

II.5.4 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental

As informações deste item objetivam a compreensão da dinâmica ambiental na Área de Influência da Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, na Bacia de Santos.

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

II.5.4.1 - Análise Integrada

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

A área de intervenção da Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, na Bacia de Santos, atravessa ecossistemas marinhos, de transição e continentais (terrestres e aquáticos), sendo necessário, assim, compreender a interação entre estes ambientes (Figura II.5.4.1-1).

Os processos de interação das interfaces de transição entre o ambiente terrestre, o oceano e a atmosfera são de essencial importância para a determinação das características geomorfológicas, meteorológicas, oceanográficas e biológicas.

A dinâmica do ambiente marinho influi fortemente no clima. Próximo à superfície oceânica, ocorrem trocas de calor entre o ar e a água, sendo grande parte da radiação solar que atinge a atmosfera terrestre absorvida nas primeiras camadas do oceano. Parte dessa energia é transferida para a atmosfera como vapor d'água que, ao condensar, libera calor latente. A diferença de temperatura

entre o oceano e o continente gera ventos que transportam umidade para o continente, amenizando as temperaturas (Pereira & Soares-Gomes, 2002).

A circulação atmosférica, por sua vez, gera ondas e influi na direção das correntes marinhas superficiais. Com o aumento da profundidade, a influência do vento reduz progressivamente (Pereira & Soares-Gomes, *op cit.*).

Os processos erosivos, deposicionais e de transporte de sedimentos desempenhados pela circulação local têm importante papel na definição das feições geomorfológicas e das características químicas da água. A inter-relação entre todos esses processos molda as características do ambiente físico, criando condições adequadas para o desenvolvimento da comunidade biótica que, através de seus processos biológicos, também interfere nas condições ambientais locais (Pereira & Soares-Gomes, *op cit.*).

De modo semelhante, no ambiente terrestre, as características físicas da crosta terrestre, tais como geologia, geomorfologia e unidades pedológicas, não podem ser dissociadas dos fatores climáticos e hídricos de maneira geral. Os aspectos lito-estratigráficos, aliados aos processos erosivos, são os principais responsáveis pela configuração atual do relevo, determinando, também, a organização hidrográfica regional e a biota associada aos ecossistemas continentais (terrestres e aquáticos). Por sua vez, a diferenciação dos solos está intimamente associada às rochas originais, bem como às características climáticas, geomorfológicas e da cobertura vegetal (Dehler *et al.*, 2000).

Finalmente, os recursos naturais existentes no ambiente determinam o tipo de atividade socioeconômica que pode ser desenvolvida em uma região. Essas atividades antrópicas também influenciam o meio, podendo alterar suas condições naturais. Dessa forma, os meios físico, biótico e socioeconômico se apresentam inter-relacionados, definindo as características estruturais e funcionais particulares dos ecossistemas presentes em cada região.

A Figura II.5.4.1-1 apresenta as principais inter-relações entre os fatores ambientais da Bacia de Santos, considerando também a atividade de produção e escoamento de gás e condensado, para fornecer uma rápida e sintética visualização do contexto socioambiental desta Bacia.

Figura 5.4.1-1 - *Esquema simplificado das principais inter-relações entre os fatores ambientais da área a ser afetada pela Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, na Bacia de Santos.*

FLUXOGRAMA A3

Figura II.5.4.1-1 - Esquema simplificado das principais inter-relações entre os fatores ambientais da área a ser afetada pela Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, na Bacia de Santos.

FLUXOGRAMA A3

As atividades de exploração e escoamento de gás e condensado demandam conhecimento tecnológico para garantia de sua realização, sem danos ao meio ambiente e ônus econômico. A realização de tais atividades visa suprir a demanda de gás e condensado no mercado, possibilitando o desenvolvimento da economia local, regional e nacional.

As exigências do processo de licenciamento desta atividade, que é baseado no princípio da precaução, propiciam o aumento do conhecimento técnico e científico sobre os meios físico, biótico e socioeconômico da área a ser influenciada. Tais exigências são decorrentes da influência que este tipo de atividade causa no ambiente e nas atividades socioeconômicas locais.

Assim, a análise apresentada a seguir tem como foco principal os fatores que propiciam o desenvolvimento desta atividade e suas conseqüências no contexto ambiental da região.

Aspectos Relevantes do Patrimônio Natural

A Bacia de Santos está situada na porção sudeste da Margem Continental brasileira, abrangendo uma área de aproximadamente 352.260 km² (ANP, 2002), passando pelos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Seu limite norte é o Arco de Cabo Frio, que a separa da Bacia de Campos, e seu limite sul o Cabo de Santa Marta na Plataforma de Florianópolis, que a separa da Bacia de Pelotas.

Sua margem continental é caracterizada por províncias amplas, de gradientes relativamente suaves, com isóbatas dispendo-se paralelamente à linha de costa. A quebra da plataforma encontra-se variando entre 120 m e 180 m de profundidade. O talude é geralmente suave (declive de 4°), de perfil levemente côncavo, característico de margens deposicionais.

Ao longo do litoral da Bacia, a plataforma continental apresenta-se consideravelmente ampla, com relevo suave e uniforme, à exceção da região entre a Baía de Guanabara (RJ) e São Sebastião (SP). Esta extensão da plataforma continental favorece o desenvolvimento das atividades pesqueiras, conforme mencionado adiante.

O clima na região é característico de baixadas litorâneas com altitudes máximas de 100 m. Nessas baixadas, o clima é quente e úmido, sem estações secas. Por outro lado, nas encostas da serra encontra-se o clima subtropical de verões quentes.

As características climáticas e geológicas exercem influência marcante nos aspectos geomorfológicos e oceanográficos da região. Segundo a bibliografia atual sobre oceanografia física, as águas presentes sobre a plataforma continental, no talude e na região oceânica da Bacia de Santos são caracterizadas principalmente pela distribuição horizontal e vertical de cinco tipos de água: Água Costeira (AC), Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN).

Dentre os eventos locais de maior importância observados, pode-se citar o afloramento da ACAS em direção à plataforma continental, fenômeno bastante freqüente e característico na região, chegando a atingir distâncias próximas de 50 km da costa durante o verão e recuando para próximo à quebra da plataforma continental durante o inverno. Este processo é controlado principalmente pelo regime de ventos na Bacia de Santos (Campos *et al.*, 2000).

O afloramento da ACAS na plataforma continental, influenciado principalmente pelo clima, apresenta íntima relação com as comunidades biológicas que se estabelecem nestas regiões.

A Corrente do Brasil (CB) é a principal corrente que caracteriza a circulação superficial da costa SE brasileira e o seu comportamento tem grande influência na dinâmica da região. Nos primeiros 100 m da coluna d'água, a Corrente do Brasil flui na direção S-SW na Bacia de Santos (Signorini, 1978).

A Bacia de Santos se inicia em uma região de mudança abrupta na orientação da linha de costa (Cabo Frio), de NE-SW para E-W. Esta mudança de direção da linha de costa afeta significativamente a Corrente do Brasil, induzindo a formação de vórtices e meandros na Bacia de Santos, o que influencia diretamente a dinâmica de meso-escala local (Chen, 2002).

A circulação na Bacia de Santos é influenciada pelo fluxo da Corrente do Brasil (CB) em direção ao pólo, ao longo da costa brasileira, e pelo fluxo da Corrente das Malvinas (CM) para norte, sobre a quebra da plataforma continental

argentina. Na região da Bacia de Santos, ao balanço entre a CB e a CM, são adicionadas forçantes de caráter meteorológico (ventos sazonais e insolação), astronômico (marés) e batimétrico (profundidade local). A interação destes fatores determina os padrões de correntes.

As direções predominantes de ondas na Bacia de Santos são E e S, seguidas de NE e SE. Estas quatro direções correspondem a aproximadamente 80% das observações locais. A maior ocorrência das alturas de ondas acontece entre 1,0 m a 2,0 m com aproximadamente 60% das observações. Os períodos dominantes apresentam-se entre 7,0 s e 10,0 s em mais de 80% dos casos.

A distribuição vertical da maioria dos nutrientes segue o modelo padrão para águas oceânicas, com maiores concentrações nas maiores profundidades, influenciadas pela distribuição das massas d'água da região. Horizontalmente, observa-se maiores concentrações de nutrientes nas águas costeiras, influenciadas por aporte continental.

O Projeto Mexilhão está inserido nas unidades fisiográficas da Plataforma Continental, entre as profundidades de água de 0 a 200 m, e Talude Continental Superior numa lâmina d'água de 400 m.

O Campo de Mexilhão localiza-se no talude continental, ao largo dos municípios de Mangaratiba, Angra dos Reis e Parati (no litoral fluminense), e Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião, Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe e Iguape (no litoral paulista). Está situado em águas profundas, entre profundidades de 320 e 550 m, a cerca de 150 km do Litoral Norte do Estado de São Paulo. Nesta área o Talude Continental mergulha suavemente no sentido E-SE com declividades que atingem no máximo 6 graus. Nesta região, predominam sedimentos litobioclásticos, sendo encontrado principalmente lama composta de argila e silte.

