

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 (Área de Influência da Atividade e a área onde foi realizada a Avaliação dos Impactos Reais e Potenciais) diagnosticada para o Piloto do Sistema de Produção e Escoamento de Óleo e Gás da Área de Tupi, Bloco BM-S-11, na Bacia de Santos. É parte integrante desta avaliação, a Modelagem da Dispersão de Óleo em caso de eventual acidente (**Item II.6.1**), que foi utilizada na Avaliação dos Impactos Potenciais (**item II.6**).

O diagnóstico ambiental realizado para Área de Estudo do Piloto de Tupi é composto por diversos estudos nas disciplinas concernentes aos meios físico (meteorologia, geologia, geomorfologia, oceanografia), biótico (plâncton, bentos, nécton, principais ecossistemas, unidades de conservação, etc.) e socioeconômico (uso e ocupação, aspectos culturais, população, pesca, etc.). Os estudos setoriais descrevem cada um desses tópicos, porém não refletem a dinâmica e as interações entre as diversas facetas do meio ambiente estudado. Este item identifica essas inter-relações e visa atender a três objetivos específicos, a saber:

- 1) Apresentar uma visão geral e integrada das principais características da região, 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 socioeconômica 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 do Piloto de Tupi engloba a Área de Influência da atividade e a área onde foi realizada a Avaliação dos Impactos Reais e Potenciais. Esta área abrange a área de 7 km em torno do FPSO Cidade de Angra dos Reis; a rota de navegação dos barcos de apoio entre o FPSO e a base de apoio em terra; área ocupada pelo gasoduto de 216 km de extensão que ligará o FPSO Cidade de Angra dos Reis e a Plataforma de Mexilhão (PMXL-1); área de segurança de 500 m em torno do FPSO Cidade de Angra dos Reis; faixa de 500 m para cada lado da diretriz de lançamento dos dutos, durante a instalação; o município do Rio de Janeiro, onde se localizam as bases de apoio; além dos municípios beneficiários de *royalties* (Rio de Janeiro e Niterói).

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
Físico	1 - Clima	<p>A Área de Estudo do empreendimento apresenta as seguintes características: Temperaturas mais elevadas nos meses de primavera e verão (outubro a março) e menores nos meses de outono e inverno (abril a setembro), com níveis médios variáveis, a depender da latitude.</p> <p>Em toda a Área de Estudo do empreendimento, a precipitação está concentrada principalmente no período de primavera-verão (outubro a março), onde são registrados altos índices pluviométricos. No período de outono-inverno (abril a setembro), os índices de precipitação caem substancialmente.</p> <p>Na área em estudo, os ventos sopram do quadrante nordeste (NE) nos meses de primavera-verão (outubro a março) e de leste (E) nos meses de outono-inverno (abril a setembro). Esta distribuição é alterada pela entrada de frentes frias, as quais ocorrem com maior frequência no período de inverno.</p>	<p>O clima influencia diversos aspectos da dinâmica dos ecossistemas e as atividades socioeconômicas na Área de Estudo do empreendimento. 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 insolação, e oferta de nutrientes, sejam eles vindos da costa, ou de camadas mais profundas da coluna de água.</p> <p>Na Área de Estudo não são realizadas atividades de pesca ou de turismo</p>

(Continua).

Quadro II.5.4-1 – Continuação

MEIO	FATOR AMBIENTAL	CARACTERIZAÇÃO	INTERAÇÃO COM OUTROS FATORES
Físico	2 – Geologia e Estratigrafia	<p>A coluna estratigráfica da Bacia de Santos é subdividida da seguinte maneira: uma fase <i>rift</i>, sobre rochas vulcânicas do Cretáceo; uma fase transicional, com seqüências evaporíticas espessas (Formação Ariri); uma fase de margem passiva, caracterizada por carbonatos do Albiano; e uma seqüência siliciclástica muito espessa, depositada no Cretáceo Tardio.</p> <p>O embasamento cristalino pré-Cambriano é de natureza gnáissica. Na primeira seqüência (seqüência <i>rift</i>) têm-se as Formações Camboriú e Guaratiba: a primeira constituída por derrames basálticos eo-cretácicos e a segunda por derrames clásticos e carbonatos de origem fluvial e lacustre, de ambiente continental. Sobre essas Formações, tem-se a seqüência evaporítica representada pela Formação Ariri. Recobrimdo discordantemente os clásticos da Formação Guaratiba, a Formação Ariri caracteriza-se por espessos pacotes de halita e anidrita brancas, associadas localmente a calcilitos, folhelhos e margas de ambiente marinho restrito.</p> <p>Acima desta seqüência, inicia-se a implantação dos depósitos francamente marinhos transgressivos, com as Formações Florianópolis, Guarujá e Itanhaém.</p> <p>Diferentemente das demais bacias brasileiras, essa fase essencialmente transgressiva da Bacia de Santos foi interrompida no Albiano, com a ocorrência de quatro episódios fortemente regressivos, durante os quais foram depositadas as rochas que compõem as Formações Santos, Juréia e Itajaí-Açú. Esta seqüência representa o término da seção cretácea da Bacia de Santos, cujo topo é marcado por forte discordância regional. Sobre essa discordância, uma nova seqüência francamente transgressiva implantou-se na bacia, sendo esta representada pelos sedimentos das Formações Iguape e Marambaia.</p> <p>Recobrimdo essas rochas terciárias, nas regiões mais proximais da bacia, estão os sedimentos quaternários da Formação Sepetiba.</p>	<p>A história geológica da Bacia de Santos define diversos aspectos que se inter-relacionam com o meio biótico e socioeconômico. Esta determinou a conformação da topografia da costa e a batimetria, 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>Deste modo uma das principais inter-relações da geologia e estratigrafia da bacia é que esta determina a localização de acúmulos de petróleo e gás, e conseqüentemente, as áreas de exploração e produção de hidrocarbonetos.</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. Estes 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
Físico	3 – Faciologia dos Sedimentos	<p>A plataforma interna do litoral sudeste, entre Cabo Frio e Santos, é constituída por areia e cascalho biodetrítico, a média por argila e silte terrígenos, pobres em areia e a externa por carbonato biodetrítico.</p> <p>Na plataforma externa, entre Cabo Frio e Santos, a fácies principal dos sedimentos carbonáticos é composta por areias de recifes de algas e misturas de foraminíferos bentônicos, moluscos e briozoários. Enquanto que para o norte de Santos predominam composições ricas em recifes de algas e briozoários, bem como de seus produtos de desagregação. A contribuição desse tipo de carbonato diminui para o sul.</p> <p>O teor de lama nos sedimentos aumenta, significativamente, à medida que se afasta da costa em direção a zonas mais profundas. Do mesmo modo, amostras sugerem um aumento gradativo no teor de CaCO₃ com a profundidade.</p>	<p>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.</p> <p>Por sua vez, a composição e faciologia dos sedimentos condicionam o tipo de comunidade biológica que habita os diferentes tipos de fundos nas regiões da plataforma e talude continental, determinando a concentração em conjunto com outros fatores, as associações de organismos que habitam as diferentes áreas. A comunidade marinha mais fortemente afetada pelos diferentes tipos e composições de sedimentos é o bentos.</p> <p>Por esta razão, 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.</p>

