | Espécies Capturadas |
|------------|-----------------------|--|----------------------|------------------------|--|--|
| Atafona | 133 | <ul style="list-style-type: none"> Barco sem motor (2%) Barco pequeno com ou sem casaria (6%) Barco médio com casaria (74%) Barco grande com casaria (18%) | Até 13,6 | Madeira | <ul style="list-style-type: none"> Emalhe (minjuada, caída) Arrasto duplo Arrasto de parelha Linha de mão (pargueira) Emalhe (minjuada, caída) Cerco traineiro Espinhel | Corvina, pescadas, anchova, sarda, cações. camarão sete-barbas, pescadinha, peroá-leste, pargo, baiacu, roncador, xerelete, bonito-listrado, bonito-pintado, dourado e olho-de-boi. |

Áreas de Atuação das Frotas Pesqueiras Artesanais do Município

Estudos recentes com a distribuição das áreas de atuação dos pescadores artesanais de São João da Barra (RJ) (FIPERJ/FUNDEPAG, 2017; PETROBRAS/CTA, 2019; PETROBRAS/ELEMENTUS, 2020; EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S, 2020), indicam que a frota pesqueira proveniente do município atua em dois principais compartimentos sobre a plataforma continental: um trecho bastante costeiro (até 30m de profundidade) onde opera a frota de menor porte voltada para o arrasto de camarão e de pescadinha e, o trecho costeiro sobre a plataforma continental entre Campos dos Goytacazes (RJ) e São Francisco de Itabapoana (RJ), em profundidades variando entre 30m e 200m, principalmente, onde operam as frotas de emalhe e de linhas diversas. As embarcações que operam com linhas diversas

podem frequentar as áreas onde se encontram as plataformas de petróleo e gás natural na Bacia de Campos.

A distribuição espacial das capturas provenientes das frotas artesanais de São João da Barra (RJ) é representada na **Figura II.5.3 - 3**, a seguir.

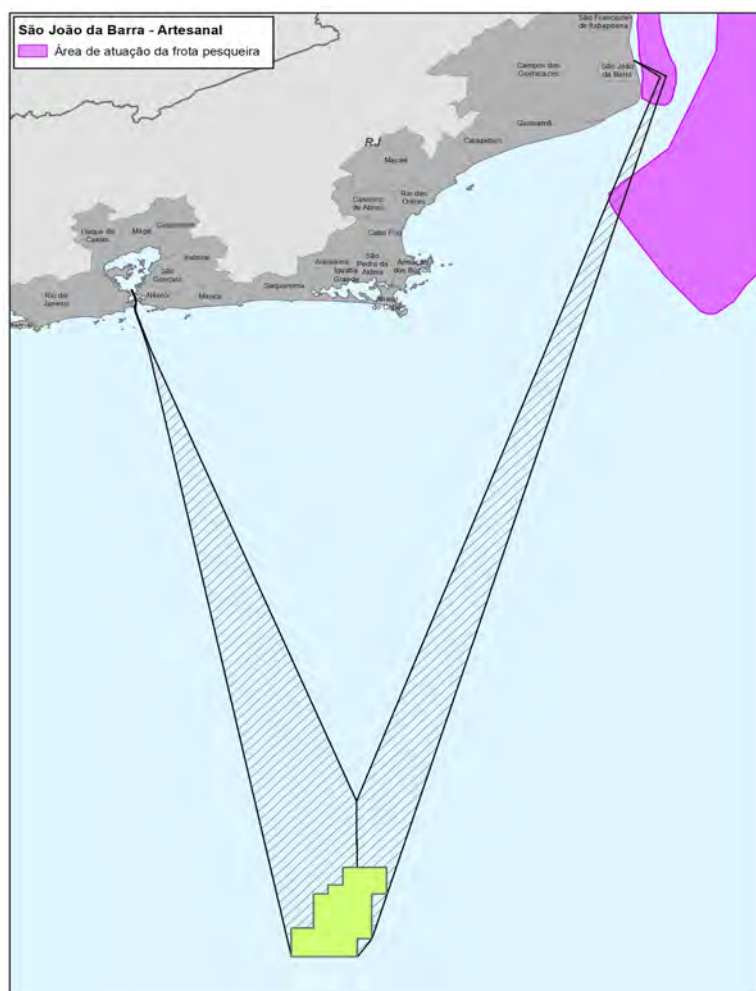


Figura II.5.3 - 3: Distribuição espacial das áreas de atuação dos pescadores artesanais do município de São João da Barra (RJ). Fonte: Petrobras/CTA (2019) e ExxonMobil/Witt O'Brien's (2020).

Nas fontes consultadas é verificada a possibilidade de sobreposição da rota de navegação dos barcos de apoio em direção ao Porto do Açu, com dois pequenos trechos da área costeira onde ocorre o arrasto com portas e o arrasto duplo praticado por pescadores artesanais do município (PETROBRAS/CTA, 2019). Estes trechos com possibilidades de sobreposição da rota de navegação das embarcações de apoio, estão situados nas proximidades do acesso ao Porto do Açu. Vale ressaltar, entretanto, que de acordo com as Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Rio de Janeiro – NPCP (Marinha do Brasil, 2012), o acesso a este porto e seus terminais se faz de forma organizada, não sendo esperadas nesses ambientes, interferências das embarcações de apoio sobre a pesca artesanal do município.

D) Identificação de Povos e Comunidades Tradicionais Costeiras

Comunidades Remanescentes de Quilombos

Segundo dados do INCRA/Fundação Cultural Palmares, não foram identificadas comunidades remanescentes de quilombo no município de São João da Barra (RJ).

Terras indígenas

Segundo dados da FUNAI¹, não foram identificadas terras indígenas certificadas pela Funai no município de São João da Barra (RJ).

E) Caracterização da Atividade Pesqueira Industrial

São João da Barra possui uma pequena frota pesqueira industrial composta por cerca de cinco embarcações com comprimento variando entre 12,5 e 13,5 metros. Essas embarcações pesqueiras atuam, quase que exclusivamente com o uso de redes de cerco traineira, visando à captura de recursos tais como: peixe serra, cavala, espada, xerelete, sardinha-laje, sororoca, solteiro (salema), galo, guavira, trombeta, anchova, roncador e carapeba. As três primeiras espécies se destacaram com os maiores volumes de captura do município no ano de 2017 (PETROBRAS/FIPERJ).

Esta frota industrial de São João da Barra (RJ) atua, principalmente, na região costeira sobre a plataforma continental, no trecho que abrange a costa desse município e a de Campos dos Goytacazes (RJ), em profundidades de até 50 metros (FIPERJ/FUNDEPAG, 2017).

Verifica-se assim, que a frota industrial do município poderá ter interfaces com as embarcações de apoio à perfuração marítima no Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos. Essas possíveis interfaces poderão ocorrer sobre a plataforma continental até cerca de 50 metros de profundidade, exclusivamente no trecho da rota de navegação dos barcos de apoio entre o Bloco Pau-Brasil e o Porto do Açú.

No entanto, devido à grande mobilidade e autonomia para longos períodos no mar, associada à abrangência da área de atuação dessa frota, também não são esperadas interferências da perfuração marítima sobre essa frota pesqueira de São João da Barra (RJ).

F) Grupos de Interesse

No município foram identificados os seguintes grupos de interesse:

- Prefeitura Municipal de São João da Barra;
- Secretaria Municipal de Pesca de São João da Barra;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São João da Barra;

¹ <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras.indigenas>. Acessado em maio de 2023.

- Colônia de Pesca Z 02 São João da Barra;
- Associação de Pescadores da Praia de Atafona.

II.5.3.2. Campos dos Goytacazes (RJ)

O município de Campos dos Goytacazes (RJ) também foi considerado na Área de Estudo da atividade, em razão da possibilidade de sobreposição da rota de navegação das embarcações de apoio entre a locação do poço a ser perfurado e o Porto do Açu, com as áreas de atuação das frotas pesqueiras deste município.

Os principais aspectos socioeconômicos abordados no presente diagnóstico são apresentados nos itens a seguir.

A) Caracterização Socioespacial

➤ Dinâmica Espacial

Evolução da População por Situação

Com base nas pesquisas censo realizadas para o município de Campos dos Goytacazes (RJ) entre os anos de 1970 e 2010 (**Figura II.5.3 - 4**), observa-se que as relativas ao censo de 1970 e de 1980 indicaram que, apesar da maior parcela da população estar na área urbana, as proporções de contingente rural e urbano eram comparativamente próximas. No entanto, a pesquisa censo de 1991 revela que ao longo da década de 1980 houve um grande crescimento da população urbana acompanhado de uma grande redução na população rural. O processo de urbanização se manteve nas pesquisas seguintes.

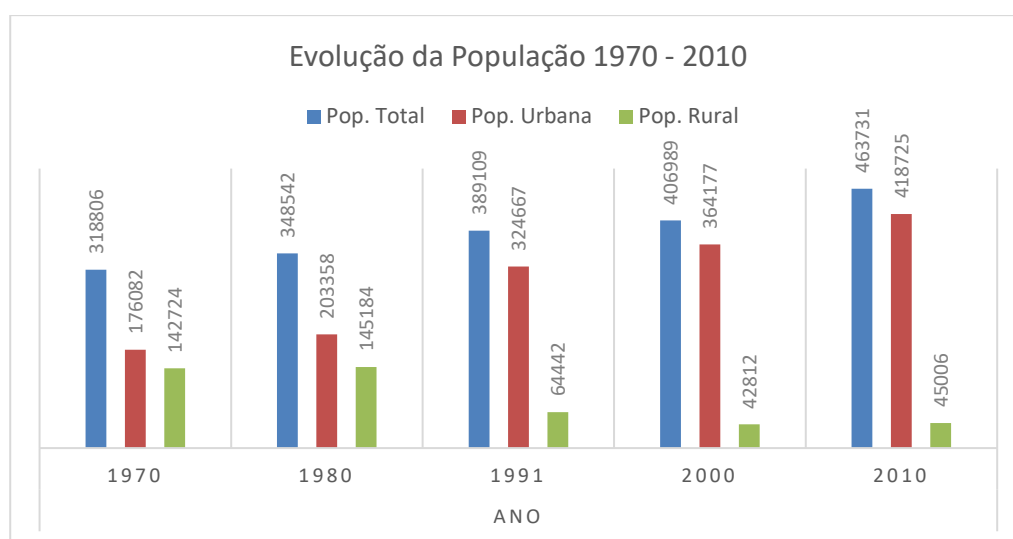


Figura II.5.3 - 4: Evolução da População por Situação no município de Campos dos Goytacazes (RJ). Fontes: IBGE, 1970; 1980;1991; 2000; 2010.

➤ Perfil Produtivo

Ocupação por Atividade Econômica

Segundo os dados relativos à distribuição do pessoal ocupado (em empresas) por atividade econômica para o município de Campos dos Goytacazes (RJ) (**Figura II.5.3 - 5**), há predominância do setor terciário, notadamente do comércio, seguido pelos serviços de saúde e sociais. Já a terceira atividade em termos de ocupação de mão de obra é a administração pública.

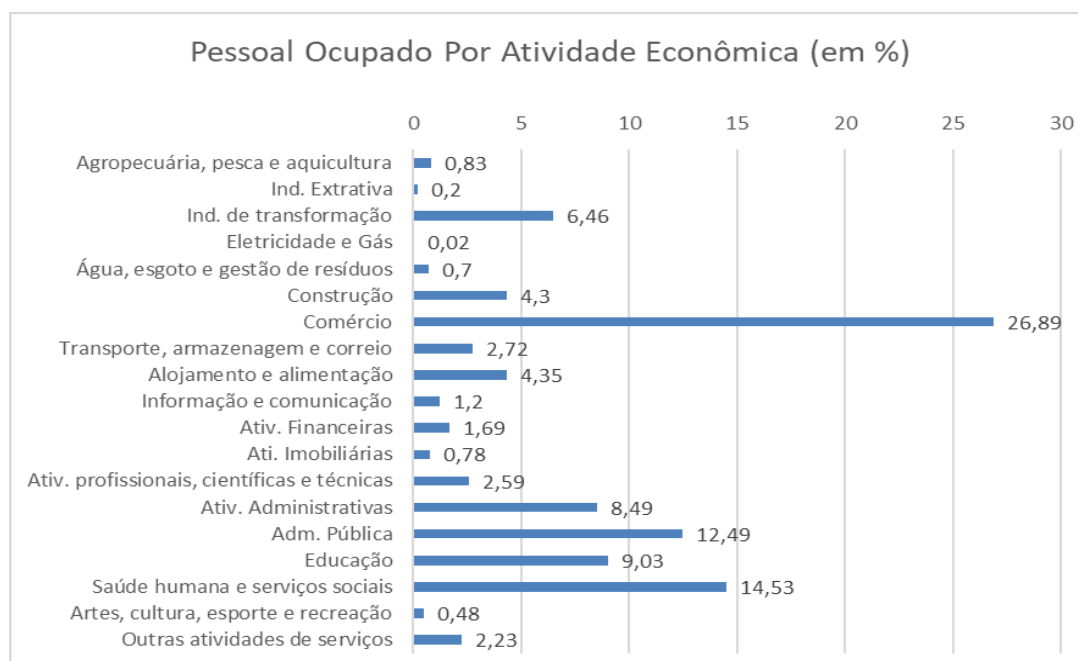


Figura II.5.3 - 5: Ocupação por Atividade Econômica (%) no município de Campos dos Goytacazes (RJ). Fonte: IBGE, 2020.

Vocação Econômica

Considerando as informações levantadas, o perfil produtivo local é baseado no comércio e administração pública. Nota-se que os dados levantados pelo SEBRAE sobre as vocações econômicas para a região (Norte do estado) da qual o município é um dos expoentes, apontam o mesmo perfil, mas com um detalhamento maior. São indicadas as seguintes atividades: alimentos e bebidas, construção civil, educação, mecânica, petróleo, gás e derivados, esporte/entretenimento, pecuária, comércio varejista e serviços prestados às famílias e transporte rodoviário (SEBRAE, 2012).

B) Lazer e Turismo

Campos dos Goytacazes pertence à região turística da Costa do Sol. O município possui zona serrana localizada nas porções sudoeste e noroeste de seu território, bem como áreas de várzeas e alagados que se estendem pela região sul, próximos da Lagoa Feia, e pelo litoral, próximos aos municípios de Quissamã e São João da Barra.

Dentre os principais atrativos naturais de Campos dos Goytacazes estão: o Parque Estadual do Desengano, região rica em cachoeiras como a Tombo d'Água, Maracanã e Tobogã, que abastecem corredeiras propícias à canoagem nos rios Mocotó e Imbé, e que deságuam na Lagoa de Cima; o Pico de São Mateus; o Morro de Itaoca, onde ocorre a prática de voo livre; a Pedra do Baú e a Pedra Lisa. A Lagoa Feia também é considerada atrativo natural de Campos, uma vez que se localiza na divisa deste município com Quissamã.

A Lagoa de Cima é propícia para banho, pesca artesanal, lazer e esportes aquáticos. O balneário apresenta infraestrutura como a do Yacht Club Lagoa de Cima, além de restaurantes e pousadas.

Destaca-se, ainda, a Praia do Farol de São Thomé, cujo farol foi construído em 1882. Esta é a única praia no município de Campos dos Goytacazes, e sua orla contém quiosques e oferta de serviços. De acordo com RAMALHO (2007), a porção litorânea de Campos dos Goytacazes vem sendo utilizada para o turismo, mas com importantes impactos como o crescimento desordenado, aterros de áreas inundáveis, bem como falta de serviços de coleta de lixo, saúde, hospedagem, dentre outros.

Segundo os dados do IBGE, podem ser encontrados 19 hotéis e 16 pousadas no município.

C) Caracterização das Comunidades e Atividades Pesqueiras Artesanais

Apesar de ser um importante centro de produção de camarões, a pesca no município de Campos dos Goytacazes (RJ) é caracterizada como exclusivamente artesanal e, as poucas estruturas de apoio à atividade, estão concentradas na praia do Farol de São Tomé, conforme apresentado por ExxonMobil/Witt O'Brien's (2020).

➤ Identificação das Comunidades Pesqueiras Artesanais

Localidades Pesqueiras

Estudos de Statoil/Aecom (2017), Equinor/Aecom (2018), Petrobras/CTA (2019) e Petrobras/Elementus (2020), dentre outros, indicam a presença de apenas uma única localidade pesqueira no município de Campos dos Goytacazes (RJ), a localidade de Farol de São Tomé. Esta localidade pesqueira abrange dois pontos de desembarques das capturas do município.

Organização Social

Os pescadores artesanais do município de Campos dos Goytacazes estão organizados na Colônia de Pescadores Z-19 e na Associação de Pescadores, Marisqueiras e Armadores de Pesca do Farol de São Tomé.

Essas entidades são destacadas na **Tabela II.5.3 - 3**, que apresenta o número de pescadores a elas associados (OGX/AECOM, 2011; PETROBRAS/MOTT MACDONALD, 2015; e EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S, 2020). Ressalta-se que os quantitativos de pescadores apresentados na tabela, se referem às informações apresentadas pelos representantes das entidades de pesca, durante levantamentos de campo para estudo elaborado por Petrobras/Mott MacDonald (2015).

Tabela II.5.3 - 3: Entidades representativas dos pescadores de Campos dos Goytacazes (RJ)

| Localidade | Entidade Representativa dos Pescadores | Número de Pescadores Associados |
|-------------------|---|---------------------------------|
| Farol de São Tomé | Colônia de Pescadores Z-19 de Campos dos Goytacazes. | 800 |
| | Associação de Pescadores, Marisqueiras e Armadores de Pesca do Farol de São Tomé. | 900 |

A sede da Colônia de Pescadores Z-19 está situada na própria localidade do Farol de São Tomé, em terreno à beira da praia, onde ocorrem os embarques/desembarques pesqueiros do município. A atuação da colônia se dá, principalmente, no auxílio aos pescadores com serviços de assistência jurídica e médica e na obtenção do seguro-defeso, registro geral da pesca e aposentadoria.

➤ **Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal**

Frotas Pesqueiras Artesanais, Petrechos de Pesca e Recursos Capturados

O estudo elaborado por Petrobras/Mott MacDonald (2015), aponta 936 embarcações pesqueiras artesanais para este município. No estudo, as embarcações de médio porte com casaria, também foram as predominantes, seguidos das embarcações grandes com casaria. Essas duas categorias de embarcações representaram 97% da frota pesqueira total do município.

Dentre os recursos pesqueiros capturados pelos pescadores de Campos dos Goytacazes, destacam-se o camarão-sete-barbas, o camarão-barba-ruça e os camarões agrupados (comercializados misturados). Essas três categorias de pescados representaram mais de 72% das capturas totais entre julho a dezembro de 2017.

Além desses recursos, também se destacaram no conjunto das capturas deste município: pescadinha, maria-luiza, tira-vira, arraia, pargo, cação, linguado, espada, namorado e peixe sapo (FIPERJ/FUNDEPAG, 2017; PETROBRAS/MOTT MACDONALD, 2015).

Foi observada a utilização de quatro principais petrechos de pesca pelos pescadores artesanais deste município, sendo estes: arrasto duplo, arrasto simples, as linhas diversas e as redes de emalhe. As redes de arrasto representaram mais de 99% de toda biomassa capturada no período de julho a dezembro de 2017 (FIPERJ/FUNDEPAG, 2017).

Na **Tabela II.5.3 - 4**, a seguir, são sintetizadas as principais características das frotas pesqueiras artesanais de Campos dos Goytacazes (RJ). São também apresentados os petrechos de pesca utilizados e os principais recursos pesqueiros capturados por pescadores deste município.

Tabela II.5.3 - 4: Características das embarcações pesqueiras artesanais do município de Campos dos Goytacazes (RJ), petrechos utilizados e recursos capturados. Fonte: Petrobras (2013); Bonfim et al. (2017); ExxonMobil/Witt O'Brien's (2019); Petrobras/Elementus (2020).

| Localidade | Número de Embarcações | Tipo | Comprimento (metros) | Material de Construção | Petrechos de Pesca | Espécies Capturadas |
|-------------------|-----------------------|---|----------------------|------------------------|--|--|
| Farol de São Tomé | 396 | <ul style="list-style-type: none"> • Barcos pequenos sem motor (1%) • Barcos pequenos com e sem casaria (2%) • Barcos médios com casaria (85%) • Barcos grandes com casaria (12%) | Até 12,0 | Madeira | <ul style="list-style-type: none"> • Arrasto duplo • Arrasto simples • Linhas diversas • Redes de emalhe | Camarão-sete-barbas, camarão-barba-ruça e os camarões agrupados, pescadinha, maria-luiza, titã-vira, arraia, pargo, cação, linguado, espada, namorado, peixe sapo. |

Áreas de Atuação das Frotas Pesqueiras Artesanais do Município

Observa-se nas fontes consultadas que a maior parte da frota pesqueira proveniente do município de Campos dos Goytacazes (RJ), atua no trecho costeiro sobre a plataforma continental entre Casimiro de Abreu (RJ) e São Francisco de Itabapoana (RJ), em profundidades variando entre 30 m e 100 m. As embarcações de maior porte do município, voltadas para o uso de linhas diversas, podem frequentar a região onde estão situadas as plataformas de petróleo e gás natural na bacia de Campos, em águas mais profundas. Estas embarcações, durante as atividades de perfuração no Bloco Pau-Brasil, poderão vir a ter interfaces com os barcos de apoio, exclusivamente na rota de navegação para a base marítima localizada em São João da Barra (RJ).

As embarcações que operam com redes de emalhe (rede caída) e linha de fundo, voltadas para a captura de pargo, anchova, cherne, garoupa, sarda, cação, tira-vira, goete e linguado, atuam no trecho sobre a plataforma continental entre Casimiro de Abreu e o Farol de São Tomé, em Campos dos Goytacazes (RJ), entre as isóbatas de 50m e 100m.

O arrasto de portas voltado para a pesca de tira-vira, goete e linguado, é realizado no trecho entre Armação dos Búzios (RJ) e São João da Barra (RJ), em profundidades variando entre 30m e 60m.

Já a pesca com rede de arrasto (rede balão) e arrasto de parelha, para a captura de camarão VG, é praticada entre as isóbatas de 30m e 100m, no trecho sobre a plataforma continental situado entre Campos dos Goytacazes (RJ) e São Francisco de Itabapoana (RJ), podendo alcançar áreas das plataformas de petróleo e gás natural na Bacia de Campos.

Estes dois petrechos de pesca também são utilizados no trecho sobre a plataforma continental que vai desde o município de Casimiro de Abreu (RJ) até São João da Barra (RJ), entre as isóbatas de 30m e 60m, tendo como espécies alvo os camarões sete-barbas, barba-ruça e rosa.

A distribuição espacial das capturas provenientes das frotas artesanais de São João da Barra (RJ) é representada na **Figura II.5.3 - 6**, a seguir.

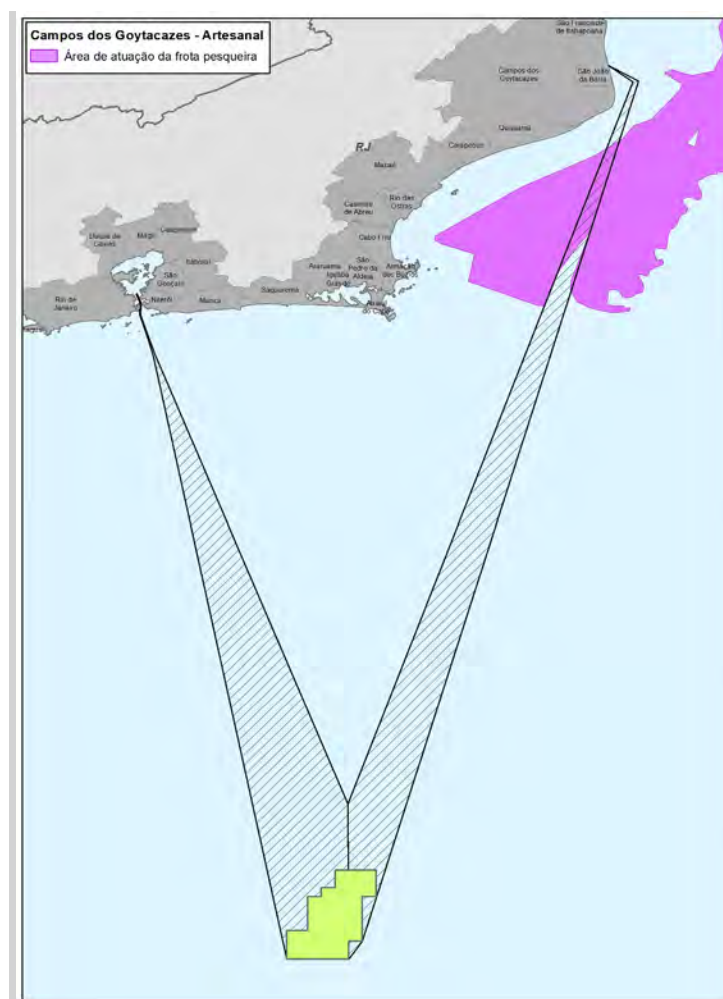


Figura II.5.3 - 6: Distribuição espacial das áreas de atuação dos pescadores artesanais do município de Campos dos Goytacazes (RJ). Fonte: Petrobras/CTA (2019) e ExxonMobil/Witt O'Brien's (2020).

Nas fontes consultadas é verificada a possibilidade de sobreposição da rota de navegação dos barcos de apoio em direção ao Porto do Açú, com as áreas sobre a plataforma continental onde ocorre o arrasto com portas, a pesca com redes de cerco traineira e com o uso de espinhéis (de fundo e de superfície) e com linhas de fundo (PETROBRAS/CTA, 2019). Este trecho com possibilidades de sobreposição da rota de navegação das embarcações de apoio, está situado na região que pode ser considerada como área tradicional e sensível para a pesca do município.

D) Identificação de Povos e Comunidades Tradicionais Costeiras

Comunidades Remanescentes de Quilombos

Segundo dados do INCRA/Fundação Cultural Palmares, existem as seguintes comunidades quilombolas no município de Campos dos Goytacazes (RJ):

- Conceição de Imbé – Situada a aproximadamente 50 quilômetros do litoral.
- Aleluia - Não foi encontrada a localização exata da comunidade, mas consta que é vizinha à Conceição de Imbé².
- Batatal - Apesar de não ter sido identificada a sua localização, essa comunidade também é vizinha à Conceição de Imbé.
- Cambucá – Apesar de não ter sido identificada a sua localização, essa comunidade também é vizinha à Conceição de Imbé.
- Sossego – Não foi possível identificar a localização da comunidade, mas sabe-se que está localizada na estrada que liga a sede distrital de Dorcas de Macabu (RJ) à localidade do quilombo. A partir desta referência foi possível perceber que a comunidade está localizada a cerca de 30 quilômetros do litoral.
- Lagoa Feia – Considerando que a comunidade se encontra no distrito de Dorcas de Macabu (RJ), próximo à Lagoa Feia, considerou-se a localidade de quilombo como ponto de referência, de forma que está a cerca de 27 quilômetros do litoral.
- Custodópolis – A comunidade é um bairro urbano da sede municipal e está há mais de 30 quilômetros do litoral.

Terras indígenas

Segundo dados da FUNAI³, não foram identificadas terras indígenas certificadas pela Funai no município de São João da Barra (RJ).

² <http://koinonia.org.br/atlasquilombola/comunidades/RJ/conceicao-do-imbe/1126/historia/>. Acesso em maio de 2023.

³ <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras.indigenas>. Acessado em maio de 2023.

E) Caracterização da Atividade Pesqueira Industrial

Não foram encontradas nas fontes bibliográfica consultadas, informações específicas sobre atividades pesqueiras industriais ou de armadores de pesca para o município de Campos dos Goytacazes (RJ).

Apesar de existir no município uma importante parcela de embarcações de médio e grande porte, que não se enquadra nos conceitos de pesca artesanal (Lei da Pesca), não é possível, com as informações bibliográficas disponíveis, caracterizar a existência de frotas industriais ou de armadores de pesca no município.

Estudos elaborados por Petrobras/ICF (2011), Petrobras (2013), Petrobras/Mott Macdonald, (2015) e Petrobras/CTA (2019), também não identificam a existência de atividades pesqueiras industriais, nem tampouco distinguem a frota artesanal, daquelas utilizadas por empresas e/ou armadores de pesca do município de Campos dos Goytacazes (RJ).

F) Grupos de Interesse

No município de Campos dos Goytacazes (RJ) foram identificados os seguintes grupos de interesse:

- Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes;
- Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Pesca
- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Ambiental;
- Colônia de Pescadores do Farol de São Tomé Z-19;
- Associação de Pescadores, Marisqueiras e Armadores de Pesca do Farol de São Tomé.

II.5.3.3. Quissamã (RJ)

O município de Quissamã (RJ) também foi considerado parte integrante da Área de Estudo das atividades em análise, unicamente em razão da possibilidade de sobreposições de áreas de pesca artesanal, com a rota de navegação dos barcos de apoio em direção à base de suporte marítimo situada em São João da Barra (RJ).

Os principais aspectos socioeconômicos abordados no presente diagnóstico são apresentados nos itens a seguir.

A) Caracterização Socioespacial

➤ Dinâmica Espacial

Evolução da População por Situação

É importante destacar que só existem resultados (**Figura II.5.3 - 7**) específicos para o município de Quissamã (RJ) a partir de 1991, pois foi emancipado do município de Macaé em 1990. Logo após sua emancipação, nota-se (em 1991) que o contingente rural é superior ao urbano. Este quadro se inverte já na pesquisa seguinte (2000) e há aumento da concentração urbana na pesquisa de 2010.

