

**Teste de Longa Duração na Área do Poço  
3-ESP-22D-RJS, Concessão de Espadarte,  
Bacia de Campos. Processo nº 02022.002976/2009**

**EIA – Estudo de Impacto Ambiental**

**Volume 00**

**Revisão 00**

**07/2011**



**E&P**







---

## **ÍNDICE GERAL**

II.5.4 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental .....	1/16
II.5.4.1 - Mapa de Sensibilidade Ambiental.....	14/16



## TABELAS E QUADROS

TABELA OU QUADRO	PÁG

Quadro II.5.4-1 - Análise integrada e interação dos fatores ambientais.....3/16  
Quadro II.5.4-2 - Qualidade ambiental futura com e sem a implantação  
dos empreendimentos..... 12/16  
Quadro II.5.4-4 - Classificação do Índice de Sensibilidade Ambiental  
(MMA, 2002). ..... 15/16



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



## **II.5.4 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental**

Este item apresenta a Análise Integrada, a Síntese da Qualidade Ambiental e o Mapa de Sensibilidade Ambiental gerado para a área de estudo diagnosticada para o Teste de Longa Duração (TLD) na área do poço 3-ESP-22D-RJS, na concessão de Espadarte, Bacia de Campos. A área de estudo compõe a Área de Influência da Atividade e a área onde foi realizada a Avaliação dos Impactos Reais (operação da atividade em condições normais) e dos Impactos Potenciais (baseado nos resultados da Modelagem da Dispersão de Óleo (**Anexo II.6.1**) em caso de eventual acidente).

O diagnóstico ambiental realizado para a área de estudo do TLD, na área do poço 3-ESP-22D-RJS, é composto por diversos estudos nas disciplinas concernentes aos meios físico (meteorologia, geologia, geomorfologia, oceanografia e qualidade da água e sedimentos), biótico (bentos, nécton, unidades de conservação, etc.) e socioeconômico (grupos de interesse, estrutura produtiva e caracterização da pesca). Os estudos setoriais descrevem cada um desses tópicos, porém não refletem a dinâmica e as interações entre as diversas vertentes do meio ambiente estudado. Este item identifica as inter-relações e visa atender a três objetivos específicos, a saber:

- 1) Apresentar uma visão geral e integrada das principais características da área, procurando identificar as relações de dependência ou sinergia entre os diversos fatores ambientais que a caracterizam;
- 2) Identificar as principais tendências evolutivas do patrimônio natural e da socioeconomia com e sem a influência do empreendimento;
- 3) Identificar o grau de sensibilidade da região que poderia ser afetada no caso de um acidente de derramamento de óleo.

Para que a síntese da qualidade ambiental represente adequadamente a realidade da área estudada, é necessário que a informação contida em cada um dos estudos temáticos seja condensada. Isto foi realizado através da seleção dos principais “temas-chave” em cada uma das disciplinas mencionadas. A partir de sua identificação, foi possível condensar e traçar um quadro global da qualidade ambiental

da região. Além disso, é preciso identificar interações entre os diversos fatores ambientais, de modo a possibilitar a identificação da dinâmica ambiental da região.

A área de estudo considerada para a elaboração da Análise Integrada do TLD na área do poço 3-ESP-22D-RJS, na concessão de Espadarte, Bacia de Campos, engloba a Área de Influência da atividade e também a área onde foi realizada a Avaliação de Impactos Reais e Potenciais. Abrangendo, assim: (i) a área da operação do FPSO Petrojarl Cidade de Rio das Ostras, incluindo a instalação das estruturas submarinas do poço que será interligado ao FPSO; (ii) a rota de navegação dos barcos de apoio entre o FPSO e a base de apoio marítima; (iii) as bases de apoio marítima e área, localizadas no município de Macaé/RJ; (iv) Arraial do Cabo, Armação de Búzios, Cabo Frio, Quissamã e Campos dos Goytacazes, por serem potenciais beneficiários do pagamento de *royalties*, (v) os contornos probabilísticos da dispersão de óleo determinada através da Modelagem de Transporte e Dispersão de Óleo no Mar. O resultado deste processo de identificação e caracterização das interações entre os diversos fatores ambientais é apresentado no **Quadro II.5.4-1**.

**Quadro II.5.4-1 - Análise integrada e interação dos fatores ambientais.**

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Físico	1 - Clima	<p>Durante o verão, a região do Campo de Espadarte se encontra com temperaturas médias entre 25,5 e 26,0 °C, já no inverno, estas estão em torno de 22,5 e 23 °C. Em toda a área de estudo, a precipitação está concentrada principalmente no período de verão (dezembro a março), onde são registrados altos índices pluviométricos. No período de inverno (junho a setembro), os índices de precipitação diminuem substancialmente.</p> <p>Na área em estudo, os ventos variam entre NE e E ao longo de todo o ano. Setembro aparece como o mês de maior intensidade média (8,09 m/s), e maior média das máximas (15,79 m/s). O período de verão aparece como o menos propício à ocorrência de ventos intensos, com os eventos extremos concentrados no inverno.</p>	<p>O clima influencia diversos aspectos da dinâmica dos ecossistemas e as atividades socioeconômicas na área de estudo. Em geral, os comportamentos reprodutivos de diversas espécies são influenciados pelos ciclos anuais, que determinam ciclos migratórios (como por exemplo, os dos cetáceos). As variações climáticas também respondem por aspectos relacionados à produtividade dos sistemas biológicos, na medida em que as maiores taxas de produção de biomassa pelas comunidades dos produtores primários (fitoplâncton e fitobentos) estão sincronizadas com os períodos de maior incidência de raios solares, e oferta de nutrientes. Com relação as atividades socioeconômicas, o clima influencia na dinâmica do turismo na região com maior concentração de turistas durante o verão.</p>
	2 - Geologia e Estratigrafia	<p>A coluna estratigráfica da Bacia de Campos é subdividida da seguinte maneira: uma sequência rift, com ocorrência de rochas vulcânicas do Cretáceo e silissiclásticas; uma sequência pós-rift ou transicional, com seqüências silissiclásticas (Formações Itabapoana, Gargaú e Macabu) e evaporíticas (Formação Retiro); uma fase de margem passiva, caracterizada por carbonatos do Albiano; e uma seqüência siliciclástica muito espessa, depositada a partir do Cretáceo Tardio se estendendo até o Cenozóico.</p> <p>O embasamento cristalino pré-Cambriano é de natureza gnáissica. Na primeira seqüência (seqüência rift), é composta pelos derrames basálticos neocomianos da Formação Cabiúnas, seguidos pelos depósitos lacustres das Formações Itabapoana, Atafona e Coqueiros.</p> <p>Sobre essas Formações, tem-se a seqüência evaporítica representada pelos sedimentos depositados em ambiente restrito/lagunar das Formações Itabapoana, Gargaú e Macabú (silissiclásticos e carbonatos) e da Formação Retiro (evaporitos).</p> <p>Acima desta seqüência, inicia-se a implantação dos depósitos francamente marinhos transgressivos do Grupo Macaé, com as Formações Quissamã (Plataforma rasa), Namorado, Outeiro e Imbetiba (profundo), gradando para depósitos marinhos regressivos do Grupo Campos, Formações Carapebus, Ubatuba e Emborê.</p>	<p>A história geológica da Bacia de Campos define diversos aspectos que se inter-relacionam com o meio biótico e socioeconômico. Esta determinou a conformação da topografia da região costeira e Plataforma Continental, a composição das rochas e solos que formam o assoalho atual da bacia e também os locais de ocorrência de depósitos de hidrocarbonetos comercialmente exploráveis.</p> <p>A formação dos solos que hoje compõem o assoalho da bacia é marcada pela interação de processos de intemperismo e a influência da deposição de detritos orgânicos e inorgânicos, que por sua vez, influenciam a composição da biota marinha, com ênfase para as comunidades bentônicas.</p>