(Continua).

Quadro II.5.4-1 – Continuação.

MEIO	FATOR AMBIENTAL	CARACTERIZAÇÃO	INTERAÇÃO COM OUTROS FATORES
Físico	4 – Geotecnia e Ocorrência de Zonas de Alta Pressão	<p>Através de levantamentos sísmicos de alta resolução (3,5 KHz), foram identificados, preferencialmente na área de talude, feições de movimentos de massa atuantes na região centro-sul da Bacia de Santos.</p> <p>Os dados disponíveis e os estudos realizados na área permitem concluir que a chance de ocorrência de formações com regime de pressões acima dos conhecidos é muito remota, uma vez que não se observam variações geológicas que justifiquem tal ocorrência.</p>	<p>Embora a região do talude continental apresenta algumas evidências de movimentos de massa, os dados de pressão coletados pela PETROBRAS na Bacia de Santos indicam a ausência de níveis de pressão que possam representar risco para a atividade pretendida.</p> <p>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.</p>
	5 – Qualidade dos Sedimentos	<p>A caracterização da Bacia de Santos, mostra um predomínio de silte e argila (90,1% das amostras, sendo que o predomínio de silte, de 89,2%, foi consideravelmente maior do que o de argila, de 0,9%). O cascalho ocorreu em 3,3% das estações, e areia muito grossa em 7,5%, a areia grossa em 11,7 %, a areia média em 14,9%, a areia fina em 18,2% e a areia muito fina em 5,6%. As areias predominam em apenas 9,9% das estações. A maior contribuição é da areia muito fina (5,6%), seguida da areia fina (3,3%). Areia fina e areia muito fina ocorrem em quase toda plataforma interna.</p> <p>Os teores de Carbono Orgânico Total no sedimento da Bacia de Santos foram bastante homogêneos, variando de 0,204 a 2,620%, com apenas duas amostras apresentando valores superiores a 3% (6,2% e 3,42%).</p>	<p>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. Os teores de matéria orgânica foram considerados relativamente reduzidos.</p>

(Continua).

Quadro II.5.4-1 – Continuação.

MEIO	FATOR AMBIENTAL	CARACTERIZAÇÃO	INTERAÇÃO COM OUTROS FATORES
Físico	6 – Qualidade dos Sedimentos	<p>Com relação aos metais, no estudo regional conduzido pela PETROBRAS/OCEANSATPEG (2002) foi constatada uma tendência de diminuição dos valores de concentração de chumbo em direção ao sul, com valor médio de $14,26 \pm 21,90 \mu\text{g/g}$. Com relação ao zinco, esse estudo constatou um teor médio obtido de $19,13 \mu\text{g/g} \pm 30,60$. O Cromo apresentou uma leve tendência de aumento em direção ao norte da Bacia de Santos, apresentando valor médio de $15,41 \pm 6,84 \mu\text{g/g}$. O Níquel apresentou forte tendência de aumento das concentrações em direção ao norte da Bacia, apresentando um gradiente de variação de 2 a 34. Em toda a Bacia de Santos registrou-se um valor médio de $13,30 \text{ mg/Kg}$ com desvio padrão de $8,32 \mu\text{g/g}$. Já o Cobre apresentou um valor médio de concentração de $5,7 \pm 6,90 \mu\text{g/g}$, com uma tendência de aumento em direção ao norte da Bacia. A concentração média de Manganês encontrada na região dos blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11 e BM-S-21 foi de $602 \pm 30 \mu\text{g/g}$. O mercúrio apresentou-se em baixas concentrações na região da Bacia de Santos, com valores mais altos na área da plataforma continental, em frente a Ilhabela. O valor médio de vanádio obtido foi de $26,01 \pm 28,76 \mu\text{g/g}$. A concentração média de Bário obtida para a região ultraprofunda da Bacia de Santos foi de $124 \pm 18 \mu\text{g/g}$. Os dados de metais indicam uma condição isenta de contaminação para os sedimentos da maior parte da bacia.</p> <p>Com relação aos níveis de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) os estudos realizados detectaram elevações nas estações mais próximas da costa e particularmente no trecho norte da Bacia de Santos. A mesma tendência foi observada em relação aos níveis de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs).</p>	<p>Os dados referentes aos metais e contaminantes orgânicos em sedimentos podem influenciar as comunidades residentes, causando, em alguns casos bioacumulação de metais, e em casos mais graves intoxicação de organismos. Em geral, os dados obtidos para a maioria dos contaminantes observados demonstram uma situação de baixo risco de contaminação das comunidades residentes. Contudo, foram detectados indicativos de acúmulo de certos contaminantes na porção norte da Bacia de Santos.</p>