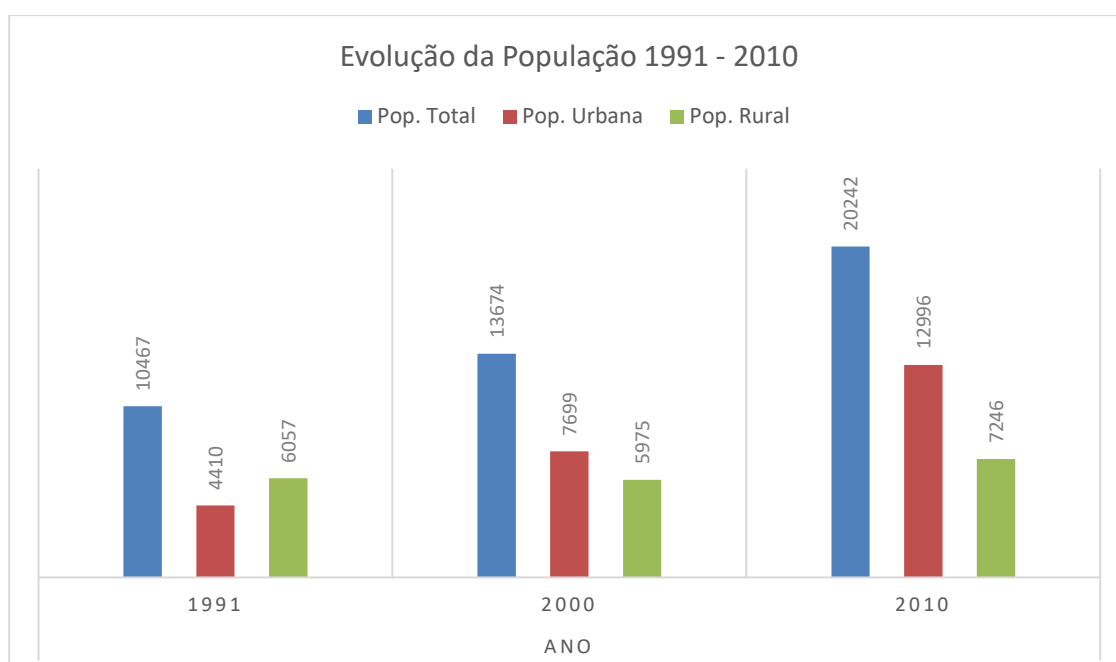


Figura II.5.3 - 7: Evolução da População por Situação no município de Quissamã (RJ). Fontes: IBGE, 1991; 2000; 2010.

➤ Perfil Produtivo

Ocupação por Atividade Econômica

Como pode ser observado na **Figura II.5.3 - 8**, em termos de ocupação da mão de obra há um predomínio da administração pública, seguida, em um patamar bem abaixo pelo comércio e pela indústria de transformação. As atividades econômicas que não tiveram seus resultados divulgados foram serviços de água, esgoto e gestão de resíduos; atividades financeiras; e administração pública.

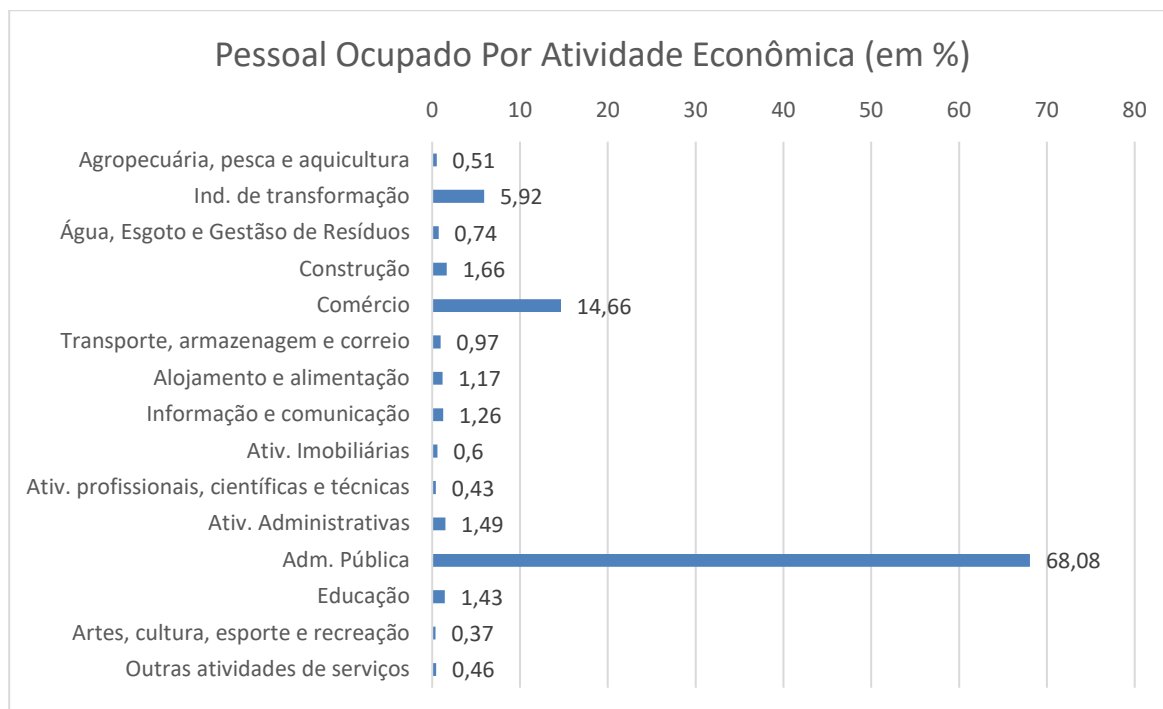


Figura II.5.3 - 8: Ocupação por Atividade Econômica (%) no município de Quissamã (RJ). Fonte: IBGE, 2020.

Vocação Econômica

O perfil produtivo do município de Quissamã (RJ) se caracteriza pela predominância do setor público, mas seguido por comércio estabelecido e uma atividade industrial limitada, mas significativa.

Segundo o SEBRAE (2012) as atividades destacadas na região onde se insere o município (Norte do estado) são: alimentos e bebidas, construção civil, educação, mecânica, petróleo, gás e derivados, esporte/entretenimento, pecuária, comércio varejista e serviços prestados às famílias e transporte rodoviário (SEBRAE, 2012).

B) Lazer e Turismo

O município de Quissamã (RJ) está inserido na Região Turística Costa do Sol, conforme definição da Secretaria de Estado de Turismo. O município conta com duas praias de maior destaque: Praia de Barra do Furado, a qual é procurada normalmente para esportes náuticos, principalmente o surfe; e Praia do Visgueiro.

A praia do Visgueiro está localizada no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, que se estende ao longo do litoral nordeste do estado do Rio de Janeiro, abrangendo áreas dos municípios de Macaé, Carapebus e Quissamã. Observa-se que esta unidade de conservação representa o trecho de restinga mais bem conservado de toda a costa fluminense. Os moradores do local são, em sua maioria, pescadores.

Além destas praias, deve-se destacar a Lagoa Feia, a segunda maior lagoa de água doce do país, na divisa entre Quissamã (RJ) e Campos dos Goytacazes (RJ). O município conta, além das praias e lagoa, com diversas antigas casas de fazenda, muitas construídas ainda no século XIX, voltadas ao turismo rural.

C) Caracterização das Comunidades e Atividades Pesqueiras Artesanais

➤ Identificação das Comunidades Pesqueiras Artesanais

Localidades Pesqueiras

Os estudos elaborados por Petrobras (2013), Petrobras/Mott Macdonald (2015), Petrobras/CTA (2019) e Petrobras/Elementus (2020), apontam a existência de apenas uma localidade pesqueira no município de Quissamã (RJ): Barra do Furado.

Organização Social

Os pescadores artesanais estão organizados apenas na Colônia de Pescadores Z-27 de Quissamã, criada em 2010. A antiga Associação de Pescadores de Barra do Furado encontra-se atualmente desativada.

Essa entidade é destacada na **Tabela II.5.3 - 5**, que apresenta o número de pescadores a ela associado (OGX/AECOM, 2011; PETROBRAS/MOTT MACDONALD, 2015).

Tabela II.5.3 - 5: Entidades representativas dos pescadores de Quissamã (RJ)

| Localidade | Entidade Representativa dos Pescadores | Número de Pescadores Associados |
|-----------------|---|---------------------------------|
| Barra do Furado | Colônia de Pescadores Z-27 de Quissamã. | 155 |

Na região central de Quissamã (RJ), encontra-se a sede da Colônia de Pescadores Z-27. A atuação da colônia se dá, principalmente, no auxílio aos pescadores com serviços de assistência jurídica e médica (auxiliados pela prefeitura de Quissamã) e na obtenção do seguro-defeso, registro geral da pesca e aposentadoria.

➤ Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal

Frotas Pesqueiras Artesanais, Petrechos de Pesca e Recursos Capturados

No estudo de Petrobras/Mott MacDonald (2015) com base em levantamentos de campo, são indicadas 20 embarcações pesqueiras voltadas para a pesca marinha. Já o estudo mais recente de PETROBRAS/CTA (2019) destaca que durante levantamentos de campo, pescadores e lideranças totalizaram 10 embarcações pesqueiras em atividade, atuando na pesca marítima. Os barcos médios predominam no município de Quissamã (RJ) com 75% do total da frota, seguidos dos barcos pequenos com que representaram 12,5%.

Dentre os principais recursos pesqueiros capturados pela frota artesanal do município de Quissamã (RJ), o camarão aparece com destaque. Outras espécies também com importância para a pesca marinha deste município são: pescadinha, goete, maria-luiza, corvina, pargo, roncador, cação, arraia, maria-mole (PETROBRAS/ICF, 2011; PETROBRAS, 2013; PETROBRAS/MOTT MACDONALD, 2015 e PETROBRAS/CTA, 2019).

Para a captura desses recursos, os petrechos de pesca mais utilizados são as redes de arrasto, redes de emalhe, a tarrafa e a linha pargueira.

Na **Tabela II.5.3 - 6**, a seguir, são sintetizadas as principais características das frotas pesqueiras artesanais de Quissamã (RJ). São também apresentados os petrechos de pesca utilizados bem como os principais recursos pesqueiros capturados por pescadores deste município.

Tabela II.5.3 - 6: Características das embarcações pesqueiras artesanais do município de Quissamã (RJ), petrechos utilizados e recursos capturados. Fonte: PETROBRAS, 2013; BONFIM et al. (2017); ExxonMobil/Witt O'Brien's (2019); Petrobras/Elementus (2020).

| Localidade | Número de Embarcações | Tipo | Comprimento (metros) | Material de Construção | Petrechos de Pesca | Espécies Capturadas |
|-----------------|-----------------------|--|----------------------|------------------------|--|--|
| Barra do Furado | 10 | <ul style="list-style-type: none"> • Barcos pequenos com casaria (12,5%) • Barcos médios com casaria (75%) • Barcos grandes com casaria (4,2%) • Outras (8,3%) | Até 12,0 | Madeira | <ul style="list-style-type: none"> • Arrasto de portas • Arrasto parelha • Emalhe • Tarrafa • Linha pargueira • Puçá | Camarões, pescadinha, goete, maria-luiza, corvina, pargo, roncador, cação, arraia, maria-mole. |

Áreas de Atuação das Frotas Pesqueiras Artesanais do Município

Os estudos elaborados por Petrobras/Mott Macdonald (2015); Petrobras/CTA (2019); ExxonMobil/Witt O'Brien's (2020), indicam que as áreas de atuação dos pescadores artesanais de Quissamã (RJ), em geral, está situada no trecho sobre a plataforma continental até a isóbata de 100 metros de profundidade. O limite ao sul da área de abrangência dos pescadores de Quissamã (RJ) é o município de Armação dos Búzios (RJ) e, como limite ao norte, a localidade de Barra do Furado, em Quissamã (RJ). Neste trecho são utilizados os principais petrechos de pesca da frota artesanal do município.

A pesca com rede de arrasto com portas (rede balão) é praticada entre as isóbatas de 50m e 75m, no trecho da plataforma continental situado entre Armação dos Búzios (RJ) e a localidade de Barra do Furado, em Quissamã (RJ) (PETROBRAS/CTA, 2019; PETROBRAS/ELEMENTUS, 2020). Os alvos destas pescarias são os camarões barba-ruça, sete-barbas e santana (PETROBRAS/MOTT MACDONALD, 2015).

O arrasto de parelha também ocorre entre as isóbatas de 50m e 75m no trecho da plataforma continental entre Armação dos Búzios (RJ) e Carapebus (RJ), ampliando sua área de atuação até a isóbata de 100 metros, entre Armação dos Búzios (RJ) e a localidade da Barra do Furado (PETROBRAS/CTA, 2019). As principais espécies alvo dessas pescarias são camarão, pescadinha, goete e corvina (PETROBRAS/MOTT MACDONALD, 2015).

As embarcações que operam com rede de emalhe de deriva (rede de caída), atuam entre as isóbatas de 50m e 75m no trecho entre Armação dos Búzios (RJ) e Carapebus (RJ) e entre as isóbatas de 75m a 100m, no trecho sobre a plataforma continental entre Armação dos Búzios (RJ) e a localidade de Barra do Furado, em Quissamã (PETROBRAS/CTA, 2019). O alvo dessas pescarias são espécies como cação, anchova, bagre, corvina e solteiro (ou salema) (PETROBRAS/MOTT MACDONALD, 2015).

Já a linha pargueira, utilizada durante o período de defeso do camarão para a captura do pargo, também é empregada na mesma área descrita para as embarcações com redes de emalhe (PETROBRAS/CTA, 2019).

A distribuição espacial das capturas provenientes das frotas artesanais de Quissamã (RJ) é representada na **Figura II.5.3 - 9**, a seguir.

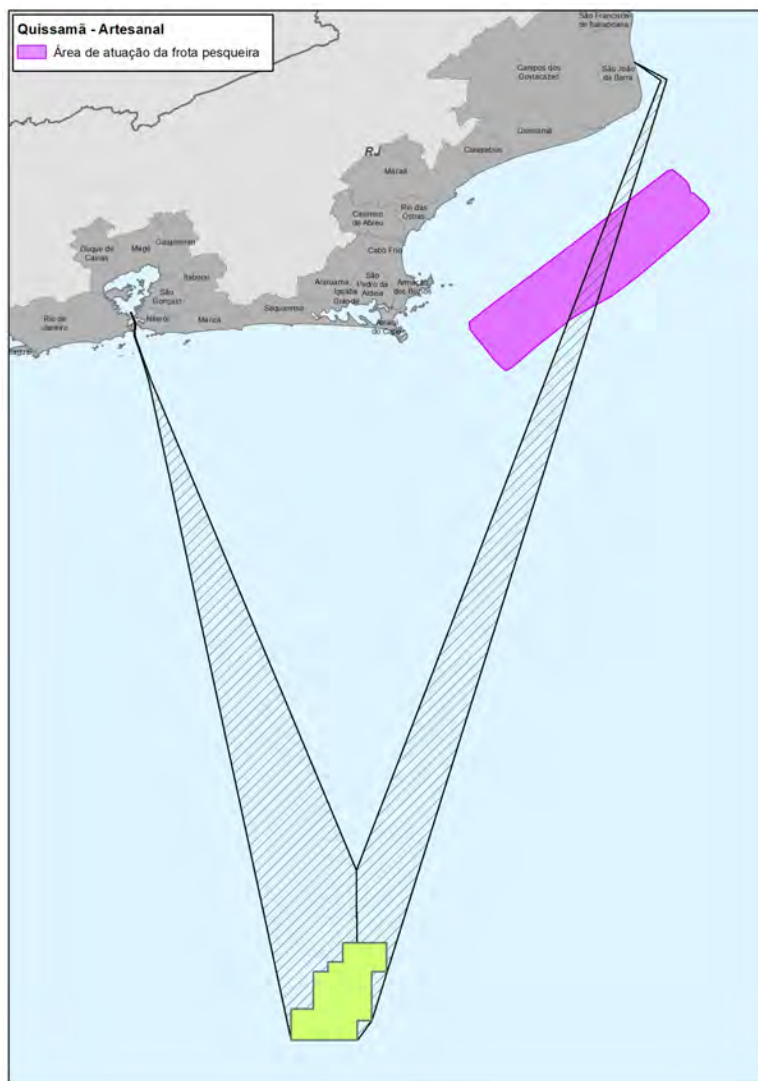


Figura II.5.3 - 9: Distribuição espacial das áreas de atuação dos pescadores artesanais do município de Quissamã (RJ). Fonte: Petrobras/CTA (2019) e ExxonMobil/Witt O'Brien's (2020).

Nas fontes consultadas é verificada a possibilidade de sobreposição da rota de navegação dos barcos de apoio em direção ao Porto do Açu, com as áreas sobre a plataforma continental onde ocorre o arrasto com portas, arrasto de parelha, a pesca com redes de caída e com o uso de linhas de fundo (PETROBRAS/CTA, 2019). Este trecho com possibilidades de sobreposição da rota de navegação das embarcações de apoio, está situado na região que pode ser considerada como área tradicional e sensível para a pesca do município.

D) Identificação de Povos e Comunidades Tradicionais Costeiras

Comunidades Remanescentes de Quilombos

Segundo dados do INCRA/Fundação Cultural Palmares, foi identificada a comunidade remanescente de quilombo Machadinha no município de Quissamã (RJ). A comunidade fica à 3,2 Km da Lagoa Feia, mas está a cerca de 19 Km do litoral.

Terras indígenas

Segundo dados da FUNAI, não foram identificadas terras indígenas certificadas por esta fundação no município de Quissamã (RJ).

E) Caracterização da Atividade Pesqueira Industrial

Não foram encontradas nas fontes consultadas, informações específicas sobre atividades pesqueiras industriais ou de armadores de pesca para o município de Quissamã (RJ). Apesar de existir, no município, uma importante parcela de embarcações de médio e grande porte que não se enquadra nos conceitos de pesca artesanal (Lei da Pesca), não é possível, com as informações bibliográficas disponíveis, caracterizar a existência de frota de armadores de pesca no município.

Estudos elaborados por Petrobras/ICF (2011), Petrobras (2013), Petrobras/Mott MacDonald (2015), Petrobras/CTA (2019) e Petrobras/Elementus (2020), também não identificam a existência de atividades pesqueiras industriais, nem tampouco distinguem a frota artesanal daquelas de armadores de pesca no município de Quissamã (RJ).

F) Grupos de Interesse

No município foram identificados os seguintes grupos de interesse.

- Prefeitura Municipal de Quissamã;
- Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente e Pesca
- Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Turismo;
- Colônia de Pescadores Z-27 Quissamã.

II.5.3.4. Niterói (RJ)

Além de sediar uma das três bases portuárias que poderão ser utilizadas durante a perfuração marítima no Bloco Pau-Brasil, na Bacia de Santos, Niterói (RJ) também foi considerada na Área de Estudo da atividade, em razão da possibilidade de sobreposição da rota de navegação das embarcações de apoio (entre a locação do poço a ser perfurado e as duas bases portuárias situadas na Baía de Guanabara), com as áreas de atuação das frotas pesqueiras deste município.

Os principais aspectos socioeconômicos abordados no presente diagnóstico são apresentados nos itens a seguir.

A) Caracterização Socioespacial

➤ Dinâmica Espacial

Evolução da População por Situação

Com base nas pesquisas do censo IBGE realizadas entre 1970 e 2010 (**Figura II.5.3 - 10**), pode-se afirmar que o último registro de população com situação rural em Niterói (RJ), foi no censo de 1970. Na pesquisa seguinte (em 1980), já não há identificação de contingente populacional rural, de modo que em todas as pesquisas censo seguintes (até 2010), considera-se que a população urbana compreende toda a população do município.

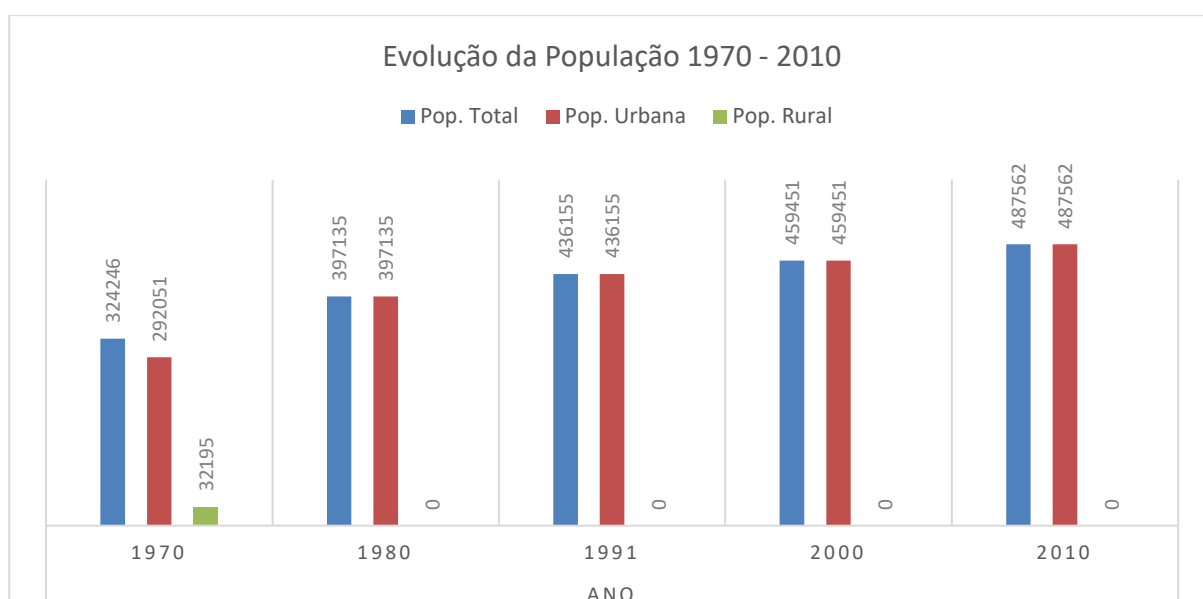


Figura II.5.3 - 10: Evolução da População por Situação no município de Niterói (RJ). Fontes: IBGE, 1970; 1980; 1991; 2000; 2010.

➤ Perfil Produtivo

Ocupação por Atividade Econômica

Em Niterói (RJ) a atividade que reúne a maior parcela do pessoal ocupado é o comércio (**Figura II.5.3 - 11**) seguido pelas atividades administrativas. Juntas as atividades concentram cerca de 34% do pessoal ocupado. Observa-se que estes dados apontam predominância do setor de serviços, sendo que o somatório de todas as atividades inseridas neste setor abrange 85% do total de ocupações.

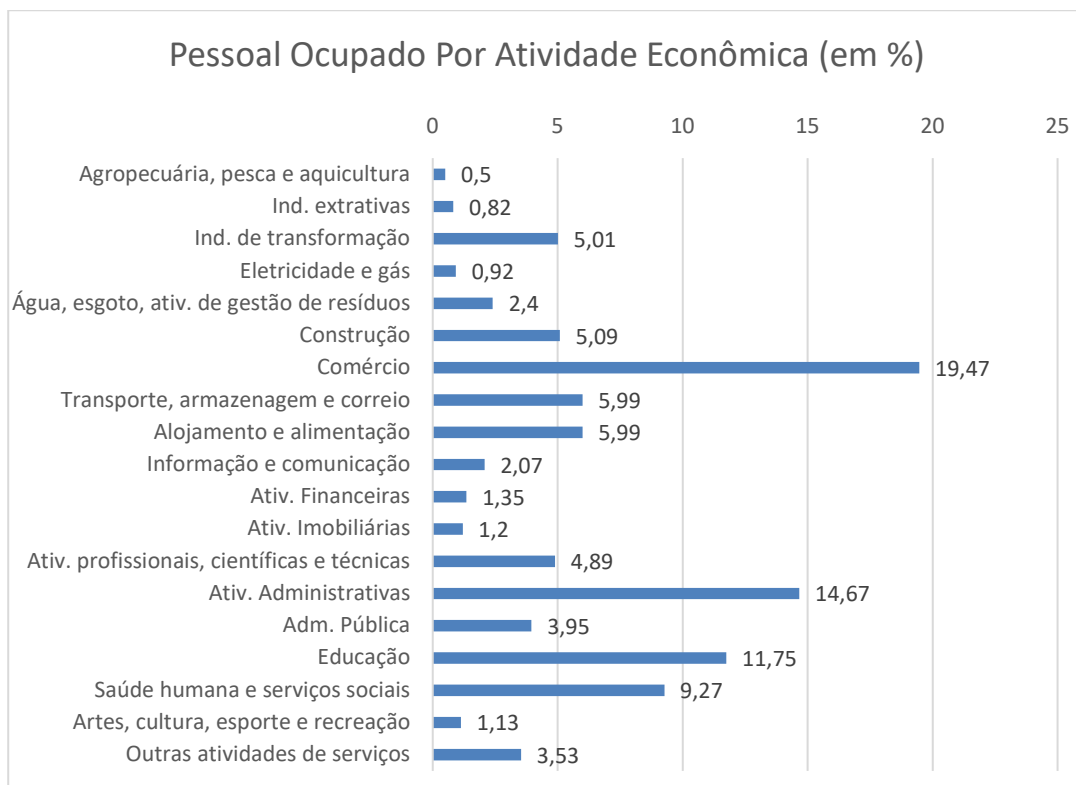


Figura II.5.3 - 11: Ocupação por Atividade Econômica (%) no município de Niterói (RJ). Fonte: IBGE, 2020.

Vocação Econômica

Apesar da ocorrência de outras atividades e setores da economia, no município de Niterói (RJ) há a preponderância do setor de serviços, com destaque para o comércio.

Em 2012 o SEBRAE realizou levantamento sobre a vocação do município que apontou com melhor detalhamento às vocações econômicas, expressas em atividades (CNAE). Neste estudo, para Niterói e a região leste do estado, as vocações encontradas foram: construção civil, alimentos e bebidas, comércio varejista e serviços prestados às famílias, educação, esporte/entretenimento, comércio atacadista e serviços prestados às empresas, saúde, transporte rodoviário, atividades associativas, automobilística, comunicação, farmacêutico, cosméticos, metalurgia, naval, petróleo, gás e derivados, pintura, religião, rochas, serviços jurídicos, têxtil e confecção (SEBRAE, 2012).

B) Lazer e Turismo

O município de Niterói (RJ) integra a Região Turística Metropolitana, conforme definido pela Secretaria de Estado de Turismo, juntamente com a capital fluminense. Niterói é conhecida como a capital brasileira da vela, possuindo iate clubes, marinas, clubes de canoagem e estrutura para as embarcações, o que propicia condições adequadas ao turismo náutico.

De acordo com o Inventário da Oferta Turística do Rio de Janeiro (SOARES, 2018), em seu capítulo referente à Região Metropolitana, os principais atrativos naturais do município de Niterói (RJ) são as praias oceânicas. As praias de Niterói são divididas em praias da baía e praias oceânicas, sendo que, praticamente todas, estão em zonas residenciais.

O município conta com três clubes ligados a esportes náuticos, a saber: Icaraí Praia Clube; Iate Clube Icaraí e Clube Naval.

Além do turismo litorâneo, há a Serra da Tiririca, na divisa com o município de Maricá. Nesta serra o relevo ascende poucos metros da Praia de Itacoatiara e conta com morros, picos e paredões, onde se realizam escaladas, caminhadas e demais esportes. Destaca-se ainda o Morro da Viração, no Parque da Cidade, onde há um mirante e local para saltos de parapente e asa delta.

O bairro de Icaraí é o principal do município e concentra a maior parcela de estabelecimentos comerciais e oferta de serviços, inclusive dois dos clubes náuticos supracitados. Nota-se que os meios de hospedagem para o turismo de sol e mar estão localizados principalmente na Região Oceânica do município.

Ainda de acordo com informações trazidas pelo Inventário turístico, a maior parte das 142 agências de turismo existentes em Niterói tem menos de 15 anos, revelando que ocorreu recente intensificação de investimentos neste setor. No município existem 22 hotéis e 10 pousadas (SOARES, 2018).

C) Caracterização das Comunidades e Atividades Pesqueiras Artesanais

➤ Identificação das Comunidades Pesqueiras Artesanais

Localidades Pesqueiras

Em todo o município de Niterói (RJ), os estudos de Petrobras (2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2020c; 2020g; 2020k; 2021d; 2022a; 2022d; 2022h), apontam a existência de 24 locais de desembarque de pescados, distribuídos em seis localidades (Centro de Niterói, Ilha da Conceição, Ilha do Caju, Jurujuba, Ponta da Areia e Região Oceânica de Niterói).

Dos 24 pontos de desembarque identificados no município de Niterói (RJ), 12 se encontram na região central da sede municipal; um na enseada de Boa Viagem; sete na enseada de Jurujuba; dois nas proximidades da Lagoa de Piratininga e dois na região da Lagoa de Itaipu. Os quatro últimos pontos de desembarque encontram-se voltados para o oceano atlântico, enquanto os demais para a Baía da Guanabara.

Como apontado por Petrobras/CTA (2019), as localidades pesqueiras de Niterói (RJ) podem ser divididas em dois principais grupos: o primeiro com a localidade Região Oceânica de Niterói, abrangendo Itaipu e Piratininga, e o segundo grupo das localidades situadas no interior da Baía de Guanabara, especificamente aquelas de Jurujuba, Centro de Niterói, Ponta da Areia, Ilha da Conceição e Ilha do Caju.

Organização Social

No município de Niterói (RJ), os pescadores artesanais estão organizados em duas colônias, cinco associações e um sindicato de pesca. Essas entidades são destacadas na **Tabela II.5.3 - 7** a seguir, que apresenta o número de pescadores a elas associados e o total de profissionais atuando na pesca, por localidade (PETROBRAS/FIPERJ, 2015).

Tabela II.5.3 - 7: Entidades representativas dos pescadores de Quissamã (RJ)

| Localidade | Entidade Representativa dos Pescadores | Número de Pescadores Associados |
|---|--|---------------------------------|
| Centro de Niterói | Colônia de Pescadores Z-08 de Niterói e São Gonçalo. | 12.500 |
| | Associação de Pescadores e Amigos da Praia Grande de Niterói. | 90 |
| | Associação de Pescadores e Amigos de São Pedro | 100 |
| Ilha da Conceição | Sindicato dos Armadores de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. | 70 |
| Região Oceânica de Niterói (Itaipu e Piratininga) | Colônia de Pescadores Z-07 de Itaipu. | 250 |
| | Associação Livre de Pescadores e Amigos da Praia de Itaipu. | 60 |
| | Associação Livre de Pescadores e Amigos da Praia e Lagoa de Piratininga (Alpagoa). | - |
| Jurujuba | Associação Livre de Maricultores de Jurujuba. | 60 |

As colônias Z-07 e Z-08 são filiadas à Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ). A atuação das colônias se dá, principalmente, no auxílio aos pescadores com questões como o seguro-defeso, registro geral da pesca e aposentadoria e, também, com a comercialização do pescado.

Além da Colônia de Pescadores Z-07 de Itaipu, Niterói possui na costa oceânica, a Associação Livre de Pescadores e Amigos da Praia e Lagoa de Piratininga (Alpagoa) e a Associação Livre de Pescadores e Amigos da Praia de Itaipu, que oferecem estrutura de apoio para a atividade pesqueira nesses locais de desembarque pesqueiro.

A Colônia de Pescadores Z-08 de Niterói, que também abrange os pescadores artesanais dos municípios de São Gonçalo (RJ) e Itaboraí (RJ), atua na região costeira de Niterói, no interior da Baía de Guanabara.