A plataforma de produção de gás e condensado (PMXL-1) se localizará na Plataforma Continental, fora do Campo de Mexilhão, na profundidade de 172 m, a cerca de 130 km do Litoral Norte paulista, sendo confrontante aos municípios de Angra dos Reis e Parati (no Estado do Rio de Janeiro) e de Ubatuba a Peruíbe (no Estado de São Paulo). Nesta região, predominam sedimentos bioclásticos, com mistos de lama e areia muito grossa. No limite externo da Plataforma Continental além de carbonatos, ocorrem areias mistas carbonáticas

siliciclásticas, de acordo com o Mapa Batimétrico e Faciológico fornecido pela Petrobras e apresentado no item II.5.1.4.

O trecho marinho do gasoduto de exportação, que partirá da PMXL-1 até a Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba (UTGCA), se encontra em uma região plana e estável da plataforma continental. Ao longo da rota deste duto, entre as profundidades de água de 172 m e 70 m, a fração granulométrica predominante na superfície é areia média e a partir de 70 m de lâmina de água até a praia, predomina argila de consistência muito mole. Conforme apresentado no item II.5.1.4, deste diagnóstico, em virtude da baixa declividade dessa região fisiográfica, não há ocorrência de movimentos de massa.

O litoral da Bacia de Santos, no trecho a ser influenciado pelo Projeto Mexilhão, tem alinhamento geral na direção NE/E-SW/W, com extensão aproximada de 600 km, sendo formado por diversas praias, alternando com costões rochosos e estuários.

Em todo o litoral da área de influência, predominam sedimentos litoclásticos, formados principalmente por areia fina a muito fina, com algumas áreas compostas por lama (leste da Ilha de São Sebastião e extremo sul do litoral de Ubatuba) e areia muito grossa (litoral norte de Ubatuba e sul de Parati).

Os costões rochosos são comuns na área, ocorrendo nos recortes das baías e enseadas e também nas numerosas ilhas e ilhotas separadas por praias arenosas e desembocaduras de rios. Os costões rochosos da região caracterizam-se pela alta declividade das encostas da Serra do Mar e a proximidade com a Mata Atlântica, sendo os mais bem conhecidos do país.

O litoral paulista pode ser subdividido em duas porções de características diversas. Ao norte, os pontões da Serra do Mar atingem o litoral em quase toda a sua extensão. Sendo as planícies costeiras bastante restritas, a ocupação humana em grande parte destas áreas foi dificultada. Ao sul, desenvolvem-se grandes planícies costeiras, formadas por depósitos marinhos ou flúvio-lagunares. Nestas regiões, a ocupação se deu de forma mais intensa.

O gasoduto de exportação de 34", em sua chegada ao litoral paulista, passa entre as ilhas do Arquipélago de Ilhabela, legalmente protegido como Parque Estadual, cujas ilhas são margeadas principalmente por costões rochosos.

Alguns estuários do litoral paulista encontram-se no trecho sul da área de influência, a saber: estuário da Baía de Santos e Complexo Estuarino Iguape-Cananéia. No município de Caraguatatuba, observa-se a presença da foz do Rio Lagoa, cujas margens, neste trecho, apresentam manguezais em bom estado de conservação na margem esquerda e moderado a baixo estado de conservação na margem direita. Ao sul deste ponto desemboca o Rio Juqueriquerê, protegido pela Lei Orgânica Municipal como Área de Proteção Ambiental (APA).

A área de influência do trecho terrestre de cerca de 7,7 km, onde será instalada parte do gasoduto, é ocupada predominantemente por pastagens. Foi observada, porém, a presença de 3 fragmentos florestais na Área de Influência Direta do duto: (1) o manguezal da foz do Rio Lagoa; (2) a Área de Proteção Particular do Jardim Britânia; (3) o morrote nas proximidades da UTGCA.

O levantamento fitossociológico realizado na Área de Influência do duto terrestre indicou que o fragmento 2 é uma formação de Mata Atlântica. Tanto este fragmento quanto o fragmento 1 (manguezal) encontram-se em estado sucessional secundário. O fragmento 3 é constituído por eucaliptos, utilizados para fins comerciais.

Em geral, o trecho terrestre, onde será instalado o duto, é plano e com uma grande área alagada. Foram observadas algumas áreas mais elevadas caracterizando morrotes na área próxima à sede da Fazenda Serramar S.A. e próximo à área a ser instalada a UTGCA.

A ocorrência de área alagada está associada à ocorrência de diversos canais de drenagem, córregos e rios tributários do rio Juqueriquerê, como os córregos Canivetal e Pau d'Alho e os rios Camburu e Lagoa.

As águas do rio Camburu, que nasce na Serra do Mar e é um dos formadores do Juqueriquerê, aparentam boa qualidade, não tendo sido observada, na visita de campo, a presença de lixo, espuma ou macrófitas aquáticas. As margens do rio, entretanto, apresentam-se degradadas, com presença de poucos fragmentos de mata ciliar, além de capim e bambu em alguns trechos.

O rio Juqueriquerê é considerado de importância regional e apresenta, inclusive, um Plano Diretor de Drenagem Urbana a ser inserido no Programa Estadual de Microbacias quando da sua implementação. Sua importância é

reconhecida pelo estabelecimento da APA do Rio Juqueriquerê, na Lei Orgânica do município de Caraguatatuba.

De acordo com CETESB (2004a), o rio Juqueriquerê apresentou boa qualidade da água, com Índices de Qualidade da Água (IQA)¹ em torno de 70. Já o rio Lagoa, outro rio da Área de Influência Direta do duto terrestre monitorado pela CETESB, apresentou os piores IQA's (46-47), indicando qualidade regular (categoria "aceitável"), especialmente devido às baixas concentrações de oxigênio dissolvido. Foram registrados também altos valores de condutividade elétrica, associados ao lançamento de efluentes domésticos nessas águas. No rio Lagoa, foram observadas ainda inconformidades quanto às concentrações de fosfato e coliformes fecais (CETESB, *op cit.*).

Por ser uma planície alagada, o trecho terrestre a ser influenciado pelo Projeto Mexilhão apresenta boa quantidade de lençóis freáticos, alguns deles localizados bem próximos à superfície em algumas áreas.

O tipo de ambiente físico reflete a flora e fauna local e, conseqüentemente, as atividades econômicas da região. De acordo com os recursos naturais disponíveis, é possível traçar o perfil socioambiental da área de influência, conforme descrito a seguir.

Recursos Naturais e Atividades Econômicas

A região sudeste apresenta uma das plataformas continentais mais produtivas do território brasileiro, sendo responsável por mais de 50% da produção comercial pesqueira do país (350.103 t/ano).

A plataforma continental ao largo do Estado de São Paulo é extremamente extensa, com aproximadamente 230 km, sendo suas águas influenciadas pela bacia de drenagem da Baixada Santista, pelo Complexo Estuarino Iguape-Cananéia e pela ação dos ventos na superfície do oceano.

Do ponto de vista biológico, alguns processos oceanográficos que alteram a estrutura e a dinâmica do ecossistema pelágico na plataforma são de extrema importância para as comunidades biológicas. A ocorrência de ressurgência de

¹ Índice desenvolvido pela CETESB (ver www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice_iap_iqa.asp) que define 5 categorias para qualidade das águas (péssima: $100 \geq \text{IQA} > 79$; boa $79 \geq \text{IQA} > 51$; aceitável: $51 \geq \text{IQA} > 36$; ruim: $36 \geq \text{IQA} > 19$; péssima: $19 \geq \text{IQA}$. Disponível também em: www.cprh.pe.gov.br/ctudo-secoes-sub.asp?idsecao=462.

borda de plataforma causada por vórtices frontais e meandros da Corrente do Brasil é o mecanismo predominante de incremento da biomassa na quebra e na plataforma externa de Santos.

Esse incremento sazonal de biomassa se reflete tanto nas comunidades planctônicas quanto no bentos e no nécton. Foram registrados, na região nerítica, densidades relativamente altas de plâncton associadas à dinâmica de intrusão da ACAS (Água Central do Atlântico Sul) sobre a plataforma durante a primavera e o verão, refletindo numa maior produtividade biológica.

Quanto à sazonalidade da desova do ictioplâncton da plataforma continental do Estado de São Paulo, Matsuura & Katsuragawa (1992) registraram uma maior densidade de ovos e larvas de anchoíta (*Engraulis anchoita*) no inverno e de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) durante o verão. Como resultado da alta produtividade primária observada no verão, a desova de muitos peixes ocorre durante esta estação.

Para a região de influência da atividade, foram identificadas duas espécies do ictioplâncton ameaçadas: *Trachurus lathami* (xixarro) foi considerada vulnerável e *Sardinella brasiliensis*, em perigo de extinção, de acordo com a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo e Documentos Ambientais da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo (www.brasilfishing.com.br), Gomide (2002) e Bizerril & Costa (2001).

As espécies mais importantes economicamente da área sul são *Sardinella brasiliensis* (sardinha-verdadeira) e *Engraulis anchoita* (anchoíta). As altas concentrações de espécies herbívoras do zooplâncton proporcionam a desova de *E. anchoita* nas áreas de plataforma e de *Maurolicus muelleri* no talude e área oceânica adjacente. Foram registrados diversos táxons de importância econômica na área a ser influenciada pelo empreendimento, sendo a maioria deles encontrada na plataforma continental da Bacia de Santos (regiões costeira e nerítica).

Com relação às comunidades bentônicas, registra-se, na plataforma continental da região estudada, principalmente em fundos arenosos, a presença de importantes bancos dos moluscos vieira (*Pecten ziczac*) e *Chione pubera*, muito explorados por pescadores do Estado de São Paulo.