(Continua).

Quadro II.5.4-1 – Continuação.

MEIO	FATOR AMBIENTAL	CARACTERIZAÇÃO	INTERAÇÃO COM OUTROS FATORES
Físico	7 – Oceanografia	<p>Na Área de Estudo foram identificadas sete massas de água, a saber: Água Costeira (AC) na porção mais interna da plataforma continental e influenciada pelo aporte de rios; com salinidade < 36 e T < 20°C, Água Tropical (0–150 m, com salinidade > 36 e T > 20), Água Central do Atlântico Sul (150–800 m) e Água Intermediária da Antártica (encontrada abaixo 800 m), Água Profunda do Atlântico Norte, Água Sub-antártica e Água Antártica de Fundo. 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. Os perfis verticais de salinidade acusaram a existência de uma camada sub-superficial mais salina (Água de Máxima Salinidade - AMS), situada entre 80 e 150 m de lâmina d'água.</p> <p>As correntes em superfície na região da Bacia de Santos mostram que a direção das mesmas é preferencialmente SW, no sentido do fluxo da Corrente do Brasil para a região, com intensidade em torno de 0,1 m/s. A área em estudo apresenta um padrão de ondas bimodal, quando a altura da onda aumenta as maiores percentagens tendem a ser da direção S, entretanto para alturas de 1,0 a 1,5m as maiores percentagens são de direção NE. Em relação ao regime de marés, a área em estudo é caracterizada por apresentar marés semidiurnas, ou seja, marés cujo período é de aproximadamente 12 horas. Nesse caso, têm-se duas marés altas e duas marés baixas em 24 horas. Os ventos mais intensos, com intensidade superior a 20 m/s, são provenientes de ciclones extra-tropicais e geram ondas de até 7 m de altura e 18 s de período.</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. 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
Físico	8 – Qualidade da água	<p>Os valores de oxigênio dissolvido na Bacia de Santos indicaram a ausência de tendências horizontais definidas nas lâminas d'água avaliadas (superfície; 10 m; meia água, termoclina e fundo ou 200 m) pela PEG/AS (2002). Em geral, os valores mais elevados foram encontrados na plataforma continental, em frente ao estado do Rio de Janeiro. Os perfis apresentaram elevação dos valores na termoclina, e um perfil clássico de diminuição com a profundidade. Na superfície os valores obtidos variaram entre 6,05 e 6,86 mg/L.</p> <p>Os valores de pH registrados nas águas oceânicas da Bacia de Santos variaram de 7,43 a 8,61.</p> <p>Os valores de Carbono Orgânico Total Dissolvido na Bacia de Santos variaram de <1 % (limite de detecção do método) até 33,5 % de Carbono Orgânico. Os maiores valores foram encontrados ao sul do Campo de Merluza (AS/PEG 2002). As maiores variações foram observadas: acima da termoclina, termoclina e abaixo da termoclina.</p> <p>Os teores de fenóis (AS/PEG, 2002) nas amostras de água de superfície, termoclina e fundo, apresentaram tendências similares. Em geral, com valores maiores ao norte da Bacia de Santos, em águas que recebem influência da Bacia de Campos. Na superfície foi obtido o valor máximo de 0,47 µg/L com uma média de 0,03 µg/L e desvio padrão de 0,07 µg/L.</p> <p>Em relação à concentração de hidrocarbonetos totais foram observados valores reduzidos na Bacia de Santos. A concentração máxima de HTP foi de 2706 µg/L, com média de 64 µg/L (desvio padrão de 284 µg/L). Os HPAs também apresentaram concentrações reduzidas, com valor máximo de 21,30 µg/L, média de 0,41 µg/L (desvio padrão = 2,22). Não foram encontrados níveis detectáveis de hidrocarbonetos de petróleo, hidrocarbonetos totais de petróleo (THP) ou de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) na região ultraprofunda Bacia de Santos (PETROBRAS/HABTEC, 2003).</p> <p>Os nutrientes avaliados (amônia, nitrato, nitrito e fosfato) apresentaram valores reduzidos, dentro do esperado para águas oceânicas.</p>	<p>A massa d'água da Área de Estudo do empreendimento apresenta características que a definem como um ambiente oligotrófico, com características químicas semelhantes a outras áreas oceânicas do Brasil, com as duas camadas: fótica e afótica, bem delimitadas. Observou-se uma exaustão na concentração dos nutrientes, principalmente dos nitrogenados na primeira camada. Este fato pode levar a limitar a produção orgânica pelo desenvolvimento de espécies fitoplanctônicas importantes para a sustentabilidade da cadeia alimentar.</p>