Continua

Quadro II.5.4-1 (Continuação)

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Físico	3 - Faciologia dos Sedimentos	Na Área de concessão do Campo de Espadarte o fundo marinho é constituído predominantemente por lama normalmente adensada (argila+silte). Nas áreas de maior declividade afloram lama pré adensada, que está associada às camadas de lama mais antigas. Restrito aos fundos de vales ocorrem diamictitos, constituídos por clastos de lama imersos em matriz também lamosa.	A faciologia dos sedimentos é influenciada pela composição do embasamento, pelos aportes terrígenos de material, pela produtividade biológica e pelos processos de deposição de materiais orgânicos e inorgânicos. Essas características irão condicionar o tipo de comunidade biológica que habita os diferentes tipos de fundos nas regiões da plataforma e talude continental. Desta forma, a faciologia dos sedimentos tem influência indireta na concentração e produtividade de certos tipos de estoques pesqueiros, como por exemplo o camarão, caranguejo de profundidade e outros, que se distribuem no ambiente influenciados pelo tipo de sedimento que recobre o assoalho marinho.
	4 - Geotecnia e Ocorrência de Zonas de Alta Pressão	A análise de estabilidade de taludes da área de concessão de Espadarte, feita com base no método de talude infinito, indicaram que, considerando-se tanto condições drenadas como não-drenadas para o comportamento do solo, grande parte da área apresentou fatores de segurança acima do mínimo recomendável de 1,50, destacando-se a região intercânions, que é onde está prevista a instalação de uma unidade de produção. Estudos de geopressões no Campo de Espadarte indicaram pressão de poros no regime hidrostático com valores inferiores à 9,8 lb/Gal.	Os dados de pressão coletados pela PETROBRAS na área de indicam a ausência de níveis de pressão que possam representar risco para a atividade pretendida. A geotecnia e a pressão interna das camadas geológicas se relacionam com os usos pretendidos pelo empreendimento. Em geral, os dados disponíveis indicam a ausência de maiores riscos associados à ocorrência de sobrepressão nas camadas sedimentares.
	5 - Qualidade dos Sedimentos	Os valores obtidos de carbono orgânico na região da Bacia de Campos apresentaram maiores valores na porção média e externa da plataforma continental (entre 50 e 200 m), com média de $1,41 \pm 0,99\%$ , enquanto o nitrogênio total apresentou menores valores nesta mesma região ( $0,08 \pm 0,06\%$ ). Já na região do talude (200 a 1.000 m) o comportamento observado foi o inverso, com menores concentrações de carbono e maiores concentrações de nitrogênio. O fósforo total apresentou uma tendência de aumento em direção a região mais profunda, com máximo valor médio nessa região ( $512 \pm 63,7 \mu\text{g.g}^{-1}$ ). Com relação aos valores de n-alcanos, é observada uma diminuição nos valores de concentração nas profundidades maiores que 1.000 m. Ressalta-se ainda que grande parte das amostras apresentou valor de concentração inferior ao limite de detecção analítico. O maior valor médio foi de $30,6 \pm 58,1 \mu\text{g.g}^{-1}$ , encontrado na região do talude. A região oceânica da Bacia de Campos não apresenta indícios de impacto relevante da atividade petrolífera, embora se verifique o acúmulo de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA).	Os dados de composição e teor de nutrientes dos sedimentos determinam aspectos de colonização pela biota (bentos), bem como a produtividade e biomassa dessas comunidades. Os dados obtidos demonstram uma granulometria predominantemente lamosa, que favorece a colonização do substrato por comunidades bentônicas características de ambientes deposicionais.

Continua

Quadro II.5.4-1 (Continuação)

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Físico	6 - Qualidade da água	<p>Na Bacia de Campos, as altas concentrações de Oxigênio Dissolvido (OD) estão associadas a regiões de ressurgência no verão, representadas por pequenos vórtices de ocorrência do composto. Na coluna d'água, na faixa de profundidade da Água Intermediária Antártica (AIA), à cerca de 800 m, os valores também são altos (4,40 mL.L<sup>-1</sup>), o que é uma das características desta massa d'água. Assim como o OD, a concentração de pH está associada a presença de ressurgência na área de estudo, os valores de pH apresentaram pequena variabilidade espacial e temporal entre as estações de coleta, com os resultados permanecendo dentro da faixa de variação relatada para a região. Os valores de pH obtidos variaram de 7,00 a 8,34. Os valores de Carbono Orgânico Total (COT) na coluna d'água oscilaram entre as concentrações de 0,68 até 6,52 mg.l<sup>-1</sup>.</p> <p>As concentrações totais de hidrocarbonetos encontradas na água foram menores que o limite de detecção analítico, exceto nos estudos realizados próximo à região da Plataforma P-40, que apresentaram valor máximo de n-alcenos de 8,30 µg.L<sup>-1</sup>. Já nos estudos no Bloco BC-4, os valores máximos chegaram a 74,1 µg.L<sup>-1</sup> em uma das estações de coleta.</p> <p>No verão, nos 100 primeiros metros de profundidade, podem ser distinguidos vórtices na região leste da costa brasileira, possivelmente ressurgidos da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que flui em profundidades abaixo da Corrente do Brasil. No outono, com o enfraquecimento do fenômeno de formação de vórtices, o registro de nitrito fica muito tênue. No inverno, suas concentrações são pequenas, atingindo valores de 0,30 µM. Com a chegada da primavera e o reinício da ressurgência, voltam os vórtices, fazendo com que as concentrações de nitrito, ao longo da região leste, cheguem a um máximo de 0,90 µM</p>	<p>Em função do fenômeno da ressurgência, na área costeira, existe um aporte maior de nutrientes oriundo do afloramento da ACAS, porém, na área do TLD a qualidade da água possui características que a definem como um ambiente oligotrófico, com características químicas semelhantes a outras áreas oceânicas do Brasil, e com as duas camadas: fótica e afótica, bem delimitadas. Em função da características da qualidade da água na área de estudo ser de pouca disponibilidade de nutrientes, existe pouca biomassa de espécies fitoplanctônicas, que são importantes organismos para a base da cadeia trófica.</p>
	7 - Oceanografia	<p>Na área de estudo foram identificadas seis massas de água, a saber: i) Água Costeira (AC), influenciada pelo aporte de rios, com salinidade abaixo de 33; ii) Água Tropical (AT), com valores de salinidade maiores que 36 e temperaturas maiores que 18°C; iii) Água de Mistura (AM), proveniente da mistura entre AT e AC, com salinidade variando entre 33 e 36 e valores de temperatura acima de 18°C; iv) Água Central do Atlântico Sul (ACAS), possui um mínimo de temperatura de 6°C e um máximo de 18°C; e a salinidade oscilando entre 34,5 e 36, esta massa d'água está situada entre a Água Tropical e a Água Intermediária Antártica; v) Água Intermediária da Antártica (AIA), apresenta valores de temperatura entre 2,75°C e 5°C e de salinidade entre 34,1 e 34,5, proveniente da Convergência Antártica e apresenta um mínimo de salinidade entre 700 e 1100 m de profundidade; vi) Água Profunda do Atlântico Norte (APAN), apresenta valores de temperatura entre 2,0°C e 4°C e de salinidade entre 34,7 e 35,0, formada no Hemisfério Norte na junção das Correntes da Groelândia e Labrador.</p> <p>As distribuições horizontais de temperatura, salinidade e densidade indicam situações de relativa homogeneidade, com temperaturas superficiais mais elevadas e temperaturas de fundo mais frias nas estações mais oceânicas.</p> <p>As correntes em superfície na região da Bacia de Campos mostram que a direção das mesmas é preferencialmente SW, no sentido do fluxo da Corrente do Brasil para a região, com velocidades médias em torno de 0,5 m/s. A maioria dos registros para ondas do tipo swell são provenientes de S (52,09 %), com alturas entre 0,5 e 1,5 m (54,26 %). Para ondas do tipo wind sea, a maioria dos registros são provenientes de NE (~50 %), com alturas entre 1 e 2 m (55,5 %). Em relação ao regime de marés, podemos classificar a maré na região como sendo mista predominantemente semi-diurna com desigualdades diurnas e com amplitudes médias de maré de sizígia variando em torno de 102 cm. As condições mais severas de mar observadas na região estão associadas à evolução de Sistemas Frontais, onde ondulações de SW a SE podem atingir a região com 5,0 m de Hs. A maior passagem de sistemas frontais na região durante o período de inverno e de primavera, faz com que esses períodos sejam mais propícios a ocorrência de eventos extremos de ondas..</p>	<p>A composição química das massas de água relaciona-se com a disponibilidade de nutrientes, a qual determina a produtividade primária e nectônica. As fontes de enriquecimento são dependentes do aporte de águas continentais e da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), isto é devido ao fato de que na região de Cabo Frio apresenta algumas características geomorfológicas, meteorológicas e oceanográficas que permitem a ocorrência da ressurgência da ACAS. Além disso na região costeira, as características químicas são fortemente influenciadas pelo aporte de efluentes domésticos e industriais e pelo regime pluviométrico regional.</p> <p>As correntes nas regiões oceânicas influenciam diretamente as rotas de deslocamento de peixes pelágicos e cetáceos.</p>