Entre as espécies bêmicas de cefalópodes que se destacam como recursos pesqueiros encontram-se: *Loligo sanpaulensis*, *L. plei* (lula), *Eledone massyae*, *E. gaucha* (polvo), *Octopus vulgaris*, *O. tehuelchus* (polvo) e *Illex argentinus* (calamar-argentino) (Cruz, 2002).

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

Com relação à ictiofauna, destaca-se que, na área em estudo, insere-se o espaço proposto denominado como Corredor Litoral Norte do Estado de São Paulo, situado entre a Ilha de São Sebastião e Ubatuba, desde a zona costeira até a isóbata de 200 m. Esta região caracteriza-se por ser um litoral recortado por muitas baías e enseadas, sendo importante berçário para alguns elasmobrânquios (CETESB, 1999).

Peixes demersais e pequenos pelágicos compreendem a maior parte da riqueza de espécies de peixes existentes na área em estudo e, conseqüentemente, concentra a maioria dos vertebrados locais. A área em estudo situa-se na Província Argentina, na qual ocorre um conjunto de espécies endêmicas, como também um conjunto de formas tropicais e temperadas, que possuem seus limites geográficos nesta região.

Diversas espécies são consideradas como ameaçadas de extinção e de prioridade na implementação de medidas de conservação pelo IBAMA. Segundo Hazin *et al.* (1999), no ambiente pelágico oceânico do Atlântico, não foram ainda identificadas espécies ameaçadas de extinção. No entanto, a IUCN (2004) sugere que cinco espécies que ocorrem na região oceânica podem ser consideradas como ameaçadas de extinção: *Thunnus alalunga* (atum-branco, albacora), *T. maccoyii* (atum-do-sul), *T. obesus* (albacora-bandolim), *T. thynnus* (atum-azul, atum-verdadeiro), *Xiphias gladius* (espadarte). Bergallo *et al.* (2000) citam mais

duas espécies de raias que se encontram sob ameaça de extinção: *Mobula birostris* e *M. rochebrunei*.

As seguintes famílias de teleósteos possuem espécies sobrexplotadas ou ameaçadas de sobrexplotação, segundo IBAMA (2004c): Clupeidae, Merlucciidae, Syngnathidae, Lophiidae, Lutjanidae, Mugilidae, Pinguipedidae, Pomatomidae, Scianidae, Serranidae, Sparidae, Balistidae.

Os recursos pesqueiros constituem importante parte dos recursos naturais renováveis, representando 12% da proteína animal consumida pelo homem. Espécies estuarinas e marinhas contribuem com cerca de 90% da produção mundial de pescado (Paiva, 1997).

Nas regiões de plataforma continental, os recursos pesqueiros apresentam altas taxas de abundância em fundos de areia e/ou lama, em virtude de suas características alimentares, reprodutivas e migratórias. Sua importância revela-se principalmente nas costas tropicais e subtropicais, sendo que suas características biológicas estão amplamente relacionadas às condições ecológicas do ecossistema e das interações bióticas (Castro, 2001).

Na região oceânica, pode-se reconhecer um complexo de táxons de grande porte, composto principalmente por atuns, bonitos, serras e cavalas (Família Scombridae) e agulhões (Famílias Istiophoridae e Xiphiidae), que representam táxons com acentuado valor econômico. Em sua maioria, estas formas são altamente migratórias, com seus estoques apresentando áreas de distribuição que se estendem, em alguns casos, por todo o Oceano Atlântico ou mesmo outros oceanos.

O cenário no Brasil apresenta a coexistência de estoques com baixos potenciais de exploração (características de ambientes tropicais) associados a: (i) altas taxas de sobrepesca; (ii) a depleção de estoques para a maior parte das espécies componentes da pesca artesanal e industrial; e (iii) o excesso de barcos e petrechos voltados para alguns estoques (características de ecossistemas temperados) (Jablonski, 2005).

O MMA (2002b) indica que mais de 80% dos principais estoques pesqueiros apresentam exploração plena, acima do seu grau de sustentabilidade, ou já se encontram em fase de esgotamento ou de recuperação, devido à pressão do esforço de pesca aplicado aos mesmos. Segundo o IBAMA (2004c), a

comparação das estatísticas de pesca entre os anos de 2000 e 2002 evidencia um aumento da produção pesqueira nacional no período, em torno de 19%, o que corresponde a 163.492,5 t (IBAMA, 2002; 2003 e 2004a).

Algumas espécies se destacam por sua importância econômica, tanto pelo volume capturado quanto pelo valor de mercado de seu desembarque, como é o caso da sardinha-verdadeira, do bonito-listrado e do camarão rosa, que são fundamentais para o desempenho global do setor pesqueiro da costa sul/sudeste (IBAMA, 2004b).

Jablonski *et al.* (1997) destacam ainda, como espécies mais importantes na pesca de atuns e afins, *Thunnus atlanticus* (albacorinha), *Coryphaena hippurus* (dourado), *Scomberomorus brasiliensis* (serra), *Istiophorus albicans*, *Makaira nigricans* e *Trapterus albidus* (agulhões).

O maior recurso pesqueiro marinho do Brasil, em volume de produção, é a sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, que ocorre entre o Cabo de São Tomé (RJ) (22°S) e o Cabo de Santa Marta Grande (RS) (29°S). No trecho sudeste da costa brasileira, a desova da sardinha se concentra em uma região localizada entre a costa e a isóbata de 100 m, à exceção do litoral do Rio de Janeiro, onde alguns ovos da espécie foram coletados além da isóbata dos 100 m (Matsuura, 1998, MMA, 2002b).

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

De acordo com Paiva (1997), na produção de pescado marinho ou estuarino da região sudeste, destaca-se a **pesca industrial**, contribuindo com cerca de 70% das capturas regionais. Tanto para o sistema de produção industrial quanto o artesanal, e no conjunto das modalidades, ocorreu acentuado declínio nos volumes de capturas na pesca industrial no último período estudado, compreendido entre 1990 e 1994, principalmente no que se refere aos desembarques da sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) (MMA, 2002b).

Estes dados mostram que a própria pressão exercida sobre os estoques pesqueiros vem contribuindo para a diminuição da produção, acompanhando uma tendência nacional e até mesmo mundial.

De acordo com levantamento de campo feito pela HABTEC, junto às colônias de pescadores artesanais da área de influência em 2003, aproximadamente 30 mil pescadores atuam nas atividades de **pesca artesanal** nos municípios da área de influência, existindo atualmente cerca de 6,6 mil embarcações operando na pesca artesanal.

Ainda com relação à pesca artesanal, estimou-se que a produção desembarcada foi de aproximadamente 13,2 mil toneladas para o ano de 2003 para os municípios onde foi possível obter informações recentes (Iguape, Peruíbe, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba). Vale ressaltar a importância do município de Peruíbe (SP), em termos de produção de pescados. Somente neste município foram desembarcadas cerca de 6 mil toneladas de pescados no ano de 2003, o que representou cerca de 45% dos desembarques da AID do empreendimento.

Representando cerca de 62,4% das capturas totais de pescados nos municípios da Área de Influência, Angra dos Reis (RJ) destaca-se com os desembarques mais expressivos em termos quantitativos. Isto pode ser explicado devido à significativa importância da captura da sardinha verdadeira neste município, que, no ano de 2002, alcançou aproximadamente 51% dos desembarques totais de pescados em Angra dos Reis (Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca de Angra dos Reis, 2003).

No levantamento de campo feito pela HABTEC, junto às colônias de pescadores artesanais da área de influência em 2003, foi verificado que o nível de associativismo pode ser considerado como mediano tanto na AID quanto na AII, estando 50% e 50,7% dos pescadores, respectivamente, associados às colônias de pescadores.

A grande maioria das colônias de pescadores artesanais visitadas no levantamento de campo de 2003, ao contrário do que normalmente ocorre em outras regiões do país, encontra-se razoavelmente bem estruturada para o apoio aos pescadores e elas associados. Elas apresentam computadores, linhas de telefone e de fax, algumas inclusive com entrepostos de pesca, caminhões frigoríficos para o transporte do pescado e informações disponíveis na Internet.

Em relação às áreas onde são realizadas as atividades de pesca, apesar destas áreas terem sido identificadas separadamente por cada uma das entidades constatou-se que a maioria dos pescadores exerce as atividades pesqueiras tendo como limite ao sul a Ilha do Cardoso (SP) e ao norte a Baía de Guanabara.

Foi constatado que os pescadores das diversas colônias pesquisadas, na busca por pescados, se deslocam principalmente ao longo da costa brasileira, afastando-se para águas mais profundas devido à redução cada vez maior dos estoques naturais nas áreas próximas da costa.

Diante da redução dos estoques pesqueiros ao longo da costa brasileira, percebida pelos pescadores e constatada nas estatísticas de pesca existentes nos órgãos públicos, o cultivo de moluscos em escala comercial, vem se destacando como uma importante alternativa de produção de alimentos, geração de empregos, assim como de renda para os pescadores.

O levantamento de campo identificou, nos municípios de São Sebastião, Caraguatatuba e Ubatuba, em São Paulo, e de Angra dos Reis, no Rio de Janeiro, inúmeros projetos de cultivos comerciais e experimentais de moluscos (mexilhões, ostras e vieiras), algas e peixes marinhos.

