

## II.5.4 ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

### II.5.4.1. Principais Características da Atividade e de sua Área de Influência

A atividade em estudo consiste no desenvolvimento e escoamento da produção de petróleo no Bloco BM-C-41, Bacia de Campos.

A Bacia de Campos situa-se no litoral dos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, sendo limitada ao norte pelo alto de Vitória, ao sul pelo alto de Cabo Frio e a oeste pelos terrenos quaternários e terciários, se estendendo pelas porções marinha e continental. A porção marinha da bacia, até 3.400 m de profundidade, possui uma área aproximada de 100.000 km<sup>2</sup>, sendo sua porção continental com aproximadamente 500 km<sup>2</sup>. Situa-se ao longo da Margem Continental Sudeste brasileira, entre as latitudes 21° 30' e 23 45' S e 38° 45' W e 42° 00' W.

O Bloco BM-C-41 está localizado a sudeste do cabo Frio, a cerca de 70 km de distância da linha da costa, do litoral do município de Arraial do Cabo/RJ, entre as isóbatas de 100 e 200 m, no domínio do talude continental. Está situado no limite da plataforma externa, sem alcançar o talude superior.

Na área do bloco há uma inclinação da superfície do fundo marinho orientada para sudeste, não ocorrendo variações abruptas em superfície. As profundidades variam entre 0,1° a 12,5°, atingindo um máximo de 14,5°. A profundidade no centro da área do bloco é de 130m e o gradiente inferior a 0,2°. A área do Bloco BM-C-41 apresenta poucos problemas geotécnicos dada a ausência de movimentos de massa provocados por fluxos gravitacionais, associados a presença de canais e cânions com cabeceiras na plataforma continental OGX/HABTEC (2011). Os sedimentos presentes possuem uma classificação textural variável. São inconsolidados constituídos por areia muito fina a grossa, com presença de 38% de cascalho e composição carbonática média de 75,79%, variando entre 69,35 e 87,58% (OGX/PIR2/FUGRO, 2008).

A atividade de produção no Bloco BM-C-41 contará com uma unidade FPSO (OSX-2) e duas plataformas (WHP 1 e WHP 3), estando as três unidades localizadas a uma distância entre 77 e 81 km da costa de Arraial do Cabo/RJ. O FPSO OSX-2 será instalado em lâmina d'água de 135 m.

De acordo com o estudo realizado sobre a dinâmica pesqueira dos Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, os municípios identificados com frotas pesqueiras com potencial de sofrer interferência com a atividade de desenvolvimento e escoamento da produção de petróleo no Bloco BM-C-41, Bacia de Campos, foram: Cabo Frio, Macaé, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana, no Estado do Rio de Janeiro, e Itapemirim, no Estado do Espírito Santo. O município de Arraial do Cabo foi identificado como passível de ser beneficiado com o pagamento de *royalties*, de acordo com os critérios estabelecidos pela ANP. Além disso, vale mencionar que a atividade conta com uma base de apoio terrestre, situada na Baía de Guanabara (Rio de Janeiro/RJ), e que embarcações de apoio à atividade circularão entre a base operacional e a área do empreendimento.

Os municípios discriminados como passíveis de sofrerem interferência com a atividade de produção no Bloco BM-C-41 – Arraial do Cabo, Cabo Frio, Macaé, São João da Barra, São Francisco de Itabapoana e Itapemirim - apresentam características socioeconômicas distintas.

Segundo os dados do Censo Demográfico do IBGE, a totalidade da população residente em 2010 nos seis municípios era de 525.759 habitantes. Os municípios mais populosos são Macaé e Cabo Frio, responsáveis por 74,7% da população residente na área de influência.

A base de apoio operacional à atividade no Bloco BM-C-41 será no município do Rio de Janeiro (RJ). O município possui estrutura portuária diversificada, atendendo aos setores petrolíferos, mineração e de alimentos. Quanto ao sistema viário que a atende, os principais eixos rodoviários de acesso são a BR-101 e a BR-116. A base está localizada na Baía de Guanabara, cujo tráfego marítimo está associado à circulação de embarcações de porte, podendo ser executadas as movimentações dos barcos de apoio sem limitações de qualquer natureza.

Na área de estudo destacam-se diversos ecossistemas, como estuários, praias arenosas, costões rochosos, restingas, manguezais, lagoas costeiras, banhados e áreas úmidas, sendo alguns desses considerados áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.

Apesar dos atrativos naturais da região como um todo, apenas Cabo Frio possui infraestrutura satisfatória para o turismo desta categoria. Já Macaé destaca-se pelo turismo de negócios. Nos demais municípios da área de influência, há potencial para o turismo litorâneo, mas com pouca infraestrutura desenvolvida. Apesar disso, São João da Barra possui intenso turismo de veraneio.

Mesmo com a presença de ecossistemas de relevância ecológica, os ambientes litorâneos da região de estudo encontram-se, em grande parte, descaracterizados e fragmentados em função do crescimento urbano desordenado ocorrido próximo aos núcleos urbanos. Visando a proteção e uso sustentável do patrimônio e dos ambientes naturais, tem sido implantado ao longo de todo o território nacional um grande número de Unidades de Conservação (UCs) nas áreas marinhas e costeiras. No entanto, a distribuição das UCs na zona costeira não é uniforme e existem poucas eminentemente marinhas. São registradas 41 unidades de conservação nas áreas marítimas e costeiras da região de estudo, além de 20 UCs na área de entorno a área de influência (aquelas cujas zonas de amortecimento estão ou se encontram a uma distância menor do que 5 km da área de influência). Dentre os ecossistemas presentes na região costeira estão florestas, estuários, manguezais, costões rochosos, restingas, praias, lagoas costeiras e ilhas. Vale ressaltar que, não são observadas Unidades de Conservação ou zonas de amortecimento na área de entorno da atividade de produção (área do Bloco BM-C-41), e com exceção da ARIE Baía de Guanabara, também não existem Unidades de Conservação ou zonas de amortecimento na área marítima correspondente ao trajeto entre a área do empreendimento na Bacia de Campos e a base de apoio terrestre.

No que diz respeito ao clima, considerando o regime pluviométrico, a porção litorânea do estado do Rio de Janeiro possui clima úmido, caracterizado por uma estação seca no inverno. Na região costeira adjacente ao Bloco BM-C-41, nas proximidades de Cabo Frio, entretanto, o clima é mais seco do que aquele encontrado no restante da costa fluminense devido à menor precipitação, evapotranspiração elevada e baixa nebulosidade. A temperatura média anual fica geralmente entre 20 e 25°C.

As maiores taxas de precipitação são observadas entre os meses de novembro e abril, com máxima em dezembro (104,4 mm), e as menores nos meses de junho a agosto, com mínima de 35,9 mm em agosto. As taxas de precipitação acompanham a tendência da distribuição de temperatura, com os meses mais chuvosos no verão quando as temperaturas são maiores e os períodos mais secos no inverno associados às menores temperaturas. A taxa de precipitação anual é de 816,1 mm.

A umidade relativa da área estudada oscila entre 81,6 e 84,2%, com os maiores valores observados nos meses de outubro e março, e os menores durante os meses de julho e agosto. Já em termos de evaporação, a série histórica avaliada para a região sugere que a evaporação é mais intensa nos meses de julho, agosto e janeiro e menos intensa em abril e junho.

Os maiores índices de pressão atmosférica ocorrem entre os meses de junho a agosto, com um máximo no mês de julho, e os menores ocorrem nos meses de dezembro a fevereiro. Os valores máximos de pressão atmosférica estão diretamente associados ao deslocamento do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul, com pressões máximas no inverno, quando ocorre o deslocamento do centro do anticiclone do Atlântico Sul em direção ao continente, e mínimas no verão, quando este se desloca para o oceano.

O campo de ventos é diretamente influenciado por um sistema sinótico de alta pressão denominado de Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e pela passagem de frentes. O regime de ventos é predominantemente do quadrante N-E durante todo o ano, sobretudo no verão.