Continua

Quadro II.5.4-1 (Continuação)

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Biótico	8 - Unidades de Conservação	<p>Na área de influência da atividade há 44 Unidades de Conservação (UCs), sendo 04 (quatro) federais, 04 (quatro) estaduais e 36 municipais, dentre as quais a maior parte é classificada como de Uso Sustentável (17).</p> <p>Entre os municípios da Área de Influência, Arraial do Cabo se destaca por possuir o maior número de UCs, sendo 18 registradas no total, enquanto Quissamã apresenta o menor número, apenas 03 (três). Os principais ambientes das UCs identificadas são: Mata Atlântica, ecossistemas costeiros (praias, restingas, dunas e manguezais) e ecossistema marinho.</p> <p>Dentre os animais encontrados nessas unidades, destacam-se algumas espécies ameaçadas de extinção, como o jacaré-do-papo-amarelo (<i>Caiman latirostris</i>), o tamanduá-mirim (<i>Tamandua tetradactyla</i>), o papagaio-chauá (<i>Amazona rhodocorytha</i>) e o mero (<i>Epinephelus itajara</i>).</p>	<p>As UCs são áreas com características naturais relevantes, como a presença de locais de reprodução, alimentação e abrigo de animais. Nessas áreas também são encontradas espécies animais e/ou vegetais ameaçadas de extinção e/ou endêmicas, etc.</p> <p>As UCs devem ser observadas e monitoradas durante todas as fases do empreendimento, possibilitando a proteção dos seguintes fatores: biodiversidade (seja pela sua importância genética, de modo a assegurar o processo evolutivo, pelo seu valor econômico, ou pelas atividades de pesquisa científica e de lazer); espécies raras, em perigo ou ameaçadas de extinção; biótopos e comunidades bióticas únicas; formações geológicas e geomorfológicas de relevante valor; corpos hídricos, de modo a minimizar a erosão e a sedimentação; etc.</p> <p>Além disso, a criação de UCs objetiva conservar valores culturais, históricos e arqueológicos; promover as bases para o desenvolvimento sustentável da região; e também proporcionar os mecanismos para a gestão e o monitoramento ambiental local.</p>
	9 - Recifes de Coral	<p>Em compilações de dados da literatura, Pires (2007) e Kitahara (2007) indicam a ocorrência de 59 espécies de corais azooxantelados em águas brasileiras. As espécies primárias construtoras de recifes de águas profundas, a saber, <i>Lophelia pertusa</i>, <i>Solenosmilia variabilis</i>, <i>Enallopsammia rostrata</i>, <i>Madrepora oculata</i> e <i>Dendrophyllia alternata</i>, apresentam uma distribuição extensa e quase continua ao longo da costa brasileira, sendo <i>L. pertusa</i> e <i>S. variabilis</i> as duas principais. Na Bacia de Campos, onde se localiza a área do empreendimento foco do presente estudo, há alguns registros de ocorrência de recifes e corais construtores (VIANA <i>et al.</i>, 1998; LE GOFF-VITRY <i>et al.</i>, 2004). Viana <i>et al.</i> (1998) indicaram a existência de bancos coralíneos nessa área, se estendendo das latitudes 20,5° a 24°S.</p> <p>No entanto, em coletas realizadas pelo Programa REVIZEE, espécies construtoras de recifes de águas profundas não foram encontradas em profundidades superiores a 450 m, para <i>Lophelia pertusa</i> e <i>Madrepora oculata</i>, e 552 m, para <i>Solenosmilia variabilis</i>. Ainda no âmbito deste Programa foram registradas 09 (nove) espécies/morfotipos de corais com ocorrência no intervalo batimétrico que inclui ou se aproxima da profundidade observada no local da atividade, a qual é de cerca de 1.255 m. Os maiores representantes dos grupos taxonômicos indicadores de fauna de talude foram os octocorais.</p> <p>Além do Programa REVIZEE, um estudo geomorfológico realizado pela PETROBRAS na região de Espadarte, identificou áreas de bancos lamosos com a provável presença de corais em regiões adjacentes ao local de instalação do empreendimento (PETROBRAS, 2010). Este estudo, no entanto, não identifica as espécies possivelmente presentes nestas áreas. Adicionalmente, em uma campanha de monitoramento ambiental, realizada em 2004, apenas 01 (um) táxon de Cnidaria foi registrado para a área de instalação do empreendimento, não sendo, entretanto, confirmada sua classificação como coral.</p> <p>Quanto aos corais de águas rasas, a região Sudeste do Brasil, incluindo a área de concessão de Espadarte, é conhecida como uma zona de limite meridional para a existência de recifes típicos, em virtude da presença de três grandes desembocaduras de rios, localizadas próximas umas das outras ao sul de Abrolhos (rio Mucuri/BA; rios São Mateus e Doce, ES). Em conjunto, estes rios representam uma barreira natural ao desenvolvimento de recifes típicos (LABOREL, 1970).</p>	<p>Associações de corais de profundidade possuem elevada importância ecológica diante dos ecossistemas da plataforma e talude continental. Os bancos de corais servem naturalmente como bioatratores e atuam como área de alimentação, procriação e refúgio de inúmeras espécies, incluindo peixes, crustáceos, moluscos e outros (MORTENSEN, 2001). Além disso, permitem o desenvolvimento de um substrato duro a partir de um inicialmente inconsolidado criando, assim, novas condições, não somente para a fauna sésil, mas também para as espécies animais sedentárias, pouco vágéis e as de passagem (TOMMASI, 1970). Dessa forma constituem importantes reservatórios de biodiversidade marinha profunda.</p>