De acordo com as pesquisas realizadas para a elaboração do estudo, constatou-se que a atividade pesqueira movimentada, direta e indiretamente, uma parcela expressiva da economia dos municípios que constituem a Área de Influência Direta.

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

Quadro II.5.4.1-1 - Períodos de safra dos principais estoques pesqueiros da área de influência do Projeto Mexilhão.

ESPÉCIES	NOME VULGAR	PERÍODO
PEIXES		
<i>Balistes capriscus</i>	Peixe-porco	Junho a agosto
<i>Caranx crissus</i>	Carapau	Março a maio
<i>Centropomus undecimales</i>	Robalo	Dezembro a março
<i>Coryphaena hippurus</i>	Dourado	Novembro a março

(continua)

Quadro II.5.4.1-1 (conclusão)

ESPÉCIES	NOME VULGAR	PERÍODO
PEIXES		
<i>Euthynus alleteratus</i>	Bonito	Dezembro a março
<i>Hirundichthys affinis</i>	Peixe-voador	Abril a agosto
<i>Lophius gastrophysus</i>	Peixe-sapo	Janeiro a março
<i>Lutjanus purpureus</i>	Pargo-rosa	Dezembro a agosto
<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescadinha-real	Março a maio; setembro a novembro
<i>Micropogon furnieri</i>	Corvina	Dezembro a maio
<i>Mugil platanus</i> e <i>M. liza</i>	Tainha	Abril a junho
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Linguado	Maio a setembro
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Enchova	Junho a setembro
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha	Março a junho; agosto a novembro
<i>Tetrapturus albidus</i>	Agulhão-branco	Dezembro a março
<i>Thunnus alalunga</i>	Albacora-branca	Outubro a dezembro
<i>Thunnus albacares</i>	Camarão rosa	Todo o ano**
DEFESO - ESPÉCIES DE PEIXES		
<i>Trichiurus lepturus</i>	Peixe-espada	Dezembro a junho
CRUSTÁCEOS		
<i>Artemesia longinaris</i>	Camarão barba russa	Todo o ano*
<i>Farfantepenaeus</i> sp.	Camarão rosa	Todo o ano*
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Camarão sete barbas	Todo o ano*
MOLUSCO		
<i>Loligo plei</i>	Lula	Dezembro a março

Quadro II.5.4.1-2 - Períodos de defeso dos principais estoques pesqueiros da área de influência do Projeto Mexilhão.

ESPÉCIES	NOME VULGAR	PERÍODO
PEIXES		
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha verdadeira	17/11/2006 a 24/02/2007; 21/06/2007 a 09/08/2007; 17/11/2007 a 24/02/2008; 18/06/2008 a 06/08/2008.
CRUSTÁCEOS		
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	Camarão-rosa	01 de março a 31 de maio
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Camarão-rosa	01 de março a 31 de maio
<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	Camarão-rosa	01 de março a 31 de maio
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Camarão sete-barbas	01 de março a 31 de maio

(continua)

Quadro II.5.4.1-2 (conclusão)

ESPÉCIES	NOME VULGAR	PERÍODO
CRUSTÁCEOS		
<i>Litopenaeus schimitti</i>	Camarão branco	01 de março a 31 de maio
<i>Pleoticus muelleri</i>	Camarão Santana	01 de março a 31 de maio
<i>Artemesia longinaris</i>	Camarão barba russa	01 de março a 31 de maio
<i>Panulirus argus</i>	Lagosta vermelha	01 de janeiro a 30 de abril

Legenda: * Exceto em período de defeso.

Fonte: www.projetotamar.org.br; www.ibama.gov.br; pescadores da All; BDT (1999); Di Benedetto & Ramos (2001); Siciliano *et al.* (2004).

O **turismo** é uma outra atividade de extrema importância para a região. O crescimento das áreas costeiras como locais de atratividade de público está relacionado às próprias características físicas desta faixa, onde diversas formações geológicas configuram distintas feições de praias e litoral, as quais, por sua vez, atraem diferentes públicos e formas de turismo / lazer.

A Área de Influência Indireta do Projeto Mexilhão abrange terras de dois estados da federação: São Paulo e Rio de Janeiro, inserindo-se em cinco regiões administrativas distintas: Litoral Norte, Baixada Santista e Litoral Sul, no Estado de São Paulo e Regiões da Costa Verde e Metropolitana, no Estado do Rio de Janeiro. Dada sua extensão e características intrínsecas, toda esta região apresenta diversos graus de desenvolvimento e diferentes padrões de uso e ocupação do solo, variando de áreas praticamente naturais e protegidas pela legislação estadual e áreas totalmente urbanizadas, inclusive, com qualidade ambiental em processo de declínio.

Além dos fatores geomorfológicos locais, destacam-se como importantes atrações turísticas da região os aspectos biológicos, representados principalmente pela fauna e flora terrestres e aquáticas. Nesse contexto, ressalta-se o desenvolvimento de atividades ligadas ao ecoturismo na maior parte dos municípios da área de influência, bem como o expressivo número de unidades de conservação costeiras presentes na região (52 no total, sendo 9 de Poder Federal, 16 Estaduais, 25 Municipais e 2 Privadas), protegendo praias, costões, estuários, manguezais, ilhas e remanescentes de Mata Atlântica.

Entre os animais marinhos considerados atrativos turísticos, destacam-se os cetáceos e as tartarugas, estas últimas procuradas para visitação também na base do TAMAR, em Ubatuba.

Ocorrem, na costa brasileira, cinco espécies de tartarugas marinhas. A vagilidade das formas existentes torna-as de ocorrência possível dentro da área de estudo. As cinco espécies presentes na costa brasileira são citadas na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (IBAMA, 2004c), segundo a qual *Caretta caretta* e *Chelonia mydas* são consideradas “vulneráveis”, *Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea* são citadas como “em perigo” e *Dermochelys coriacea* é considerada como “criticamente em perigo”.

Pode-se observar, ainda, a ocorrência de 25 espécies de cetáceos nesta região. Entre os mysticetos, todas as espécies registradas na costa brasileira freqüentam o litoral sul e sudeste, assim como 17 espécies de odontocetos registradas para o Brasil. Além de sua relação com as atividades de ecoturismo, os cetáceos são relacionados também às atividades de conservação da biodiversidade.

As espécies de cetáceos que freqüentam a área de influência indireta e que se encontram ameaçadas de extinção segundo listas do IBAMA (2004c) e IUCN (2004) são: *Eubalaena australis* (baleia franca), *Balaenoptera musculus* (baleia azul), *B. physalus* (baleia fin), *B. edeni* (baleia de bryde), *B. acutorostrata* (baleia minke), *Megaptera novaengliae* (baleia jubarte), *Sotalia fluviatilis* (boto cinza), *Tursiops truncatus* (golfinho flíper), *Stenella attenuata* (golfinho pintado pantropical), *S. frontalis* (golfinho pintado do Atlântico), *Steno bredanensis* (golfinho de dentes rugosos), *Physeter macrocephalus* (cachalote), *Pontoporia blainvillei* (toninha, franciscana).

Todos os 14 municípios componentes da Área de Influência situam-se na faixa costeira, o que lhes imprime certas feições homogêneas, principalmente, no que se refere ao papel das atividades de turismo na composição das economias locais. A região atrai um contingente de turistas e veranistas bastante significativo, trazendo um alto dinamismo local, inclusive em termos econômicos, com a geração de emprego e renda para os municípios de maior demanda turística.

As modalidades de turismo praticadas na área de influência são o de segunda residência, aluguel de residência para temporada, ocupação hoteleira/pousada e o turismo de negócios, este último, notadamente na região da Baixada Santista que tem suas principais atividades econômicas vinculadas às

atividades portuárias de Santos e as atividades de estâncias balneárias do conjunto das cidades.

O Litoral Norte do Estado de São Paulo, com cerca de 130 km de extensão, é todo integrado à área de influência da atividade (municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião). Esta região caracteriza-se por apresentar uma faixa plana relativamente estreita, onde se intercalam mais de uma centena de praias, entre esporões rochosos que avançam para o mar. É nesta região onde ocorre o maior número de eventos náuticos do país, sediando etapas de regatas nacionais e internacionais. Esta região ainda dispõe de várias escolas e cursos voltados para a prática de esportes náuticos – vela, surfe e mergulho.

No Litoral Norte paulista, o setor econômico predominante é o de comércio e serviços, especialmente relacionado à indústria do turismo, que ocupa a maior parte da população fixa. Entretanto, cada município apresenta características próprias, cabendo apenas ao turismo e atividades correlatas uma função integradora da região como um todo.

A Baixada Santista, que compreende os municípios de Bertioga a Peruíbe, tem suas principais atividades econômicas vinculadas às atividades portuárias de Santos e às atividades de estâncias balneárias do conjunto das cidades. Apoiado nos setores secundário e terciário assistiu-se na região, especialmente na década de 70, a um processo de transbordamento de urbanização em Santos, São Vicente e Guarujá, com a região apresentando um crescimento superior ao do Estado.

O crescimento urbano da Baixada Santista acarretou uma série de estrangulamentos na configuração do espaço físico, resultando na ocupação de áreas de manguezal – em Santos, São Vicente e Guarujá, ou de áreas sujeitas à ação das marés – em Santos e São Vicente. A presença de indústrias e, ainda, do Porto de Santos, o maior porto exportador brasileiro, especializado em movimentação de cargas gerais e de grãos, faz desta região um importante pólo de atração econômica de âmbito nacional.