Com relação à distribuição da temperatura do oceano ao longo do ano, os resultados apontam para valores na superfície em torno de 20-29,5°C, de 3,35°C a 4,02°C a 1.000m de profundidade. A salinidade varia 34,91 a 37,07 ups à superfície e de 34,33 a 34,62 ups a 1.000m de profundidade.

A direção predominante de ondas ao longo de todo ano corresponde ao quadrante E, o que só não foi observado no inverno quando houve predomínio de ondas de SE, o mesmo ocorrendo para as alturas de onda que predominaram na classe de 1-2 m em todas as estações. As maiores alturas foram observadas durante o inverno que corresponde à estação que apresentou as maiores variações no padrão anual observado para o clima de ondas da região do Bloco BM-C-41. A maré pode ser classificada como sendo mista predominantemente semi-diurna e com amplitudes médias de maré de sizígia na faixa de 0,93 - 0,97 m.

Considerando o regime de correntes atuante na região do Bloco BM-C-41, pode-se afirmar que há o predomínio do fluxo para S-SW ao longo da coluna d'água que está associado à ocorrência da Corrente do Brasil.

As condições hidrodinâmicas extremas na área do Bloco BM-C-41 podem ser descritas por ventos da direção S com intensidade de 20,03 m/s, correntes de SW com 152,42 cm/s e ondas de S-SW de alturas superiores a 11,7 m.

Na região oceânica adjacente ao Bloco BM-C-41 são encontradas as massas d'água: Água Costeira (AC), Água Tropical (AT), Água de Mistura, Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN).

Vale ressaltar a ocorrência, principalmente no verão, do fenômeno de ressurgência na região mais próxima a costa de Cabo Frio - fenômeno em que a água do mar de camadas profundas, fria e rica em nutrientes (ACAS), sobe à superfície em forma de correnteza ascensional, enriquecendo as camadas superficiais e contribuindo de forma decisiva para o aumento da produtividade primária, e conseqüentemente dos demais níveis tróficos. A topografia da região, associada ao regime de ventos (ventos NE, que ocorrem predominantemente no verão), favorecem a ocorrência desse fenômeno.

As amostragens da coluna d'água durante o monitoramento ambiental realizado no Bloco BM-C-41 (OGX/PIR2/FUGRO, 2009 e OGX/PIR2, 2011) apresentaram, considerando-se os parâmetros físicos, físico-químicos e biológicos analisados nos estratos de superfície, meio e fundo na coluna d'água, valores em sua maioria usuais ao ambiente ou dentro dos limites estabelecidos na CONAMA N° 357 para água salina classe 1.

No que se refere a qualidade das águas, os resultados obtidos nas campanhas realizadas no Bloco BM-C-41 indicaram valores de COT oscilando entre 1,2-2,20 mg/L na sub-superfície, 1,1-2,3 mg/L a 60 m e de valores não detectáveis a 2,10 mg/L no fundo. Para os fenóis, foram verificados valores não detectáveis nas 3 profundidades amostradas, com máximo de 4 µg/L pra sub-superfície, 7 µg/L pra camada de 60m e 5 µg/L no fundo. Em ambas as campanhas não foram verificadas concentrações detectáveis de HTP e HPA nas amostras de água. As concentrações de amônia atingiram mínimos de 0,001 mg/L e valores máximos de 1,19 mg/L, 1,41 mg/L e 1,66 mg/L, nas profundidades de sub-superfície, 60m e fundo, respectivamente. Os valores mínimos de nitrito registrados nas camadas mais superficiais foram de 0,002 mg/L e de 0,001 0,002 mg/L no fundo, os máximos foram de 0,27 mg/L, 0,25 mg/L e 0,29 mg/L na subsuperfície, 60m e fundo. As concentrações de nitrato, na subsuperfície foi não detectável a 4,58 mg/L, a 60m de 0,034 mg/L a 5,48 mg/L e no fundo, de 0,0068 a 18,6 mg/L. Para o fosfato, foram verificados valores entre 0,001 e 0,23 mg/L na subsuperfície, a 60m de profundidade de 0,001 e 0,233 mg/L, e no fundo, entre 0,032 e 0,437 mg/L. Os valores de pH encontrados foram de 7,66 a 8,91 na camada mais superficial, 7,58 a 8,94 a 60m e no fundo, de 7,58 a 8,95. Os valores de OD na subsuperfície ficaram na faixa de 5,14 a 19,8 mg/L, a 60m, de 4,95 a 20,5 mg/L e no fundo, de 4,91 a 20,1 mg/L. Os valores de fenóis foram inferiores a 0,01 µg/L. Os sulfetos apresentaram valores mínimos não detectáveis pelo método analítico adotado em todas as amostras, com máximo de 0,0014 mg/L na subsuperfície, 0,0068 mg/L a 60m, e 0,001 mg/L na camada mais profunda. As concentrações de clorofila-a, variaram de 0,002 a 0,38 µg/L na subsuperfície, de 0,071 a 1,095 µg/L na camada intermediária (60m) e no fundo de não detectável a 0,41 µg/L.

Os resultados de granulometria obtidos nas campanhas ambientais realizadas demonstraram um predomínio da fração areia média na campanha de 2008 e de silte naquela efetuada em 2011. Os teores de carbonato ficaram entre 8,79 e 93,30%.

Os parâmetros físico-químicos analisados no sedimento das estações amostradas pela OGX mostraram valores em sua maioria usuais ao ambiente e dentro dos limites esperados para a região. De acordo com os resultados das campanhas de monitoramento, os valores de bário no sedimento oscilaram entre 6,18 a 93,6 mg/kg. A concentração de chumbo encontrada no sedimento ficou entre 1,25 e 4,86 mg/kg, enquanto as de cromo variaram de 9,43 a 40,56 mg/kg. O cádmio e o mercúrio não apresentaram valores acima do limite de detecção do método utilizado. Os valores de cobre variaram entre valores detectáveis a 4,02 mg/kg. As concentrações de ferro variaram de 2.401,2 mg/kg a 27.633,6 mg/kg. Os resultados referentes ao manganês variaram entre 25,2 mg/kg a até valores de 566,41 mg/kg. As concentrações de níquel variaram de não detectado a 15,08 mg/kg. Os valores de vanádio variaram de 11,8 a 51,21 mg/kg. As concentrações de zinco variaram entre 6,17 a 44,79 mg/kg. Com relação à HTPs no sedimento, os valores variaram entre não detectado a 19.536,6 µg/kg. As concentrações de HPAS se encontram, em todas as amostras, abaixo do limite de detecção.

Os teores de matéria orgânica total no sedimento variaram entre 3,44 e 16,12%, enquanto as concentrações de carbono foram de 2,33 a 9,15%, a de nitrogênio ficaram no intervalo de 0,06 a 0,168% enquanto as de fósforo, estiveram entre 0,023 e 0,066%.

O fato de a área de estudo estar sob influência de massas d'água distintas e constituir área de ocorrência do fenômeno de ressurgência, reflete na variabilidade qualitativa de espécies nessa região, e é fator fundamental na sua distribuição.

Em relação à comunidade planctônica como um todo, pode se dizer que a região de estudo é oligotrófica, ou seja, apresenta baixa produtividade em função da sua localização tropical. Entretanto, podem ser observados dois pontos de enriquecimento na Bacia de Campos: a foz do rio Paraíba do Sul (uma das principais influências continentais) e a região de ressurgência na costa de Cabo Frio. Existem evidências que as maiores concentrações planctônicas ocorrem numa estreita faixa costeira entre Cabo Frio e Rio de Janeiro, área de intensa atividade pesqueira.

Nas campanhas realizadas pela OGX/PIR2 em 2008 e 2011 na região de estudo, foram obtidas baixas densidades médias para o fitoplâncton, o mesmo tendo ocorrido com relação à biomassa. Na campanha realizada em 2008 houve a predominância de diatomáceas, enquanto que em 2011 os coccolitoforídeos e os dinoflagelados foram mais abundantes. Com relação ao zooplâncton, em ambas as campanhas os Copepodas dominaram as estações. De maneira geral, os índices de zooplâncton seguiram os padrões da literatura descrita para o local e a proporção de organismos do Holoplâncton (Copepoda e Thaliacea) em comparação ao do Meroplâncton (larvas de Mollusca) indica uma comunidade tipicamente oceânica.