(Continua)

Continuação do Quadro II.5.4-1

MEIO	FATOR AMBIENTAL	CARACTERIZAÇÃO	INTERAÇÃO COM OUTROS FATORES
Biótico	9 - Ecossistemas litorâneos	<p>A faixa costeira da Área de Estudo caracteriza-se pela presença de praias arenosas, costões rochosos, manguezais, estuários, restingas e lagoas. Entretanto, é importante frisar que a mancha de óleo definida no relatório da modelagem restringe-se à área oceânica, não se aproximando do litoral, como pode ser observado no Mapa de Vulnerabilidade (Mapa II.9-1).</p> <p>Uma das mais importantes áreas protegidas é a Baía de Guanabara. Relatórios de avaliação da qualidade de águas das praias da Baía de Guanabara realizados pela Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente - FEEMA mostram que, nas últimas décadas, suas praias encontram-se normalmente impróprias para banho.</p> <p>Outra região protegida por Lei Orgânica é a baía de Sepetiba. Possui cerca de 55 praias continentais e aproximadamente 40 praias insulares, com 49 ilhas e ilhotas. Apresenta, ainda, uma enorme gama de ecossistemas, tais como restingas, mangues, costões rochosos, etc. Tem de litoral aproximadamente 130 km de extensão, e seu espelho d'água mede 305 km², com dimensões aproximadas de 25 km no sentido leste-oeste e 12,5 km no sentido norte-sul.</p> <p>As principais lagunas são a de Jacarepaguá (4,07 km²), a de Marapendi (3,3 km²) e a Rodrigo de Freitas (2,4 km²), separadas do mar, respectivamente, pelas restingas de Jacarepaguá, de Itapeba e de Ipanema-Leblon. Essas lagunas constituem os corpos receptores dos rios e córregos dos maciços da Tijuca e da Pedra Branca até o oceano. A cidade dispõe ainda de extensa costa limitada a leste pela baía de Guanabara, a oeste pela baía de Sepetiba e ao sul pelo oceano Atlântico, na qual se encontram 72 praias, muitas das quais protegidas por lei, como observado anteriormente.</p> <p>O município do Rio de Janeiro possui 78,4 km de extensão de praias. De uma maneira geral, as praias de mar aberto têm bons índices de balneabilidade, exceto após dias chuvosos e no entorno dos pontos de deságüe de canais e rios poluídos.</p>	<p>Os ecossistemas litorâneos estão diretamente relacionados às condições climáticas e geológicas que propiciam a formação da tipologia vegetal da região. O complexo de manguezais propicia o aporte de nutrientes para a região costeira, favorecendo a produtividade dos recursos pesqueiros. A atividade turística está fortemente relacionada com os atributos naturais da região, notadamente com a extensa faixa de praias arenosas. Foram identificadas 27 Unidades de Conservação de uso indireto e direto, das zonas litorâneas e marinhas, presentes na área de influência</p>

(Continua)

Continuação Quadro II.5.4-1

MEIO	FATOR AMBIENTAL	CARACTERIZAÇÃO	INTERAÇÃO COM OUTROS FATORES
Biótico	10 - Ecossistemas Marinhos	A macrofauna da zona do talude é usualmente composta por invertebrados, principalmente equinodermas, crustáceos, cnidários e moluscos. O bentos da província oceânica é marcado pela baixa densidade de organismos. A região pelágica oceânica é marcada por baixos índices de produtividade primária, densidade de organismos e diversidade de espécies. Tem sido registrada a presença de bancos de corais de águas profundas (corais azooxantelados) na área em estudo.	A existência destes ecossistemas está relacionada com a geologia local, a profundidade, a qualidade da água e penetração de luz solar.
	11 - Plâncton	Na região do talude o inventário florístico apresentou um maior número de taxa de diatomáceas, seguidas pelos dinoflagelados, coccolitofórideos, silicoflagelados e cianofíceas. Destaca-se a redução do número de taxa encontrados em direção ao fundo (PETROBRAS/HABTEC, 2003). Em geral, a região do talude apresenta uma comunidade fitoplanctônica com boa diversidade, onde predominam representantes das divisões Bacillariophyta (diatomáceas) e Pyrrophyta (dinoflagelados). Em locais onde ocorre a influência da Água Costeira (AC) ou da Água Tropical (AT,) o zooplâncton apresentou baixas densidades. Tanto em águas rasas como profundas os grupos dominantes foram Copepoda, seguido de Apendicularia, Chaetognatha, Pteropoda, Cladocera, Ostracoda, Thaliacea e Foramnífera. Estes resultados não diferem da comunidade zooplanctônica característica do Atlântico Subtropical onde Copepoda é o grupo amplamente dominante, seguido pelos Chaetognatha. A caracterização da comunidade ictioplanctônica listou 36 espécies de ovos e larvas distribuídas entre 16 ordens e 44 famílias, destacando-se Clupeidae, Engraulidae, Myctophidae e Gonostomatidae.	A composição e distribuição do plâncton é influenciada pelos ciclos sazonais, e ação dos sistemas frontais, e deslocamento de correntes. A presença de nutrientes de origem continental estimula o crescimento do plâncton, principalmente nas regiões estuarinas. A densidade e diversidade das comunidades planctônicas determinam a ocorrência de certas espécies de peixes, influenciando na atividade pesqueira. O fitoplâncton forma a base das cadeias alimentares marinhas e determina, de um modo geral, a produtividade de todo o ecossistema.