A Associação dos Pescadores e Amigos da Praia Grande, se encontra atualmente inativa e a Associação de Pescadores da Ilha da Conceição – Chatão, atua com serviços de estaleiro e na organização dos pescadores nos portos da Ilha. É também em Niterói onde estão sediadas a Federação das Associações dos Pescadores Artesanais do Estado do Rio de Janeiro (Fapesca) e a Federação dos Pescadores do Estado Rio de Janeiro (Feperj) que disputam a representatividade dos pescadores no estado.

➤ **Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal**

Frotas Pesqueiras Artesanais, Petrechos de Pesca e Recursos Capturados

A maior parte das embarcações monitoradas por Petrobras/Fiperj (2015) apresentou comprimento variando entre 4,0 e 8,0 metros. As embarcações do tipo “boca aberta” e sem casaria foram predominantes. O estudo elaborado por Petrobras/CTA (2019), destaca que na Região Oceânica de Niterói se concentram as embarcações de pequeno porte com motor de popa, a maioria de boca aberta e sem casaria. Já na Baía de Guanabara encontram-se embarcações maiores, movidas a motor de centro, podendo ter casaria ou não.

Os principais recursos capturados por pescadores do município foram savelha, sardinha-boca-torta, cavalinha, sardinha-verdadeira, dourado, corvina e a albacora-laje. Além dessas, também se destacaram anchova, espada, tainha, pescada-bicuda, xerelete, namorado, cherne, olho-de-cão, batata-da-pedra, trilha, garoupa, congro-rosa, atuns, pargo-rosa, lula, mexilhão, polvo e camarões (Petrobras/Fiperj, 2015; Petrobras, 2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2020c; 2020g; 2020k; 2021d; 2022a; 2022d; 2022h).

Para a captura desses recursos, os principais petrechos de pesca utilizados pelos pescadores artesanais de Niterói (RJ) são o cerco traineiro, linhas diversas e as redes de emalhe. Esses aparelhos de pesca representaram entre 75% e 95% da biomassa total capturada entre 2017 e 2022 (Petrobras, 2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2020c; 2020g; 2020k; 2021d; 2022a; 2022d; 2022h).

Na **Tabela II.5.3 - 8**, a seguir, são sintetizadas as principais características das frotas pesqueiras artesanais de Niterói (RJ). São também apresentados os petrechos de pesca utilizados bem como os principais recursos pesqueiros capturados por pescadores deste município.

Tabela II.5.3 - 8: Características das embarcações pesqueiras artesanais do município de Niterói (RJ), petrechos utilizados e recursos capturados. Fonte: PETROBRAS, 2013; BONFIM et al. (2017); ExxonMobil/Witt O'Brien's (2019); Petrobras/Elementus (2020).

| Localidades | Número de Embarcações | Tipo | Comprimento (metros) | Material de Construção | Petrechos de Pesca | Espécies Capturadas |
|---|-----------------------|--|----------------------|----------------------------|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ilha da Conceição • Ilha do Caju • Ponta da Areia • Centro de Niterói • Jurujuba • Região Oceânica de Niterói (Itaipu e Piratininga) | 215 | <ul style="list-style-type: none"> • Caícos a remo • Lanchinhas de alumínio com motor de popa • Canoas caíças • Caícos movidos a remo • barcos de boca aberta com motor de centro | Até 9,0 | Madeira, alumínio e fibra. | <ul style="list-style-type: none"> • Cerco traineiro; • Emalhe (rede de caceio); • Linhas diversas (linha de mão de fundo e de superfície, espinhéis); • Espinhel de superfície • Coleta manual • Mergulho | Savelha, a sardinha-boca-torta, cavalinha, sardinha-verdadeira, dourado, corvina, anchova, espada, tainha, xerelete, pescada-bicuda, namorado, cherne, olho-de-cão, batata-da-pedra, trilha, garoupa, congro-rosa, atuns, pargo-rosa, lula, mexilhão, polvo e camarões |

Áreas de Atuação das Frotas Pesqueiras Artesanais do Município

Em diversos estudos foi levantado que a frota pesqueira artesanal do município de Niterói (RJ), se concentra no interior da Baía de Guanabara e na região costeira sobre a plataforma continental até 50 metros de profundidade (PETROBRAS/FIPERJ, 2015; PETROBRAS/MINERAL, 2017; EQUINOR/AECOM, 2018; EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S, 2019; PETROBRAS/CTA, 2019; PETROBRAS/ELEMENTUS, 2020). Adicionalmente, segundo Petrobras (2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2020c; 2020g; 2020k; 2021d; 2022a; 2022d; 2022h), a área total de abrangência de atuação dos pescadores do município se estende desde a costa de Florianópolis (SC) até Campos dos Goytacazes (RJ).

Conforme ressaltado por ExxonMobil/Witt O'Brien's (2019; 2020), tendo como referência os estudos de Petrobras/Fiperj (2015); Petrobras/Mineral (2017), os pescadores artesanais das localidades de Itaipu e Piratininga, inseridas no grupo de localidades da Região Oceânica de Niterói, atuam em profundidades variando entre 20 e 50 metros, entre a barra da Baía de Guanabara e os limites do município de Niterói (RJ).

Já os pescadores artesanais, especificamente da localidade de Itaipu, e que atuam com embarcações com maior mobilidade e autonomia para deslocamentos, estendem sua área de operação a profundidades que podem alcançar cerca de 100 metros, tomando por referência em suas extremidades, as Ilhas Maricás e a Barra de Guaratiba, no Rio de Janeiro (RJ).

Os pescadores da localidade da Ilha da Conceição apresentam grande diferenciação, podendo assumir perfis mais artesanais, como no caso daqueles que utilizam os locais de desembarque pesqueiro tais como Chacrinha, Chatão e Rua da Amendoeira, que atuam, predominantemente, entre a Ponte Rio-Niterói e a saída da barra da Baía de Guanabara.

Os pescadores da Ilha da Conceição que utilizam esses locais de desembarques pesqueiros atuam também na região costeira, principalmente até cerca de 200 metros de profundidade, tendo como limite a leste, o município de Campos dos Goytacazes (RJ) e, a oeste, o município de Ubatuba (SP).

Também é possível inferir, que as localidades pesqueiras da Ilha da Conceição e Região Oceânica de Niterói (Itaipu e Piratininga) possuem pescadores artesanais que podem vir a ter interfaces com as embarcações de apoio à perfuração no Bloco Pau-Brasil. Essas possíveis interfaces poderão ocorrer na rota de navegação dos barcos de apoio, desde a barra da Baía de Guanabara, no trecho sobre a plataforma continental até cerca de 50 metros de profundidade, em direção a área do bloco.

A distribuição espacial das capturas provenientes das frotas artesanais de Niterói (RJ) é representada na **Figura II.5.3 - 12**, a seguir.

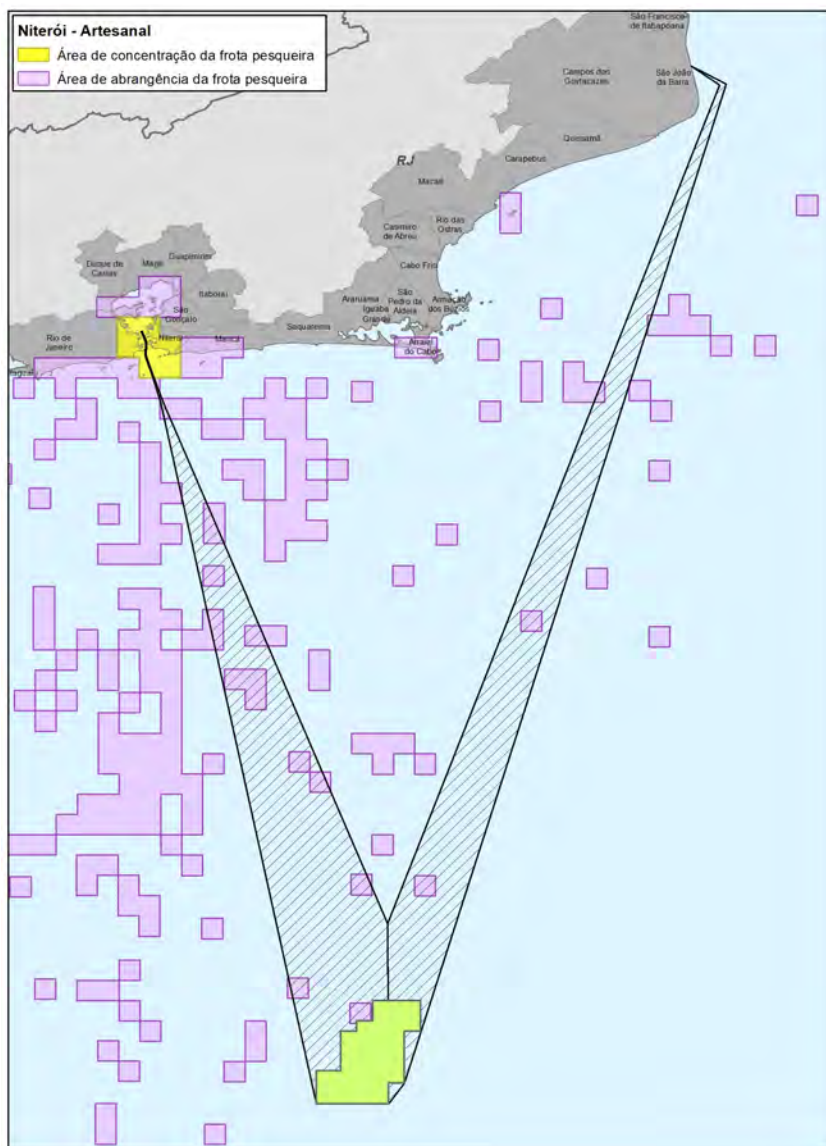


Figura II.5.3 - 12: Distribuição espacial das áreas de atuação dos pescadores artesanais do município de Niterói (RJ). Fonte: Petrobras (2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2020c; 2020g; 2020k; 2021d; 2022a; 2022d; 2022h).

Observa-se que embarcações pesqueiras, provavelmente provenientes da localidade pesqueira da Ilha da Conceição, eventualmente podem atuar em áreas próximas ao Bloco Pau-Brasil. Verifica-se, também, que existe uma pequena possibilidade de sobreposição de áreas de atuação de pescadores artesanais da localidade da Ilha da Conceição, com trecho da rota de navegação dos barcos de apoio em direção à base de suporte operacional situada em São João da Barra (RJ).

No trecho da rota de navegação das embarcações de apoio à atividade de perfuração, que passa sobre a plataforma continental até a barra da Baía de Guanabara, poderão ocorrer sobreposições com áreas pouco sensíveis à pesca artesanal de Niterói (RJ). Neste trecho da rota de navegação poderão ocorrer interfaces entre as embarcações de apoio e uma parcela

de embarcações pesqueiras com maior porte, provenientes das localidades da Ilha da Conceição e Região Oceânica de Niterói, do município de Niterói (RJ), que atua nesta região costeiro-marinha.

No que se refere, especificamente, à rota de navegação dos barcos de apoio em direção às bases portuárias na Baía de Guanabara, observa-se que a possibilidade de ocorrência de sobreposição desta rota, com uma importante área de concentração dos pescadores artesanais do município de Niterói (RJ). Nesta região costeira situada nas proximidades da barra da Baía de Guanabara, também são utilizadas redes de deriva, o que aumenta a probabilidade de colisão de barcos de apoio com este tipo de petrecho de pesca.

D) Identificação de Povos e Comunidades Tradicionais Costeiras

Comunidades Remanescentes de Quilombos

Segundo dados do INCRA/Fundação Cultural Palmares, no município de Niterói (RJ) existe a comunidade de Grotão, reconhecida como remanescente de quilombo. Essa comunidade está localizada na Serra da Tiririca há cerca de 3 Km da Praia de Itaipuaçu. A comunidade de Grotão é completamente inserida na área urbana de Niterói (RJ).

Terras indígenas

Segundo dados da FUNAI, não foram identificadas terras indígenas certificadas por esta fundação no município de Niterói (RJ).

E) Caracterização da Atividade Pesqueira Industrial

O município de Niterói (RJ) possui uma importante frota pesqueira industrial e de armadores de pesca, que atua tanto no interior da Baía de Guanabara quanto na região costeira sobre a plataforma continental, podendo alcançar profundidades superiores a 2.000 metros.

Conforme apontado por Petrobras (2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2020c; 2020g; 2020k; 2021d; 2022a; 2022d; 2022h), a atividade pesqueira industrial de Niterói (RJ) durante cinco anos e meio de monitoramentos, se concentrou, principalmente, na região estuarina da Baía de Guanabara, onde foram maiores os esforços de pesca, tanto em número de embarcações operando, quanto em tempo de pesca.

Outro ponto de concentração das embarcações industriais do município identificado, foi a região sobre a plataforma continental e talude, no trecho entre o Cabo de São Tomé, no norte do estado e, o extremo sul de São Paulo. Esta frota também atuou sobre a plataforma continental entre a Baía de Guanabara e o talude a leste de Florianópolis (SC), em profundidades maiores que 2.000 metros.

Observa-se nas fontes consultadas, que as frotas industriais, de empresas e de armadores de pesca deste município poderão vir a ter interfaces com as embarcações de apoio, em regiões sobre a plataforma continental, em trechos das rotas de navegação para as bases de apoio situadas tanto na Baía de Guanabara, quanto em São João da Barra (RJ).

Destacam-se dentre os principais recursos alvos, as capturas de sardinhas (verdadeira, boca-torta e laje), além de cavalinha, bonito-listrado, atum, savelha, xerelete e peixe sapo.

Foi observada a utilização de pelo menos oito principais petrechos de pesca pela frota industrial, de empresas e de armadores de pesca do município de Niterói (RJ), destacando-se o cerco traineiro, o arrasto duplo e a vara com isca viva. Estes aparelhos de pesca representaram mais de 80% de toda biomassa capturada entre julho de 2017 e dezembro de 2022 (PETROBRAS, 2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2020c; 2020g; 2020k; 2021d; 2022a; 2022d; 2022h).

Verifica-se assim, que a frota industrial do município poderá ter interfaces com as embarcações de apoio à perfuração marítima no Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos. Essas possíveis interfaces poderão ocorrer sobre a plataforma continental até cerca de 2.000 metros de profundidade, em trechos das rotas de navegação dos barcos de apoio entre o Bloco Pau-Brasil e as bases portuárias situadas tanto na Baía de Guanabara, quanto em São João da Barra (RJ).

No entanto, devido à grande mobilidade e autonomia para longos períodos no mar, associada à abrangência da área de atuação dessa frota, não são esperadas interferências da perfuração marítima que possam representar alterações na dinâmica pesqueira dessas frotas industriais de Niterói (RJ).

F) Grupos de Interesse

No município de Niterói (RJ) foram identificados os seguintes grupos de interesse:

- Superintendência Regional Baía da Guanabara – INEA;
- Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ;
- Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro – FEPERJ;
- Federação das Associações dos Pescadores Artesanais do Estado Rio de Janeiro – FAPESCA;
- Sindicato dos Armadores de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – SAPERJ;
- Sindicato da Indústria de Pescado no Rio de Janeiro – SIPERJ;
- Prefeitura Municipal de Niterói;

- Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade de Niterói;
- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico - SEDEN;
- Colônia de Pescadores Z-07 de Itaipu;
- Colônia de Pescadores Z-08 de Niterói e São Gonçalo;
- Associação Livre dos Pescadores e Amigos da Praia de Itaipu– ALPAPI;
- Associação União dos Pescadores de Jurujuba em Niterói;
- Associação Livre dos Maricultores de Jurujuba;
- Associação Livre de Pescadores e Amigos da Praia e Lagoa de Piratininga – ALPAGOA;
- Associação dos Pescadores e Amigos da Praia Grande de Niterói;
- Associação de Pescadores e Amigos de São Pedro – APASP;
- Associação dos Pregoeiros de Pesca e Afins de Niterói – APPANIT;
- Associação de Proteção a Ecossistemas Costeiros.

II.5.3.5. Rio de Janeiro (RJ)

Além de sediar uma das três bases portuárias que poderão ser utilizadas durante a perfuração marítima no Bloco Pau-Brasil, na Bacia de Santos, o município do Rio de Janeiro (RJ) também foi considerado na Área de Estudo da atividade, em razão da possibilidade de sobreposição da rota de navegação das embarcações de apoio (entre a localização do poço a ser perfurado e as duas bases portuárias situadas na Baía de Guanabara), com as áreas de atuação das frotas pesqueiras deste município.

Os principais aspectos socioeconômicos abordados no presente diagnóstico são apresentados nos itens a seguir.

A) Caracterização Socioespacial

➤ Dinâmica Espacial

Evolução da População por Situação

Com base nas pesquisas do censo IBGE realizadas entre 1970 e 2010 (**Figura II.5.3 - 13**), pode-se perceber que desde a primeira pesquisa considerada (1970) o município do Rio de Janeiro (RJ) não apresentava população rural. Nota-se que este contingente apresentou crescimento constante ao longo dos 40 anos seguintes. Observa-se, também, que dificilmente uma situação em particular ou outra externalidade irá provocar alterações no ritmo de crescimento da população em volume de contingente desta ordem.

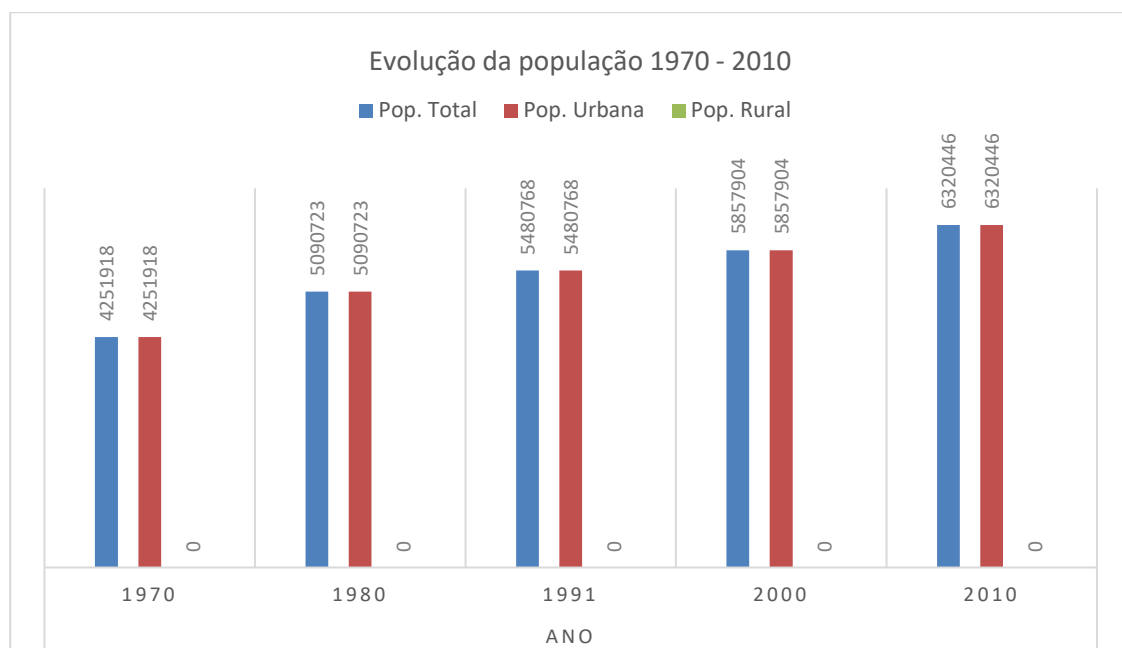


Figura II.5.3 - 13: Evolução da População por Situação no município do Rio de Janeiro (RJ).
Fontes: IBGE, 1970; 1980; 1991; 2000; 2010.

➤ Perfil Produtivo

Ocupação por Atividade Econômica

A partir da pesquisa do IBGE relativa às unidades locais de empresas (cadastro central de empresas) no município do Rio de Janeiro (RJ), foi possível distribuir o pessoal ocupado (em empresas) pela classificação das atividades econômicas das unidades onde trabalham, como se pode ver na **Figura II.5.3 - 14**.

Para o município do Rio de Janeiro (RJ), a atividade que congrega a maior parcela do pessoal ocupado é o comércio, seguido pelas atividades administrativas. Somente estas atividades, do setor terciário, concentram 31% do total. Considerando mais atividades como serviços (Outras atividades, Artes, Saúde, Educação, Atividades Profissionais, Atividades Financeiras, Informação, Alojamento e Alimentação, Construção e Transporte), chega-se a um percentual de dedicação de 77% do pessoal ocupado do município.

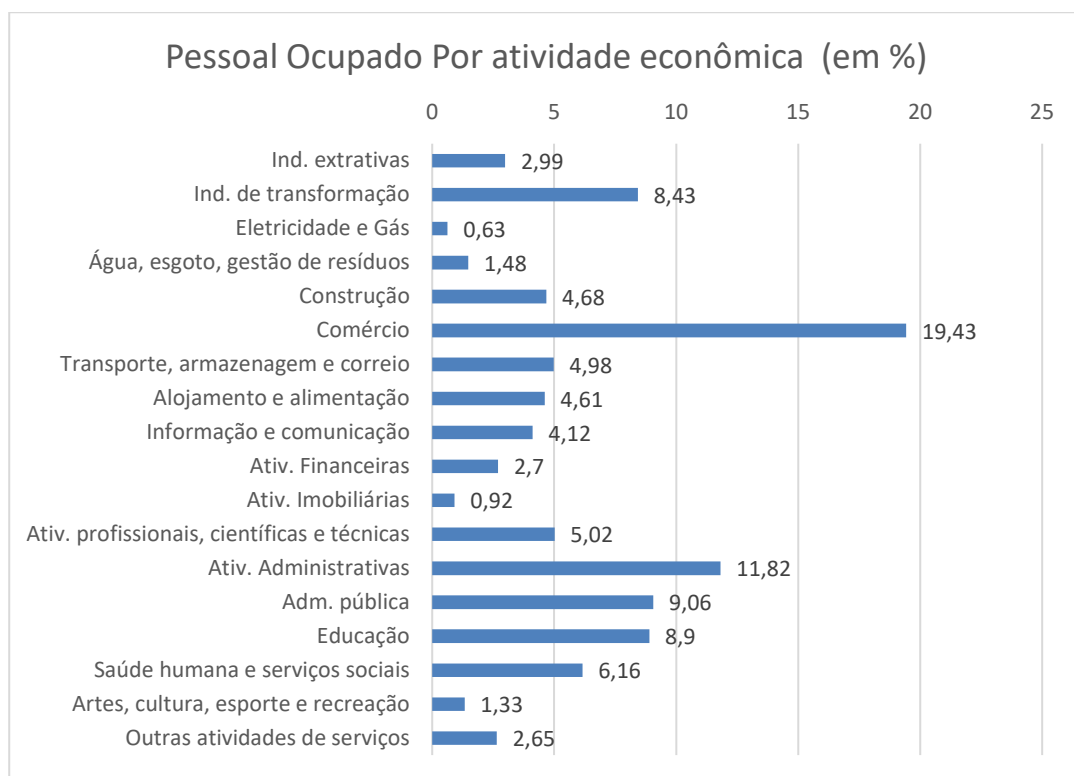


Figura II.5.3 - 14: Ocupação por Atividade Econômica (%) no município do Rio de Janeiro (RJ).
Fonte: IBGE, 2020.

Vocação Econômica

A partir desses dados, entende-se que o perfil produtivo no município do Rio de Janeiro (RJ) se caracteriza pela concentração no provimento de serviços. O levantamento do SEBRAE (2012) sobre a vocação do município que apontou o mesmo perfil, as atividades mais destacadas foram: construção civil, comércio atacadista, e serviços prestados às empresas, educação, alimentos e bebidas, comunicação, comércio varejista e serviços prestados às famílias, saúde, atividades associativas, automobilística, defesa, energia, esporte/entretenimento, gestão de resíduos, farmacêutico, cosméticos, mecânica, naval, petróleo, gás e derivados, segurança, serviços jurídicos, setor imobiliário, siderurgia, têxtil e confecção, transporte aéreo, transporte marítimo, transporte metro-ferroviário, transporte rodoviário e turismo/alojamento (SEBRAE, 2012).

B) Lazer e Turismo

O município do Rio de Janeiro (RJ) integra a Região Turística Metropolitana do Estado, conforme definido pela Secretaria de Estado de Turismo. O município é historicamente palco de importantes atrações e roteiros turísticos, sobretudo litorâneos. Diversas rotas internacionais de Cruzeiros têm a cidade como ponto principal, a partir da qual se acessa outros importantes pontos turísticos da costa brasileira, tanto a sul quanto a norte da cidade.

O destaque do município transparece na quantidade de hotéis (306), pousadas (40) e agências de viagens (1.517).

Dados publicados no Anuário Estatístico de Turismo do Rio de Janeiro (Secretaria de Turismo, 2014), referentes a 2014, revelam que naquele ano, cerca de 13 milhões de turistas desembarcaram nos aeroportos da cidade. Convém destacar que no referido ano ocorreu a copa do mundo de futebol, no Brasil, o que pode ter contribuído para o grande volume de turistas. Em relação aos Portos, o anuário aponta o desembarque de cerca de 400.169 turistas no Píer Mauá.

Considerando as atividades turísticas que apresentam alguma relação com o espaço marítimo, destacam-se no município do Rio de Janeiro (RJ):

- Ilhas Cagarras - arquipélago com sete ilhas e rochedos localizados a cerca de cinco quilômetros do litoral (praia de Ipanema);
- Forte Militares – unidades militares localizadas ao longo da costa e apesar de terem variadas limitações e restrições de acesso são abertas a passeios e visitação;
- Ilhas na Baía da Guanabara – onde se destaca a Ilha de Paqueta;
- Prática de iatismo - deve-se registrar ainda a importância do iatismo na região, com maior destaque na enseada de Botafogo. Os principais empreendimentos náuticos no Polo são: Marina da Glória; Iate Clube do Rio de Janeiro; Rio Yacht Clube; Iate Clube Jardim Guanabara;
- Praias – nos bairros litorâneos do município destacam-se as praias, principalmente em bairros da zona sul e zona oeste da cidade.

C) Caracterização das Comunidades e Atividades Pesqueiras Artesanais

➤ Identificação das Comunidades Pesqueiras Artesanais

Localidades Pesqueiras

Em todo o município, os estudos supramencionados indicam a existência de 35 locais de desembarque de pescados, distribuídos em nove localidades pesqueiras artesanais (Ilha do Governador, Ramos, Caju, Zona Sul, Zona Oeste, Barra de Guaratiba, Mangues de Guaratiba, Pedra de Guaratiba e Sepetiba).

De um modo geral, as localidades pesqueiras apresentam maior presença levando-se em conta os ambientes mais propícios para a pesca artesanal assim como os adensamentos populacionais. Neste sentido, destacam-se as localidades situadas em áreas marinhas protegidas, como as da Baía de Guanabara e da Baía de Sepetiba, seguida das lagoas e do litoral oceânico do município.

Em particular na Baía de Guanabara, verifica-se que as comunidades pesqueiras tradicionais estão, em geral, situadas em áreas com significativos índices de violência, em razão, principalmente, da expansão urbana desordenada e do processo de industrialização em seu entorno.

Pode-se observar que as localidades pesqueiras do município do Rio de Janeiro (RJ), onde existem pescadores artesanais com possibilidade de ter algum tipo de interface com embarcações de apoio à atividade de perfuração no Bloco Pau-Brasil, são aquelas situadas no interior da Baía de Guanabara (Ilha do Governador, Ramos e Caju) ou próximas à sua barra (Zona Sul - apenas Copacabana/Posto 6), em razão das suas áreas de atuação para a pesca.

De acordo com os estudos referenciados, os pescadores dessas localidades atuam, tanto no interior da Baía de Guanabara, quanto na região costeira sobre a plataforma continental até 100 metros de profundidade, principalmente entre a barra da Baía de Guanabara e a Baía de Sepetiba.

No trecho costeiro entre a barra da baía, até 100m de profundidade em direção aos blocos, na rota de navegação em direção à base marítima em Niterói (RJ), poderão ocorrer interfaces entre as embarcações pesqueiras artesanais destas localidades, com embarcações de apoio à perfuração. Por esta razão, as quatro localidades, que abrangem 18 locais de desembarques de pescados na cidade do Rio de Janeiro, são consideradas relevantes e merecem destaque no contexto municipal para o presente diagnóstico.

Organização Social

A compilação de dados do Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP) apresentada no estudo de ExxonMobil/Witt O'Brien's (2019), tendo como base os estudos de Petrobras/Fiperj (2015); Telefônica/Ecology (2016) e Equinor/Aecom (2018), além dos dados do SisRGP, apontam que o quantitativo de pescadores artesanais no município do Rio de Janeiro, passou de 1.405 em 2012 para 4.900 em 2014, reduzindo em 2017, para 3.489 pescadores ativos.

Os pescadores artesanais estão organizados em colônias, associações e cooperativas de pesca. Em todo o município foram identificadas 19 entidades representativas desta classe, dentre as quais: seis colônias, nove associações de pescadores, duas cooperativas de pesca e duas associações de moradores ligadas à pesca artesanal. Vale observar que este município se destaca pelo grande número de colônias de pescadores, em relação aos demais municípios da Área de Estudo, conforme apontado por ExxonMobil/Witt O'Brien's (2019; 2020).

Com relevância para o presente diagnóstico, destacam-se as colônias, associações e cooperativas de pesca voltadas para as localidades pesqueiras da Ilha do Governador, Ramos e Caju, no interior da Baía de Guanabara, e de Copacabana, que, conforme anteriormente apontado, abrigam pescadores artesanais que poderão ter alguma interface com a atividade de perfuração no Bloco Pau-Brasil.

Tabela II.5.3 - 9: Entidades representativas dos pescadores de Quissamã (RJ)

| Localidade | Entidade Representativa dos Pescadores | Número de Pescadores Associados |
|--------------------|---|---------------------------------|
| Ilha do Governador | Colônia de Pescadores Z-10 da Ilha do Governador | 1.600 |
| | Associação dos Pescadores da Praia dos Bancários | 50 |
| Ramos | Colônia de Pescadores Z-11 de Ramos | 1.000 |
| | Cooperativa de Pescadores Marcílio Dias | - |
| Caju | Colônia de Pescadores Z-12 do Caju | 200 |
| | Cooperativa Mista dos Pescadores da Colônia Caju (Coopcaju) | 45 |
| Copacabana | Colônia de Pescadores Z-13 de Copacabana | 250 |

As colônias Z-10, Z-11, Z-12 e Z-13 são filiadas à Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ) e são as entidades representativas dos pescadores artesanais das localidades de interesse ao presente diagnóstico, enquanto a Associação dos Pescadores da Praia dos Bancários é filiada à Federação das Associações dos Pescadores Artesanais do Rio de Janeiro (FAPESCA). Essas duas federações disputam a representatividade dos pescadores no estado. A atuação dessas colônias se dá, principalmente, no auxílio aos pescadores com questões como o seguro-defeso, registro geral da pesca e aposentadoria e, também, com a comercialização do pescado.