O Litoral Sul, onde está situado o município de Iguape, é uma das regiões mais importantes do litoral brasileiro pela sua biodiversidade, e forma, com a porção paranaense, um dos ecossistemas não-degradados mais produtivos do

Atlântico Sul. Os recursos pesqueiros, ao lado do patrimônio histórico e paisagístico, apresentam as maiores possibilidades para o aproveitamento turístico da região.

A região lagunar do Litoral Sul abriga ambientes naturais complexos ainda bastante preservados, num contexto de crescentes conflitos decorrentes da especulação imobiliária, que desestabilizam as atividades socioeconômicas tradicionais e podem resultar em graves processos de degradação ambiental. Uma parcela importante do território dessa região é Área de Proteção Ambiental Federal de Cananéia-Iguape-Peruíbe, gerenciada pelo IBAMA, em parceria com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, municípios e sociedade civil, conforme sua proposta de Plano de Gestão.

A Região da Costa Verde, no Estado do Rio de Janeiro, é formada pelos municípios de Angra dos Reis, Parati, Mangaratiba e Itaguaí. É uma das principais regiões de turismo do estado do Rio de Janeiro, atraindo um grande contingente populacional, devido à beleza de sua costa – restringida pela Serra do Mar e o oceano – bem como pela calma e transparência das águas das mais de 2 mil praias e quase 400 ilhas protegidas pela restinga de Marambaia (MRE, 2006).

Nesta região, de litoral bastante recortado, estão presentes várias unidades de conservação, tanto sob jurisdição estadual quanto federal. A economia local está baseada nos setores secundário e terciário, principalmente devido ao desempenho do município de Angra dos Reis. Entretanto, é explícito que a maior potencialidade da região refere-se às atividades de turismo e ao aproveitamento do mar.

O município do Rio de Janeiro, inserido na Região Metropolitana, por sua centralidade e por seus atrativos naturais e culturais é, reconhecidamente, o principal destino da indústria turística da América Latina (MRE, 2006). A sua situação entre o mar e a montanha permite uma grande variedade de produtos que podem ser oferecidos em um mesmo destino turístico.

Como grande capital, apresenta uma infra-estrutura de receptivo sofisticada e também variada. A grande diversidade cultural e natural, passando por suas praias, monumentos, floresta, museus, feiras, festas e outros, oferece inúmeras possibilidades de passeios, *tours*, entretenimento e serviços ligados ao turismo. As maiores festas são o Reveillon e o Carnaval, no verão, períodos em que a

cidade recebe o maior número de turistas. Entretanto, a cidade recebe turistas durante todo o ano, independentemente das estações, havendo atrações que podem ser desfrutadas praticamente em qualquer época do ano, como exposições, shows de dança e de música e eventos esportivos, entre outros.

As inúmeras praias presentes na área de influência se constituem em locais privilegiados à prática de diferentes modalidades de atividades náuticas, dentre as quais: o iatismo, surfe, *bodyboard*, *windsurf*, esqui aquático, *jet ski* e mergulho submarino. Mais recentemente, as atividades de ecoturismo vêm, também, atraindo um grande contingente de pessoas para essas regiões, exercendo papel preponderante na formação de receitas de vários municípios.

Deve-se salientar que algumas modalidades de turismo, como o ecoturismo (ex. trilhas em Mata Atlântica, praias, mergulho submarino), quando feitas de forma ordenada, possuem grande importância para a preservação dos espaços naturais costeiros, uma vez que demandam um alto grau de preservação e conservação do meio ambiente natural onde se desenvolvem. Neste sentido, a formação de uma consciência ecológica, tanto do turista quanto do morador local, é fundamental na medida em que a presença da indústria do turismo – bares, restaurantes, hotéis, pousadas, condomínios, marinas etc. –, pode gerar danos irreversíveis ao meio ambiente costeiro.

Nos últimos anos, a **exploração / produção de petróleo e gás** na faixa costeira também tem se constituído em uma atividade geradora de receitas significativas para os municípios componentes da área de influência de tais empreendimentos, representando um ramo econômico de grande importância na composição da arrecadação municipal e mesmo estadual. Entretanto, ao contrário do que se observa em alguns municípios do norte do Estado do Rio de Janeiro, beneficiados com os *royalties* provenientes da Bacia de Campos, nenhum dos municípios da All tem sua base econômica dependente ou fortemente influenciada pelas atividades petrolíferas.

Na área de influência do trecho terrestre do duto de exportação são observadas atividades de **pecuária de corte, extração de areia e comercialização de madeira**, bem como a presença de **empreendimentos imobiliários**.

As atividades de **pecuária de corte**, de extração de areia e de comercialização de madeira são realizadas pela Fazenda Serramar S.A. Para a pecuária de corte, é utilizada toda a extensão da Fazenda, enquanto que uma pequena parcela de sua área é utilizada para **comercialização de madeira** (morrote ao lado da UTGCA) e **extração de areia** (a cerca de 1 km a sudoeste da UTGCA).

Quanto aos **empreendimentos imobiliários locais**, observa-se diversos loteamentos no trecho terrestre ao sul da área onde será instalado o duto. Na área de influência direta do duto terrestre observa-se a presença de loteamentos AID-TT que abrangem os bairros Jardim Britânia, Pontal Santamarina e Jardim Aruan. Esta região é caracterizada como Área Urbana pela Prefeitura.

Todas as atividades acima se encontram na região das sub-bacias do rio Camburu e do Ribeirão da Lagoa, cujos usos são: (i) dessedentação de animais; e (ii) pesca amadora e lazer aquático (contato primário e secundário).

Os problemas identificados na qualidade da água de alguns corpos hídricos locais se devem: (i) ao lançamento de esgotos domésticos; e (ii) à contaminação por chorume dos lixões instalados na Fazenda Serramar S.A.

Nenhum dos quatro municípios do Litoral Norte de São Paulo utiliza recursos hídricos subterrâneos para fins de abastecimento público. Já em relação ao abastecimento industrial, registra-se que 10% dos empreendimentos licenciados pela CETESB utilizam águas subterrâneas para seu abastecimento. Estes empreendimentos estão associados principalmente à indústria alimentícia, minerais não-metálicos e utilidade pública (CETESB, 2004b). Por outro lado, segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (1990/1991), 14% dos núcleos urbanos do Litoral Norte utilizam água subterrânea, de forma acentuada em estiagens excepcionais.

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

Todas as atividades aqui relacionadas, em conjunto (principalmente pesca, turismo, exploração de petróleo e gás), aliadas também às demais atividades

econômicas estabelecidas na região, fazem parte do processo de desenvolvimento socioeconômico que os municípios da área de influência têm experimentado nas últimas décadas. Entretanto, este desenvolvimento não tem sido acompanhado, em diversas áreas, pela implantação da necessária infraestrutura urbana. De acordo com levantamento realizado junto à Prefeitura da Estância Balneária de Caraguatatuba, em março de 2006, as áreas urbanas locais vêm apresentando problemas relacionados à falta de saneamento básico, serviços de transporte e pavimentação viária e inadequada disposição final de resíduos sólidos. A rapidez do processo de urbanização, a desestruturação dos serviços públicos e a persistente crise econômica dificultam e mesmo impedem o equacionamento de diversos destes problemas caracteristicamente urbanos.

Os ambientes mais ameaçados são aqueles cuja ocupação foi dificultada, seja por razões de acesso, seja por limitações para a construção ou insalubridade, como é o caso das áreas que rodeiam as lagoas e lagunas, áreas de dunas fixas e, sobretudo, móveis, vegetação de restinga e manguezais. A ocupação dos espaços mais nobres para atividades ligadas ao lazer, vem sendo realizada pela população de elevado poder aquisitivo, enquanto os demais espaços vêm sendo ocupados pela população de baixa renda.

É muito comum a expansão urbana, principalmente das residências de baixa renda, se dar através de invasão e aterro de manguezais, como acontece nos municípios do Estado de São Paulo, que são legalizados após a instalação de certos serviços públicos. Esta situação é comum em todas as cidades situadas em ambientes estuarinos.

A Figura II.5.4.1-1, apresentada no início deste sub-item, mostra que a degradação ambiental provocada por esse processo se reflete na qualidade e na disponibilidade dos recursos naturais presentes na área de influência. A implantação de unidades de conservação e a conscientização ecológica da população certamente contribuem para a diminuição da velocidade e da intensidade com que esse fenômeno se desenvolve, porém não têm sido suficientes para uma perceptível melhora na qualidade ambiental da região como um todo.

II.5.4.2 - Síntese da Qualidade Ambiental

Com o objetivo de evidenciar as áreas mais importantes a serem influenciadas pela Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, na Bacia de Santos, foi realizada uma análise da sensibilidade do ambiente em questão, segundo os procedimentos metodológicos descritos a seguir.

