

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

*Campus* de Rio Claro

**OS POTENCIAIS IMPACTOS CUMULATIVOS DAS  
GRANDES OBRAS - NOVO CORREDOR DE EXPORTAÇÃO  
E EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS DO CAMPO  
MEXILHÃO - NO TERRITÓRIO DA APA MARINHA LITORAL  
NORTE (SP)**

LARA BUENO CHIARELLI LEGASPE

Orientador: Leandro Eugênio da Silva Cerri

Co-orientador: João Carlos Carvalho Milanelli

Rio Claro - SP  
2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

*Campus* de Rio Claro

**OS POTENCIAIS IMPACTOS CUMULATIVOS DAS  
GRANDES OBRAS - NOVO CORREDOR DE EXPORTAÇÃO  
E EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS DO CAMPO  
MEXILHÃO - NO TERRITÓRIO DA APA MARINHA LITORAL  
NORTE (SP)**

LARA BUENO CHIARELLI LEGASPE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geociências e Meio Ambiente

Orientador: Leandro Eugênio da Silva Cerri

Co-orientador: João Carlos Carvalho Milanelli

Rio Claro - SP

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
Instituto de Geociências e Ciências Exatas  
*Campus de Rio Claro*

**Comissão Examinadora**

Dr. João Carlos Carvalho Milanelli

Prof. Dr. Alexander Turra (IO/USP)

Dr. Humberto Gallo Junior (IF/SMA/SP)

LARA BUENO CHIARELLI LEGASPE

**Resultado: APROVADO**

**Rio Claro (SP), 05 de Abril de 2012**

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Prof. Dr. Leandro Eugênio da Silva Cerri, pela atenção e orientação desde o princípio desta pesquisa.

Ao Dr. João Carlos Carvalho Milanelli, co-orientador, pela oportunidade de trabalhar com gestão ambiental, pelas idéias, longas discussões e confiança.

Aos Prof. Dr. Alexander Turra, Humberto Gallo Junior e Fábio Reis pelas contribuições durante a qualificação e defesa desta pesquisa.

Ao Programa de Pós Graduação em Geociências e Meio Ambiente e à Rosângela pelo apoio em todos os momentos.

Ao Leonardo Ribeiro Teixeira pela atenção durante longas conversas sobre Avaliação de Impactos Cumulativos.

Aos colegas do Grupo de Trabalho (GT) Integração, em especial ao Roberto Bleier, Fábio Pincinato, Marcio dos Santos, Sílvio P. B. Junior e Denise Formaggia (CBH-LN), pelas discussões sobre os impactos cumulativos dos grandes empreendimentos planejados e em implantação no litoral norte paulista e pela cessão de documentos importantes para a elaboração desta pesquisa.

À Lucila Pinsard Vianna, gestora da APAMLN e à equipe de trabalho: Juliana S. Pires, Sandro M. Cardoso, Carolina C. Broget, Jian Niotti, Débora Gutiérrez, Laura Piatto, Fábio Guzzo e Pedro, pela oportunidade trabalhar com gestão de UCs e pela amizade.

À Débora Gutiérrez e Luiz Antonio pelo auxílio na preparação do exemplar final.

À Sandra, prima querida, pela revisão do Abstract desta dissertação.

À família de Ubatuba: Lucila Beltrami e Yara Defavari; de Rio Claro: Mari Bissoli, Xênia, Babi e Luana; e de Mogi- Guaçu: Thaís e Adriane.

Aos familiares, especialmente aos meus pais, Pedro e Mara, pela confiança, apoio, compreensão e estímulo a buscar um sonho.

À minha querida avó Nilza: gratidão pela sabedoria, amor e positividade infinitos, inclusive durante o desenvolvimento desta dissertação. Nas suas palavras: *“Pensamento gera realidade: Sou forte, tenho coragem e nada me detém”*... *“Tua palavra, tua história, tua verdade fazendo escola, e tua ausência fazendo silêncio em todo lugar”*...(T.M.)



Dedico esta pesquisa àquela que aos 94 anos não se sentia velha, recitava poemas e contava as mais belas histórias sobre "antigamente". Que via beleza em tudo e em todos e ensinava que "*Pensamento gera realidade*", inspirando força e coragem nas horas mais delicadas: "*sou forte, tenho coragem e nada me detém!*". Sabedoria, positividade, amor... Gratidão, orgulho e saudade de minha avó:

**Nilza Bueno Legaspe**

## RESUMO

A Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN) foi criada em 2008 com objetivo de preservar os ecossistemas e fomentar a utilização sustentável dos recursos naturais marinhos. O litoral norte paulista possui vocação para conservação. Entretanto, está em pleno desenvolvimento socioeconômico, sendo planejada a construção de grandes obras, dentre as quais: Contornos Caraguatatuba- São Sebastião e ampliação do Porto de São Sebastião (Novo Corredor de Exportação), além da implantação de plataforma de exploração (Projeto Mexilhão), unidade de tratamento de gás (UTGCA) e dutos (GASTAU) para explorar hidrocarbonetos no Campo Mexilhão. Tanto a implantação quanto a operação destas obras podem provocar impactos cumulativos (IC), os quais, apesar de determinação legal, não costumam ser analisados no processo de licenciamento. O objetivo desta pesquisa foi identificar os IC destas obras que podem ameaçar a gestão territorial da APAMLN, a partir da identificação de Fatores Ambientais Relevantes (FAR) para esta Unidade de Conservação (UC). Estes FAR foram selecionados em conjunto pela gestora da APAMLN, aluna e co-orientador (CETESB). Os impactos que incidiram de forma recorrente sobre os nove FAR selecionados foram considerados cumulativos. Estes IC foram identificados (1) nos EIAs das obras, por meio da elaboração de Matriz de Impactos; (2) na Tabela de Impactos Cumulativos do GT- Integração; e (3) no documento **Avaliação Ambiental Estratégica (AAE/PINO) elaborada para o litoral norte paulista. Os 106 impactos levantados nos EIAs incidiram de forma recorrente nos nove FAR, sendo considerados, portanto, cumulativos. A listagem de IC elaborada a partir da análise dos EIAs foi complementada com os impactos correspondentes aos FAR listados na tabela do GT- Integração e na AAE/PINO. Desta forma, foram identificados mais 73 IC, totalizando 179 IC considerados relevantes para a APAMLN. A gestão dos IC relacionados à fragmentação e perda de conectividade entre os ecossistemas continentais, costeiros e marinhos e à contaminação dos ecossistemas costeiros e marinhos por derivados de hidrocarbonetos e efluentes domésticos foi considerada prioritárias. Isso porque estes IC agravam problemas já existentes no cenário pré- instalação das obras. Foram apontados alguns problemas da Avaliação dos Impactos Cumulativos (AIC) nos EIAs analisados e no processo de AIC desenvolvido no país. Dentre estes, destaca-se que a maioria dos impactos listados nos EIAs desconsiderou os IC frente às demais obras. Este fato foi observado inclusive para obras interdependentes, como o Projeto Mexilhão, UTGCA e GASTAU. Como problema da ferramenta utilizada para a AIC no Brasil, destaca-se que os EIAs desconsideraram os impactos não significativos, os quais, em conjunto, podem tornar-se significativos. Outra questão levantada foi a falta de um procedimento específico para a AIC no país. Desta forma, o processo de licenciamento adotado no litoral norte paulista foi considerado ineficiente para o levantamento dos IC no recorte espacial utilizado para a APAMLN. Existe possibilidade de haver comprometimento da conservação dos ecossistemas e utilização dos recursos naturais desta UC. Sugere-se a elaboração de estudos sobre a capacidade suporte da região do litoral norte paulista e a adoção da AAE como instrumento de planejamento ambiental.**

**Palavras-chave:** impactos cumulativos, grandes obras, Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN).

## ABSTRACT

The *Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte* (APAMLN) was established in 2008 in order to preserve ecosystems and promote sustainable use of natural marine resources. The north coast of São Paulo State has a vocation for conservation. However, it is in the middle of a socioeconomic development. The construction of large enterprises are planned: the *Contornos Caraguatatuba-São Sebastião* and the expansion of the São Sebastião port (*Novo Corredor de Exportação*), and the development of the exploration platform (*Projeto Mexilhão*), the gas treatment unit (UTGCA) and ducts (GASTAU) to explore hydrocarbons in the *Mexilhão* field. Both the development and operation of these enterprises may cause cumulative impacts (IC), which, despite the law, are not usually considered in the licensing process. The objective of this research was to identify the IC of these enterprises that may threaten the management of the territory of the APAMLN. This was done through the identification of *Fatores Ambientais Relevantes* (FAR) for this Conservation Unit (UC). These FAR were selected jointly by the manager of the APAMLN, student and co-supervisor (CETESB). The impacts that occurred in a recurring manner on the nine selected FAR were considered cumulative. These IC were identified (1) on the EIA studies, through the development of an Impact Matrix, (2) Table of Cumulative Impacts of the *GT-Integração* group, and (3) in the document *Avaliação Ambiental Estratégica* (AAE / PINO) elaborated for the São Paulo's north coast. The 106 impacts raised in the EIA happened on a recurring way in the nine FAR, therefore they were considered cumulative. The list of IC made from the analysis of EIAs was complemented with the corresponding FAR impacts listed in the table of the *GT-Integração* group and the AAE/PINO. Thus, we identified more 73 IC, totalling 179 IC considered relevant to the APAMLN. The management of the IC due to the fragmentation and loss of connectivity among the continental, coastal and marine ecosystems, and the contamination of coastal and marine ecosystems by hydrocarbons and domestic effluents were considered priority. This happens because these IC aggravate the already existing problems in the scenery of pre-installation of the construction work. We pointed out some problems of the Cumulative Impact Assessment (AIC) and analyzed the AIC process in the EIA studies of the country. Among these problems, it is emphasized that the majority of the impacts listed in the EIA dismissed the IC related to the construction works. This fact was observed inclusive in interdependent business enterprises, such as the *Projeto Mexilhão*, UTGCA and GASTAU. As a problem of the AIC tool used in Brazil, it is emphasized that the EIA doesn't analyze insignificant impacts, which, together, can become important. Another problem is the lack of a specific procedure for the AIC in the country. Thus, the licensing process adopted in São Paulo's State north coast was considered ineffective for the AIC in the considered spatial area (APAMLN). There is a possibility that this ineffectiveness damages the conservation of the ecosystem and the sustainable use of natural resources of the UC. We suggest that the elaboration of studies on the capacity of support of São Paulo's State north coast be done and the adoption of the rules from AAE in the environmental planning of business enterprises or other activities.

**Key words:** cumulative impacts, big enterprises, Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN).

## Índice de Figuras

<b>Figura 01</b> - Níveis de tomada de decisão ao longo do processo de planejamento de políticas, planos e programas (PPP).....	15
<b>Figura 02</b> - Localização da APA Marinha Litoral Norte (SÃO PAULO, 2008c).....	20
<b>Figura 03</b> - Etapas de trabalho da pesquisa.....	28
<b>Figura 04</b> - Análise da cumulatividade dos impactos adotada por esta pesquisa.....	31
<b>Figura 05</b> - Abrangência geográfica da AAE (ARCADIS TETRPLAN, 2010).....	34
<b>Figura 06</b> - Berços de atracação e Instalações de Armazenagem (foto abaixo). (Adaptado de: CONSULTORIA..., 2011) .....	39
<b>Figura 07</b> - Projeto de Ampliação do Porto de São Sebastião (CONSULTORIA, 2008a).....	41
<b>Figura 08</b> - Localização do Campo de Mexilhão e percurso do gasoduto marinho.....	45
<b>Figura 09</b> - Plataforma PMXL-01 (TEIXEIRA, LEGASPE, MILANELLI, 2011).....	45
<b>Figura 10</b> - Chegada do duto marinho em Caraguatatuba e percurso do duto terrestre até a UTGCA (setas) (Adaptado de TEIXEIRA, LEGASPE, MILANELLI, 2011).....	46
<b>Figura 11</b> - Chegada do duto marinho (Projeto Mexilhão); local onde foi instalada a UTGCA; início do trecho em túnel do GASTAU (adaptada de TEIXEIRA, LEGASPE, MILANELLI, 2011).....	48
<b>Figura 12</b> - Fatores ambientais considerados pelos EIA e aqueles selecionados como relevantes para a APAMLN.....	50
<b>Figura 13</b> - Número de impactos ambientais levantados, correspondentes a cada fator ambiental considerado relevante para a gestão territorial da APAMLN.....	70
<b>Figura 14</b> - Número de impactos levantados em um único EIA ou de forma recorrente em 2, 3, 4 e nos 5 EIAs analisados.....	71
<b>Figura 15</b> - Número de impactos identificados nos EIAs e na Tabela de Impactos Cumulativos do GT-Integração somados àqueles da AAE/PINO.....	72
<b>Figura 16</b> - Número de impactos identificados: EIAs, no GT- Integração e na AAE/PINO....	72
<b>Figura 17</b> - O litoral norte do Estado de São Paulo.....	75
<b>Figura 18</b> - Número de eventos com liberação de hidrocarbonetos no mundo.....	84

## Índice de Quadros

<b>Quadro 01</b> - Breve histórico, principais ações ou produtos e ganhos ambientais dos grupos de trabalho da APAMLN (Adaptado de VIANNA et al., 2011).....	23
<b>Quadro 02</b> - Empreendedor, município e situação de planejamento, implantação ou operação das grandes obras no litoral norte paulista.....	29
<b>Quadro 03</b> - Impactos simples e ações impactantes levantados nos EIAs e Fatores Ambientais Relevantes (FAR) selecionados. A cumulatividade dos impactos corresponde à recorrência de impactos em um mesmo FAR.....	54

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 A Avaliação de Impactos Cumulativos no Brasil.....	13
1.2 A Avaliação Ambiental Estratégica.....	14
<b>2. ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>16</b>
<b>3. PREMISSA, OBJETIVO E HIPÓTESES .....</b>	<b>25</b>
<b>4. MÉTODO E ETAPAS DA PESQUISA.....</b>	<b>27</b>
1ª etapa - Levantamento de material bibliográfico.....	27
2ª etapa - Descrição das grandes obras consideradas.....	28
3ª etapa - Seleção e caracterização de fatores ambientais relevantes.....	29
4ª etapa - Levantamento dos impactos nos EIAs .....	31
5ª etapa - Identificação dos potenciais impactos cumulativos dos EIAs.....	31
6ª etapa - Comparação com impactos GT- Integração e AAE/PINO.....	32
7ª etapa – Discussão dos IC na gestão da APAMLN.....	35
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
5.1. Caracterização das grandes obras .....	38
5.2. Fatores Ambientais Relevantes Selecionados.....	49
5.3. Impactos cumulativos.....	51
5.4. Comparação: Impactos cumulativos EIAs, GT-Integração e AAE/PINO.....	70
5.5. Análise integrada: impactos cumulativos e a gestão da APAMLN.....	74
5.6. Complementação: impactos cumulativos GT-Integração e AAE/PINO.....	92
5.7. Problemas da Avaliação de Impactos Cumulativos.....	93
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>97</b>
<b>7. RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>100</b>
<b>8. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>103</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>104</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Por muito tempo os serviços e recursos naturais do meio ambiente foram considerados inesgotáveis, tanto para o fornecimento de matéria-prima quanto para absorver os resíduos da produção. Assim, as políticas de desenvolvimento se restringiram a analisar a viabilidade técnico-econômica dos projetos.

A preocupação mundial quanto aos impactos das atividades humanas no meio ambiente e na manutenção da biodiversidade têm aumentado de forma considerável, principalmente após meados da década de 1970.

Esta mudança de paradigma pode ser correlacionada a diversos fatores. Dentre eles, pode ser destacada a ocorrência de desastres envolvendo derramamento e vazamento de substâncias tóxicas, como mercúrio (Minamata- Japão, 1959), dioxina (Seveso- Itália, 1976), petróleo do navio Exxon Valdez (Alaska, 1989) e vazamentos nucleares (Chernobyl- Ucrânia, 1986 e Fukushima- Japão, 2011). Desmatamento desenfreado, perda de biodiversidade, diminuição da camada de ozônio, aumento da poluição a níveis alarmantes, escassez de água potável, efeito estufa, dentre outros, também têm impulsionado discussões sobre o processo de planejamento (STAMM, 2003).

Em âmbito internacional, destaca-se o questionamento dos paradigmas do processo de desenvolvimento existente, durante a “Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente”, em Estocolmo (1972). Posteriormente, em 1987, a inclusão no Relatório de Brundtland de uma das definições mais difundidas de desenvolvimento sustentável: “(...) um conjunto de processos e atitudes que atendem às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de que as gerações futuras satisfaçam as suas próprias necessidades”. A discussão de representantes de diversas nações sobre a necessidade de um equilíbrio justo entre as necessidades econômicas, sociais e ambientais das gerações presentes e futuras mobilizou a assinatura da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro (RJ), em 1992. Outra evidência desta alteração no pensamento foi o estabelecimento de uma nova base de negociação e cooperação entre os países, a exemplo da tentativa de reduzir as emissões atmosféricas de carbono durante a 15ª Conferência Marco das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas, em Copenhague (2009) (AGRA FILHO, 2002; BRASIL, 2007b; NUNES, 2010).

No Brasil, observa-se uma incorporação gradual dos valores ambientais por parte da sociedade. Como exemplo recentes, podem ser citadas manifestações contrárias à proposta de alteração do Código Florestal brasileiro apresentada pelo Senado e Câmara dos Deputados. A implantação de grandes obras de infraestrutura, como a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, na região do Xingu, e a implantação da Usina Nuclear Angra 3 também têm mobilizado parte da população, preocupada com os impactos ambientais<sup>1</sup> das mesmas.

A adoção da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) no processo de planejamento de empreendimentos e/ou atividades começou a ser realizada por volta da década de 1970. Uma das primeiras iniciativas neste sentido foi a aprovação do “National Environmental Policy Act”- NEPA, pelo Congresso Estadunidense, em 1969 (NUNES, 2010).

Durante as primeiras décadas da institucionalização da AIA, a análise dos impactos cumulativos não constituía exigência legal em grande parte dos países. Apesar disso, a existência de empreendimentos/atividades na região em tela era considerada durante a análise dos impactos ambientais.

Alguns dos primeiros estudos da agência canadense de avaliação de impactos foram rejeitados devido à incompatibilidade com outras atividades ou projetos na mesma região. Estes estudos serviram como subsídio ao planejamento regional de algumas áreas, incluindo a criação de Unidades de Conservação (CONNELLY, 2011).

Os efeitos cumulativos dos impactos ambientais ganharam maior destaque nas décadas 1980 e 1990. O Relatório intitulado “Nosso Futuro Comum”, de Bruntland (1987) indica que a análise individual de projetos não contribui efetivamente para os objetivos do desenvolvimento sustentável (CONNELLY, 2011).

Vários centros de estudo especializados passaram a discutir o conceito e as aplicações da Avaliação de Impactos Cumulativos (AIC), considerando que apenas os efeitos totais, a exemplo dos impactos cumulativos, importam para os recursos naturais ou populações afetadas (THERIVEL & ROSS, 2007; OLIVEIRA, 2008; NUNES, 2010).

A AIC faz parte das exigências de diversos países no que diz respeito ao planejamento de empreendimentos/atividades: EUA (desde a aprovação do NEPA, em 1979), no Canadá (desde 1984, sendo que em 1995 a AIC passou a ser exigência legal) e na Europa (desde

---

<sup>1</sup> Impacto ambiental: alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).



1985). Na Austrália recomenda-se que os IC sejam considerados no licenciamento de projetos (NUNES, 2010; CONNELLY, 2011).

Alguns países desenvolveram métodos e normatizações para a AIC. Os documentos do Canadá (“Cumulative Effects Practitioners Guide”, de 1999), Europa (“Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions”, de 1999) e EUA (“Considering Cumulative Effects Under the National Environmental Policy Act”, de 1997) consideram as seguintes etapas como básicas para a AIC (CONNELLY, 2011):

- Identificação de elementos-chave (nesta pesquisa denominados Fatores Ambientais Relevantes - FAR): componentes do ecossistema com importância relevante ou atributos importantes que possam ser afetados pelo projeto;
- Definição da área de estudo e das ações (passadas e futuras) que podem afetar os FAR;
- Elaboração de um cenário de referência, contemplando a análise dos FAR;
- Determinação da significância dos impactos ou efeitos após a mitigação e das ações de monitoramento.

Cada um dos métodos utilizados na AIC apresenta pontos fortes e pontos fracos. Dentre estes métodos, podem ser citados: Julgamento profissional, Matrizes e Tabelas, Listas de verificação (*checklists*), Diagramas e redes de interação, Sobreposição de mapas (Sistemas de Informação Geográfica – SIG), Questionários e entrevistas, dentre outros. Não existe um método consagrado como ideal para a AIC, sendo recomendável que sejam utilizados dois ou mais destes métodos (OLIVEIRA, 2008).

A elaboração da AIC permite identificar quais os impactos que necessitam de manejo mais efetivo (THERIVEL & ROSS, 2007).

### **1.1 A Avaliação de Impactos Cumulativos no Brasil**

No Brasil, a AIA foi instituída pela Política Nacional do Meio Ambiente em 1981 (PNMA- Lei nº 6.938/81, regulamentada pelos Decretos nº 88.351/83 e 99.274/90). A partir de então, os projetos de empreendimentos e atividades considerados efetiva ou potencialmente poluidores, ou que causem degradação ambiental de qualquer forma, devem ser licenciados por órgão estadual competente (integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA) ou federal (Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA). O instrumento de licenciamento ambiental exigido nos casos em que um empreendimento ou atividade for considerado efetiva ou potencialmente causador de

significativa degradação do meio é o Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Durante as primeiras décadas de institucionalização do licenciamento ambiental houve uma tendência mundial em concentrar a análise de viabilidade ambiental ao nível de *projetos*, a partir da elaboração do EIA/RIMA, no caso do Brasil.

Os IC podem ser definidos como:

“Alteração dos sistemas ambientais causada pela interação ou somatória dos efeitos de ações humanas, originadas de uma ou mais atividades; com os efeitos ou impactos de outras ações ocorridas o passado, no presente ou previsíveis no futuro” (OLIVEIRA, 2008; p.82).

O conteúdo básico do EIA/RIMA no Brasil foi definido pela Resolução Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 01/86. Inclui-se dentre estas exigências a análise das propriedades cumulativas e sinérgicas dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, além da obrigatoriedade em considerar os “planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade” (art. 5º §4º, Resolução CONAMA 01/86; BRASIL, 1986).

Não existe, entretanto, uma regulamentação específica, critérios ou métodos apropriados para a análise dos impactos cumulativos no licenciamento de atividades ou projetos no Brasil. Assim, não têm sido considerados os impactos cumulativos do empreendimento planejado frente a outros empreendimentos ou atividades da mesma região (NICOLAIDIS, [200-]; OLIVEIRA, 2008; TEIXEIRA, 2008).

Pode-se concluir, portanto, que existe uma lacuna na política de AIA brasileira, no que se refere à análise de impactos cumulativos e sinérgicos, conforme será discutido nos resultados desta pesquisa.

Esta deficiência na análise dos impactos cumulativos e sinérgicos pode comprometer a decisão com relação à viabilidade ambiental destes projetos e, conseqüentemente, o desenvolvimento sustentável de uma região.

## **1.2 A Avaliação Ambiental Estratégica**

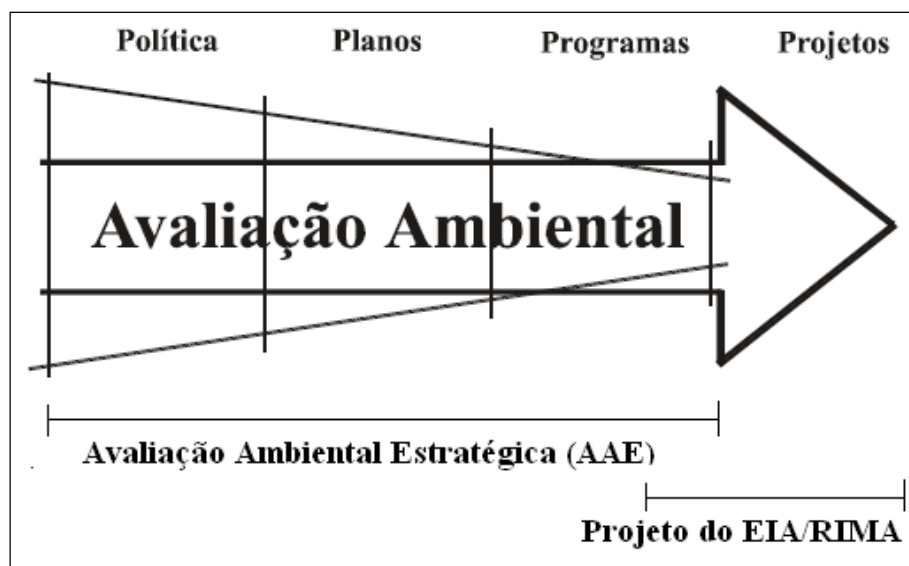
O licenciamento ambiental baseado na elaboração exclusiva dos Estudos de Impacto Ambiental tem se mostrado insuficiente para um planejamento ambiental adequado, que considere uma visão estratégica dos empreendimentos/atividades planejados para uma determinada região, incluindo os efeitos cumulativos dos seus impactos. Além disso, destaca-se que a variável ambiental passa a ser considerada de forma tardia no planejamento, no

momento em que características importantes do mesmo já foram definidas por etapas de planejamento anteriores (*Políticas, Planos e Programas- PPP*) (OLIVEIRA, MONTAÑO & SOUZA, 2009).