Continua

Quadro II.5.4-1 (Continuação)

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Biótico	10 - Banco de Algas	<p>São registradas para o Brasil 539 espécies de macroalgas, distribuídas em 116 espécies de algas verdes (Chlorophyta, em 35 gêneros), 359 espécies de algas vermelhas (Rhodophyta, em 135 gêneros) e 64 espécies de algas pardas (Phaeophyta, em 29 gêneros), além de um grande número de microalgas, principalmente diatomáceas. Há também o registro de 5 (cinco) espécies de angiospermas marinhas, distribuídas em 03 (três) gêneros, e pelo menos 164 espécies de cianofíceas marinhas (Cyanophyta - algas azuis ou cianobactérias). Dentre as espécies citadas, algumas endêmicas são registradas para águas brasileiras, como por exemplo, a alga parda <i>Laminaria brasiliensis</i> e a alga vermelha <i>Dictyurus occidentalis</i>.</p> <p>Na plataforma continental brasileira, as macroalgas ocorrem até cerca de 120 m (YONESHIGUE &amp; OLIVEIRA FILHO, 1987). Algumas espécies são típicas de profundidade, como a <i>Laminaria abyssalis</i> (JOLY &amp; OLIVEIRA FILHO, 1967), que suporta uma baixa irradiância e é considerada uma espécie adaptada à "sombra". Outras espécies, de cores e morfologias de talo variadas, tais como foliáceos, tubulosos, cordões cilíndricos ou achatados, filamentosos (simples ou ramificados), vesiculosos, tufo, articulados e crostosos, são encontradas tanto na superfície como em profundidade.</p> <p>Em coletas realizadas pelo Programa REVIZEE, algas pertencentes às divisões Chlorophyta, Phaeophyta e Rhodophyta foram encontradas no litoral do Rio de Janeiro em um intervalo de profundidade que variou de 25 a 130 m (YONESHIGUE-VALENTIN <i>et al.</i>, 2006). A atividade de teste de longa duração (TLD) no campo de Espadarte, Bacia de Campos, ocorrerá em lâmina d'água de cerca de 1.255 m. Esta profundidade é superior às observadas na distribuição batimétrica das macroalgas, o que indica a ausência desses organismos na área de influência da atividade.</p> <p>As algas calcárias, pertencentes à ordem Corallinales (classe Rhodophyceae, filo Rhodophyta), apresentam distribuição latitudinal ampla, desde a linha do Equador até os polos, e verticalmente são encontradas da zona entremarés até próximo de 200 m de profundidade em águas claras (VILLAÇA, 2002). Segundo Coutinho (2000), geralmente o limite superior de distribuição desses organismos depende do fim da influência terrígena (por volta de 20 m). Em águas profundas pode ser observada a presença de algumas áreas cobertas por fundos de algas calcárias do tipo maerl e rodolitos, e que se estendem por dezenas de metros de profundidade de forma espaçada, conforme foi observado no diagnóstico do Campo de Frade (PETROBRAS, 2005).</p>	<p>Como produtoras primárias, as populações de macroalgas desempenham um importante papel na ecologia marinha, favorecendo a presença de organismos, como herbívoros, carnívoros, onívoros, comensais e parasitas. Atuam ainda como abrigo, local de desova, criadouro e alimentação para muitas espécies de animais (MMA, 2002).</p>
	11 - Moluscos	<p>Segundo Rios (1994), a malacofauna marinha brasileira é constituída por um total de 1.575 táxons. Entretanto, a quantidade de espécies documentadas para o Brasil tem crescido significativamente na medida em que são realizadas novas investigações, especialmente em grupos taxonômicos e regiões pouco estudadas.</p> <p>De modo geral, são escassos os estudos sobre a fauna bentônica presente na plataforma externa e no talude da costa brasileira. Antes do Programa REVIZEE, pesquisas sobre a biota desta região eram praticamente inexistentes (ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004). A área de estudo está situada no talude continental a uma profundidade de cerca de 1.255 m, sendo esta uma região ainda pouco explorada e de difícil caracterização quanto a ocorrência de bancos de moluscos. Um dos levantamentos sobre a malacofauna brasileira de maior magnitude quanto ao número de táxons identificados foi o realizado pelo Programa REVIZEE. Nele foram identificados um total de 31.816 indivíduos distribuídos em 932 táxons, o que corresponde a pouco mais que 50% de toda a malacofauna marinha já reportada para a costa brasileira (RIOS, 1994). As classes Gastropoda (673 táxons em 81 famílias) e Bivalvia (226 táxons em 39 famílias) foram as mais representativas, com mais de 90% do número total de táxons identificados. Trinta e três espécies foram reportadas para o litoral brasileiro pela primeira neste estudo.</p> <p>Resultados de programas de monitoramento realizados pela PETROBRAS registraram a presença desses animais em áreas adjacentes ao empreendimento (PETROBRAS, 2004). Em uma campanha de monitoramento ambiental, realizada em 2004, foi evidenciada a ocorrência de moluscos (gastropodes, bivalves, cefalópodes, aplacóforas e escafópodes), sem, entretanto, identificar bancos formados por esses organismos. Em 05 (cinco) estações de coleta amostradas com <i>Box-corer</i>, o filo Mollusca foi representado por 23 táxons, participando com 23% da composição geral da comunidade macrobentônica identificada. Os moluscos contribuíram com 14,7 % da abundância relativa por filos para as cinco estações amostradas.</p>	<p>De acordo com Russel-Hunter (1983), os moluscos são de importância ecológica considerável em razão de a biomassa de suas espécies dominarem os níveis tróficos inferiores de muitos ecossistemas marinhos, atraindo carnívoros como peixes, aves e outros invertebrados.</p>

Continua

Quadro II.5.4-1 (Continuação)