Considerações Metodológicas

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

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

A conjugação de diversos estudos para a realização da análise da sensibilidade do ambiente em questão reflete a problemática da definição de um índice internacional de sensibilidade ambiental que possa abranger as particularidades dos ecossistemas encontrados em regiões tropicais, uma vez que estes índices, em sua maioria, foram desenvolvidos a partir de dados de regiões temperadas. Assim, para esta análise foi utilizado um índice de sensibilidade ambiental internacional (*Environmental Sensitivity Index* – ESI) amplamente

aplicado na elaboração de mapas de sensibilidade ambiental (ARPEL, 1997; NOAA, 2002), aliado às informações de sensibilidade ambiental regional compiladas por Ximenez & Falcão (2000), MMA (2002a) e Petrobras (1993). Foram consideradas, ainda, as instruções do Ministério do Meio Ambiente para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo (MMA, 2002c).

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

- ★ **Sensibilidade Ambiental:** Corresponde às características intrínsecas do ambiente que tornam necessária sua preservação e/ou conservação. A determinação da sensibilidade normalmente se dá a partir da combinação de fatores como geomorfologia, flora e fauna, qualidade da água e atividades humanas.
- ★ **Vulnerabilidade Ambiental:** Determinada a partir das características do ambiente que o tornam potencialmente danificável por impactos exógenos de ocorrência provável. Os principais aspectos determinantes da vulnerabilidade de um ambiente são: riscos ao ambiente (natural e/ou antropogênico), capacidade de recuperação deste ambiente diante de um impacto exógeno (resiliência) e integridade dos ecossistemas (saúde ou condição do ambiente como resultado de impactos anteriores). A análise de vulnerabilidade ambiental referente a esta atividade em licenciamento é apresentada na Seção II.9 (Plano de Emergência Individual) deste EIA.

A definição da sensibilidade ambiental de uma área particular produz um estado de referência ambiental que pode ser prontamente utilizado para um planejamento de contingência, e que permite, ainda, uma atualização regular quando da ocorrência de novos elementos ou mudanças no cenário ambiental. Sendo assim, a análise da sensibilidade ambiental, além de permitir o entendimento da dinâmica ambiental atual da área de influência da atividade,

servirá de subsídio para a avaliação dos impactos reais e potenciais da atividade em questão (Seção II.6 deste EIA).

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

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

Quando da determinação da classe de sensibilidade, deve-se considerar que basta que a região avaliada apresente apenas uma das características listadas nas definições acima, devendo ser adotada, sempre, a maior classe de sensibilidade. Assim, por exemplo, para que um ambiente se caracterize como de “alta sensibilidade”, basta que o mesmo apresente apenas uma das características listadas no Quadro II.5.4.2-1, a seguir, para esta categoria de classificação.

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

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

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

Sensibilidade Ambiental

Segundo MMA (2002a), os componentes (ecossistemas) e fatores/recursos ambientais (organismos) da área de influência da atividade apresentam importância biológica de alta a extrema (Quadros II.5.4.2-2 e II.5.4.2-3).

Quadro II.5.4.2-2 - Importância biológica dos componentes ambientais da área de influência da atividade.

COMPONENTES AMBIENTAIS - ECOSSISTEMAS -	LOCALIDADES DA 'ÁREA DE INFLUÊNCIA	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA
Manguezais e Lagoas Costeiras	Baixada Santista (SP); Baías de Sepetiba e Ilha Grande (RJ).	Extrema
	Complexo estuarino-lagunar Cananéia-Iguape (SP); Juréia (SP); lagoas costeiras do Rio de Janeiro – sul, de Jacarepaguá, de Marapendi e da Tijuca (RJ); Baía de Guanabara (RJ).	Muito alta
Praias e Dunas	Canal de São Sebastião (SP).	Extrema
	Praias de São Vicente a Santos (SP); de Caraguatatuba (SP) à ponta da Juatinga (RJ); de Guaratiba até Cabo Frio, incluindo praias da baía de Guanabara (RJ).	Muito alta
	Praias de Guarujá a São Sebastião, Itanhaém à Praia Grande e Peruíbe à Cananéia, inclusive o Parque Estadual da Ilha do Cardoso e a Estação Ecológica Juréia-Itatins (SP).	Insuficientemente conhecida
Banhados e Áreas Úmidas	Baixada do Ribeira (SP)	Extrema
Costões Rochosos	Juréia (SP); Ilhabela (SP); de Picinguaba (SP) à Marambaia (RJ).	Extrema
	Praia do Guaraú até a praia do Canto (SP); norte da praia Grande e norte da ilha de Santo Amaro (SP); Boracéia, Guaecá (SP); norte de Caraguatatuba até Picinguaba (SP); praias do litoral da cidade do Rio de Janeiro, Baía de Guanabara e arredores (RJ).	Muito Alta

(continua)

Quadro II.5.4.2-2 (conclusão)

COMPONENTES AMBIENTAIS - ECOSISTEMAS -	LOCALIDADES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA
Costões Rochosos	Cibratel, Conchas e Givurá (SP); Laje de Santos (SP)	Alta
	Ilhas Queimada Grande e Pequena, Ilha Montão de Trigo, Bertioga (SP); Ilhas da baía da Ilha Grande, Ilhas Cagarras, Itaipu e Tijucas (RJ).	Insuficientemente conhecida
Restingas	Litoral norte de São Paulo (SP).	Extrema
	Reserva Biológica da Praia do Sul - Ilha Grande (RJ).	Muito Alta
	Restinga de Jacarepaguá (RJ).	Alta
	Juréia e Itatins, Itanhaém e Bertioga (SP).	Insuficientemente conhecida

Quadro II.5.4.2-3 - Importância biológica dos fatores ambientais da área de influência da atividade.

FATORES AMBIENTAIS - BIOTA -	LOCALIDADES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA
Quelônios Marinhos	Litoral de São Paulo – ao norte, região de Ubatuba, da ponta de Trindade a Ilhabela e, ao sul, da Juréia à ilha do Cardoso (SP)	Extrema
Mamíferos Marinhos	Cananéia a Iguape (SP); Baías da Ilha Grande, de Sepetiba e de Guanabara (RJ)	Muito Alta
Aves Costeiras e Marinhas	Arquipélago de Alcatrazes e Laje de Santos, ilhas da costa norte de São Paulo – Rapada, Cabras, Sumítica, Figueira e Codó (SP); Ilhas das baías de Sepetiba e da Ilha Grande – Itacuruçá, Jaguanum e Jorge Grego (RJ); Ilhas da Baía de Guanabara, Cagarras e Redonda (RJ).	Extrema
	Peruíbe (SP), Restinga da Marambaia e baía de Sepetiba (RJ).	Muito alta
	Ilha do Guaraú e ilha da Queimada Grande, manguezais de Cubatão (SP).	Alta
Teleósteos Demersais e Pequenos Pelágicos	Ilhas costeiras de São Paulo – região da ilha de Queimada Grande até Búzios, entre 10 e 30 m de profundidade (SP).	Extrema
	Baía de Santos – região da ponta do Itaipu à ilha da Moela, até 10 m de profundidade (SP); Baía da Ilha Grande, Baía de Guanabara e plataforma interna ao largo (RJ).	Muito alta
Elasmobrânquios	Litoral norte de São Paulo (SP)	Extrema
	Bombinhas (SC) a São Sebastião (SP); Ubatuba (SP) à Baía de Guanabara (RJ)	Alta
Bentos da Plataforma Continental	São Sebastião e Ilhabela (SP); Picinguaba (SP) à Baía da Ilha Grande (SP), incluindo plataforma continental interna ao largo.	Extrema
	Divisa dos estados do Paraná e São Paulo até a Praia da Boracéia, em São Sebastião (SP).	Muito alta
Fitobentos	Laje de Santos e ilhas da Queimada Grande e Pequena (SP)	Extrema
	Complexo estuarino de Cananéia (SP); Baía da Ilha Grande e Parati (RJ)	Muito alta
	Complexo das Ilhas da Vitória e dos Búzios, que fazem parte do Arquipélago de Ilhabela (SP).	Alta

Fonte: MMA (2002a).

O Mapa II.5.4.2-1 mostra que na região nerítico-costeira da Bacia de Santos, especialmente a plataforma continental interna, abriga recursos ambientais (p.e. quelônios marinhos, elasmobrânquios, aves costeiras e marinhas, teleósteos demersais e pequenos pelágicos, fito- e zoobentos) considerados de extrema importância biológica, conforme apontado no Quadro II.5.4.2-3, o que reflete em uma alta sensibilidade ambiental.

As ilhas costeiras da Baixada Santista e Litoral Norte de São Paulo se destacam como de extrema importância ambiental, por serem utilizadas por aves marinhas como área de alimentação, descanso e reprodução, constituindo-se numa área prioritária para conservação destes organismos (MMA, 2002a). Nesta região verifica-se, também, a presença de rota migratória de tartarugas marinhas, para desova no período de setembro a março, em torno da isóbata de 100 m (TAMAR, 2001).

Apesar do plâncton da região da Bacia de Santos não ter sido apontado como importante pelo MMA, os principais recursos pesqueiros da região estão em maior densidade de ovos e larvas em estações distintas: a anchoíta (*Engraulis anchoita*), no inverno, e a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), no verão (Matsuura & Katsuragawa, 1992). Como resultado da alta produtividade primária observada no verão, a desova de muitos peixes ocorre durante esta estação.

Os recursos pesqueiros da região nerítica, onde serão instaladas estruturas para operações do Projeto Mexilhão, são intensamente explorados por indústrias de pesca dos municípios confrontantes à atividade (p.e. Santos e Ubatuba), bem como dos estados das regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Pescadores artesanais também atuam na área, porém em menor número, estando associados ou não às colônias dos municípios de São Vicente, Santos, Guarujá, Bertioga, São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba, no Estado de São Paulo, e Parati e Angra dos Reis, no Estado do Rio de Janeiro.