A aplicação exclusiva da análise ao nível de projetos restringe as possibilidades de examinar alternativas e opções de desenvolvimento mais adequadas ambientalmente. Para suprir esta demanda, alguns países incluíram a elaboração da AAE, um instrumento auxiliar para avaliação ambiental ainda durante o planejamento (PPP), independente do processo de licenciamento do projeto (OLIVEIRA, MONTAÑO & SOUZA, 2009).

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) é um instrumento de planejamento ambiental que tem como um dos principais objetivos conferir a mesma importância às variáveis econômica, social e ambiental durante a tomada de decisão, uma das premissas do desenvolvimento sustentável (Figura 01) (NICOLAIDIS, [200-]; PARTIDARIO, 2000; BRASIL, 2005; OLIVEIRA, MONTAÑO & SOUZA, 2009).

São observadas iniciativas de regulamentação da aplicação da AAE em diversos países, como Austrália, Reino Unido, Canadá, Dinamarca, Finlândia, França, Hong Kong, Japão, Noruega, Holanda e África do Sul (PARTIDARIO, 2000).



**Figura 01:** Níveis de tomada de decisão ao longo do processo de planejamento de políticas, planos e programas (PPP). Adaptado de Partidário (2000, p. 656).

Nos últimos anos, as iniciativas para realização da AAE têm se multiplicado no Brasil, apesar de ainda não constituírem uma exigência legal. Desde 2005 está em desenvolvimento um programa de capacitação em AAE, pretendendo atingir os quadros técnicos governamentais utilizando-se de casos piloto reais, para desenvolver uma AAE adaptada à realidade nacional (MANSUR, 2007).

## 2. ÁREA DE ESTUDO

O litoral norte paulista é composto pelos municípios de São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba (Unidade Hidrográfica de Gerenciamento dos Recursos Hídricos-UGRHI 03). Cerca de 80% do território é recoberto por remanescentes contínuos de Mata Atlântica protegidos por Unidades de Conservação (UC) de proteção integral, além de ecossistemas de restinga e manguezais associados (CBH LN, 2009, figura 02), o que reflete a vocação para a conservação da UGRHI (SÃO PAULO, 2006).

Como peculiaridade do litoral norte paulista destaca-se a proximidade da Serra do Mar com a costa. Esta apresenta-se bastante recortada, contando com grande diversidade de ecossistemas, dentre os quais praias, manguezais, zona nerítica e costões rochosos, utilizados para abrigo e reprodução de diversas espécies (MILANELLI, 2003)

O potencial paisagístico representado por esta vegetação exuberante e pelas praias constitui expressivo atrativo turístico, sendo o turismo de veraneio a principal atividade econômica da região. A atividade portuária (representada pelo Terminal Petrolífero “Almirante Barroso”, da Petrobrás e Porto de São Sebastião), a exploração de minerais não metálicos e a pesca extrativa marinha também constituem importantes atividades econômicas (CBH LN, 2009).

O Canal de São Sebastião, situado entre os municípios de São Sebastião e Ilhabela, é naturalmente abrigado e profundo. A profundidade deste canal chega a até 50 m de profundidade nas proximidades de Ilhabela (CONSULTORIA..., 2008a), o suficiente para receber navios de grande calado.

O litoral norte de São Paulo encontra-se interligado a importantes rodovias da região sudeste e centro-oeste do país. Tal característica associada à presença do Canal de São Sebastião torna a região estratégica para o escoamento de produção destes Estados brasileiros. Com objetivo de criar uma via de escoamento de produção alternativa àquela do Porto de Santos, o Governo do Estado planejou a implantação de grandes obras no litoral norte, as quais compõem um Novo Corredor de Exportação.

Dentre as grandes obras necessárias ao estabelecimento do Novo Corredor de Exportação no litoral norte paulista, são citadas: (1) a ampliação da capacidade de rodagem da Rodovia dos Tamoios (cujo licenciamento ambiental foi dividido em ampliação da faixa de rodagem do trecho Planalto, duplicação do trecho de Serra e construção de novos contornos Caraguatatuba - São Sebastião e Caraguatatuba - Ubatuba); e (2) a ampliação do Porto de São Sebastião (SÃO PAULO, 2009a).

A este cenário de instalação de um novo corredor de exportação no litoral norte paulista soma-se a descoberta em 2003 do campo de Mexilhão, a maior reserva brasileira de gás natural não associado. O campo situa-se na plataforma continental do Estado de São Paulo (Bacia de Santos), em profundidades de 320 m e 550 m, a cerca de 140 km do litoral de Ilhabela (SÃO PAULO, 2009a).

O sistema de produção e escoamento do gás natural do campo de Mexilhão, em processo de instalação, inclui (1) a perfuração de poços, sistema de ligação dos mesmos à plataforma fixa (PMXL-1), duto marinho de escoamento com 143 km de extensão; (2) Unidade de Tratamento de Gás (UTGCA); e (3) Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté (GASTAU) (SÃO PAULO, 2009a). O escoamento do gás do campo Pré-Sal também será realizado através de uma ligação com a plataforma de Mexilhão<sup>2</sup>.

#### *A Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Norte ( SP)*

A zona costeira é uma região de interface entre o continente e o mar. É influenciada por processos originados tanto nas bacias de drenagem dos rios afluentes, quanto por processos oceanográficos e atmosféricos. Trata-se de ambiente complexo, diversificado e extremamente importante para suporte à vida marinha, por prover condições únicas de abrigo e suporte à reprodução e alimentação das fases iniciais da maioria das espécies que habitam os oceanos (BRASIL, 2007b).

Cerca de 45% da população humana concentra-se nos 20% da superfície do planeta correspondentes à zona costeira. É também nesta região que estão situadas 75% das grandes cidades com mais de 10 milhões de habitantes. Na zona costeira é produzida grande quantidade de alimento, inclusive através de aqüicultura e pesca (nesta região ocorrem cerca de 90% da pesca global). Destaca-se, ainda, a importância da região como fonte significativa de recursos minerais, como petróleo e gás natural, além da vocação turística destes locais (BRASIL, 2007b).

A utilização da zona costeira não tem sido realizada de maneira sustentável, levando à perda de habitats (áreas entremarés, restingas, manguezais, recifes de coral, entre outros), queda da qualidade da água costeira, incluindo perda de balneabilidade das praias, declínio da pesca comercial e artesanal, entre outros (BRASIL, 2007b).

---

<sup>2</sup> Comunicação oral. MILANELLI, J.C.C. 2010.

A Convenção sobre Diversidade Biológica (1992) firmou o compromisso dos países signatários, incluindo o Brasil, de gerar diretrizes para conciliar o desenvolvimento sustentável<sup>5</sup> com a conservação e utilização sustentável dos recursos biológicos (BRASIL, 2007b). Como desdobramento desta Convenção, instituiu-se o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP, Decreto 5.758/2006). Considerando a importância ambiental e sócio-econômica das áreas costeiras e marinhas, uma das diretrizes definidas para o PNAP foi a criação e gestão de áreas costeiras e marinhas protegidas, visando a conservação da diversidade biológica e a recuperação dos estoques pesqueiros (BRASIL, 2006).

Recentemente, os países signatários da Convenção de Diversidade Biológica (Nagoya, Outubro de 2010) se comprometeram a reduzir as práticas insustentáveis de pesca e de outras atividades que causem impactos negativos na zona costeira e marinha. Além disso, na ocasião foi aprovada a meta de incluir pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas em unidades de conservação, até 2020 (BRASIL, 2006).

Segundo o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica (PROBIO, 2010), existem mais de 5.000 áreas protegidas no mundo e apenas 1.300 incluem áreas costeiras e marinhas, o que corresponde a cerca de 1% do oceano. O Brasil possui jurisdição sob aproximadamente 4,5 milhões de km<sup>2</sup> de área costeira e marinha, correspondente a cerca de 50% da extensão territorial do país, levando esta porção do território nacional a ser chamada de Amazônia Azul pela Marinha do Brasil. Apenas 0,14% de todo este território costeiro e marinho encontram-se protegidos por UCs de proteção integral e 1,43% por unidades de conservação da categoria Uso Sustentável (BRASIL, 2007b).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) estabelece normas e critérios para a criação, implantação e gestão das UCs brasileiras, sejam elas Federais, Estaduais ou Municipais. As UCs são divididas em dois grupos: Proteção Integral e Uso Sustentável. O objetivo básico das UCs de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. No caso das UCs de Uso Sustentável, o objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

---

<sup>5</sup> Desenvolvimento sustentável, conforme documento “Nosso Futuro Comum”, elaborado a partir da Convenção de Brundtland é aquele que “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”.

O principal documento de gestão ambiental das UCs é o Plano de Manejo, que abrange a área da UC, zona de amortecimento e corredores ecológicos (quando houver). Este deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de criação da UC.

Com objetivo de compatibilizar a conservação com a utilização dos recursos marinhos, foram criadas no litoral do Estado de São Paulo três Áreas de Proteção Ambiental Marinha: a Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Norte (APAMLN; Decreto Estadual nº 53.525/2008, SÃO PAULO, 2008c), APA Marinha do Litoral Centro e APA Marinha do Litoral Sul. Estas UCs são geridas Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (Fundação Florestal), órgão vinculado à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA/SP). Juntas, estas unidades de conservação de uso sustentável ordenam e regulamentam todas as atividades que ocorrem em seu território, como por exemplo a e pesca e o turismo náutico, dentre outras, em 1,1 milhão de hectares, praticamente metade do mar territorial paulista (SÃO PAULO, [200-?]).

Com área total de 316,2 mil hectares, a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN) e a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) de São Sebastião abrangem ecossistemas importantes para a manutenção da biodiversidade e do estoque pesqueiro, dos quais dependem diretamente as atividades de turismo e pesca, fundamentais econômica e socialmente na região (SÃO PAULO, 2008a; SÃO PAULO, 2011; Figura 02; SÃO PAULO, 2008c).

A APAMLN encontra-se subdividida em três setores: Cunhambebe (município de Ubatuba, com área de 145,1 mil hectares), Maembipe (município de Ilhabela, com área de 90,8 hectares) e Ypautiba (município de São Sebastião, com área de 80,3 hectares). Esta UC foi criada com a finalidade de “proteger, ordenar, garantir e disciplinar o uso racional dos recursos ambientais da região, inclusive suas águas, bem como ordenar o turismo recreativo, as atividades de pesquisa e pesca e promover o desenvolvimento sustentável da região” (SÃO PAULO, 2008c).

No território da APAMLN existe um mosaico diverso de ecossistemas litorâneos, como estuários, praias, restingas, costões rochosos, manguezais e regiões insulares, utilizados como habitats reprodutivos de diversos organismos, inclusive os migratórios, ameaçados de extinção e economicamente explorados, como o pescado.

Estas áreas marinhas protegidas são consideradas bancos genéticos que auxiliam na renovação de estoques de organismos ameaçados, a partir da dissipação dos mesmos para áreas adjacentes.





A implantação da APAMLN e da ARIE de São Sebastião estabeleceu um contínuo de ecossistemas protegidos, complementando a proteção do entorno dos Parques Estaduais da Serra do Mar, Ilha Anchieta e Ilhabela e Estação Ecológica Tupinambás (SÃO PAULO, 2011).

As seguintes áreas de manguezais foram consideradas importantes ambientalmente e incluídas na APAMLN:

Manguezais localizados junto à Praia da Lagoa e aos rios Indaiá, Grande, Tavares, Acaraú, Maranduba, Ubatumirim, Onça, Puruba, Prumirim, Itamambuca, Comprido e Escuro, situados no Município de Ubatuba; junto à Lagoa Azul e aos Rios Mococa, Cocanha, Gracuí, Tabatinga, Massaguaçu, Lagoa e Juqueriquerê, situados no Município de Caraguatatuba; junto aos Rios Una, Saí e Cubatão; junto ao Rio Paquera, no município de Ilhabela; e as áreas do Araçá e da Enseada/Canto do Mar, situadas no Município de São Sebastião. (art. 3º. §2º. SÃO PAULO, 2008c)

Foram definidas, ainda, dez “Áreas de Manejo Especial” (AMEs) dentro do território da APAMLN com objetivo de proteger a biodiversidade, combater atividades predatória, controlar a poluição e contribuir com a sustentabilidade da atividade pesqueira. Estas áreas são: Tamoio e Ilha do Mar Virado (Ubatuba), Ilha de Massaguaçu, Ilhotas da Cocanha e do Tamanduá (Caraguatatuba), Itaçucê, Toque-toque, Apará, Boiçucanga, Ilha Montão de Trigo e Ypautiba (São Sebastião).

Os limites da APAMLN foram definidos de forma a excluir as seguintes áreas: canais de acesso e bacias de manobra dos portos e travessia das balsas; áreas de fundeadouro e fundeio de carga e descarga; áreas de inspeção sanitária e de policiamento marítimo; áreas de despejo (a exemplo de emissários de efluentes sanitários); áreas destinadas a plataformas e a navios especiais, a navios de guerra e submarinos, a navios de reparo, a navios em aguardo de atracação e a navios com cargas inflamáveis ou explosivas; as áreas destinadas ao serviço portuário, terminais e instalações de apoio; e áreas destinadas à passagem de dutos e outras obras de infraestrutura de interesse nacional. As atividades relacionadas a estas áreas são permitidas dentro da APAMLN, desde que licenciadas pelo órgão ambiental competente (SÃO PAULO, 2008c).

Dentro dos limites da APAMLN são permitidas: atividades de pesquisa científica; manejo sustentado de recursos marinhos; pesca necessária à garantia da qualidade de vida das populações tradicionais, assim como a pesca amadora e esportiva; moradia e extrativismo, desde que necessário à subsistência familiar; turismo marítimo, com destaque para ecoturismo e mergulho; educação ambiental; esportes náuticos. Por outro lado, são proibidas as atividades de pesca de arrasto com utilização de sistema de parelha de barcos de grande porte, além da

pesca com compressor de ar ou outro equipamento de sustentação artificial (SÃO PAULO, 2008c). Os usos e atividade permitidos no território da APAMLN serão melhor estabelecidos após a elaboração do Plano de Manejo da UC, cuja elaboração está prevista para os próximos meses.

De forma simultânea à criação da APAMLN foi criada a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) de São Sebastião, que abrange os setores do CEBIMAR- USP, Costão do Navio e Boiçucanga. Destaca-se a extensão dos setores CEBIMAR- USP e Costão do Navio até as cotas altimétricas de 60 metros e 100 metros, respectivamente.

A gestão da APA Marinha é participativa e conta com um Conselho Gestor (CG) formado por 24 membros titulares e 24 suplentes, sendo metade dos membros oriundos de órgãos públicos de âmbito federal, estadual e dos municípios que compõe a APAMLN. A outra metade é formada por membros da sociedade civil.

Assim, estão representados os pescadores (profissionais e amadores), maricultores, pesquisadores, ambientalistas, representantes de iate clubes, marinas, hotéis, agências náuticas, esportistas de modalidades náuticas e associações de classe, como barqueiros, marinheiros e monitores.

O maior desafio do CG da APAMLN é compor um fórum de discussões democrático, com a finalidade de estabelecer alternativas de convivência nas quais os interesses coletivos acordados através do consenso dos conselheiros possam suprimir os interesses particulares de cada setor representado (VIANNA et al. 2011).

As necessidades prioritárias para a gestão da APAMLN foram levantadas pelos conselheiros durante as primeiras reuniões do CG. Para a discussão mais aprofundada destas demandas foram criados Grupos de Trabalho (GTs) e Câmaras Temáticas (CTs), sendo os GTs de caráter temporário e as CTs de caráter permanente.

Os GTs criados foram: GT-Pesca, GT-Cerco Flutuante, GT-Poluição, GT-Fiscalização, GT-Mergulho, GT-Pesquisa e GT-Embarcações. O GT-Pesca foi transformado na CT-Pesca. O Quadro 02 sintetiza algumas informações relevantes sobre estes grupos de trabalho (VIANNA et al., 2011).

Os principais ganhos ambientais da gestão da APAMLN, desde a sua criação, são os seguintes (VIANNA et al.,2011):

- ✓ Início da gestão da atividade pesqueira visando à sustentabilidade;
- ✓ Levantamento das fontes de poluição e iniciativas de ordenamento da atividade náutica;
- ✓ Realização de operações de fiscalização.

**Quadro 01:** Breve histórico, principais ações ou produtos e ganhos ambientais dos grupos de trabalho da APAMLN (Adaptado de VIANNA et al., 2011).

<b>Nome</b>	<b>Principais Ações ou Produtos</b>	<b>Ganhos ambientais</b>
<b>GT- Pesca</b>	Proibição do sistema de parselhas de barcos nos limites da APAMLN.	Diminuição do impacto no estoque pesqueiro e estímulo à pesca sustentável.
<b>CT- Pesca</b>	Criação do GT-Cerco Flutuante, para a regularização da arte de pesca cerco-flutuante.	
<b>GT- Cerco flutuante</b>	Levantamento de dados secundários, cadastro e diagnóstico, mapeamento dos cercos flutuante do LN; Regulamentação da arte de pesca.	
<b>GT- Fiscalização</b>	Diagnóstico das infrações na APAMLN; Elaboração de filipetas e mapa georreferenciado aos usuários do mar; Projeto PROMAR: parceria Fundação Florestal e Polícia Ambiental do Estado de São Paulo	Divulgação do território da APAMLN. Subsídio a ações de fiscalização.
<b>GT- Mergulho</b>	Elaboração e publicação do Passaporte para os Roteiros de Mergulho <sup>7</sup> . Estabelecimento de consenso entre pescadores e mergulhadores.	Subsídio à elaboração do Plano de Manejo, para o zoneamento do território da APAMLN.
<b>GT- Pesquisa</b>	Coordenação, levantamento e sistematização das contribuições à elaboração do TdR para contratação de consultoria para elaboração do Plano de Manejo. Análise das pesquisas na APAMLN.	Subsídio à gestão da APAMLN.
<b>GT- Poluição</b>	Levantamento das fontes de poluição do LN; Parceria entre APAMLN e a Câmara Técnica de Saneamento (CT-SAN/CBH-LN); Atualização de banco de dados sobre balneabilidade no LN; Criação do GT-Embarcações.	Inserção do ambiente marinho nas discussões sobre saneamento no LN. Subsídio à gestão da APAMLN.
<b>GT- Embarcações</b>	Diagnóstico da poluição gerada durante atividade das embarcações (pesca e lazer); Regramento dos equipamentos/condução dos responsáveis por embarcações para reduzir a poluição do ambiente marinho.	Busca de soluções para redução da poluição gerada por embarcações no ambiente marinho.
<b>GT- Licenciamento</b>	Análise dos processos de licenciamento do Pré Sal e Ampliação do Porto de São Sebastião. Elaboração de Manifestação Técnica e protocolo das mesmas durante Audiências Públicas.	Manifestação técnica da APAMLN nos processos de licenciamento de grandes obras

*Licenciamento ambiental na APAMLN*

A manifestação dos órgãos gestores das Unidades de Conservação foi incluída no processo de licenciamento de empreendimentos ou atividades que possam afetar a própria unidade ou sua zona de amortecimento por meio da Resolução SMA 11/2010 (SÃO PAULO, 2010a).

As UCs do litoral norte paulista têm se mobilizado para a elaboração de manifestações conjuntas sobre processos de licenciamento. Destacam-se as manifestações protocoladas no IBAMA durante o licenciamento dos testes de longa duração para exploração do Pré Sal e de ampliação do Porto de São Sebastião. Os Conselhos Gestores das UCs do litoral norte paulista elaboraram uma manifestação conjunta no caso do licenciamento do Porto de São Sebastião.

Considerando:

1. A importância de subsidiar a tomada de decisão para a gestão da APAMLN com informações referentes aos potenciais impactos cumulativos da implantação e operação das grandes obras, tendo em vista os objetivos de criação da mesma, o processo de gestão e construção de políticas públicas que vem sendo desenvolvido;
2. Que a APAMLN foi criada após a elaboração dos EIAs da maior parte das grandes obras consideradas aqui, e portanto não foi considerada nestes estudos;
3. Que diversos empreendimentos estão sendo planejados para a região do litoral norte, sendo necessário que os órgãos gestores das UCs afetadas se manifestem durante o processo de licenciamento dos mesmos (SÃO PAULO, 2010a);

Torna-se fundamental para a conservação dos ecossistemas e utilização dos recursos naturais da APAMLN que sejam identificados e descritos os potenciais impactos cumulativos que possam afetar esta UC, por meio de uma pesquisa focada no território da APAMLN, tendo como base os objetivos de criação desta UC e visando subsidiar a gestão da mesma com relação a este assunto.

Além disso, para a gestão desta UC, torna-se estratégica a elaboração de um método para analisar IC de novos empreendimentos, subsidiando a tomada de decisão no processo de licenciamento dos mesmos.

### 3. PREMISSA, OBJETIVO E HIPÓTESES

#### 3.1 Premissas

- A implantação e operação de grandes obras em uma mesma região podem gerar impactos ambientais cumulativos.
- A zona costeira é influenciada por processos originados tanto nas bacias de drenagem dos rios afluentes, quanto por processos oceanográficos e atmosféricos (BRASIL, 2007b). Por este motivo, a gestão de impactos ambientais é mais complexa em UGRHIs situadas na zona costeira, quando comparadas àquelas interiores.
- O litoral norte paulista apresenta déficit no sistema de coleta e tratamento de esgotos, piora na balneabilidade de algumas das praias monitoradas, disposição inadequada de resíduos sólidos e ocupação de áreas irregulares (CBH LN, 2009). Em contrapartida, a região apresenta uma vasta área protegida por unidades de conservação terrestres e marinhas, as quais contribuem para a manutenção da biodiversidade e de recursos naturais e desenvolvimento de atividade de turismo, principal fonte de renda da região (AB'SÁBER, 1986; CBH LN, 2009).

#### 3.2 Objetivo

O objetivo desta pesquisa foi identificar e descrever os potenciais impactos cumulativos decorrentes da implantação e operação de cinco grandes obras (Novo Corredor de Exportação e Exploração de Hidrocarbonetos) com potencial de afetar a gestão territorial da APAMLN.

A partir desta análise, buscou-se propor um método para viabilizar a AIC nas manifestações da APAMLN sobre o licenciamento de empreendimentos/atividades, de acordo com a Resolução SMA 11/2010.

As grandes obras consideradas foram: implantação dos Contornos Caraguatatuba - São Sebastião e ampliação do Porto de São Sebastião (Novo Corredor de Exportação), Complexo de Produção de Gás no Campo de Mexilhão, Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba (UTGCA) e Gasoduto Caraguatatuba - Taubaté (GASTAU) (Exploração de Hidrocarbonetos).

Este objetivo foi alcançado por meio do levantamento e análise de impactos: (1) nos EIAs analisados; (2) na matriz de impactos cumulativos elaboradas pelo Grupo de Trabalho

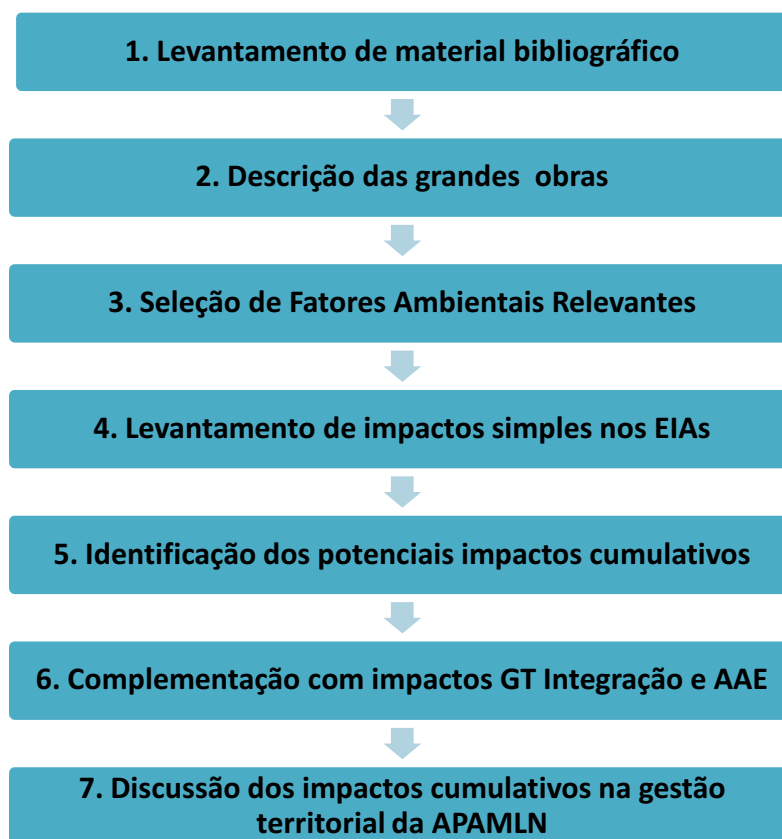
(GT) Integração, composto por representantes de diversos setores, governamentais ou não, cujo objetivo foi discutir os impactos cumulativos de um conjunto de obras no litoral norte paulista, conforme detalhado no “Método” deste trabalho; e (3) na Avaliação Ambiental Estratégica elaborada pela SMA/CPLA (capítulo “Cenários de médio e longo prazo e repercussões antevistas”; ARCADIS TETRAPLAN, 2011).

