

II.4 - ÁREA DE ESTUDO

II.4.1 - Considerações Gerais

A área de estudo corresponde ao território sobre o qual se deverá produzir conhecimento, de modo a permitir a avaliação e espacialização das interferências previstas com a implantação do empreendimento. Trata-se de um macro recorte territorial, onde se observe a continuidade dos fatores ambientais físicos, bióticos e socioeconômicos, que se julguem relevantes ao entendimento da identificação preliminar de impactos perceptíveis em diferentes escalas.

Assim, destaca-se a importância de estabelecer, inicialmente, uma área de estudo que, ao final da avaliação de impactos, em função da identificação do alcance espacial dos impactos previstos, definirá a área de influência do projeto.

Frente ao exposto, abaixo serão apresentados os critérios que foram utilizados para a seleção dos fatores ambientais, seu grau de significância, e conseqüentemente a abrangência da área de estudo propriamente dita.

Assim, a partir das informações apresentadas da **seção II.2 – Caracterização da Atividade**, é possível identificar, de forma preliminar, as principais características da atividade que fazem com que o empreendimento tenha interação com os meios físico, biótico e socioeconômico. Associada a tais características, estudos ambientais de empreendimentos na mesma região cujas atividades possuem a mesma abrangência espacial, podem auxiliar na indicação dos fatores ambientais possivelmente impactados e que deverão ser analisados no diagnóstico ambiental. Importante ressaltar que o TR estabelece os critérios mínimos para a definição da área de estudo da atividade além de indicar alguns fatores ambientais que devem ser analisados no diagnóstico ambiental.

De acordo com o apresentado na **seção II.2 – Caracterização da Atividade**, as características relevantes do Projeto Etapa 2 para a determinação da área de estudo da atividade são:

- Instalação de FP(W)SOs, equipamentos submarinos e gasodutos em região localizada à 200 km da costa em lâmina d'água de 2.000 m;

- Trânsito de embarcações de apoio entre o local da instalação e operação dos FP(W)SOs, equipamentos submarinos e gasodutos e bases de apoio (5 portuárias e 3 aéreas) localizadas na região continental;
- Geração e lançamento de efluentes líquidos no mar;
- Geração de mão de obra.

Analisando-se tais características do empreendimento, é possível identificar os principais fatores ambientais que interagem com as atividades do Projeto Etapa 2. Tais fatores ambientais identificados são:

- Meio Físico:
 - Sedimento;
 - Água;
 - Ar
- Meio Biótico:
 - Biota Marinha;
 - Ecossistemas costeiros / Unidades de Conservação.
- Meio Socioeconômico:
 - Gestão Pública;
 - Organização da sociedade civil;
 - População economicamente ativa;
 - Custo da terra (urbano e rural);
 - Comunidades/Povos tradicionais;
 - Hierarquia funcional de redes urbanas;
 - Uso e ocupação do solo;
 - Infraestrutura de serviços essenciais;
 - Infraestrutura de transportes;
 - Qualidade cênica;
 - Dinâmica econômica;
 - Atividade pesqueira;
 - Atividade turística.

Em relação à significância, Sánchez (2008) cita que o termo significativo é tudo aquilo que tem significado, sinônimo de expressivo, considerável. Este termo é carregado de subjetividade uma vez que a importância atribuída pelas pessoas

às alterações ambientais depende de seu entendimento, de seus valores e de suas percepções.

O **Quadro II.4.1-1** e o **Quadro II.4.1-2** apresentam os critérios utilizados para definir o grau de significância, por fator ambiental para os meios físico-biótico e socioeconômico, respectivamente.

Quadro II.4.1-1 – Classificação do grau de significância dos fatores ambientais para os meios físico e biótico, com base nos critérios para definição de área de estudo.

