

5.4. ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

As informações deste item objetivam a compreensão da dinâmica ambiental na Área de Influência do Desenvolvimento Integrado da Produção e Escoamento de Óleo e Gás Natural na Área Abrangida pelos Blocos BM-C-39, BM-C-40, BM-C-41, BM-C-42 e BM-C-43, Bacia de Campos.

Destaca-se que esta Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental, juntamente com a Caracterização e Descrição da Atividade, fornecem subsídios para a Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (Capítulo 6 deste EIA) decorrentes da atividade em questão.

5.4.1. Análise Integrada

A metodologia utilizada para a realização da análise integrada do ambiente partiu da identificação, dentro de cada área temática revisada e descrita no diagnóstico (meios físico, biótico e socioeconômico), dos principais fatores condicionantes da dinâmica ambiental da região influenciada pela atividade em questão. Em seguida, buscou-se evidenciar de que forma estes fatores se relacionam com os demais aspectos ambientais da região, ou seja, foram identificadas as relações de causa e efeito a partir dos fatores principais.

A Figura 5.4.1-1 apresenta as principais inter-relações entre os fatores ambientais da Bacia de Campos, considerando também a atividade de exploração de petróleo, para fornecer uma síntese gráfica do contexto socioambiental desta Bacia.

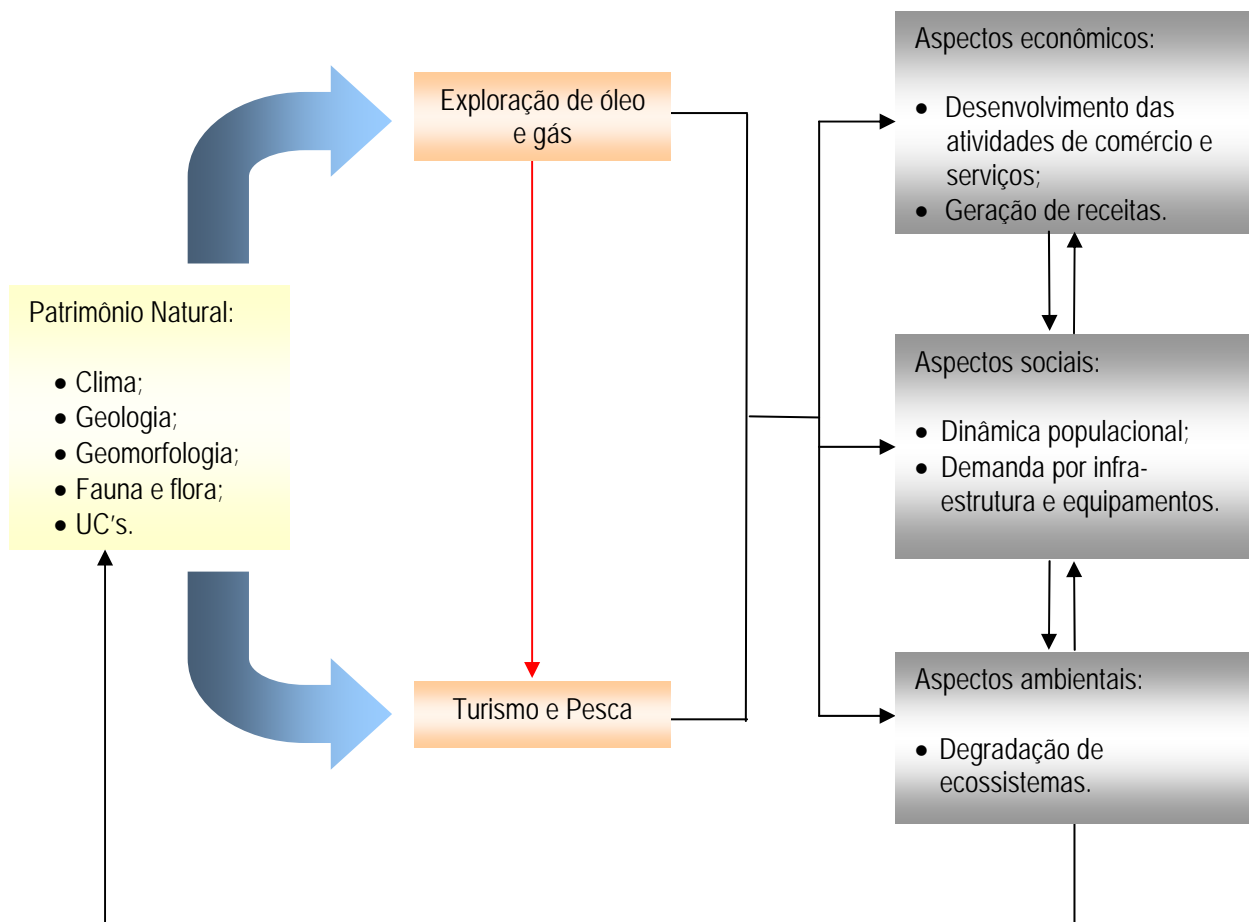


Figura 5.4.1-1. Esquema simplificado das principais inter-relações entre os fatores ambientais do contexto regional da Área de Influência.

a) Aspectos Relevantes do Patrimônio Natural

Entre as bacias sedimentares brasileiras, a Bacia de Campos é considerada a mais produtiva província petrolífera, com vários campos descobertos, e possui, de acordo com dados da ANP, uma reserva provada de óleo equivalente a 10,7 bilhões de barris (ANP, 2010).

Os Blocos BM-C-39, BM-C-40, BM-C-41, BM-C-42 e BM-C-43 estão localizados em área sudoeste da Bacia de Campos, no limite entre esta e a Bacia de Santos, apresentando uma densidade de poços menor do que aquela de regiões exploradas há mais tempo na mesma Bacia. O bloco BM-C-39 encontra-se, na sua totalidade, em profundidades em torno de 100 m, enquanto os blocos BM-C-40, BM-C-41 e BM-C-42 se localizam entre 100 e 200 m, estando, portanto, compreendidos na plataforma continental. O bloco BM-C-43 apresenta sua porção sudeste em profundidade maior que 500 m, já dentro do talude continental. Assim, a área onde será desenvolvido o empreendimento de produção e escoamento de óleo e gás natural está inserida

desde a Plataforma Continental até a porção superior do Talude Continental, apresentando relevo relativamente plano e estável, onde não é esperada instabilidade de fundo.

O clima na região dos Blocos é tropical oceânico, apresentando homogeneidade espacial e temporal. As águas presentes sobre a plataforma continental, no talude e na região oceânica da Bacia de Campos são caracterizadas principalmente pela distribuição horizontal e vertical de cinco massas d'água: Água Costeira (AC), Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN).

A Corrente do Brasil (CB) é a principal corrente que caracteriza a circulação superficial da costa SE brasileira e o seu comportamento tem grande influência na dinâmica da região. Nos primeiros 100 metros da coluna d'água, a Corrente do Brasil flui na direção S-SW, sendo que seu núcleo apresenta grande variabilidade sazonal, afastando-se para o largo durante o inverno (Paviglione & Miranda, 1985) e estando mais junto à costa durante o verão (Moreira, 1997), embora acompanhe o formato da costa durante praticamente o ano todo (Lima, 1997).

No sudeste brasileiro é comum a presença de afloramentos do escudo cristalino formando ilhas costeiras e costões rochosos entremeados por praias arenosas, baías e enseadas, próximo à mata Atlântica (Coutinho, 2002).

Nos costões da Área de Influência do Empreendimento registram-se espécies comuns para o ecossistema, como por exemplo, o mexilhão *Perna perna*, os gastrópodes do gênero *Nodilittorina*, entre outros. O MMA (2007) considera os litorais rochosos do Rio de Janeiro áreas prioritárias para conservação. Entre as espécies que utilizam os costões da área de influência destacam-se algumas aves insulares que utilizam ilhas costeiras da região para nidificação, como o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), o atobá-marrom (*Sula leucogaster*), a fragata (*Fregata magnificens*), o savacu (*Nyctiocolax nyctiocolax*), o gaivotão (*Larus dominicanus*), o trinta-réis-vermelho (*Sterna hirundinacea*), o trinta-réis-de-bico-amarelo (*Sterna eurygnatha*), entre outros (Alves *et al.*, 2004).