### **3.3 Hipóteses**

1. Os EIAs das grandes obras individualmente não contemplam a totalidade ou subestimam os potenciais impactos cumulativos no território da APAMLN.
2. Os EIAs das grandes obras em conjunto não contemplam a totalidade ou subestimam os potenciais impactos cumulativos no território da APAMLN.
3. Estes impactos poderão agravar os problemas ambientais já existentes no contexto desta UC.

#### 4. MÉTODO E ETAPAS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi baseada em dados bibliográficos, e para se alcançar o objetivo proposto, foram executadas as seguintes etapas de trabalho (Figura 03):



**Figura 03:** Etapas de trabalho da pesquisa.

##### *1ª etapa - Levantamento de material bibliográfico*

Foram levantados documentos técnicos, trabalhos e artigos científicos sobre (1) impactos cumulativos; (2) caracterização ambiental do litoral norte, com ênfase em impactos de origem antrópica que possam afetar a APAMLN; (3) construção das grandes obras propostas para a região; e (4) APAMLN.

Os documentos técnicos e de licenciamento ambiental, incluindo os EIA dos empreendimentos considerados, foram obtidos na Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico - CPLA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente- SMA/SP) e nos órgãos licenciadores do litoral norte paulista (Agência Ambiental Unificada de Ubatuba- CETESB e IBAMA de Caraguatatuba).

Os trabalhos (monografias, dissertações e teses) e artigos científicos foram levantados em bases de dados digitais, no acervo da biblioteca da Universidade Estadual Paulista

(UNESP), campus de Rio Claro (SP), e nos arquivos da APAMLN. As principais palavras-chave utilizadas para este levantamento foram: “impactos ambientais cumulativos”, “unidades de conservação marinha”, “litoral norte paulista” e “Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Norte”.

Foi realizada uma leitura exploratória dos documentos técnicos e dos trabalhos e artigos científicos levantados, a fim de verificar se a obra consultada interessava a esta pesquisa. Procedeu-se a leitura dos textos considerados úteis e das referências bibliográficas dos mesmos, a partir das quais foram levantados mais documentos técnicos, trabalhos e artigos científicos relacionados ao tema.

As informações a respeito do estágio de planejamento e construção das grandes obras e das obras de infraestrutura relacionada à qualidade dos corpos d’água do litoral norte foram obtidas por meio de contato com técnicos de órgãos licenciadores do litoral norte (Agência Ambiental Unificada de Ubatuba- CETESB e IBAMA) e participação no Grupo de Trabalho (GT) Integração, o qual será caracterizado em etapas posteriores do método.

#### *2ª etapa – Descrição das grandes obras consideradas*

Dentre as grandes obras planejadas no litoral norte paulista (Quadro 02), foram selecionadas aquelas que já possuíam EIA protocolado no órgão ambiental licenciador competente até o final do ano de 2010. A descrição das obras teve como objetivo contextualizar o levantamento de impactos nos EIAs e a identificação e análise dos impactos cumulativos das grandes obras consideradas.

As informações utilizadas para descrever as obras foram obtidas nos RIMA das obras. Quando necessário, os EIAs foram consultados.



**Quadro 02:** Empreendedor, município e situação de planejamento, implantação ou operação das grandes obras no litoral norte paulista

Empreendimento		Empreendedor	Localização	órgão licenciador	
Novo Corredor de Exportação	Ampliação da Capacidade de rodagem da rodovia dos Tamoios	Duplicação do sub-trecho Planalto (SP 099) km 11+500 ao km 64+400.	DER- Departamento de Estradas e Rodagem	São José dos Campos, Jambuí e Paraibuna	SMA/SP
		Trecho Serra	(em fase de planejamento)	Paraibuna e Caraguatatuba	SMA/SP
		Contornos Sul de Caraguatatuba e São Sebastião	DER- Departamento de Estradas e Rodagem	Caraguatatuba e São Sebastião	SMA/SP
		Contornos Caraguatatuba e Ubatuba	(em fase de planejamento)	Caraguatatuba e Ubatuba	SMA/SP
	Ampliação do Porto de São Sebastião (Plano Integrado Porto-Cidade)	COMPANHIA DOCAS DE SÃO SEBASTIÃO	São Sebastião	IBAMA	
Exploração de hidrocarbonetos do Complexo Mexilhão	Complexo de Produção de Gás no Campo de Mexilhão (Atividade de Perfuração, Produção e escoamento de Gás e Condensado, no Campo de Mexilhão e Adjacências, Bacia de Santos – SP)	PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A.	Plataforma: aproximadamente 145km de Caraguatatuba. Sistema de escoamento associado chegará a Caraguatatuba.	IBAMA	
	Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba (UTGCA)	PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A.	Caraguatatuba	IBAMA	
	Gasoduto Caraguatatuba- Taubaté (GASTAU)	PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A.	Caraguatatuba, Paraibuna, Jambuí, São José dos Campos, Caçapava e Taubaté	IBAMA	

Fonte: <sup>1</sup> Informação pessoal. TEIXEIRA, L.R. 05/02/2011.

<sup>2</sup> Informação pessoal. Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental da CETESB. 25/04/2011

A obra de ampliação da capacidade de rodagem da Rodovia dos Tamoios foi subdividida em vários processos de licenciamento. Foi considerada aqui apenas a implantação dos “Contornos Caraguatatuba – São Sebastião”.

### *3ª etapa – Seleção e caracterização de fatores ambientais relevantes*

A abordagem correta dos impactos ambientais deve centrar-se nas consequências de todas as pressões aos quais cada fator ambiental relevante é submetido. Assim, os impactos

cumulativos devem ser analisados com uma perspectiva recurso – cêntrica, ou seja, tendo como referência os fatores ambientais considerados relevantes e as demais atividades/empreendimentos que possam afetar os mesmos. Esta abordagem difere daquela baseada no levantamento de diversos impactos decorrentes de um único projeto (projeto – cêntrica) (NUNES, 2010).

A identificação dos impactos baseada nos FAR tem sido utilizada nas abordagens mais recentes da AIC. Isso porque na maioria das vezes os impactos cumulativos se estendem por vastas áreas e por um longo período de tempo, sendo necessária a definição de quais recursos são realmente importantes e determinantes (NUNES, 2010).

Levando-se em consideração esta afirmação, o levantamento de impactos nos EIAs analisados, a identificação dos impactos cumulativos e discussão dos mesmos foi realizada tendo como base fatores ambientais considerados relevantes para a gestão territorial da APAMLN. Foram incluídos dentre estes Fatores Ambientais Relevantes (FAR): ecossistemas, recursos naturais, populações tradicionais e atividades que ocorrem ou interferem na gestão da APAMLN, conforme consta no capítulo correspondente aos Resultados e Discussão desta pesquisa.

Para a identificação dos FAR, importante etapa desta pesquisa, foi utilizado o julgamento de especialistas, do qual participaram representante de órgão licenciador estadual (João Carlos Carvalho Milanelli, CETESB) e a gestora da APAMLN (Lucila Pinsard Vianna). De acordo com a experiência dos participantes puderam ser escolhidos os fatores ambientais mais relevantes para a gestão territorial da APAMLN.

Para a descrição dos FAR podem ser destacadas as informações contidas no “Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte 2009”, elaborado pelo Comitê de Bacias Hidrográficas (CBH LN, 2009), no “Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo- 2009” (CETESB, 2009), na “Avaliação de Impactos Ambientais Cumulativos – Relatório Final” (SÃO PAULO, 2008b), na “Metodologia para AAI de Projetos no Litoral Norte” (CPLA/SMA, 2009) e na Avaliação Ambiental Estratégica- AAE/PINO (ARCADIS TETRPLAN, 2010).

As informações contidas nesta caracterização ambiental subsidiaram a discussão dos impactos cumulativos frente à gestão territorial da APAMLN. Desta forma, foi incorporado aqui um dos princípios fundamentais aplicados em análise ambiental, segundo o qual as pressões de determinada atividade efetuadas no meio provocam respostas distintas em locais diferentes, dependendo do estado em que o meio se encontra (OLIVEIRA et al., 2009).

A caracterização ambiental da região do litoral norte paulista, baseada em dados secundários e concentrada nos FAR selecionados para a APAMLN, teve como objetivo subsidiar a discussão a respeito dos impactos potencialmente cumulativos nesta UC.

#### 4ª etapa – Levantamento dos impactos nos EIA

Nesta etapa da pesquisa foi possível analisar a primeira hipótese desta pesquisa, de que *os EIAs das grandes obras individualmente não contemplam a totalidade ou subestimam os potenciais impactos cumulativos no território da APAMLN.*

Estabelecidos os fatores ambientais considerados relevantes para a gestão territorial da APAMLN e caracterizadas as obras, procedeu-se a leitura do capítulo correspondente à avaliação de impactos ambientais dos EIAs analisados.

Em seguida foram tabulados os impactos levantados nos EIAs, com incidência nos FAR determinados na 2ª etapa. Os FAR e os impactos correspondentes foram tabulados nas linhas, correspondendo às cinco obras analisadas.

Não foi considerado o caráter temporal dos impactos no que se refere às fases de pré-implantação, implantação, operação e desativação. Considerou-se, portanto, de forma teórica, que as obras foram implantadas e operadas em um mesmo período de tempo, de forma a simplificar a análise pretendida pela pesquisa.

#### 5ª etapa – Identificação dos potenciais impactos cumulativos dos EIAs

A análise considerou como cumulativo tanto o impacto que tenha sido marcado em duas ou mais colunas (impacto semelhante levantado em dois ou mais dos EIAs, Figura 04, A) quanto dois ou mais impactos que incidiram sobre um mesmo Fator Ambiental Relevante (Figura 04, B). Assim, foram determinados os FAR que podem ser afetados de forma cumulativa pelos projetos considerados.

Fator ambiental impactado		Ação impactante	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5
Meio Físico	Fator Ambiental 01	Impacto 01					
		Impacto 02	X	X			
		Impacto 03					
		Impacto 04				X	
		Impacto 05				X	
	Fator Ambiental 02	Impacto 01					

**Figura 04:** Análise da cumulatividade dos impactos adotada por esta pesquisa. A – impactos semelhantes originados de duas obras ou mais. B – Impactos diferentes de uma obra sobre o mesmo Fator Ambiental Relevante.

#### *6ª etapa – Comparação com impactos GT- Integração e AAE*

Esta etapa da pesquisa teve como objetivo complementar a listagem de impactos cumulativos, elaborada a partir da leitura dos EIAs (5ª etapa da pesquisa) com os impactos cumulativos identificados em outras fontes de pesquisa. Desta forma, foi possível analisar a segunda hipótese desta pesquisa: *os EIAs das grandes obras em conjunto não contemplam a totalidade ou subestimam os potenciais impactos cumulativos no território da APAMLN.*

As fontes de informação utilizadas foram: Matriz de Impactos Cumulativos elaborada pelo GT-integração e capítulo contendo os “Cenários de médio e longo prazo e repercussões antevistas” da Avaliação Ambiental Estratégica - Dimensão Portuária, Industrial, Naval e *Offshore* no litoral paulista (AAE/PINO, ARCADIS TETRPLAN, 2010).

Os impactos identificados nesta etapa da pesquisa foram adicionados nas linhas da Matriz elaborada a partir da leitura dos EIAs, tendo sido criadas duas novas colunas correspondentes ao GT- Integração e AAE/PINO.

Foi inserida outra coluna a esta tabela, de forma a sintetizar quais impactos foram identificados nos EIAs. Assim, foi possível analisar quais impactos foram identificados apenas nos EIAs, ou no GT- Integração e AAE/PINO.

#### - GT Integração

De forma concomitante à publicação dos EIAs de algumas das grandes obras e destes documentos técnicos, alguns interessados no assunto não envolvidos diretamente no processo de planejamento ou elaboração dos estudos passaram a se reunir, a fim de discutir os potenciais impactos cumulativos sob a ótica da experiência e conhecimento empírico dos mesmos.

O fórum escolhido para as discussões foi o Grupo de Trabalho (GT) Integração, do Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH LN). Dentre os participantes, podem ser citados representantes de diversos órgãos e segmentos sociais, como órgãos ambientais licenciadores (CETESB e IBAMA), Secretaria de Estado do Meio Ambiente (CPLA, Coordenadoria de Recursos Hídricos e Fundação Florestal), SABESP, Secretaria de Estado da Saúde, sociedade civil organizada, além dos próprios empreendedores (Cia DOCAS de São Sebastião, PETROBRAS e Fazenda Serra mar) (LEGASPE, PINCINATTO, SANTOS, 2010).

Durante as reuniões do GT - Integração, profissionais com conhecimento aprofundado acerca de cada grande obra explanaram brevemente sobre os projetos das mesmas. Após um

aprofundamento individual no projeto em questão, cada integrante do GT expunha os potenciais impactos cumulativos que julgasse relevante de acordo com a visão do órgão ou segmento o qual representavam.

Os impactos levantados individualmente passaram a ser discutidos por todo o grupo. Durante estas discussões foram levantados potenciais impactos cumulativos não considerados nos documentos técnicos disponíveis até aquele momento, devido à experiência empírica dos participantes com relação à realidade social, ambiental e econômica do litoral norte paulista. Estes impactos foram tabulados em uma Matriz de Impactos Cumulativos (LEGASPE, PINCINATTO, SANTOS, 2010).

Nesta matriz podem ser observados os potenciais impactos cumulativos relacionados à implantação e operação das grandes obras, além das relacionadas à “instalação de um distrito industrial” e de “ampliação do TEBAR”, tendo como unidade espacial de análise a UGRHI 03 (LEGASPE, PINCINATO, SANTOS, 2010).

#### - Avaliação Ambiental Estratégica (AAE - PINO)

A AAE e os EIA/RIMAs são instrumentos complementares de AIA, aplicados com diferentes finalidades e estão em constante evolução, de forma a adaptarem-se às necessidades de planejamento e/ou licenciamento nos diversos países. (PARTIDARIO, 2000).

A “Avaliação Ambiental Estratégica do Litoral Paulista das atividades Portuárias, Industriais, Navais e *Offshore* (AAE/PINO)” foi desenvolvida com o objetivo de subsidiar o planejamento ambiental e as ações setoriais do litoral no Estado de São Paulo. O estudo considera a instalação e operação de projetos estruturantes de natureza portuária, industrial, naval e *Offshore*. O horizonte temporal analisado foi de 2010 a 2025.

Como produtos, a AAE/PINO contempla:

- caracterização dos projetos estruturantes dos setores petrolífero e portuário, que somam potencial para alterar de forma significativa a dinâmica econômica, ambiental e demográfica do litoral paulista;
- definição de fatores críticos passíveis de transformação na região, por meio da realização de oficinas com profissionais atuantes no litoral paulista;
- estabelecimento de cenários referenciais e repercussões antevistas da implantação e operação do conjunto de obras considerado, de forma individualizada para a baixada santista, complexo estuarino lagunar e litoral norte.



**Figura 05:** Abrangência geográfica da AAE (ARCADIS TETRPLAN, 2010).

As obras selecionadas para a análise na AAE/PINO foram aquelas relacionadas às atividades petrolíferas e portuárias.

Algumas AAE se prendem com a redução da escala da avaliação até a escala do projeto para estudar os IC (NUNES, 2010). A AAE elaborada como produto do PINO, para o litoral paulista, foi realizada a partir da análise dos projetos e não em escalas mais abrangentes do planejamento (políticas, planos e programas).

Esta pesquisa não teve objetivo de descrever com profundidade os conceitos e métodos utilizados em AIC. Apesar disso, destaca-se que para a identificação dos impactos cumulativos foi utilizado o método das Listas de verificação (*checklists*), por selecionar os impactos mais relevantes para a APAMLN, a partir da tabela pré – existente do GT - Integração e das informações da AAE (PINO).

A seleção dos impactos cumulativos destes dois documentos também foi realizada tendo como base os FAR definidos para a APAMLN (2ª etapa). Assim, dentre os impactos cumulativos listados nestes documentos, foram selecionados aqueles incidentes nos FAR da APAMLN.

*7ª etapa – Discussão dos impactos cumulativos na gestão territorial da APAMLN*

Nesta etapa da pesquisa foram integrados os dados obtidos nas etapas de pesquisa anteriores a partir da análise dos potenciais impactos cumulativos identificados (5ª etapa), com a caracterização dos FAR para a APAMLN selecionados (2ª etapa). Desta forma, foi possível verificar a terceira hipótese desta pesquisa, de que *estes impactos poderão agravar os problemas ambientais já existentes no contexto desta UC*.

Durante a discussão, foram destacados alguns impactos cumulativos que, segundo os critérios de cumulatividade e magnitude, devem ser priorizados nas ações de mitigação e programas de monitoramento para a APAMLN.

1- Cumulatividade: número de vezes que o impacto foi levantado nos EIAs e número de impactos levantados para o mesmo fator ambiental relevante;

2- Magnitude e Importância: características do impacto cumulativo, como duração, abrangência espacial e reversibilidade (Magnitude) e características do fator ambiental impactado (Importância).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Caracterização das grandes obras

A política brasileira tem como uma de suas metas aumentar a participação do país no comércio mundial. O cumprimento desta meta tem sido condicionado a investimentos em adequações na infraestrutura dos modais de transporte e logística, incluindo a ampliação das estruturas portuárias (ARCADIS TETRPLAN, 2010).

A região do litoral norte paulista reúne características favoráveis à implantação de um novo corredor de exportação, apesar da sua vocação prioritária para a conservação.

Dentre estas características, destacam-se: (1) a localização da região, próxima a importantes centros exportadores do país, como as regiões de São José dos Campos e Campinas, as quais estão interligadas ao interior do país, possibilitando o escoamento da produção de diversos Estados (CONSULTORIA, 2008a); (2) a presença do canal de São Sebastião, naturalmente abrigado e profundo, possibilitando a movimentação de navios de grande calado; e (3) a proximidade da região com os campos e jazidas descobertos de hidrocarbonetos nas Bacias de Santos e Campos.

A proximidade da região com o campo de Mexilhão (cerca de 140 km do litoral de Ilhabela) constitui outra característica favorável à instalação deste conjunto de obras no litoral norte paulista. Neste campo foi descoberta a maior reserva brasileira de gás natural não associado (SÃO PAULO, 2009a), o que, segundo o EIA da “Atividade de produção e escoamento de gás e condensado do Campo de Mexilhão e adjacências” pode incrementar de forma expressiva a produção nacional de gás (HABTEC..., 2006a).

A este cenário de exploração de gás no campo de Mexilhão, soma-se a descoberta em 2006 de quantidade muito expressiva de petróleo em camadas ultra profundas de pré-sal, em uma área de cerca de 150 mil km<sup>2</sup>, que se estende do norte do Estado de Santa Catarina até o Espírito Santo, distando cerca de 300km da costa. O volume aproximado das jazidas descobertas no pré-sal é de 14 bilhões de Barris de Óleo Equivalente (BOE), medida de volume que inclui óleo e gás, existindo expectativas de que possa haver mais de 100 bilhões de BOE (ARCADIS TETRPLAN, 2010). Planeja-se escoar parte da produção de gás do pré-sal através de ligação com a plataforma e o sistema de dutos do campo de Mexilhão<sup>13</sup>. Esta proximidade com o campo de Mexilhão evidencia a importância econômica da implantação de um conjunto de atividades típicas da indústria de exploração de hidrocarbonetos no litoral norte.

---

<sup>13</sup> Comunicação oral. MILANELLI, J.C.C. 2010.



### *5.1.1. Contornos: Sul de Caraguatatuba e de São Sebastião*

Todas as informações expostas neste tópico foram retiradas do EIA/RIMA correspondente aos Contornos Caraguatatuba – São Sebastião (CONSÓRCIO..., 2010a; 2010b) e do RIMA retificado da obra (CONSÓRCIO..., 2010c).

A Rodovia dos Tamoios (SP-099) é o principal acesso ao litoral norte, interligando São José dos Campos a Caraguatatuba. A Rodovia Oswaldo Cruz interliga os municípios de Taubaté e Ubatuba.

O acesso aos municípios de São Sebastião e Ubatuba a partir da Rodovia dos Tamoios é realizado por meio da SP 055 / BR-101 (Rodovia Manoel Hypólito Rego, conhecida como Rio - Santos).

A Rodovia Rio - Santos é utilizada como via urbana pela população local e população flutuante, além de constituir a rota de transporte das cargas movimentadas pelo porto de São Sebastião. Desde a sua implantação, em 1955, tem facilitado o acesso à região do litoral norte paulista. Esta facilidade no acesso tem contribuído para a intensificação da ocupação da região, principalmente por residências de turistas.

Existem alguns trechos com faixas adicionais, mas na maioria da sua extensão existe apenas uma faixa de tráfego por sentido. Grande parte da extensão da mesma entre os municípios de Caraguatatuba e São Sebastião encontra-se urbanizada, possuindo semáforos, rotatórias, paradas de ônibus urbanos e dispositivos redutores de velocidade. Em vários trechos da área urbana de São Sebastião, a rodovia configura-se como avenida.

No cenário pré - implantação das grandes obras já foi registrada saturação da capacidade de tráfego da SP-055 em dias úteis, com conseqüências negativas ao fluxo: formação de filas, espaço limitado para manobras e alto índice de acidentes<sup>14</sup>. O turismo, principal atividade econômica da região, é diretamente afetado por esta saturação na capacidade de tráfego.

A articulação entre o planalto e o litoral norte, por meio da rodovia dos Tamoios e da SP-055 entre Caraguatatuba e São Sebastião até o acesso ao Porto constitui um gargalo à logística de transportes do Estado de São Paulo. A concretização dos projetos de ampliação do Porto de São Sebastião e a exploração de hidrocarbonetos do Campo de Mexilhão e Pré-sal trarão novo aporte de cargas a serem movimentadas por esta e por outras vias da região.

Para atender a este fluxo crescente planeja-se segregar os tráfegos local e regional, a partir da construção de uma via de acesso alternativa à SP-055.

---

<sup>14</sup> A via em questão apresenta índice de colisões três vezes superior à média das demais rodovias do Estado (CONSÓRCIO..., 2010a).

Esta via realizará a interligação dos municípios de Caraguatatuba, desde a chegada da rodovia dos Tamoios até o Porto de São Sebastião e TEBAR. A extensão do empreendimento é de 31,8 km e área total de faixa de domínio<sup>15</sup> estimada é de 3,35 km<sup>2</sup>.

O EIA correspondente aos Contornos Caraguatatuba- São Sebastião apresenta estimativa de que a expansão do porto provocará um aumento equivalente a um terço da capacidade de tráfego do Contorno Caraguatatuba- São Sebastião. Conforme será discutido no item correspondente à ampliação do Porto de São Sebastião, o licenciamento de cada etapa de ampliação do Porto de São Sebastião foi vinculado à implantação e operação dos acessos ao porto, dentre os quais estão incluídos os Contornos Caraguatatuba – São Sebastião (CONSÓRCIO..., 2010a).

#### 5.1.2. Ampliação do Porto de São Sebastião

Todas as informações expostas neste tópico foram retiradas do EIA (CONSULTORIA...2008a) e RIMAs correspondentes (CONSULTORIA...2008b, 2011).

O Canal de São Sebastião, situado no litoral norte do Estado de São Paulo, entre os municípios de São Sebastião e Ilhabela, é naturalmente abrigado e profundo, tendo sido utilizado historicamente como entreposto comercial. O Porto Organizado<sup>16</sup> de São Sebastião está localizado neste canal e tem como acesso a rede urbana do município.

O acesso à área urbana do município de São Sebastião é realizado por meio das rodovias SP-055 / BR-101 (Rodovia Rio - Santos), que estão interligadas à SP-099 (Rodovia dos Tamoios, entre São José dos Campos e Caraguatatuba), alcançando a SP-070 (o Sistema Ayrton Senna-Carvalho Pinto, entre São Paulo e Taubaté) e a SP-065 (Rodovia D. Pedro I, entre Jacareí e Campinas).

O Porto Organizado de São Sebastião, com cerca de 400 mil m<sup>2</sup> encontra-se subdividido no Porto Público e no Terminal Marítimo Almirante Barroso, o TEBAR, de uso privativo misto da Petrobrás.

---

<sup>15</sup> Áreas a serem desapropriadas e necessárias para a operação do empreendimento. No projeto dos *Contornos Sul de Caraguatatuba e São Sebastião*, a faixa de domínio terá largura mínima de 80 metros, com exceção dos trechos em túnel, onde a largura será a mesma dos emboques (CONSÓRCIO..., 2010c).

<sup>16</sup> Trata-se de um conceito jurídico, definido na Lei dos Portos (Lei nº 8.630/93) como aquele “construído e aparelhado para atender às necessidades da navegação, da movimentação de passageiros ou da movimentação e armazenagem de mercadorias, concedido ou explorado pela União, cujo tráfego e operações portuárias estejam sob a jurisdição de uma autoridade portuária”.

O Porto Público compreende um píer em forma de “L”, cinco berços de atracação e áreas de instalação de armazenagem. A área de instalação de armazenagem é composta por quatro armazéns e quatro pátios (Figura 06).