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Biótico	12 - Aves	Dentre os locais considerados de extrema importância para a conservação de aves costeiras e marinhas no litoral centro-norte do Rio de Janeiro, destacam-se as ilhas ao largo de Macaé (dos Papagaios, Santana, do Costa, Pombas e Trinta-Réis), além da ilha Comprida (Búzios) e a ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo). Adicionalmente, dentre as áreas de nidificação do grupo, merecem destaque a ilha do Papagaio, ilha do Francês, ilha do Santana e ilhote do Sul, próximas ao litoral de Macaé. As principais espécies que nidificam nessa região são: atobá-pardo ( <i>Sula leucogaster</i> ), tesourão ( <i>Fregata magnificens</i> ), savacu ( <i>Nycticorax nycticorax</i> ), trinta-réis-de-bico-vermelho ( <i>Sterna hirundinacea</i> ) e trinta-réis-de-bico-amarelo ( <i>Sterna eurygnatha</i> ) (ALVES <i>et al.</i> , 2004). Além dessas, outras espécies podem ser encontradas na Bacia de Campos durante seus deslocamentos migratórios. Acredita-se que as espécies mais vulneráveis ao empreendimento são aquelas que utilizam regiões mais distantes da costa, podendo ocorrer na área da atividade. Nesse contexto, destacam-se os membros das ordens Charadriiformes, Pelecaniformes, Procellariiformes e Sphenisciformes. Segundo o Livro Vermelho (2008) e a IUCN (2010), apenas 10 espécies de aves costeiras e marinhas que ocorrem na área de influência do empreendimento estão ameaçadas de extinção, incluindo o albatroz-de-sombrancelha ( <i>Thalassarche melanophris</i> ) e albatroz-de-nariz-amarelo ( <i>Thalassarche chlororhynchos</i> ).	Fatores como produtividade primária, disponibilidade de alimento e ciclos climáticos sazonais influenciam na ocorrência, distribuição e deslocamento da comunidade de aves, mamíferos marinhos, quelônios marinhos e peixes. No caso dos grandes cetáceos, por exemplo, os processos reprodutivos e de deslocamento prevalecem nos períodos de inverno (junho, julho, agosto e setembro), quando esses animais são mais frequentes no litoral brasileiro em busca de águas mais quentes para reprodução. É importante frisar também que na região da Bacia de Campos ocorre o fenômeno da ressurgência, o qual consiste no afloramento de águas frias profundas, que trazem grande quantidade de nutrientes para as regiões menos profundas do oceano. Com este incremento na disponibilidade de alimentos, muitas espécies de aves e do nécton são atraídas para a área. Adicionalmente, as estruturas físicas utilizadas na atividade podem funcionar de forma análoga a um "recife artificial temporário", fornecendo abrigo e possibilitando a fixação de uma comunidade incrustante em sua estrutura. Com isso, pode ocorrer um incremento da sucessão ecológica local, com atração de diversas espécies (KOLIAN & SAMMARCO, 2008). Como consequência direta, a diversidade da comunidade neotônica pode gerar impactos na atividade pesqueira.
	13 - Mamíferos marinhos	A Bacia de Campos possui características físicas favoráveis à atração de um número significativo de mamíferos marinhos. Por esse motivo, a área de influência da atividade está inserida em uma região de extrema importância biológica para a conservação do grupo (MMA, 2002). Segundo Silva <i>et al.</i> (2004), de acordo com dados de enalhe de espécies de pinípedes, o lobo-marinho-subantártico ( <i>Arctocephalus tropicalis</i> ) é o único do grupo que pode ser considerado frequente na região da Bacia de Campos. Silva <i>et al.</i> (2004) destaca que os pinípedes estão associados, principalmente, a formações rochosas, apresentando, portanto, ocorrência preferencial na região costeira. A partir da compilação de estudos de avistagem e enalhe, é possível listar 35 espécies de cetáceos (misticetos e odontocetos) na Bacia de Campos. Segundo dados apresentados por Ramos <i>et al.</i> (2010), os misticetos podem ocorrer na Bacia de Campos em todas as profundidades, desde 25 a 3.000 m, com maior frequência entre 100 e 1.000 m. Em relação aos odontocetos, o mesmo autor reporta que as espécies do grupo também podem ocorrer em todas as profundidades, com maior ocorrência entre 500 e 1.500 m. Destaca-se que os mamíferos marinhos estão presentes na região em todas as estações do ano, porém durante o inverno e a primavera a frequência de registros é maior para pinípedes e misticetos. Dentre as espécies identificadas para a região, apenas 8 (oito) são citadas no Livro Vermelho (2008) e na IUCN (2010), entre elas a baleia-jubarte ( <i>Megaptera novaeangliae</i> ) e a toninha ( <i>Pontoporia blainvillei</i> ).	
	14 - Quelônios marinhos	Na costa do Rio de Janeiro observa-se a ocorrência das 05 (cinco) espécies de quelônios marinhos que ocorrem no litoral brasileiro: tartaruga-de-couro ( <i>Dermodochelys coriacea</i> ), tartaruga-cabeçuda ( <i>Caretta caretta</i> ), tartaruga-verde ( <i>Chelonia mydas</i> ), tartaruga-de-pente ( <i>Eretmodochelys imbricata</i> ) e tartaruga-oliva ( <i>Lepidochelys olivacea</i> ). Para as espécies tartaruga-verde, tartaruga-oliva, tartaruga-de-pente e tartaruga-de-couro há registros não reprodutivos, ou seja, a ocorrência dessas espécies não está relacionada a temporadas de nidificação e, sim, à importância da região como área de alimentação (DOMINGO <i>et al.</i> , 2006; SOTO & BEHEREGARAY, 1997). Já para a tartaruga-cabeçuda há registros reprodutivos, especialmente para o litoral norte do estado (Barata & Fabiano, 2002). Além da região costeira, as tartarugas marinhas podem ocorrer em áreas mais distantes da costa. A partir dos dados de avistagem apresentados por Andrade-Costa (2011) e Ramos <i>et al.</i> (2010), é possível atestar que as espécies já foram reportadas na Bacia de Campos em regiões de lâmina d'água de 20 a 2.000 m. Destaca-se ainda que todas as espécies são citadas no Livro Vermelho (2008) e IUCN (2010).	

Continua

Quadro II.5.4-1 (Continuação)

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Biótico	15 - Recursos Pesqueiros	<p>De acordo com Perez <i>et al.</i> (2004), o desenvolvimento da pesca demersal em áreas do talude do Sudeste e Sul do Brasil tomou impulso a partir do ano 2000, com a expansão das áreas de pesca de arrasto para a borda da plataforma e o início das operações de embarcações arrendadas atuantes nas modalidades de espinhel-de-fundo, covos, emalhe-de-fundo e arrasto-de-fundo. Esse processo promoveu a rápida estruturação de pescarias direcionadas a espécies de peixes de águas profundas.</p> <p>Entre os recursos pesqueiros com ocorrência assinalada para a região oceânica do poço 7-ESP-42H-RJS são registradas 14 espécies de peixes ósseos, entre eles o bonito-cachorro (<i>Auxis thazard</i>), o albacora-laje (<i>Thunnus albacares</i>), o espadarte (<i>Xiphias gladius</i>), o dourado (<i>Coryphaena hippurus</i>) e a enchova (<i>Pomatomus saltatrix</i>); 05 (cinco) espécies de peixes cartilagosos, como o tubarão-azul (<i>Prionace glauca</i>), o anequim (<i>Isurus oxyrinchus</i>) e o matelo (<i>Sphyrna</i> spp.); 04 (quatro) espécies de crustáceos, incluindo os caranguejos-de-profundidade (<i>Chaceon ramosae</i> e <i>C. notialis</i>) e 02 (duas) espécies de moluscos, sendo a lula (<i>Pholidoteuthis adami</i>) e o calamar-argentino (<i>Illex argentinus</i>). Adicionalmente, para a totalidade da área de influência, incluindo a região costeira, é assinalada ainda a ocorrência de cerca de 305 espécies de peixes, 17 espécies de crustáceos e 11 espécies de moluscos.</p>	<p>Fatores como produtividade primária, disponibilidade de alimento e ciclos climáticos sazonais influenciam na ocorrência, distribuição e deslocamento da comunidade de aves, mamíferos marinhos, quelônios marinhos e peixes.</p> <p>No caso dos grandes cetáceos, por exemplo, os processos reprodutivos e de deslocamento prevalecem nos períodos de inverno (junho, julho, agosto e setembro), quando esses animais são mais frequentes no litoral brasileiro em busca de águas mais quentes para reprodução.</p> <p>É importante frisar também que na região da Bacia de Campos ocorre o fenômeno da ressurgência, o qual consiste no afloramento de águas frias profundas, que trazem grande quantidade de nutrientes para as regiões menos profundas do oceano. Com este incremento na disponibilidade de alimentos, muitas espécies de aves e do nécton são atraídas para a área.</p> <p>Adicionalmente, as estruturas físicas utilizadas na atividade podem funcionar de forma análoga a um "recife artificial temporário", fornecendo abrigo e possibilitando a fixação de uma comunidade incrustante em sua estrutura. Com isso, pode ocorrer um incremento da sucessão ecológica local, com atração de diversas espécies (KOLIAN &amp; SAMMARCO, 2008). Como consequência direta, a diversidade da comunidade neotônica pode gerar impactos na atividade pesqueira</p>