No norte fluminense, ao largo do Cabo de São Tomé, no município Campos dos Goytacazes, o contorno do litoral é suave, sendo observada uma sequência de praias, que, de modo geral, se caracterizam pela presença de areia grossa, podendo apresentar erosão por ação das ondas. Nos municípios de Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios encontra-se uma sequência de praias separadas por pontões rochosos. A linha de costa entre o Rio de Janeiro e Cabo Frio se caracteriza por uma sucessão de arcos de praia, orientados na direção leste-oeste, muitas vezes separados por pontões rochosos (Muehe & Corrêa, 1989). O litoral Sul Fluminense apresenta uma linha de costa recortada por costões rochosos, baías e enseadas, onde podem ser encontrados estuários, restingas e manguezais (Dantas *et al.*, 2001).

Assim como as praias arenosas, as áreas de restinga têm sido reduzidas em função de ações antrópicas. As restingas do Estado do Espírito Santo totalizam cerca de 411 km de extensão, limitando-se a alguns pontos de praia, que avançam para o interior (Ruschi, 1979). No Estado do Rio de Janeiro, estas áreas ocupam cerca de 1.200 km². Na zona costeira da área de estudo, observa-se uma extensa faixa de restinga, cuja principal ameaça atualmente é o loteamento decorrente da especulação imobiliária (Araújo & Maciel, 1998 *apud* Pereira *et al.*, 2004).

Entre os municípios da área de influência, destacam-se as áreas de restinga localizadas nos municípios de São João da Barra, que encerra 46% das restingas do Estado e contribui com 18% do número de espécies citadas para a flora deste ecossistema (Araujo & Maciel 1998 *apud* Assumpção & Nascimento, 2000), além de Macaé, Quissamã e Carapebus, cujos litorais são marcados por grandes extensões de restingas, onde se situa a primeira unidade de conservação federal criada para a conservação de áreas de restinga, o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (BIOMAS/CI, 2007). Mais ao sul, o conjunto das restingas de Cabo Frio (Peró), Armação dos Búzios e Arraial do Cabo apresenta a maior riqueza vegetal do litoral fluminense (BIOMAS/CI, 2007). A partir do Pontal do Atalaia (Arraial do Cabo), está situada a Área de Proteção Ambiental Estadual da Restinga da Massambaba. Esta restinga estende-se por cerca de 50 km, com uma faixa de areia extensa e estreita, encerrada no município de Saquarema, sendo influenciada por variações sazonais marcantes, com predomínio de chuvas no verão entre novembro e fevereiro (Scarano, 2002). Seguindo para o sul, merece ainda destaque a restinga de Marambaia, entre os municípios de Mangaratiba e do Rio de Janeiro, apresentando aproximadamente 50 km² e 42 km de praias (Menezes e Araujo, 2004)..

Apesar das importantes ações para a conservação deste ecossistema no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, destaca-se que a vegetação de restinga às margens do canal Macaé-Campos encontra-se bastante alterada em função da proximidade com estradas, de desmatamentos e/ou queimadas, além da presença de áreas inundadas dominadas por *Typha domingensis* (Typhaceae) (Santos *et al.*, 2004).

Sete lagoas costeiras de tamanho expressivo foram identificadas nos municípios da área de influência, todas localizadas no norte fluminense. Estas lagoas exibem variações espaciais e temporais de salinidade em função da sua interação direta ou indireta com o mar, da influência dos aportes de água doce e do balanço hidrológico entre precipitação e evaporação, que refletem na composição específica e no comportamento da maioria das espécies. As lagoas costeiras também são frequentadas por aves, que apresentam uma forte ligação com ambientes aquáticos, utilizando essas áreas para se alimentar e nidificar.

A região sudeste do Brasil, definida por uma acelerada urbanização e industrialização, teve uma fração da cobertura original de mangues eliminada. Atualmente, o maior impacto negativo sobre os manguezais do Brasil, sobretudo nas costas nordeste e leste, é causado por um desenvolvimento acelerado da indústria do turismo, além da instalação, algumas vezes ilegal, de empresas de carcinicultura dentro das áreas de manguezais.

Dentro da Área de Influência do Empreendimento, pode-se destacar alguns manguezais, tanto pelo seu tamanho, quanto pelo grau de preservação e importância para o turismo, tais como os encontrados no município de Itapemirim (ES);, no estuário do rio Paraíba do Sul, no estuário do rio Macaé; em Armação dos Búzios, os três últimos no Estado do Rio de Janeiro (Amaral, 2004, Oliveira, 2007).

Com relação à fauna, algumas das espécies de aves associadas aos manguezais do litoral brasileiro são consideradas raras, ameaçadas ou vulneráveis, entre elas *Ajaia ajaia* (colhereiro) e *Cosmorodium albus* (garça branca grande) [Saenger *et al.* (1983) e Marcondes-Machado & Monteiro Filho (1989) (*apud* Schaeffer-Novelli, 1999)].

Em relação aos bancos de algas destacam-se os bancos de algas calcárias observados do Espírito Santo até o norte fluminense, caracterizados pela presença de uma vasta área coberta por fundos de algas calcárias do tipo mäerl e rodolitos, que se estendem por várias dezenas de metros de profundidade. Também estão presentes na área de estudo bancos de algas pardas (gêneros *Laminaria* e *Sargassum*) e de rodofíceas agarófitas (*Pterocladia capillacea*). Em relação à riqueza de espécies de algas, a região de Cabo Frio e Arraial do Cabo pode ser considerada uma das mais ricas do litoral brasileiro, pois nesta região encontra-se o limite biogeográfico de distribuição de espécies de algas tropicais, subtropicais e temperadas, sendo esta riqueza também favorecida pelo fenômeno da ressurgência, presente na região.

Os bancos de moluscos, formados principalmente pela deposição e acúmulo das conchas dos bivalves, estão distribuídos desde o meso-litoral até a isóbata de 75 m ao longo do litoral dos municípios da área de influência.

A região sudeste não apresenta o registro de recifes de corais de águas rasas, estando os corais restritos a alguns pontos de ocorrência isolados. Em certos locais, como em Arraial do Cabo e Armação dos Búzios, há uma grande concentração de algumas espécies de corais, o que traz grande importância ambiental para estes pontos. Em relação aos recifes de águas profundas, algumas espécies indicadoras destes ambientes foram coletadas de forma pontual ao largo do litoral brasileiro, incluindo a Bacia de Campos, ao largo do Cabo de São Tomé. Tais registros podem ser considerados como indicadores de ocorrência de recifes de profundidade nesta região.

A importância biológica dos diversos ecossistemas registrados na área de influência se reflete no grande número de Unidades de Conservação (UC's) identificadas na porção litorânea da mesma. Foram identificadas 55 UC's, sendo sete de Poder Federal, nove Estaduais e 39 Municipais. De acordo com o grupo de manejo, foram registradas 32 UC's de Proteção Integral e 23 UC's de Uso Sustentável. O Poder Municipal detém a maioria das UC's de Proteção Integral (25). O município que apresentou o maior número de UC's foi o Rio de Janeiro, com 19 UC's.

b) Recursos Naturais e Atividades Econômicas

A produtividade primária da região oceânica é baixa (0,05 a 0,47 gC.m⁻².d⁻¹) sendo os maiores valores observados em áreas sob influência de águas neríticas ou ressurgência relacionada à quebra da plataforma, ou à proximidade com ilhas e bancos submarinos (Ciotti *et al.*, 2007).