As atividades do Porto Público de São Sebastião concentram-se na importação de granéis sólidos, como barrilha e sulfato de sódio, além do embarque e desembarque de automóveis e produtos agropecuários. É utilizado para travessia de pedestres e automóveis entre os municípios de São Sebastião e Ilhabela, fornece infraestrutura para atividades náuticas, esportivas e recreativas (pesca esportiva e profissional, marinas ou garagens náuticas) e fundeio de navios e barcos de pesca.



**Figura 06:** Berços de atracação (foto acima) e Instalações de Armazenagem (foto abaixo). (Adaptado de: CONSULTORIA..., 2011).

O TEBAR é composto por um píer com quatro berços, com profundidades variando entre 14 e 26 metros e 905 metros de extensão. A capacidade de armazenagem total deste terminal é de 2,1 milhões de toneladas. No TEBAR ocorre o transporte e armazenamento principalmente de granéis líquidos, petróleo e derivados, sendo o principal terminal marítimo do sistema Petrobrás, e responsável pelo suprimento das quatro refinarias de petróleo do Estado de São Paulo e por 50% da movimentação nacional de petróleo.

Uma das metas do governo do Estado de São Paulo é adequar as estruturas deste porto para que o mesmo seja capaz de receber navios de maior calado. O Plano Integrado Porto Cidade (PIPC), nome do projeto em questão, prevê a implantação de píeres avançando no canal para operar com navios com até 25 metros de calado. Para isto, está prevista a incorporação de parte da Baía do Araçá, de forma a ampliar a retroárea em 600 mil m<sup>2</sup>. Esta expansão será feita com a construção de laje de concreto apoiada em estacas, totalizando 1,2 milhões de m<sup>2</sup> de retroárea.

O Porto Público possui potencial para atender à movimentação de cargas nas rotas do Vale do Paraíba (cargas de alto valor agregado, como aviões, automóveis e produtos eletrônicos); da Região Metropolitana de Campinas (incluindo todos os produtos que passam pela Rodovia Washington Luiz e pelo Sistema Anhanguera e Bandeirantes); do Triângulo Mineiro, devido à ligação da Rodovia Fernão Dias com a Rodovia Dom Pedro I e Via Dutra; e de Municípios próximos à cidade de São Paulo, sem a necessidade de atravessar a capital. Além disso, em um segundo momento, este porto poderá ser utilizado como uma nova rota de movimentação de cargas dos países limítrofes do cone sul da América do Sul, caso a hidrovía Tietê-Paraná seja interligada a Campinas (SP) via Ártemis, Distrito de Piracicaba (SP).

A demanda pelos serviços do Porto Público e do TEBAR tende a aumentar após as recentes descobertas de petróleo e gás natural nos campos de Mexilhão, Uruguá e Pré-Sal, na Bacia de Santos. Em 2008, a movimentação do Porto Público aumentou em 50% devido ao atendimento de atividades *Offshore* de empresas envolvidas no desenvolvimento destes campos, como a Petrobrás.

Além disso, o Governo do Estado de São Paulo planeja interligar o Porto Público de São Sebastião a uma malha dutoviária que poderá ser construída no Estado, para servir de rota de escoamento da produção paulista de etanol. Planeja-se, ainda, instalar no Porto de São Sebastião infraestrutura que possibilite o recebimento de navios de grande calado, como os de “nova geração” (pós-panamax), os quais ainda não podem ser atendidos no Estado de São Paulo por falta de profundidade nos berços de atracação disponíveis.

O projeto atual de ampliação do Porto de São Sebastião divide-se em dois conjuntos de obras: as de infraestrutura portuária aquaviária e as de infraestrutura portuária terrestre. A seguir, são descritas as obras de **infraestrutura portuária aquaviária**.



**Figura 07:** Projeto de Ampliação do Porto de São Sebastião (CONSULTORIA, 2008a).

- a) Cais *offshore*: implantação de base de apoio para movimentação de embarcações de suporte à operação portuária, para atendimento às atividades *offshore* na Bacia de Santos. O projeto planeja 1.160 m de cais, com 25 m de largura e profundidade de 8 m.
- b) Píer de Granéis Líquidos: Construção de ponte de acesso e implantação dois píeres em forma de “Y”, para movimentação de granéis líquidos (etanol). Tanto a ponte quanto o píer serão construídos sobre estacas, de forma a reduzir o impacto no equilíbrio morfológico da área e na movimentação das correntes marinhas.
- c) Píer Principal para Operação com Contêineres e Veículos: Será construído em formato de “T”, com dois berços internos e dois externos. A plataforma do píer terá 725m de extensão, por 65m de largura, em profundidades de 18 metros

(berços externos) e 16 metros (berços internos). A ponte de acesso ao píer terá 150m de comprimento e 25m de largura.

- d) Cais Multiuso: destinado à movimentação de contêineres, granéis sólidos e líquidos vegetais, veículos, passageiros, carga viva, carga geral e operações *offshore*. Segundo o projeto, as dimensões totais da estrutura serão: 1.200m de comprimento e 40m de largura. Os berços terão profundidade mínima de 12 m. As estruturas do cais multiuso serão implantadas sobre estacas.

Historicamente, a retro-área do porto foi ampliada a partir do aterramento de porções de ecossistema manguezal na região do Araçá, já que a faixa litoral de São Sebastião é estreita e parte da mesma já estava ocupada por área urbana e instalações industriais.

As **obras de infraestrutura portuária terrestre** estão descritas brevemente a seguir:

- a) Terminal para Contêineres e Veículos – TECONVE: Área aproximada de 660.000 m<sup>2</sup>. Movimentação de contêineres e veículos
- b) Terminal de Granéis Líquidos: capacidade de estocagem de até 300.000 toneladas de etanol, em área de 95.000 m<sup>2</sup>, principalmente para exportação de álcool.
- c) Terminal para Granéis Sólidos: com capacidade de estocar até 90.000 toneladas (área de 88.000 m<sup>2</sup>).
- d) Terminal para Serviços Logísticos e Área Operacional Pública: 83.000 m<sup>2</sup>, destinado a receber e movimentar principalmente máquinas e equipamentos para instalação de indústrias e empreendimentos.
- e) Terminal de Apoio Logístico *Offshore*: Área de 116.000 m<sup>2</sup> destinada ao suporte operacional das operações de carga e descarga das plataformas de óleo e gás.
- f) Estação Internacional e Terminal Turístico de Passageiros: Com objetivo de melhorar a infraestrutura de recebimento de turistas de navios nacionais e internacionais. Capacidade para receber até 2.000 pessoas/dia, em área de 5.000 m<sup>2</sup>.
- g) Área para Serviços Operacionais: cerca de 60.000 m<sup>2</sup> destinados à implantação de estruturas de serviços gerais para o porto, como energia elétrica, escritórios, equipamentos, etc.
- h) Núcleo de Autoridades e Agentes Marítimos Portuários

Estima-se um fluxo diário de 3.500 caminhões na rodovia dos Tamoios atualmente. Após a conclusão das obras de ampliação do porto de São Sebastião (até 2035) existe estimativa de aumento neste fluxo para 9.800 caminhões trafegando nesta via diariamente.

#### *Projeto atual de ampliação do Porto de São Sebastião*

O processo de licenciamento do “Plano Integrado Porto - Cidade” para a ampliação do Porto de São Sebastião foi marcado pelo cancelamento da primeira Audiência Pública, um dia antes da data prevista para a realização da mesma, em 2010.

O projeto sofreu algumas alterações, após manifestações de alguns segmentos da população, preocupados tanto com a perda de área de atracação de pequenas embarcações de pesca quanto com impactos nas comunidades aquáticas do costão e do mangue do Araçá decorrentes da obra.

As modificações citadas foram: (1) a substituição do aterramento de parte da Baía do Araçá pela construção das obras de infraestrutura sobre estacas (pilotis) (2) manutenção do manguezal lateral à dársena, denominado no EIA como “manguezal antrópico”; (3) divisão das obras de ampliação do porto em fases, sendo que a obtenção das licenças de instalação e operação encontra-se condicionada à operação dos acessos previstos (contornos Caraguatatuba - São Sebastião e duplicação da Rodovia dos Tamoios).

Segundo este novo projeto, a alteração citada tem como objetivo manter o manguezal lateral à dársena e reduzir o impacto no equilíbrio morfológico da área e na movimentação das correntes marinhas. Apesar disso, existem dúvidas sobre a efetividade da redução dos impactos do novo projeto de ampliação do porto sob as correntes marítimas da baía do Araçá. Dentre outros fatores, destacam-se os impactos do sombreamento ocasionado pela implantação das estacas nesta área rica em nutrientes.

#### *5.1.3. Exploração de Hidrocarbonetos do Campo de Mexilhão*

O processo de licenciamento ambiental da atividade de exploração de hidrocarbonetos do Campo de Mexilhão foi subdividido, originando três EIA/RIMA, analisados e aprovados individualmente pelo IBAMA:

1. Atividade de produção de gás e condensado no Campo de Mexilhão e adjacências, Bacia de Santos – SP: **Projeto Mexilhão** (HABTEC..., 2006a; 2006b);



2. Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba: **UTGCA**. (BIODINÂMICA..., 2006c; 2006d);
3. Gasoduto Caraguatatuba- Taubaté: **GASTAU**. (BIODINÂMICA..., 2006a; 2006b).

As informações contidas nestes EIA/RIMAs foram utilizadas para a descrição das obras relacionadas à atividade de exploração de hidrocarbonetos do Campo de Mexilhão.

A atividade de produção e escoamento de gás e condensado do Campo de Mexilhão e adjacências tem como objetivo principal atender a demanda nacional crescente de gás natural para consumo doméstico e industrial, produção de energia e combustível para veículos. Dentre as justificativas para a exploração deste Campo, destaca-se que o gás natural é considerado menos poluente que óleo, carvão e lenha.

A produção de gás terá grande participação no aumento da disponibilidade de gás natural no Brasil, constituindo importante alternativa de suprimento ao gás boliviano.

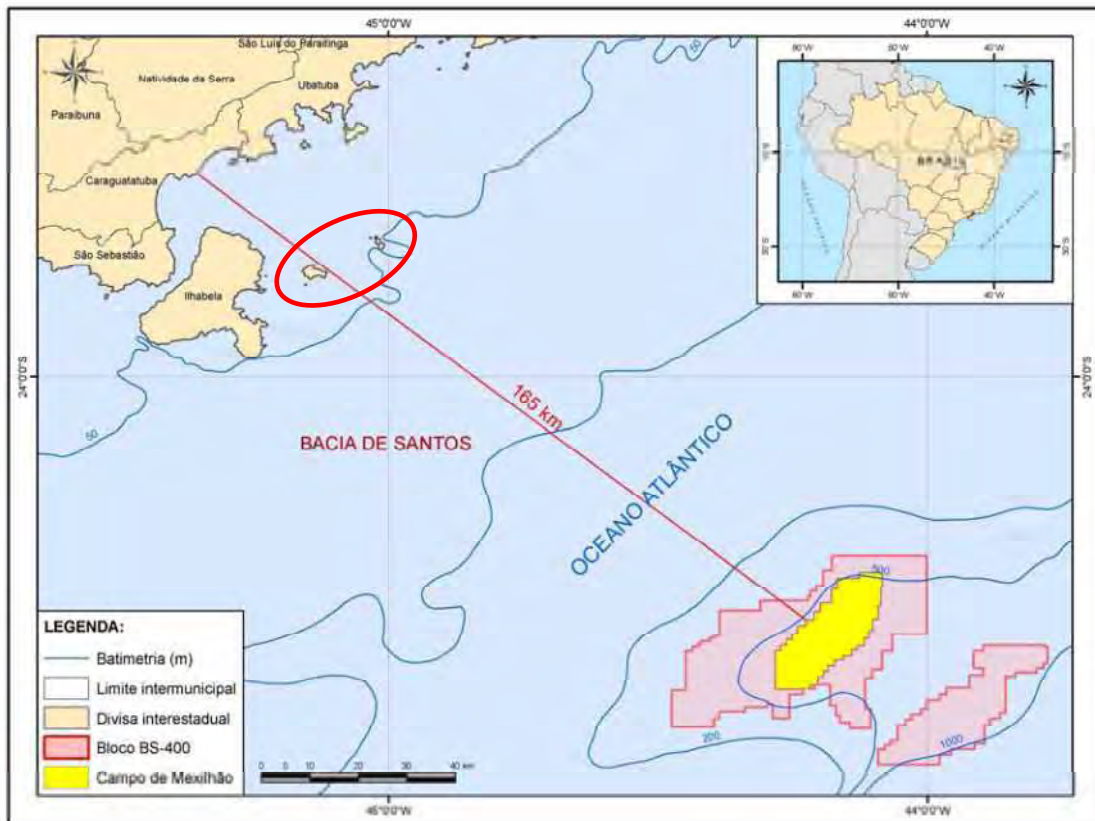
#### *Projeto Mexilhão*

O projeto Mexilhão corresponde às atividades de produção e escoamento de gás e condensado com Campo de Mexilhão, localizado na Bacia de Santos, a 165 km do litoral de Caraguatatuba (SP) e a 225 km da cidade de Santos (SP) (Figura 08).

O Campo de Mexilhão foi descoberto em 2003 e constitui a maior reserva de gás natural brasileira, com estimativas de 400 bilhões de m<sup>3</sup>. O desenvolvimento do Campo de Mexilhão está sendo realizado pela Petrobrás – Petróleo Brasileiro S.A. (SÃO PAULO, 2009a).

As atividades de exploração deste campo incluem a perfuração de sete poços, localizados em lâmina d'água entre 320 e 550m, a 165 km do litoral de Caraguatatuba. Estes poços estão interligados por linhas de coleta a uma plataforma marítima fixa de exploração, denominada PMXL-01, instalada em lâmina d'água de 172m (Figura 09).





**Figura 08:** Localização do Campo de Mexilhão e percurso do gasoduto marinho. Destaque para a passagem do mesmo entre as ilhas dos Búzios e Vitória, incluídas no território da APAMLN. Adaptado de HABTEC... (2006a).



**Figura 09:** Plataforma PMXL-01 (TEIXEIRA, LEGASPE, MILANELLI, 2011)

A produção de fluido, composto principalmente por gás, além de óleo condensado e pequena quantidade de água, será coletada por dutos submarinhos e encaminhada diretamente à plataforma, onde ocorrerá a separação destes três componentes.

Da plataforma, o escoamento da produção é realizado por meio de gasoduto de exportação, atravessando aproximadamente 135 km de trecho marinho. A partir da isóbata de 70 metros, segue enterrado até a praia do Porto Novo, no município de Caraguatatuba (SP). Este gasoduto passa entre a ilha dos Búzios e ilha Vitória, que estão incluídas no Setor Maembipe da APAMLN.

Daí, direciona-se para a Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba (UTGCA), por mais cerca de 7,7 km. Neste trecho terrestre, o duto atravessa dois fragmentos descontínuos de mata nativa secundária- um de Mata Atlântica e outro de manguezal, além de um fragmento com monocultura de eucalipto (*Eucalyptus* sp).



**Figura 10:** Chegada do duto marinho em Caraguatatuba e percurso do duto terrestre até a UTGCA (setas) (Adaptado de TEIXEIRA, LEGASPE, MILANELLI, 2011)

### *UTGCA*

O processamento do gás natural e do condensado será realizado na UTGCA, tendo como subprodutos: gás natural seco (metano e etano), gás liquefeito de petróleo (GLP) e

gasolina natural. O detalhamento físico-químico de cada um dos subprodutos não foi realizado, já que este não é o objetivo desta pesquisa.

Segundo o projeto original, o condensado, ou C5+ seria estabilizado, armazenado e transportado via duto terrestre e marítimo até o TEBAR, o Terminal Marítimo da Petrobrás, localizado em São Sebastião, onde o mesmo seria misturado ao petróleo. Este projeto foi alterado, e no novo projeto o C5+ passa a ser transportado através do GASTAU. O GLP será entregue em um pátio da UTGCA, para transporte via caminhões e futuro consumo. É esperado um fluxo de 10 a 12 caminhões/dia carregados de GLP saindo da UTGCA.

A área total necessária para a instalação da UTGCA foi de 735m<sup>2</sup>. A paisagem da área escolhida é composta por vegetação herbácea característica de pastagens.

Foi necessária a realização de terraplanagem e obras de drenagem da área onde está instalada a UTGCA.

#### *GASTAU*

O gás natural seco processado na UTGCA será escoado por meio de um gasoduto, denominado Gasoduto Caraguatatuba – Ubatuba (GASTAU), que está em processo de construção (Figura 11, c).



**Figura 11:** a) Chegada do duto marinho (Projeto Mexilhão); b) local onde foi instalada a UTGCA; c) início do trecho em túnel do GASTAU (adaptada de TEIXEIRA, LEGASPE, MILANELLI, 2011).

Este gasoduto atravessará a Serra do Mar, alcançando o município de Taubaté, na região do planalto paulista. Aí se planeja construir uma Estação de Compressão de Gás, que interligará o GASTAU com o gasoduto Campinas - Rio de Janeiro.

A Figura 11 ilustra a interdependência dos três empreendimentos para que seja possível produzir e escoar os hidrocarbonetos do Campo de Mexilhão. Trata-se de uma área pequena submetida aos impactos de diversos empreendimentos



## 5.2. Fatores ambientais relevantes selecionados

Após a análise de todos os fatores ambientais listados nos EIAs, a equipe formada pela autora, co-orientador (CETESB) e gestora da APAMLN selecionou nove FAR (FAR) para a gestão territorial da APAMLN (Figura 12):

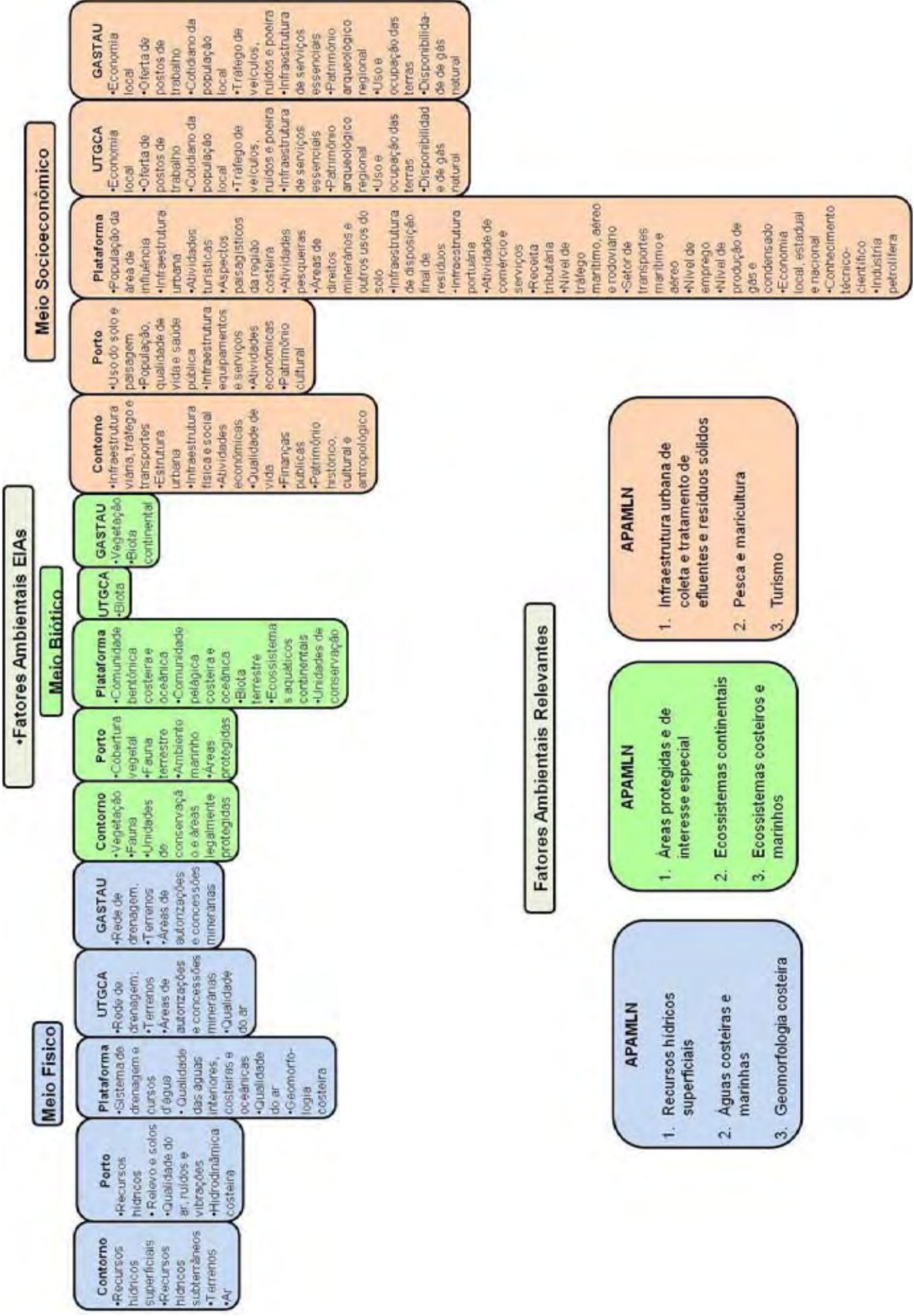
- **Meio físico:** recursos hídricos superficiais; águas costeiras e marinhas; geomorfologia costeira;

- **Meio biótico:** áreas protegidas e de interesse especial; ecossistemas continentais; ecossistemas costeiros e marinhos;

- **Meio socioeconômico:** infraestrutura urbana de coleta e tratamento de efluentes e resíduos sólidos; pesca e maricultura; turismo.

Alguns fatores ambientais localizados em áreas continentais foram considerados relevantes, já que os ecossistemas marinhos são receptores das atividades desenvolvidas tanto nas cidades litorâneas como em toda a bacia hidrográfica (ARCADIS TETRPLAN, 2010).

Figura 12: Fatores ambientais considerados pelos EIA e aqueles selecionados como relevantes para a APAMLN.



### 5.3. Impactos cumulativos

Nesta pesquisa foram considerados como cumulativos<sup>18</sup>: **impactos listados de forma recorrente para um mesmo fator ambiental considerado relevante para a gestão territorial da APAMLN (meios físico, biótico ou socioeconômico), tendo como abrangência espacial a UGRHI 03.**<sup>20</sup>

A partir da leitura do capítulo correspondente ao levantamento dos impactos ambientais dos EIAs das grandes obras foi possível analisar a primeira hipótese desta pesquisa: *os EIAs das grandes obras individualmente não contemplam a totalidade ou subestimam os potenciais impactos cumulativos no território da APAMLN.*

Os EIAs analisados consideraram apenas para alguns dos impactos listados as demais obras planejadas ou em implantação na região. Na maioria destes casos, a menção dos impactos cumulativos foi utilizada como justificativa para reduzir a importância do impacto considerado.

O EIA correspondente à implantação dos **Contornos** cita no impacto “Alteração nos valores imobiliários em nível local” que Caraguatatuba “possivelmente terá a instalação da UTGCA (...) como fator de atração populacional nos próximos anos, o que já vem alterando o valor dos imóveis” (CONSÓRCIO..., 2010a, p.95, cap.7).

Quatro dos impactos levantados no EIA de ampliação do **Porto de São Sebastião** foram classificados como cumulativos. Dentre eles, destaca-se a contaminação de ambientes e organismos aquáticos (CONSULTORIA..., 2008a, p.57, cap.8) relacionada aos impactos cumulativos e efeitos crônicos provocados por vazamentos ou emissão de efluentes em longo prazo, não correlacionados a vazamentos decorrentes de outros empreendimentos. Os demais impactos deste EIA classificados como cumulativos referem-se à atração de população, ocupação de áreas irregulares e demanda por habitações (CONSULTORIA..., 2008a).

O aumento populacional foi considerado cumulativo com a implantação e operação do conjunto<sup>21</sup> de empreendimentos no litoral norte paulista. Segundo o estudo, o município de

---

<sup>18</sup> Os efeitos sinérgicos, que ocorrem quando o impacto obtido pela combinação de dois ou mais impactos é maior do que a soma destes impactos, foram tratados como impactos cumulativos.

<sup>20</sup> UGRHI 03: Unidade Hidrográfica de Gerenciamento dos Recursos Hídricos que, segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos, engloba os quatro municípios do litoral norte. É classificada como prioritária para a Conservação (SÃO PAULO, 2006).

<sup>21</sup> Empreendimentos considerados: Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba – UTGCA, dutos C5+ (projeto alterado), GASTAU, alcoolduto, duplicação da Rodovia dos Tamoios, novos contornos de Caraguatatuba e São Sebastião, duplicação do TEBAR, instalação e operação dos Pólos Mexilhão, Merluza e Pré Sal.

Caraguatatuba já vem experimentando um crescimento populacional significativo devido à instalação da UTGCA (CONSULTORIA..., 2008a).

A ampliação do Porto de São Sebastião foi caracterizada como importante para reforçar as possibilidades de que os municípios da região pudessem ser escolhidos como bases de apoio à exploração do Campo de Mexilhão e do Pré Sal (CONSULTORIA..., 2008a).

O EIA correspondente ao **Projeto Mexilhão** considerou que os corpos d'água atravessados pela porção terrestre do duto correspondente sofrerão impactos cumulativos considerando os demais usos da água praticados.