Ainda com relação aos usos humanos, ressalta-se que a Bacia de Santos foi alvo de atividades de levantamento sísmico 2D e 3D (ANP, 2005). Atividades de exploração de gás em andamento estão associadas ao Campo de Merluza.

Em geral, observa-se um incremento das atividades petrolíferas na Bacia de Santos, através do início de concessões de diversos blocos para perfuração e exploração de óleo e gás natural na região. Atualmente, existem, na Bacia de Santos, quatro campos em fase de desenvolvimento (Cavalo-Marinho, Tubarão, Lagosta e Estrela-do-Mar) e apenas quatro em fase de produção (Coral, Caravela e Merluza) (ANP, 2005).

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

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

De acordo com o Mapa II.5.4.2-2, a região costeira considerada na área de influência da atividade, entre os municípios de Iguape (SP) e Rio de Janeiro (RJ), apresenta média a alta sensibilidade ambiental, de acordo com o Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL), em função da presença de vários estuários, manguezais e praias arenosas (relevantes do ponto de vista ambiental), apresentando espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, além de áreas de reprodução de aves marinhas e área de deslocamento e alimentação de tartarugas.

Os 864 km do contorno da linha costeira do Estado de São Paulo são caracterizados por praias arenosas e costões rochosos em extensões de cerca de 50% cada (CETESB, 1999). O Litoral Norte (Ubatuba a São Sebastião) é a região que apresenta a costa mais recortada do Estado, sendo predominantemente rochoso, com extensas linhas de costões, entremeados por praias pequenas e numerosas. Assim, esta região é a mais rica em número de praias, mas não em extensão, pois estas são pequenas, e ladeadas de costões (CETESB, 1999). No Litoral Sul (Itanhaém até Cananéia), por outro lado, é encontrada a maior extensão de praias arenosas do estado, onde também é observada uma grande área ocupada por manguezais e formações estuarinas em grandes extensões, caracterizados pela alta sensibilidade ambiental. Os estuários importantes, como os de Santos e de Cananéia encontram-se, desta forma, ao sul da área de influência.

As ilhas, ilhotes e lajes costeiras, com 881 km² são importantes patrimônios do ecossistema costeiro, pois concentram 66,9% de costões rochosos e 25,42% praias do estado. Em todo litoral paulista são registradas 95 ilhas, 20 ilhotes e 20 lajes. No Litoral Norte, são 41 ilhas com uma área total de 363 km², 16 ilhotes e 14 lajes (CETESB, 1999). A dominância e distribuição dos ecossistemas costeiros nas ilhas seguem o mesmo padrão da costa continental.

A Região da Baixada Santista (Guarujá à Praia Grande) é a que apresenta o maior grau de degradação, em função da ocupação humana e do complexo industrial e portuário (CETESB, 1999).

Esta diversidade de ecossistemas contribui de forma decisiva para o desenvolvimento de atividades econômicas na região, especialmente para aquelas relativas ao turismo e à pesca, no caso de regiões não atingidas

pela sobrepesca. A riqueza biológica de regiões caracterizadas como berçários ecológicos, tais como manguezais e foz de rios, faz da pesca uma importante atividade comercial e/ou recurso para a subsistência de comunidades em alguns trechos.

As UC's costeiras da área de influência abrangem uma alta diversidade de ecossistemas marinhos locais, sendo indicada ainda, pelo Ministério do Meio Ambiente, a ampliação de UC's para as áreas marinhas.

Os demais municípios da área de influência, localizados no Estado do Rio de Janeiro, confrontantes à área de trânsito das embarcações de apoio à atividade, incluindo a área da base de apoio (Baía de Guanabara), apresentam uma diversidade de ecossistemas de relevância ambiental, tais como: costões rochosos, praias arenosas, manguezais, estuários da baía da Ilha Grande e de Sepetiba, com uma grande concentração de ilhas que servem para pouso, nidificação e alimentação de aves marinhas.

Na entrada da Baía de Guanabara, onde se localizam as bases de apoio à atividade, destacam-se: (i) o trânsito de embarcações de pesca por abrigar pontos de desembarque de pescado; (ii) o trânsito de cetáceos e quelônios, que utilizam a área para alimentação; (iii) o trânsito de aves marinhas, as quais nidificam, em diversas ilhas da baía; (iv) o trânsito de espécies de peixes pelágicos, principalmente, que utilizam a área como criadouro e reprodução; e (v) localização de instalações navais, sítios históricos (p.e. fortalezas e fortes) e iate clubes.

No trecho terrestre a ser influenciado pelo duto do Projeto Mexilhão, os aspectos notáveis são: (i) a foz do rio Lagoa, com ocorrência de manguezal em moderado estado de conservação; (ii) a Área de Proteção Particular do Jardim Britência; (iii) a presença de casas residenciais e de veraneio; (iv) as atividades de pecuária de corte e de extração de areia; e (v) as áreas de drenagem e os córregos e rios afluentes do rio Juqueriquerê.

O detalhamento das informações sobre o trecho terrestre do gasoduto de exportação é apresentado no Mapa II.5.4.2-3.

O uso humano dos espaços e recursos da área de influência da atividade pode ser considerado intenso. Entre os usos considerados importantes por MMA

(2002c), observa-se a utilização dos seguintes tipos de recursos presentes na área de influência da atividade:

- ★ **Áreas recreacionais e locais de acesso:** praias de alto uso para atividades recreativas, locais de pesca esportiva, áreas de mergulho, esportes náuticos, “camping”, áreas de veraneio, empreendimentos de turismo e lazer;
- ★ **Áreas sob gerenciamento especial:** Unidades de Conservação, Áreas sob Proteção Especial e áreas não edificantes;
- ★ **Locais de cultivo e extração de recursos naturais:** pescas artesanal e industrial, pontos de desembarque de pescado, aquicultura, portos, sítios de mineração de areia;
- ★ **Recursos culturais:** sítios arqueológicos ou históricos, áreas tombadas, reservas indígenas e comunidades tradicionais.

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

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

**Mapa II.5.4.2-3 - Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre (Carta Operacional ou de
Detalhe) (A3)**

Mapa II.5.4.2-3 - Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre (Carta Operacional ou de Detalhe) (A3)

Com base nas informações pertinentes às Cartas de Sensibilidade Ambiental (Mapas II.5.4.2-1, II.5.4.2-2 e II.5.4.2-3) e nas informações de importância biológica dos componentes e fatores ambientais da área de influência (Quadros II.5.4.2-2 e II.5.4.2-3, respectivamente), é apresentada a seguir (Quadro II.5.4.2-4), a Sensibilidade Ambiental da Área de Influência da Atividade, considerando cada trecho analisado na Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (Seção II.6) e na Análise de Riscos (Seção II.8).

Quadro II.5.4.2-4 - Sensibilidade ambiental de cada trecho da área de influência da Atividade de Produção de Gás e Condensado do Campo de Mexilhão.

TRECHOS		COMPARTIMENTOS MARINHOS	SENSIBILIDADE		
			BAIXA	MÉDIA	ALTA
1	Campo de Mexilhão – PMXL-1	Água		X	
		Sedimento			X
2	PMXL-1 – Isóbata de 70 m	Água		X	
		Sedimento			X
3	Isóbata de 70 m – Costa	Água e Sedimento			X
4	Trecho Terrestre	-			X

Para o Trecho 1, entre o Campo de Mexilhão e a PMXL-1, e o Trecho 2, entre a PMXL-1 e a isóbata onde será enterrado o gasoduto de exportação (70 m) foi definida sensibilidade ambiental de média a alta. Para o ambiente aquático (coluna d'água) destes trechos, a sensibilidade foi classificada como média em virtude da ocorrência de moderados usos humano e da ausência de: (i) ecossistemas de grande relevância ambiental; (ii) componentes e fatores ambientais considerados de extrema importância biológica; (iii) áreas de reprodução e alimentação. Por outro lado, para o domínio bentônico (sedimento e biota associada), a sensibilidade foi classificada como alta, devido: (i) à ocorrência, nas proximidades do Campo de Mexilhão, de 2 espécies indicadoras de bancos de corais (*Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis*) (ICES, 2002); e (ii) ao fato desta região ser apontada como “insuficientemente conhecida” por estimadores de riqueza de octocorais (Medeiros, 2005).

O Trecho 3, entre a isóbata de 70 m e a costa, foi classificado como de alta sensibilidade ambiental devido à ocorrência de: (i) ecossistemas de grande

relevância ambiental, inclusive protegidos em Unidades de Conservação, como o Parque Estadual de Ilhabela; (ii) intensa atividade socioeconômica, como pesca artesanal, turismo, desenvolvimento urbano e áreas de manejo; (iii) presença de áreas de reprodução e alimentação (ilhas, estuários e manguezais).

O Trecho 4, referente à área terrestre, foi classificado como de alta sensibilidade ambiental devido à ocorrência de: (i) ecossistemas de grande relevância ambiental, como rios, drenagens e manguezais; (ii) intensa atividade socioeconômica, como pesca artesanal, desenvolvimento urbano, pecuária de corte e projetos de inserção de uma variante da Rodovia Rio-Santos e de implantação de um aeroporto; e (iii) da Área de Proteção Particular do Jardim Britânia.