A região estudada constitui área de rota e concentração de peixes, que a procuram para alimentação e recrutamento e para a manutenção dos estoques naturais de bioprodução, favorecidos pela produtividade marinha regional maximizada pela ocorrência do fenômeno da ressurgência.

A ictiofauna é composta majoritariamente por espécies pelágicas que nadam continuamente na faixa próxima à superfície da água, e são consideradas de elevado valor comercial. Os principais recursos pesqueiros da região são: *Sardinella brasiliensis* (sardinha-verdadeira), *Micropogonias furnieri* (corvina), *Macrodon ancylodon* (pescadinha-real), *Coryphaena hippurus* (dourado), *Balistes capriscus* (peixe-porco), *Cynoscion striatus* (pescada-olhuda), *C. leiarchus* (pescada-branca), *Thunnus thynnus thunnus* (albacora-azul), *T. albacares* (albacora-laje), *T. alalunga* (albacora-branca), *T. obesus* (albacora-bandolim), *Xiphias gladius* (espadarte), *Squatina occulta* (cação-anjo), *Rhinobathus armatus* (cação-viola), raias, *Scomber japonicus* (cavalinha), *Katsuwonus pelamis* (bonito-listrado), *Anchoviella lepidentostole* (manjuba). Quanto à ictiofauna bentônica as principais espécies exploradas são: *Lopholatilus vilarii* (batata), *Pseudoperca numida* (namorado), *Epinephelus niveatus* (cherne), *Epinephelus marginatus* (garoupa) e *Mycteroperca bonaci* (badejo). São comumente observadas no entorno de plataformas, espécies de peixes da família Coryphaenidae - *Coryphaena hippurus* (dourado), Família Exocoetidae (peixe-voador), Família Scombridae - *Thunnus* sp. e família Belontiidae (peixe-agulha).

Vale mencionar que foi realizado um estudo de prospecção acústica com ecointegração e coleta de ovos, larvas e adultos de peixes para a empresa OGX, através de dois cruzeiros realizados em fevereiro e março de 2010 e em janeiro de 2011, nos Blocos BM-S-56 e 57 na Bacia de Santos, e BM-C-39, na Bacia de Campos.

A ictiofauna esteve composta por uma grande diversidade de espécies, das quais foram capturados pouco exemplares. Em relação aos adultos de peixes foram capturados, nos três blocos, 24.339 indivíduos, distribuídos em 27 espécies, sendo 7 para o Bloco BM-C-39 - *Dactylopterus volitans* (coiό), *Pristipomoides freemani*, *Ogcocephalus vespertilio* (peixe-morcego), *Cookeolus japonicus* (fura-vasos-alfosim), *Serranus Phoebe* (sete-fundão), *Pagrus pagrus* (pargo) e *Trichiurus lepturus* (espada). Para os ovos, na Bacia de Campos a quantidade coletada em 2011 foi de 1988, e em 2010, 1033 ovos. Em relação às larvas, no total foram coletadas 3923 durante as campanhas e a maior abundância de larvas por estação foi de 150 larvas.m<sup>-2</sup>.

Dos táxons encontrados, destacam-se as espécies econômica e ecologicamente importantes *Engraulis anchoita* e *Harengula jaguana*. Vale ressaltar que não foram encontradas larvas de *Sardinella brasiliensis* (sardinha-verdadeira) em ambos os cruzeiros na Bacia de Campos. A ausência dessas larvas pode ser explicada pelas condições hidrográficas ou da própria desova dos adultos. Os resultados de hidroacústica, por sua vez, no que se refere à sardinha verdadeira (*S. brasiliensis*), mostram que não foram localizados cardumes dessa espécie na área estudada. Destaca-se que não é esperada a ocorrência da sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) no Bloco BM-C-41, localizado em área com profundidades superiores (cerca de 130 m), as de ocorrência dessa espécie (até cerca de 70 m).

Como espécies endêmicas das regiões sul e sudeste do Brasil, podem ser citadas: *Myrophis frio* (Anguilliformes: Ophichthidae), *Peristedion altipinne* (Scorpaeniformes: Peristediidae), *Lonchopisthus meadi* (Perciformes: Opistognathidae), *Pseudopercis numida* (Perciformes: Pinguipedidae) e *Symphurus kyaropterygium* (Pleuronectiformes: Cynoglossidae).

A disponibilidade e a variedade de espécies de interesse comercial, tanto pertencentes à comunidade nectônica quanto bentônica contribuem para o desenvolvimento da atividade pesqueira de importância cultural e econômica. Estima-se que haja cerca de 9.000 pescadores e 900 embarcações atuando na pesca artesanal na região. Na área onde será realizada a atividade de produção no Bloco BM-C-41, a pesca é direcionada principalmente à captura de espécies como atum, dourado, cações, cherne, bonito, cavala e namorado, que são pescados com uso de linha de mão, espinhel e vara com ou sem isca viva.

Algumas espécies de peixes encontradas na região são integrantes da lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, do IBAMA, tais como, o cação-bico-doce (*Galeorhinus galeus*), cação-cola-fina (*Mustelus schmitti*), cação-anjo-liso (*Squatina occulta*), cação-anjo-espinhoso (*Squatina guggenheim*), tubarão-baleia (*Rhincodon typus*), tubarão-lixo (*Ginglymostoma cirratum*), tubarão-peregrino (*Cetorhinus maximus*), peixe-serra (*Pristis pectinata*), raia-viola (*Rhinobatus horkelii*) (Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 05/2004, publicada no Diário Oficial da União em 26/5/2004).

São também encontradas espécies de pescado sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração, como a lagosta (*Panulirus argus* e *P. laevicauda*), o camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis*, *F. paulensis*, *F. subtilis*), o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), o tubarão-estrangeiro (*Carcharhinus longimanus*), o tubarão-azul (*Prionace glauca*), o cação-martelo (*Sphyrna lewini*), a sardinha (*Sardinella brasiliensis*), o cavalo-marinho (*Hippocampus erectus*, *H. reidi*), a tainha (*Mugil liza*, *M. platanus*), o namorado (*Pseudopercis numida*), a anchova (*Pomatomus saltatrix*), a pescada-olhuda (*Cynoscion guatucupa*), a pescadinha-real (*Macrondon ancylodon*), a corvina (*Micropogonias furnieri*), a castanha (*Umbrina canosai*), o mero (*Epinephelus itajara*), o cherne (*Epinephelus niveatus*), o pargo (*Pagrus pagrus*), o bagre (*Genidens barbatus*) e o peroá (*Balistes capriscus*) (Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 05/2004, publicada no Diário Oficial da União em 26/5/2004).

Como importantes recursos pesqueiros, podem ser citados, também, os camarões e as lagostas. As espécies de camarão mais capturados na região são o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis/brasiliensis*), o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), o camarão-branco (*Penaeus schmitti*), o camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris*) e o camarão-santana (*Pleoticus mulleri*). As espécies de lagosta de maior valor comercial são a lagosta vermelha (*Panulirus argus*) e a lagosta verde (*Panulirus laevicauda*).

Como é internacionalmente reconhecido, sabe-se que a pesca tem um impacto relevante sobre o meio ambiente. Estabelecer o defeso em determinadas zonas e épocas são medidas de conservação e ordenação que, podem trazer conseqüências importantes para a indústria pesqueira. De forma de proteger os estoques pesqueiros, foram estabelecidas épocas de defeso para diferentes espécies de ocorrência na região. Para a sardinha (*Sardinella brasiliensis*), na área entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Cabo de Santa Marta (SC), a época de defeso foi estabelecida entre 01 de novembro e 15 de fevereiro, e entre 15 de junho e 31 de julho (Instrução Normativa do IBAMA nº 15 e 16/09). Para o cherne-poveiro (*Polyprion americanus*) a época de defeso estabelecida vai de outubro de 2005 a outubro de 2015 (Instrução Normativa do MMA nº 37/05). A tainha (*Mugil platanus* e *M. liza*) apresenta época de defeso entre 15 de março e 15 de agosto (Instrução Normativa do IBAMA nº 171/08). Para o mero, desde 23 de setembro de 2007 até 23 de setembro de 2012, sua captura, transporte, comercialização, beneficiamento e industrialização estão proibidos no Brasil (Portaria IBAMA nº 42 de 19/09/2007). Os camarões também apresentam sua época de defeso estabelecida, estando entre 1º de março e 31 de maio (Instrução Normativa do IBAMA nº 189/08) e a lagosta, entre os meses de dezembro e maio (Instrução Normativa do IBAMA Nº 206/08). Para os caranguejos, o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) possui época de defeso estabelecida de outubro a novembro (para machos e fêmeas) e dezembro (machos) (Portaria IBAMA nº 52/03) e o caranguejo-guaianum (*Cardisoma guanhumi*), de outubro a março (Portaria IBAMA nº 53/03).