Nos impactos potenciais identificados pelo EIA, como consequência de acidentes com liberação de condensado, foi considerada cumulatividade do impacto relacionado à introdução de espécies exóticas invasoras tendo em vista as outras atividades petrolíferas desenvolvidas na Bacia de Santos (HABTEC..., 2006a).

No EIA correspondente à **UTGCA**, o impacto de alteração na qualidade do ar devido às emissões atmosféricas foi classificado como cumulativo sobre a biota do PESH. O EIA não esclarece, entretanto, a quais outros impactos tal cumulatividade se refere.

O licenciamento da ampliação do Porto de São Sebastião está oficialmente vinculado à implantação e operação dos Contornos sul de Caraguatatuba e São Sebastião. Apesar disso, para a maioria dos impactos levantados não foi considerada a cumulatividade entre estes dois empreendimentos.

Apesar da interdependência da implantação e operação dos empreendimentos do projeto Mexilhão, UTGCA e do GASTAU para a exploração de hidrocarbonetos do Campo de Mexilhão, cada um destes EIAs analisou de forma segregada os respectivos impactos. Neste caso há o agravante de que os EIAs correspondentes à UTGCA e GASTAU foram elaborados pela mesma empresa, no mesmo ano.

No EIA correspondente ao **GASTAU** há referência para a atração de mão-de-obra externa provocada pela UTGCA, que, segundo o EIA, contribuirá para o adensamento populacional do município.

Destaca-se que dentre os EIAs analisados, apenas o EIA da Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos (HABTEC..., 2006a) apresenta definição para o conceito de impactos cumulativos no capítulo correspondente à Avaliação de Impactos Ambientais:

**Simples** – não acumula no tempo ou no espaço; não induz ou potencializa nenhum outro impacto; não é induzido ou potencializado por nenhum outro



impacto; não apresenta interação de qualquer natureza com outro(s) impacto(s); e não representa incremento em ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro (European Commission, 2001) (HABTEC..., 2006a, cap. II.6.2, p. 45.)

**Cumulativo** – pode acumular no tempo ou no espaço; induz ou potencializa outro(s) impacto(s); é induzido ou potencializado por outro(s) impacto(s); apresenta algum tipo de interação com outro(s) impacto(s); ou representa incremento em ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro. (HABTEC..., 2006a, cap. II.6.2, p. 45)

O estudo complementa que os efeitos das atividades acumulam quando uma segunda perturbação ocorre no local antes que o ambiente tenha se recuperado completamente da primeira perturbação (HABTEC..., 2006a).

Embora haja várias definições para IC, optou-se por adotar aquele que abrange vários processos de cumulatividade. Dentre estes processos, o EIA discriminou como fonte de impactos cumulativos os efeitos decorrentes de um único ou de múltiplos projetos sobre o mesmo recurso ambiental (HABTEC..., 2006a).

Desta forma, conclui-se que **a primeira hipótese desta pesquisa foi confirmada.**

A segunda hipótese, de que *os EIAs das grandes obras em conjunto não contemplam a totalidade ou subestimam os potenciais impactos cumulativos no território da APAMLN* foi analisada a partir da elaboração da seguinte Matriz de Impactos Cumulativos (Quadro 03).





		<b>Baía do Araçá</b>												
		25. Contaminação devido aos resíduos de lavagem de embarcações;										X		
		26. Contaminação devido a perdas de óleo durante abastecimento;										X		
		27. Contaminação dos sedimentos devido a acidentes na plataforma navios e dutos;										X		
		28. Alteração no padrão de circulação das águas;						X					X	
		29. Impacto na qualidade das águas devido à alteração no padrão de circulação das águas;					X						X	
		30. - Alteração da dinâmica sedimentar;					X						X	
		31. Indução de processos erosivos e de assoreamento;					X	X					X	
		32. Alteração na morfologia natural das margens de corpos d'água;	X									X		X
		33. Impacto nas nascentes devido a alterações no fluxo de águas subterrâneas;	X									X		
<b>Meio Biótico</b>	<b>Áreas Protegidas e de Interesse especial</b>	34. Travessia de corpos d'água;	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
		35. Pressão pela ocupação irregular de áreas protegidas;					X				X	X	X	
		36. Degradação da comunidade vegetal do Parque					X				X			





Vegetação continental									
59. Fragmentação e criação de novas bordas nas matas remanescentes;	X		X		X		X		X
60. Impacto na dispersão de espécies vegetais entre os ecossistemas da encosta da Serra do Mar e da planície;	X						X		
61. Supressão de vegetação;		X	X		X		X		X
62. Alteração dos processos de polinização, dispersão e fluxo gênico das populações vegetais;			X				X		
63. Intensificação dos incêndios florestais associados ao aumento do efeito de borda dos fragmentos;	X						X		
64. Aceleração do processo de extinção de espécies associada à fragmentação de habitats e redução da biodiversidade;			X				X		
65. Alterações na composição de espécies, densidade de indivíduos de fauna e flora;					X		X		
66. Perda de estratificação da floresta;							X		
67. Descontinuidade dos dosséis;					X		X		
68. Maior facilidade no acesso de pessoas para a prática do extrativismo vegetal;							X		
69. Introdução de espécies invasoras;							X		
70. Alteração na qualidade do ar;		X							X

71. Alteração na dinâmica da água superficial e subsuperficial;	X				X					X			
72. Vazamento de combustíveis ou outras substâncias perigosas;					X					X			X
<b>Fauna continental</b>													
73. Interrupções nos corredores de vegetação e fragmentação; de vegetação;	X				X						X		
74. Perda ou alteração de habitats;	X										X		
75. Aumento na taxa de extinção;	X				X						X		
76. Afugentamento e atropelamento de fauna;	X						X				X		
77. Diminuição da população de vertebrados terrestres;	X										X		
78. Alterações no comportamento natural, inclusive de reprodução;	X						X			X			
79. Alteração na qualidade do ar;							X						
80. Elevação nos níveis de ruídos;							X		X	X			
81. Introdução de espécies invasoras;							X			X			
82. Aumento na atividade de caça;	X										X		
83. Impacto na fauna dependente de formações florestais e restinga;	X										X		
<b>Biota aquática continental</b>													







110. Aumento na demanda por parcelamento do solo para instalação de "loteamentos fechados" para atender ao turismo de negócios;																		X
<b>Manguezal</b>																		
111. Supressão de manguezal;						X					X					X		X
112. Aporte de sedimentos na Baía do Araújo;					X						X							
113. Criação de condições propícias ao estabelecimento de manguezal;					X						X							
114. Acidentes com vazamento de combustíveis ou outras substâncias perigosas;					X						X							X
115. Introdução de espécies invasoras;					X						X					X		
116. Disposição inadequada de resíduos líquidos;					X						X							
117. Disposição inadequada de resíduos sólidos;					X						X							
118. Perda de biodiversidade e dos serviços ambientais do manguezal (depuração, redução da turbidez da água, fertilização do oceano e local para reprodução e alimentação da fauna);																	X	
<b>Biota costeira e marinha</b>																		
119. Criação de substrato para colonização;					X						X					X		
120. Redução das taxas fotossintéticas;					X						X					X		X
121. Eliminação ou alteração de habitats;					X						X					X		X
122. Contaminação de ambientes e de					X						X					X		X







161. Degradação das áreas de reprodução dos peixes;												X
162. Impacto na pesca artesanal devido ao aumento no risco de colisões e danos aos petrechos de pesca;												X
163. Criação de conflito pelo uso do espaço marítimo devido a atividades sísmicas												X
164. Possibilidade de ocorrer mortandade de peixes durante o uso de explosivos para a atividade sísmica;												X
165. Poluição crônica devido a vazamentos acidentais de hidrocarbonetos;												X
166. Descaracterização das comunidades de pescadores;												X
167. Aumento na exploração dos recursos pesqueiros associada ao aumento do consumo de pescado;												X
168. Aumento nas taxas de desemprego nas comunidades pesqueiras;												X
169. Maior segurança nas vias de acesso;	X										X	X
170. Risco de colisão entre embarcações;		X									X	
171. Aumento no número de embarcações de grande porte;		X									X	
172. Lançamento e enterramento do duto;				X							X	X
<b>Turismo</b>												

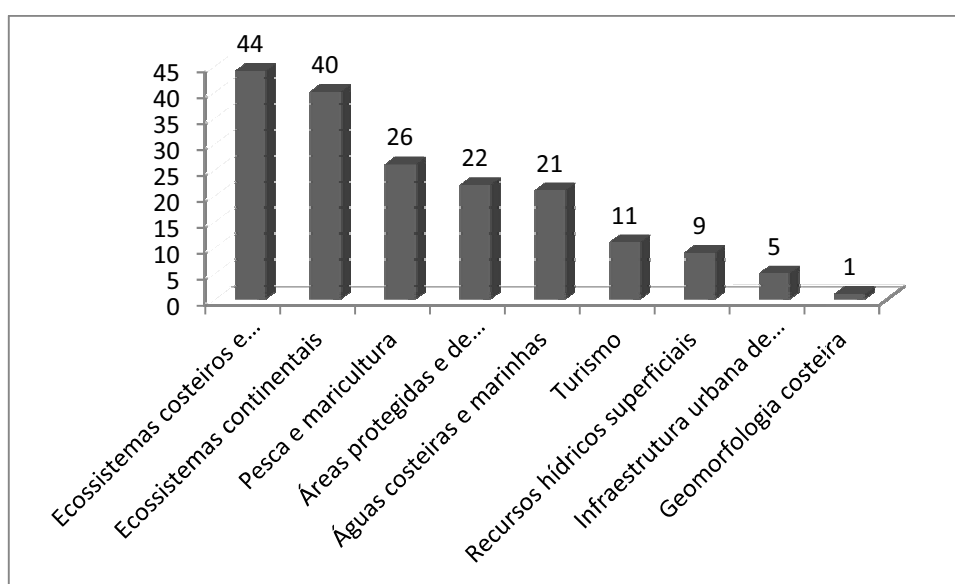
173. Derramamento de condensado;									X			
174. Instalação e operação de canteiro de obras e suas vias de acesso;										X		
175. Aumento no turismo de negócios e redução no efeito de sazonalidade;												X
176. Impacto negativo no turismo devido ao crescimento populacional e urbanização desordenada;										X		X
177. Impacto negativo no turismo devido à degradação ambiental;										X		X
178. Aumento na acessibilidade à região												X
179. Impacto visual negativo devido à instalação de novos contêineres;										X		



#### 5.4. Comparação: impactos cumulativos EIAs, GT-Integração e AAE/PINO

A partir da análise dos EIAs das grandes obras, da tabela do GT- Integração e da AAE/PINO foi possível identificar 179 impactos ambientais, correspondentes aos nove FAR selecionados para a APAMLN.

A maioria destes impactos ambientais levantados incidiu sobre o meio biótico (106 impactos, aproximadamente 60% do número total), seguido por cerca de 17% no meio físico (31 impactos) e 23% no meio socioeconômico (42 impactos). A Figura 13 apresenta a correspondência destes impactos aos Fatores Ambientais Relevantes selecionados.

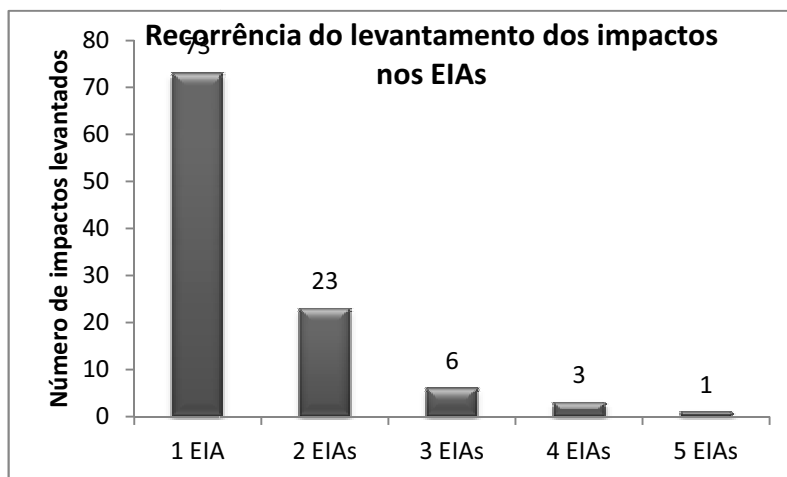


**Figura 13:** Número de impactos ambientais levantados, correspondentes a cada fator ambiental considerado relevante para a gestão territorial da APAMLN.

O maior número de impactos levantados correspondeu aos FAR Ecosistemas costeiros e marinhos (44 impactos) e Ecosistemas continentais (40 impactos). O menor número de impactos levantados correspondeu à Geomorfologia costeira (01 impacto), seguida pela Infraestrutura de coleta e tratamento de efluentes e resíduos sólidos (05 impactos).

Cerca de 30% destes 106 impactos (43 impactos) foram levantados de forma recorrente por dois ou mais EIAs (impactos semelhantes). O número de impactos listados de forma recorrente em 2, 3, 4 ou 5 EIAs foi decrescente (Figura 14). Apenas um impacto foi levantado nos 5 EIAs analisados: “impacto nas APP devido à travessia de corpos d’água”.

Cabe ressaltar novamente que esta pesquisa não considerou como cumulativos apenas impactos semelhantes de obras diferentes. Foram considerados cumulativos aqueles impactos, semelhantes ou não, que incidem em um mesmo FAR.



**Figura 14:** Número de impactos levantados em um único EIA ou de forma recorrente em 2, 3, 4 e nos 5 EIAs analisados. Nota-se que apenas um impacto foi levantado nos cinco EIAs.

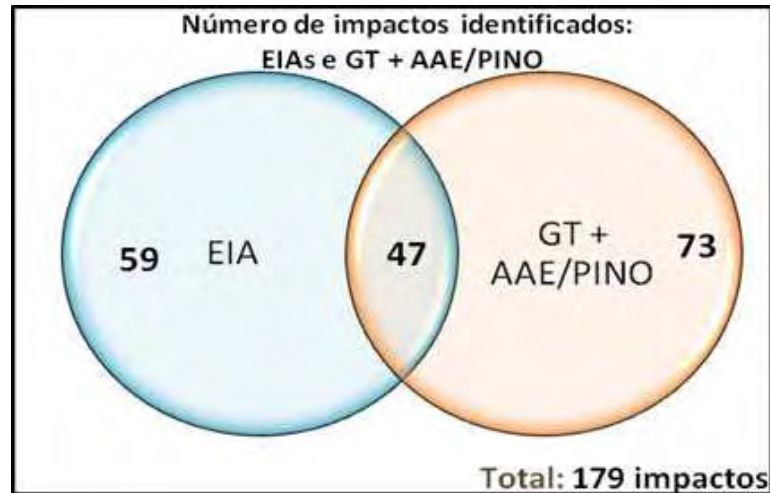
A partir desta abordagem, todos os FAR considerados poderão ser afetados por impactos cumulativos. Portanto, **todos os impactos identificados nos EIAs foram considerados cumulativos.**

Até mesmo o Fator Ambiental Relevante Geomorfologia Costeira, que teve apenas um impacto simples levantado (“Indução de processos erosivos e de assoreamento”), poderá ser atingido de forma cumulativa, já que o impacto foi levantado em dois EIAs (ampliação do Porto de São Sebastião e Projeto Mexilhão).

Todos os impactos identificados como relevantes para a gestão da APAMLN incidiram de forma cumulativa sobre os FAR selecionados. A AAE/PINO discute apenas os IC do conjunto de empreendimentos considerado. Desta forma, **todos os impactos incorporados no Quadro 02 são cumulativos sobre os FAR selecionados para a APAMLN.**

A figura a seguir (Figura 15) ilustra a distribuição dos IC identificados (Quadro 02) de acordo com o documento de origem.

As esferas representam os documentos onde os impactos foram identificados. Os números situados fora da sobreposição das mesmas representam impactos identificados exclusivamente no(s) documento(s) ilustrado(s). A sobreposição indica quantos impactos ocorrem em dois ou mais documentos.

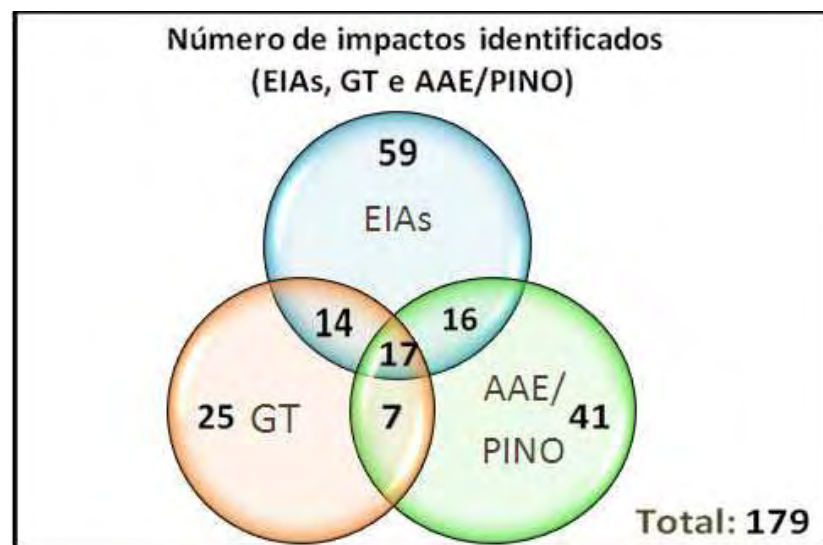


**Figura 15:** Número de impactos identificados nos EIAs e na Tabela de Impactos Cumulativos do GT- Integração somados àqueles da AAE/PINO.

A partir da análise destes números, pode-se concluir que dos 179 IC (Quadro 03), foram identificados cerca de:

- 41% somente na tabela do GT- Integração e/ou AAE/PINO;
- 33% somente nos EIAs analisados;
- 26% tanto nos EIAs quanto na tabela do GT- Integração e AAE/PINO.

A Figura 16 ilustra a distribuição dos 179 impactos (Quadro 03) de acordo com o documento de origem (EIAs ou Tabela do GT- Integração ou AAE/PINO).



**Figura 16:** Número de impactos identificados nos EIAs, no GT- Integração e na AAE/PINO. Observa-se que 73 dos 179 impactos identificados nesta pesquisa não foram identificados nos EIAs, única ferramenta de licenciamento ambiental exigida por lei no Brasil.

A figura acima detalha a distribuição dos IC identificados no GT- Integração e AAE/PINO. Do total, cerca de 15% (25 impactos) e 23% (41 impactos) dos IC foram identificados somente no GT- Integração e na AAE/PINO, respectivamente.

Estes resultados comprovam a segunda hipótese desta pesquisa, de que *os EIAs das grandes obras em conjunto não contemplam a totalidade ou subestimam os potenciais impactos cumulativos no território da APAMLN.*

### 5.5. Análise integrada: impactos cumulativos e a gestão territorial da APAMLN

A paisagem do litoral norte do Estado de São Paulo é marcada pelo contraste entre as planícies marinhas e as encostas de forte declividade da Serra do Mar. Este contraste de paisagem deu suporte a diferentes formações vegetais: restingas, manguezais, formações arbustivas e floresta ombrófila densa, as quais formam um mosaico complexo de ecossistemas (SIFESP, 2011).

Este mosaico é utilizado para alimentação e reprodução de diversos organismos, inclusive migratórios e ameaçados de extinção. Estes recursos naturais são também utilizados pelas populações tradicionais<sup>22</sup> presentes na região, como quilombolas, indígenas e caiçaras (IPT, 2000; CBH LN 2009). Destaca-se a importância da cultura caiçara na região, cujas características peculiares participam dos contornos da identidade territorial do litoral norte. Remanescentes desta cultura praticam a pesca artesanal e, mais recentemente, o turismo de base comunitária (informação verbal)<sup>23</sup>.

A região possui uma densa rede de drenagem, composta por corpos d'água de pequena extensão que partem da Serra do Mar, formam 34 sub-bacias e deságuam no Oceano Atlântico (Figura 17).

Situada na região com maior e mais densa rede urbana de todo o Hemisfério Sul, a Serra do Mar é considerada o maior banco genético remanescente da natureza tropical atlântica da face leste do Brasil. Trata-se de um espaço ecológico que não admite manipulações antrópicas, não apresenta vocação agrária, industrial ou urbanística (AB'SÁBER, 1986).

Na UGRHI 03 são encontrados remanescentes contínuos do bioma Mata Atlântica, representado pela floresta ombrófila densa e ecossistemas associados de restingas e manguezais, sendo 88,6% da região recoberta por vegetação nativa<sup>24</sup>, e quase 80% da região inserida em UC de proteção integral (CBH LN, 2009).

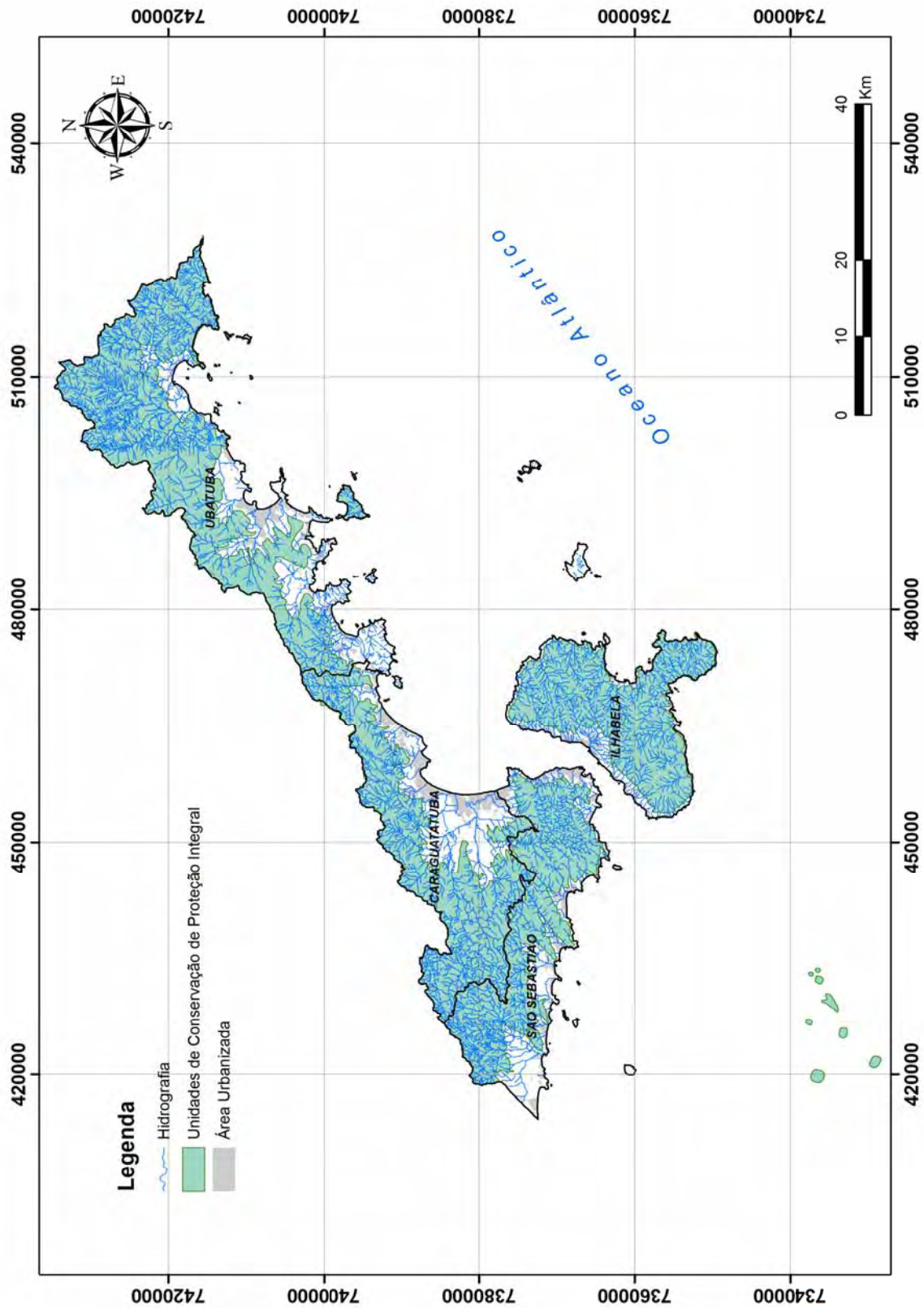
Estas UCs vêm sendo criadas desde a década de 1970 na região. As UCs Estaduais do litoral norte paulista são: Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), núcleos Picinguaba, Caraguatubá e São Sebastião (criado em 1977), Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA, 1977), Parque Estadual da Ilhabela (1977) e APAMLN (2008). As UCs Federais são: Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB, criado em 1971) e Estação Ecológica de Tupinambás (ESEC Tupinambás, 1987).

---

<sup>22</sup> Grupos étnicos e sociais formadores da cultura brasileira.

<sup>23</sup> Informação verbal: VIANNA, L.P.

<sup>24</sup> Esta estimativa corresponde a dados publicados em 2009.



**Figura 17:** O litoral norte do Estado de São Paulo. Densa rede de drenagem e extensão das unidades de conservação de proteção integral. Cedido por Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH LN).