A sensibilidade ambiental da Bacia de Santos, como um todo, bem como da área de influência do Projeto Mexilhão varia de média a alta. Esta classificação reflete a importância e a diversidade dos componentes e fatores ambientais presentes na região, bem como a variabilidade do uso humano dos recursos naturais.

a) Bacia de Santos sem o Projeto Mexilhão

Conforme mencionado anteriormente, todos os aspectos analisados no diagnóstico apontam para esta região como uma área de especial interesse para a bioconservação, independentemente da implantação de atividades de exploração de óleo e gás. Tal fato se dá em virtude de sua geomorfologia costeira, que contribui de forma decisiva para o desenvolvimento de atividades econômicas nesta região, especialmente aquelas relativas ao turismo. O incremento destas atividades humanas, as quais trazem impactos significativos ao meio ambiente, é a principal causa do estabelecimento de importantes unidades de conservação na região.

O Estado de São Paulo apresenta bons instrumentos para manejo e gerenciamento das áreas de relevância ambiental, conforme apresentado no item II.5.A deste EIA, como por exemplo:

- ★ Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO);
- ★ Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (Lei N° 10.019/1998);

- ★ Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor Litoral Norte (Decreto Estadual N° 49.215/2004);
- ★ Regulamento dos Parques Estaduais Paulistas (Decreto Estadual N° 25.341/1986);
- ★ Programa de Pesquisa e Apoio às Unidades de Conservação Insulares e Litorâneas (PROILHAS);
- ★ Projeto de Preservação da Mata Atlântica (PPMA);
- ★ Programa Biota FAPESP;
- ★ Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas – Matas Ciliares;
- ★ Participação na Agenda 21;
- ★ Projeto Tartarugas Marinhas (TAMAR);
- ★ Projeto Baleia de Bryde;
- ★ Educação Fiscal no Litoral Norte;
- ★ Projeto Bela Ilha;
- ★ Projetos ambientais em discussão no Plano Diretor de Caraguatatuba.

Destacam-se ainda as medidas apontadas pelo MMA para criação e ampliação de Unidades de Conservação no Litoral de São Paulo (MMA, 2002a) e pelo Programa de Incentivo às Reservas Particulares do Patrimônio Natural da Mata Atlântica, que aponta a criação de RPPN's na área de influência do Projeto Mexilhão em Caraguatatuba (FREPEESP, 2006).

Por outro lado, projetos associados ao desenvolvimento de atividades econômicas, especialmente o turismo e a exploração de óleo e gás, têm tido implementação mais efetiva que aqueles de cunho ambiental. Alguns projetos importantes na região a ser influenciada pela atividade são:

- ★ Programa de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Turismo;
- ★ Jornadas de Desenvolvimento do Turismo Paulista;
- ★ Programa Nacional de Municipalização do Turismo;
- ★ Projeto de Desenvolvimento do Ecoturismo na Região da Mata Atlântica;
- ★ Trilhas de Ecoturismo em Ilhabela;
- ★ Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural;
- ★ Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030).

Devido a sua relevância econômica, as áreas onde as atividades pesqueiras são intensas são consideradas de grande sensibilidade econômica, pois um grande número de setores e uma significativa parcela da população estão relacionados a esta atividade, direta ou indiretamente.

O conhecimento incipiente sobre a capacidade de exploração dos estoques, a sobrepesca diagnosticada para algumas áreas e o desrespeito às áreas de desova e alimentação (manguezais, estuários e lagunas), associados aos efeitos prejudiciais da utilização de apetrechos de pesca impactantes (como as redes de arrasto), têm sido os principais fatores responsáveis pela redução dos estoques na região costeira e na plataforma continental adjacente (Paiva, 1997).

As tendências evolutivas para este ambiente, mesmo sem a implantação do empreendimento em questão, apontam para um cenário de intenso aproveitamento dos recursos naturais aí presentes, especialmente pesqueiros, turísticos e petrolíferos. No entanto, a presença de atores sociais importantes como os chefes de Unidades de Conservação locais, colônias e associações de pescadores e ONG's, bem como a forte estrutura dos órgãos ambientais locais (Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SMA, Instituto Florestal – IF e a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB) têm direcionado o desenvolvimento regional litorâneo para a sustentabilidade ambiental.

O próprio interesse dos representantes políticos locais em conhecer a realidade dos municípios impactados pela exploração petrolífera da Bacia de Campos é um indício da maior conscientização ambiental no litoral do Estado.

As atividades petrolíferas na Bacia de Santos encontram-se em expansão, apresentando tendência a um incremento exponencial, através das concessões de diversos blocos para pesquisa sísmica, perfuração e exploração de óleo e gás natural na região.

Neste contexto específico, é importante destacar que o ritmo de evolução deste incremento nas atividades petrolíferas, e da conseqüente resposta do meio ambiente, deve ter como principais condicionantes: (i) o desenvolvimento de novos campos; e (ii) as diversas evidências atualmente observáveis do planejamento e implementação de ações no sentido do controle e da gestão ambiental das atividades petrolíferas, de um modo geral exercidos pelos órgãos reguladores da matéria (ANP e IBAMA), pelos órgãos ambientais locais e pelas

ONG's atuantes na região. Assim, a previsão das tendências evolutivas do ambiente desta região deve levar em consideração o balanço entre estas duas vertentes que se apresentarão em intensidades distintas de acordo com os interesses locais (esfera municipal) e regionais (esfera estadual).

b) Bacia de Santos com o Projeto Mexilhão

Conforme prognosticado na Seção II.6 deste EIA (Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais), a implementação de um sistema de exploração, produção e escoamento de gás composto por duto e plataforma fixa em região costeiro-nerfítica gera impactos ambientais negativos nos meios físico-biótico e socioeconômico.

Porém, o fato deste empreendimento apresentar intervenções em trechos de alta sensibilidade ambiental, tanto no ambiente marinho quanto no costeiro e terrestre, estes impactos serão mitigados e controlados, de acordo com as medidas ambientais indicadas na Seção II.7 deste EIA, para não comprometer a qualidade ambiental da região.

O campo de Mexilhão apresenta grande reserva de gás, sendo sua implantação de extremo interesse para o país, através do Ministério de Minas e Energia (MME), para atender a demanda nacional. Estudos recentes do Campo de Mexilhão apontam para uma reserva otimista com um volume total de 88,991 bilhões de m³ de gás natural e 7,019 milhões de m³ de condensado.

Este projeto visa aumentar a oferta nacional de gás, através do abastecimento do Gasene (gasodutos Cabiúnas-Vitória, Vitória-Cacimbas e Cacimbas-Catu), que interligará as regiões Sudeste e Nordeste.

Conforme dados da ANP, em 2004 a produção de gás natural no Estado de São Paulo foi equivalente a 383,4 milhões de m³, correspondendo a 2,26% da produção nacional, que atingiu o volume aproximado de 17 bilhões de m³. Comparando esses dados com a estimativa de produção de gás da PMXL-1, para o ano de 2011, um volume de 2,2 bilhões de m³, observa-se que a PMXL-1 produziria um volume equivalente a, aproximadamente, 12,94% da produção nacional de gás em 2004 e traria um aumento muito significativo para a produção do Estado de São Paulo.

Outra comparação relevante é a estimativa do consumo nacional de gás natural, com os períodos de maior produção do Campo de Mexilhão. No ano de 2011, está prevista a produção de 5,9 milhões m³/dia, volume equivalente a 6% do consumo nacional (99,3 milhões de m³/dia), para a mesma data.

Para a Bacia de Santos propriamente dita, a execução da atividade gerará impostos indiretos, taxas e *royalties* para os Estados e Municípios, bem como a União. Os elevados investimentos empresariais e, conseqüentemente, o aumento da arrecadação de impostos além da geração de *royalties*, advindos desta atividade de produção, servirão como importante agente dinamizador dos aspectos sociais dos municípios envolvidos, gerando benefícios para as comunidades afetadas a partir da dinamização da economia local e investimento dos *royalties* em infra-estrutura.

Além disso, a política de licenciamento deste tipo de empreendimento favorece o aumento do conhecimento técnico-científico, tanto no que diz respeito à pesquisa, confecção e utilização de equipamentos cada vez menos impactantes ao meio ambiente, quanto ao levantamento e monitoramento das condições físicas e biológicas de regiões apontadas pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA) e a comunidade científica como ainda insuficientemente conhecidas.

Apesar do avanço tecnológico da indústria de exploração de óleo e gás, impactos no meio físico-biótico são inevitáveis. Esse contexto revela a grande necessidade da implantação efetiva de medidas voltadas para a compatibilização do desenvolvimento dessas atividades, sem que o meio ambiente venha a ser significativamente alterado. Essas medidas passam (i) pelo desenvolvimento de políticas e diretrizes que regulamentem e controlem as atividades pesqueiras, turísticas e petrolíferas, incluindo mecanismos de prevenção e controle de eventos acidentais; (ii) pela concepção e implementação de planos e programas de controle e proteção ambiental, notadamente os de monitoramento e controle da poluição, recuperação de áreas degradadas e consolidação de Unidades de Conservação; e (iii) pela sua contribuição ao avanço e à consolidação do conhecimento de que se dispõe atualmente sobre o meio ambiente da região da Bacia de Santos.