Conforme apresentado em PETROBRAS/CTA (2019), a Colônia Z-12 do Caju mantém a Cooperativa Mista dos Pescadores da Colônia Caju (COOPCAJU), que administra os recursos provenientes do aluguel de uma área da colônia.

➤ **Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal**

Frotas Pesqueiras Artesanais, Petrechos de Pesca e Recursos Capturados

Nos estudos elaborados por STATOIL/AECOM (2017) e EQUINOR/AECOM (2018), o total de embarcações pesqueiras artesanais levantado no município do Rio de Janeiro (RJ) foi de 1.236 embarcações, com tamanhos variando entre 5,0 e 14 metros de comprimento. As embarcações do tipo “boca aberta” e sem casaria foram predominantes no município, representando mais de 70% da frota total do município.

Os principais recursos pesqueiros capturados por pescadores do município do Rio de Janeiro foram a tainha e a corvina. Além dessas, também se destacaram as capturas de caranguejo-uçá, bonito-cachorro, sardinha, badejo, baiacu, bagre, cação, camarão cinza, camarão VG, camarão branco e camarão ferro (rosa), caratinga, cavala, cocoroca, dourado, espada, garoupa, lanceta, linguado, maria mole, namorado, olhete, olho de cão, pampo, papa-terra, parati, pargo, pescada amarela, pescadinha, piraúna, robalo, sargo, savelha, serra, ubarana e xerelete (STATOIL/AECOM, 2017; EQUINOR/AECOM, 2018; EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S, 2020).

Dentre os 15 principais petrechos de pesca utilizados pelos pescadores artesanais do município do Rio de Janeiro (RJ), destacam-se as redes de emalhe (em especial o caceio que opera à deriva das correntes marítimas), o cerco fixo (curral) e o cerco traineira. Esses aparelhos de pesca representaram mais de 80% de toda biomassa capturada entre 2017 e 2022. Já as armadilhas de caranguejo, coleta manual, arrasto simples, puçá, espinhéis diversos, linhas diversas, petrechos múltiplos e tarrafa, representaram entre 10 e 20% da biomassa neste mesmo período (PETROBRAS, 2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2020c; 2020g; 2020k; 2021d; 2022a; 2022d; 2022h).

Na **Tabela II.5.3 - 10**, a seguir, são sintetizadas as principais características das frotas pesqueiras artesanais de Rio de Janeiro (RJ). São também apresentados os petrechos de pesca utilizados bem como os principais recursos pesqueiros capturados por pescadores deste município.

Tabela II.5.3 - 10: Características das embarcações pesqueiras artesanais do município de Rio de Janeiro (RJ), petrechos utilizados e recursos capturados. Fonte: PETROBRAS, 2013; BONFIM et al. (2017); ExxonMobil/Witt O'Brien's (2019); Petrobras/Elementus (2020).

| Localidade | Número de Embarcações | Tipo | Comprimento (metros) | Material de Construção | Petrechos de Pesca | Espécies Capturadas |
|--|-----------------------|--|----------------------|------------------------|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Ilha do Governador (Z-10) Ramos (Z11) Caju (Z12) Zona Sul (Copacabana - Z-13) | 1.236 | <ul style="list-style-type: none"> Barco de boca aberta sem casaria Barco de boca aberta com casaria Barco com convés e casaria | 5,0 a 14,0 | Madeira e fibra | <ul style="list-style-type: none"> Arrasto Arrasto com porta Emalhe Cerco traineira/Laça Espinhel; Linha de mão; Cerco (calão); Mergulho | Corvina, badejo, espada, pescadinha, pampo, anchova, bonito listrado, peroá, tainha, parati, espada, xerelete, robalo, camarão |

Áreas de Atuação das Frotas Pesqueiras Artesanais do Município

Em diferentes estudos, foi levantado que a frota pesqueira artesanal do município do Rio de Janeiro (RJ), atua tanto no ambiente marinho quanto no interior da Baía de Guanabara. O extrativismo voltado à coleta de caranguejos e mexilhões ocorre principalmente nas áreas de mangue e nos costões rochosos no interior da baía. Nas regiões fora da baía, também ocorre a coleta de mexilhões nos costões rochosos e a captura de peixes, bem como de camarões (PETROBRAS/FIPERJ, 2015; TELEFÔNICA/ECOLOGY, 2016; PETROBRAS, 2018a; 2018b; 2019a, 2019b, 2020c, 2021d, 2021f; EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S, 2019; PETROBRAS/CTA, 2019; EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S, 2020).

Os autores apontam que as áreas de concentração dos pescadores artesanais do Rio de Janeiro (RJ) se encontram, predominantemente, no interior da Baía de Guanabara, em especial em relação aos pescadores provenientes das localidades pesqueiras da Ilha do Governador, Ramos e Caju. Na Quinta do Caju predomina a pesca de arrasto com portas e o cerco traineira.

Conforme apontado por Telefônica/Ecology (2016) em processo de licenciamento ambiental de atividade de instalação de cabos de fibras ópticas, a pesca do camarão não é mais realizada nas redondezas do Caju, em virtude das condições ambientais deterioradas do canal do Fundão. O fundo da Baía de Guanabara passou a ser a área mais procurada pelos pescadores artesanais dessa localidade, principalmente nas coroas e próximo ao boqueirão e à ilha de Paquetá (EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S, 2019). Também é verificada nos estudos referenciados que a área de concentração dos pescadores artesanais, em especial aqueles provenientes da localidade Zona Sul, abrange também toda a região costeiro-marinha do município, desde a costa do município de Maricá (RJ) até a Baía de Sepetiba, em profundidades inferiores à 50 metros.

A abrangência total das áreas de atuação dos pescadores artesanais do Rio de Janeiro (RJ), de acordo com as fontes consultadas, se estende desde o litoral do município de Maricá (RJ), até a costa do município de Paraty (RJ), incluindo trechos da Baía de Ilha Grande. Ao longo de toda esta área, é apontada a atuação da frota artesanal operando sobre a plataforma continental, até cerca de 100 metros de profundidade.

Verifica-se nos estudos disponíveis, que na região marinha situada fora da Baía de Guanabara, a concentração da frota pesqueira artesanal ocorre ao longo da costa do próprio município, até a Baía de Sepetiba. Verifica-se, também, que no trecho da rota de navegação dos barcos de apoio entre a barra da Baía de Guanabara e a isóbata de 100 metros de profundidade em direção ao Bloco Pau-Brasil, poderão ocorrer sobreposições com áreas de pesca artesanal do município do Rio de Janeiro (RJ).

A distribuição espacial das capturas provenientes das frotas artesanais do município do Rio de Janeiro (RJ) é representada na **Figura II.5.3 - 15**, a seguir.

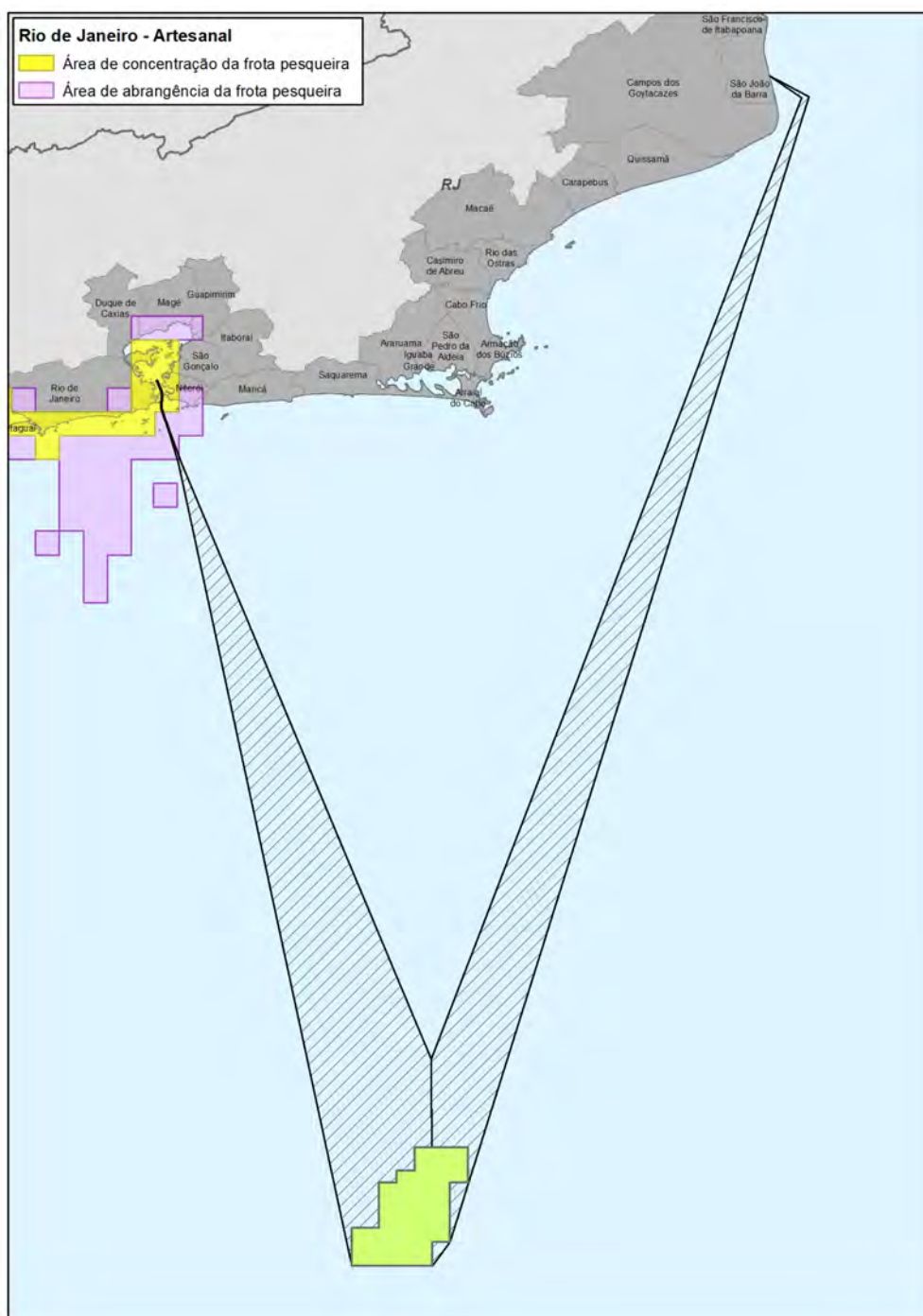


Figura II.5.3 - 15: Distribuição espacial das áreas de atuação dos pescadores artesanais do município do Rio de Janeiro (RJ). Fonte: Petrobras (2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2020c; 2020g; 2020k; 2021d; 2022a; 2022d; 2022h).

Conforme destacado no **Capítulo II.4 – Área de Estudo** e, tendo também como base os estudos elaborados por Petrobras/CTA (2019) e ExxonMobil/Witt O'Brien's (2019; 2020), verifica-se que apenas as frotas pesqueiras artesanais provenientes das localidades Ilha do Governador, Ramos e Zona Sul (Copacabana) podem vir a ter alguma interface com as embarcações de apoio à perfuração no Bloco Pau-Brasil, em razão da rota de navegação entre os blocos e as duas bases portuárias localizadas na Baía de Guanabara.

D) Identificação de Povos e Comunidades Tradicionais Costeiras

Comunidades Remanescentes de Quilombos

Segundo dados do INCRA/Fundação Cultural Palmares (acessado em novembro de 2023), no município do Rio de Janeiro (RJ) existem as seguintes comunidades quilombolas:

- Sacopã – Localizada no bairro da Fonte da Saudade. Não foi encontrado registro de ocupação no litoral ou atividade pesqueira/extrativista desta comunidade;
- Pedra do Sal – Localizado no bairro da Saúde, apesar de próximo ao mar não tem acesso ou uso específico no litoral ou no mar;
- Cafundá Astrogilda – Localizada no bairro de Vargem Grande, no maciço da Pedra Branca, não há registro de uso do litoral (está há cerca de 8,5 quilômetros) ou o mar;
- Camorim Maçoço da Pedra Branca - Localizada no bairro de Vargem Grande, no maciço da Pedra Branca, não há registro de uso do litoral ou o mar;
- Dona Bilina – A comunidade também está localizada no maciço da Pedra Branca e sua população vive da produção rural praticada no local⁴. Não foi possível identificar a localização dessa comunidade.
- Pedra Bonita – A comunidade está localizada no bairro do Alto da Boa Vista e tem origem em grupos abolicionistas (incluindo ex-escravos e indígenas) que ocuparam o local em 1860 e passaram produzir hortaliças, frutas e flores ornamentais. Atualmente a comunidade comporta 50 pessoas, organizadas na Associação da População Tradicional e Quilombola da Pedra Bonita.

Entende-se que nenhuma das comunidades desenvolve relações econômicas ou simbólicas com o espaço marítimo e ecossistemas costeiros.

Terras indígenas

Segundo dados da FUNAI, não foram identificadas terras indígenas certificadas por esta fundação no município do Rio de Janeiro (RJ).

⁴ <http://antigorioprata.blogspot.com/2017/04/historico-da-comunidade-remanescente-de.html>. Acesso em maio de 2023.

E) Caracterização da Atividade Pesca Industrial

Conforme apresentado por ExxonMobil/Witt O'Brien's (2019; 2020), apesar de inúmeros estudos registrarem a atuação, na costa do estado do Rio de Janeiro, de embarcações pesqueiras industriais e de armadores de pesca, estudos recentes elaborados por Petrobras/Fiperj (2015), Petrobras/Habtec-Mott Macdonald (2015), Petrobras/Mineral (2017), Statoil/Aecom (2017), Equinor/Aecom (2018), Petrobras 2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2020c; 2020g; 2020k; 2021d; 2022a; 2022d; 2022h) e Petrobras/CTA (2020), não identificam a existência de uma frota pesqueira industrial própria do município.

No entanto, é importante destacar que os conflitos entre essa categoria e os pescadores artesanais que atuam, tanto na Baía de Guanabara, quanto na região costeira do município, são frequentemente apontados e, em geral, são decorrentes do uso e ocupação dos espaços marinhos. Esses conflitos são mais acentuados no interior da Baía de Guanabara, em virtude da maior concentração de embarcações pesqueiras de pequeno porte, estritamente artesanais, que disputam as reduzidas áreas de pesca com frotas industriais e de armadores de outros municípios voltadas para o cerco traineiro da sardinha e para o arrasto de camarão (CHAVES, 2011, *apud* EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S, 2019).

Na região costeira do município, os conflitos entre essas frotas pesqueiras também ocorrem, incluindo-se, neste caso, as embarcações industriais e de armadores voltadas para as capturas com redes de emalhe e de cerco traineira.

F) Grupos de Interesse

No município de Rio de Janeiro (RJ) foram identificados os seguintes grupos de interesse:

- Governo do Estado do Rio de Janeiro;
- Secretaria Estadual do Ambiente e Sustentabilidade;
- Secretaria Estadual de Energia e Economia do Mar;
- Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento;
- Secretaria Estadual de Turismo;
- Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro;
- Colônia de Pescadores Z-12 do Caju;
- Colônia de Pescadores Z-13 de Copacabana;
- Colônia de Pescadores Z-11 de Ramos;
- Colônia de Pescadores Z-10 da Ilha do Governador;
- Cooperativa de Pescadores de Marcílio Dias Ltda. – MARCOOP;

- Associação Livre dos Pescadores da Quinta do Caju – ALPQC;
- Cooperativa Mista dos Pescadores da Colônia do Caju LTDA – COOPESCAJU;
- Associação dos Pescadores da Praia dos Bancários;
- Capitania dos Portos do Rio de Janeiro;
- Governo do Estado do Rio de Janeiro;
- Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro;
- Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro;
- Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Abastecimento e Pesca do Rio de Janeiro;
- Secretaria de Estado de Turismo do Rio de Janeiro;
- Federação da Agricultura, Pecuária e Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FAERJ
- SEBRAE;
- Federação das Associações dos Pescadores Artesanais do Estado Rio de Janeiro – FAPESCA;
- Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro – FEPERJ;
- Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ.

II.5.3.6. Síntese dos Principais Aspectos Socioeconômicos Analisados

Em função das características da atividade de perfuração marítima em águas ultra profundas (2.230 e 2.462 m na Área de Interesse para a Perfuração) e distantes da costa (mínimo de 305 km – poço mais próximo à costa), as informações de referências apresentadas neste diagnóstico socioeconômico se concentraram, principalmente, na compreensão da atividade pesqueira, com destaque para a pesca artesanal realizada nos municípios contemplados, sendo também observadas as principais características das frotas pesqueiras industriais e de armadores de pesca com possíveis interfaces com a atividade. A seguir é apresentada uma síntese das principais informações levantadas para a elaboração do presente diagnóstico.

Em termos de distribuição espacial, nota-se que todos os municípios têm a maior parcela de suas populações nas áreas urbanas. Os municípios do Rio de Janeiro e Niterói não apresentam populações rurais e nos demais municípios destaca-se um processo de crescente concentração urbana.

Em relação aos aspectos econômicos, nota-se que os municípios com menor população apresentam o poder público como principal empregador, já nos municípios de maior população o setor que mais emprega é o de serviços, com destaque para o comércio.

O turismo nos municípios contemplados tem como principal base os atrativos naturais, notadamente as praias.

No que se refere às atividades pesqueiras, verifica-se que as embarcações pesqueiras artesanais dos municípios considerados são, em sua maioria, do tipo “boca aberta” e sem casaria, construídas em madeira e com comprimento variando entre 4,0 e 12,0 metros. Os petrechos de pesca mais utilizados por esses pescadores artesanais na região costeira, são as redes de emalhe (em especial as redes que operam à deriva das correntes marítimas), o cerco traineira e o arrasto de fundo. A sardinha (verdadeira, laje e boca-torta), a corvina, a tainha e os camarões, destacam-se como importantes recursos pesqueiros capturados.

As informações levantadas permitiram verificar que a pesca artesanal na área estudada, está concentrada no trecho costeiro sobre a plataforma continental, abrangendo desde a Ilha Grande até a divisa entre os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Essa frota artesanal atua, predominantemente em águas rasas, costeiras, com até 75 metros de profundidade, podendo em alguns trechos, alcançar profundidades de até 200 metros.

As informações apresentadas neste diagnóstico relativas às características das frotas pesqueiras artesanais e das áreas de pesca do município de São João da Barra (RJ) apontam que apesar de poder ocorrer interfaces entre as frotas pesqueiras artesanais desse município com as embarcações de apoio à perfuração, essas possíveis interfaces ocorrerão apenas no trecho da rota de navegação entre o Bloco Pau-Brasil e a base marítima situada no Porto do Açú, e serão pouco significativas, visto que se darão com uma pequena parcela dessas frotas artesanais. Adicionalmente, as possíveis interfaces dos pescadores deste município poderão ocorrer em áreas próximas ao acesso a este porto, em região onde a navegação se dá de forma organizada e seguindo as normas da Marinha Brasileira.

No caso da localidade pesqueira do Caju, no município do Rio de Janeiro (RJ), e das localidades pesqueiras de Ponta da Areia, Centro de Niterói, e Jurujuba, no município de Niterói (RJ), elas não terão possibilidade de vir a ter qualquer tipo de interface com a atividade de perfuração, seja na área do Bloco Pau-Brasil, seja na rota de navegação das embarcações de apoio até as bases marítimas localizadas na Baía de Guanabara e/ou em São João da Barra (RJ). Esta inferência decorre do fato de os pescadores artesanais dessas localidades atuarem, predominantemente, no interior da Baía de Guanabara.

Já para as localidades pesqueiras da Ilha do Governador, Ramos e Copacabana, no município do Rio de Janeiro (RJ); para as localidades pesqueiras da Ilha da Conceição, Ilha do Caju e Região Oceânica de Niterói (Itaipu e Piratininga), no município de Niterói (RJ), bem como para as localidades de Farol de São Tomé, no município de Campos dos Goytacazes (RJ) e de Barra do Furado, no município de Quissamã (RJ), foi possível verificar que poderão ocorrer interfaces entre os pescadores artesanais e as embarcações de apoio à perfuração. Essas interfaces poderão se dar em trechos das rotas de navegação dessas embarcações entre o bloco e as três bases marítimas previstas, em áreas com atuação expressiva das frotas artesanais desses municípios.

No que se refere às atividades de pesca industrial e de embarcações de armadores de pesca, com base nos estudos analisados, foi possível verificar que as frotas pesqueiras provenientes dos municípios de Navegantes, Itajaí e Porto Belo, em Santa Catarina, Ubatuba, em São Paulo, assim como as provenientes de São Gonçalo, Niterói, Cabo Frio, Macaé e São João da Barra, no Rio de Janeiro, e de Itapemirim, no Espírito Santo, poderão ter alguma interface com os barcos de apoio à atividade de perfuração. No entanto, verificou-se que essas possíveis interfaces serão inexpressivas em relação às áreas de concentração dessas frotas, e poderão ocorrer tanto na área do Bloco Pau-Brasil, com embarcações que operam com vara e isca viva, linhas diversas e espinhéis, quanto nas áreas previstas como rotas de navegação das embarcações de apoio entre a área do bloco e as bases de suporte marítimo localizadas na Baía de Guanabara e/ou em São João da Barra (RJ).

Considerando as populações tradicionais, não há registro de populações indígenas nos municípios. No entanto existem comunidades remanescentes de quilombo reconhecidas em quatro dos cinco municípios estudados. Observa-se que o município de Campos dos Goytacazes (RJ) apresenta o maior número de comunidades (sete) e o Rio de Janeiro (RJ) o segundo maior (cinco comunidades).

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.

EQUINOR/WITT O'BRIEN'S, 2020. **Estudo de Impacto Ambiental Atividade de Produção do Campo de Bacalhau, Bacia de Santos.** Revisão 02. Julho de 2020.

EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S. 2019. **Estudo de Impacto Ambiental Atividade de Perfuração nos Blocos BM-C-753, BM-C-789, BM-S-536, BM-S-647 e Titã, Bacias de Campos e Santos.** Revisão 00. Rio de Janeiro, outubro de 2019.

EXXONMOBIL/WITT O'BRIEN'S. 2020. **Estudo de Impacto Ambiental - Atividade de Perfuração nos Blocos SEAL-M-351, SEAL-M-428, SEAL-M-430, SEAL-M-501, SEAL-M-503 e SEAL-M-573, Bacia de Sergipe-Alagoas.** Revisão 00. Rio de Janeiro, março de 2020.

FICAGNA, AC e COSTA, VC. 2013. **Análise do Impacto Ambiental em Áreas de Potencial Turístico na Zona Costeira do Município de São João da Barra.** OLAM – Ciência & Tecnologia. Ano XIII, v. 1, n. 1, janeiro/junho, 2013, p. 204. 2013 Rio Claro / SP.

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

KAROON/WITT O'BRIEN'S. 2021. **Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Perfuração Marítima na Acumulação de Patola, Bloco BM-S-40, Bacia de Santos.** Revisão 00, maio de 2021.

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. 2020c. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro - PMAP-RJ. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL** – Julho a Dezembro de 2019. FIPERJ/FUNDEPAG. Revisão 00, maio de 2020.

PETROBRAS. 2020g. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro - PMAP-RJ. RELATÓRIO TÉCNICO CONSOLIDADO FINAL** - Volume 1 – 2018 a 2019 – Outubro de 2020. FIPERJ /FUNDEPAG. Revisão 00, outubro de 2020.

PETROBRAS. 2020k. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro - PMAP-RJ. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL** – Janeiro a Junho de 2020. FIPERJ/FUNDEPAG. Revisão 00, dezembro de 2020.

PETROBRAS. 2021d. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro - PMAP-RJ. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL** – Julho a dezembro de 2020. FIPERJ/FUNDEPAG. Revisão 00, agosto de 2021..

PETROBRAS. 2022a. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro - PMAP-RJ. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL** – Janeiro a Junho de 2021. FIPERJ/FUNDEPAG. Revisão 00, janeiro de 2022..

PETROBRAS. 2022d. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro - PMAP-RJ. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL** – Julho a dezembro de 2021. FIPERJ/FUNDEPAG. Revisão 00, maio de 2022.

PETROBRAS. 2022h. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro - PMAP-RJ. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL** – Janeiro a Junho de 2022. FIPERJ/FUNDEPAG. Revisão 00, novembro de 2022.

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/ELEMENTUS. 2020. **Estudo de Impacto Ambiental – Desenvolvimento Integrado do Parque das Baleias, Bacia de Campos.** Revisão 00, fevereiro de 2020.

PETROBRAS/FIPERJ. 2015. **Projeto de Caracterização da Pesca e Aquicultura da Bacia de Santos** Relatório Final. Rio de Janeiro: 2015.

PETROBRAS/HABTEC MOTT MCDONALD. 2014. **Estudo de Impacto Ambiental- Gasoduto Rota 3.** Revisão 01. Rio de Janeiro: 2014.

PETROBRAS/INSTITUTO DE PESCA. 2015. **Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira e Aquícola nos Municípios do Litoral dos Estados de São Paulo e Paraná – PCSPA.** Relatório Final. Paraná: 2015.

RAMALHO, RS. 2007. **Potencialidades turísticas de Campos dos Goytacazes.** Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego. v. 1 n. 1. jan./ jun. 2007. Rio de Janeiro 2007.

SEBRAE. 2012. **Investimentos no Rio de Janeiro e seus Efeitos sobre as Pequenas e Médias Empresas.** Rio de Janeiro. 2012.

SECRETARIA ESTADUAL DE TURISMO – SETUR. 2014. **Anuário Estatístico do Turismo.** Rio de Janeiro. 2014.

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.

SHELL/AECOM. 2018. **Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Desenvolvimento da Produção na Área dos Blocos BM-S-54 e Sul do Gato do Mato, Bacia de Santos.** Revisão 00, 2021.

SHELL/AECOM. 2021. **Estudo Ambiental de Perfuração Atividade de Perfuração no Bloco BM-S-54, Bacia de Santos** Revisão 00, 2021.

SOARES. CS. 2009. **Qualidade de Vida – Realidades e Conflitos do Turismo na Paisagem Litorânea: O Caso de Saquarema – RJ.** Tese de Doutorado. Unicamp. Campinas. 2009.

STATOIL/AECOM. 2017. **Estudo Ambiental de Perfuração da Atividade de Perfuração Exploratória no Bloco BM-S-8, Bacia de Santos.** Rio de Janeiro: 2017.

STATOIL/AECOM. 2018. **Estudo Ambiental de Perfuração da Atividade de Perfuração na Área Norte de Carcará, Bacia de Santos.** Revisão 00. Rio de Janeiro: Abril de 2018.

II.5.4. Síntese da Qualidade Ambiental

A atividade de perfuração marítima no Bloco Pau-Brasil, localizado Bacia de Santos, situa-se a uma distância mínima de cerca de 285 km do município de Arraial do Cabo/RJ. A área total do Bloco Pau-Brasil é de 1.183,68 km² e se encontra entre as profundidades aproximadas de 2.230 e 2.560 metros.

Área de Estudo da atividade considerando os meios físico e biótico, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Termo de Referência (TR) SEI/IBAMA Nº 8947550, contempla: a área do Bloco Pau-Brasil; as áreas utilizadas pelas embarcações e aeronaves que darão suporte à operação (rotas, manobras, fundeios etc.), a zona costeira dos municípios que sediam as bases de apoio operacional e logístico (apoio marítimo) – São João da Barra/RJ (Complexo Portuário do Açú), Niterói/RJ (Nitshore) e Rio de Janeiro/RJ (Wilson Sons – Caju), e, no que se refere à avifauna, o município passível de abrigar a base de apoio aéreo - Rio de Janeiro/RJ (Aeroporto de Jacarepaguá - Roberto Marinho). Adicionalmente, são consideradas como integrantes da Área de Estudo, as áreas passíveis de serem atingidas por um eventual vazamento de óleo, com probabilidade $\geq 30\%$ e/ou tempo de toque ≤ 5 dias.

O presente capítulo aborda, de modo sintético e integrado, as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade brasileira presentes na Área de Estudo, bem como as unidades de conservação, principais ecossistemas e comunidades biológicas

- **Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira**

De acordo com o mapeamento das *Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira*, realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2007, 12 áreas prioritárias para a conservação das zonas marinhas e costeiras estão presentes na Área de Estudo.

Dentro do contexto das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade brasileira (MMA, 2007), o Bloco Pau-Brasil 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, foram observadas outras áreas prioritárias para a conservação das zonas marinhas e costeiras dentro da Área de Estudo. Suas características ecológicas e biológicas relevantes são descritas na **Tabela II.5.4 - 1**.