Os núcleos Picinguaba e São Sebastião do PESH e o PNSB se estendem em alguns pontos até os ecossistemas costeiros, sendo o território dos mesmos contínuo aos limites da APAMLN. Da mesma forma, o território insular marinho protegido pelo PEIA e ESEC Tupinambás (a qual inclui o Arquipélago de Alcatrazes) é contínuo aos limites da APAMLN.

A implantação e manutenção de extensas áreas protegidas por unidades de conservação por parte de diferentes esferas de governo destacam a vocação para a conservação desta UGRHI (figura 17; SÃO PAULO, 2006).

O bioma Mata Atlântica, que originalmente ocupava cerca de 15% do território brasileiro e chegava até o Paraguai e a Argentina, é considerado um dos 25 *hotspots*<sup>25</sup> mundiais de biodiversidade. Esta classificação decorre do fato de o bioma apresentar grande concentração de espécies endêmicas (estimativas apontam mais de 8.000), e à elevada velocidade de extinção das mesmas. A extinção destas espécies associa-se diretamente à ocupação territorial e à exploração desordenada dos recursos naturais que vem ocorrendo desde o início do processo de colonização, principalmente ao se considerar que os maiores núcleos urbanos e industriais do país estão situados na região deste bioma. Atualmente, restam menos de 8% da extensão original do bioma, sendo apenas 2% dos mesmos protegidos por unidades de conservação. Verifica-se nas últimas décadas uma tendência de isolamento dos fragmentos remanescentes, que coincidem na maioria dos casos com as unidades de conservação existentes (MYERS, 1988; 2000; MORELLATO & HADDAD, 2000; TABARELLI et al, 2005; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2011).

Os resultados desta pesquisa indicam que os **ecossistemas continentais**, um dos fatores ambientais selecionados como relevantes para a gestão territorial da APAMLN, serão impactados de forma cumulativa em virtude da implantação e operação do conjunto de grandes obras que foi analisado.

A supressão de vegetação foi identificada em três dos cinco EIAs analisados (Ampliação Porto, Projeto Mexilhão e GASTAU), na Tabela do GT- Integração e na AAE/PINO. No caso da ampliação do Porto de São Sebastião trata-se de vegetação classificada como “campestre com árvores isoladas”, (área de 0,29 ha) e “vegetação antrópica” (área de 0,26 ha). O projeto de ampliação do porto previa a supressão do manguezal situado na lateral da dársena, cuja área é de 1,3ha. Entretanto, o novo projeto proposto em 2011 prevê a manutenção deste manguezal.

---

<sup>25</sup> *Hotspot*: Área prioritária para a conservação da biodiversidade (MYERS, 2000)

A instalação da porção terrestre do duto de escoamento da produção da Plataforma PMXL 01 até a UTGCA, por sua vez, prevê a supressão de fragmento de Mata Atlântica (área de 8.650 m<sup>2</sup>) e de manguezal (área de 13.700 m<sup>2</sup>). Este fragmento de manguezal está incluído no território da APAMLN, conforme discutido juntamente com os impactos cumulativos do fator ambiental “ecossistemas costeiros e marinhos”.

O EIA correspondente ao Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté prevê a implantação de faixa de domínio com vinte metros de largura e 94,1 quilômetros de extensão, com supressão de remanescentes florestais (cerca de 22 ha de áreas florestadas), incluindo fragmentos contínuos ao Parque Estadual da Serra do Mar (PESM). Apesar do EIA apontar a supressão destes fragmentos contínuos ao PESM, não foi mencionada nenhuma interferência do empreendimento nesta UC.

O impacto de fragmentação e aumento no efeito de borda das matas remanescentes foi levantado em três dos EIAs analisados (Contornos, Projeto Mexilhão e GASTAU), na Tabela do GT-Integração e na AAE/PINO, tendo como consequências a intensificação de incêndios florestais (Contorno), aumento no extrativismo vegetal (GASTAU), alteração na composição de espécies (UTGCA e GASTAU), introdução de espécies invasoras (GASTAU), aceleração no processo de extinção e redução na biodiversidade (Projeto Mexilhão e GASTAU). Além disso, pode ser destacado o impacto na dispersão de espécies vegetais entre os ecossistemas da encosta da Serra do Mar e da Planície (Contornos).

Foram levantados, ainda com relação à vegetação dos ecossistemas continentais, os impactos de perda de estratificação das florestas e descontinuidade dos dosséis (GASTAU), alteração nos processos de polinização, dispersão e fluxo gênico das populações vegetais (Mexilhão), alteração da qualidade do ar (Plano Integrado Porto Cidade) e mudança na dinâmica da água superficial e subterrânea (Contornos e Projeto Mexilhão).

O aumento no risco de ocorrerem acidentes com liberação de substâncias tóxicas, como o condensado, foi considerado um impacto cumulativo para a biota continental (Projeto Mexilhão), incluindo a biota aquática (Projeto Mexilhão e Contornos). O risco envolvendo derramamento de álcool foi indicado na Tabela do GT- Integração.

Os impactos na fauna dos ecossistemas continentais estão relacionados à fragmentação da vegetação, intervenção em corredores ecológicos (Contornos e Projeto Mexilhão), perda ou alteração de habitats (Contornos), afugentamento e atropelamento (Contornos, UTGCA e GASTAU), alterações na qualidade do ar (PIPC), alterações comportamentais, inclusive na reprodução de espécies (Contornos, UTGCA e GASTAU),



diminuição da população de vertebrados (Contornos), introdução de espécies invasoras (PIPC e Mexilhão) e aumento na taxa de extinções (Contornos e Mexilhão).

O impacto de elevação nos níveis de ruídos foi levantado de forma recorrente em quatro dos EIAs analisados (PIPC, Mexilhão, UTGCA e GASTAU). Foram identificados, ainda, impactos na fauna dependente de formações florestais e restinga e aumento nas atividades de caça (Contorno).

Esta pesquisa considerou as **áreas protegidas e de interesse especial** como outro fator ambiental relevante devido à importância das mesmas para a conservação dos ecossistemas e recursos naturais da APAMLN. Neste grupo foram considerados os impactos cumulativos nas Áreas de Preservação Permanente (APP, Lei 4.771/65) e nas Unidades de Conservação (UCs) e suas zonas de amortecimento, com destaque para o PESM.

A travessia de cursos d'água foi listada nos cinco EIAs analisados por esta pesquisa. O EIA correspondente à implantação e operação dos Contornos Caraguatatuba- São Sebastião detalha este impacto, apontando a alteração na morfologia natural das margens de corpos d'água. Neste mesmo EIA foi levantado impacto nas nascentes devido a alterações no fluxo de águas subterrâneas. Os impactos cumulativos correspondentes aos manguezais, igualmente caracterizados como APP, foram discutidos em conjunto com os impactos nos Ecossistemas Costeiros e Marinheiros.

Dentre os impactos identificados para as UCs pode ser citada a degradação da comunidade vegetal do PESM relacionada ao risco de ocorrência de acidentes com vazamento de substâncias tóxicas ou prejudiciais, que estejam sendo conduzidas nas rodovias próximas ao PESM com destino ao Porto (PIPC). A redução na conectividade entre os ecossistemas da planície e da encosta da Serra do Mar (Contorno) também foi considerada um impacto cumulativo nas Áreas protegidas e de interesse especial, assim como o risco de ocorrer derramamento de condensado nas zonas de amortecimento de Unidades de Conservação (Mexilhão). Com relação à APA do rio Juqueriquerê, o impacto identificado é a ocorrência de alterações permanentes e irreversíveis na vazão e qualidade das águas deste corpo d'água devido à instalação de duto terrestre (Mexilhão).

Estes impactos foram identificados para unidades de conservação distintas, porém a cumulatividade destes impactos pode ser justificada considerando a importância da conectividade entre os ecossistemas de planície e de serra para a conservação dos ecossistemas e gestão de atividades, como o turismo, diretamente relacionado à paisagem, na APAMLN.

No cenário pré-implantação das grandes obras, já tem sido relatada a fragmentação do bioma da Mata Atlântica, como resultado da implantação de obras de infraestrutura viária de ligação entre o planalto e planície costeira, transmissão de energia, abastecimento de água, gasodutos, oleodutos, dentre outras. Como consequência desta fragmentação, tem-se o declínio da biodiversidade, com iminente risco de extinção do bioma, redução da disponibilidade e/ou qualidade de água para diversas atividades, dentre as quais turismo, indústria, abastecimento urbano e pesca, (MYERS, 1988; 2000; MORELLATO & HADDAD, 2000; SÃO PAULO, 2009a). Destaca-se que tais atividades – turismo e pesca - são de fundamental importância para a gestão territorial da APAMLN.

Os resultados desta pesquisa indicam, portanto, que a implantação e operação destas grandes obras têm potencial para agravar o quadro atual de fragmentação da UGRHI 03, além de prejudicar a conservação dos ecossistemas continentais e recursos naturais, com consequências negativas nos ecossistemas costeiros e marinhos associados.

Dentre os impactos cumulativos identificados para os **recursos hídricos superficiais**, podem ser citados: contaminação por derivados de cimento (Contorno e PIPC), vazamentos de combustíveis, óleos ou outros produtos tóxicos, como o condensado (Contorno, PIPC e Mexilhão), aumento na geração de efluentes sanitários e disposição inadequada de resíduos sólidos (PIPC).

O assoreamento dos recursos hídricos superficiais foi identificado em quatro dos EIAs analisados (Contorno, PIPC, UTGCA e GASTAU). Assim como o impacto de alteração na morfologia dos terrenos (Contorno; Mexilhão; UTGCA e GASTAU). Em três dos EIAs analisados foi identificado o aumento na turbidez (Contorno, PIPC e Mexilhão).

A alteração do regime fluviométrico (Contorno) foi associada à supressão de vegetação e ao aumento na área impermeabilizada. Já o impacto “início ou aceleração do processo de eutrofização” (Contorno e Mexilhão) foi correlacionado ao aumento na turbidez dos recursos hídricos superficiais (CONSÓRCIO..., 2010a) e à redução na vazão de alguns rios, alterando o serviço ambiental de diluição dos efluentes domésticos (HABTEC, 2006a).

A **biota aquática continental** foi considerada um subgrupo do fator ambiental relevante “ecossistema continental” e está diretamente relacionada à qualidade dos recursos hídricos superficiais.

Os seguintes impactos cumulativos foram levantados nos EIAs correspondentes à implantação e operação da UTGCA e GASTAU:

- Redução da qualidade das águas e dos habitats disponíveis,
- Aumento na turbidez,

- Alteração no leito dos rios e assoreamento.

Foram identificados, ainda, impactos na estrutura e densidade da comunidade fitoplanctônica dos rios (Mexilhão), além de risco de contaminação por vazamento de produtos tóxicos aos organismos aquáticos (Contorno e Mexilhão).

Considerando a correlação entre a qualidade das águas interiores e costeiras, praticamente metade das praias do litoral norte paulista foi considerada imprópria para banho em algum momento do ano de 2007. Esta condição afeta diretamente o turismo, que é a principal fonte de renda da região (CBH LN, 2009).

Foram listados nove impactos cumulativos incidindo no fator ambiental relevante **águas costeiras e marinhas**, dos quais seis estão relacionados à contaminação. As causas identificadas de contaminação foram:

- Aumento na quantidade de efluentes sanitários (PIPC e Mexilhão),
- Disposição inadequada de resíduos sólidos ( PIPC),
- Aumento no risco de colisão entre embarcações (PIPC),
- Descarte de fluido de preenchimento do gasoduto (Mexilhão),
- Descarte de água produzida da plataforma PMXL 01 (Mexilhão) e
- Contaminação dos sedimentos marinhos devido ao risco de vazamento de condensado (Mexilhão).

Além dos impactos decorrentes da contaminação, os resultados desta pesquisa identificaram que as águas costeiras e marinhas estão possivelmente submetidas aos impactos de assoreamento e aumento de turbidez (PIPC e Mexilhão), alteração no regime de escoamento superficial (PIPC) e interferência no fluxo de nutrientes do ambiente costeiro associado à supressão de manguezal (Mexilhão).

Os impactos cumulativos nas águas costeiras e marinhas foram identificados apenas nos EIAs correspondentes à ampliação do Porto de São Sebastião e à produção de hidrocarbonetos Campo de Mexilhão. Desta forma, a possibilidade de que um acidente com vazamento de hidrocarbonetos na UTGCA ou no GASTAU possa atingir as águas costeiras e marinhas não foi considerada. Seguindo o mesmo raciocínio, não foi considerada a possibilidade de que haja acidentes durante o transporte rodoviário de produtos perigosos originados na UTGCA. Destaca-se que o transporte rodoviário destes produtos perigosos será constante até a construção de um duto específico para o escoamento dos mesmos.

Os vazamentos de hidrocarbonetos diretamente no mar já constituem uma importante fonte de poluição dos corpos d'água da região do litoral norte paulista (POFFO et al, 2001; PINCINATTO, 2007; LIMA et al., 2008; POLETTO & BATISTA, 2008).

Este cenário tende a ser agravado quando são considerados os impactos cumulativos das atividades de exploração e transporte dos hidrocarbonetos do Complexo Mexilhão e ampliação do Porto de São Sebastião. Além disso, deve-se atentar para a descoberta de reservas gigantes de hidrocarbonetos nas jazidas do Pré-sal, que tornam este problema ainda mais relevante para a gestão territorial da APAMLN.

Os manguezais, costões rochosos, comunidades planctônica, bentônica e nectônica e a biota em geral destes ecossistemas foram considerados subgrupos do fator ambiental relevante “Ecossistemas costeiros e marinhos”.

Os impactos cumulativos incidentes nos **manguezais** foram identificados para os FAR “ecossistemas costeiros e marinhos” (subgrupo “manguezal”), “áreas protegidas e de interesse especial” e no caso específico do mangue do Araçá em “águas costeiras e marinhas” (subgrupo “Baía do Araçá”). Os impactos cumulativos destes subgrupos foram discutidos de forma conjunta.

Dentre os impactos cumulativos identificados para estes subgrupos, está incluída a supressão de 13.700 m<sup>2</sup> de manguezal adjacente ao rio Lagoa, em Caraguatatuba (Mexilhão). Este manguezal está incluído no território da APAMLN, conforme Decreto de criação desta UC (SÃO PAULO, 2008c).

Os demais impactos estão relacionados ao manguezal da Baía do Araçá, conhecido como “mangue do Araçá”. Assim como o manguezal adjacente ao rio Lagoa, o mangue do Araçá está inserido no território da APAMLN.

A **Baía do Araçá**, local específico do Canal de São Sebastião onde o porto está implantado, constitui uma pequena enseada que abrange quatro praias, três núcleos principais de bosques de manguezal<sup>26</sup> e extensa planície de fundo mole (AMARAL et al, 2010).

Trata-se de uma região protegida da ação de fatores hidrodinâmicos provenientes de fora do Canal de São Sebastião, sendo influenciada por alterações das marés e de ondas de baixa amplitude (AMARAL et al, 2010).

---

<sup>26</sup> **Manguezal**: ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime de marés. É constituído de espécies vegetais e macroalgas (criptógamas) adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio. Ocorre em regiões costeiras abrigadas e apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais. É considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços” (SCHAEFFER-NOVELLI, 1991, apud AMARAL et al, 2010).

Esta baía apresenta alta diversidade biológica, sendo que a fauna e flora caracterizam o local como um dos últimos remanescentes de manguezal no município de São Sebastião (AMARAL et al, 2010).

A região é considerada um reduto caiçara. Apesar da importância citada, a Baía do Araçá tem sofrido alterações em suas características originais desde o início da construção do Porto de São Sebastião, em 1936, principalmente devido ao isolamento do Araçá, provocado pela construção do cais do porto. Estas alterações foram intensificadas nas décadas de 1970 e 1980, após a expansão da área portuária por meio de aterros. Destaca-se também nesta época impactos oriundos das atividades de dragagem para instalação e de operação do emissário submarino de esgoto sanitário da SABESP (AMARAL et al, 2010).

Os impactos cumulativos identificados por esta pesquisa para o mangue do Araçá foram:

- Aporte de sedimentos à baía,
- Aumento no risco de vazamento de combustíveis ou outras substâncias perigosas,
- Disposição inadequada de resíduos sólidos e líquidos e
- Maiores chances de entrada de organismos invasores devido ao aumento no número de trocas de água de lastro (pirc).

O EIA correspondente à ampliação do porto de São Sebastião discute que a implantação de pilotis para a sustentação da laje provocará redução na hidrodinâmica no interior da Baía do Araçá, favorecendo a deposição de sedimentos e o aumento na planície de maré existente. Segundo o estudo, o aumento na planície de maré associada ao aporte de água doce proveniente do córrego Mãe Isabel “poderá tornar o ambiente mais adequado e favorável ao estabelecimento de propágulos de mangue”, conseqüentemente, pode ocorrer aumento considerável na área recoberta pelo mangue do Araçá (CONSULTORIA..., 2008a, cap.8, p.48).

Este impacto de ampliação nas áreas colonizadas por manguezal foi classificado como positivo no EIA em questão, o que será discutido juntamente com os impactos cumulativos na biota costeira e marinha.

No cenário pré- implantação destas grandes obras já tem sido observada a descaracterização da baía, intensificada devido à elevada taxa de crescimento populacional da região, ao depósito irregular de lixo e entulho nas margens e ao aporte de esgoto doméstico decorrente da deficiência no serviço público de saneamento. Apesar disso, a alta

biodiversidade e produtividade deste ambiente foram confirmadas a cada nova pesquisa científica. “O Araçá continua vivo à espera de medidas que tornem possível a recuperação sócio-ambiental da baía e do seu entorno” (AMARAL et al, 2010, p. 225).

Os resultados desta pesquisa indicam uma tendência destes problemas ambientais serem intensificados no mangue do Araçá, podendo comprometer a conservação deste que é um dos últimos fragmentos de manguezal do litoral norte paulista. Estes impactos no mangue do Araçá em conjunto com a supressão de vegetação do manguezal adjacente ao rio Lagoa comprometem de forma cumulativa a conservação dos manguezais incluídos no território da APAMLN.

Ainda relacionados aos manguezais e à Baía do Araçá, foram identificados os seguintes impactos cumulativos: alteração no padrão de circulação das águas, impacto na qualidade das águas e alteração na dinâmica sedimentar (PIPC).

Os resultados desta pesquisa indicam que os **costões rochosos** e as **comunidades planctônica e nectônica**, poderão ser afetados em decorrência de acidentes com derramamento de condensado (EIA Mexilhão).

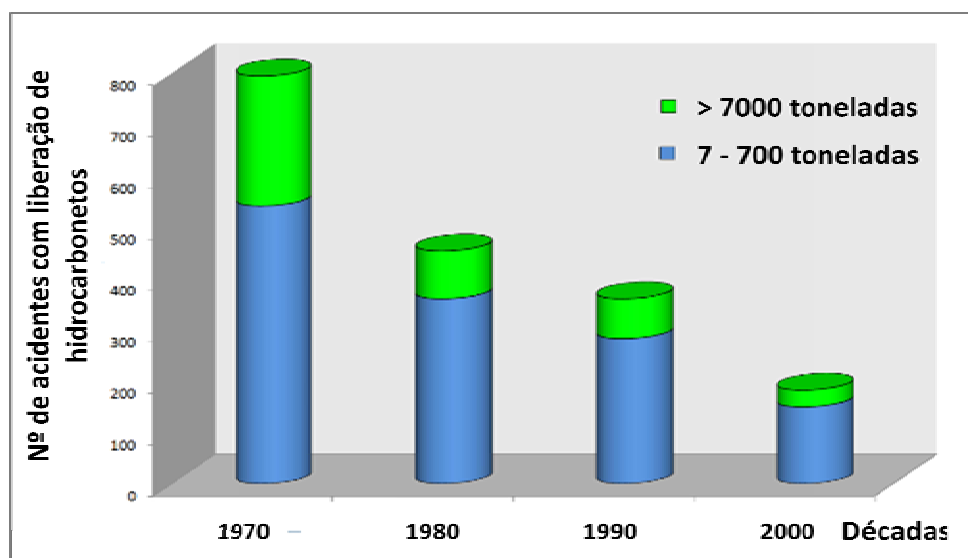
O condensado é um produto derivado da exploração de hidrocarbonetos com pequena densidade, alta taxa de espalhamento, viscosidade dinâmica e alta toxicidade (HABTEC, 2006a).

Os organismos aquáticos podem ser afetados por hidrocarbonetos devido ao recobrimento (efeito físico) e/ou toxicidade dos compostos presentes (efeito químico). Asfixia, alterações de temperatura, impedimento das funções excretoras, reprodutivas, de absorção de água, de deslocamento e de realizar fotossíntese são alguns exemplos de efeitos do recobrimento de organismos por hidrocarbonetos. Os efeitos químicos são observados nos primeiros dias após o derramamento. Neste caso, são observados efeitos necrosantes, carcinogênicos, narcotizantes, anestésicos, além de provocarem irritações e dermatites na pele, mucosas e olhos dos organismos (MILANELLI, 2003).

A densidade, viscosidade e toxicidade do óleo vazado e do composto formado após os processos de intemperismo alteram a resposta dos organismos. Da mesma forma, a exposição por um curto período a elevadas concentrações de hidrocarbonetos (toxicidade aguda), ou por longos períodos a baixas concentrações (toxicidade crônica) provoca respostas diferentes tanto nos organismos como nas comunidades afetadas (MILANELLI, 2003).

A maior parte dos vazamentos de óleo ocorre próximas à costa. No Brasil, concentram-se na região sudeste, onde estão situados os maiores terminais petrolíferos e de

movimentação de cargas (MILANELLI, 2003). As estatísticas apontam a queda no número de acidentes com liberação de hidrocarbonetos no mundo (Figura 18).



**Figura18:** Número de eventos com liberação de quantidade média (7 – 700 toneladas) e grande (>7000 toneladas) de hidrocarbonetos no mundo, desde a década de 1970 até a década de 2000 (ITOPF, 2011).

A redução no número de acidentes não atenua os impactos destes eventos nos organismos e ecossistemas afetados.

O impacto de indução de processos erosivos e de assoreamento, com conseqüências na **geomorfologia costeira**, foi levantado nos EIAs correspondentes à ampliação do Porto de São Sebastião e das atividades de produção de gás e condensado no Campo de Mexilhão. Nos dois estudos, este impacto foi considerado conseqüência da movimentação e exposição dos solos, provocando erosão e transporte de sedimentos para o ambiente marinho. Este sedimento irá se depositar em local com energia hidrodinâmica menos intensa, podendo modificar a linha de costa, alterar os padrões de circulação das correntes litorâneas próximas ao rio Lagoa e na Baía do Araçá (CONSULTORIA..., 2008a; HABTEC..., 2006a).

No EIA correspondente à ampliação do porto, está prevista a alteração na dinâmica sedimentar da região da Baía do Araçá devido à implantação de pilotis em área pequena e de circulação restrita.

A **biota costeira e marinha**, subgrupo definido para o fator ambiental relevante “ecossistemas costeiros e marinhos”, segundo os resultados desta pesquisa, poderá ser impactada de forma cumulativa por: eliminação ou alteração de habitats, introdução de espécies invasoras (PIPC e Mexilhão), perturbação e afugentamento de fauna costeira,

contaminação do ambiente e dos organismos costeiros e redução das taxas fotossintéticas (PIPC).

A alteração na exportação de peixes e crustáceos para o ambiente costeiro e marinho devido à supressão de manguezal e acidentes com vazamento de condensado (Mexilhão) também foram impactos cumulativos identificados para este subgrupo. O descarte do fluido de preenchimento do duto marinho, composto por agentes biocidas, dentre outros, também foi listado como impacto sobre a biota costeira e marinha no EIA do Projeto Mexilhão. Apesar disso, o descarte deste produto não ocorreu.

Os pilotis previstos para a ampliação do porto de São Sebastião, a plataforma PMXL 01, os dutos submarinos e outras estruturas submersas do Projeto Mexilhão constituem substrato para a colonização por organismos costeiros e marinhos. Estas estruturas podem ser consideradas recifes artificiais por atraírem organismos marinhos (CONSULTORIA..., 2008a e HABTEC..., 2006a).

Segundo o EIA correspondente à ampliação do porto, haverá eliminação ou alteração de habitats aquáticos devido à instalação das estruturas necessárias, como os pilotis. Como consequência, o estudo considera que “aumentará a complexidade estrutural do ambiente, substituindo as áreas anteriormente ocupadas por substrato inconsolidado (sedimentos) por estruturas que servirão de substrato consolidado (pilotis) promovendo o refúgio e recrutamento de espécies normalmente mais comuns em ambientes de costão rochoso” (CONSULTORIA..., 2008a, cap.8, p.50).

Os habitats afetados pela laje seriam: planície de maré (0,6ha), costão rochoso (0,3ha) e praia (0,1ha) (CONSULTORIA..., 2008a).

O impacto decorrente da eliminação ou alteração de habitats aquáticos foi classificado como negativo considerando-se que o substrato não consolidado e fauna associada serão afetados. O EIA considera que “por outro lado, a constituição de um novo habitat sob os pilotis servirá de refúgio e recrutamento de outras espécies podendo, portanto, ocorrer um aumento de diversidade local a médio e longo prazo” (CONSULTORIA...2008a, cap.8, p.50).