Continua

Quadro II.5.4-1 (Continuação)

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Biótico	16 - Espécies de Importância Ambiental	<p>Segundo a lista CITES, o Livro Vermelho (MMA, 2008) e a IUCN (2011), dentre as espécies que ocorrem na área de influência do empreendimento, podem ser citadas como ameaçadas: 05 tartarugas marinhas, como a tartaruga-de-couro 'criticamente em perigo'; 12 peixes ósseos e 13 cartilagosos, como a garoupa-verdadeira (<i>Epinephelus marginatus</i>) e o tubarão-martelo (<i>Sphyrna</i> spp.), ambos classificados como 'em perigo'; 15 espécies da avifauna, destacando-se o albatroz-de-sobrancelha (<i>Thalassarche melanophris</i>) e a grazina-de-barriga-branca (<i>Pterodroma incerta</i>), classificados como 'em perigo'; 13 cetáceos, incluindo a baleia-azul 'criticamente em perigo'; e 17 táxons de cnidários, todos citados apenas no apêndice II da lista CITES. Adicionalmente, dentre os principais recursos pesqueiros explorados na área de influência do empreendimento. Dessas espécies, 16 estão listadas na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (2011) e 05 (cinco) são citadas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008). Vale ressaltar ainda que algumas espécies ou grupos de espécies merecem destaque por sua remoção poder causar profundas mudanças ao ecossistema, podendo ser citadas, nesse contexto, a comunidade fitoplanctônica e os corais. Além disso, as aves e os mamíferos marinhos, por estarem no topo da cadeia alimentar, destacam-se por serem indicadores-chave da qualidade de saúde dos ambientes onde são encontrados.</p> <p>Analisando os diferentes grupos afetados, e principalmente as espécies e/ou grupos de maior importância ambiental, pode-se considerar que aquelas classificadas como ameaçadas de extinção apresentam maior vulnerabilidade ao empreendimento, pois interferências antropogênicas que acarretem um aumento da mortalidade podem gerar uma desestruturação significativa da população afetada. Além disso, a comunidade bentônica, em geral, também apresenta maior vulnerabilidade devido à maior exposição aos impactos, principalmente durante a fase de instalação das estruturas submarinas. Destaca-se, por fim, que para a área de influência da atividade, foram diagnosticadas como espécies endêmicas o ouriço-do-mar <i>Cassidulus mitis</i> e o gastrópode <i>Natica micra</i>, respectivamente do estado do Rio de Janeiro e da Ilha Grande (RJ). A espécie de octocoral <i>Phyllogorgia dilatata</i> foi diagnosticada como endêmica do litoral e ilhas oceânicas brasileiras (MMA, 2008). Além dessas, a espécie de peixe sardinha-verdadeira (<i>Sardinella brasiliensis</i>), é diagnosticada como endêmica da costa brasileira.</p>	<p>As ameaças sobre a fauna marinha ocorrem principalmente na região costeira, onde está concentrada a maior diversidade de espécies e os impactos das atividades antrópicas são mais constantes. Rosa e Lima (2008) identificaram como maiores causadores de impacto a fauna marinha, a atividade de pesca, desde o nível de subsistência até o industrial; a caça submarina; a captura de indivíduos para comércio aquarista; a atividade de turismo e a degradação de ambientes costeiros. Sanches (1999), por exemplo, cita como principais ameaças e riscos à conservação das tartarugas, a captura acidental em redes de pesca, trânsito de embarcações rápidas, ocupação irregular do litoral, trânsito nas praias de desova, poluição dos mares, abate de fêmeas e coleta de ovos, iluminação artificial nas áreas de desova, entre outros.</p> <p>Na região oceânica, a pesca industrial é o principal fator de impacto, devido ao crescente esforço e aumento da capacidade técnica, no sentido de melhoria da eficiência em localizar e capturar o recurso-alvo.</p>

Continua

Quadro II.5.4-1 (Conclusão)

Meio	Fator Ambiental	Caracterização	Interação com outros fatores ambientais
Socioeconômico	17 - Demografia	De acordo com dados de 2010, aproximadamente 6% da população do estado do Rio de Janeiro está localizada na Área de Influência, exatos 932.067 habitantes. Deste total, o município de Campos dos Goytacazes é responsável por 50% da população, sendo considerada a maior cidade do interior fluminense. No que se refere à taxas de crescimento populacional, quatro municípios apresentam valores percentuais entre 3% e 5%, e dois registram valores entre 1% e 2%. As taxas positivas de crescimento populacional refletem o desenvolvimento da indústria petrolífera e do turismo regional. Consequentemente, os municípios da Área de Influência se caracterizam por serem urbanos.	A demografia é fortemente influenciada por ciclos econômicos e pela disponibilidade de espaços para ocupação. Em geral, observa-se uma tendência à concentração da população nas áreas urbanas, as quais oferecem maior capacidade de oferta de emprego, sustento de indivíduos e acesso aos equipamentos de serviços (saúde, educação e luz) e saneamento básico (água, esgoto e coleta de resíduos).
	18 - Comércio, serviço e indústria	O segmento industrial prevalece na composição percentual do produto interno bruto dos municípios em estudo, com exceção de Arraial do Cabo, em que o setor de serviços responde pela maior parcela do PIB. Cabe ressaltar que Cabo Frio, Macaé e Campos dos Goytacazes apresentam os maiores valores em relação ao comércio e serviços, acomodando setores de suporte e fornecimento das atividades de turismo e do setor petrolífero. A Baixada Litorânea se caracteriza pelo forte potencial turístico e a Região Norte Fluminense, como pólo do setor de óleo e gás do estado do Rio de Janeiro.	A atividade industrial, comércio e serviço exerce influência na geração de renda, na densidade populacional, na infraestrutura da região, no desenvolvimento do turismo regional e geração de empregos.
	19 - Atividade pesqueira	As embarcações artesanais que atuam na área são caracterizadas como de médio porte (06 e 12 metros de comprimento), atuando a distâncias de até 60 milhas (112 km), em batimetrias de no máximo 70 metros de profundidade ao longo da costa dos próprios municípios. Os pontos de desembarque são praias da região e os mercados de peixe de alguns municípios. Na Baixada litorânea, a pesca se beneficia do fenômeno da ressurgência, onde também se localiza a Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo. Os principais petrechos utilizados pela pesca artesanal são rede de cerco, arrasto, linha de mão e rede de emalhe, para a captura de espécies como camarão sete-barbas, corvina, dourado e anchova. No Norte Fluminense, a pesca artesanal é caracterizada pela captura do camarão, sendo o pólo de produção e comercialização deste produto no estado. Outro fator relevante é a contribuição dos rios no aporte de nutrientes próximos a foz, vide os rios Itabapoana e Paraíba, além dos estuários, locais de procriação de muitas espécies. Os petrechos utilizados são arrasto com portas, linha de mão e rede de emalhar, capturando principalmente camarão, pescadinha, goete e cação.  Em uma visão macro do panorama da pesca marinha/estuarina no Brasil, percebe-se que, com o desenvolvimento de empreendimentos offshore, a atividade pesqueira deparou-se com a restrição de determinados espaços marítimos (áreas de exclusão), com a presença de trabalhos de sísmica e plataformas. Todavia, cabe ressaltar que alguns pescadores de Campos dos Goytacazes, Quissamã, Macaé e Cabo Frio, esporadicamente, atuam a distâncias superiores a 60 milhas, alcançando algumas plataformas de petróleo, já instaladas, à procura de peixes de maior porte e maior valor comercial, mesmo sabendo que não há permissão para pescar dentro da áreas de exclusão.	Os fatores que estão diretamente relacionados a atividade pesqueira são: clima, vento, oceanografia química, física, plâncton, bentos, comunidades nectônicas, população, geração de renda, turismo e comércio.  No que se refere à pesca industrial, esta modalidade desempenha um forte papel socioeconômico no estado do Rio de Janeiro, além de impulsionar a indústria de beneficiamento de pescado e demais atividades com o desembarque e comercialização de pescado e a movimentação de embarcações.