Tabela II.5.4 - 1: Áreas prioritárias para a conservação identificadas na Área de Estudo.

| # | Área Prioritária | Área | Importância | Prioridade | Características |
|---|---|---------------------------|-----------------------------|-------------------|--|
| 1 | Zm041 (ZEE externa) | 182.273 km ² | Alta | Muito Alta | Área importante de distribuição e altas taxas de captura de albatrozes, petréis (juvenis de <i>Thalassarche melanophris</i> e <i>Procellaria conspicillata</i> , entre outras espécies que utilizam a área para alimentação) e tartarugas (<i>Caretta caretta</i> e <i>Dermochelys coriacea</i>). Presença de grandes espécies pelágicas migratórias (atuns, espadartes - <i>Xiphias gladius</i> , <i>Prionace glauca</i> - Tubarão azul (<i>Prionace glauca</i>), <i>Sphyrna</i> , <i>Alopias superciliosus</i> , <i>A. vulpinus</i> , <i>Cachahinus</i> spp, e outros grandes tubarões, agulhões). Na região de fundo não há conhecimento sobre as espécies demersais ocorrentes. |
| 2 | Zm045 (Terraço de Rio Grande) | 91.346,1 km ² | Extremamente Alta | Extremamente Alta | Área de alta concentração e agregação de camarão de profundidade, de <i>Illex argentinus</i> (lula), tubarão martelo (<i>Sphyrna lewini</i>), altas taxas de captura incidental de <i>Caretta caretta</i> e <i>Dermochelids coriacea</i> . 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 <i>Thalassarche melanophris</i> (Albatroz-de-sobrancelha-negra) e de diversas espécies de albatrozes e petréis, especialmente a Pardela-de-óculos (<i>Procellaria conspicillata</i>), criticamente ameaçada. Área com ocorrência de hot vains (fraturas com jorro de águas quentes sulfurosas, com fauna específica adaptada). Área importante para cherne-poveiro (<i>Polyprion americanus</i>). |
| 3 | Zm046 (Plataforma externa sul-fluminense e paulista) | 117.775,5 km ² | Muito Alta | Extremamente Alta | Ocorrência de ressurgência, meandros e vórtices. Afluência de ACAS. Ocorrência de baleia de Bryde (<i>Balaenoptera brydei</i> e <i>B. edeni</i>). Ocorrência de agregações não-reprodutivas de <i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i> e <i>Dermochelys coriacea</i> . Pesca intensa e diversificada - sardinha e demersais. |
| 4 | Zm047 (Águas ultra profundas do Rio de Janeiro) | 271.442,6 km ² | Insuficientemente conhecida | Alta | Áreas oceânicas. Ocorrência de cetáceos e aves relatadas a partir de observadores de bordo. OBS: estendendo até a ZEE. OBS2: a insuficiência do conhecimento refere-se especificamente ao bentos. |

Tabela II.5.4 - 1: Áreas prioritárias para a conservação identificadas na Área de Estudo.

| # | Área Prioritária | Área | Importância | Prioridade | Características |
|----|--|--------------------------|-------------------|-------------------|---|
| 5 | Zm048 (Plataforma externa norte-fluminense) | 17.746,0 km ² | Extremamente Alta | 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 Marataízes). Exploração de algas calcárias entre 10 e 40m. Laminarias entre 10 e 90m. Ocorrência de boto cinza (<i>Sotalia guianensis</i>). Rota de jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>). Ocorrência de <i>Steno bredanensis</i> . Ocorrência de <i>Tursiops truncatus</i> . Ocorrência de <i>Pontoporia blainvillei</i> . Atividade pesqueira diversificada e intensa, incluindo atuns e afins (bonito-listrado) e demersais. Área de agregação não-reprodutiva de <i>Dermochelys coriacea</i> . Ocorrência dos campos de produção de óleo e gás da Bacia de Campos. |
| 6 | MaZc713 (PE da Serra da Tiririca) | 23,0 km ² | Extremamente Alta | Extremamente Alta | Remanescentes de Mata Atlântica. |
| 7 | MaZc717 (UC Darcy Ribeiro) | 48,9 km ² | Muito Alta | Muito Alta | UC Municipal Darcy Ribeiro. |
| 8 | MaZc212 (Lagoa de Itaipu-morro das andorinhas) | 8,5 km ² | Muito Alta | Alta | Remanescentes florestal, conectividade com a UCs, restinga, sambaqui, espécie ameaçadas. |
| 9 | MaZc225 (Baía da Guanabara) | 295,9 km ² | Alta | Alta | Berçário de espécies marinhas, aves migratórias e botos. |
| 10 | MaZc206 (Ilhas costeiras da região metropolitana do RJ) | 103,9 km ² | Muito Alta | Muito Alta | Diversidade Marinha pouco conhecida, importantes como banco de espécies, substrato rochoso com sinais de deterioração (empobrecimento de fauna bentônica). |
| 11 | MaZc215 (Tampão da Floresta da Tijuca) | 43 km ² | Alta | Muito Alta | Espécies ameaçadas. |
| 12 | MaZc275 (Farol de São Tomé): | 399,4 km ² | Extremamente Alta | Alta | Restinga |
| 13 | MaZc282 (tartaruga marinha) | 4115,3 km ² | Muito Alta | Alta | Área de desova de tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>). Ocorrência boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>), toninha (<i>Pontoparia blainvillei</i>), espécies associadas a Foz do Rio Paraíba e plataforma continental interna. |

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

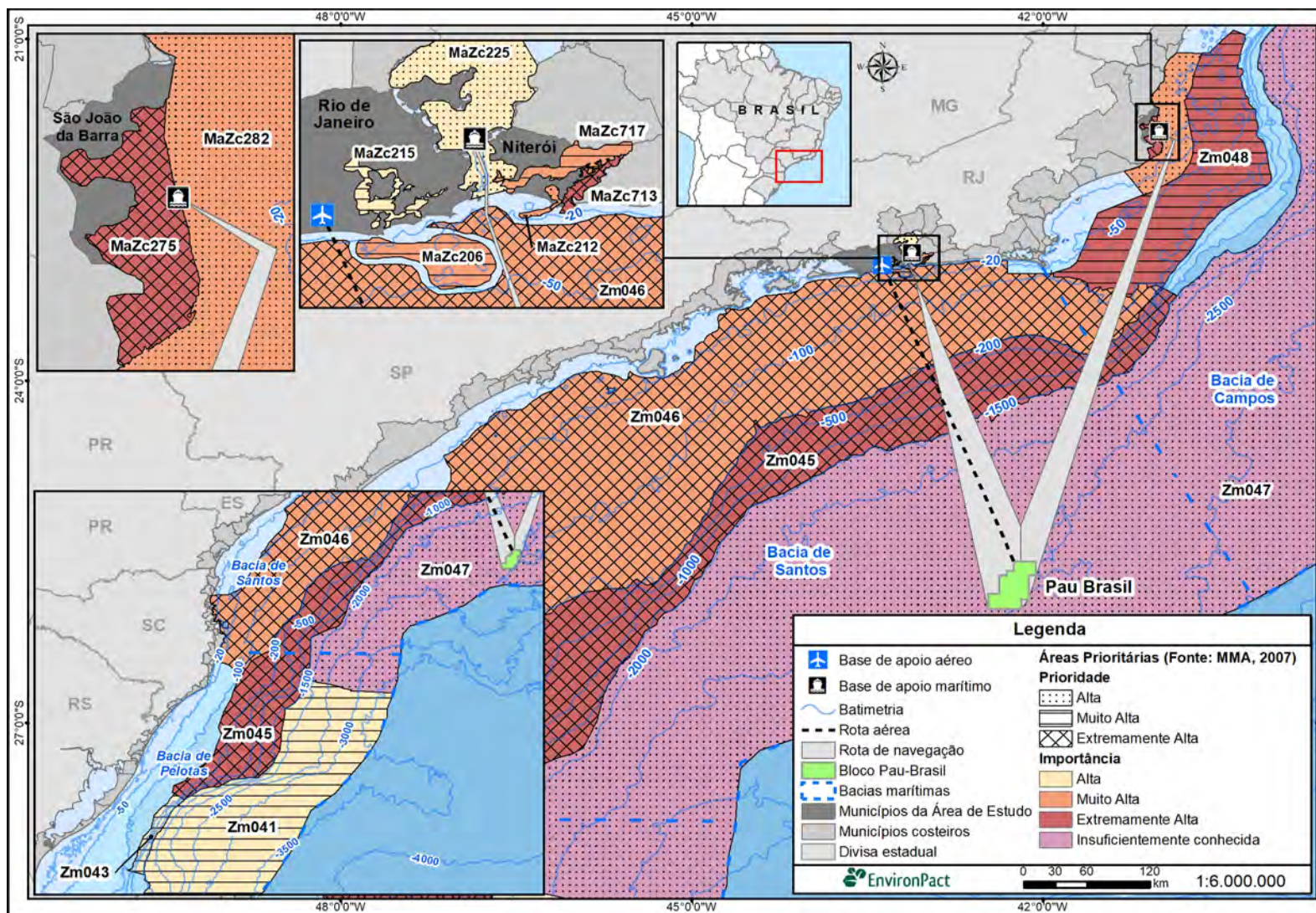


Figura II.5.4 - 1: Áreas prioritárias para a conservação das zonas marinhas e costeiras na Área de Estudo acordo com a primeira atualização do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007).

Em 2018, o Ministério do Meio Ambiente atualizou o documento de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade Brasileira, definindo e mapeando áreas prioritárias. Contudo, as fichas de cada área prioritária, com informações detalhadas, não foram disponibilizadas para consulta. Para a Área de Estudo, são encontradas 15 áreas prioritárias para a conservação, de acordo com MMA (2018).

A **Tabela II.5.4 - 2** e a **Figura II.5.4 - 2** apresentam informações sobre a importância, a prioridade e as ações recomendadas, para cada área prioritária identificada na Área de Estudo.

Tabela II.5.4 - 2: Áreas prioritárias para a conservação identificadas na Área de Estudo de acordo com o MMA, 2018.

| # | Área Prioritária | Importância | Prioridade | Ação Recomendada (Principal) |
|----|--|-----------------------------|-------------------|---|
| 1 | MA122 | Extremamente Alta | Extremamente Alta | - |
| 2 | ZCM-100 (Montes Submarinos Lineamento Cruzeiro do Sul) | Muito Alta | Extremamente Alta | Pesquisa |
| 3 | ZCM-101 (RJ 63) | Alta | Alta | Pesquisa |
| 4 | ZCM-102 (RJ 62) | Alta | Alta | Pesquisa |
| 5 | ZCM-103 (Talude Superior da Bacia de Santos) | Extremamente Alta | Extremamente Alta | Estudos de impacto sinérgico no licenciamento |
| 6 | ZCM-104 (Área principal de ressurgência costeira) | Extremamente Alta | Extremamente Alta | Pesquisa |
| 7 | ZCM-106 (Baía de Guanabara) | Extremamente Alta | Extremamente Alta | Redução de impacto de atividade degradante |
| 8 | ZCM-123 (Talude Norte) | Muito Alta | Muito Alta | Fiscalização e controle de atividades ilegais |
| 9 | ZCM-134 (Plataforma Sul) | Extremamente Alta | Extremamente Alta | Manejo de recursos |
| 10 | ZCM-135 (Talude Sul) | Muito Alta | Extremamente Alta | Fiscalização e controle de atividades ilegais |
| 11 | ZCM-136 (ZEE Externa Sul) | Alta | Alta | Fiscalização e controle de atividades ilegais |
| 12 | ZCM-137 (Área Insuficientemente Conhecida) | Insuficientemente conhecida | - | - |
| 13 | ZCM-93 (Praias de Desova de Caretta no RJ) | Extremamente Alta | Extremamente Alta | Recuperação de espécies |
| 14 | ZCM-94 (Nome não atribuído) | Extremamente Alta | Extremamente Alta | Turismo sustentável |
| 15 | ZCM-95 (Norte Fluminense) | Extremamente Alta | Muito Alta | Manejo de Recursos |

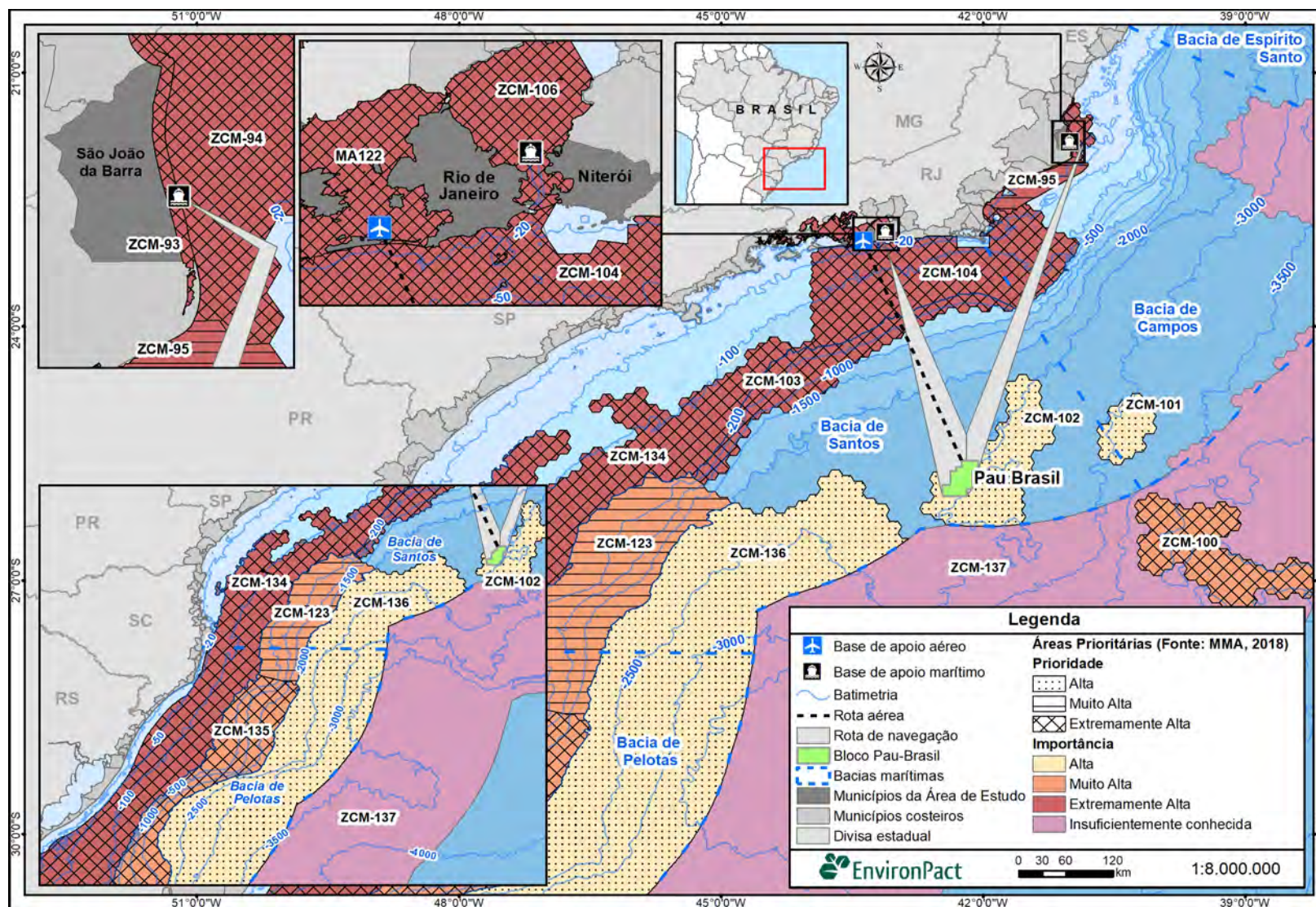


Figura II.5.4 - 2: Áreas prioritárias para a conservação das zonas marinhas e costeiras na Área de Estudo acordo com a segunda atualização do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018).

- **Unidades de Conservação (UCs)**

Na Área de Estudo, além das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade também é possível citar a presença de 22 Unidades de Conservação (UCs) para a proteção de ecossistemas e as comunidades biológicas da região (**Tabela II.5.4 - 3**).

Tabela II.5.4 - 3: Unidades de conservação identificadas na Área de Estudo.

| Nº no Mapa II.5.4 - 1 | UF | NOME | Nº no Mapa II.5.4 - 1 | UF | NOME |
|-----------------------|----|---|-----------------------|----|---|
| 1 | RJ | RPPN Fazenda Caruara | 12 | RJ | MN dos Morros do Pão de Açúcar e Urca |
| 2 | RJ | APA das Lagunas e Florestas | 13 | RJ | APA Paisagem Carioca |
| 3 | RJ | PNM de Niterói - PARNIT | 14 | RJ | PNM Paisagem Carioca |
| 4 | RJ | RESEX Marinha de Itaipu | 15 | RJ | APARU do Complexo Cotunduba-São João |
| 5 | RJ | APA do Morcego | 16 | RJ | MN das Ilhas Cagarras |
| 6 | RJ | PE da Serra da Tiririca | 17 | RJ | APA da Orla Marítima |
| 7 | RJ | ARIE Baía de Guanabara | 18 | RJ | APA das Pontas de Copacabana e Arpoador e seus Entornos |
| 8 | RJ | APARU do Jequiá | 19 | RJ | APA do Parque Zoobotânico de Marapendi |
| 9 | RJ | PNM Darke de Mattos | 20 | RJ | PNM de Marapendi |
| 10 | RJ | APA dos Morros do Leme, Urubu e Ilha de Cotunduba | 21 | RJ | PNM da Barra da Tijuca |
| 11 | RJ | APA dos Morros da Babilônia e São João | 22 | RJ | PNM Bosque da Barra |

Fonte: MMA, 2018, 2022a.

Categorias: APA – Área de Proteção Ambiental; APARU - Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana; ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico; MN – Monumento Natural; PE – Parque Estadual; PNM – Parque Natural Municipal; RESEX – Reserva Extrativista; RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

A seguir serão abordados os diferentes ecossistemas e as comunidades biológicas encontradas na Área de Estudo da atividade.

- **Ecossistemas costeiros**

Os ecossistemas costeiros existentes na Área de Estudo como estuários, costões rochosos, praias arenosas e restingas, foram identificados a partir do mapeamento dos Índices de Sensibilidade do Litoral (ISL) realizado pelo projeto Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar (MAREM), em 2016 e a partir de dados geográficos disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2021a).

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).

– Estuários

A atividade de perfuração no Bloco Pau-Brasil inclui bases de apoio marítimo nos municípios do Rio de Janeiro/RJ e/ou Niterói/RJ, localizados na Baía de Guanabara/RJ. A baía é considerada um estuário muito importante na região, com cerca de 380 km², englobando praticamente toda a Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro (ABREU *et al.*, 2016; MARANHO *et al.*, 2009; INEA, 2021). No entanto, este ecossistema encontra-se altamente impactado pelo desenvolvimento urbano (ABREU *et al.*, 2016; ALVES MARTINS *et al.*, 2018; CARVALHO & BAPTISTA NETO, 2016; GHERARDI & CABRAL, 2007; SOARES-GOMES *et al.*, 2016).

– Manguezais

Na região da Área de Estudo, a Baía de Guanabara abriga o maior remanescente de manguezal do Rio de Janeiro, protegido pela Área de Proteção Ambiental de Guapimirim (GHERARDI & CABRAL, 2007).

Em Niterói/RJ, as áreas de manguezal estão em processo de recuperação. O Projeto de Restauração Ecológica de Niterói (BNDES), tem como objetivo recuperar uma área de 65,30 ha de manguezal no entorno da Lagoa de Itaipu e Piratininga (PREFEITURA DE NITERÓI, 2021).

No Rio de Janeiro há presença de manguezais próximos às fozes de rio que desaguam na Baía de Sepetiba e na Lagoa de Marapendi (ICMBio/MMA, 2018b; POIAN, 2017; MAREM, 2016).

Adicionalmente, podem ser encontrados manguezais na foz do rio Paraíba do Sul, que deságua no município de São João da Barra/RJ (BERNINI & REZENDE, 2004, 2010, 2011; ICMBio/MMA, 2018b; KURTZ *et al.*, 2017; MINCARONE *et al.*, 2016).

– Costões rochosos e outros substratos consolidados

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 (**Figura II.5.4 - 3**) (ALVES *et al.*, 2004; BENCKE *et al.*, 2006; MACIEL, 1987 *apud* PETROBRAS/ICF, 2012; MAREM, 2016; RUBERT *et al.*, 2013).



Figura II.5.4 - 3: Concentração de espécies de aves na Ilha Redonda/RJ.
(Fonte: EnvironPact, 2016).

– Praia Arenosas

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 são consideradas áreas prioritárias de desova de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) entre os meses de setembro e março, com nascimento de filhotes até meados de abril (**Figura II.5.4 - 4**) (MAREM, 2016).



Figura II.5.4 - 4: Viveiro de tartarugas marinhas na Praia de Grussaí (São João da Barra/RJ). Foto: EnvironPact, 2013.

– Restinga

A Área de Estudo é caracterizada, ainda, pela presença do ecossistema de restinga, que são planícies arenosas localizadas em regiões adjacentes às praias e composta por uma rica vegetação (PEDERNEIRAS *et al.*, 2011). Dentre estas, destaca-se a vegetação de restinga do Complexo Lagunar Grussaí/Iquipari, localizado no município de São João da Barra/RJ (ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000).

Em Niterói/RJ, áreas de restinga presentes na Região Oceânica (praias de Itacoatiara, Camboinhas, Piratininga, Itaipu e Charitas) estão sendo restauradas no âmbito do Projeto de Restauração Ecológica de Niterói (BNDES), implementado pela Prefeitura com o objetivo de restaurar 203 ha de diferentes fitofisionomias da Mata Atlântica no município (PREFEITURA DE NITERÓI, 2021).

No município do Rio de Janeiro, destacam-se os remanescentes de restinga do Complexo lagunar da Baixada de Jacarepaguá, incluindo a Lagoa de Marapendi e a Lagoa de Jacarepaguá (DÍEZ & MONTEZUMA, 2021; POIAN, 2017).

- **Comunidades biológicas**

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.

Os grupos biológicos identificados na região do estudo foram separados nos seguintes itens: bancos de algas, corais e moluscos, recursos pesqueiros, mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e aves. Adicionalmente, as áreas importantes para fauna, como as áreas de concentração para alimentação e reprodução, também foram identificadas.

- **Bancos de algas e corais**

Com relação às comunidades de fundo, na região do estudo são encontrados bancos de algas calcárias (rodolitos), banco de algas pardas e bancos de corais (ARANTES *et al.*, 2009; CURBELO-FERNANDEZ *et al.*, 2017; CAVALCANTI *et al.*, 2017; MINCARONE *et al.*, 2016; CAVALCANTI, 2013). Apenas os bancos de corais são encontrados em águas profundas da bacia, estando os bancos de algas restritos às águas rasas (ARANTES *et al.*, 2009; CURBELO-FERNANDEZ *et al.*, 2017; CAVALCANTI *et al.*, 2017; DORE *et al.*, 2015; MINCARONE *et al.*, 2016; CAVALCANTI, 2013).

O grupo das algas calcárias é composto, predominantemente, por algas vermelhas da família Corallinaceae, com predomínio do gênero *Lithothamnium*, e por algas verdes, dos gêneros *Halimeda*, *Udotea* e *Penicillus* (CAVALCANTI, 2011). Podem ser encontradas sob a forma ramificada, maciça ou em concreções (rodolitos), em associação com algas foliares (foliose algae) e outros organismos incrustantes (DIAS, 2001).

Os bancos de rodolitos podem ser formados por uma ou mais espécies de algas além de conter outros organismos incrustantes, como briozoários, foraminíferos e gastrópodes, entre outros (HARVEY & WOELKERLING, 2007). Lavrado (2006) destacou que a infauna associada a depósitos calcários brasileiros é constituída principalmente por crustáceos, poliquetas,

moluscos e equinodermos, grupos taxonômicos comuns a outros habitats (como fundos de areia, costões rochosos e recifes de corais). Constituem, portanto, ambientes de alta biodiversidade e, conseqüentemente, de grande relevância ecológica (ANP/ECOLOGY, 2020; BAHIA *et al.*, 2010; AMADO-FILHO & PEREIRA-FILHO, 2012), abrigando, inclusive, recursos de importância econômica (FOSTER, 2001).

De acordo com Foster (2001), a plataforma continental brasileira é considerada a maior área de bancos de rodolitos do mundo, com fundos calcários apresentando teores de carbonatos superiores a 90% (BELÚCIO, 1999). Esses bancos podem cobrir extensas áreas da costa brasileira, ocorrendo do Amapá até Santa Catarina (**Figura II.5.4 - 5**) (PETROBRAS/EGIS, 2017).



Figura II.5.4 - 5: Distribuição dos bancos de rodolitos no mundo, incluindo a Área de Estudo (Fonte: modificado de FOSTER, 2001).

Os bancos brasileiros se destacam, também, quanto à diversidade de espécies de algas calcárias formadoras de rodolitos. Até o momento, 33 espécies foram identificadas, um número superior ao de outras regiões do mundo (FIGUEIREDO *et al.*, 2014; GHERARDI & CABRAL, 2007).

Dentre as 33 espécies de algas formadoras de bancos de rodolitos que ocorrem no Brasil, 10 táxons ocorrem no estado do Rio de Janeiro (FIGUEIREDO *et al.*, 2014; GHERARDI & CABRAL, 2007) e, de acordo com Henriques *et al.* (2014a *apud* FIGUEIREDO *et al.*, 2014), uma espécie é endêmica (*Sporolithon elevatum*) das águas profundas (109 – 133 m de profundidade) da plataforma continental do estado (**Tabela II.5.4 - 4**).

Tabela II.5.4 - 4: Lista das espécies de algas calcárias incrustantes formadoras de rodolitos e sua distribuição no Brasil, incluindo a Área de Estudo.

| Espécie | Distribuição no Brasil |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Filo Rhodophyta | |
| Ordem Corallinales | |
| Família Lithophyllaceae | |
| <i>Lithophyllum corallinae</i> | RJ, ES, BA, FN |
| <i>Lithophyllum margaritae</i> | RJ |
| <i>Lithophyllum stictaeforme</i> | SC, RJ, ES, BA |
| Família Hydrolithaceae | |
| <i>Hydrolithon sp.</i> | RJ |
| Família Mastoporaceae | |
| <i>Pneophyllum fragile</i> | NE ao S do Brasil |
| Família Lithothamniaceae | |
| <i>Lithothamnion crispatum</i> | SC, RJ, ES, CVT, BA, RN, FN, AR |
| <i>Lithothamnion muelleri</i> | RJ, ES, BA |
| Ordem Hapalidiales | |
| Família Mesophyllaceae | |
| <i>Mesophyllum engelhartii</i> | SC, RJ, ES, BA, FN |
| Ordem Sporolithales | |
| Família Sporolithaceae | |
| <i>Sporolithon elevatum</i> | RJ |
| <i>Sporolithon ptychoides</i> | ES, RJ, CVT, BA, FN, AR, AMZ |

Fonte: Modificado de FIGUEIREDO *et al.*, 2014; GHERARDI & CABRAL, 2007.

Legenda: CVT = Cadeia Vitória Trindade; AR = Atol das Rocas; FN = Fernando de Noronha; AMZ = Foz do Amazonas.

Na Bacia de Santos, são conhecidos o banco de rodolitos da Ilha de Queimada Grande, em São Paulo, e o banco de rodolitos da Reserva Biológica Marinha (REBIO) do Arvoredo, em Santa Catarina, contudo, ambos ficam fora da Área de Estudo (GHERARDI, 2004; GHERARDI & CABRAL, 2007; HORTA *et al.*, 2008; PEREIRA-FILHO *et al.*, 2018).

Na Bacia de Campos, que engloba parte da Área de Estudo, foi identificada a presença de três gêneros de algas formadoras de bancos de rodolitos: *Mesophyllum*, *Phymatolithon* e *Sporolithon* entre as profundidades de 95 - 130 m (CURBELO-FERNANDEZ *et al.*, 2017) e a presença da espécie endêmica de alga parda *Laminaria abyssalis* (OLIVEIRA, 1976; YONESHIGUE-VALENTIN *et al.*, 2006 *apud* PETROBRAS, 2013), formadora de um banco de grandes dimensões, que se estende do sul da Bahia até o norte de Cabo Frio, entre 40 e 120 m de profundidade (MINCARONE *et al.*, 2016).

Nesta região também são encontrados bancos de corais de águas profundas. 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 e 850 m de lâmina d'água.

Nesta região também são encontrados bancos de corais de águas profundas formados principalmente pelas espécies de corais escleractíneos (Classe Scleractinia) *Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis*, *Enallopsammia rostrata* e *Madrepora oculata*, 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).

Adicionalmente, um levantamento feito por Dore *et al.* (2015), incluindo a Bacia de Santos e Campos, compila as 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 Alcyonacea, Antipatharia, Pennatulacea e Scleractinia (**Figura II.5.4 - 6**). 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). Os registros compilados por Cavalcanti *et al.* (2017) e Dore *et al.* (2015) são apresentados na **Figura II.5.4 - 6**

De modo geral, no Brasil, as ocorrências mais contínuas de algas calcárias encontram-se em regiões com pouca profundidade, água relativamente quente (25° - 39°) e elevada salinidade (30 a 38) (CAVALCANTI, 2011). A profundidade máxima de ocorrência de bancos de algas calcárias do tipo *maërl* e rodolitos na plataforma continental brasileira está associada à incidência de luz e varia, de acordo com a referência científica consultada, entre "80 e 90 m", "raramente 100 m" (COUTINHO, 1995), e "até 250 m" (KEMPF *et al.*, 1969; KEMPF, 1980; HENRIQUES, 2010; FIGUEIREDO *et al.*, 2014).

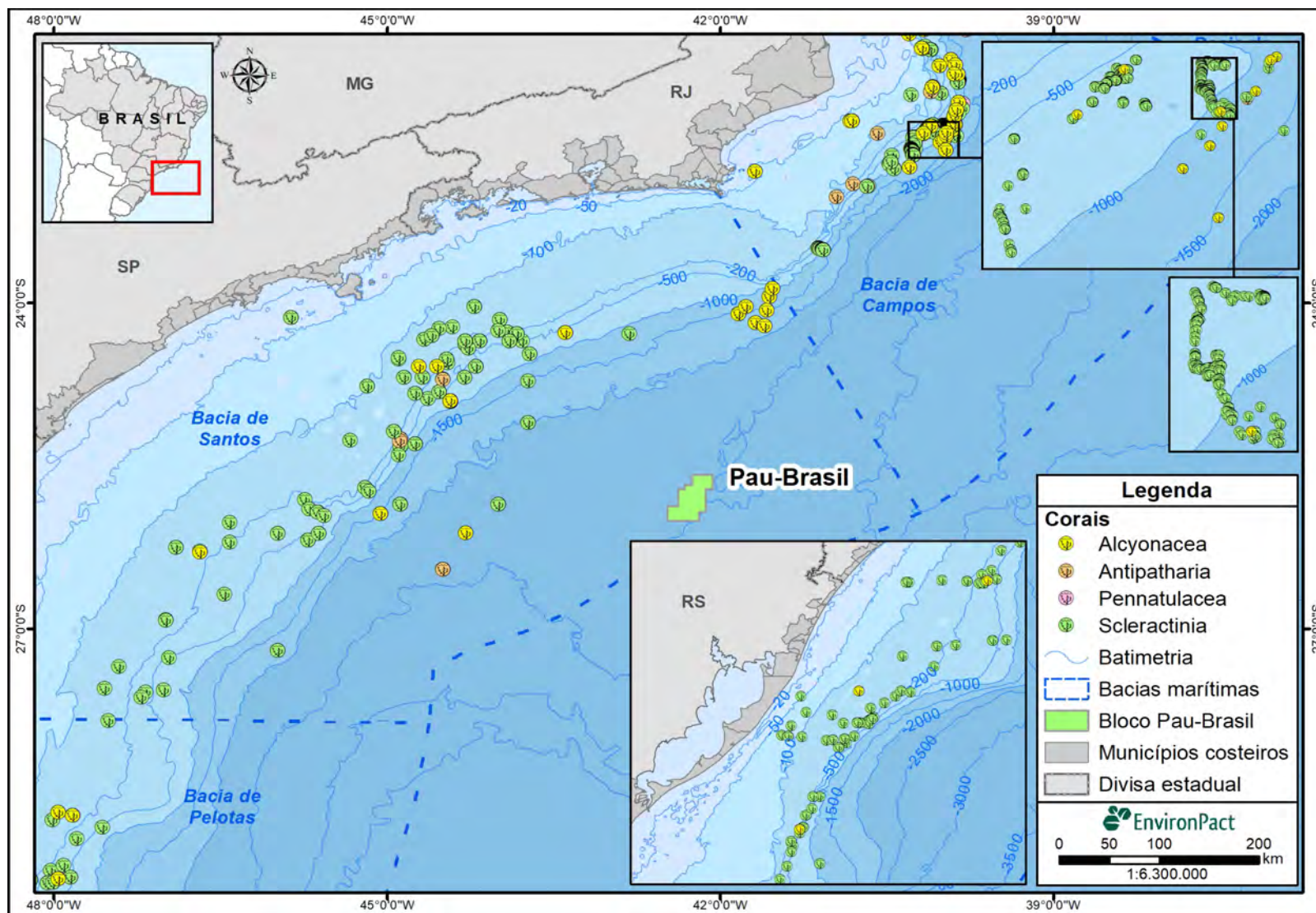


Figura II.5.4 - 6: Distribuição de corais de águas profundas na Área de Estudo do Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos
(Fonte: CAVALCANTI, *et al.* 2017 e DORE *et al.*, 2015).