Sobre o impacto de criação de substrato para a colonização por organismos bentônicos, o estudo citado considera que a colonização destas estruturas “pode ter efeito positivo sobre a biota local, elevando a produtividade do ambiente”. Haverá sombreamento de áreas localizadas abaixo das estruturas necessárias à ampliação do porto, o que provocará redução das taxas fotossintéticas. Em compensação, segundo o EIA, há possibilidade de haver suprimento de produção primária de áreas adjacentes para sustentar a cadeia trófica nas áreas sombreadas (CONSULTORIA..., 2008a, cap.8, p.52).



Foi destacado que o aporte de matéria orgânica advindo do córrego mãe Isabel poderá favorecer a elevação da produtividade primária das áreas adjacentes não sombreadas. O impacto foi avaliado como positivo (CONSULTORIA..., 2008a).

Conforme discutido nos impactos cumulativos incidentes no mangue do Araçá, a criação de condições propícias ao estabelecimento de manguezal também foi considerada um impacto positivo.

O EIA correspondente à atividade de produção de gás e condensado no Campo de Mexilhão destaca que os equipamentos submarinos associados às plataformas promovem um “aumento na biodiversidade local, devido à co-ocorrência e co-dominância de organismos adaptados a substratos consolidados (p.ex., crustáceos) e não- consolidados (p.ex., poliquetas)” (HABTEC..., 2006a, cap. II.6.2, p. 115). Contudo, o estudo adota o ponto de vista ecológico e considera este impacto negativo.

Além do impacto associado à criação de substrato para colonização, a comunidade bentônica poderá ser afetada devido ao impacto mecânico e conseqüente ressuspensão de sedimento provocados pelo lançamento e enterramento de estruturas submarinas (Mexilhão).

Para os meios físico e biótico, podem ser destacados os seguintes impactos cumulativos, segundo critério de “recorrência” e “importância”: fragmentação dos ecossistemas e perda de conectividade entre Serra e Planície e contaminação dos ecossistemas continentais, costeiros e marinhos, principalmente devido ao aumento na geração de efluentes e resíduos sólidos e acidentes com vazamento de hidrocarbonetos.

Com relação aos fatores ambientais do meio socioeconômico considerados relevantes para a gestão territorial da APAMLN, tem-se a “infraestrutura de coleta e tratamento de efluentes e resíduos sólidos”, “turismo” e “Patrimônio cultural / Comunidades tradicionais”. A seguir, foram discutidos os impactos cumulativos identificados para os mesmos.

A população do litoral norte é de aproximadamente 280.000 habitantes, e a taxa geométrica de crescimento anual da região (2,26% a.a) é superior à média registrada para o Estado de São Paulo (1,32% a.a) (SEADE, 2010).

A esta elevada taxa geométrica de crescimento anual, é somado o grande fluxo de turistas no verão e nos feriados prolongados (população flutuante), atraídos pela presença desta cobertura vegetal extensa e exuberante associada às praias. A população chega a duplicar ou triplicar durante estes períodos (CBH LN, 2009).

Esta situação agrava a demanda por locais para a instalação destas pessoas, além de sobrecarregar a infraestrutura existente de saneamento, o que é refletido direta e negativamente na balneabilidade das praias (CBH LN, 2009).

Apesar de constituir a principal atividade econômica da região, o **turismo** de veraneio não tem se desenvolvido em conformidade com a capacidade de suporte da região, o que pode estar agravando o quadro de ocupação de áreas irregulares e destruição de áreas naturais (SÃO PAULO, 2008a; CBH LN, 2009).

Além da importância das extensas áreas de Mata Atlântica para a manutenção da biodiversidade, o recobrimento pela vegetação constitui o mais eficaz sistema de proteção das encostas da Serra do Mar. Esta formação vegetal reduz a possibilidade de deslocamentos de massa sobre instalações humanas situadas nas encostas, baixadas e estuários das zonas costeiras adjacentes. (AB'SÁBER, 1986).

Em 1967 ocorreu um deslizamento na região de Caraguatatuba, provocando a morte de centenas de pessoas. As áreas que foram soterradas pelo deslizamento foram novamente ocupadas, tornando a população residente novamente vulnerável durante eventos de movimentações de terra.

O turismo foi considerado um dos FAR para a gestão territorial da APAMLN. Foram identificados um impacto positivo e 4 impactos negativos.

O impacto positivo considerado foi a melhoria na segurança das vias de acesso, correlacionada à operação dos Contornos Caraguatatuba e São Sebastião (Contorno).

Dentre os impactos negativos, foi citado o aumento no risco de acidentes com liberação de condensado, que altera a balneabilidade das praias e as atividades de mergulho (Mexilhão).

O aumento no número de embarcações de grande porte foi correlacionado ao maior risco de colisão entre embarcações e alterações na paisagem do litoral norte paulista (PIPC). Apesar de não ter sido citado pelo EIA, é significativo o aumento no número de embarcações de passeio no litoral norte paulista (informação verbal)<sup>27</sup>

O lançamento e enterramento do duto também foi considerado impacto cumulativo no turismo devido à alteração na paisagem (Mexilhão).

As áreas disponíveis para ocupação no litoral norte estão confinadas entre o sopé da Serra do Mar e a linha de praia, constituindo pequenas extensões de terra, com largura de 10 km nos municípios de Ubatuba, São Sebastião e Ilhabela e de 25 km em Caraguatatuba, onde existe uma grande área agropastoril plana, onde ainda há espaço disponível para ocupação (SÃO PAULO, 2009a).

---

<sup>27</sup> Informação verbal. VIANNA, L.P.

Nos quatro municípios do litoral norte é recorrente a constatação de ocupações irregulares nas áreas dos “sertões”, em áreas com risco de escorregamento, muitas das quais adentrando aos limites de unidades de conservação, como o Parque Estadual da Serra do Mar e Parque Estadual da Ilhabela.

Parte da apropriação destes espaços naturais ocorre por migrantes atraídos por empregos ou por terras baratas. A ocupação destas áreas ocorre de forma precária, em condições semelhantes às favelas dos grandes centros urbanos, sem condições mínimas de saneamento e saúde (SÃO PAULO, 2005).

Dentre os impactos cumulativos identificados e relacionados à ocupação de áreas irregulares, pode-se destacar o aumento da pressão pela ocupação de áreas protegidas (PIPC). O quadro atual de ocupação de áreas irregulares tende, portanto, a ser agravado pela implantação e operação destas grandes obras.

A ocupação destas áreas traz ainda problemas com relação à captação clandestina de água e lançamento de efluentes sem tratamento adequado nos corpos d’água, constituindo fonte difusa de contaminação.

Isso ocorre porque a empresa responsável pela coleta e tratamento de esgoto da região é proibida de coletar e tratar os efluentes gerados nestas áreas irregulares. A ocupação destas áreas de encosta é combatida de forma descoordenada pelo poder público no litoral norte. Algumas destas áreas estão “congeladas”, ou seja, sem permissão para a construção de novas residências (informação verbal)<sup>28</sup>. Para garantir a qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos é necessário conter a ocupação desordenada (CBH LN, 2009).

Apesar da vocação definida do litoral norte para a conservação, as águas interiores e costeiras da UGRHI 03 têm apresentado perda de qualidade, e a maior pressão exercida atualmente sobre as mesmas provém da infraestrutura precária de saneamento básico<sup>29</sup> da região (CBH LN, 2009).

O índice de coleta e tratamento de esgoto era de apenas 28% em 2006 e foi elevado devido à implantação da ETE Porto Novo e outros empreendimentos na região, no âmbito do Programa Onda Limpa. No ano de 2009, de todo o esgoto produzido no litoral norte paulista, aproximadamente 38% foi coletado e 34% foi tratado (SÃO PAULO, 2009).

Parte do esgoto gerado nos municípios de São Sebastião e Ilhabela é lançado no oceano através de três emissários submarinos, situados nas proximidades do canal de São

---

<sup>28</sup> Informação verbal. MILANELLI, J.C.C.

<sup>29</sup> Conjunto de serviços, infraestruturas e instalações necessárias de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; (BRASIL, 2007a)

Sebastião, após passar pelas respectivas estações de pré-condicionamento. Nestas estações são removidos sólidos grosseiros, como grãos, plásticos, papéis e parte de areia, além de haver desinfecção por cloro (gás). Segundo o Relatório de Qualidade das Águas Litorâneas no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2005), o cloro prejudica a biota presente no corpo d'água, inclusive as bactérias atuantes nos processos de purificação da água.

Existe certa dificuldade em implantar uma infraestrutura adequada de coleta e tratamento deste esgoto na região do litoral norte paulista devido ao fato de a ocupação da mesma ser realizada em planícies litorâneas isoladas, além de o lençol freático da orla marítima ocupada ser pouco profundo, encarecendo a implantação destes sistemas (CBH LN, 2009). A poluição gerada pelo lançamento de efluentes domésticos sem tratamento adequado pode causar diversos impactos ambientais, como contaminação microbiológica, aumento na turbidez, acréscimo de matéria orgânica, que provoca enriquecimento por nutrientes e eutrofização tanto em águas interiores quanto em águas abertas (SÃO PAULO, 2005). Como consequência, podem ocorrer alterações no equilíbrio complexo e dinâmico dos ecossistemas aquáticos.

Os municípios do litoral norte paulista passam pelo processo de elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento, documento importante para estabelecer as prioridades para investimento de recursos em saneamento na região. Enquanto este documento não for concluído, a gestão de drenagens, lixo, resíduos da construção civil, resíduos hospitalares, e especialmente a gestão dos esgotos domésticos na região ficará comprometida (Informação verbal)<sup>30</sup>.

Com relação aos resíduos sólidos, todos os municípios tiveram seus lixões interditados pela CETESB. A partir de então, foram obrigados a praticar o transbordo do lixo para aterros sanitários licenciados no Vale do Paraíba. Esta medida é considerada paliativa devido aos altos custos do transbordo (CBH LN, 2009), sendo necessário o levantamento de novas alternativas para a disposição destes resíduos.

**A infraestrutura urbana de coleta e tratamento de efluentes e resíduos sólidos** foi considerada um fator ambiental relevante para a gestão territorial da APAMLN. Os impactos cumulativos identificados para este fator ambiental foram correlacionados principalmente ao aumento na população da UGRHI 03: adensamento em setores urbanizados ou em vias de urbanização (Contorno), recepção de passageiros de embarcações turísticas, circulação de

---

<sup>30</sup> Informação verbal. MILANELLI, J.C.C.

mão-de-obra flutuante (PIPC), fluxo de trabalhadores, familiares e contingente populacional com expectativa de servir de mão-de-obra (Projeto Mexilhão).

Os sistemas de coleta e tratamento de efluentes e resíduos sólidos serão afetados devido a interferências nas redes de utilidades públicas e equipamentos públicos sociais (Contorno e Projeto Mexilhão).

Dos resultados acima, pode-se concluir que existe a possibilidade do aumento na população fixa e/ou flutuante do litoral norte paulista decorrente da implantação e operação das grandes obras. É previsto um comprometimento ainda maior dos sistemas de coleta e tratamento dos efluentes e resíduos sólidos na UGRHI 03.

Como consequência é destacada a degradação dos ecossistemas aquáticos continentais, costeiros e marinhos e de seus recursos naturais. A degradação destes componentes ambientais compromete as atividades de turismo, pesca e maricultura, consideradas relevantes para a gestão da APAMLN.

A solução destes problemas provenientes da infraestrutura precária de saneamento deve ser considerada uma prioridade para a UGRHI 03 (CBH LN, 2009).

A contaminação ambiental devido ao descarte do fluido de preenchimento e acidentes com liberação de substâncias tóxicas, como o condensado (PIPC e Projeto Mexilhão) foi considerada fonte de impacto nas atividades de **pesca e maricultura**.

A análise dos impactos cumulativos destas atividades foi concentrada no segmento de pesca artesanal<sup>31</sup>. Na região do litoral norte paulista, esta atividade em geral tem como objetivo vender o pescado para o mercado local. A falta de estrutura para levar os produtos até os consumidores cria em muitos casos uma relação de dependência com atravessadores (ICF..., 2011).

Outros impactos identificados como cumulativos para estas atividades foram: eliminação ou alteração de habitats aquáticos e afugentamento da fauna marinha e dos recursos pesqueiros, relacionada ao aumento nos ruídos ou alteração de habitats (PIPC).

A intensificação das atividades pesqueiras (PIPC) foi associada à desmobilização de mão de obra, com provável aumento nas taxas de desemprego e pressão sobre os estoques pesqueiros da região (PIPC).

Foram identificados ainda impactos relacionados à criação de áreas de restrição de uso e de fluxo de embarcações (PIPC e Projeto Mexilhão).

---

<sup>31</sup> Pesca artesanal: caracterizada como aquela de pouca mobilidade no mar, atuando principalmente em estuários e regiões costeiras, com condições precárias de armazenagem do pescado e poucos equipamentos de navegação a bordo (ICF..., 2011)

O impacto da atração de recursos pesqueiros foi classificado como negativo, devido à possível geração de conflitos decorrentes da atração de parte da comunidade de pescadores para as áreas próximas à implantação da plataforma e de outras estruturas submersas (Projeto Mexilhão).

Existe uma comunidade de pescadores que utiliza a Baía do Araçá como local de pesca. Esta área está incluída na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento de ampliação das atividades do porto. São previstas alterações qualitativas e quantitativas nos estoques pesqueiros do local. O fluxo de embarcações sofrerá restrições neste local, para evitar riscos de colisões devido ao aumento no número de embarcações no cenário do porto ampliado. Como consequência, é possível que estes pescadores tenham que se deslocar para novas áreas de pesca ou que buscar outras atividades produtivas (CONSULTORIA..., 2008a).

Os locais de atracação das embarcações de alguns pescadores tradicionais estão inseridos na ADA pela ampliação do porto, mais precisamente na praia do Deodato. Haverá necessidade, portanto, de que estes pescadores busquem novos locais de atracação (CONSULTORIA..., 2008a).

Entre os impactos cumulativos do meio socioeconômico, esta pesquisa considerou como prioritários para ações de mitigação e controle aqueles com consequência na infraestrutura de coleta e tratamento de efluentes e resíduos sólidos. Isso porque turismo, pesca e maricultura estão relacionados diretamente à qualidade dos recursos hídricos continentais, costeiros e marinhos.

A análise dos IC identificados nesta pesquisa indica possibilidade de que os problemas ambientais observados no cenário pré- implantação das grandes obras no litoral norte paulista sejam agravados após a concretização das mesmas.

Neste caso, a capacidade dos ecossistemas da APAMLN em absorver ou dissipar a perturbação (resistência) e a velocidade de retorno ao estado pré- perturbação (resiliência) (HOLLING, 1973) depende da integridade dos ecossistemas.

Nos casos em que os ecossistemas já estão perturbados, a recuperação de impactos adicionais pode ser mais lenta (MILANELLI, 2003). Alguns impactos podem, inclusive, ser considerados irreversíveis.

Foram destacados dentre estes problemas ambientais que podem ser agravados:

- Contaminação dos ecossistemas e recursos naturais por derivados de hidrocarbonetos e esgotos; e
- Fragmentação de ecossistemas e perda de conectividade entre os ecossistemas do gradiente Serra – Mar;

## 5.6 Complementação: impactos cumulativos GT- Integração e AAE/PINO

A análise da tabela do GT- Integração e das informações da AAE/PINO pode ser considerada uma abordagem estratégica da identificação e análise dos IC. Esta abordagem permitiu a identificação de 73 impactos que não haviam sido considerados nos EIAs, conforme Figura 15.

Destaca-se a grande porcentagem de IC complementares (GT-Integração e AAE/PINO) sobre os seguintes FAR:

- Águas Costeiras e Marinhas: dos 21 IC identificados, aproximadamente 40% (8 impactos) foi identificado somente no GT-Integração e AAE/PINO;
- Áreas Protegidas e de Interesse Especial: dos 22 IC identificados, aproximadamente 60% (13 impactos) foi identificado somente no GT-Integração e AAE/PINO;
- Ecossistemas Costeiros e Marinhos: dos 44 IC identificados, 50% (22 impactos) foi identificado somente no GT-Integração e AAE/PINO;
- Pesca e Maricultura: dos 26 IC, 60% (16 impactos) foi identificado somente no GT-Integração e AAE/PINO.

Este resultado confirma a terceira hipótese desta pesquisa, de que **os IC complementares poderão agravar os problemas ambientais já existentes no contexto da APAMLN.**

Assim, a adoção do EIA como única ferramenta de licenciamento ambiental foi insuficiente para o levantamento dos IC com potencial para impactar a APAMLN, considerando o conjunto de grandes obras analisado. Este resultado corrobora com o encontrado para outros processos de licenciamento ambiental, dentro e fora do território brasileiro (OLIVEIRA, MONTAÑO & SOUZA, 2009; NUNES, 2010; GUNN & NOBLE, 2011).

Como consequência, pode haver um comprometimento da decisão do empreendedor, órgão licenciador e fiscalizador em implantar sistemas ou equipamentos para mitigação, controle e monitoramento de impactos.

## 5.7 Problemas da Avaliação de Impactos Cumulativos

Nos próximos itens serão discutidas as dificuldades encontradas nesta pesquisa para a identificação dos IC a partir dos EIAs das obras consideradas. Esta discussão foi dividida em dois grandes grupos:

- Problemas dos EIAs analisados; e
- Problemas da Ferramenta de Licenciamento utilizada

### 5.7.1 Problemas dos EIAs analisados

#### 1. *A maioria dos impactos não leva em consideração cumulatividade com outros empreendimentos (OLIVEIRA, 2008), nem entre os impactos do próprio empreendimento*

Conforme discutido no item 5.3, foram poucos os EIAs que consideraram IC frente a outros empreendimentos. Nestes casos, houve uma tendência a reduzir a importância do mesmo frente ao conjunto existente ou planejado.

Destaca-se novamente que a atividade de exploração de hidrocarbonetos do Campo de Mexilhão foi subdividida em três processos de licenciamento, os quais não consideram os impactos cumulativos desta mesma atividade.

De forma semelhante, o processo de licenciamento do Porto de São Sebastião encontra-se vinculado à implantação dos Contornos Caraguatatuba- São Sebastião. Apesar disso, na maioria dos impactos levantados não foi considerada a cumulatividade entre estes dois empreendimentos.

#### 2. *Falta de uma definição clara para o conceito de IC*

Conforme discutido no item 5.3, apenas o EIA do Complexo Mexilhão (HABTEC..., 2006a) apresenta definição para o conceito de impactos cumulativos no capítulo correspondente à Avaliação de Impactos Ambientais.

Assim, os EIAs que incluem alguma consideração sobre IC mas não apresentam uma definição clara do termo podem provocar dúvidas durante a AIC, como por exemplo se o IC está relacionado a outros empreendimentos ou se decorre da mesma atividade/empreendimento.

Até mesmo a legislação ambiental brasileira não apresenta uma definição para IC. Desta forma, dificulta-se tanto a incorporação da AIC nos Termos de Referência para a elaboração dos EIAs quanto a fiscalização por parte dos órgãos licenciadores sobre o cumprimento ou não dos mesmos.



### 3. *Os EIAs analisam tanto impactos quanto ações impactantes*

Na descrição dos impactos dos EIAs não fica claro o que é impacto e o que é ação impactante. Este fato dificultou o processo de elaboração do Quadro 03. Neste, optou-se por incluir tanto os impactos quanto as ações impactantes.

## **5.7.2 Problemas da ferramenta licenciamento ambiental**

### 4. *EIA considera apenas os impactos ambientais significativos (OLIVEIRA, 2008)*

No Brasil, a determinação legislativa é de que o EIA analise os impactos considerados relevantes (BRASIL, 1986; art 6º, II). De maneira geral, as AIAs elaboradas em outros países também se restringem aos impactos considerados relevantes (MANSUR, 2007).

Não fica determinada, portanto, a necessidade de que os EIA contemplem a avaliação da parcela de impactos considerada não relevante. Quando analisados em conjunto, estes impactos podem exercer um impacto significativo no meio ambiente (THERIVEL & ROSS, 2007). Como consequência, podem até mesmo extrapolar a capacidade suporte do ambiente, causando degradação ambiental.

No EIA correspondente ao Projeto Mexilhão esta possibilidade de que ações pouco impactantes individualmente tenham importância significativa quando analisadas em seu conjunto é considerada (HABTEC..., 2006a). Apesar disso, este EIA e os demais analisados por esta pesquisa restringiram a análise àqueles impactos considerados significativos.

Fica claro, portanto, que há uma lacuna na identificação, análise e mitigação daqueles impactos considerados insignificantes isoladamente, mas que podem transpor a capacidade de assimilação dos sistemas e provocar significativas mudanças funcionais e/ou estruturais (OLIVEIRA, 2008).

### 5. *Seleção dos FAR - FATORES AMBIENTAIS RELEVANTES depende da equipe técnica*

Outra dificuldade encontrada durante a elaboração desta pesquisa foi a seleção dos FAR.

Um exemplo desta dificuldade é o estabelecimento de limite geográfico para o impacto de contaminação dos ecossistemas aquáticos continentais. Isso porque ao desaguar no mar, os recursos hídricos continentais influenciam os ecossistemas costeiros e marinhos, alterando a qualidade das águas.

Por outro lado, os ecossistemas aquáticos continentais são influenciados pelas águas costeiras e marinhas, devido à variação nos níveis das marés.

Uma visão ecossistêmica deveria considerar tais impactos em conjunto, já que existe conectividade entre os ambientes aquáticos terrestres, costeiros e marinhos.

Extrapolando este raciocínio, a qualidade dos recursos hídricos continentais e das águas costeiras e marinhas é influenciada pelas atividades relacionadas ao uso e ocupação do solo. Este, por sua vez, é influenciado pelas Áreas protegidas e de interesse especial. Neste caso, qual seria o parcelamento espacial ideal para estes fatores?

Para a seleção dos FAR desta pesquisa, foi priorizada a consideração da conectividade entre os ecossistemas.

Esta seleção foi realizada em conjunto com a gestora da APAMLN. Qualquer alteração nesta equipe, provavelmente modificaria os FAR selecionados. A possibilidade de variação no número de impactos cumulativos identificados dependendo da interpretação da equipe que a realiza constitui uma das dificuldades e desafios à realização da AIC (OLIVEIRA, 2008).

Não existe, ainda, uma padronização na escala de abrangência dos FAR adotados em cada um dos EIAs.

Como consequência, os FAR considerados encontram-se sobrepostos, como no caso de “Biota continental”, que incluiria a “Vegetação continental” e “Fauna continental”. O fator ambiental relevante “Biota costeira e marinha”, por sua vez, incluiria os impactos ambientais correspondentes à “Comunidade bentônica” e “Comunidade pelágica”, e alguns listados em “Manguezais” e “Costão rochoso”, considerando a porção biótica dos ecossistemas.

Seria possível selecionar os subgrupos acima como os FAR, desconsiderando a conectividade entre os ecossistemas. Neste caso, haveria alteração no número de impactos cumulativos identificados. Como consequência, outros impactos cumulativos poderiam ser priorizados para uma gestão mais efetiva.

Para ilustrar esta alteração nos impactos cumulativos identificados, o impacto “Descarte de efluentes sanitários e de água produzida”, do subgrupo “Comunidade pelágica”, é considerado cumulativo quando o fator ambiental relevante considerado é “Ecossistemas costeiros e marinhos” ou “Biota costeira e marinha”. No entanto, se o fator ambiental relevante selecionado for “Comunidade pelágica”, o “Descarte de efluentes sanitários e de água produzida” deixa de ser considerado um impacto cumulativo por tratar-se de apenas um impacto incidente sobre o fator ambiental relevante selecionado. Considerando que os ecossistemas costeiros e marinhos possuem grande conectividade e que uma alteração na

comunidade pelágica tem grande potencial de impactá-los, optou-se por considerar os FAR ao nível abrangente de “ecossistemas”.

Destaca-se, portanto, a importância de que a equipe escolhida seja diversa e ampla.

#### *6. Falta de um procedimento específico para a Avaliação de Impactos Cumulativos*

A legislação brasileira torna obrigatória a avaliação dos impactos cumulativos e sinérgicos de projetos (BRASIL, 1986).

Apesar desta exigência, não existe um procedimento definido por lei para avaliação de impactos cumulativos, embora existam alguns métodos consolidados e que normalmente são utilizados em conjunto, como “avaliação de especialistas” e “matrizes de interação”.

Apesar do longo período de discussão acerca da AIC, questões relacionadas ao melhor método a ser utilizado, às dimensões espacial e temporal mais adequadas, quais indicadores, o que considerar impacto individual ou impacto cumulativo e qual a diferença entre interação, somatória e sinergia de impactos são objeto de estudo em diversos centros de pesquisa (OLIVEIRA, 2008).

A execução da AIC é encarada como um “enigma” e um dos grandes desafios da AIA (GUNN & NOBLE, 2011).

#### *7. Acesso às informações dos empreendimentos*

Nesta pesquisa foram levantados os possíveis impactos cumulativos com base nos impactos ambientais listados nos EIAs de um conjunto previamente definido de empreendimentos.

Os EIA/RIMAs são documentos públicos, sendo inclusive disponibilizados na internet. Os documentos contendo as alterações de projeto solicitadas pelo órgão licenciador, por sua vez, não foram encontrados com a mesma facilidade.