A partir dos dados da caracterização do diagnóstico ambiental é possível traçar um quadro da evolução da qualidade ambiental futura da Área de Estudo, considerando as hipóteses de execução e não execução dos empreendimentos em suas atividades normais. Essa análise comparativa é apresentada no **Quadro II.5.4-2**.

**Quadro II.5.4-2 - Qualidade ambiental futura com e sem a implantação dos empreendimentos.**

Fatores Ambientais	Qualidade ambiental futura sem o empreendimento	Qualidade ambiental futura com a implantação do empreendimento
Clima	O clima na região, sem o empreendimento, manter-se-á no padrão encontrado atualmente. A temperatura característica da região, regime de ventos, entre outros não serão alterados.	O clima da região não será afetado pelo empreendimento. Deste modo as suas características atuais serão mantidas mesmo com a sua implantação.
Geologia e Geomorfologia	A Geologia e a Geomorfologia continuarão com variações determinadas por fatores naturais, como o intemperismo e por eventos geológicos de longo prazo (milhares e milhões de anos).	O empreendimento não apresenta o potencial de influenciar a geologia e geomorfologia, devido à sua pequena escala e duração, em relação à grandeza dos processos de transformação geológicos.
Qualidade do sedimento	Os dados atuais indicam uma condição relativamente isenta de contaminação para os sedimentos na área de estudo, não sendo esperada alteração futura.	Com o empreendimento, não são esperadas alterações na composição física ou química dos sedimentos.
Qualidade da água	Sem a implantação do empreendimento, a qualidade das águas na área de estudo se manterá nas mesmas condições atuais. Os dados atuais indicam para a área, águas oligotróficas, relativamente isentas de contaminação com HPAs e TPH.	Com a implantação do empreendimento há o potencial de fontes de contaminação da qualidade da água, principalmente com óleo e HPAs. Contudo, durante a rotina normal de operações esses efeitos devem ser sentidos apenas localmente, nas imediações da unidade de produção sem maior relevância ambiental. Uma situação diferente seria ocasionada no evento improvável de um derramamento de óleo. Caso este atingisse grandes proporções, a qualidade das águas seria afetada em uma ampla região do espaço marinho.
Oceanografia	Sem o empreendimento, a área do estudo continuará a apresentar condições semelhantes às que são observadas na atualidade. As massas d'água na região não serão alteradas e a direção predominante das correntes oceânicas continuará a ser influenciada pela Corrente do Brasil.	A execução do empreendimento não apresenta nenhum potencial de alteração das condições da massa de água quanto à temperatura, salinidade e densidade, e nem em relação a mudanças no padrão de circulação das correntes oceânicas.
Unidades de Conservação	As Unidades de Conservação situadas na área de estudo são especialmente sensíveis à degradação associada com a ocupação excessiva da costa e a utilização de seus recursos.	Durante a realização do TLD não serão causadas interferências às UCs costeiras e marinhas identificadas na área de influência, uma vez que a futura rota das embarcações de apoio não irá se sobrepor a nenhuma dessas unidades. Interferências poderão ocorrer apenas no caso de um eventual vazamento de óleo de pior caso, pois, de acordo com a modelagem de dispersão de óleo no mar realizada, nessa situação a costa será atingida e, conseqüentemente, as UCs costeiras e marinhas poderão ser impactadas.
Comunidade bentônica (corais, algas, moluscos)	Sem o empreendimento, os organismos associados ao fundo apresentarão o mesmo padrão de ocorrência e distribuição da atualidade.	Com a implantação da atividade ocorrerá a morte de alguns animais do bentos marinho, principalmente, durante a fase de instalação das estruturas. Além disso, haverá, possivelmente, o desenvolvimento de organismos bentônicos nas estruturas submarinas. Há possibilidade ainda de introdução de espécies provenientes de outras áreas.
Aves	Sem o empreendimento, as aves marinhas e costeiras apresentarão o mesmo padrão de ocorrência, distribuição e migração da atualidade.	Com a implantação da atividade, não ocorrerá grande interferência nesse grupo, porém as estruturas utilizadas no empreendimento poderão funcionar como atratores, sendo local de descanso e, possivelmente, local de agregação de alimento (ex. peixes) para as aves.

Continua

Quadro II.5.4-2 – (Conclusão)

Fatores Ambientais	Qualidade ambiental futura sem o empreendimento	Qualidade ambiental futura com a implantação do empreendimento
Comunidades nectônicas (mamíferos marinhos, quelônios marinhos e peixes)	Sem o empreendimento, as comunidades nectônicas apresentarão o mesmo padrão de ocorrência, distribuição e migração da atualidade.	Como as estruturas utilizadas na atividade funcionarão como um recife artificial temporário, a atração de peixes, mamíferos marinhos e quelônios marinhos é esperada devido à agregação de alimento para estes grupos.
Espécies de Importância Ambiental	Sem o empreendimento as espécies de importância ambiental, incluindo aquelas ameaçadas de extinção, espécies chave, indicadoras da qualidade ambiental, de interesse econômico e/ou científico, raras e endêmicas, permanecerão sofrendo interação com fatores antrópicos, como captura acidental em artes de pesca, degradação de habitat, turismo desordenado, entre outros.	Com a implantação dos empreendimentos algumas espécies de importância ambiental poderão sofrer interferência devido a aspectos como ancoragem do FPSO e implantação dos sistemas submarinos; geração de ruídos e luminosidade; trânsito de embarcações de apoio; entre outros. Além disso, caso ocorra derrame de óleo, diversos organismos serão impactados, com destaque para o grupo das tartarugas e mamíferos marinhos, aves e comunidade bentônica costeira, com consequências significativas sobre as populações. A comunidade bentônica de águas profundas e os peixes não sofrerão o mesmo impacto devido ao diminuto contato com a mancha de óleo.
Estrutura Produtiva	Sem o projeto, a tendência é a evolução sobre a base atual na área de serviços, liderada pelo setor de comércio e turismo. Este aumento estaria associado, dentre outros fatores, ao crescimento do PIB e à evolução da economia. Já no âmbito industrial, um dos pilares para o progresso do setor é o desenvolvimento do segmento de óleo e gás.	Com a implantação do projeto, é possível que surjam novos estímulos para o desenvolvimento de alguns setores industriais, ligados ao fornecimento de insumos para as atividades de exploração e produção de petróleo. É possível, também, o estímulo à implantação de alguns prestadores de serviço especializados, para atender necessidades específicas da atividade. Contudo, o quadro geral deve se manter sem maiores alterações.
Atividade pesqueira	Sem os empreendimentos, e ressaltando as interferências existentes entre a pesca e o setor energético <i>offshore</i> , criando áreas de exclusão em determinados espaços marítimos, a atividade pesqueira continuará a ser realizada normalmente. A pesca oceânica industrial continuará a ser realizada em alto mar, e a pesca artesanal seguirá atuando em regiões próximas ao litoral dos municípios, além de estuários e locais próximos a foz de rios, com algumas embarcações esporadicamente ultrapassando as 60 milhas e alcançando plataformas de petróleo à procura de peixes de maior porte e maior valor comercial.	As áreas de exclusão já delimitadas, em decorrência dos empreendimentos <i>offshore</i> existentes na Bacia de Campos, influenciam a atividade pesqueira como um todo. Com a implantação do empreendimento em análise, é válido ressaltar que a localidade do poço 3-ESP-22D-RJS, na concessão de Espadarte, Bacia de Campos, está além do alcance da normalidade da pesca artesanal na Área de Influência. Já a pesca industrial, apesar de atuar em batimetrias condizentes com a localização do projeto, parte-se do pressuposto que seu dinamismo e capacidade de deslocamento neutralizarão potenciais restrições de espaço que a atividade de TLD poderá criar.