No que se refere ao bentos, a região da Bacia de Campos caracteriza-se por possuir uma macrofauna bastante diversificada. Considerando a composição faunística observada na área de estudo, nos levantamentos realizados por OGX/PIR2 em 2008 e 2011, podemos afirmar que não foram encontradas espécies consideradas em risco de extinção, espécies exóticas, endêmicas ou indicadores de alteração ambiental. Os dados obtidos identificam que a comunidade biológica presente na área é indicadora de uma boa qualidade ambiental. Dentre as espécies descritas são encontradas espécies com valor econômico, principalmente pertencentes ao grupo dos Crustacea e Mollusca, e de espécies endêmicas para a costa brasileira.

Além das espécies de camarão já citadas, são também de interesse econômico para a região moluscos e caranguejos do mangue. Entre os bivalves mais explorados na região destacam-se a ostra (*Crassostrea* spp.), o bacucu (*Mytella charruana*), o mexilhão (*Mytilus edulis* e *Perna perna*), o berbigão (*Anomalocardia brasiliensis*) e o marisco (*Lucina pectinata*). Entre os oportunistas estão os Polychaetas *Capitella capitata*, *Mediomastus ambiseta*, *Dorvillea rudolphianocolata* e *Nereis succinea*, e o gastrópode *Littoridina australis*. Destaca-se também, a presença de espécies de vieira (*Chione pubera*, *Euvola ziczac* e *Nodipecten nodosus*) conhecidamente formadoras de bancos de moluscos, que concentram-se ao largo plataforma paulista, na Bacia de Santos localizada no limite sul da Bacia de Campos.

Vale mencionar organismos da meiofauna reconhecidos pelo seu papel na ciclagem de nutrientes, tal como o gênero *Sabatiera* (Nematoda) encontrado em abundância no Bloco BM-C-41, associado ao sedimento com altos teores de matéria orgânica.

Para fins comerciais estão próximas à região de estudo os gêneros *Sargassum* e *Laminaria* como importante fonte de *ágar-ágar*, *carragenina* e *alginatos*. Além desses, destacam-se também os gêneros de algas calcárias (*Halimeda*, *Udotea*, *Penicillus* e *Lithothamnium*) formadoras de feições carbonáticas endurecidas, tais como rodolitos e bancos de grande importância biológica servindo como base para grande variedade de invertebrados bentônicos e de outras algas (foliares). Sem contar que as algas calcárias, atualmente, já são utilizadas na agricultura e cosméticos.

Vale ressaltar que, com base nas filmagens de ROV (*Remote Operated Vehicle*) juntamente com os dados de *Site Survey* e as campanhas de caracterização ambiental local, não foi possível evidenciar a presença de bancos de algas calcárias (e/ou rodolitos), corais de profundidade, ou mesmo bancos de moluscos, na área do Bloco BM-C-41.

Não foram encontrados dados que afirmem que alguma espécie bentônica nativa da região esteja ameaçada de extinção. Existe uma grande escassez de dados sobre a sazonalidade ou inter-anualidade das populações ou associações bentônicas (BELÚCIO, 1999).

Com relação aos cetáceos, na área de estudo ocorrem 32 espécies, tanto na região costeira como oceânica. Dentre as espécies costeiras destacam-se a toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), ambos ameaçados por altos índices de emalhe em redes de pesca. Espécies migratórias também ocorrem na região como a baleia franca austral (*Eubalaena australis*) e a jubarte (*Megaptera novaeangliae*), havendo um corredor migratório na Baía de Campos para esta última (período migratório – julho a novembro). Os dados obtidos pela campanha de pesquisa sísmica realizada na área de estudo confirmaram a presença significativa de baleias jubarte, além da presença marcante da baleia minke, e de grupos de odontocetos, como o golfinho pintado pan tropical (*Stenella attenuata*), o golfinho pintado do atlântico (*Stenella frontalis*) e a cachalote (*Physeter macrocephalus*).

Na Baía de Campos, onde está inserida a atividade, a região de Arraial do Cabo apresenta-se especialmente importante para os cetáceos devido à inflexão da costa, aproximando os da mesma. Arraial do Cabo / Cabo Frio constituem também, importantes áreas de alimentação, maximizadas pelo fenômeno da ressurgência, sendo comum, nessas regiões, a concentração de cetáceos para descanso e amamentação de filhotes, antes de seguir caminho cumprindo sua rota migratória.

Não foram observados endemismos para as espécies de cetáceos encontradas na área de estudo, sendo todas as espécies comuns à costa brasileira. No entanto, na Baía de Guanabara é encontrada uma população em declínio de *Sotalia guianensis* com alto grau de residência. Deve-se ressaltar que a toninha (*Pontoporia blainvillei*), a cachalote (*Physeter macrocephalus*), a baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e a baleia franca austral (*Eubalaena australis*) são integrantes da lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção do MMA, sendo ocasionalmente avistadas na região de estudo.

O litoral do Estado do Rio de Janeiro também apresenta um grande número de ocorrências de quelônios, que utilizam a região para alimentação, reprodução, recrutamento e migração. São observadas na área de estudo as cinco espécies de tartarugas marinhas do litoral brasileiro: tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*), de pente (*Eretmochelys imbricata*), verde (*Chelonia mydas*), oliva (*Lepidochelys olivacea*) e de couro (*Dermochelys coriacea*). Todas as espécies citadas constam, em diferentes categorias, da lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção elaborada pelo IBAMA: *C. mydas* e *C. caretta* – vulnerável; *E. imbricata* e *L. olivacea* – em perigo; *D. coriacea* – criticamente em perigo.

O período de desova das tartarugas marinhas no litoral brasileiro se estende entre os meses de setembro e março e nas ilhas oceânicas entre janeiro e junho.

Destaca-se no Estado do Rio de Janeiro uma base do Projeto TAMAR – Base da Baía de Campos, que conta com quatro sub-bases: São Francisco de Itabapoana, Atafona, Farol de São Tomé e Quissamã. O Projeto TAMAR atua nessa região desde 1992, principalmente durante a temporada reprodutiva, de setembro a março, monitorando cerca de 100 km de praia, entre a foz do rio Paraíba do Sul e Farol de São Tomé, onde fica a principal área de reprodução. A região é área de alimentação para as cinco espécies que ocorrem no Brasil e de reprodução para a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*). Em função da importância dessa região foi proposta pela Instrução Normativa Conjunta nº1 de 27/05/2011 (IBAMA/ICMbio) uma área/período de restrição para quelônios marinhos que vai de 1º de outubro ao último dia de fevereiro, de Macaé/RJ à Barra de Itabapoana (divisa dos estados do RJ e ES), que corresponde à área de desova da tartaruga cabeçuda *Caretta caretta*, em uma faixa que abrange 15 milhas da costa. Vale ressaltar, contudo, que essa área está fora da área de influência da atividade em foco.