No caso da descrição das alterações no projeto do Porto de São Sebastião, por exemplo, procedeu-se a leitura da complementação do EIA/RIMA que estava disponível durante a Audiência Pública do empreendimento.

Existem, ainda, informações que não são divulgadas pelo empreendedor. Caso estas sejam relevantes para a AIC, pode haver prejuízo na análise.

## 6 CONCLUSÃO

O processo de licenciamento das grandes obras no litoral norte está sendo realizado de forma fragmentada, sem considerar impactos cumulativos sobre Fatores Ambientais Relevantes para a gestão territorial da APAMLN.

De forma geral, os EIAs analisados consideraram apenas os impactos cumulativos do empreendimento em questão. A cumulatividade com os outros empreendimentos foi analisada apenas em casos isolados. Nestes, foi observada uma tendência a reduzir a importância do impacto em questão frente aos impactos dos demais empreendimentos.

O número de impactos cumulativos incidentes na APAMLN aumentou consideravelmente após a complementação da listagem com aqueles do GT Integração e do texto da AAE/PINO.

Destaca-se que nesta complementação foram incorporados aqueles impactos considerados irrelevantes isoladamente pelo EIA. Isso deixa clara uma visão parcial sobre as potenciais interferências sistêmicas, estruturais e funcionais no ambiente, a partir da instalação e operação das obras.

A utilização do EIA/RIMA foi considerada ineficiente como ferramenta de AIC para as obras analisadas no recorte espacial da APAMLN. Como embasamento para esta afirmação, foram identificados os seguintes problemas: desconsideração dos impactos não significativos; possíveis alterações nos FAR dependendo da equipe que realiza a análise; desconsideração dos impactos cumulativos com outros empreendimentos; e falta de procedimentos específicos normatizados.

Estes resultados comprovam as hipóteses desta pesquisa: de forma resumida: **os EIAs não consideram a totalidade dos impactos cumulativos que podem incidir em FAR para a APAMLN.**

Como consequência desta análise inadequada dos IC baseada nos EIAs, pode haver comprometimento da tomada de decisão sobre qual impacto deve ser priorizado para uma gestão mais efetiva. Neste caso, há risco de ocorrer degradação dos ecossistemas e dos recursos naturais da APAMLN, com consequências reversíveis ou não.

Considerando o cenário ambiental pré - implantação e operação das obras no litoral norte e a gestão territorial da APAMLN, foram destacados os seguintes impactos cumulativos: aumento na fragmentação dos ecossistemas continentais; contaminação dos ecossistemas costeiros e marinhos por derivados de hidrocarbonetos e efluentes domésticos; e aumento no déficit da infraestrutura de coleta e tratamento de efluentes e resíduos sólidos.

A utilização das ferramentas de licenciamento em nível estratégico - tabela do GT-Integração e informações da AAE/PINO – permitiu uma análise mais realista dos IC que incidem sobre os FAR para a APAMLN.

A AAE é apontada como a ferramenta ideal para a o estudo dos IC. Grande parte das conclusões das AAE atuais reflete uma AIC. Apesar disso, ainda há reconhecimento e exemplos práticos suficientes sobre as vantagens da AAE para a AIC.

Recomenda-se que a APAMLN adote instrumentos de gestão que garantam a adequada caracterização das interferências antrópicas em seu território e principalmente garanta que as medidas preventivas e/ou mitigadoras sejam efetivamente adotadas.

A seleção prévia de FAR para a APAMLN foi extremamente relevante para simplificar e agilizar o levantamento de impactos nos EIAs. A partir deste levantamento, foi possível identificar os IC. A análise destes últimos frente ao cenário ambiental da região permitiu destacar os IC com maior importância para a gestão territorial da UC. Durante o processo de licenciamento de grandes obras, as medidas mitigadoras incidentes sobre estes IC devem ser analisada com maior detalhamento. Da mesma forma, as medidas de compensação ambiental devem ser destinadas prioritariamente ao saneamento ou controle destes IC.

**O Quadro 03 desta pesquisa pode ser utilizado pela APAMLN para identificar os IC cujo manejo deve ser considerado prioritário durante o licenciamento de futuros empreendimentos. Este mesmo procedimento pode ser utilizada por outras UCs para a mesma finalidade, sendo necessário adaptar os FAR selecionados.**

Para isto, basta que seja adicionada uma coluna correspondente à obra a ser analisada no quadro citado. Os novos impactos levantados nos EIAs, com incidência sobre os FAR selecionados, poderão ser adicionados nas linhas do quadro. Àqueles que já estiverem listados no quadro basta que proceda o preenchimento do campo correspondente.

Considerando:

- I. O cenário atual de implantação e operação de um conjunto de grandes obras no litoral norte paulista, cuja vocação é a conservação;
- II. Que as UCs devem se manifestar nos processos de licenciamento destas grandes obras;
- III. O grande volume de informações presente nos capítulos relacionados ao levantamento de impactos nos EIAs;
- IV. O pequeno período disponível para que a equipe das UCs analisem o EIA, já que existem muitos outros assuntos a tratar;

- V. A importância da identificação e análise dos IC para a decisão das UCs sobre a viabilidade socioambiental do empreendimento e a suficiência das medidas mitigadoras propostas,

Conclui-se que o método apresentado inclui a visão estratégica dos IC, possibilitando uma avaliação mais realista da viabilidade da implantação de empreendimentos durante as manifestações técnicas das UCs.

## 7 RECOMENDAÇÕES

A seguir são apresentadas recomendações para pesquisas futuras relacionadas ao tema desta pesquisa:

- Elaboração de Diagramas e redes de interação com os IC, identificados nesta pesquisa, para uma análise das inter - relações entre os IC na APAMLN.
- Detalhamento da análise dos impactos listados nos EIAs de acordo com a incidência nas Áreas Diretamente Afetada (ADA), Áreas de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), por meio do método baseado na Sobreposição de mapas (SIG).
- Caracterização dos IC de acordo com a Resolução CONAMA 01/86
- Análise da suficiência das medidas mitigadoras propostas nos EIAs para os IC. Caso seja concluída a insuficiência das mesmas, proposta de novas medidas mitigadoras.
- Determinação de Indicadores que possam ser monitorados para a avaliação dos IC na APAMLN.
- Incorporação da necessidade de considerar os resultados do GT- Integração e da AAE nos Termos de Referência para elaboração dos EIAs de empreendimentos a serem instalados no litoral norte paulista.
- Desenvolvimento de um novo modelo de licenciamento em que (1) deva ser aplicada a obrigatoriedade da AIC ao nível de projetos, com procedimento específico e normatizado; ou (2) adoção de um instrumento complementar de avaliação de impactos, que considere os impactos de forma acumulada.
- Criação de protocolos para a composição das equipes de seleção dos FAR, com base na legislação mundial.
- Criar protocolos para a composição das equipes de seleção dos FAR, tendo como base a legislação internacional.
- Incluir a análise grupos de especialistas ao processo de tomada de decisão sobre a viabilidade da implantação de empreendimentos.

## 8 REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A.N. O tombamento da Serra do Mar no Estado de São Paulo. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**. n. 21. p.07-20. 1986.
- AMARAL, A.C.Z., MIGOTTO, A.E., TURRA, A., SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Araçá: biodiversidade, impactos e ameaças. **Biota neotropica**. v.10. n. 01. p.219-264. 2010.
- ARCADIS TETRAPLAN. **Avaliação ambiental estratégica**: dimensão portuária, industrial, naval e *Offshore* no litoral paulista. São Paulo, 2010. 3 v. Disponível em: < <http://www.ambiente.sp.gov.br/aae.php>>. Acesso em: 03 jan. 2011.
- BIODINÂMICA Engenharia e Meio Ambiente Ltda. **Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté**. São Paulo, 2006a. Estudo de Impacto Ambiental apresentado à Petrobras – Petróleo Brasileiro S/A.
- BIODINÂMICA Engenharia e Meio Ambiente Ltda. **Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté**. São Paulo, 2006b. Relatório de Impacto Ambiental apresentado à Petrobras – Petróleo Brasileiro S/A.
- BIODINÂMICA Engenharia e Meio Ambiente Ltda. **Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba**. São Paulo, 2006c. Estudo de Impacto Ambiental apresentado à Petrobras – Petróleo Brasileiro S/A.
- BIODINÂMICA Engenharia e Meio Ambiente Ltda. **Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba**. São Paulo, 2006d. Relatório de Impacto Ambiental apresentado à Petrobras – Petróleo Brasileiro S/A.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental RIMA. **Diário Oficial da União**. 17 fev. 1986. Brasília, DF, 1986.
- BRASIL. Lei nº 9.905, de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 19 Jul. 2000. Brasília, DF, 2000.
- BRASIL. Decreto 5.758, de 13 de Abril de 2006. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 13 Abr. 2006. Brasília, DF, 2006.
- BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes para o saneamento básico. **Diário Oficial da União**. 08 Jan. 2007. Brasília, DF, 2007a.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF). Zona Costeira e Marinha. In Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: atualização- Portaria MMA nº 9, de 23 de Janeiro de 2007. **Série Biodiversidade (v. 31)**. Brasília, DF. 2007b.



- CBH LN (Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte São Paulo). **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte**. 48p. 2009.
- CONNELLY, R.B. Canadian and international EIA frameworks as they apply to cumulative effects. **Environmental Impact Assessment Review**, doi: 10.1016/j.eiar.2011.01.007. 2011.
- CONSÓRCIO JPG- CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA.AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA. **Contornos: Sul de Caraguatatuba e São Sebastião**. São Paulo, 2010a. Estudo de Impacto Ambiental apresentado ao DER-SP (Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo).
- CONSÓRCIO JPG- CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA.AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA. **Contornos: Sul de Caraguatatuba e São Sebastião**. São Paulo, 2010b. Relatório de Impacto Ambiental apresentado ao DER-SP (Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo).
- CONSÓRCIO JPG- CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA.AMBIENTE BRASIL ENGENHARIA. **Contornos: Sul de Caraguatatuba e São Sebastião**. São Paulo, 2010c. Relatório de Impacto Ambiental com retificação das informações do empreendimento apresentado ao DER-SP (Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo).
- CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS – CPEA. **Plano Integrado Porto-Cidade PIPC**: São Sebastião. São Paulo, 2008a. Estudo de Impacto Ambiental apresentado à Companhia Docas de São Sebastião.
- CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS – CPEA. **Plano Integrado Porto-Cidade PIPC**: São Sebastião. São Paulo, 2008b. Relatório de Impacto Ambiental apresentado à Companhia Docas de São Sebastião.
- CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS – CPEA. **Plano Integrado Porto-Cidade PIPC**: São Sebastião. São Paulo, 2011. Relatório de Impacto Ambiental apresentado à Companhia Docas de São Sebastião. Edição revisada e atualizada.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica**. Disponível em [www.sosmatatlantica.org.br](http://www.sosmatatlantica.org.br). Acesso em 1º Fev. 2011.
- GUNN, J., NOBLE, B.F. Conceptual and methodological challenges to integrating SEA and cumulative effects assessment. **Environmental Impacts Assessment Review**. 31. p.154-160. 2011.
- HABTEC Engenharia Ambiental Ltda. **Atividade de Perfuração, Produção e Escoamento de Gás e Condensado, no Campo de Mexilhão e adjacências, Bacia de Santos – SP**. Rio de Janeiro, 2006a. Estudo de Impacto Ambiental apresentado à Petrobras – Petróleo Brasileiro S/A.
- HABTEC Engenharia Ambiental Ltda. **Atividade de Perfuração, Produção e Escoamento de Gás e Condensado, no Campo de Mexilhão e adjacências, Bacia de Santos – SP**.

Rio de Janeiro, 2006b. Relatório de Impacto Ambiental apresentado à Petrobras – Petróleo Brasileiro S/A.

HOLLING, C.S. Resilience and stability of ecological systems. **Ann. Rev. Ecol. System.** 4, p. 17, 1973.

ICF Internacional. ICF Consultoria do Brasil. **Atividade de produção e escoamento de petróleo e gás natural do Pólo Pré Sal da Bacia de Santos – Etapa 1.** Rio de Janeiro, 2011. Relatório de Impacto Ambiental apresentado à Petrobras – Petróleo Brasileiro S/A.

IPT (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS). **Relatório Zero.** Plano de Bacias do Litoral Norte. Brasília, IPT, 2000.

ITOPF. The International Tanker Owners Pollution Federation. Statistics. Number and amount spilt. Acesso em 05 Dez.2011, disponível em <http://www.itopf.com/information-services/data-and-statistics/statistics/>.

LEGASPE, L.B.C.; PINCINATTO, F.L., SANTOS, M.J. **Considerações sobre a gestão participativa com relação aos impactos cumulativos das grandes obras e interferências relevantes nos recursos hídricos, na área de influência da UGRHI LN – 03.** Simpósio Experiências em gestão dos recursos hídricos por bacia hidrográfica. Atibaia (SP). 2010.

LIMA, M.V.; DIAS-BRITO, D.; MILANELLI, J.C.C. Mapeamento da sensibilidade ambiental a derrames de óleo em Ilhabela, SP. **Revista Brasileira de Cartografia.** n 60/02 p.145-154. 2008.

MANSUR DE M.S.C. **Avaliação Ambiental Estratégica (AAE): limitações dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA).** In Anais XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. São Paulo/SP. CD-ROM. 2007.

METZGER, J.P. 2010. O código florestal tem base científica? *Conservação e Natureza.*

MILANELLI, J.C.C. **Biomonitoramento de costões rochosos. Instrumento para avaliação de impactos gerados por vazamentos de óleo na região do Canal de São Sebastião (SP).** Universidade de São Paulo (Doutorado em Ciências, área Oceanografia Física). 297p. 2003.

MORELLATO, L.P.C. & HADDAD, C.F.B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica.** 32 (4b): p. 786-792. 2000.

MYERS, N. Threatened Biotas: “Hot Spots” in Tropical Forests. **The Environmentalist.** v. 08. n.03. p. 187-208. 1988.

NICOLAIDIS, D. **Avaliação de impacto ambiental- AIA e Avaliação Ambiental Estratégica- AAE.** [200-]. Acesso em 06 de Mai de 2011, disponível em [http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/institucional/grupos-de-trabalho/gt-licenciamento/palestrasdocs/3\\_avaliacao.pdf](http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/institucional/grupos-de-trabalho/gt-licenciamento/palestrasdocs/3_avaliacao.pdf)

- NUNES, D.A.L.A. **A Avaliação Ambiental Estratégica e a Avaliação de Impactos Cumulativos**. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa (Mestrado em Engenharia do Ambiente). 51 p. 2010.
- OLIVEIRA, V.R.S. **Impactos cumulativos na avaliação de impactos ambientais: fundamentação, metodologia, legislação, análise de experiências e formas de abordagem**. Universidade Federal de São Carlos (Mestrado em Engenharia Urbana). 160 p. 2008.
- OLIVEIRA, S.D.O., MONTAÑO, M., SOUZA, M.P. **Avaliação Ambiental Estratégica**. Ed. Suprema. 220p. São Carlos. 2008.
- PARTIDARIO, M. R. Elements of an SEA framework – improving the added-value of SEA. In: **Environmental Impact Assessment Review**. vol. 20, n.6: p. 647-663. 2000.
- PINCINATTO, F.L. **Mapeamento da sensibilidade ambiental a derramamentos de óleo para a região costeira de São Sebastião e Caraguatatuba, litoral norte de São Paulo (SP), com uso de modelagem em SIG de sistema especialista baseado em conhecimento e árvore de decisão**. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP. 2007.
- POFFO, I.R.F.; XAVIER, J.C.M.; SERPA, R.R. 27 anos de vazamento de óleo no litoral norte do estado de São Paulo (1974-2000). **Revista Meio Ambiente Industrial**. n 30 p.98-104. 2001.
- POLETTI, C.R.B.; BATISTA, G.T. Sensibilidade ambiental das ilhas costeiras de Ubatuba, SP, Brasil. **Ambi-Água**. Taubaté. v.3 n.2 p.106-121, 2008.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Relatório de qualidade das águas litorâneas no Estado de São Paulo: balneabilidade das praias 2004 / CETESB**. – São Paulo: CETESB. 2005a.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. **Zoneamento Ecológico-Econômico – Litoral Norte São Paulo / São Paulo**. SMA/CPLA, 56p. 2005b.
- SÃO PAULO (Estado). **Mapa de vocação das Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo**. 2006.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. **Projeto Litoral Norte - Avaliação de Impactos Ambientais cumulativos - Relatório Final**. São Paulo. 2008b.
- SÃO PAULO (Estado). **Criação da APA Marinha do LN e ARIE de São Sebastião**. Dec. Est. 53.525 de 8/10/08 –Diário Oficial do Estado de São Paulo de 9 de Outubro de 2008. Poder executivo. Seção Vol. 118 nº 191. 5p. 2008c.

- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. **Metodologia para avaliação ambiental integrada de projetos- Litoral Norte. Relatório Final**. V.1. 183p. 2009a.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo- 2009** / CETESB. – São Paulo: CETESB. 2009b.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente. Resolução SMA-011. **Dispõe sobre a prévia anuência dos órgãos gestores de unidades de conservação nos processos de licenciamento de empreendimentos ou atividades que possam afetar a própria unidade de conservação ou sua zona de amortecimento, nos termos do § 3º, do artigo 36, da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e dá providências correlatas**. –Diário Oficial do Estado de São Paulo de 13 de Fevereiro de 2010. Poder Executivo. Seção I. p. 46. 2010a.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente. Fundação Florestal (Fundação para a Conservação e a Produção Florestal no Estado de São Paulo). **Unidades de conservação- APAs Marinhas Estaduais**. Disponível em: [www.fflorestal.sp.gov.br/apasmarinhasEstaduais.php](http://www.fflorestal.sp.gov.br/apasmarinhasEstaduais.php). Acesso em: 10 Fev. 2011.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Florestal (Fundação para a Conservação e a Produção Florestal no Estado de São Paulo). **Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte**. [São Paulo], [200-?]. 1 folder.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezais brasileiros: texto que sistematiza criticamente parte da produção científica**. Tese de Livre- docência, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1991. In AMARAL, A.C.Z., MIGOTTO, A.E., TURRA, A., SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Araçá: biodiversidade, impactos e ameaças. **Biota neotropica**. V.10. n. 01. p.219-264.
- SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). Disponível em [www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br) Acesso 1º Jul. 2010.
- SIFESP (Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo). Quantificação da vegetação Natural Remanescente Para Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo - Legenda IBGE - RADAM – 2009. Disponível em [http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/tabelas/bacia\\_inve2010.pdf](http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/tabelas/bacia_inve2010.pdf) Acesso 09 Ago. 2011.
- SONTAG, N.C. et al. **Cumulative effects assessment: a context for further research and development**. Quebec: Canadian Environmental Assessment Research Council. 1987. *apud* OLIVEIRA, V.R.S. Impactos cumulativos na avaliação de impactos ambientais: fundamentação, metodologia, legislação, análise de experiências e formas de abordagem. Universidade Federal de São Carlos (Mestrado em Engenharia Urbana). 160 p. 2008.
- STAMM, H.R. **Método para Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção). UFSC. Florianópolis (SC). 2003.

- TABARELLI, M., PINTO, L.P., SILVA, J.M.C., HIROTA, M.M., BEDÊ, L.C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**. v.1. n.1. p. 132-138. 2005.
- TEIXEIRA, I.M.V. **O uso da Avaliação Ambiental Estratégica no planejamento da oferta de blocos para a exploração e produção de petróleo e gás natural no Brasil (uma proposta)**. Universidade Federal do Rio de Janeiro (Doutorado em Planejamento Energético). 308 p. 2008.
- TEIXEIRA, L.R.; LEGASPE, L.B.C; MILANELLI, J.C.C. **Gestão integrada de grandes empreendimentos: o caso do litoral norte do Estado de São Paulo**. Resumo apresentado no V Simpósio Brasileiro de Oceanografia. Santos – SP. 06 p. 2011.
- THERIVEL, R., ROSS, B. Cumulative effects assessment: does scale matter? **Environmental Impact Assessment Review**. 27. p. 365-385. 2007.
- VIANNA, L.P., PIRES, J.S. LEGASPE, L.B.C., BROGET, C.C., CARDOSO, S.M. **O processo de gestão da APA (Área de Proteção Ambiental) Marinha do Litoral Norte e ARIE (Área de Relevante Interesse Ecológico) de São Sebastião - SP**. Resumo apresentado no V Simpósio Brasileiro de Oceanografia. Santos – SP. 05 p. 2011

**ANEXOS**  
**Quadro 04: Impactos Cumulativos GT- Integração**

<b>Impactos</b>	<b>Ampliação do Porto</b>	<b>Projeto Mexilhão</b>	<b>UTGCA</b>	<b>GASTAU</b>	<b>Duplicação da Tambois</b>	<b>Distrito Industrial</b>	<b>Ampliação do TEBAR</b>
Pressão sobre a infraestrutura urbana devido à demanda de insumos, serviços, e alocação de mão-de-obra	X	X	X	X	X	X	X
Risco de aumento no número de habitações irregulares em áreas de entorno e no próprio Parque Estadual da Serra do Mar	X	X	X	X	X	X	X
Aumento na demanda nas UBS e Pronto-socorros (urgência e emergência), internações (maternidade, clínica cirúrgica, pediatria, UTI)	X	X	X	X	X	X	X
Aumento de incidência de doenças transmissíveis e não transmissíveis	X	X	X	X	X	X	X
Aumento das taxas de doenças de veiculação hídrica relacionadas à deficiência no tratamento da água de algumas regiões	X	X	X	X	X	X	X
Maiores gastos com saúde pública	X	X	X	X	X	X	X
Risco de contaminação por efluentes domésticos dos mananciais próximos às ocupações irregulares	X	X	X	X	X	X	X
Risco de assoreamento dos corpos d'água	X	X	X	X	X	X	X
Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos devido à geração de resíduos sólidos e oleosos	X	X	X	X	X	X	X
Incremento das atividades de comércio e serviços devido à demanda de insumos e serviços	X	X	X	X	X	X	X
Pressão sobre o tráfego marítimo devido à demanda de insumos e serviços e geração de resíduos	X	X	X	X	X	X	X
Aumento do número de acidentes marítimos envolvendo transporte de produtos perigosos	X	X	X	X	X	X	X
Pressão sobre o tráfego aéreo devido à demanda de insumos e serviços e alocação de mão-de-obra	X	X	X	X	X	X	X







ETE da SABESP									
Incremento na geração de resíduos sanitários	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Risco de introdução de espécies patogênicas	X							X	
Risco de aumento da quantidade de alojamento dos navios	X							X	
Risco contaminação do solo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Risco de contaminação das bacias hidrográficas, inclusive as de abastecimento público		X	X	X	X	X	X	X	
Interferência nas atividades pesqueiras devido ao descarte de fluido de preenchimento do gasoduto		X							
Interferência físicas nas atividades pesqueiras devido à frota de navios utilizada na produção		X							
Possível aumento do desemprego em comunidades tradicionais.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interferência nas atividades pesqueiras devido à criação de áreas de restrição de uso (zonas de segurança em torno das unidades de perfuração e produção)		X							X
Interferências nas áreas de direitos minerários e outros usos do solo			X	X	X	X	X	X	
Alteração da biota marinha devido ao descarte do fluido de preenchimento do gasoduto		X							
Alteração da biota marinha devido à mobilização das sondas de perfuração SS-39 e SS-45 e ao comissionamento da unidade de produção PMXL-1		X							
Interferência sonora com as populações de cetáceos devido à geração de ruídos das atividades de perfuração		X							
Alteração da comunidade bentônica, pelágica e da qualidade da água devido ao descarte de fluido de perfuração e de preenchimento		X							
Alteração da comunidade pelágica devido ao descarte de efluentes sanitários		X							
Alteração da comunidade bentônica devido ao descarte de cascalho e fluido de perfuração aderido		X							



Interferências com o sistema de drenagem e cursos d'água devido à instalação dos dutos terrestres							X						
Interferências com os ecossistemas aquáticos devido à instalação dos dutos terrestres							X						
Risco de perda de espécies endêmicas/ Risco de perda de pool gênico de relevante interesse ecológico e farmacológico	X		X				X	X					X
Risco de concentração do escoamento d'água com possível formação de ravinas, emborçocamentos e deslocamento de massas							X						
Risco de aumento da turbidez e concentração de nutrientes dos corpos d'água	X		X				X						X
Redução de áreas florestais na etapa de canteiro de obras	X						X	X					X
Emissão de efluentes diversos na etapa de canteiro de obras	X		X				X	X					X
Ampliação do efeito de borda do processo de fragmentação	X						X	X					X
Risco de eutrofização dos corpos d'água devido à ineficiência da coleta dos efluentes sanitários gerados durante o canteiro de obras	X						X	X					X
Aumento da utilização de tintas anti-incrustantes nos cascos de navios	X												X
Risco de acidentes com perdas humanas na plataforma								X					
Risco de aumento no passivo ambiental do TEBAR													X
Risco de que a nova ETE a ser instalada no TEBAR fique obsoleta com os novos produtos provenientes do pré-sal													X
Risco envolvendo derramamentos de álcool	X												
Aumento no tráfego de caminhões para escoamento da produção	X		X					X					X
Alteração do uso do solo devido à criação de áreas de restrição de uso (faixa de servidão do duto terrestre)							X						