Do ponto de vista biológico, os processos oceanográficos que injetam nutrientes, principalmente nitrato, na camada eufótica (p.e. ressurgência, vórtices, meandros) alteram a estrutura e a dinâmica do ecossistema pelágico e são de extrema importância para o aumento da produtividade biológica (Brandini *et al.*, 1997).

No ano de 2007, a região sudeste respondeu por cerca de 25% da produção extrativista marinha total do país, alcançando 137.666 t. Este montante de produção representa um crescimento de 14,5% em relação ao ano anterior (IBAMA, 2008).

O Estado do Rio de Janeiro, com uma produção de 66.939 toneladas, é o maior produtor de pescado da região sudeste e registrou um crescimento na produção de pescado de 5,1% em 2006. As espécies de peixes que mais contribuíram no crescimento da produção foram: dourado (50%), cavalinha (25%), albacora-laje (23,1%) e a corvina (19,2%). Os crustáceos apresentaram um crescimento na produção de 9% e os moluscos de 17,7% em relação a 2005 (IBAMA, 2008).

No Estado do Espírito Santo observou-se um crescimento na produção de pescado de 16% em relação a 2005. As espécies de peixes que mais contribuíram foram: cação (63,8%), espadarte (52,5%), dourado (21,2%) e o badejo (11,2%), todavia, a produção do peroá apresentou um decréscimo de 5,2% em 2006 (IBAMA, 2008).

Segundo IBAMA (2008), as principais espécies de teleósteos explorados pela atividade pesqueira na região sudeste são a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), a sardinha-boca-torta (*Cetengraulis edentulus*), a corvina (*Micropogonias furnieri*), o bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*), a cavalinha (*Scomber japonicus*), o atum (*Thunnus spp.*), o dourado (*Coryphaena hippurus*), o xerelete (*Caranx crysus*) e o peixe-porco (*Balistes caprisucus*). Destaca-se que a

sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) e a corvina (*Micropogonias furnieri*) constam da lista das espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação do IBAMA (2004).

A pesca de camarão também é uma importante atividade na região, sendo as principais espécies capturadas comercialmente o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), o camarão-branco (*Penaeus schimittii*) e o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis* e *F. brasiliensis*) (Lana *et al.*, 1996). Na região sul-sudeste, o camarão-rosa representa cerca de 1% dos desembarques industriais, mas 50% do rendimento dos arrasteiros industriais. Apesar de ser comercializado em volume inferior ao de peixes pelágicos como a sardinha, o bonito e outros, o camarão representa cerca de 25% do valor total das exportações brasileiras de pescado (Pezzuto, 2001).

Dados acerca dos períodos de reprodução da espécie indicam que ocorrem oscilações anuais nos períodos de desova. No entanto, o padrão se mostrou similar, ocorrendo um aumento repentino de indivíduos maduros em outubro/novembro, indicando uma intensa atividade reprodutiva, e uma diminuição gradual das porcentagens destes indivíduos entre março e maio (Schwingel *et al.*, 2000).

Os períodos de safra e defeso das principais espécies pescadas na região são apresentados a seguir.

Quadro 5.4.1-1. Períodos de defeso e safra dos principais estoques pesqueiros da área de influência do Desenvolvimento Integrado da Produção e Escoamento de Óleo e Gás Natural na Área Abrangida pelos Blocos BM-C-39, BM-C-40, BM-C-41, BM-C-42 e BM-C-43, Bacia de Campos. (continua...)

ESPÉCIES	NOME VULGAR	PERÍODO
PERÍODOS DE SAFRA DOS PRINCIPAIS ESTOQUES PESQUEIROS		
<i>Euthynus alleteratus</i>	Bonito	Dezembro a março
<i>Thunnus albacares</i>	Albacora-laje	Dezembro a março
<i>Thunnus alalunga</i>	Albacora-branca	Outubro a dezembro
<i>Balistes caprisucus</i>	Peixe-porco	Junho a agosto
<i>Lophius gastrophysus</i>	Peixe-sapo	Janeiro a março
<i>Lutjanus purpureus</i>	Pargo-rosa	Dezembro a agosto
<i>Coryphaena hippurus</i>	Dourado	Novembro a março
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha	Março a junho; agosto a novembro
<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescadinha-real	Março a maio; setembro a novembro
<i>Trichiurus lepturus</i>	Peixe-espada	Dezembro a junho
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Enchova	Junho a setembro

Quadro 5.4.1-1. Períodos de defeso e safra dos principais estoques pesqueiros da área de influência do Desenvolvimento Integrado da Produção e Escoamento de Óleo e Gás Natural na Área Abrangida pelos Blocos BM-C-39, BM-C-40, BM-C-41, BM-C-42 e BM-C-43, Bacia de Campos. (continuação)

ESPÉCIES	NOME VULGAR	PERÍODO
PERÍODOS DE SAFRA DOS PRINCIPAIS ESTOQUES PESQUEIROS		
<i>Micropogon furnieri</i>	Corvina	Dezembro a maio
<i>Mugil platanus</i> e <i>M. liza</i>	Tainha	Abril a Junho
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Linguado	Maio a setembro
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Camarão sete barbas	Todo o ano*
<i>Artemesia longinaris</i>	Camarão barba russa	Todo o ano*
<i>Farfantepenaeus</i> sp.	Camarão rosa	Todo o ano*
<i>Loligo plei</i>	Lula	Dezembro a março
DEFESO		
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha verdadeira	01 de novembro a 15 de fevereiro; 15 de junho a 31 de julho.
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	Camarão-rosa	01 de março a 31 de maio
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Camarão-rosa	01 de março a 31 de maio
<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	Camarão-rosa	01 de março a 31 de maio
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Camarão sete-barbas	01 de março a 31 de maio
<i>Litopenaeus schimitti</i>	Camarão branco	01 de março a 31 de maio
<i>Pleoticus muelleri</i>	Camarão Santana	01 de março a 31 de maio
<i>Artemesia longinaris</i>	Camarão barba russa	01 de março a 31 de maio
<i>Panulirus argus</i>	Lagosta vermelha	01 de janeiro a 30 de abril

Legenda: * Exceto em período de defeso.

Fonte: www.projetotamar.org.br; www.ibama.gov.br; <http://www.in.gov.br/imprensa/pesquisa/pesquisaresultado.jsp>; pescadores da AI; BDT (1999); Di Benedetto & Ramos (2001); Siciliano, *et al.* (2004).

A pesca nos municípios integrantes da Área de Influência desta atividade representa uma importante fonte de renda para as comunidades residentes das áreas litorâneas. As características da atividade na região, como as embarcações utilizadas e a pequena produção mercantil realizada, permitem afirmar que a pesca ocorre, principalmente, de maneira artesanal.

De acordo com o levantamento de campo feito realizado em 2009, junto às entidades relacionadas à pesca nos municípios da área de influência que realizam atividades pesqueiras dentro da área dos blocos da OGX na Bacia de Campos, como colônias e associações de pescadores, o número de pescadores varia entre 25 mil a 40 mil.

É importante salientar que na região onde estão localizados os municípios em questão, há diferentes conflitos entre a comunidade pesqueira, setor privado e órgãos ambientais. Estes conflitos são resultado, principalmente, da disputa entre empreendedores e pescadores pelo

mesmo espaço marinho e das normas impostas pelos órgãos gestores da atividade (como as atuais restrições em relação à pesca da lagosta em todo Brasil).

Na região, assim como em outros locais do Brasil, parte da frota pesqueira se desloca até outras regiões, ou seja, além de percorrer a região sudeste também chega ao sul da Bahia ou norte da região sul em alguns casos. Desta maneira, os pesqueiros utilizados são muitos, assim como as áreas impactadas pela sobrepesca.

As espécies que podem ser destacadas pela sua importância econômica na dinâmica pesqueira regional foram apresentadas no Quadro 5.4.1-1. Entretanto, é importante mencionar a pesca da sardinha como exemplo de sobre-exploração e consequente redução na captura, embora nos últimos anos o governo federal tenha tomado medidas de restrição desta pescaria a fim de viabilizar economicamente e ecologicamente a pesca desta espécie.