Critérios	Fator ambiental - meio físico			Fator ambiental - meio biótico	
	Sedimento	Água	Ar	Biota marinha	Ecosistemas costeiros/ Unidades de Conservação
Área onde serão instalados os empreendimentos, incluindo área de segurança em torno das unidades de produção, dos equipamentos submarinos e da diretriz de cada duto que compõe o sistema de escoamento marítimo.	1	1	0	1	0
Área sujeita aos impactos decorrentes do descarte de efluentes (determinação baseada em modelagem)	0	1	0	1	0
Área onde ocorrerão atividades (rotas manobras, fundeio etc.) de todas as embarcações e aeronaves que viabilização do empreendimento.	0	0	0	0	1
Somatório	1	2	0	2	1
Classificação do grau de significância	Significativo	Muito Significativo	Pouco Significativo	Muito significativo	Significativo

Legenda:

0	Pouco Significativo
1	Significativo
2	Muito Significativo

Quadro II.4.1-2 – Classificação do grau de significância dos fatores ambientais para o meio socioeconômico, com base nos critérios para definição de área de estudo.

Critérios	Fatores Ambientais												Abrangência	
	População Economicamente Ativa	Infraestrutura de serviços essenciais	Dinâmica Econômica	Infraestrutura de Transportes	Atividade Pesqueira	Qualidade Cênica	Gestão Pública	Organização da Sociedade Civil	Uso e ocupação do Solo	Comunidades/Povos Tradicionais	Custo da terra (urbano e rural)	Hierarquia funcional de redes urbanas		Atividade Turística
Área onde serão instalados os empreendimentos, incluindo área de segurança em torno das unidades de produção, dos equipamentos submarinos e da diretriz de cada duto que compõe o sistema de escoamento marítimo.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	NA
Área sujeita aos impactos decorrentes do descarte de efluentes (determinação baseada em modelagem)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	NA
Área onde ocorrerão atividades (rotas manobras, fundeio etc.) de todas as embarcações e aeronaves que viabilização do empreendimento.	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	Cabo Frio, Rio de Janeiro, Guarujá, Itaguaí, Angra dos Reis, Santos e São Sebastião
Municípios que possuem instalações que darão apoio ao desenvolvimento das atividades do empreendimento e seus sistemas associados	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	Cabo Frio, Rio de Janeiro, Guarujá, Itaguaí, Angra dos Reis, Santos e São Sebastião

Critérios	Fatores Ambientais													Abrangência
	População Economicamente Ativa	Infraestrutura de serviços essenciais	Dinâmica Econômica	Infraestrutura de Transportes	Atividade Pesqueira	Qualidade Cênica	Gestão Pública	Organização da Sociedade Civil	Uso e ocupação do Solo	Comunidades/Povos Tradicionais	Custo da terra (urbano e rural)	Hierarquia funcional de redes urbanas	Atividade Turística	
Municípios cuja infraestrutura, serviços e equipamentos urbanos sejam demandados durante todas as fases dos empreendimentos e seus sistemas associados (considerando para cada município sua área geoeconômica em função da homogeneidade social e complementaridade econômica existente).	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	Saquarema, Araruama, Cabo Frio, Itaguaí, Niterói, Maricá, Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba, São Sebastião, Ilhabela, Ubatuba, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe, São Vicente, Guarujá, Praia Grande, Cubatão, Bertioga
Municípios beneficiários de <i>royalties</i> , (considerando para cada município sua área geoeconômica em função da homogeneidade social e complementaridade econômica existente)	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	Saquarema, Araruama, Rio de Janeiro, Niterói, Maricá, Mangaratiba, Ilhabela*
Municípios que terão a <u>pesca e aquicultura</u> sujeitos à interferência dos empreendimentos e sistemas associados, considerando as atividades de todas as embarcações que viabilizarão todas as fases do empreendimento	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	Itaguaí, Rio de Janeiro, Niterói, Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba, Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba, Baía de Ilha Grande, São Sebastião, Ilhabela, Santos, São Vicente, Guarujá, Praia Grande e Bertioga
Municípios que terão o <u>turismo</u> sujeito à interferência dos empreendimentos e sistemas associados, considerando as atividades de todas as embarcações que viabilizarão todas as fases do empreendimento	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	Itaguaí, Rio de Janeiro, Niterói, Angra dos Reis, Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba, Baía de Ilha Grande, São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba, Santos, São Vicente, Guarujá