Sobre a ocorrência de aves, são encontradas diversas espécies distribuídas em diferentes categorias: aves marinhas pelágicas (albatrozes, pardelas, pingüins e gaivotas rapineiras), aves marinhas costeiras (atobás, tesourões, trinta-réis, gaivotas, maçaricos, narcejas e batuínas) e outras (terrestres e aquáticas – garças e socós). Dentre as aves marinhas pelágicas, podem ser citadas as espécies: albatroz-gigante, albatroz-real, albatroz-de-sobrancelha, albatroz-de-nariz-amarelo, albatroz-de-cabeça-cinza, piau-preto, pardelão-gigante, petrel-gigante-do-norte, pardelão-prateado, pomba-do-cabo, fura-buxo-de-capuz, pardela-de-bico-de-pato, faigão, pardela-de-bico-amarelo, pardela-de-bico-preto, pardela-preta, pardela-sombria, alma-de-mestre, petrel-das-tormentas-de-ventre-branco, pingüim-de-magalhães, gaivota-rapineira-grande, gaivota-rapineira-comum, andorinha-do-mar-preta. Dentre as aves costeiras destacam-se o atobá-marron, atobá-grande, tesourão, trinta-réis, gaivotas.

É importante ressaltar que algumas espécies citadas para a região de estudo são consideradas como ameaçadas, de acordo com a IUCN (2011). Como “Em Perigo” podem ser citadas as espécies Albatroz-de-sobrancelha, Albatroz-de-nariz-amarelo, e Graziña-de-barriga-branca. Como “Vulneráveis” estão o Albatroz-gigante, Albatroz-real, Albatroz-de-cabeça-cinza e Pardela-preta. Segundo o MMA (2008), seis espécies encontram-se com algum grau de ameaça para o Brasil, sendo elas *Diomedea exulans* (Albatroz-gigante), *Diomedea epomophora* (Albatroz-real), *Thalassarche melanophrys* (Albatroz-de-sobrancelha), *Thalassarche melanophrys* (Albatroz-de-sobrancelha), *Thalassarche chlororhynchos* (Albatroz-de-nariz-amarelo), *Pterodroma incerta* (graziña-de-barriga-branca) *Procellaria aequinoctialis* (pardela-preta).

Ressalta-se que não foram identificadas áreas de exclusão no perímetro do Bloco BM-C-41 (onde a atividade não possa ser realizada) ou sensíveis (áreas nas quais a atividade deverá ser realizada com determinadas restrições). Deve-se destacar, no entanto, que APE 3/01 (Avisos Permanentes Especiais), que cancela a APE 1/99, intitulada Proteção às Instalações Offshore – Zona de Segurança – Sinalização de Plataformas – Informações sobre as Posições de Plataformas – Precauções, estipula no item A2 que: “As zonas de segurança podem estender-se até uma distância de 500 m em torno das instalações e equipamentos, medidos a partir de cada ponto do seu lado externo”. E ainda insiste no item C relativo às Informações sobre as Posições de Plataformas – Precauções: “É insistentemente recomendado aos navegantes observarem o que se segue: a navegação a menos de 500 (quinhentos) m das plataformas é proibida.”

#### II.5.4.2. Síntese da Qualidade Ambiental

A área de estudo constitui área de ocorrência do fenômeno de ressurgência, favorecido pela topografia da costa associada ao regime de ventos da região. Por ser região de ressurgência, a área costeira apresenta uma alta produtividade e uma biota rica e diversificada. Segundo o MMA (2002) esta área apresenta extrema relevância ecológica para o plâncton e plantas marinhas, e conseqüentemente para os demais níveis tróficos.

Ressalta-se que o Bloco BM-C-41 encontra-se dentro da área prioritária “**Zm046 – Plataforma Externa Sul-Fluminense e Paulista**”, que tem, segundo MMA (2007), as seguintes características: Muito Alta Importância / Extremamente Alta Prioridade. Ocorrência de ressurgência, meandros e vórtices. Afluência de ACAS. Ocorrência de baleia de Bryde (*Balaenoptera brydei* e *B. edeni*), e de agregações não-reprodutivas de *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* e *Dermochelys coriacea*. Pesca intensa e diversificada - sardinha e demersais.

A região, como um todo, é rica em recursos pesqueiros, em função da alta produtividade, e em aves marinhas e costeiras. As regiões de Cabo Frio e a Baía de Guanabara são consideradas prioritárias para a conservação da biodiversidade baseado na presença de elasmobrânquios, teleósteos demersais e pequenos pelágicos. As Ilhas ao largo de Macaé, Ilha Comprida; Ilha do Cabo Frio; Ilhas da Baía de Guanabara, Cagarras e Redonda (RJ) são consideradas prioritárias para a conservação da biodiversidade baseado na presença de aves.

Quanto às tartarugas marinhas, as regiões costeiras do sul do Estado do Espírito Santo e do norte do Estado do Rio de Janeiro constituem importantes áreas de circulação, alimentação e reprodução desses animais, sendo as regiões de Itapemirim a Vitória, e de Paraíba do Sul a Macaé, consideradas prioritárias para a conservação da biodiversidade baseado na presença de quelônios. Ressalta-se não são esperadas interferências do empreendimento com esses organismos, durante a operação normal, visto o afastamento do mesmo em relação à costa – cerca de 77 - 81 km.

A área costeira dos Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo apresenta ecossistemas variados e de alta relevância ecológica, destacando-se praias, dunas, restingas, costões rochosos, sistemas lagunares, e manguezais. Em função da beleza do litoral e da riqueza em recursos pesqueiros destacam-se como atividades econômicas importantes, o turismo e a pesca.

Pelo exposto considera-se que o principal grupo animal a sofrer com a interface da atividade a ser executada, seria o grupo dos cetáceos, destacando-se na área do Bloco BM-C-41 a presença sazonal de indivíduos de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e baleia franca (*Eubalaena australis*) durante sua temporada reprodutiva, nos meses de julho a novembro; e os organismos bentônicos, por sofrerem interferência direta das atividades de instalação.

Destaca-se que a Costa Norte do Rio de Janeiro – zona oceânica que se estende até a isóbata de 1.800 m (RJ) – é considerada prioritária para a conservação da biodiversidade baseado na presença de mamíferos marinhos. Esses são frequentemente observados próximo à costa de Cabo Frio, visto que a região é utilizada para alimentação, descanso e amamentação de filhotes. Nesta área ocorrem 2/3 das espécies de cetáceos registrados para a costa brasileira, com altos níveis de captura acidental de *Pontoporia blainvillei*, durante atividades pesqueiras. A Baía de Guanabara (RJ), onde se situa a base de apoio do empreendimento também é considerada prioritária em função da existência de uma população de *Sotalia guianensis* com alto grau de residência, em declínio.

Com relação aos aspectos físicos, são esperadas interações negativas da atividade com os compartimentos água, ar e assoalho marinho, em função da geração de emissões gasosas e do descarte de resíduos e efluentes.

A interação do empreendimento em questão com a socioeconomia local diz respeito à pesca e ao aumento do tráfego (marítimo e aéreo). A pesca foi avaliada sob seu aspecto relativo ao potencial conflito pelo uso da área, bem como pelos impactos potenciais sobre os recursos pesqueiros.

Ressalta-se que as áreas costeiras da área de estudo, bem como as Unidades de Conservação, não sofrerão interação alguma com a atividade em condições normais de operação, visto que as atividades encontram-se distante cerca de 77 - 81 km da costa.

A seguir é apresentada uma tabela de sobreposição contendo os períodos críticos para os recursos biológicos, para a atividade pesqueira e para o turismo na Bacia de Campos.

M E S E S	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
MIGRAÇÃO DE BALEIAS - JUBARTE (1)												
DESOVA DE QUELÔNIOS (2)												
DEFESO DO ROBALO (3)												
SARDINHA (4)												
TAINHA (5)												
DEFESO DO CAMARÃO - SUL/SUDESTE (6)												
DEFESO DA LAGOSTA (7)												
TURISMO												

- (1) Projeto Baleia Jubarte / Projeto Mama
- (2) Projeto TAMAR
- (3) Portaria IBAMA 49-N, de 13/05/92
- (4) Instrução Normativa IBAMA 15/09 e 16/09
- (5) Instrução Normativa IBAMA 171/08
- (6) Instrução Normativa IBAMA 189/08
- (7) Instrução Normativa IBAMA 206/08

Observa-se que em qualquer época do ano haverá sobreposição com algum período considerado crítico, no entanto, devido à profundidade local (superior a 130 m) e o afastamento da costa (cerca de 77 – 81 km), considera-se que o principal fator a ser considerado diz respeito à migração de baleias. No que se refere à interferência com as atividades pesqueiras, de grande relevância na região, vale mencionar que a pesca é frequente durante todo o ano, visto que algumas espécies não apresentam um período de safra definido. Algumas têm seu período de safra no outono – inverno, como o atum e a cavala, e outras têm o período de safra na primavera - verão, como dourado e cherne.