(Continua)

Continuação Quadro II.5.4-1

MEIO	FATOR AMBIENTAL	CARACTERIZAÇÃO	INTERAÇÃO COM OUTROS FATORES
Biótico	12 - Bentos	<p>Na região oceânica de plataforma externa e talude superior, Sumida (1994), encontrou 465 espécies zoobentônicas distribuídas em 16 Filos. Os Filos que apresentaram maior riqueza de espécies foram Arthropoda (Crustácea) (164), Polychaeta (86), Mollusca (68) e Echinodermata (43). Dentre os crustáceos, os grupos Isopoda, Amphipoda e Brachyura destacaram-se por representar 60% das espécies identificadas. Em termos quantitativos, o Filo Echinodermata dominou com 41% dos organismos, seguido pelos Crustacea (19%), Polychaeta (14%) e Cnidaria (13%). Embora com uma riqueza bastante expressiva, o Filo Mollusca apresentou baixas densidades, contribuindo com apenas 4% do total.</p> <p>Na análise da comunidade de macrofauna bêntica de águas profundas, foram encontrados 22 táxons pertencentes a 6 Filos zoobentônicos, totalizando 47 indivíduos/0.08 m² (PETROBRAS/HABTEC, 2003).</p> <p>Os grupos mais bem representados foram os moluscos, crustáceos e os poliquetas. Esta é uma tendência observada em outras regiões de águas profundas. O organismo mais abundante na Bacia de Santos foi o bivalve protobrânquio <i>Nuculana aff. semen</i> com 17 indivíduos/0.08 m², que também esteve presente nas amostras de sedimento de Barracuda -Caratinga e Roncador como um dos bivalves mais abundantes (PETROBRAS, 2001, 2002).</p>	<p>A distribuição, abundância e diversidade da comunidade bentônica de águas profundas ainda é bastante desconhecida, principalmente em relação à maior diversidade de certos grupos como poliquetos, bivalves e gastrópodos. Acredita-se que a heterogeneidade espacial, a dinâmica de distúrbios em escalas locais, fluxo de matéria orgânica, hidrodinamismo e interações biológicas possam ser fatores importantes para promover a coexistência entre espécies.</p> <p>O bentos desempenha um importante papel na reciclagem dos nutrientes que chegam ao substrato marinho, transformando-os em biomassa. Alguns organismos do macrobentos se constituem em importantes recursos pesqueiros, com destaque para o camarão em ambientes de águas rasas e o caranguejo de águas profundas.</p>

(Continua)

Continuação Quadro II.5.4-1

MEIO	FATOR AMBIENTAL	CARACTERIZAÇÃO	INTERAÇÃO COM OUTROS FATORES
Biótico	13 – Comunidades Nectônicas	<p>A fauna nectônica é representada por aves, cetáceos, quelônios e peixes (ictiofauna).</p> <p>Na Área de Estudo da Bacia de Santos foram registrados dezenas de espécies de grandes peixes pelágicos, alguns com importância econômica como o atum (<i>Thunnus spp</i>) com (5) espécies, dourado (<i>Coryphaena spp</i>) (2), bonito da barriga listrada (<i>Katswonus pelamis</i>), o bonito-cachorro (<i>Auxis spp</i>), a cavala (<i>Scomberomorus spp</i>) (5), o espadarte (<i>Xiphias gladius</i>), agulhões (Fam. Istiophoridae) (5) e o baiacu-arara (<i>Lagocephalus laevigatus</i>). Dentre os pequenos pelágicos, a sardinha verdadeira (<i>Sardinella brasiliensis</i>) destaca-se como o principal recurso pesqueiro da região costeira adjacente à AI do empreendimento (Paiva & Motta, 1999).</p> <p>Cinco espécies de quelônios podem ser encontradas na Área de Interesse do Empreendimento, a saber: <i>Caretta caretta</i>, <i>Eretmochelys imbricata</i>, <i>Chelonia mydas</i>, <i>Lepidochelys olivacea</i> e <i>Dermochelys coriacea</i>. A Área de Estudo do projeto é particularmente importante para a espécie Tartaruga Verde <i>Chelonia mydas</i>, por localizar-se no litoral paulista, região de Ubatuba, uma importante área de alimentação desta espécie. Todas as espécies de tartaruga marinha que ocorrem na área em estudo fazem parte da Lista mundial de espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN (2006).</p> <p>São conhecidas, na costa brasileira, 37 espécies de cetáceos, distribuídas em duas subordens: Mysticeti e Odontoceti. Tendo em vista que o padrão de comportamento de muitos desses animais ainda não é bem definido, é possível que estes animais sejam encontrados na Área de Estudo.</p>	<p>Os ciclos climáticos sazonais influenciam na distribuição da comunidade de peixes, quelônios, aves e cetáceos. Os processos reprodutivos e deslocamento nas áreas, no caso dos grandes cetáceos prevalecem nos períodos quentes. A diversidade da comunidade nectônica determina a expressividade da atividade pesqueira como fonte de emprego e renda para a população local.</p>

(Continua)