Além da sardinha, espécies como a lagosta, o camarão, o dourado e a lula, entre outras, também apresentam características de sobrepesca, o que é devido também às artes de pesca utilizadas, como o arrasto, que é muito utilizado nestes municípios e apresenta baixa seletividade, aumentando o impacto gerado.

Diante da redução dos estoques pesqueiros ao longo da costa brasileira, percebida pelos pescadores e constatada nas estatísticas de pesca existentes nos órgãos públicos, a maricultura tem se tornado uma alternativa de renda em algumas comunidades. Entretanto, a efetiva produção em mariculturas necessita de estudos de viabilidade ambiental e econômica, assim como o manejo pesqueiro também carece de muitos dados para que possa ser realizado de forma factível.

Alguns outros grupos taxonômicos se destacam em função da sua importância biológica, representando também um atrativo natural para prática de ecoturismo, tais como as tartarugas marinhas, cetáceos e aves marinhas.

As cinco espécies de tartarugas marinhas registradas na costa brasileira foram incluídas na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2007). Segundo as classificações da *IUCN Red List of Threatened Animals* (2007), a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a aruanã (*Chelonia mydas*) e a tartaruga-comum (*Lepidochelys olivacea*) são consideradas como "Em Perigo"; e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) como "Criticamente em Perigo".

No Brasil, existem registros de 43 espécies de cetáceos em ambientes costeiros, oceânicos ou em ambos e de duas espécies que ocorrem em água doce (IBAMA, 2001; Pinedo *et al.*, 2002). Sete espécies de grandes baleias (subordem Mysticeti) realizam migrações latitudinais entre

áreas de reprodução (baixas e médias latitudes) e áreas de alimentação nas proximidades do continente Antártico. Essas espécies são mais abundantes na costa brasileira nos meses de inverno e primavera (Zerbini *et al.*, 2004). Outras 35 espécies (1 Mysticeti e 34 Odontoceti) habitam as águas do oeste do Oceano Atlântico Sul durante todo o ano. O conhecimento científico sobre a distribuição, abundância e biologia de diversos cetáceos ainda é incompleto no litoral brasileiro (Zerbini *et al.*, 2004).

As espécies de cetáceos que frequentam a área de influência e que se encontram ameaçadas de extinção, de acordo com os dados compilados no Plano de Ação elaborado pelo IBAMA (IBAMA, 2001) são: *Eubalaena australis* (baleia-franca), *Balaenoptera musculus* (baleia-azul), *B. physalus* (baleia-fin), *B. borealis* (baleia-sei), *Megaptera novaeangliae* (baleia-jubarte) e *Physeter macrocephalus* (cachalote).

Entre as aves marinhas que frequentam a Área de Influência do Empreendimento destacam-se o atobá-marrom (*Sula leucogaster*), o atobá-branco (*Sula dactylatra*), a fragata (*Fregata magnificens*), o gaivotão (*Larus dominicanus*), o trinta-réis-de-bico-amarelo (*Sterna eurygnatha*), entre outros (FUNDESPA, 1994; Nacinovic, 2005). Contudo, dentre as espécies que utilizam a área de influência, algumas se encontram sob algum risco de extinção, de acordo com os dados compilados no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008), a saber, o albatroz-viajeiro (*Diomedea exulans*), o albatroz-real (*Diomedea epomophora*) e a pardela (*Procellaria aequinoctialis*).

Outra importante atividade para todos os municípios da área de influência é o turismo. O crescimento das áreas costeiras como locais de atratividade de público está relacionado às próprias características físicas desta área, onde diversas formações geológicas configuram distintas feições de praias e de litoral, as quais, por sua vez, atraem diferentes públicos e formas de turismo / lazer.

A população residente nos 16 municípios litorâneos componentes da Área de Influência soma 7.582.848 habitantes, sendo que o município do Rio de Janeiro detém 82,3% do total do contingente populacional residente na região, conforme dados do IBGE – Estimativas de População 2009. Dada sua extensão e características intrínsecas, toda esta região apresenta diversos graus de desenvolvimento e diferentes padrões de uso e ocupação do solo, variando de áreas praticamente naturais e protegidas pela legislação estadual e áreas totalmente urbanizadas, inclusive, com qualidade ambiental em processo de declínio.

A Área de Influência do Empreendimento apresenta ambientes antropizados (pastagens, monoculturas, habitats urbanos e peri-urbanos), devido à expansão urbana e perfil econômico da região. As práticas agropecuárias (pecuária e monoculturas de cana-de-açúcar) são

as principais atividades econômicas responsáveis pelas alterações das características naturais, junto com o crescimento urbano localizado à margem do litoral.

Dentre as atividades econômicas desenvolvidas na Área de Influência, podem-se destacar o comércio, prestação de serviços, turismo, pesca e a exploração e produção de petróleo e gás natural, além da indústria sucro-alcooleira e algumas atividades agrícolas. Tais atividades são responsáveis diretas e indiretas por boa parte das receitas dos municípios da região. Em relação aos *royalties*, por exemplo, os municípios da Área de Influência receberam um valor total de R\$ 11.221.997.974,53 durante o ano de 2009. O município de Campos dos Goytacazes apresentou, entre 2003 e 2009, as maiores arrecadações, atingindo R\$ 2.532.126.376,13 em 2009, seguido pelos municípios de Macaé (R\$ 1.785.478.763,00) e Rio das Ostras (R\$ 706.783.242,93).

Embora não sejam as únicas condicionantes, atualmente, a exploração e produção de petróleo e gás e o turismo têm contribuído, decisivamente, para a ocupação humana local, ocorrendo a afluência de residentes e flutuantes provenientes de outras regiões do Estado. Estas atividades têm, ainda, influenciado diversos outros aspectos econômicos e ambientais da área estudada, que se encontram evidenciados a seguir. Nos municípios de Rio das Ostras e Armação dos Búzios, a participação da população oriunda dos movimentos migratórios foi bastante superior às registradas para o restante do Estado do Rio, fato que pode ser creditado ao papel de destaque destes municípios como pólos turísticos da Região dos Lagos.

A Bacia de Campos, à qual se destinam as operações da atividade proposta, é a mais produtiva das bacias petrolíferas da costa brasileira, demandando crescimento de insumos e logística. Este crescimento é responsável pelo dinamismo da economia regional, levando a região ainda a caracterizar-se pela elevada taxa de crescimento populacional.

Os 16 municípios da área de influência encontram-se no litoral com ocupações predominantemente urbanas, de uso residencial e dirigido à prática de atividades do setor secundário e do setor terciário. A análise da composição do Produto Interno Bruto destes municípios confirma a primazia destes dois setores nos perfis das economias locais apresentando 81,3%. O município do Rio de Janeiro possui a maior porcentagem de valor agregado para o setor de serviços, enquanto Campos dos Goytacazes é o maior representante para o setor industrial.

A forma desordenada e intensa da ocupação do solo na região analisada promoveu o aparecimento de inúmeros problemas ambientais considerados críticos, como a deficiência de sistemas de esgotamento sanitário, a disposição inadequada de resíduos sólidos, a degradação de áreas de preservação, a redução da cobertura vegetal, processo de favelização e sub-habitação, comprometendo os refúgios de flora e fauna ameaçados, a poluição e

assoreamento de corpos hídricos, a poluição do ar e a poluição das praias. Entretanto, nos últimos anos, vêm aumentando as iniciativas do poder local no sentido de priorizar as políticas voltadas para a conservação dos recursos ambientais, como estratégia para a própria dinamização da economia municipal, por intermédio de investimentos em infraestrutura e incentivos às atividades de turismo.