As possíveis interações da atividade com os aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos da área de estudo encontram-se detalhados no item II.6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais.

### II.5.4.3. Sensibilidade Ambiental da Costa

A sensibilidade da linha de costa classifica as seções do litoral em *habitats*, de acordo com suas características geomorfológicas, sensibilidade a derramamentos de óleo, persistência natural de óleo e condições de limpeza/remoção.

A classificação é baseada em um entendimento completo do ambiente costeiro, incluindo as relações entre os processos físicos e o substrato, que produzem tipos específicos de linhas de costa e permitem prever padrões de comportamento do óleo derramado e de transporte de sedimentos.

Os recursos biológicos nos mapas de sensibilidade incluem plantas e animais sensíveis ao óleo. É devotada atenção especial a áreas onde ocorrem concentrações de espécies sensíveis ao óleo, como área de alimentação, reprodução, berçários, *habitats* de nidificação e áreas de trânsito/rotas de migração. Os mapas de sensibilidade incluem também os usos humanos dos recursos (atividades socioeconômicas, tais como turismo e pesca) que possam ser prejudicados por derramamentos de óleo ou pelas ações de resposta.

Ao final deste item é apresentado o Mapa de Sensibilidade Ambiental da região em estudo, onde consta o resultado da modelagem do deslocamento da mancha de óleo, bem como as características biológicas e socioeconômicas da área de estudo passíveis de serem afetadas por um eventual vazamento de óleo.

#### A. Metodologia da montagem dos mapas de sensibilidade

Para a apresentação dos índices de sensibilidade da região foi utilizada Base Cartográfica contendo informações de rodovias, ferrovias, hidrografia, limites estaduais e municipais da região em questão, na escala 1:100.000. As informações de cidades, capitais estaduais, portos e aeroportos foram obtidas do Banco de Dados do IBGE - Brasil ao Milionésimo, na escala 1:1.000.000; e a batimetria apresentada foi obtida do Banco de Dados do BDEP, na escala 1:1.000.000.

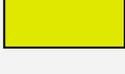
Através de intenso levantamento bibliográfico buscou-se identificar os principais índices de sensibilidade da região, baseando-se tal abordagem na “Especificações e Normas Técnicas para a Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derrames de Óleo”, MMA (2001).

A classificação de sensibilidade baseia-se, principalmente, na compilação e interpretação das características geomorfológicas e hidrodinâmicas de uma área litorânea, sendo considerados os seguintes aspectos: o tipo de litoral (geomorfologia, declividade, substrato), e o grau exposição à energia de ondas e marés. Complementarmente, para a classificação da sensibilidade da costa é importante que sejam analisadas as inter-relações entre os processos físicos, os tipos de substrato e a biota associada, que são os fatores que moldem os ambientes, influenciando nos padrões de comportamento do óleo, padrões de transporte de sedimentos e impactos biológicos.

A integração destes fatores é sumarizada pelo Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL), sendo hierarquizado em uma escala de 1 a 10. Esta hierarquização baseia-se nas características geomorfológicas e hidrodinâmicas da costa, itens fundamentais na determinação do grau de impacto e permanência do óleo derramado no caso de um acidente, podendo auxiliar na definição de procedimentos de limpeza e resposta que devem ser empregados.

Visando sistematizar a definição dos ISL, neste trabalho é utilizada a tabela de classificação de ISL adotada pelo MMA (Tabela II.5.4.1). Na classificação do MMA, a linha de costa é representada por um código de cores, correspondendo a sua maior ou menor sensibilidade. Os ISL são plotados nas cartas de sensibilidade juntamente com outras informações, como as socioeconômicas.

**TABELA II.5.4.1 – Tipos de litoral com os índices de sensibilidade e cores associada. Fonte: MMA (2008).**

COR	ÍNDICE	CÓDIGO*			TIPOS DE COSTA
		R	G	B	
	ISL 1	119	38	105	<input type="checkbox"/> Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos <input type="checkbox"/> Falésias em rochas sedimentares, expostas <input type="checkbox"/> Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas
	ISL 2	174	153	191	<input type="checkbox"/> Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos <input type="checkbox"/> Terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado bem consolidado, etc.)
	ISL 3	0	151	212	<input type="checkbox"/> Praias dissipativas de areia média a fina, expostas <input type="checkbox"/> Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo "long beach") <input type="checkbox"/> Escarpas e taludes íngremes (formações do grupo Barreiras e Tabuleiros Litorâneos), expostos <input type="checkbox"/> Campos de dunas expostas
	ISL 4	146	209	241	<input type="checkbox"/> Praias de areia grossa <input type="checkbox"/> Praias intermediárias de areia fina a média, expostas <input type="checkbox"/> Praias de areia fina a média, abrigadas
	ISL 5	152	206	201	<input type="checkbox"/> Praias mistas de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais <input type="checkbox"/> Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação <input type="checkbox"/> Recifes areníticos em franja
	ISL 6	0	149	32	<input type="checkbox"/> Praias de cascalho (seixos e calhaus) <input type="checkbox"/> Costa de detritos calcários <input type="checkbox"/> Depósito de tálus <input type="checkbox"/> Enrocamentos ("rip-rap", guia corrente, quebra-mar) expostos <input type="checkbox"/> Plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas (disformes e porosas)
	ISL 7	214	186	0	<input type="checkbox"/> Planície de maré arenosa exposta <input type="checkbox"/> Terraço de baixa-mar
	ISL 8	225	232	0	<input type="checkbox"/> Escarpa / encosta de rocha lisa, abrigada <input type="checkbox"/> Escarpa / encosta de rocha não lisa, abrigada <input type="checkbox"/> Escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados <input type="checkbox"/> Enrocamentos ("rip-rap" e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados
	ISL 9	248	163	0	<input type="checkbox"/> Planície de maré arenosa / lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas <input type="checkbox"/> Terraço de baixa-mar lamoso abrigado <input type="checkbox"/> Recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais
	ISL 10	214	0	24	<input type="checkbox"/> Deltas e barras de rio vegetadas <input type="checkbox"/> Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas <input type="checkbox"/> Brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado; apicum <input type="checkbox"/> Marismas <input type="checkbox"/> Manguezal (mangues frontais e mangues de estuários)

\* R – red / vermelho; G – green / verde; B- blue / azul

## **B - Índices de Sensibilidade do Litoral (ISL) Ocorrentes na Área de Estudo**

A caracterização da costa, através de levantamento bibliográfico, permitiu a identificação de macro-domínios de sensibilidade principais, envolvendo costões rochosos, praias (e vegetação pós-praia) e mangues, como se segue.

### **▪ Índice de Sensibilidade do Litoral 1 (ISL1)**

Representado por substratos impermeáveis, de declividade alta a média e expostos. Os ambientes associados a este índice são: Costões rochosos lisos, Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), e Falésias em rochas sedimentares, expostas ou semi-abrigadas.

As principais características são: exposição freqüente a ondas e/ou a fortes correntes de maré; tendência refletiva; substrato impermeável e com baixa rugosidade; declividade geralmente íngreme - superior a 30 graus (zona intermarés estreitas).

Sobre o comportamento potencial do óleo/ações de resposta: Não há penetração de óleo; baixa permanência do óleo; a remoção tende a ocorrer rapidamente, de modo natural, sem necessidade de ações de limpeza.

### **▪ Índice de Sensibilidade do Litoral 2 (ISL2)**

Representado por substratos impermeáveis, sub-horizontais e expostos. Os ambientes associados a este índice são: Terraço ou substrato de declividade média expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado).