É importante ressaltar que o Bloco Pau-Brasil, onde está inserida a atividade objeto do presente estudo, está localizado em lâmina d'água ultra profunda (acima de 2.000 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).

– Bancos de moluscos

Um estudo sobre a biodiversidade bentônica, realizado no âmbito do Programa REVIZEE, avaliou a plataforma externa e o talude superior entre o Rio de Janeiro e o Rio Grande do Sul, considerando a faixa batimétrica de 60 a 808 m (AMARAL & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004). Neste estudo, considerando o Filo Mollusca, as classes Gastropoda com 4.549 indivíduos e Bivalvia, com 11.461 indivíduos, destacaram-se (**Figura II.5.4 - 7**) (AMARAL & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004).

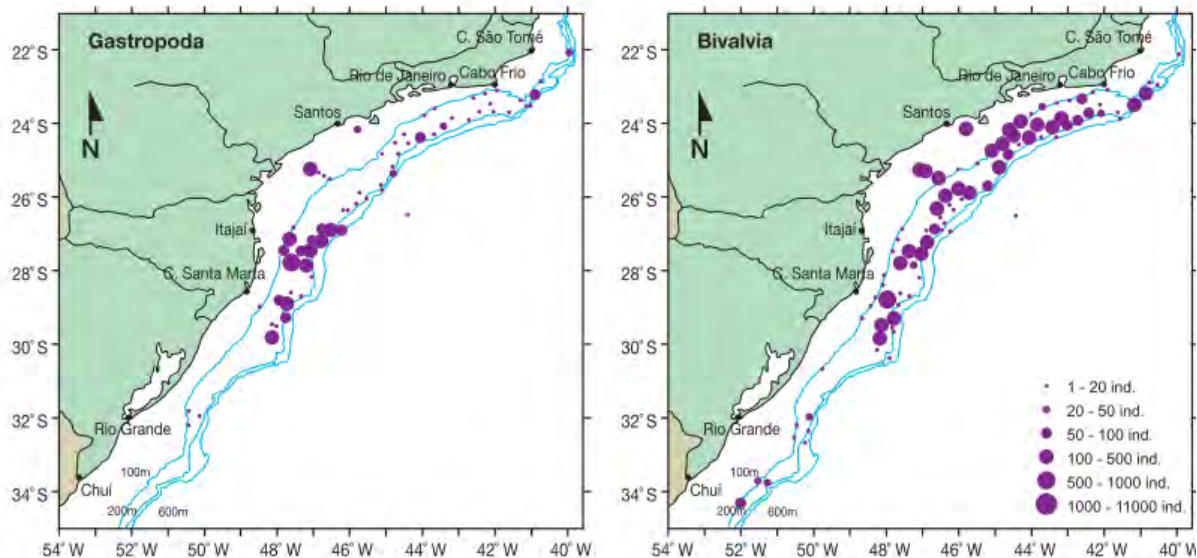


Figura II.5.4 - 7: Abundância de indivíduos de Gastropoda e Bivalvia por local de ocorrência registrados no Programa Revizee na região sudeste e sul do Brasil (círculos roxos) (Fonte: AMARAL & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004).

A **Tabela II.5.4 - 5** apresenta algumas espécies de moluscos presentes na Área de Estudo, bem como as profundidades e os tipos de sedimento em que se encontram (AMARAL & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004; BARROSO, 2014; CONCHAS DO BRASIL, 2021; LANA *et al.*, 1996; WIGGERS, & VEITENHEIMER-MENDES, 2003; WORMS, 2015).

Tabela II.5.4 - 5: Algumas espécies de moluscos presentes na Área de Estudo, profundidade de ocorrência e tipo de sedimento.

| Espécies de moluscos | Profundidade | Tipo de sedimento |
|--------------------------|----------------|-------------------------------|
| Classe Bivalvia | | |
| <i>Abra braziliensis</i> | Acima de 150 m | Substratos arenosos e lamosos |
| <i>Abra lioica</i> | 0 a 300 m | Substratos arenosos e lamosos |

Tabela II.5.4 - 5: Algumas espécies de moluscos presentes na Área de Estudo, profundidade de ocorrência e tipo de sedimento.

| Espécies de moluscos | Profundidade | Tipo de sedimento |
|---------------------------------|----------------|--|
| <i>Bathyarca pectunculoides</i> | 165 a 810 m | - |
| <i>Chione pubera</i> | 20 a 50 m | Substratos arenosos |
| <i>Cyclopecten hoskynsi</i> | Sem informação | Sem informação |
| <i>Euvola ziczac</i> | 30 a 50 m | Substratos arenosos e de algas calcárias |
| <i>Nodipecten nodosus</i> | 35 a 105 m | Substratos arenosos |
| <i>Nuculana aff. Semen</i> | Até 640 m | Substrato desconhecido |
| Classe Gastropoda | | |
| <i>Amphissa cancellata</i> | 150 a 300 m | Substratos arenosos e lamosos |
| <i>Brookula conica</i> | 100 a 500 m | Substratos arenosos e lamosos |
| <i>Drilliola loprestiana</i> | 150 m | Substratos arenosos |
| <i>Kurtziella serga</i> | 100 m | Substratos arenosos e de cascalho |
| <i>Rimosodaphnella morra</i> | 30 m | Substratos arenosos e lamosos |
| <i>Seguenzia hapala</i> | 30 m | Substratos de cascalho |
| <i>Siphonochelus riosi</i> | Até 200 m | - |
| <i>Solariella lubrica</i> | 150 m | Substratos arenosos e lamosos |
| <i>Turritella hookeri</i> | 10 a 30 m | Substratos arenosos e lamosos |

Fonte: CONCHAS DO BRASIL, 2021; BARROSO, 2014; MOLLUSCABASE, 2021a,b; LANA *et al.*, 1996; WIGGERS, & VEITENHEIMER-MENDES, 2003; WORMS, 2015.

A literatura consagrada também descreve, para a região costeira da Área de Estudo, a presença, principalmente, de espécies como *Abra lioica* (SOARES-GOMES & FERNANDES, 2005; RIOS, 1994 *apud* AMARAL & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004) e das vieiras *Chione pubera*, *Euvola ziczac* e *Nopecten nodosus* (MIGOTTO *et al.*, 2004 *apud* PETROBRAS/HABTEC, 2011), altamente cultivadas e comercializadas desde o sul fluminense (Angra dos Reis, Mangaratiba e Paraty) até o sul do país (KLEIN *et al.*, 2001; SOARES-GOMES & PIRES-VANIN, 2003; SOARES-GOMES & FERNANDES, 2005; CARUSO, 2007).

De acordo com Lana *et al.* (1996), as espécies *Chione pubera* e *Euvola ziczac*, que se distribuem do litoral do Rio de Janeiro até Santa Catarina, entre 20 m e 50 m de profundidade aproximadamente, formam importantes bancos na região da plataforma continental. Esses bancos foram intensamente explorados a partir de 1972 por barcos que operavam nos portos de Santos/SP e de Itajaí/SC (AGNES & JORGE, 1975, ZENGER *et al.*, 1975 *apud* LANA *et al.*, 1996). Os bancos de moluscos, muitas vezes, servem de substrato para a ocorrência de outras espécies bentônicas, conforme evidenciado por Klein *et al.* (2001), que estudaram a macrofauna e megafauna bentônica associada aos bancos de vieira (*Euvola ziczac*) no litoral Sul do Brasil. No Brasil, a espécie *E. ziczac*, encontra-se ameaçada de extinção e está categorizada como “Em perigo (EN)” (MMA, 2022b).

– Bancos biogênicos na área dos blocos

Na região do Bloco Pau-Brasil, como parte do Projeto de Caracterização Ambiental (PCA), a fim de investigar a possibilidade de ocorrência de estruturas biogênicas bentônicas, com destaque para formações de corais de águas profundas, no assoalho oceânico, foram realizadas inspeções visuais nas estações estabelecidas com a utilização de *drop camera* e foi realizado o mapeamento do fundo marinho através do reprocessamento de dados sísmicos 3D.

Através do imageamento por *drop camera* foi possível a identificação da ocorrência de biodetritos. Acredita-se que eles sejam predominantemente fragmentos de conchas na superfície do substrato marinho. Além disso, durante o imageamento, foi possível verificar a presença de equinodermatas pertencentes a megafauna bentônica em dois transectos.

O reprocessamento dos dados sísmicos não identificou bancos de algas calcárias, de rodolitos, corais de profundidade, estruturas recifais ou quaisquer outros tipos de substratos de formação biogênica ou feições geomorfológicas relevantes na área inspecionada. Deste modo, a análise sísmica complementou o imageamento de fundo por *drop camera*, no qual também não foi identificada a presença de bancos biogênicos.

Adicionalmente, o imageamento parece corroborar também com os resultados das avaliações realizadas no compartimento sedimento, no que diz respeito aos teores de carbonato das amostras analisadas e à pobreza observada em relação à densidade da macrofauna bentônica.

– Recursos pesqueiros

Os principais recursos pesqueiros de importância econômica para a Área de Estudo são as espécies de peixes ósseos e cartilagosos, crustáceos e moluscos. Dentre os peixes, 31 espécies de peixes cartilagosos e ósseos encontram-se ameaçadas de extinção em nível nacional e/ou global (MMA, 2022b; IUCN, 2022), conforme é possível observar na **Figura II.5.4 - 5**.

Tabela II.5.4 - 6: Principais espécies de peixes de interesse comercial presentes na Área de Estudo, ameaçadas de extinção no Brasil e/ou no mundo.

| Nome científico | Nome comum | Status de Conservação | | |
|-------------------------------|---------------------|-----------------------|-------------|--------------|
| | | MMA (2022b) | IUCN (2022) | CITES (2022) |
| Elasmobrânquios | | | | |
| <i>Carcharhinus acronotus</i> | Cação-lombo-preto | VU | EN | NL |
| <i>Carcharhinus limbatus</i> | Cação-serra-garoupa | - | VU | NL |
| <i>Carcharhinus obscurus</i> | Cação-fidalgo | EN | EN | NL |
| <i>Carcharhinus perezi</i> | Cação-coralino | VU | EN | NL |
| <i>Carcharhinus plumbeus</i> | Cação-galhudo | CR | EN | NL |

Tabela II.5.4 - 6: Principais espécies de peixes de interesse comercial presentes na Área de Estudo, ameaçadas de extinção no Brasil e/ou no mundo.

| Nome científico | Nome comum | Status de Conservação | | |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------|--------------|
| | | MMA (2022b) | IUCN (2022) | CITES (2022) |
| <i>Carcharhinus signatus</i> | Cação-noturno | EN | EN | NL |
| <i>Carcharias taurus</i> | Cação-mangona | CR | CR | NL |
| <i>Galeorhinus galeus</i> | Cação-bico-de-cristal | CR | CR | NL |
| <i>Isurus oxyrinchus</i> | Tubarão-mako | CR | EN | Apêndice II |
| <i>Manta birostris</i> | Raia-manta | VU | EN | Apêndice II |
| <i>Mobula japanica</i> | Raia-manta | - | EN | Apêndice II |
| <i>Pseudobatos horkelii</i> | Raia-viola | CR | CR | NL |
| <i>Rhizoprionodon lalandii</i> | Cação-frango | - | VU | NL |
| <i>Rhizoprionodon porosus</i> | Tubarão-rabo-seco | - | VU | NL |
| <i>Sphyrna lewini</i> | Tubarão-martelo-de-ponta-preta | CR | CR | Apêndice II |
| <i>Sphyrna tiburo</i> | Tubarão-cambeva-pata | CR | EN | NL |
| <i>Sphyrna zygaena</i> | Tubarão-martelo | CR | VU | Apêndice II |
| <i>Squatina argentina</i> | Cação-anjo-de-asa-longa | CR | CR | NL |
| <i>Squatina guggenheim</i> | Cação-anjo-anjo-espinhudo | CR | EN | NL |
| <i>Squatina occulta</i> | Cação-anjo-de-asa-curta | CR | CR | NL |
| <i>Zapteryx brevirostris</i> | Raia-viola-de-bico-curto | VU | EN | NL |
| Teleósteos | | | | |
| <i>Balistes capriscus</i> | Peixe-porco (peroá) | - | VU | NL |
| <i>Epinephelus itajara</i> | Mero | CR | VU | NL |
| <i>Epinephelus marginatus</i> | Garoupa | VU | VU | NL |
| <i>Hyporthodus niveatus</i> | Cherne-verdadeiro | VU | VU | NL |
| <i>Kajikia albida</i> | Agulhão branco | VU | VU | NL |
| <i>Lopholatilus villarii</i> | Batata | VU | NE | NL |
| <i>Mycteroperca bonaci</i> | Badejo | VU | NT | NL |
| <i>Polyprion americanus</i> | Cherne-poveiro | CR | DD | NL |
| <i>Pomatomus saltatrix</i> | Anchova | - | VU | NL |
| <i>Thunnus obesus</i> | Albacora bandolim | - | VU | NL |

Fonte: CITES, 2022; EQUINOR/WITT O' BRIENS, 2019; EXXONMOBIL/WITT O' BRIENS, 2019; IBAMA, 2007; MMA, 2022b; INSTITUTO DE PESCA, 2015; IUCN, 2022; SBEEL, 2005 e VIANNA, 2009.

Legenda: Categorias segundo IUCN (2022) e ICMBio/MMA (2018a): CR (Em perigo crítico), "Critically endangered" - Risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato; EN (Em perigo), "Endangered" - Risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo; VU (Vulnerável), "Vulnerable" - Alto risco de extinção na natureza em médio prazo; NT (Quase ameaçada), "Near Threatened" - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias anteriores porém está perto de ser qualificado como ameaçado em um futuro próximo; DD (Dados Insuficientes), "Data deficiente" - 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; NE (Não Avaliada), "Not Evaluated" - Quando a espécie não foi avaliada pela IUCN. Categorias segundo CITES (2022): "Apêndice II" – Inclui espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas para as 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.

Durante o levantamento de dados primários da biota nectônica realizado pelo Projeto de Caracterização Ambiental (PCA) na região do Bloco Pau-Brasil, a espécie *Balistes capriscus* foi a mais representativa, ainda que, com um único avistamento de cerca de 60 indivíduos. Esta espécie está ameaçada de extinção em nível global, categorizada como “Vulnerável - VU” (IUCN, 2022).

Nenhuma das espécies de moluscos de interesse comercial, que ocorrem na Área de Estudo, encontra-se ameaçada de extinção. No que se refere aos crustáceos, apenas a espécie *Cardisoma guanhumi*, encontra-se ameaçada de extinção na categoria “Vulnerável - VU” (MMA, 2022b).

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

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

Algumas espécies de interesse comercial identificadas na Área de Estudo apresentam período de defeso estabelecido por lei (MMA, 2021b). De acordo com MMA (2021b), o defeso é uma medida que visa à proteção dos organismos aquáticos durante as fases mais críticas de seus ciclos de vida, como períodos de reprodução ou, ainda, de maior crescimento, para a manutenção dos estoques pesqueiros. Tais períodos são descritos na **Tabela II.5.4 - 7**.

Tabela II.5.4 - 7: Períodos de defeso e de proibição de pesca das espécies que ocorrem na Área de Estudo.

| Nome comum | Nome científico | Período de Defeso | Abrangência | Normas |
|---|---|--|------------------------|---|
| Camarão-rosa; camarão-branco; camarão-sete-barbas, camarão-santana e camarão-barba-ruça | <i>Penaeus paulensis</i> , <i>P. brasiliensis</i> , <i>P. subtilis</i> ; <i>P. Schmitti</i> , <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> , <i>Pleoticus muelleri</i> e <i>Artemesia longinaris</i> | 01/mar a 31/mai; 15/nov a 15/jan; 01/abr a 31/mar | ES, RJ, SP, PR, SC, RS | IN IBAMA nº 189, de 23/09/08 |
| | | 01/dez a 29/fev | | Portaria Interministerial SG/MMA nº 47, de 11 de setembro de 2018 |
| Caranguejo-uçá | <i>Ucides cordatus</i> | 01/out a 30/nov (machos e fêmeas) 01/dez a 31/dez (fêmeas) | ES, RJ, SP, PR, SC | Portaria do IBAMA nº 52, de 30/09/2003 |

Tabela II.5.4 - 7: Períodos de defeso e de proibição de pesca das espécies que ocorrem na Área de Estudo.

| Nome comum | Nome científico | Período de Defeso | Abrangência | Normas |
|---------------------------------|--|--------------------|------------------------|--|
| Caranguejo-guaiaumum | <i>Cardisoma guanhumi</i> | 01/out a 31/mar | ES, RJ, SP | Portaria do IBAMA nº 53, de 30/09/2003 |
| Caranguejo-real | <i>Chaceon ramosae</i> | 01/jan a 30/jun | Nacional | IN SEAP nº21/2008 |
| Lagosta vermelha, Lagosta verde | <i>Panulirus argus</i> , <i>P. laevicauda</i> | 01/dez a 31/mai | Nacional | IN IBAMA nº 206, de 14/11/2008 |
| Sardinha-verdadeira | <i>Sardinella brasiliensis</i> | 01/out a 28/fev | RJ, SP, PR, SC | IN nº 18/06/2020 |
| Sardinha-verdadeira (Atuneiros) | <i>Sardinella brasiliensis</i> | 15/jun a 31/jul | RJ, SP, PR, SC | IN IBAMA nº 16, de 22/05/2009 |
| Anchova | <i>Pomatomus saltatrix</i> | De 01/dez a 31/mar | PR, SC, RS | IN MPA-MMA, nº 02, de 27/11/2009 |
| Mexilhão | <i>Perna perna</i> | 01/set a 31/dez | ES, RJ, SP, PR, SC, RS | IN IBAMA nº 105, 20/07/2006 |
| Manjuba | -- | 26/dez a 25/jan | RJ | IN IBAMA nº33/2004 |

Fonte: BRASIL, 2021; FIPERJ, 2022; ICMBio, 2022, IBAMA, 2020 e WoRMS 2021a, b, c.

Também ocorrem na Área de Estudo duas espécies de peixes ósseos, *Polyprion americanus* (cherne-poveiro) e *Epinephelus itajara* (mero), cuja pesca foi proibida em todo o território nacional por tempo indeterminado desde 2015, no caso do chernepoveiro (Portaria Interministerial MPA/MMA nº 14/2015); e até 02/10/2023, no caso do mero (Portaria Interministerial MPA/MMA nº 13/2015). Ambos se encontram “Críticamente em perigo” no Brasil, de acordo com MMA (2022). Além disso, a espécie *Manta birostris* (raia-manta), classificada como “Vulnerável” no Brasil (MMA, 2022b), e a espécie *Mobula japanica* (raia-manta), ambas da família Mobulidae, também ocorrem na região. A pesca dessas espécies também está proibida em águas jurisdicionais brasileiras e em território nacional por tempo indeterminado desde 2013 (IN Interministerial MPA/MMA nº02/2013).

– Mamíferos marinhos

Com relação aos cetáceos, na Área de Estudo é confirmada a presença de 41 espécies, entre botos, golfinhos e baleias (ENGEL *et al.*, 2006; FLORES & LUNA, 2022; LODI & BOROBIA, 2013; LODI *et al.*, 2015; MAREM, 2016; SIMMAM, 2015; PETROBRAS/SOCIOAMBIENTAL, 2019, 2020; SICILIANO *et al.*, 2006; ZERBINI *et al.*, 1999, 2006). Destas, sete espécies são consideradas ameaçadas de extinção em nível nacional e/ou global (MMA, 2022b; IUCN, 2022), conforme é possível observar na **Figura II.5.4 - 6**.

Tabela II.5.4 - 8: Espécies de cetáceos ameaçadas de extinção que ocorrem na Área de Estudo e seus status de conservação.

| Nome científico | Nome comum | Status de Conservação | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|--------------|
| | | MMA (2022b) | IUCN (2022) | CITES (2022) |
| Pequenos cetáceos | | | | |
| <i>Pontoporia blainvillei</i> | Toninha | CR | VU | Apêndice II |
| <i>Sotalia guianensis</i> | Boto-cinza | VU | NT | Apêndice I |
| Grandes cetáceos | | | | |
| <i>Balaenoptera borealis</i> | Baleia-sei | EN | EN | Apêndice I |
| <i>Balaenoptera musculus</i> | Baleia-azul | CR | EN | Apêndice I |
| <i>Balaenoptera physalus</i> | Baleia-fin | EN | VU | Apêndice I |
| <i>Eubalaena australis</i> | Baleia-franca-austral | EN | LC | Apêndice I |
| <i>Physeter macrocephalus</i> | Cachalote | VU | VU | Apêndice I |

Fonte: CITES, 2022; ENGEL *et al.*, 2006; FLORES & LUNA, 2022; MMA, 2022b; IUCN, 2022; LODI & BOROBIA, 2013; LODI *et al.*, 2015; MAREM, 2016; SIMMAM, 2015; PETROBRAS/SOCIOAMBIENTAL, 2019, 2020; SICILIANO *et al.*, 2006; ZERBINI *et al.*, 1999, 2006.

Legenda: Categorias segundo IUCN (2022) e ICMBio/MMA (2018a): 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; LC (Pouco preocupante), “Least Concern” - Quando a espécie, tendo sido avaliada, não se enquadra nas categorias acima. Categorias segundo CITES (2022): Apêndice I - Espécies ameaçadas de extinção, cujo comércio somente será permitido em circunstâncias excepcionais; 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.

O levantamento de dados primários da biota nectônica realizado durante a implementação do Projeto de Caracterização Ambiental (PCA) registrou o gênero *Balaenoptera* sp. e as espécies *Balaenoptera borealis*, *Megaptera novaeangliae* e *Pseudorca crassidens*. Dentre as espécies avistadas *B. borealis* está ameaçada de extinção em nível nacional e global, categorizada como “Em perigo - EN” (MMA, 2022b; IUCN, 2022). Cabe ressaltar que outras espécies deste gênero também estão listadas como ameaçada (*B. musculus* e *B. physalus*).

A Baía de Guanabara/RJ, possível localização das bases de apoio marítimo, é considerada uma área de residência para botos-cinza (*Sotalia guianensis*), que proporciona abrigo para o descanso, além de fornecer alimento (MAREM, 2016). De acordo com Carvalho *et al.* (2009), os botos-cinza da Baía de Guanabara apresentam alta fidelidade de sítio, com alguns indivíduos sendo reavistados por um período de 14 anos. Azevedo *et al.* (2017) avaliaram a abundância de botos-cinza na Baía de Guanabara durante 15 anos (2000-2015) e detectaram uma queda populacional de 37% para este período.

No litoral do Rio de Janeiro/RJ, especificamente no Arquipélago das Ilhas Cagarras (relatos precisos para a Ilha Redonda), a presença de baleias-de-Bryde vem sendo registrada com maior frequência após o estabelecimento do período de defeso da sardinha. Sua ocorrência está relacionada à presença de cardumes dessa espécie, principal item alimentar da baleia-de-Bryde, também conhecida como baleia-sardinheira (LODI *et al.* 2015). Registros de avistamentos de *B. brydei* foram obtidos nas quatro campanhas realizadas pelo PMC-BS, indicando que a espécie utiliza as águas brasileiras para reprodução e alimentação (SICILIANO *et al.*, 2004; LIMA *et al.*, 2006; ATHAYDE *et al.* 2020; PETROBRAS/SOCIOAMBIENTAL, 2020).

As campanhas do PMC-BS demonstram o uso frequente da entrada e região adjacente da Baía de Guanabara principalmente pelas espécies *Megaptera novaeangliae* (baleia-jubarte), *Balaenoptera edeni* (baleia-de-Bryde), *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa) e *Steno bredanensis* (golfinho-de-dentes-rugosos) (PETROBRAS/SOCIOAMBIENTAL, 2019).

As duas espécies de golfinho consideradas mais frequentes (*Tursiops truncatus* e *Steno bredanensis*) também foram observadas realizando deslocamentos ao longo da costa entre as regiões de Ilha Grande e Cabo Frio/RJ (CREMER *et al.*, 2018; PETROBRAS, 2018b *apud* PETROBRAS/SOCIOAMBIENTAL, 2019). Este padrão reforça o que já foi descrito na literatura - uma fidelidade ao uso da região costeira do estado do Rio de Janeiro por parte destas espécies (LODI *et al.*, 2008; 2012 *apud* PETROBRAS/SOCIOAMBIENTAL, 2019).

A espécie *Megaptera novaeangliae* (baleia-jubarte) é a única que apresenta uma rota migratória confirmada para a Área de Estudo. No entanto, o Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos (PMC-BS) sugere a possibilidade dessa bacia estar inserida na rota migratória de outras espécies (PETROBRAS/SOCIOAMBIENTAL, 2020).

As baleias-jubarte se deslocam entre suas áreas de alimentação, nas Ilhas Geórgia do Sul e Sandwich do Sul (Zona Polar Antártica), e reprodução, no nordeste do Brasil (principalmente no Banco de Abrolhos), entre os meses de junho e novembro (MARTINS *et al.*, 2001; ZERBINI *et al.*, 2006; SICILIANO *et al.*, 2006). A abundância relativa de indivíduos na região aumenta gradualmente depois de julho, atingindo um pico entre o final de agosto e início de setembro, e reduzindo novamente em novembro, quando a população retorna para as áreas de alimentação (MORETE *et al.*, 2008 *apud* PETROBRAS/SOCIOAMBIENTAL, 2020).

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 próximas à região de Cabo Frio (**Figura II.5.4 - 8**).

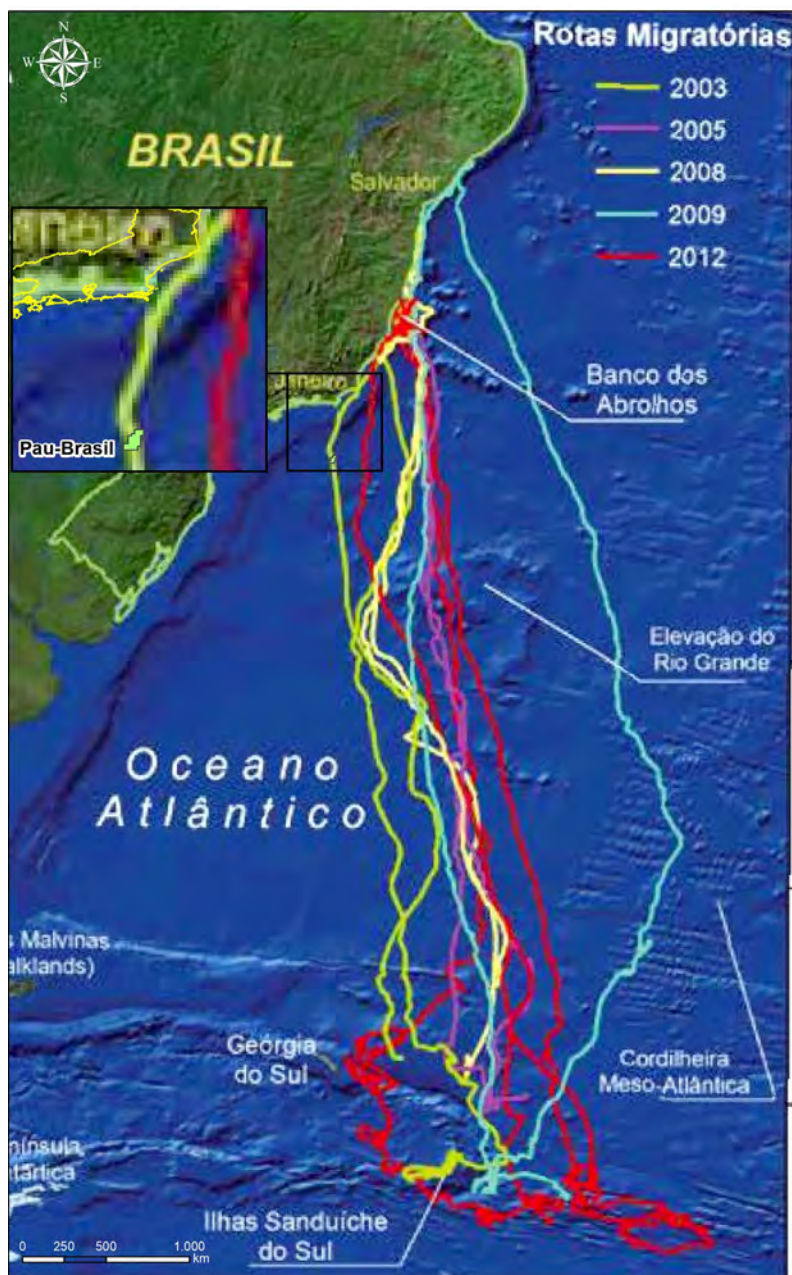


Figura II.5.4 - 8: Rotas e destino das baleias-jubarte marcadas pelo Projeto de Monitoramento de Baleias por Satélite entre 2003 e 2012 (Fonte: modificado de ZERBINI *et al.*, 2020).

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 hábitat, 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

Cinco espécies de tartarugas marinhas têm ocorrência registrada ao longo de todo o litoral brasileiro, incluindo a Área de Estudo: *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) (SANTOS *et al.*, 2011; MARCOVALDI *et al.*, 2011, ALMEIDA *et al.*, 2011a, b, CASTILHOS *et al.*, 2011). Destas, quatro espécies encontram-se ameaçadas de extinção em nível nacional e internacional (*C. caretta*, *D. coriacea*, *E. imbricata* e *L. olivacea*) (MMA, 2022b; IUCN, 2022). A espécie *C. mydas*, encontra-se ameaçada apenas em nível internacional (IUCN, 2022) (**Tabela II.5.4 - 9**).