Os setores secundário e terciário são os mais dinâmicos nesta região representando as principais fontes de renda nos municípios. Estas atividades estão voltadas, de modo geral, para o turismo, a pesca, a exploração e produção de petróleo e gás natural, a indústria sucro-alcooleira e algumas atividades agrícolas.

Nos últimos anos, a exploração/produção de petróleo e gás na faixa costeira também tem se constituído em uma atividade geradora de receitas significativas para os municípios componentes da área de influência de tais empreendimentos, representando um ramo econômico de grande importância na composição da arrecadação municipal e mesmo estadual.

Finalmente, cabe salientar que, no contexto da área de influência, as atividades turísticas representam a principal atividade econômica de diversos municípios. As atividades petrolíferas vêm crescendo em importância, enquanto que a pesca se destaca nem tanto por seu peso econômico, mas principalmente por suas raízes históricas.

5.4.2. Síntese da Qualidade Ambiental

Com o objetivo de evidenciar as áreas mais importantes a serem influenciadas pelo Desenvolvimento Integrado da Produção e Escoamento de Óleo e Gás Natural na Área Abrangida pelos Blocos BM-C-39, BM-C-40, BM-C-41, BM-C-42 e BM-C-43, Bacia de Campos, foi realizada uma análise da sensibilidade do ambiente em questão, segundo os procedimentos metodológicos descritos a seguir.

a) Considerações Metodológicas

A análise da sensibilidade ambiental foi realizada com base nos diagnósticos ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico, apresentados anteriormente, bem como nos estudos de Sensibilidade Ambiental realizados a partir do Programa de Pré-monitoramento Ambiental da Bacia de Campos e Cabiúnas (Ximenez & Falcão, 2000) e da Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2002a; MMA, 2007).

Foram selecionadas as principais informações a respeito dos usos humanos preponderantes (ex. pesca, moradia e turismo), da sensibilidade ambiental da linha de costa (ecossistemas litorâneos) e dos recursos biológicos (ex. espécies de interesse comercial, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas), em parte condicionados por aspectos oceanográficos, geológicos e geomorfológicos locais, de acordo com o preconizado em ARPEL (1997) e NOAA (2002). Os aspectos estratégicos (abrangência regional/bacia marítima), táticos (escala intermediária/todo o litoral da bacia) e operacionais ou de detalhe (locais de alto risco/sensibilidade) da Área de Influência do Empreendimento foram esquematizadas em Mapas de Sensibilidade Ambiental (Mapas 5.4.2-1 e 5.4.2-2).

A conjugação de diversos estudos para a realização da análise da sensibilidade do ambiente em questão reflete a problemática da definição de um índice internacional de sensibilidade ambiental que possa abranger as particularidades dos ecossistemas encontrados em regiões tropicais, uma vez que estes índices, em sua maioria, foram desenvolvidos a partir de dados de regiões temperadas. Assim, para esta análise foi selecionado índice internacional amplamente utilizado para confecção de mapas de sensibilidade ambiental (ARPEL, 1997; NOAA, 2002), aliado às informações de sensibilidade ambiental regional compiladas por Ximenez & Falcão (2000), MMA (2002a e 2007). Foram consideradas, ainda, as instruções do Ministério do Meio Ambiente para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo (MMA, 2002c).

Os índices de sensibilidade ambiental disponíveis na literatura, em geral, correspondem à vulnerabilidade ambiental, visto que a maioria desses índices associa aspectos ambientais as suas respostas a um possível derramamento de óleo (ARPEL, 1997; Ximenez & Falcão, 2000). De acordo com ARPEL (1997) e Kaly *et al.* (1999), respectivamente, pode-se definir tais termos como:

- **Sensibilidade Ambiental:** Corresponde às características intrínsecas do ambiente que tornam necessária sua preservação e/ou conservação. A determinação da sensibilidade normalmente se dá a partir da combinação de fatores como geomorfologia, flora e fauna, qualidade da água e atividades humanas.
- **Vulnerabilidade Ambiental:** Determinada a partir das características do ambiente que o tornam potencialmente danificável por impactos exógenos de ocorrência provável. Os principais aspectos determinantes da vulnerabilidade de um ambiente são: riscos ao ambiente (natural e/ou antropogênico), capacidade de recuperação deste ambiente diante de um impacto exógeno (resiliência) e integridade dos ecossistemas

(saúde ou condição do ambiente como resultado de impactos anteriores). A análise de vulnerabilidade ambiental referente a esta atividade em licenciamento é apresentada no Capítulo 9 do EIA.

A definição da sensibilidade ambiental de uma área particular produz um estado de referência ambiental que pode ser prontamente utilizado para um planejamento de contingência, e que permite, ainda, uma atualização regular quando da ocorrência de novos elementos ou mudanças no cenário ambiental. Sendo assim, a análise da sensibilidade ambiental, além de permitir o entendimento da dinâmica ambiental atual da Área de Influência do Empreendimento, servirá de subsídio para a avaliação dos impactos reais e potenciais da atividade em questão (Capítulo 6 do EIA).

Os diversos compartimentos foram individualizados e classificados segundo sua geomorfologia, atividades humanas e grau de prioridade para conservação (ARPEL, 1997; Ximenez & Falcão, 2000; NOAA, 2002; MMA, 2002a, 2002c e 2007), sendo utilizada a seguinte escala de classificação da sensibilidade:

- **Alta Sensibilidade:** Regiões caracterizadas por (i) ecossistemas de grande relevância ambiental; e/ou (ii) intensa atividade socioeconômica (desenvolvimento urbano, facilidades recreacionais, atividades extrativistas, patrimônio cultural/arqueológico, áreas de manejo); e/ou (iii) presença de áreas de reprodução e alimentação; e/ou (iv) zona costeira composta por manguezais, lagoas e costões rochosos a planícies de maré protegidos.
- **Média Sensibilidade:** Regiões caracterizadas por (i) ecossistemas de moderada relevância ambiental, sem áreas de reprodução e alimentação; e/ou (ii) moderados usos humanos; e/ou (iii) zona costeira composta por praias a planícies de maré expostas.
- **Baixa Sensibilidade:** Regiões caracterizadas por (i) ecossistemas de baixa relevância ambiental, sem áreas de reprodução e alimentação; e/ou (ii) de pouco uso pelo homem; e/ou (iii) zona costeira composta por costões rochosos, estruturas artificiais e/ou plataformas rochosas expostas.

Quando da determinação da classe de sensibilidade, deve-se considerar que basta que a região avaliada apresente apenas uma das características listadas nas definições acima para ser adotada, sempre, a maior classe de sensibilidade. Assim, por exemplo, para que um ambiente se

caracterize como de “alta sensibilidade”, basta que o mesmo apresente apenas uma das características listadas no Quadro 5.4.2-1, a seguir, para esta categoria de classificação.

Quadro 5.4.2-1. Categorias de Sensibilidade Ambiental e características associadas.

CARACTERÍSTICAS	SENSIBILIDADE AMBIENTAL		
	ALTA	MÉDIA	BAIXA
Relevância ambiental dos ecossistemas	alta	moderada	baixa
Áreas de reprodução e alimentação	presente	ausente	ausente
Atividade socioeconômica	intensa	moderada	baixa
Composição da zona costeira	Manguezais, lagoas, costões rochosos a planícies de maré protegidos	Praias a planícies de maré expostas	Costões rochosos, estruturas artificiais e/ou plataformas rochosas expostas

Fonte: adaptado de ARPEL (1997), Ximenez & Falcão (2000), MMA (2002c), NOAA (2002).

b) Sensibilidade Ambiental

Este item apresenta a análise da sensibilidade ambiental da área de influência desta atividade com base na Análise Integrada apresentada no subitem anterior (5.4.1) e na importância biológica dos fatores ambientais presentes na região (MMA, 2002a, 2007), independentemente deles serem afetados ou não pelo desenvolvimento integrado da produção e escoamento de óleo e gás natural nos Blocos em questão. Desta forma, esta análise permite obter um conhecimento geral da qualidade ambiental da região através da atual condição dos fatores ambientais determinantes da classificação da sensibilidade ambiental de acordo com o indicado no Quadro 5.4.2-1, apresentado anteriormente. Cabe mencionar que, ao final deste item, bem como no item “c” de “Tendências Evolutivas da Bacia de Campos” é apresentada uma avaliação dos fatores ambientais sensíveis especificamente a esta atividade em licenciamento.