Continuação Quadro II.5.4-1

MEIO	FATOR AMBIENTAL	CARACTERIZAÇÃO	INTERAÇÃO COM OUTROS FATORES
Socioeconômico	14 - Uso e Ocupação do Solo	<p>Ambos os municípios da Área de Influência, são litorâneos e inserem-se na Região Metropolitana Fluminense. Nestes municípios a beleza cênica e o acervo histórico propiciam um grande atrativo para o desenvolvimento do setor turístico. A importância dos ecossistemas nesse trecho da costa, particularmente, dos ambientes litorâneos e insulares foi reconhecida pela designação de um conjunto expressivo de Unidades de Conservação.</p> <p>O Rio de Janeiro e Niterói são os dois principais municípios da Região Metropolitana do estado do Rio de Janeiro com características essencialmente urbanas e cuja zona litorânea lhe assegura a primazia na atividade turística do país.</p> <p>As regiões litorâneas são áreas nobres e complexas, onde predominam os usos residenciais, comerciais e de serviços de melhor padrão e que concentram a principal atividade turística do país, principalmente na cidade do Rio de Janeiro. A Área de Influência abriga também a atividade pesqueira.</p> <p>A ocupação desordenada do solo representou, historicamente, um grave problema com reflexos significativos sobre seus recursos naturais ameaçando, inclusive, suas vocações turísticas relacionadas à qualidade ambiental de suas áreas litorâneas.</p>	O Uso e Ocupação do Solo relaciona-se com o clima, geomorfologia, ecossistemas costeiros, meio biótico, crescimento da população, dinamização da economia nos setores de serviços e comércio ligados na atividade de turismo e infra-estrutura.
Socioeconômico	15 - Demografia	<p>A AI apresenta população exclusivamente urbana e caracterizada por densidade demográfica superior a 3.400 hab/km². Em 2000, a população do Rio de Janeiro foi superior a 4.800 habitantes e Niterói, foi superior a 3.400 habitantes.</p> <p>Embora tenham apresentado taxas de crescimento positivas entre os períodos de 80/91 e 91/00, os municípios do Rio de Janeiro (0,67, e 0,74) e Niterói (0,86 e 0,58) foram consideradas baixas em relação às taxas do próprio estado (1,15%, 1,28%).</p> <p>Tais municípios apresentam como explicação para o crescimento populacional inferior a 1% o fato de já serem áreas populosas registrando crescimento muito mais no âmbito da Região Metropolitana.</p> <p>Os dados censitários evidenciam que o crescimento populacional nas duas últimas décadas, nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói foi inferior a 1% pelo fato de já serem áreas populosas registrando crescimento muito mais no âmbito da Região Metropolitana.</p>	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). O crescimento populacional vem acompanhado dos problemas enfrentados nas grandes cidades brasileiras como engarrafamentos, favelas próximas a bairros nobres, violência e prostituição.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Socioeconômico</p>	<p>16 - Índice do Desenvolvimento Humano</p>	<p>Em relação ao estado, os municípios do Rio de Janeiro e Niterói apresentaram os melhores índices de IDH no ano de 2000, segundo o PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Niterói é considerada a terceira cidade em qualidade de vida no Brasil e a primeira em relação ao estado, seguido do município do Rio de Janeiro que se encontrou na 58ª colocação em relação ao país. Ambos apresentaram índices superiores a 0,8, portanto, classificados como de alto desenvolvimento.</p>	<p>O IDH – Índice de Desenvolvimento Humano é calculado pela combinação de três indicadores (longevidade, educação e PIB) e pretende levar em conta a qualidade de vida da população. Esta diretamente relacionado à qualidade dos serviços de equipamentos públicos para atendimento e desenvolvimento da qualidade de vida da população, como domicílios ligados à rede de esgoto, coleta de resíduos sólidos por serviços públicos, domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água, hospitais e equipamentos para atendimento junto à população.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Socioeconômico</p>	<p>17 - Estrutura Produtiva - Comércio, serviço e indústria</p>	<p>Os setores de comércio, serviço e administração pública são as principais fontes de emprego formal nos municípios da AI. Na Região Metropolitana, Rio de Janeiro e Niterói apresentam os maiores percentuais de empregos formais relacionados ao setor de serviços com 49,46% e 48,74%, respectivamente. No Rio de Janeiro, o segundo setor de atividade que mais emprega é o da administração pública, 20,82%, e em Niterói destaca-se o comércio com 20,45%. Junto com a atividade de turismo a produção de petróleo e gás tem contribuído para o incremento das receitas municipais. A cidade do Rio de Janeiro e o município de Niterói reúnem os principais grupos nacionais e internacionais do setor naval e os maiores estaleiros do país e do estado – o qual detém cerca de 90% da produção de navios e de equipamentos <i>offshore</i> no Brasil.</p>	<p>Os fatores relacionados com o comércio e serviços são população, renda, atividade turística e transporte. O município do Rio de Janeiro é a porta de entrada para o turismo internacional considerado capital do país no setor do turismo, o que impulsiona o setor terciário – comércio e serviços, que passou a representar o setor mais dinâmico da economia local especialmente nas atividades de suporte ao turismo. A atividade industrial se relaciona com os fatores renda, densidade populacional, infraestrutura e atividades de exploração de óleo e gás natural (gerando incremento na economia devido à arrecadação de impostos e royalties e aquisição de insumos), como é o caso dos municípios do Rio de Janeiro e Niterói que sediam bases de apoio e indústrias de construção naval.</p>