Tabela II.5.4 - 9: Espécies de tartarugas marinhas ameaçadas de extinção que ocorrem na Área de Estudo e seus status de conservação.

| Nome científico | Nome comum | Status de conservação | | |
|-------------------------------|--------------------|-----------------------|-------------|--------------|
| | | MMA (2022b) | IUCN (2022) | CITES (2022) |
| <i>Caretta caretta</i> | Tartaruga-cabeçuda | VU | VU | Apêndice I |
| <i>Chelonia mydas</i> | Tartaruga-verde | - | EN | Apêndice I |
| <i>Dermochelys coriacea</i> | Tartaruga-de-couro | CR | VU | Apêndice I |
| <i>Eretmochelys imbricata</i> | Tartaruga-de-pente | EN | CR | Apêndice I |
| <i>Lepidochelys olivacea</i> | Tartaruga-oliva | VU | VU | Apêndice I |

Fonte: MMA, 2022b; IUCN, 2022; CITES, 2022 e MAREM, 2016.

Legenda: Categorias segundo IUCN (2022) e ICMBio/MMA (2018a): 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. Categorias segundo CITES (2022): Apêndice I – Inclui as espécies ameaçadas de extinção e que são ou podem ser afetadas pelo comércio.

O levantamento de dados primários durante a campanha do Projeto de Caracterização Ambiental (PCA) registrou um indivíduo da espécie *Dermochelys coriacea*. Esta espécie encontra-se ameaçada de extinção em nível nacional, categorizada como “Criticamente em perigo – CR” e global, incluída na categoria “Vulnerável – VU” (MMA, 2022b; IUCN, 2022).

A Área de Estudo se configura como uma importante região pois abrange áreas utilizadas pelas tartarugas marinhas principalmente para alimentação, além de representar um corredor migratório entre as áreas de reprodução e alimentação dessas espécies (ICMBio/MMA, 2011a).

Dentre as cinco espécies de tartarugas marinhas, apenas *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) se reproduz na Área de Estudo, no período de setembro a março (MAREM, 2016; SFORZA *et al.*, 2017; REIS & GOLDBERG, 2017). Esta espécie apresenta áreas prioritárias para a desova no litoral norte do estado do Rio de Janeiro, que se estende do município de Quissamã a São Francisco do Itabapoana, abrangendo o município de São João da Barra, integrante da Área de Estudo (SFORZA *et al.*, 2017).

Dados do MAREM (2016) descrevem, a existência de áreas prioritárias para desova da espécie *Caretta caretta* nas praias arenosas do município de São João da Barra/RJ, corroborando Sforza *et al.* (2017).

Neste contexto, a Instrução Normativa Conjunta IBAMA/ICMBio nº 1, de 27 de maio de 2011 também classifica a área entre os municípios de Macaé/RJ e São Francisco do Itabapoana/RJ (incluindo São João da Barra/RJ), denominada Área 1, como área prioritária para a conservação de tartarugas marinhas, onde as atividades de exploração e produção de óleo e gás estão sujeitas à restrição periódica (01 de outubro até o último dia do mês de fevereiro) (IBAMA/ICMBio, 2011).

Com relação à alimentação, relevantes áreas de alimentação, utilizadas principalmente pela espécie *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), são monitoradas em regiões adjacentes a municípios integrantes da Área de Estudo. Este é o caso da área que se estende desde o sul da Bahia até Arraial do Cabo/RJ, e abrange o município de São João da Barra/RJ e da região que se estende desde a Baía de Guanabara, no estado do Rio de Janeiro, até a região norte do estado de São Paulo, abrangendo os municípios do Rio de Janeiro/RJ e de Niterói/RJ (ALMEIDA *et al.*, 2011a; ICMBio/MMA, 2011, 2018a).

Toda a costa brasileira, no entanto, constitui potencial área de alimentação para a tartaruga-verde, em função da grande disponibilidade e abundância de algas marinhas na região, principalmente das divisões Chlorophyta e Rhodophyta (SFORZA *et al.*, 2017).

De acordo com o ICMBio/MMA (2018a), as mesmas áreas de alimentação descritas para *Chelonia mydas* são utilizadas também por *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro) para forrageio.

A espécie *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) também apresenta um comportamento alimentar generalista, com preferência para ambientes rasos (DI BENEDITTO *et al.*, 2015). Considerando que indivíduos imaturos e adultos de *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) alimentam-se essencialmente na zona nerítica da plataforma continental, é provável que a espécie também se alimente na Área de Estudo (HOPKINS-MURPHY *et al.*, 2003 *apud* ICMBio/MMA, 2018a).

Com relação a 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; ALMEIDA *et al.*, 2011a; CASTILHOS *et al.*, 2011). A **Figura II.5.4 - 9** ilustra as rotas migratórias descritas pelo Projeto Tamar (2022) para as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem na Área de Estudo.

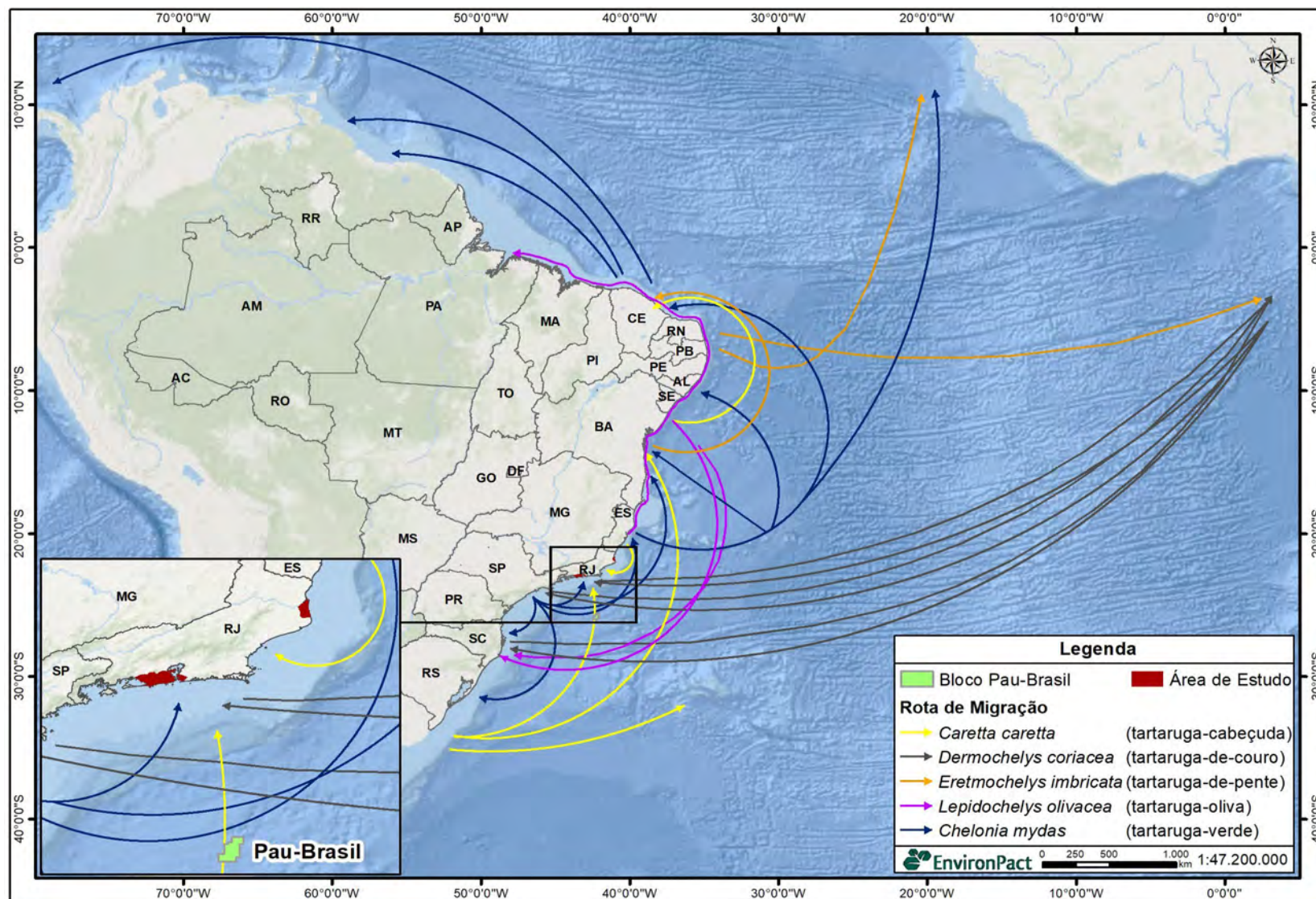


Figura II.5.4 - 9: Deslocamentos das espécies de tartarugas marinhas, monitorados por meio de telemetria
(Fonte: modificado de PROJETO TAMAR, 2022).

As tartarugas marinhas são animais longevos e, por isso, suscetíveis a um longo período de exposição a áreas contaminadas. Além disso, por ocuparem diferentes níveis da teia trófica, podem oferecer um perfil bem abrangente da contaminação marinha (SILVA, 2011). De acordo com Bruno *et al.* (2021), esses animais são capazes de acumular altas concentrações de metais em seus tecidos. Por estas razões, são considerados importantes indicadores de qualidade ambiental.

O estudo realizado por Bruno *et al.* (2021) na Região dos Lagos, no estado do Rio de Janeiro, caracterizada por possuir uma região costeira bastante urbanizada e com influência de portos e plataformas de petróleo, apontam prováveis efeitos sinérgicos, fontes similares de elementos tóxicos, intercambio entre tecidos e a bioacumulação de metais pesados por tartaruga verde, indicando que este ambiente se encontra altamente contaminado.

De acordo com Bjorndal (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.

Segundo Lafferty (2004), alterações no ambiente marinho por mudanças climáticas ou fatores antropogênicos contribuem para o surgimento de doenças nas tartarugas.

– Aves

Há registros da ocorrência de 183 espécies de aves na região que abrange a referida Área de Estudo (**Tabela II.5.4 - 10**) (ALVES *et al.*, 2004, 2017; DIAS *et al.*, 2012; MAREM, 2016; NACINOVIC, 2005; SICK, 1997; SIGRIST, 2009; SHELL/AECOM, 2018). Destas, 20 estão ameaçadas de extinção em nível nacional e/ou global (MMA, 2022b; IUCN, 2022).

Tabela II.5.4 - 10: Espécies de aves ameaçadas de extinção que ocorrem na Área de Estudo e seu *status* de conservação.

| Nome específico | Nome comum | Status de Conservação | | |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
| | | MMA (2022b) | IUCN (2022) | CITES (2022) |
| Aves marinhas pelágicas | | | | |
| <i>Diomedea epomophora</i> | Albatroz-real | VU | VU | NL |
| <i>Diomedea exulans</i> | Albatroz-gigante | CR | VU | NL |
| <i>Oceanodroma leucorhoa</i> | Painho-de-cauda-furcada | - | VU | NL |
| <i>Procellaria aequinoctialis</i> | Pardela-preta | VU | VU | NL |
| <i>Procellaria conspicillata</i> | Pardela-de-óculos | VU | VU | NL |
| <i>Pterodroma deserta</i> | Grazina-de-Desertas | VU | VU | NL |
| <i>Pterodroma incerta</i> | Grazina-de-barriga-branca | EN | EN | NL |
| <i>Thalassarche chlororhynchos</i> | Albatroz-de-nariz-amarelo | EN | EN | NL |
| <i>Thalassarche chrysostoma</i> | Albatroz-de-cabeça-cinza | - | EN | NL |

Tabela II.5.4 - 10: Espécies de aves ameaçadas de extinção que ocorrem na Área de Estudo e seu status de conservação.

| Nome específico | Nome comum | Status de Conservação | | |
|---------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------|--------------|
| | | MMA (2022b) | IUCN (2022) | CITES (2022) |
| Aves marinhas costeiras | | | | |
| <i>Sterna hirundinacea</i> | Trinta-réis-de-bico-vermelho | VU | LC | NL |
| <i>Sula sula</i> | Atobá-de-pé-vermelho | EN | LC | NL |
| <i>Thalasseus acuflavidus</i> | Trinta-réis-de-bando | VU | LC | NL |
| <i>Thalasseus maximus</i> | Trinta-réis-real | EN | LC | NL |
| Aves de rapina | | | | |
| <i>Amadonastur lacernulatus</i> | Gavião-pombo-pequeno | VU | NE | NL |
| <i>Morphnus guianensis</i> | Uiraçu | VU | NT | Apêndice II |
| Aves limícolas | | | | |
| <i>Calidris canutus</i> | Maçarico-de-papo-vermelho | VU | NT | NL |
| <i>Calidris pusilla</i> | Maçarico-rasteirinho | EN | NT | NL |
| <i>Calidris subruficollis</i> | Maçarico-acanelado | VU | NT | NL |
| <i>Limnodromus griseus</i> | Maçarico-de-costas-brancas | EN | LC | NL |
| <i>Numenius hudsonicus</i> | Maçarico-de-bico-torto | VU | NE | NL |

Fonte: ALVES *et al.*, 2004, 2017; DIAS *et al.*, 2012; CITES, 2022; NACINOVIC, 2005; SICK, 1997; SIGRIST, 2009; MMA, 2022b; IUCN, 2022, 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; Categorias segundo CITES (2022): 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.

O levantamento de dados primários durante a campanha do Projeto de Caracterização Ambiental (PCA) registrou as espécies *Procellaria conspicillata*, *Thalassarche chlororhynchos* e *Pterodroma mollis* como as mais abundantes. Dentre as dez espécies registradas, as espécies *P. aequinoctialis*, *P. conspicillata*, *Pterodroma incerta* e *T. chlororhynchos* estão ameaçadas de extinção em nível nacional e global (MMA, 2022b; IUCN, 2022).

Dentre as aves endêmicas, destacam-se as seguintes espécies, também ameaçadas de extinção no Brasil: *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno) e *Sterna hirundinacea* (trinta-réis-de-bico-vermelho), endêmica da América do Sul (ICMBio/MMA, 2018a).

De acordo com o Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil, as aves migratórias neárticas apresentam diferentes rotas de deslocamento (**Figura II.5.4 - 10**) (ICMBio/MMA, 2020). Dentre elas, merece destaque a Rota Atlântica, que passa por todo litoral brasileiro, inclusive em áreas adjacentes à Área de Estudo, e pode ser usada por diversas aves migratórias durante seu período de invernada (ICMBio/MMA, 2016).



Figura II.5.4 - 10: Rotas migratórias de aves no Brasil, incluindo a Área de Estudo (Fonte: ICMBio/MMA, 2016).

Em geral, essas espécies permanecem no Brasil de setembro a maio e dependem de habitats importantes 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). Já as 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).

As aves são importantes indicadores da qualidade ambiental pois são sensíveis às variações ambientais naturais e antrópicas (RAMOS, 2010). Furness & Ainley (1984) (*apud* RAMOS, 2010) citam pequenas aves marinhas, como as andorinhas-do-mar (*Sterna* sp. ou *Sternula* sp.), como indicadores ecológicos em áreas costeiras, uma vez que respondem de maneira mais rápida às alterações na disponibilidade de alimentos. Esses animais se alimentam em uma escala reduzida, com um comportamento alimentar e dieta relativamente especializados devendo, por isso, ser mais vulneráveis a alterações ambientais. No entanto, espécies distintas podem apresentar respostas diferentes a alterações na disponibilidade de alimento (RAMOS *et al.*, 2006, 2010). Adicionalmente, esses animais são capazes de acumular contaminantes em seus tecidos, possibilitando o monitoramento dos níveis desses compostos (CARDOSO, 2013; BARRETO, 2013).

Dentre as espécies que ocorrem na Área de Estudo, as espécies *Ardea alba* (garça-branca-grande), *Platalea ajaja* (colhereiro); *Procellaria aequinoctialis* (pardela-preta); *Puffinus gravis* (bobo-grande-de-sobre-branco); *Puffinus griseus* (bobo-escuro), *Puffinus Puffinus* (bobo-pequeno), *Spheniscus magellanicus* (pinguim-de-Magalhães), são consideradas indicadoras de qualidade ambiental (STOTZ *et al.*, 1996; CARDOSO, 2013; BARRETO, 2013). .

- **Considerações Finais**

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.5.4-11** 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, em 2016, 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.5.4-11: Áreas de concentração, reprodução e alimentação da fauna na Área de Estudo.

| Município | Localidade | Atividade |
|--|--|---|
| Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra | Zona nerítica entre Quissamã e São Francisco de Itabapoana | Concentração de espécies prioritárias de pequenos cetáceos (<i>Pontoporia blainvillei</i> , <i>Sotalia guianensis</i>). |
| São João da Barra (RJ) | Praias arenosas do município de São João da Barra | Área prioritária de desova de tartarugas marinhas (<i>Caretta caretta</i>) entre setembro e março, com nascimento de filhotes até meados de abril. Elevada concentração de 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/RJ | Baía de Guanabara | Moderada concentração, alimentação e repouso de 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 acutiflavus</i>), aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i> , <i>Megascops torquatus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Ardea coccyi</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 macularia</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Numenius hudsonicus</i>) e anseriformes (<i>Dendrocygna viduata</i>). Moderada concentração, alimentação e reprodução de pequenos cetáceos (<i>Sotalia guianensis</i>). |
| Rio de Janeiro/RJ | Ilha Pontuda | Reprodução de aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>). Concentração de aves limícolas (<i>Vanellus chilensis</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Haematopus palliatus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Egretta thula</i>) e aves marinhas costeiras (<i>Fregata magnificens</i> , <i>Sula leucogaster</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acutiflavus</i> , <i>Thalasseus maximus</i>). |
| | Ilha da Alfavaca | Reprodução de aves marinhas costeiras (<i>Sula leucogaster</i>), aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Egretta thula</i> , <i>Butorides striata</i> , <i>Nycticorax nycticorax</i>). Concentração de aves limícolas (<i>Vanellus chilensis</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Haematopus palliatus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Egretta thula</i>), aves marinhas costeiras (<i>Fregata magnificens</i> , <i>Sula leucogaster</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acutiflavus</i> , <i>Thalasseus maximus</i> , <i>Larus dominicanus</i>). |
| | Ilha do Meio | Elevada concentração de aves limícolas (<i>Vanellus chilensis</i> , <i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>Haematopus palliatus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Egretta thula</i> , <i>Butorides striata</i> , <i>Nycticorax nycticorax</i>), aves marinhas costeiras (<i>Fregata magnificens</i> , <i>Sula leucogaster</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acutiflavus</i> , <i>Thalasseus maximus</i> , <i>Larus dominicanus</i>) e aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>). |

Tabela II.5.4-11: Áreas de concentração, reprodução e alimentação da fauna na Área de Estudo.

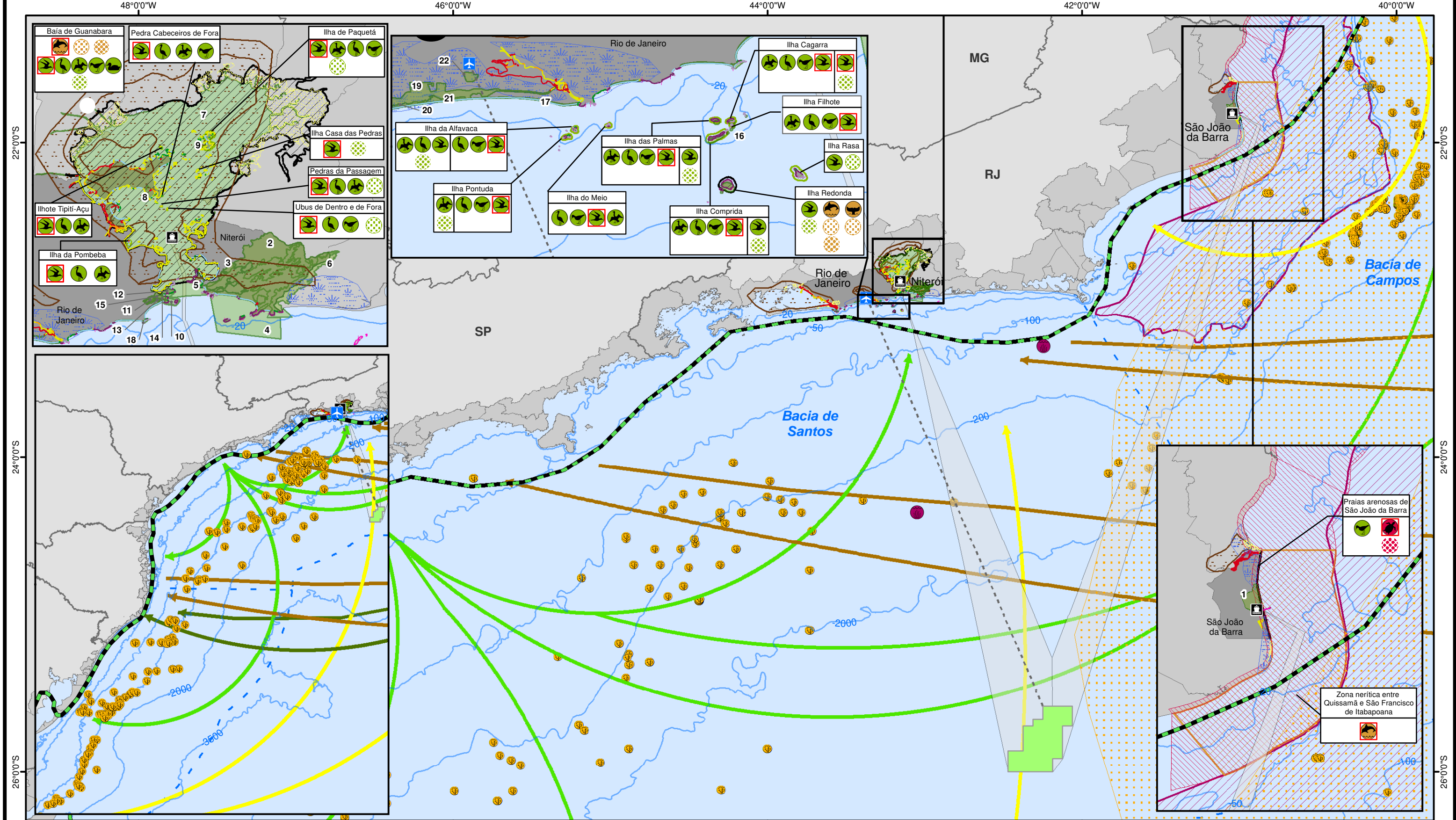
| Município | Localidade | Atividade |
|-------------------|--------------------------|--|
| Rio de Janeiro/RJ | Ilha das Palmas | Reprodução de aves marinhas costeiras (<i>Sula leucogaster</i> e <i>Larus dominicanus</i>). Concentração de aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>), aves marinhas costeiras (<i>Fregata magnificens</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acuflavidus</i> , <i>Thalasseus maximus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Ardea cocoi</i> , <i>Egretta thula</i>) e aves limícolas (<i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Actitis macularius</i> , <i>Haematopus palliatus</i> , <i>Vanellus chilensis</i>). |
| | Ilha Cagarra | Reprodução de aves marinhas costeiras (<i>Sula leucogaster</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Sterna hirundinacea</i>). Concentração de aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>), aves marinhas costeiras (<i>Fregata magnificens</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acuflavidus</i> , <i>Thalasseus maximus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Egretta thula</i>) e aves limícolas (<i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Actitis macularius</i> , <i>Haematopus palliatus</i> , <i>Vanellus chilensis</i> e <i>Calidris fuscicollis</i>). |
| | Ilha Filhote | Elevada concentração de aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>), aves marinhas costeiras (<i>Fregata magnificens</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acuflavidus</i> , <i>Thalasseus maximus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Ardea Cocoi</i> , <i>Egretta thula</i>) e aves limícolas (<i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Actitis macularius</i> , <i>Haematopus palliatus</i> , <i>Vanellus chilensis</i>). |
| | Ilha Comprida | Reprodução de aves marinhas costeiras (<i>Sula leucogaster</i> e <i>Larus dominicanus</i>). Concentração de aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>), aves marinhas costeiras (<i>Fregata magnificens</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acuflavidus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Egretta thula</i>) e aves limícolas (<i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Arenaria interpres</i> , <i>Haematopus palliatus</i> , <i>Vanellus chilensis</i>). |
| | Ilha Redonda | Reprodução de aves marinhas costeiras (<i>Fregata magnificens</i>) e elevada concentração de aves marinhas costeiras (<i>Sula leucogaster</i>). |
| | Ilha Rasa | Moderada concentração, repouso e alimentação de aves marinhas costeiras (<i>Sula leucogaster</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Larus dominicanus</i>). |
| | Ilha da Pombeba | Concentração de aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Ardea cocoi</i> , <i>Ardea alba</i> e <i>Egretta thula</i>) e aves marinhas costeiras (<i>Sterna hirundo</i> e <i>Sterna hirundinacea</i>). |
| | Pedras da Passagem | Elevada concentração, repouso e alimentação de aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>), aves marinhas costeiras (<i>Sula leucogaster</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Thalasseus maximus</i> , <i>Thalasseus acuflavidus</i>) e aves aquáticas pernaltas (<i>Ardea cocoi</i> , <i>Ardea alba</i>). |
| | Ubos de Dentro e de Fora | Elevada concentração, repouso e alimentação de aves marinhas costeiras (<i>Sula leucogaster</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus maximus</i> , <i>Thalasseus acuflavidus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Ardea cocoi</i> , <i>Ardea alba</i> , <i>Egretta caerulea</i>) e aves limícolas (<i>Arenaria interpres</i> , <i>Calidris alba</i>). |

Tabela II.5.4-11: Áreas de concentração, reprodução e alimentação da fauna na Área de Estudo.

| Município | Localidade | Atividade |
|-------------------|--------------------------|--|
| Rio de Janeiro/RJ | Pedra Cabeceiros de Fora | Elevada concentração de aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Ardea cocoi</i> , <i>Ardea alba</i>), aves limícolas (<i>Charadrius semipalmatus</i> , <i>Arenaria interpres</i>) e aves marinhas costeiras (<i>Larus dominicanus</i> , <i>Thalasseus maximus</i> , <i>Thalasseus acutifidus</i>). |
| | Ilhote Tipiti-Açu | Elevada concentração de aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Ardea alba</i> , <i>Egretta thula</i> , <i>Egretta caerulea</i>) e aves marinhas costeiras (<i>Larus dominicanus</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acutifidus</i>). |
| | Ilha de Paqueta | Elevada concentração, repouso e alimentação de aves marinhas costeiras (<i>Sula leucogaster</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Larus dominicanus</i> , <i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acutifidus</i>), aves aquáticas mergulhadoras (<i>Phalacrocorax brasilianus</i> , <i>Megascops torquata</i>), aves aquáticas pernaltas (<i>Ardea cocoi</i> , <i>Ardea alba</i> , <i>Egretta thula</i> , <i>Egretta caerulea</i>) e aves limícolas (<i>Charadrius semipalmatus</i>). |
| | Ilha Casa de Pedras | Reprodução de aves marinhas costeiras (<i>Sterna hirundinacea</i> , <i>Thalasseus acutifidus</i>). |

Fonte: MAREM, 2016

Mapa II.5.4 - 1 - Mapa de Vulnerabilidade Ambiental



Informações cartográficas

- Batimetria
- Bacias marítimas
- Municípios da Área de Estudo
- Municípios costeiros
- Divisa estadual

Legenda

- Base de apoio marítimo
- Base de apoio aéreo
- Rota aérea
- Rota de navegação
- Bloco Pau-Brasil
- Unidades de Conservação

Recursos Biológicos

- Algas calcárias
- Aves aquáticas pernaltas (garças, flamingos, colhereiros)
- Aves aquáticas mergulhadoras (mergulhões, biguás)
- Aves marinhas costeiras (atobás, fragatas, pelicanos)
- Aves marinhas pelágicas (andorinha do mar, petrel)
- Aves marinhas pelágicas (pinguim)
- Aves limícolas (maçaricos, batuáras, quero-quero)
- Anseriformes (patos, marrecos)
- Pequenos cetáceos (golfinhos, botos)
- Grandes cetáceos (baleias)
- Quelônios
- Corais

Espécies protegidas, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção ou de sobre-exploração

- Área de concentração de algas
- Área de concentração de múltiplos recursos
- Área de concentração de aves
- Área de concentração de cetáceos
- Área de reprodução de Caretta Caretta
- Área de alimentação de aves
- Área de reprodução de aves
- Área de alimentação de cetáceos
- Área de reprodução de cetáceos
- Área prioritária para desova de Caretta Caretta

Ecosistemas (MMA, 2021)

- Costões rochosos
- Manguezais
- Restingas
- Estuários

Rotas Migratórias - Cetáceos e Aves

- Migração da baleia-jubarte (Megaptera novaeangliae)
- Rota Atlântica, utilizada por aves migratórias neárticas

ISL

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Rotas Migratórias - Quelônios (PROJETO TAMAR, 2022)

- Tartaruga-cabeçuda
- Tartaruga-de-couro
- Tartaruga-oliva
- Tartaruga-verde

Categorias

- APA - Área de Proteção Ambiental
- APARU - Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana
- ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico
- MN - Monumento Natural
- PE - Parque Estadual
- PNM - Parque Natural Municipal
- RESEX - Reserva Extrativista
- RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

Unidades de Conservação

- 1 - RPPN Fazenda Canuará
- 2 - APA das Lagunas e Florestas
- 3 - PNM de Niterói - PARNIT
- 4 - RESEX Marinha de Itaipu
- 5 - APA do Morcego
- 6 - PE da Serra da Tiririca
- 7 - ARIE Baía de Guanabara
- 8 - APARU do Jequiá
- 9 - PNM Darke de Mattos
- 10 - APA dos Morros do Leme, Urubu e Ilha de Cotunduba
- 11 - APA dos Morros da Babilônia e São João
- 12 - MN dos Morros do Pão de Açúcar e Urca
- 13 - APA Paisagem Carioca
- 14 - PNM Paisagem Carioca
- 15 - APARU do Complexo Cotunduba-São João
- 16 - MN das Ilhas Cagarras
- 17 - APA da Orla Marítima
- 18 - APA das Pontas de Copacabana e Arpoador e seus Entornos
- 19 - APA do Parque Zoológico de Marapendi
- 20 - PNM de Marapendi
- 21 - PNM da Barra da Tijuca
- 22 - PNM Bosque da Barra

Projeção:

- Coordenadas Geográficas
- Sistema - GCS
- Datum: SIRGAS 2000

Fonte (base cartográfica):