Segundo MMA (2002a), os fatores ambientais (organismos) da Área de Influência do Empreendimento apresentam importância biológica de alta a extrema (Quadro 5.4.2-2). As áreas da Zona Marinha compreendidas na área de influência desta atividade são consideradas pelo MMA (2007) como de importância muito alta a extremamente alta (Quadro 5.4.2-3).

Quadro 5.4.2-2. Importância biológica dos fatores ambientais da área de influência do desenvolvimento integrado da produção e escoamento de óleo e gás natural na área abrangida pelos Blocos BM-C-39, BM-C-40, BM-C-41, BM-C-42 e BM-C-43.

FATORES AMBIENTAIS	LOCALIDADES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA
Quelônios Marinhos	Litoral sul do Espírito Santo – do município de Itapemirim a Vitória – zona oceânica.	Muito Alta
	Litoral Norte do Rio de Janeiro – do município de São Francisco do Itabapoana até Campos dos Goytacazes – zona oceânica.	Muito Alta
	Litoral Norte do Rio de Janeiro – municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes – zona costeira.	Extrema
Mamíferos Marinhos	Litoral sul do Espírito Santo – Itapemirim, costa norte do Rio de Janeiro, de São Francisco do Itabapoana a Arraial do Cabo – zona oceânica que se estende até a isóbata de 1.800 m (RJ).	Extrema
	Baías da Guanabara, Sepetiba e Ilha Grande (RJ)	Muito Alta
Aves Costeiras e Marinhas	São Francisco do Itabapoana, até ilhas ao largo de Macaé – dos Papagaios, Santana, do Costa, Pombas e Trinta-Réis-da-Barra; Ilhas Comprida e de Cabo Frio (RJ).	Extrema
	Restinga da Marambaia e Baía de Sepetiba (RJ)	Muito Alta
	Ilhas das Baías de Sepetiba e da Ilha Grande	Extrema
Teleósteos Demersais e Pequenos Pelágicos	Cabo Frio, Arraial do Cabo (RJ).	Muito alta
	Baías de Guanabara e da Ilha Grande	Muito Alta
Elasmobrânquios	Araruama a Macaé, desde a zona costeira até a isóbata de 200 m (RJ).	Extrema
	De Cabo Frio (RJ) até Laguna (SC).	Alta
	Plataforma continental desde o Oiapoque (AP) até Macaé (RJ) – área desde a linha de costa até a isóbata de 200 m.	Insuficientemente conhecida
Bentos da Plataforma Continental	Plataforma continental da foz do rio Paraíba do Sul a Cabo Frio (RJ).	Extrema
	Baía da Ilha Grande	Extrema

Fonte: MMA (2002a).

Quadro 5.4.2-3. Importância biológica e prioridade de conservação das zonas marinhas contidas na área de influência do desenvolvimento integrado da produção e escoamento de óleo e gás natural na área abrangida pelos Blocos BM-C-39, BM-C-40, BM-C-41, BM-C-42 e BM-C-43.

ZONA MARINHA	CÓDIGO	ÁREA (km ²)	IMPORTÂNCIA	PRIORIDADE
Terraço de Rio Grande	Zm045	91.346	Extremamente alta	Extremamente alta
Plataforma externa sul-fluminense	Zm046	100.000	Muito alta	Extremamente alta
Plataforma externa norte-fluminense	Zm048	17.746	Extremamente alta	Muito alta

Fonte: MMA (2007).

No que diz respeito à pesca, de acordo com levantamento de campo, foi observada pesca artesanal na região dos Blocos da OGX na Bacia de Campos, com os barcos que pescam na região sendo originários dos municípios de Itapemirim (ES), São Francisco do Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Macaé, Cabo Frio, Armação dos Búzios e Arraial do Cabo (RJ). A região das plataformas externas norte e sul fluminense, que engloba a maior parte da área dos blocos aqui avaliados, apresenta uma pesca intensa e diversificada, onde são pescados atuns, sardinhas, bonitos e outros peixes demersais (MMA, 2007).

Ainda com relação aos usos humanos, ressalta-se que a Bacia de Campos como um todo foi alvo de atividades de levantamento sísmico 2D e 3D, enquanto que atividades de perfuração e produção encontram-se em andamento (ANP, 2010).

Em geral, observa-se que as atividades petrolíferas na Bacia de Campos continuam intensas, com concessões de diversos blocos para perfuração e exploração de óleo e gás natural. Atualmente, existem na Bacia de Campos 15 campos em fase de desenvolvimento e cerca de 44 campos em fase de produção (ANP, *op cit*).

O Mapa de Sensibilidade Regional (Mapa 5.4.2-1), apresentado a seguir, ilustra os principais recursos ambientais encontrados na área de influência do empreendimento de produção e escoamento nos blocos BM-C-39, BM-C-40, BM-C-41, BM-C-42 e BM-C-43, incluindo também as informações a cerca das modelagens de derramamento de óleo (probabilística e determinística).

Mapa 5.4.2-1. Sensibilidade Ambiental Regional. (inserir A3)

Mapa 5.4.2-1. Sensibilidade Ambiental Regional. (inserir A3)

De acordo com o Quadro 5.4.2-4, a região costeira da Área de Influência da Atividade tem áreas de importância biológica extrema a alta para a conservação de ecossistemas como estuários, manguezais, praias, dunas, costões rochosos e restingas, com as praias e dunas do litoral do Espírito Santo e as ilhas ao largo do município do Rio de Janeiro e da Baía de Ilha Grande sendo apontados como insuficientemente conhecidos (MMA, 2002a).

Segundo MMA (2002a), o norte fluminense é classificado como área de extrema importância ambiental e prioritária para a preservação de lagoas costeiras, manguezais e restingas. Destaca-se nessa área a presença do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, englobando terras do município de Macaé.

A Região dos Lagos, onde se encontra o município de Arraial do Cabo, é caracterizada por praias, dunas e restingas entrecortadas por costões rochosos, apresentando muito alta ou extrema importância biológica para a conservação (MMA, 2002a). Para o litoral sul fluminense e município do Rio de Janeiro, a importância biológica para os mesmos fatores varia de extrema a alta.

Quadro 5.4.2-4. Importância biológica dos componentes ambientais da Área de Influência do Empreendimento. (continua...)

COMPONENTES AMBIENTAIS	LOCALIDADES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA
Estuários, Manguezais e Lagoas Costeiras	Foz do rio Paraíba do Sul	Alta
	Lagoas costeiras do Rio de Janeiro (RJ).	Extrema
	Baía de Guanabara	Muito Alta
	Lagoas costeiras do município do Rio de Janeiro	Muito Alta
	Baía da Ilha Grande	Extrema
Praias e Dunas	Litoral do Espírito Santo (ES).	Insuficientemente conhecida
	Dunas da Região dos Lagos e Norte Fluminense (RJ).	Muito Alta
	De Guaratiba até Cabo Frio, incluindo praias da Baía de Guanabara (RJ)	Muito Alta
	De Caraguatatuba (SP) até Ponta da Joatinga (RJ)	Muito Alta
Costões Rochosos	Arquipélago de Santana	Extrema
	Ilha de Cabo Frio, ilha do Papagaio e praias continentais (RJ).	Extrema
	Ilhas Cagarras, Itaipu e Tijucas (RJ)	Insuficientemente conhecida
	Baía da Guanabara e arredores	Muito Alta

Quadro 5.4.2-4. Importância biológica dos componentes ambientais da Área de Influência do Empreendimento. (continuação)

COMPONENTES AMBIENTAIS	LOCALIDADES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA
Costões Rochosos	Guaratiba, Joá, Vidigal, Arpoador e Leme	Muito Alta
	Ilhas da Baía de Ilha Grande (RJ)	Insuficientemente conhecida
	De Picinguaba (SP) a Marambaia (RJ)	Extrema
Restingas	Itapemirim (ES)	Insuficientemente conhecida
	Campos, estuário do Rio Paraíba do Sul e São Tomé	Muito alta
	Macaé	Muito alta
	Arraial do Cabo, Cabo Frio e Búzios (RJ).	Extrema
	Massambaba	Extrema
	Restinga de Jacarepaguá	Alta
	Marambaia	Muito Alta
	Ilha Grande	Muito Alta

Fonte: MMA (2002a).