Continuação Quadro II.5.4-1

MEIO	FATOR AMBIENTAL	CARACTERIZAÇÃO	INTERAÇÃO COM OUTROS FATORES
Socioeconômico	18-Atividade Pesqueira	<p>O censo estrutural da pesca revelou a existência no estado do Rio de Janeiro de 2.967 embarcações pesqueiras, sendo 75 bateiras, 748 botes sem cabine, 758 botes com cabine, 1.111 caícos, 262 canoas e 13 traineiras. O município do Rio de Janeiro concentra o maior número de embarcações, com 710 unidades, representando 23,9% da frota do estado.</p> <p>Niterói abriga um dos três maiores portos destinados ao desembarque de pescado no estado do Rio de Janeiro com infra-estrutura para recebimento de embarcações de porte industrial. O Cais do sardinha 88 na Ilha da Conceição recebe o desembarque de frotas de outros municípios e até mesmo de outros estados.</p> <p>Em Niterói a principal arte de pesca utilizada por estas embarcações é a rede de arrasto, mas também são utilizados o espinhel de fundo, vara e isca viva, cerco e covo.</p> <p>Os insumos para a pesca – panagens de redes, cordas, bóias etc. – são, geralmente, adquiridos no comércio local. O gelo para conservação do pescado acaba se constituindo em um dos maiores entraves a essa atividade, uma vez que, por ser produzido em locais distantes das praias, sua aquisição é muito difícil.</p> <p>A produção desembarcada da pesca artesanal, em geral, não é computada nas estatísticas oficiais, principalmente quando provém de locais distantes dos centros de comercialização.</p> <p>Praticamente inexistente industrialização do pescado capturado, estando o processamento restrito à retirada da carapaça dos camarões e eventuais filetagem ou evisceração do pescado não vendido imediatamente após a captura.</p> <p>Segundo levantamento de campo, as principais espécies capturadas pelos pescadores nos municípios da AI são: linguado, tainha, corvina, robalo, anchova, pescada bicuda, cações, arraia, xerelete, olho-de-cão, espada, bonito, serra e siri.</p>	<p>A atividade pesqueira é expressiva na região, estando relacionada com o clima, ventos, oceanografia química, oceanografia física, plâncton, bentos, comunidades nectônicas, população, renda, turismo e comércio.</p>

(Continua)

Continuação Quadro II.5.4-1

MEIO	FATOR AMBIENTAL	CARACTERIZAÇÃO	INTERAÇÃO COM OUTROS FATORES
Socioeconômico	19- Atividade Turística	<p>Atualmente, esta atividade constitui-se em um dos principais indutores de crescimento econômico de grande parte das cidades litorâneas brasileiras, atingindo um crescimento médio nacional de 3,5%. O município do Rio de Janeiro, devido à sua localização no litoral, ao patrimônio natural que abriga e ao seu elevado grau de urbanização, tem impulsionado o setor terciário – comércio e serviços, que passou a representar o setor mais dinâmico das economias locais, nas atividades de suporte ao turismo. Além de ser considerado como porta de entrada para o turismo internacional capital do país no setor do turismo. O turismo de negócios em ambos os municípios também tem se consolidado como uma das principais modalidades turísticas. A cidade do Rio de Janeiro possui ampla infraestrutura de serviços como hotéis, restaurantes e locais para realização de eventos como feiras de negócios, reuniões, seminários e cursos.</p> <p>O porto do Rio de Janeiro é um forte pólo de cruzeiros marítimos no Brasil e, considerado o principal porto de escala internacional e o de maior movimentação de passageiros do país.</p> <p>A atividade turística em Niterói tem se realizado de forma complementar a do município do Rio de Janeiro. A prefeitura busca desenvolver roteiros integrados com os da cidade do Rio de Janeiro além de incentivar o turismo de negócio, visando absorver o excedente de turistas do município do Rio de Janeiro, além do crescimento econômico vivenciado a partir da retomada das atividades da zona portuária pela reabertura dos estaleiros, da chegada da indústria de petróleo e da revitalização do Porto de Niterói.</p>	<p>A atividade turística relaciona-se com o clima, geomorfologia, ecossistemas costeiros, meio biótico, uso e ocupação do solo, crescimento da população, dinamização da economia nos setores de serviços e comércio, infra-estrutura, atividades ligadas à exploração de petróleo e suas estruturas de apoio e atividade pesqueira .</p> <p>O avanço do turismo traz como uma de suas conseqüências, pressões imobiliárias que se manifestam pela proliferação de novos loteamentos ou expansão dos existentes, levando ao parcelamento do solo, resultante da especulação imobiliária, que aumenta ainda mais a demanda sobre os equipamentos urbanos e a estrutura viária. Outra pressão constante está relacionada ao saneamento básico, gerando o aumento de despejos de esgotos "in natura" e da proliferação de moradias em áreas de proteção ambiental, entre outros.</p>

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 do empreendimento. Essa análise comparativa é apresentada no **Quadro II.5.4-2**.

Quadro II.5.4-2 *Qualidade ambiental futura com e sem a implantação do empreendimento.*

Fatores Ambientais	Qualidade Ambiental Futura sem o empreendimento	Qualidade Ambiental Futura com a implantação do empreendimento
Clima	O Clima na região sem o empreendimento mantêm-se no padrão encontrado atualmente. A temperatura característica da região, regime de ventos, etc, 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.
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 seriam alteradas e a direção predominante das correntes oceânicas continuaria 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 sua operação, o empreendimento não deverá ter qualquer tipo de interferência com unidades de conservação costeiras e marítimas. Mesmo no caso de um derrame de pior caso, não haverá toque de óleo na costa.