- Aerofotogrametria: ROTAER, 2019
- Batimetria: CPRM, 2014
- Bacias: ANP, 2020
- Bloco: SNG, 2022
- Limites: IBGE, 2020, 2015
- Portos: ANTAQ, 2014

ICMbio/MMA, 2011, 2016, 2018a, 2018b, 2020

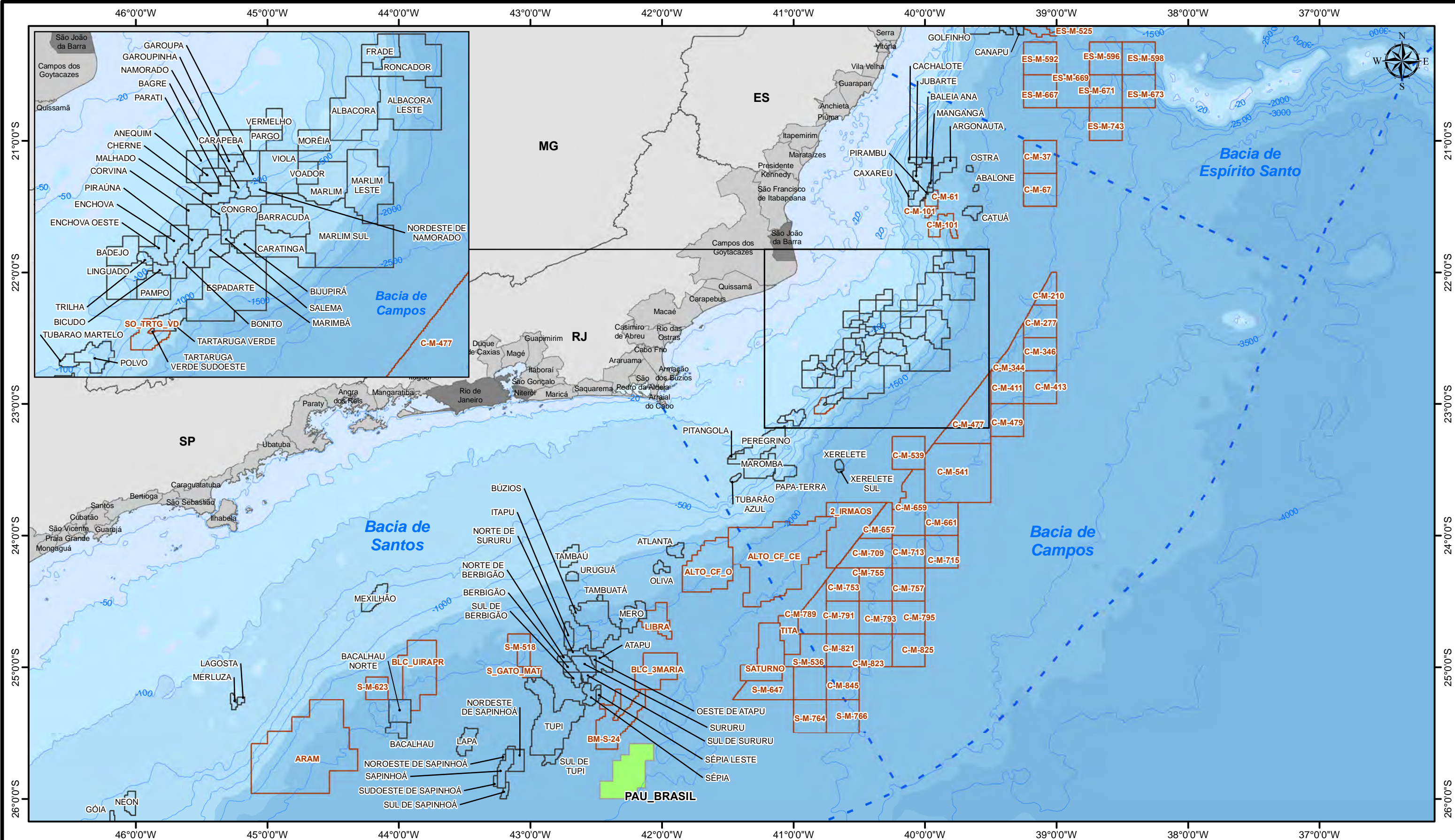
- LODI et al., 2015
- MACIEL, 1987 apud PETROBRAS/ICM, 2012
- MARCOVALDI et al., 2011
- MAREM, 2016
- MARTINS et al., 2001
- MINCARONE et al., 2016
- MMA, 2022a,b, 2021a, b, 2018, 2007
- PROJETO TAMAR, 2022
- REIS & GOLDBERG, 2017
- RUBERT et al., 2013
- SANTOS et al., 2011
- SCHREIBER et al., 2017
- SICILIANO et al., 2004, 2006, 2014, 2020
- ZERBINI et al., 2006, 2014, 2020

TÍTULO

EAP – Estudo Ambiental de Perfuração
Atividade de Perfuração no Bloco Pau-Brasil, Baía de Santos
Mapa de Vulnerabilidade Ambiental

| | | | |
|----------------------|-----------------|--------------|----------------------|
| RESP. TÉCNICO | EXECUÇÃO | CLIENTE | Nº MAPA |
| Nicole Monteiro | EnvironPact | bp | II.5.4 - 1 |
| ASSINATURA | CONS. DE CLASSE | Nº PROJETO | Nº PROCESSO |
| | 131044/02-D | 21.07.007.01 | 02001.037650/2018-63 |
| PROJETADO POR | DATA | FOLHA | REVISÃO |
| Maria Clara Alhanati | Agosto/2022 | 01/01 | 00 |

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



Informações cartográficas

- Batimetria
- Bacias marítimas
- Municípios da Área de Estudo
- Municípios costeiros
- Divisa estadual

Legenda

- Bloco Pau-Brasil
- Blocos exploratórios
- Campos de produção



0 50 100 200 km

1:3.000.000

Projeção: Coordinate Geographic Systems - GCS
Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Bacias: ANP, 2020
Batimetria: CPRM, 2013
Blocos, campos: ANP, 2022
Limites: BC250, 2013; IBGE, 2018

| TÍTULO | | | |
|--|-----------------|--------------|----------------------|
| EAP – Estudo Ambiental de Perfuração | | | |
| Atividade de Perfuração no Bloco Pau-Brasil, Bacia de Santos | | | |
| Mapa dos Empreendimentos e Atividades de Petróleo e Gás | | | |
| RESP. TÉCNICO | EXECUÇÃO | CLIENTE | Nº MAPA |
| Nicole Monteiro | EnvironPact | bp | II.5.4.2 |
| ASSINATURA | CONS. DE CLASSE | Nº PROJETO | Nº PROCESSO |
| | 131044/02-D | 21.07.007.01 | 02001.037650/2018-63 |
| PROJETADO POR | DATA | FOLHA | REVISÃO |
| Maria Clara Alhanati | Agosto/2022 | 01/01 | 00 |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, I. M.; SOARES-GOMES, A.; ABESSA, D. M. S. MARANHO, L. A.; SANTELLIL, R. E. 2016. Ecological risk evaluation of sediment metals in a tropical Eutrophic Bay, Guanabara Bay, Southeast Atlantic. **Marine Pollution Bulletin**, v. 109, n. 1, p. 435–445. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.05.030>.
- 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 MARTINS, M. V.; RODRIGUES, R.; PEREIRA, E.; MIRANDA, P.; LAUT, L.; BELART, P.; VILLENA, H. H.; GERALDES, M. C.; SOUSA, S. H. M.; DULEBA, W.; BERGAMASHI, S. 2018. Organic Pollution in the Ne Sector of Guanabara Bay (SE, Brazil) / Poluição Orgânica No Setor Ne Da Baía De Guanabara (Se, Brasil). **Journal of Sedimentary Environments**, v. 3, n. 3, p. 138–154. doi: 10.12957/jse.2018.37826.
- 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.
- ALVES, V.S., SOARES, A.B.A., BESSA, R. 2017. Aves da Bacia de Campos. In: Lima, S.O.F., editora. **Atlas de sensibilidade ambiental ao óleo: caracterização ambiental regional da bacia de Campos, Atlântico Sudoeste**. Rio de Janeiro: Elsevier. Habitats, v. 9. p. 71-103.
- AMADO-FILHO, G. M. & PEREIRA-FILHO, G. H. 2012. Rhodolith beds in Brazil: A new potential habitat for marine bioprospection. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 22, n. 4, p. 782–788.
- AMARAL, A. C. Z. & ROSSI-WONGTSCHOWSK, C. L. B. 2004. Biodiversidade Bentônica da Região Sudeste-Sul do Brasil – Plataforma Externa e Talude Superior. Projeto REVIZEE Score Sul - São Paulo - Instituto Oceanográfico - USP, 2004. — **(Série documentos REVIZEE: Score Sul)** 216pp.
- ANP/ECOLOGY (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS). 2020. **Estudo Ambiental de Área Sedimentar (EAAS) - Sergipe-Alagoas/Jacuípe**. 2020. Revisão 01, jan. 2020. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/consultas-audiee4rncias-publicas/concluidas/5605-consulta-publica-n-2-2020>. Acesso em: dez. 2020.
- ARANTES, R.C.M., CASTRO, C.B., PIRES, D.O., SEOANE, J.C.S. 2009. Depth and water mass zonation and species associations of cold-water octocoral and stony coral communities in the southwestern Atlantic. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 397, 71–79.
- ASSUMPÇÃO, J. & NASCIMENTO, M. T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 14: p. 301-315.

ATHAYDE, A.; CARDOSO, J.; FRANCISCO, A.; SICILIANO, S. 2020. Bryde's Whales (*Balaenoptera brydei*) off the North Coast of São Paulo, Brazil: first photo-identification study. **Aquatic Mammals**, 46(5), 488-501.

AZEVEDO, A.F., CARVALHO, R.R., KAJIN, M., SLUYS, M. VAN, BISI, T.L., CUNHA, H.A., LAILSON-BRITO Jr, J. 2017. The first confirmed decline of a delphinid population from Brazilian waters: 2000 – 2015 abundance of *Sotalia guianensis* in Guanabara Bay, South-eastern Brazil. **Ecol. Indic.** 79, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.03.045>.

BAHIA, R. G.; ABRANTES, D. P.; BASEILEIRO, P. S.; PEREIRA FILHO, G. H.; AMADO FILHO, G. M. 2010. Rhodolith Bed Structure Along a Depth Gradient on The Northern Coast of Bahia State, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, n. 4, p. 323–337.

BARRETO, C. T. 2013. **Aves aquáticas como indicadores de contaminação por metais em áreas úmidas no sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais) - Instituto de Ciências Biológicas, FURG, Rio Grande, p. 77.

BARROSO, C. X. 2014. Gastrópodes prosobrânquios marinhos de fundos rasos do Brasil: composição e padrões biogeográficos. 2014. 148 f. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

BELÚCIO, L. F. 1999. Diagnóstico para avaliação e ações prioritárias da biodiversidade do bento marinho no Brasil. PRONABIO (Programa Nacional da Diversidade Biológica). Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, Relatório. 54 p.

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.

BERNINI, E. & REZENDE, C.E. 2010. Variação estrutural em florestas de mangue do estuário do rio Itabapoana, ES-RJ. **Biotemas** 23, 49–60.

BERNINI, E. & REZENDE, C.E. 2011. Vegetation structure in a mangrove forest in southeastern Brazil. **Panam. J. Aquat. Sci.** 6, 193–209.

BERNINI, E. L. & REZENDE, C.E. 2004. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, **Brasil. Acta Bot. Brasilica** 18, 491–502. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000300009>

BRASIL, 2021. **Relação de todos os períodos de defeso vigentes no país**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/rede-do-pescado/atividade-pesqueira/relacao-de-todos-os-periodos-de-defeso-vigentes-no-pais>. Acesso em: ago. 2022.

BRUNO, D. A.; WILLMER, I. Q.; PEREIRA, L. H. S. D. S.; ROCHA, R. C. C.; SAINT'PIERRE, T. D.; BALDASSIN, P.; SCARELLI, A. C. S.; TADEU, A. D.; CORREIA, F. V.; SAGGIORO, E. M.; LEMOS, L. S.; SICILIANO, S.; HAUSER-DAVIS, R. A. 2021. Metal and Metalloid Contamination in Green Sea Turtles (*Chelonia mydas*) Found Stranded in Southeastern Brazil. **Front. Mar. Sci.** 2021. doi:10.3389/fmars.2021.608253

CARDOSO, M. D. 2013. **O bobo-pequeno (*Puffinus puffinus*) como sentinela de saúde do Oceano Atlântico**. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Saúde Pública e Meio Ambiente). Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Rio de Janeiro.

CARUSO, J. H. 2007. **Desenvolvimento de Aspectos Tecnológicos e Solução de Entraves no Processo de Produção de Vieiras – *Nodipecten nodosus* – No Sul da Ilha de Santa Catarina**. Universidade Federal de Santa Catarina. 47p.

CARVALHO, D. G.; BAPTISTA NETO, J. A. 2016. Microplastic pollution of the beaches of Guanabara Bay, Southeast Brazil. **Ocean and Coastal Management**, v. 128, p. 10–17.

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.

CAVALCANTI, V. M. M. 2011. **Plataforma continental: a última fronteira da mineração brasileira**. Brasília, DF: DNPM, 104 p.

CITES (CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA). 2022. **Cites-listed species**. Disponível em: <https://checklist.cites.org/#/en>. Acesso em: ago. 2022.

CONCHAS DO BRASIL, 2021. Disponível em: <http://www.conchasbrasil.org.br/>. Acesso em: março de 2021.

COUTINHO, R. 1995. Avaliação crítica das causas da zonation dos organismos bentônicos em costões rochosos. **Oecologia brasiliensis**, 1: 259-271.

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.

DI BENEDITTO, A. P. M.; MOURA, J. F.; SICILIANO, S. 2015. Feeding habits of the sea turtles *Caretta caretta* and *Lepidochelys olivacea* in south-eastern Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 8, p. 1–5.

DIAS, G. T. M. 2001. Granulados bioclásticos – Algas calcárias. **Rev. Bras. Geof.**:18(3): 307 318.

DIAS, R. A., AGNE, C. E., BARCELOS-SILVEIRA, A. & BUGONI, L. 2012. New records and a review of the distribution of the Arctic Tern *Sterna paradise* Pontoppidan, 1763 (Aves: Sternidae) in Brazil. **Check List**, 8(3): 563-567.

DÍEZ, M. C. & MONTEZUMA, R. C. 2021. Edible Restinga: A Socio – Environmental Proposal Inside the Urban Landscape in the West Side of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - Brazil. *Soc. Nat.* v.33.

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

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>.

EQUINOR/ WITT O' BRIENS. 2019. **Estudo de Impacto Ambiental – Atividade de Produção do Campo de Carcará, Bacia de Santos**. Revisão 00, novembro de 2019.

EXXONMOBIL/WITT O' BRIENS. 2019. **Estudo de Impacto Ambiental – Atividade de Perfuração nos Blocos BM-C-753, BM-C-789, BM-S-536, BM-S-647 e Titã, Bacias de Campos e Santos**. Revisão 00, novembro de 2019.

FIGUEIREDO, M.A.O., VILLAS-BÔAS, A.B., DIAS, G.T.M., COUTINHO, R. 2014. **Estado da arte sobre estudos de rodolitos no Brasil - Relatório Final**. Relatório do Acordo de Cooperação Técnica entre IBP e IBAMA p. 64.

FIPERJ (FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO). 2022. **Pesca/Defesos e Moratórias**. Disponível em: <http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/main/defeso>. Acesso em: ago. 2022.

FLORES & LUNA, 2022. **Brazil. Progress report on cetacean research, March 2009 to February 2010, with statistical data for the calendar year 2009**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cma/images/stories/CIB__SORP/CIB/SC-62-ProgRepBrazil.pdf. Acesso em: ago. 2022.

FLORES, P. A. C. & BAZZALO, M. 2004. Home ranges and movement patterns of the marine tucuxi dolphin, *Sotalia fluviatilis*, in Baía Norte, Southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 3, n. 1, p. 37-52.

FOSTER, M. S. 2001. Rhodoliths: Between rocks and soft places. **Journal of Phycology**, v. 37, n. 5, p. 659–667.

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.

GHERARDI, D. F. & CABRAL, A. P (coord.). 2007. **Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima de Santos**. Brasília: MMA, SMCQ. 116p.

GHERARDI, D. F. M. 2004. Community Structure and Carbonate Production of a Temperate Rhodolith Bank from Arvoredo Island, Southern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, 52(3/4): 207-224.

HARVEY, A. S. & WOELKERLING W. M. J. 2007. A guide to non-geniculate coralline red algal (Corallinales, Rhodophyta) rhodolith identification. **Ciencias Marinas**: 33(4), 411-426.

HENRIQUES, M. C. M. O. 2010. **Taxonomia de algas calcárias incrustantes (Rhodophyta, Corallinales) em bancos de profundidade da região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira e suas considerações biogeográficas**. Tese de mestrado-Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Departamento de Botânica.

HORTA, P.A.; SALLES, J.P.; BOUZON, J.L.; SCHERNER, F.; CABRAL, D.Q.; BOUZON, Z.L. 2008. Composição e estrutura do fitobentos do infralitoral da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil – Implicações para a conservação. **Oecologia Brasiliense**, 12 (2): 243-257.

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.

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). 2020. **Defesos Marinhos**. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/biodiversidade-aquatica/periodos-de-defeso/defesos-marinhos>. Acesso em: ago. de 2022.

IBAMA/ICMBio (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS/ INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE). 2011. **Instrução Normativa IBAMA/ICMBIO N° 1, de 27 de maio de 2011**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2011/in_ibama_icmbio_01_2011_areaexclusaotemporaria_tartarugasmarinhas.pdf. Acesso em: ago. 2022.

ICMBio (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE). 2022. **Defesos, moratórias, períodos de pesca (espécies), parada de frotas e proibição de competição**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/defesosmoratoria-periodos-de-pesca.html>. Acesso em: ago. de 2022.

ICMBio/MMA (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2020. **Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de aves migratórias no Brasil**. Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio. p. 105.

ICMBio/MMA (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2011. **Plano de ação nacional para conservação das tartarugas marinhas**. Brasília: ICMBio (Série Espécies Ameaçadas nº 25). 120p.

ICMBio/MMA (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2016. **Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de aves migratórias no Brasil**. Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio. 63p.

ICMBio/MMA (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2018a. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio. 4162 p.

ICMBio/MMA (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2018b. **Atlas dos Manguezais do Brasil**. Brasília, DF: ICMBio. 176p.

INEA (INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE). 2021. **A Baía de Guanabara, segunda maior baía do litoral brasileiro, possui uma área de cerca de 380km², englobando praticamente toda a Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/Baias/%20BaiaGuanabara/index.htm>. Acesso em: mar. 2021.

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. 2015.

IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE). 2022. **Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas**. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: ago. 2022.

KEMPF, M. 1980. **Perspectiva de Exploração Econômica dos Fundos de Algas Calcárias da Plataforma Continental do Nordeste do Brasil**. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE. 15:139- 163.

KEMPF, M., COUTINHO, P. N. & MORAIS, J. O. 1969. **Plataforma continental do norte e nordeste do Brasil**. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe., 9/11: 9-15.

KURTZ, B. C., CARIS, E. A. P., LIMA, S. O. F. 2017. Plantas terrestres especiais. in: Lima, S. O. F., editora. Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo: Caracterização Ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. Rio de Janeiro: Elsevier. **Habitats**, v. 9. p. 169-172.

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.

LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A.; ISAC, V. J. 1996. **O bentos da costa brasileira. Avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1958 – 1996)**. FEMAR, Rio de Janeiro. 432 p.

LAVRADO, H. P. 2006. Caracterização do ambiente e da comunidade bentônica. *In*: LAVRADO, H.P.; IGNACIO, B. L. (Ed.). **Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. (Série Livros, n. 18). 389p.

LIMA, A. F. B.; GONÇALVES, L. R.; QUEIROZ, E. L. 2006. Registro histórico de encalhe de uma baleia-de-Bryde *Balaenoptera edeni* Anderson, 1879 (Mysticeti: Balaenopteridae), no rio Paraguaçu, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. **Bioikos**, 20(2): 75-59.

LODI, L. & BOROBIA, M. 2013. **Baleias, Botos e Golfinhos do Brasil: Guia de Identificação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. v. 1. 479p.

LODI, L.; TARDIN, R. H.; HETZEL, B.; MACIEL, I. S.; FIGUEIREDO, L. D.; SIMÃO, S. M. 2015. Bryde's whale (Cetartiodactyla: Balaenopteridae) occurrence and movements in coastal areas of southeastern Brazil. **Zoologia**, 32(2): 171-175.

MARANHO, L. A., ABREU, I., SANTELLI, R., CORDEIRO, R. C., SOARES-GOMES, A., MOREIRA, L. B., MORAIS, R. D., ABESSA, D. M. S. 2009. Sediment toxicity assessment of Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of Coastal Research**, p. 851–855.

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.

MAREM (MAPEAMENTO AMBIENTAL PARA RESPOSTA À EMERGÊNCIA NO MAR). 2016. **Banco de Dados**. Disponível em: www.marem-br.com.br. Acesso em: dez. 2021.

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.

MINCARONE, M.M.; ABREU, T.B.; ALMADA, D.S.; BAUER, A.B.; BLANCHETTE, T.G.; CAMARGO, G.A.; CARDOSO, M.W.; COSTA, R.N.; DI DARIO, F.; DIAS, F.C.; FERNANDES, D.S.; FISCHER, L.G.; FREITAS, R.R.; GESTINARI, L.M.S.; GONÇALVES, P.R.; KONNO, T.U.P.; LEAL, G.F.; MANCINI, P.L.; PAGLIANI, B.; PETRY, A.C.; RAJÃO, H.; RUTA, C.; ESTEVES, F.A. 2016. **Atlas de sensibilidade ambiental ao óleo da Bacia Marítima de Campos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental, 84 p.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2018. **Áreas Prioritárias para Conservação, uso sustentável e repartição da biodiversidade brasileira. Segunda atualização**. MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Disponível em: www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/conservacao-1/areas-prioritarias/2a-atualizacao-das-areas-prioritarias-para-conservacao-da-biodiversidade-2018. Acesso em: ago. 2022

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2018. **Dados Geográficos. Áreas Especiais. Unidades de conservação**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-georreferenciados.html>. Acesso em: 2018.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2021a. **Download de dados geográficos**. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em: 26 abr. 2021.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2021b. **Períodos de defeso**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/component/k2/item/10431-per%C3%ADodos-de-defeso.html>. Acesso em: dez. de 2021.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2022a. **Consultar - Unidade por UC**. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/portalcnuc/rel/index.php?fuseaction=portal.consultarFicha>. Acesso em: ago. 2022.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2022b. **Portaria GM/MMA Nº 300**, de 13 de dezembro de 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/mma-n-300-de-13-de-dezembro-de-2022-450425464>. Acesso em: mai. 2023.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2007. **Áreas Prioritárias para Conservação, uso sustentável e repartição da biodiversidade brasileira. Atualização: Portaria MMA Nº 9 de 23 de janeiro de 2001**. MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 301 p.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2002. **Relatório Técnico - Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha**. p. 245.

MOLLUSCABASE eds. 2021a. **MolluscaBase. Cyclopecten hoskynsi (Forbes, 1844)**. Disponível em World Register of Marine Species: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=140700>. Acesso em: mar. de 2021.

MOLLUSCABASE eds. 2021b. **MolluscaBase. Abra braziliensis (E. A. Smith, 1885)**. Disponível em World Register of Marine Species: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=507226#sources>. Acesso em: mar. de 2021.

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.

NACINOVIC, B. 2005. **Aves marinhas na Bacia de Campos. Série Guias de Campo: Fauna marinha da Bacia de Campos**. FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 60 pp.

PEDERNEIRAS, L. C.; COSTA, A. F.; ARAÚJO, D. S. D. & CARAUTA, J. P. P. 2011. Moraceae das restingas do estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 62(1): 077-092.

PEREIRA-FILHO, G. H.; SHINTATE, G. S. I.; MARCELO; KITAHARA, M. V.; MOURA, R. L.; AMADO-FILHO, G. M.; BAHIA, R. G.; MORAES, F. C.; NEVES, L. M.; FRANCINI, C. L. B.; GIBRAN, F. Z.; MOTTA, F. S. 2018. The southernmost Atlantic coral reef is off the subtropical island of Queimada Grande (24°S), Brazil. **Bull Mar Sci**. 95(0): 1–12.

PETROBRAS. 2013. **Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC/Habitats). Comunidades demersais e bioconstrutores**. Relatório Final. Volume 7. Dezembro, 2013. Disponível em: http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Temas%20Especiais/Corais%20de%20Agua%20Profundas%20na%20CGPEG/Bacia%20de%20Campos/1.2_PCR-BC/Volume_7_PCR_BC.pdf. Acesso em: mar. 2021.

PETROBRAS/EGIS. 2017. **Estudo de Impacto Ambiental para Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, Bacia de Pernambuco-Paraíba**. Revisão 00, junho de 2017.

PETROBRAS/HABTEC. 2011. **Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos. Estudo de Impacto Ambiental (EIA)**.

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**.

PETROBRAS/SOCIOAMBIENTAL. 2019. **Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos – PMC-BS – 4º Relatório Anual – V. I - Ciclos 1 a 8**. Revisão 00, dezembro de 2019.

PETROBRAS/SOCIOAMBIENTAL. 2020. **Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos – PMC-BS – 5º Relatório Anual – V. I - Ciclos 1 a 10**. Revisão 00, dezembro de 2020.

POIAN, P. P. 2017. A implantação do Parque Natural Municipal de Marapendi, no Rio de Janeiro. **Eng Sanit Ambient.** v.22 n.5. 921-930.

PREFEITURA DE NITERÓI. 2021. **Restauração ecológica e Inclusão Social - BNDES.** Disponível em: <https://www.smarhs.niteroi.rj.gov.br/restauracaoecologica>. Acesso em: mai. 2021.

PROJETO TAMAR. 2022. **Comportamento.** Disponível em: <https://www.tamar.org.br/interna.php?cod=89>. Acesso em: ago. 2022.

RAMOS, C. A.; CARVALHO-JÚNIOR, O. E NASI, R. 2006. **Animais como indicadores: Uma ferramenta para acessar a integridade biológica após a extração madeireira em florestas tropicais?** Belém: IPAM.

RAMOS, J. A., 2010. **As Aves Marinhas como Indicadores Ecológicos Departamento de Zoologia. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.** 17 p. Disponível em <https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/13282/1/Aves%20marinhas%20bioindicadores.pdf>. Acesso em: ago. de 2022.

REIS, E.C. & GOLDBERG, D.W. 2017. Pesquisa e conservação de tartarugas marinhas no Brasil e as recentes contribuições da telemetria e da genética. *in*: reis, E.C., Curbelo-Fernandez, M.P., editoras. Mamíferos, quelônios e aves: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, atlântico sudoeste. rio de Janeiro: Elsevier. **Habitats**, v. 7. p. 91-120.

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.

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.

SFORZA, R.; MARCONDES, A. C. J.; PIZETTA, G. T. 2017. **Guia de Licenciamento Tartarugas Marinhas - Diretrizes para Avaliação e Mitigação de Impactos de Empreendimentos Costeiros e Marinhos.** Brasília: ICMBio. 130 p.

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

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.

- SICILIANO, S.; SANTOS, M.C.O.; VICENTE, A.F.C.; ALVARENGA, F.S. 2004. Strandings and feeding records of Bryde's whales (*Balaenoptera edeni*) in **Southeastern Brazil**. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** 84(4): 857-859.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912 p.
- SIGRIST, T. 2009. Guia de campo avis brasiliis - Avifauna Brasileira: descrição das espécies. São Paulo: **Avis Brasiliis**. 600 p.
- SILVA, A. C. C. D.; SANTOS, E. A. P.; OLIVEIRA, F. L.; WEBER, M. I.; BATISTA, J. A. F.; SERAFINI, T. Z.; CASTILHOS, J. C. 2011. Satellite-tracking reveals multiple foraging strategies and threats for olive ridley turtles in Brazil. **Mar Ecol Prog Ser**, v. 443, p. 237–247.
- 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.
- SOARES-GOMES, A. & FERNANDES, F. C. 2005. Spatial distribution of bivalve mollusc assemblages in the upwelling ecosystem of the continental shelf of Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 22 (1), 2005. 73-80p.
- SOARES-GOMES, A. & PIRES-VANIN, A. M. 2003. Padrões de abundância, riqueza e diversidade de moluscos bivalves na plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo – Brasil: Uma comparação metodológica. **Revista Brasileira de Zoologia** 20 (4), 717-725p.
- SOARES-GOMES, A., DA GAMA, B.A.P., BAPTISTA NETO, J.A., FREIRE, D.G., CORDEIRO, R.C., MACHADO, W., BERNARDES, M.C. COUTINHO, R., THOMPSON, F.L., PEREIRA, R.C. 2016. An environmental overview of Guanabara Bay, Rio de Janeiro. **Regional Studies in Marine Science**, v. 8, p. 319–330. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rsma.2016.01.009>.
- STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. A., & MOSKOVITS, D. K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. **University of Chicago Press**.
- VIANA, A. R., FAUGÈRES, J. C., KOWSMANN, R. O., LIMA, J. A. M., CADDAGH, 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.
- WIGGERS, F.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L. 2003. Gastrópodes atuais da plataforma continental externa e talude continental ao largo de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista brasileira de paleontologia**. Rio de Janeiro, RJ. **Revista Brasileira de Paleontologia**. v. 6, p. 55-60.
- WoRMS (WORLD REGISTER OF MARINE SPECIES). 2015. Disponível em: <http://www.marinespecies.org/>. Acesso em: dez. de 2016.
- WoRMS, 2021a. *Penaeus brasiliensis* Latreille, 1817. **World Register of Marine Species (WoRMS)**. Disponível em: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=377715> on 2021-03-10. Acesso em: dez. 2021.

WoRMS, 2021b. *Penaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967). **World Register of Marine Species (WoRMS)**. Disponível em: <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=762833> on 2021-03-10. Acesso em: dez. de 2021.

WoRMS, 2021c. *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936. **World Register of Marine Species (WoRMS)**. Disponível em: <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=582132> on 2021-03-10. Acesso em: dez. 2021.

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**.

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.

ZERBINI, A.; DANILEWICZ, D.; PEREZ, F. S.; ANDRIOLO, A. A.; PETERS, G. 2020. Projeto de monitoramento da baleia jubarte por meio de telemetria satelital. In: BARBOSA, A. F. & OWENS, A. L. **IBAMA e Indústria de Pesquisa Sísmica: em busca do conhecimento e sustentabilidade através do licenciamento ambiental**. Rio de Janeiro. 1ª Edição. p. 61-66.