De acordo com o Mapa 5.4.2-2, a região costeira da Área de Influência da Atividade apresenta sensibilidade ambiental média à alta, de acordo com o Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL), em função da presença de várias lagoas costeiras, estuários, manguezais, praias arenosas, restingas e costões rochosos, todos ecossistemas relevantes do ponto de vista ambiental, apresentando espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, além de áreas de reprodução de aves marinhas e área de deslocamento e alimentação de tartarugas e cetáceos.

As UC's costeiras da área de influência abrangem uma alta diversidade de ecossistemas marinhos locais, sendo indicadas ainda, pelo Ministério do Meio Ambiente, a ampliação da Reserva Ecológica de Massambaba (Arraial do Cabo, RJ) e a criação de novas UC's marinhas no pontal do Atalaia e morros adjacentes (Arraial do Cabo, RJ), e no município de Macaé.

Do ponto de vista socioeconômico, destaca-se o crescimento demográfico da região litorânea da Bacia de Campos em função do turismo e do incremento da exploração de petróleo e gás natural. A riqueza biológica de regiões caracterizadas como berçários ecológicos tais como manguezais e foz de rios, faz da pesca uma importante atividade comercial e/ou recurso para a subsistência de comunidades em alguns trechos.

O uso humano dos espaços e recursos da Área de Influência do Empreendimento pode ser considerado intenso. Entre os usos considerados importantes por MMA (2002c), observa-se a utilização dos seguintes tipos de recursos presentes na Área de Influência:

- **Áreas recreacionais e locais de acesso:** praias de alto uso para atividades recreativas, locais de pesca esportiva, áreas de mergulho, esportes náuticos, “camping”, áreas de veraneio, empreendimentos de turismo e lazer;
- **Áreas sob gerenciamento especial:** Unidades de Conservação e Áreas sob Proteção Especial;
- **Locais de cultivo e extração de recursos naturais:** pescas artesanal e industrial, pontos de desembarque de pescado e portos;
- **Recursos culturais:** sítios arqueológicos ou históricos, áreas tombadas e comunidades tradicionais, sendo a maioria dos sítios arqueológicos, porém, localizados no interior dos municípios da área de influência, não estando, portanto, suscetíveis à interferência por parte desta atividade.

A seguir, é apresentado o Mapa de Sensibilidade do Litoral da Área de Influência (Mapa 5.4.2-2), de modo a subsidiar a avaliação da Sensibilidade Ambiental da Área de Influência como um todo.

Mapa 5.4.2-2. Sensibilidade Ambiental do Litoral (Cartas Tática). (A3)

Mapa 5.4.2-2. Sensibilidade Ambiental do Litoral (Cartas Tática). (A3)

Com base nas informações pertinentes às Cartas de Sensibilidade Ambiental (Mapas 5.4.2-1 e 5.4.2-2) e nas informações de importância biológica dos recursos e componentes e fatores ambientais da zona marinha contida na área de influência (Quadros 5.4.2-2, 5.4.2-3 e 5.4.2-4), é apresentada a seguir a Sensibilidade Ambiental da Área de Influência do Empreendimento, considerando a Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (Capítulo 6) e a Análise de Riscos (Capítulo 8).

A sensibilidade ambiental da Bacia de Campos, como um todo, bem como da área de influência do Desenvolvimento Integrado de Produção e Escoamento nos Blocos aqui avaliados foi considerada alta. Esta classificação reflete a importância e a diversidade dos componentes e fatores ambientais presentes na região, bem como a variabilidade do uso humano dos recursos naturais.

Para o ambiente aquático (coluna d'água) da região oceânica, a sensibilidade foi classificada como média em virtude da ocorrência de moderados usos humanos e da ausência de: (i) ecossistemas de grande relevância ambiental; (ii) componentes e fatores ambientais considerados de extrema importância biológica; (iii) áreas de reprodução e alimentação. Por outro lado, para o domínio bentônico (sedimento e biota associada), a sensibilidade foi classificada como alta, devido: (i) à ocorrência de espécies indicadoras de bancos de corais (ICES, 2002); e (ii) ao fato desta região ser apontada como "insuficientemente conhecida" por estimadores de riqueza de octocorais (Medeiros, 2005).

A região nerítico-costeira foi classificada como de alta sensibilidade ambiental devido à ocorrência de: (i) ecossistemas de grande relevância ambiental, inclusive protegidos em Unidades de Conservação; (ii) intensa atividade socioeconômica, como pesca artesanal, turismo, desenvolvimento urbano e áreas de manejo; (iii) presença de áreas de reprodução e alimentação (ilhas, estuários e manguezais).

Cabe mencionar que os fatores ambientais determinantes da avaliação de sensibilidade ambiental da Bacia de Campos são representados no Mapa de Vulnerabilidade Ambiental constante do Plano de Emergência Individual – PEI (Capítulo 9 deste EIA).

b) Tendências Evolutivas da Bacia de Campos

A seguir são apresentadas as tendências evolutivas observadas para a região, considerando os fatores ambientais apontados na Avaliação dos Impactos Ambientais apresentada no Capítulo 6 deste documento.

De forma a evidenciar as tendências evolutivas esperadas para a Bacia de Campos com e sem a atividade em licenciamento, focou-se nos fatores ou compartimentos ambientais passíveis de serem afetados, conforme indicado no Capítulo 6 deste EIA (Avaliação de Impactos Ambientais).

Inicialmente, entretanto, é necessário tecer algumas considerações a respeito da metodologia adotada para esta nova abordagem. A literatura relacionada aos métodos de predição (genericamente denominados *futureing methods* por Duinker & Greig, 2007) revela que, embora necessários no processo de planejamento e tomada de decisão, estes métodos são muito pouco utilizados nas Avaliações de Impacto Ambiental, sendo mais frequentemente inseridos no contexto de Avaliações Ambientais Estratégicas. Atualmente, existe literatura disponível sobre uma grande variedade de métodos de predição. Dentre eles, podem ser destacados:

Análise de tendências: Parte da premissa de que o futuro será, de certa forma, uma extensão do passado (Skumanich & Silbernagel, 1997 *apud* Duinker & Greig, 2007). Pode ser qualitativa ou quantitativa. Neste último caso, ressalta-se que os dados analisados devem cobrir um período de pelo menos duas vezes o tempo correspondente ao horizonte analisado, embora alguns autores recomendem três ou quatro vezes (UK Cabinet Office Performance and Innovation Unit, 2001 *apud* Duinker & Greig, 2007). Esta característica faz com que a realização de análise de tendências, no contexto brasileiro, seja bastante dificultada, uma vez que, à exceção de alguns temas específicos, os dados disponíveis na literatura, de modo geral, são relativamente recentes, quando efetivamente existentes e disponíveis.

Modelagem numérica: Envolve o uso de relações matemáticas que simulam um determinado sistema, de forma a subsidiar a previsão das consequências de eventos como derramamentos acidentais de óleo no mar, por exemplo.

Técnica Delphi: Possivelmente o método qualitativo mais conhecido (Lang, 1988 *apud* Duinker & Greig, 2007), consiste normalmente numa sequência de questionários direcionados a especialistas no tema, através dos quais se busca um consenso a respeito de uma previsão.