As principais características são: exposição freqüente a ondas de um ou mais metros de altura e/ou a fortes correntes de maré; tendência refletiva; substrato impermeável e sem rugosidades, podendo apresentar fina cobertura de sedimentos mobilizáveis; declividade inferior a 30 graus (zona intermarés mais larga que a relativa às feições classificadas no ISL 1) e sedimentos podem acumular na base da escarpa, sendo removidos nas tempestades.

Sobre o comportamento potencial do óleo/ações de resposta: Não há penetração de óleo; limpeza geralmente desnecessária, em função da remoção rápida por ação das ondas; remoção de depósitos de óleo na faixa da preamar pode ser necessária, no caso de uso intensivo para recreação ou proteção de espécies animais.

### **▪ Índice de Sensibilidade do Litoral 3 (ISL3)**

Representado por substratos semipermeáveis com baixa penetração/soterramento de petróleo. Os ambientes associados a este índice são: Praias dissipativas de areia média a fina, expostas; Praias de areia fina a média abrigadas; e Restingas – faixa contígua à praia, ainda sujeita à ação de ressacas.

Os substratos semipermeáveis neste tipo de região apresentam uma reflexão média das ondas; praia com declividade da face praial inferior a 5 graus (zonas intermarés largas); sedimentos bem selecionados e geralmente compactos (fundo duro); percolação do óleo geralmente inferior a 10 cm; baixa mobilidade do

perfil praial, com baixo potencial de soterramento; e sedimentos superficiais sujeitos a remobilização freqüente por ação das ondas.

Comportamento potencial do óleo/ações de resposta: a penetração do óleo geralmente é menor que 10 cm, e a possibilidade de soterramento do óleo é mínima devido à lenta mobilidade da massa sedimentar. A possibilidade de soterramento do óleo existe, porém, em praias expostas, após a fase erosiva das tempestades. Os impactos sobre as comunidades bióticas intermarés podem se severos, e a limpeza pode se tornar necessária, principalmente em praias abrigadas. É possível o tráfego de veículos, respeitando o ciclo de marés.

#### ▪ **Índice de Sensibilidade do Litoral 4 (ISL 4)**

Representado por substratos com média permeabilidade e moderada penetração / soterramento de petróleo. Os ambientes associados a este índice são: praias intermediárias ou dissipativas de areia fina a média, expostas; e praias de areia grossa.

As principais características são: declividade da face praial entre 5 e 10 graus; substratos moderadamente permeáveis; mobilidade sedimentar relativamente elevada (acumulação de até 20 cm por ciclo de maré); soterramento parcial do óleo.

Sobre o comportamento do óleo e as ações de resposta: penetração do óleo até cerca de 25 cm de profundidade; mobilidade do sedimento tende ao soterramento; possibilidade de ocorrência de seqüência de estratos com e sem contaminação, exigindo o manuseio de grande volume de sedimentos; impactos sobre as comunidades bióticas intermarés podem ser severos; limpeza difícil, agravada pela tendência do equipamento misturar ainda mais o óleo com o sedimento; tráfego de veículos pode não ser possível; pode haver a transposição da praia por ondas em situações de tempestade, com potencial contaminação da retaguarda do cordão litorâneo.

#### ▪ **Índice de Sensibilidade do Litoral 5 (ISL5)**

Os substratos característicos são de média a elevada permeabilidade, com alta penetração/soterramento de petróleo. Os ambientes associados a este índice são: Praias mistas de cascalhos e areia; Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação.

Este tipo de substrato apresenta energia variada das ondas e das correntes de maré; declividade entre 8 e 15 graus, nos casos de substratos móveis, ou sub-horizontal em substratos duros; média a elevada permeabilidade do substrato (mistura de cascalho e areia); participação relativa da fração cascalho (maior que 2 mm) de pelo menos 20% na composição do sedimento. O cascalho pode ser composto de fragmentos de rochas, conchas ou corais.

Esse tipo de substrato apresenta, também, percolação do óleo até 50 cm de profundidade; mobilidade dos sedimentos muito elevada no ciclo tempestade/pós-tempestade; potencial de erosão durante tempestades e posterior soterramento; superfície irregular ou recoberta de vegetação, no caso de substratos duros.

Comportamento potencial do óleo/Ações de resposta: Penetração do óleo até 50 cm de profundidade. A maior profundidade de percolação do óleo dificulta a limpeza, podendo causar erosão ou problemas de descarte. Apresenta baixa trafegabilidade potencial. A persistência do óleo pode ser alta se houver soterramento ou retenção em irregularidades do substrato. Tempestades periódicas podem ajudar a remoção e/ou soterramento do óleo.

#### ▪ Índice de Sensibilidade do Litoral 6 (ISL 6)

Representado por substratos com elevada permeabilidade e alta penetração / soterramento do petróleo. Os ambientes associados a este índice são: praias de cascalho; depósito de tálus; enrocamentos expostos; e plataforma ou terraço recoberto por concreções lateríticas ou biocontrucionais.

As principais características são: elevada variabilidade anual no grau de exposição e, conseqüentemente, na frequência de mobilização de sedimentos por ação das ondas; reflexão variável das ondas; elevada permeabilidade do substrato (cascalho) ou substrato rochoso com muitas reentrâncias; declividade geralmente entre 10 e 20 graus (zona intermarés moderada); potencial de enterramento e erosão durante tempestades; baixíssima trafegabilidade; baixíssima reposição natural dos sedimentos.

Sobre o comportamento do óleo e as ações de resposta: percolação do óleo até cerca de 100 cm; praias de cascalho têm o nível mais elevado de impacto, devido à facilidade e profundidade de percolação do óleo e conseqüentes dificuldades de remoção; persistência do óleo pode ser alta se há soterramento ou se as tempestades após o soterramento forem pouco frequentes; limpeza pode ser difícil devido à grande profundidade de penetração do óleo e baixa trafegabilidade; jateamento com água pode ser uma solução parcial em enrocamentos.

#### ▪ Índice de Sensibilidade do Litoral 8 (ISL 8)

Representado por substratos impermeáveis a moderadamente permeáveis, abrigados, com epifauna abundante. Os ambientes associados a este índice são: enrocamento (rip-rap e outras estruturas artificiais) abrigado; e escarpa/ encosta de rocha lisa (ou não lisa) abrigada.

As principais características são: abrigado da ação das ondas ou de fortes correntes de maré; substrato duro composto por rocha do embasamento, estrutura artificial ou argila dura; o substrato pode variar de vertical liso a encosta rugosa de variados graus de permeabilidade; declividade geralmente íngreme (maior que 15 graus), resultando em estreita faixa de estirâncio; usualmente com densa cobertura de algas e outros organismos.

Sobre o comportamento do óleo e as ações de resposta: o óleo tende a recobrir a superfície afetada, persistindo por longo tempo devido à inexistência de hidrodinamismo capaz de efetuar a remoção; o mapeamento deve distinguir entre substratos lisos impermeáveis ao óleo e substratos recobertos por blocos ou irregularidades capazes de armazenar o óleo; o impacto na biota pode ser alto devido à exposição tóxica (óleos leves ou frações dispersas) ou asfixia (óleos pesados); limpeza freqüentemente necessária, tanto por razões estéticas, quanto pela baixa remoção natural, sendo muitas vezes difícil, devido à dificuldade de acesso, e invasiva.

## ▪ Índice de Sensibilidade do Litoral 10 (ISL 10)

Constituem zonas pantanosas com vegetação acima d'água. Os ambientes associados a este índice são: Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas; marismas; e mangues.

Estes ambientes apresentam baixa energia, e substrato plano, lamoso a arenoso, sendo mais comuns os solos muito orgânicos lamosos. O declive é geralmente muito baixo, menor que 3 graus (zona intermaré potencialmente extensa). O sedimento encontra-se saturado com água, com baixa permeabilidade a não ser pela presença de orifícios feitos por animais. Os sedimentos são moles e de baixíssima trafegabilidade.