(Continua)

Continuação Quadro II.5.4-2

Fatores Ambientais	Qualidade Ambiental Futura sem o empreendimento	Qualidade Ambiental Futura com a implantação do empreendimento
Qualidade das águas	Sem o 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 das unidades de exploração 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.
Qualidade dos Sedimentos	Os dados atuais indicam uma condição relativamente isenta de contaminação para os sedimentos da maior parte da Bacia de Santos.	Com o empreendimento, não são esperadas alterações na composição física ou química dos sedimentos.
Ecossistemas marinhos	As condições atuais na Bacia de Santos tendem a se manter ao longo do tempo sem a execução do empreendimento. A área apresenta baixos níveis de produção primária, exceto durante os períodos de ressurgência, e estoques relativamente diversos de peixes. Outras espécies marinhas, como crustáceos e camarões se apresentam em pequenas quantidades. As fontes de pressão sobre recursos pesqueiros seriam mantidas, aumentando mais em relação aos estoques que habitam a região de águas profundas, em face da depleção dos principais estoques costeiros.	Em seu ritmo de operação normal, a única alteração esperada no entorno do empreendimento seria a atração de peixes, incrustação de estruturas com organismos. Estes efeitos seriam localizados. Contudo, no evento da ocorrência de um derrame expressivo de óleo, os efeitos seriam sentidos principalmente nas populações de aves marinhas, mamíferos (baleias e golfinhos), e espécies de tartarugas os quais vem a tona para respirar. Contaminação de peixes e organismos do fundo do mar também poderia ocorrer nesse caso.

(Continua)

Continuação Quadro II.5.4-2

Uso e ocupação do solo	A tendência natural é de que a utilização do espaço nos municípios de Rio de Janeiro e Niterói continue a ser baseada em uma mistura de usos residenciais, comerciais, de serviços e industriais, além dos usos institucionais.	No caso da implementação do projeto, a complexidade observada no uso e ocupação do solo se manterá.
Demografia	Sem o empreendimento, espera-se que as taxas de crescimento da população se estabilizem gradualmente no curto prazo, reduzindo a velocidade de crescimento populacional ao longo do tempo. Esta é uma tendência geral válida para todo o Brasil.	O empreendimento não deverá trazer alterações nas taxas de migração para o município da Área de Influência, uma vez que este não oferece oportunidades de trabalho para profissionais não qualificados e treinados. Não se espera que ocorram migrações, além das registradas normalmente.
Índice do desenvolvimento humano	Considerando-se que o projeto não seja implementado espera-se que os municípios do Rio de Janeiro e Niterói mantenham seus índices de desenvolvimento.	Não se espera que a implantação do projeto altere o índice de desenvolvimento humano desses municípios.
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. O setor industrial está focalizado no setor portuário e deverá ter o seu crescimento regulado pelos ciclos econômicos do país.	É possível que o surgimento do empreendimento estimule a implantação de alguns prestadores de serviço especializados, para atender a algumas necessidades específicas vindas do empreendimento. Contudo, o quadro geral deve se manter sem maiores alterações, dominado pelo setor de comércio, haja vista o fato de que o fornecimento de equipamentos e serviços especializados é feito por empresas já atuantes. 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.

(Continua)

Conclusão Quadro II.5.4-2

<p>Atividade pesqueira</p>	<p>Sem o empreendimento, a atividade pesqueira continuará a ser realizada normalmente, tendo como base a pesca artesanal na região próxima ao litoral e em estuários. A pesca oceânica industrial continuará a ser realizada em alto mar.</p>	<p>Com o empreendimento, e considerando a sua rotina normal de operação, não se espera nenhum efeito significativo em relação à atividade pesqueira, já que as atividades a serem desenvolvidas estão muito distante das áreas utilizadas para a pesca.</p>
<p>Atividade turística</p>	<p>Sem o projeto, a atividade turística na Área de Influência do empreendimento deverá manter suas características atuais como: turismo cultural e patrimonial e lazer. Nessa área, a atividade turística continuará a se desenvolver com a implantação de empreendimentos voltados para o turismo nacional e internacional, tendo como base o apelo do sol, praias, patrimônio natural e histórico.</p>	<p>Com o empreendimento, e considerando a sua rotina normal de operação, não se esperam efeitos sobre a atividade turística na zona costeira, devido ao seu afastamento em relação ao litoral, uma vez que as atividades serão desenvolvidas em águas profundas.</p>

Verifica-se que as poucas alterações negativas potencialmente associadas ao Piloto de Tupi decorrem da possibilidade de um derrame de óleo acidental. Este evento poderia comprometer a qualidade das águas, os ecossistemas aquáticos (principalmente aves marinhas, cetáceos, e quelônios). 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 estes atributos, a sensibilidade da linha de costa ao óleo é identificada com um código de cores representados nos mapas de sensibilidade

ambiental, que classificam a costa com um índice de vulnerabilidade ou índice de sensibilidade. Este índice hierarquiza os diversos tipos de contorno da costa em uma escala de 1 a 10, sendo tanto maior quanto maior o 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*. As áreas de uso recreacional, de pesca, de proteção ambiental, sítios arqueológicos, e outros, que caracterizam as atividades socioeconômicas da região são apresentadas com simbologia própria.











O **Quadro II.5.4.1-1** 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** - representados por ícones específicos, tais como áreas como rotas de mamíferos marinhos, 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.5.4.1-1- Classificação do Índice de Sensibilidade Ambiental (MMA,2001).

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

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. Entretanto, existem pequenas áreas de alta sensibilidade representadas por manguezais.

Entretanto, é importante frisar que a mancha de óleo definida no relatório da modelagem restringe-se à área oceânica, não se aproximando do litoral, como pode ser observado no Mapa de Vulnerabilidade (**Mapa II.9-1**).