Análise de cenários: Ao invés de focalizar previsões, a análise de cenário consiste na descrição de imagens do futuro a partir de determinadas premissas ou eventos possíveis (Duinker & Greig, 2007). Permite também identificar riscos e sensibilidades, baseando-se na identificação de forçantes-chave do sistema analisado. Pode variar de um simples exercício de imaginação desenvolvido por um único especialista a um processo sistemático envolvendo um grupo de técnicos (ex., Roubelat, 2000 e Hulse *et al.*, 2004 *apud* Duinker & Greig, 2007).

Todos os métodos envolvem diferentes graus de incerteza, apresentando também vantagens e desvantagens em relação a diferentes propósitos de análise.

A presente análise, de acordo com o Termo de Referência que subsidiou a elaboração deste EIA, deve enfatizar as tendências evolutivas da Bacia de Campos. No entanto, de acordo com a literatura consultada, os dados disponíveis para cada fator ou compartimento ambiental não permitem realizar uma análise de tendências típica. Assim, optou-se pela realização de uma análise de cenários, considerando a realização ou não do empreendimento de produção e escoamento nos Blocos BM-C-39, BM-C-40, BM-41, BM-C-42 e BM-C-43, partindo da premissa de que as tendências atuais observadas na região serão mantidas em médio prazo.

A caracterização dos cenários sem e com o empreendimento de produção e escoamento nos blocos em questão (Cenários A e B, respectivamente) baseou-se na identificação dos principais fatores de alteração da qualidade ambiental da Área de Influência do Empreendimento, a saber: as atividades antrópicas relacionadas à pesca, ao turismo e ao desenvolvimento de atividades de exploração e produção de óleo e gás. De acordo com o diagnóstico ambiental apresentado neste EIA, observa-se que estas atividades são, em conjunto, as principais forçantes que condicionam: (i) o uso e ocupação do solo; (ii) a economia regional; (iii) a dinâmica demográfica; (iv) o nível de atendimento da infra-estrutura urbana; (v) a alteração da paisagem; (vi) a qualidade do ar; (vii) a qualidade da água; e (viii) as alterações nos ecossistemas terrestres e marinhos, principalmente costeiros, mas também oceânicos da Bacia de Campos. Estas alterações, por sua vez, condicionam a qualidade ambiental da região, bem como a qualidade de vida da população que aí se estabelece. Neste contexto, o estabelecimento de políticas públicas tem papel decisivo nas tendências evolutivas que poderão ser observadas no futuro. Entretanto, diante de sua instabilidade, este fator não foi considerado na presente análise.

A caracterização dos cenários considerou, assim, a manutenção dos principais processos e tendências atualmente observados para essas forçantes identificadas como principais condicionantes da qualidade ambiental da região da Bacia de Campos, conforme indicado a seguir:

- Crescimento populacional, especialmente no município ligado ao apoio logístico à indústria de E&P (Macaé);
- Defasagem de atendimento da infra-estrutura urbana;
- Crescimento das atividades de indústria, comércio e serviços em geral;
- Incremento do turismo e da indústria de E&P e atividades de apoio;
- Declínio das atividades pesqueiras;
- Crescimento da economia e receitas públicas advindas das atividades de E&P.

O horizonte temporal considerado está relacionado ao nível de incerteza crescente observado para alguns fatores em especial, especificamente para a região. Por exemplo, previsões de mais de 30 anos para as atividades de E&P na Bacia de Campos tendem a apresentar um grau de incerteza que pode comprometer a análise. Já para a dinâmica demográfica e para as atividades pesqueiras, pode-se considerar com certa confiabilidade um horizonte menor, de até 10 anos, uma vez que esta depende de um conjunto complexo de relações e variáveis. Por sua intrínseca relação com as atividades de E&P, contrabalançada pela influência de outros fatores como políticas públicas, infra-estrutura urbana e nível de degradação ambiental, este horizonte de certa confiabilidade pode chegar a 20 anos. Através de discussões interdisciplinares, chegou-se a um consenso de que o horizonte temporal adequado para a presente análise seria de 20 anos.

Destaca-se que, para o cenário que considera o desenvolvimento do empreendimento de produção e escoamento nos Blocos aqui avaliados (Cenário B), foi considerada a implantação de todas as medidas e projetos ambientais previstos.

Ressalta-se finalmente que a manutenção ou não das tendências evolutivas da região da Bacia de Campos está sujeita à influência de diversos fatores, que podem genericamente estar relacionados: (i) a políticas públicas que redirecionem a estrutura produtiva, que reordenem a ocupação territorial ou que imponham restrições ambientais a determinadas atividades; (ii) ao esgotamento de recursos naturais e degradação ambiental; ou ainda (iii) a limitações inerentes a questões de infraestrutura (crescimento populacional e desenvolvimento de atividades turísticas, por exemplo).

Os Cenários A (sem o empreendimento de produção e escoamento nos blocos) e B (com o empreendimento de produção e escoamento nos blocos) encontram-se caracterizados no Quadro 5.4.2-5, apresentado a seguir.

Quadro 5.4.2-5. Caracterização da dinâmica ambiental da Bacia de Campos sem e com o empreendimento, de acordo com os compartimentos ambientais diagnosticados e considerados na avaliação de impactos ambientais. A3 (Folha 1/2)

Quadro 5.4.2-5. Caracterização da dinâmica ambiental da Bacia de Campos sem e com o empreendimento, de acordo com os compartimentos ambientais diagnosticados e considerados na avaliação de impactos ambientais. A3 (Folha 1/2)

Quadro 5.4.2-5. Caracterização da dinâmica ambiental da Bacia de Campos sem e com o empreendimento, de acordo com os compartimentos ambientais diagnosticados e considerados na avaliação de impactos ambientais. A3 (Folha 2/2)

Quadro 5.4.2-5. Caracterização da dinâmica ambiental da Bacia de Campos sem e com o empreendimento, de acordo com os compartimentos ambientais diagnosticados e considerados na avaliação de impactos ambientais. A3 (Folha 2/2)

As tendências evolutivas para a região da Bacia de Campos apontam, de modo geral, para um cenário de intenso aproveitamento dos recursos naturais aí presentes, especialmente pesqueiros e petrolíferos, mesmo sem a implantação da atividade em questão. Neste caso, com a não adoção de políticas públicas eficientes por parte dos governos locais subsidiadas pelas expressivas receitas advindas das atividades petrolíferas, podem ser acarretados efeitos, em prazos variáveis, que vão desde o esgotamento de alguns recursos até o comprometimento da qualidade ambiental e da qualidade de vida da população que aí se estabelece.

Com a presença da atividade em questão, as tendências evolutivas indicam a pouca alteração da qualidade ambiental da área de influência, evoluindo de forma não muito diferente ao que aconteceria sem a sua implantação, quando considerada a contribuição efetiva da alta capacidade da região oceânica em dispersar/diluir substâncias descartadas no mar e das medidas ambientais usualmente exigidas pelo órgão ambiental no desenvolvimento deste tipo de atividade, além dos cuidados ambientais já adotados.

Conforme indicado anteriormente, esta análise de tendências evolutivas foi realizada de maneira qualitativa e baseada na premissa de que as atuais tendências observadas deverão se manter no médio prazo. A análise se torna metodologicamente fragilizada, no entanto, pela dificuldade na obtenção de dados históricos sistematizados para a região, sejam eles sobre a atividade de E&P, exercida por diversas empresas após a abertura do mercado de petróleo no final da década de 1990, ou dados de outras atividades causadoras de impacto na região da Bacia de Campos, como agricultura, geração de energia elétrica, navegação, pesca e turismo. Esta carência reflete uma demanda governamental em sistematizar e disponibilizar dados históricos para a região, de modo a possibilitar o esboço de tendências evolutivas mais claras e consistentes para os diferentes compartimentos ambientais aqui estudados.