Comportamento potencial do óleo/Ações de resposta: a penetração de óleo é limitada pelos sedimentos saturados de água. Há possibilidade de cobertura direta da vegetação pelo óleo na zona intermarés. A cobertura direta com óleos viscosos pode sufocar os organismos bênticos e sistemas de raízes. O impacto na biota pode ser alto devido à exposição tóxica (óleos leves ou frações dispersas) ou asfixia (óleos pesados). A remoção natural ocorre de forma extremamente lenta, devido aos baixos níveis de energia e biodegradação (condição anaeróbica do substrato) desses ambientes. Constituem os *habitats* mais sensíveis devido à elevada riqueza e valor biológico. Funcionam como verdadeiras armadilhas de retenção de óleo, sendo que o substrato mole e a dificuldade de acesso tornam a limpeza quase impossível - o esforço nesse sentido tende a introduzir o óleo nas camadas mais profundas.

## C. Mapa de Sensibilidade Ambiental

Ao final desse capítulo encontra-se apresentado o Mapa de Sensibilidade Ambiental da região em estudo (Mapa II.5.4.1), onde constam os diversos ecossistemas sensíveis, bem como, as principais características ambientais da área de estudo.

Observa-se a presença de ecossistemas de praias, restingas, manguezais e costões rochosos, muitos protegidos por Unidades de Conservação - de espécies de peixes de interesse econômico, de espécies de aves marinhas costeiras e oceânicas, de rotas de cetáceos e quelônios, além de importantes atividades turísticas e pesqueiras.

Quanto aos ecossistemas costeiros ressaltam-se como predominantes, e, portanto, mais passíveis de serem afetados por eventuais vazamentos de óleo, as praias.

Ressalta-se que os resultados da modelagem de deslocamento de óleo não foram incorporados no Mapa de Sensibilidade Ambiental por dificultar a visualização das informações ambientais. Os resultados das modelagens estão sendo apresentados nos Mapas de Vulnerabilidade Ambiental integrantes do Plano de Emergência Individual (PEI) – item II.9, que também contem as informações ambientais e os índices de sensibilidade do litoral.

#### II.5.4.4. Tendências Evolutivas

A região em estudo apresenta desde a década de 60 uma expansão urbana desordenada, e a tendência de crescimento permanece com as mesmas características atualmente demonstradas, com forte importância econômica para as atividades de pesca industrial e turismo. A zona costeira é importante no que se refere à produção econômica, destacando-se a extração de petróleo, gás natural, sal-gema e carvão; que podem afetar o ambiente costeiro e marinho.

Na Região Norte Fluminense, muito embora o desenvolvimento da indústria petrolífera tenha exercido papel fundamental na atual dinâmica de expansão do uso do solo, afora as interfaces com atividades econômicas que competem com a atividade petrolífera no uso do espaço marítimo, as atividades marítimas de petróleo não são capazes de induzir por si só alterações relevantes na dinâmica socioeconômica de seu litoral.

O nível de especialização da cadeia produtiva vinculada à atividade, ou mesmo da mão-de-obra direta que esta possa mobilizar, faz com que os reflexos econômicos de um novo campo de petróleo no espaço marítimo se manifestem basicamente nas localidades que concentram unidades de apoio terrestre às atividades, ou que sediam empresas prestadoras dos serviços especializados demandados a bordo.

Já a economia da Região das Baixadas Litorâneas baseia-se principal e substancialmente no turismo, com destaque para o município de Cabo Frio, e na pesca. Desta forma, o desenvolvimento da indústria petrolífera na Bacia de Campos não é apoiado por muitos grupos de interesse destes municípios por ter interferência direta em suas principais atividades econômicas e por um histórico de conflitos entre estas atividades e a indústria petrolífera.

Vale ressaltar ainda que, como os *royalties* são recolhidos por bacias e distribuídos por estado, o incremento da produção de um novo campo petrolífero na Bacia de Campos irá contribuir para o aumento do montante recebido por Arraial do Cabo (único município confrontante ao Bloco BM-C-41, de acordo com os critérios estabelecidos pelo IBGE e adotados pela ANP), que hoje já faz parte da Zona de Produção Principal. Porém, o incremento pela produção de apenas um campo em relação ao montante que já se recebe por toda a produção da Bacia de Campos não tem o poder de alterar as bases da economia local, embora contribua para manter o *status quo* vigente.

Ainda assim, as possibilidades de gerar efeitos multiplicadores se restringem ao uso e destino que as Prefeituras dão aos *royalties*, que, com raríssimas exceções, não têm sido utilizados em planos, programas ou projetos de fomento das atividades econômicas capazes de produzir impacto qualitativo no recorrente padrão de desenvolvimento do município.

Por sediar a base de apoio, o município do Rio de Janeiro terá benefícios diretos da presença da atividade no Bloco BM-C-41. Contudo, considerando o porte do setor de E&P hoje estabelecido no Brasil, não se espera que as contratações demandadas pelo empreendimento representem um incremento significativo na demanda atual desta cadeia. Assim, a implantação de mais uma atividade na Bacia de Campos não chega a configurar um fator diferencial na dinâmica de empregos e renda associada à utilização de base de apoio no Rio de Janeiro, embora ajude na manutenção da mesma.

Na ausência das atividades de produção no Bloco BM-C-41 espera-se uma manutenção do quadro atualmente observado. Na presença das atividades, contudo, é provável que ocorra um incremento do quadro de expansão urbana observado atualmente, em função da criação de expectativas quanto à geração de empregos e serviços, bem como quanto ao pagamento de *royalties*, com consequente efeito sobre os ecossistemas costeiros da área de estudo.

É importante ressaltar que, apesar da imensa biodiversidade, a zona costeira apresenta a maior densidade demográfica de todo o território brasileiro, o que pode ameaçar esta região através de diversos fatores como lixo urbano, ausência de saneamento ambiental, especulação imobiliária, turismo desordenado, aterramento de zonas úmidas, utilização predatória dos recursos marinhos pela população, entre outros.

Com relação à área do bloco propriamente dita, não se espera alterações significativas do quadro físico e biológico atual, caso não seja implantado o empreendimento em foco, visto que o bloco dista cerca de 70 km da costa, não recebendo impactos de quaisquer atividades, que não sejam as relacionadas a exploração de petróleo, a passagem de embarcações e a pesca (principalmente a oceânica).

Há três décadas, quando a atividade de exploração de petróleo iniciou suas operações no subsolo submarinho da Bacia de Campos, a pesca e o turismo, que se constituíam nas duas principais atividades econômicas dessa região, passaram a dividir o mesmo território com a exploração de petróleo. Em relação à pesca especificamente, as áreas de captura passaram a sofrer restrições em razão de riscos de acidentes ambientais. Tal cenário tem implicado em tensões provocadas por interesses diferentes em razão do tipo de atividade: prospecção petrolífera e pesqueira. As estruturas *offshore* acabam por aumentar a biomassa extrativista, constituindo-se em arrecifes artificiais.

O esforço de pesca tem sido acentuado a cada ano, obrigando o contingente de pescadores, principalmente, aqueles vinculados à pesca de pequena escala, a buscar seu pescado em regiões cada vez mais distantes da costa, apesar de suas implicações sobre as condições de segurança e a falta de capacidade das embarcações.

A presença de várias atividades da mesma natureza na região, entre eles a exploração e a produção de petróleo e gás, bem como a grande circulação de embarcações, contribui para aumentar os riscos de danos ambientais, através do somatório dos impactos previstos e do aumento da probabilidade de riscos de acidentes. Por outro lado, a produção de petróleo e gás natural tem se constituído em uma das principais fontes de receitas públicas, em decorrência das participações governamentais no pagamento de *royalties*.

Considerando-se unicamente o empreendimento em estudo pode se afirmar que a sua ausência não afetaria diretamente a condição socioeconômica atual, bem como os aspectos físicos e biológicos da Área de Influência.

Em qualquer cenário, seja naquele em que o empreendimento se realize ou não, são necessárias medidas urgentes de ordenamento e regulamentação no desenvolvimento econômico da região de modo que os impactos provenientes dessas atividades sejam mitigados.

---

## MAPA II.5.4.1 – Mapa de Sensibilidade Ambiental