Verifica-se que as alterações negativas potencialmente associadas ao TLD na área do poço 3-ESP-22D-RJS, na concessão de Espadarte, Bacia de Campos, decorrem da possibilidade de um derrame de óleo acidental. Este evento poderia comprometer a qualidade das águas, os grupos da biota marinha (principalmente aves marinhas, mamíferos marinhos, e quelônios), atividades marítimas como a pesca artesanal, industrial, o turismo e a economia local e regional. Por esta razão, todas as medidas de prevenção, como a elaboração de análise de riscos ambientais, implantação dos programas de manutenção preventiva, treinamento de trabalhadores e outras, em relação a esse tipo de acidente serão adotadas.

### II.5.4.1 - Mapa de Sensibilidade Ambiental

A metodologia utilizada para a confecção do mapa de sensibilidade foi extraída da publicação “Especificações e Normas Técnicas para a Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derrames de Óleo” (MMA, 2002). O sistema de classificação de sensibilidade é baseado no conhecimento das características geomorfológicas das áreas do litoral, considerando dentre outros, o grau de exposição à energia das ondas e marés, declividade do litoral e tipo do substrato.

Considerando esses atributos, a sensibilidade da linha de costa ao óleo é classificada com um código de cores representado no mapa de sensibilidade ambiental. Este código de cores hierarquiza a costa em uma escala de 1 a 10, sendo crescente quanto ao grau de sensibilidade.

A identificação das características da área de estudo foi realizada através de visitas de campo e consultas bibliográficas pertinentes.

O objetivo do mapeamento dos recursos biológicos é identificar as áreas de maiores concentrações de espécies, as fases ou atividades mais sensíveis do seu ciclo de vida, as espécies protegidas. A distribuição dos recursos biológicos é representada por ícones específicos utilizados em mapas de sensibilidade, e se baseiam na simbologia desenvolvida pela *National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA*. As áreas de uso recreacional, de pesca, de proteção ambiental, sítios arqueológicos, e outras, que caracterizam as atividades socioeconômicas da região, são apresentadas com simbologia própria.

O **Quadro II.5.4-3** apresenta a classificação da sensibilidade ambiental adotada.

Os mapas de sensibilidade apresentam os seguintes tipos de informações:

- **Sensibilidade da costa** - a linha costeira é colorida de acordo com um código que indica a sua sensibilidade ao óleo;
- **Aspectos biológicos** - são representados por ícones específicos para áreas de rotas de mamíferos marinhos e tartarugas marinhas, locais de desova de peixes, etc.;

O Mapa de Sensibilidade Ambiental apresentado ao final da seção (Mapa II.5.4-1), mostra de forma consolidada as principais informações referentes à síntese da Qualidade Ambiental

**Quadro II.5.4-3 - Classificação do Índice de Sensibilidade Ambiental (MMA, 2002).**

ÍNDICE	FEIÇÃO / HÁBITAT COSTEIRO
1 	Costões rochosos lisos, expostos. Falésias em rochas sedimentares, expostas. Estruturas artificiais lisas.(paredões marítimos artificiais)
2 	Terraço rochoso liso ou substrato de declividade média, exposto (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado etc.)
3 	Praias dissipativas de areia fina a média, exposta. Praias de areia fina a média, abrigada.
4 	Praias de areia grossa. Praias intermediárias, de areia fina a média, expostas.
5 	Praias mistas de cascalho e areia (areia e conchas, ou corais). Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação.
6 	Praias de cascalho (seixos e calhaus);Depósito de tálus; Enrocamentos (rip-rap,guia corrente, quebra-mar) expostos;Plataforma ou terraço expostos por concreções lateríticas ou bioconstrucionais.
7 	Planícies de maré arenosa exposta. Terraço de baixa-mar.exposto
8 	Enrocamentos (rip-rap e outras estruturas artificiais) abrigados;Escarpa/encosta de rocha lisa abrigada; Escarpa/encosta de rocha não lisa abrigada.
9 	Planície de maré arenosa/lamosa abrigada. Terraço de baixa-mar lamoso abrigado.
10 	Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas. Marismas. Manguezais

Segundo a Resolução CONAMA nº 398/2008, as áreas ecologicamente sensíveis são regiões das águas marítimas ou interiores, onde a prevenção, o controle da poluição e a manutenção do equilíbrio ecológico exigem medidas especiais para a proteção e a preservação do meio ambiente.

De acordo com o Mapa de Sensibilidade Ambiental, a área de estudo apresenta, principalmente, regiões de baixa a média sensibilidade ambiental, como, costões rochosos, praias de areia fina a média e praias de areia grossa. Para o conjunto de municípios da área de influência, destacam-se Arraial do Cabo, Cabo Frio e Macaé como os de maior sensibilidade ambiental, em relação à presença de UCs costeiras e marinhas. Todas as 05 (cinco) UCs costeiras e marinhas identificadas na área de influência estão localizadas parcial ou totalmente nesses municípios. Destacam-se a Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo e a Área de Proteção Ambiental do Rio São João / Mico Leão

Dourado, pois mesmo classificadas na categoria de uso sustentável, que permite o uso direto de seus recursos naturais, apresentam as maiores áreas, cerca de 516 km<sup>2</sup> e 1.544 km<sup>2</sup>, respectivamente.

As regiões oceânicas potencialmente atingidas no caso de um vazamento de pior caso possuem grande relevância ecológica devido à ocorrência de áreas de extrema importância para conservação de mamíferos (MMA, 2002), importante concentração de estoques pesqueiros pelágicos, ocorrência de áreas de alimentação de quelônios marinhos e a presença de UCs marinhas.

Conforme os resultados da Modelagem da Dispersão de Óleo (**Anexo II.6.1**), em caso de eventual acidente para o TLD de Espadarte, os municípios que serão atingidos em menor tempo (< 360h ou < 15 dias), e suas respectivas probabilidades de toque de óleo, são: Armação de Búzios (9%), Cabo Frio (13%), Arraial do Cabo (16%), Rio das Ostras (1%), Casimiro de Abreu (2%) e Araruama (11%).