Critérios	Fatores Ambientais													Abrangência
	População Economicamente Ativa	Infraestrutura de serviços essenciais	Dinâmica Econômica	Infraestrutura de Transportes	Atividade Pesqueira	Qualidade Cênica	Gestão Pública	Organização da Sociedade Civil	Uso e ocupação do Solo	Comunidades/Povos Tradicionais	Custo da terra (urbano e rural)	Hierarquia funcional de redes urbanas	Atividade Turística	
Municípios (ou comunidades) que terão a <u>pesca e aquicultura</u> sujeitos aos impactos decorrentes de potenciais vazamentos de óleo	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	Comunidades dos municípios que pescam na área com probabilidade de presença de óleo decorrente de potencial vazamento - Cananéia, Guaraqueçaba, Paranaguá, Matinhos, Guaratuba, Itapoá, São Francisco do Sul
Municípios que terão a <u>turismo e demais atividades econômicas e recreativas</u> sujeitos aos impactos decorrentes de potenciais vazamentos de óleo	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	NA
Somatório	5	2	2	1	4	4	2	3	2	2	5	4	6	
Grau de Significância	Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Significativo	Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Significativo	Significativo	Significativo	-

* Municípios listados considerando a projeção estimada pela consultora, de linhas ortogonais a partir dos limites intermunicipais, prováveis beneficiários do recebimento de *royalties* pelo critério de município confrontante.

Legenda:

0-3	Pouco Significativo	4-6	Significativo	7-10	Muito Significativo
-----	---------------------	-----	---------------	------	---------------------

Esta primeira avaliação indica os fatores ambientais que possuem tendências a serem alterados pelas atividades do Projeto Etapa 2. Tais alterações são detalhadas na **seção II.6 – Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais**, apresentada posteriormente à **seção II.5 – Diagnóstico Ambiental**.

Cabe destacar que as ações decorrentes da implantação podem causar efeitos de abrangências distintas daquelas decorrentes da operação da atividade. Além disso, essas ações podem se manifestar diferentemente nos meios estudados (Meios Físico, Biótico e Socioeconômico).

Frente ao exposto, foram adotadas áreas de estudo distintas para os meios físico-biótico e socioeconômico.

II.4.2 - Área de Estudo dos Meios Físico e Biótico

É imperativo deduzir que a biota marinha está estritamente ligada às características físicas da região, como por exemplo, grupos animais que vivem sob certas condições de temperatura e salinidade da água do mar, ovos e larvas que são transportados por correntes marinhas, grupos animais que vivem no assoalho oceânico devido às características granulométricas, entre outros.

Assim, para se delimitar a área de estudo dos meios físico e biótico é importante se observar as continuidades dos fatores ambientais e se nestas áreas estão contidas todas as instalações e atividades correlatas ao Projeto Etapa 2.

Além disso, os critérios mínimos propostos pelo Termo de Referência para a delimitação da área de estudo foram:

- Área onde serão realizadas instalações, incluindo a área de segurança em torno das unidades de produção, dos equipamentos submarinos e da diretriz de cada duto que compõe o sistema de escoamento marítimo;
- A área sujeita aos impactos decorrentes do descarte de efluentes que deverá ser baseada em resultados da modelagem, conforme definido no respectivo item;
- As áreas onde ocorrerão atividades (rotas, manobras, fundeio, etc.) de todas as embarcações (embarcações lançadoras de âncoras e linhas, embarcações de apoio, embarcações de emergência, etc.) e aeronaves

que viabilizarão a instalação, a operação e a desativação do empreendimento.

Respondendo a esses critérios tem-se que a instalação dos FPSOs, equipamentos submarinos e gasodutos ocorrerá na região do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos localizada a 200 km da costa em lâmina d'água de 2.000 m. Além destas instalações, ocorrerá trânsito de embarcações de apoio entre o Polo Pré-Sal da Bacia de Santos e bases de apoio (5 portuárias e 3 aéreas) localizadas na região continental do sudeste do Brasil.

De acordo com a modelagem de efluentes apresentada no **Anexo II.6.2-2**, as plumas não ultrapassam um raio de 100 m de distância da fonte, ficando, portanto, restrita no entorno dos FPSOs.

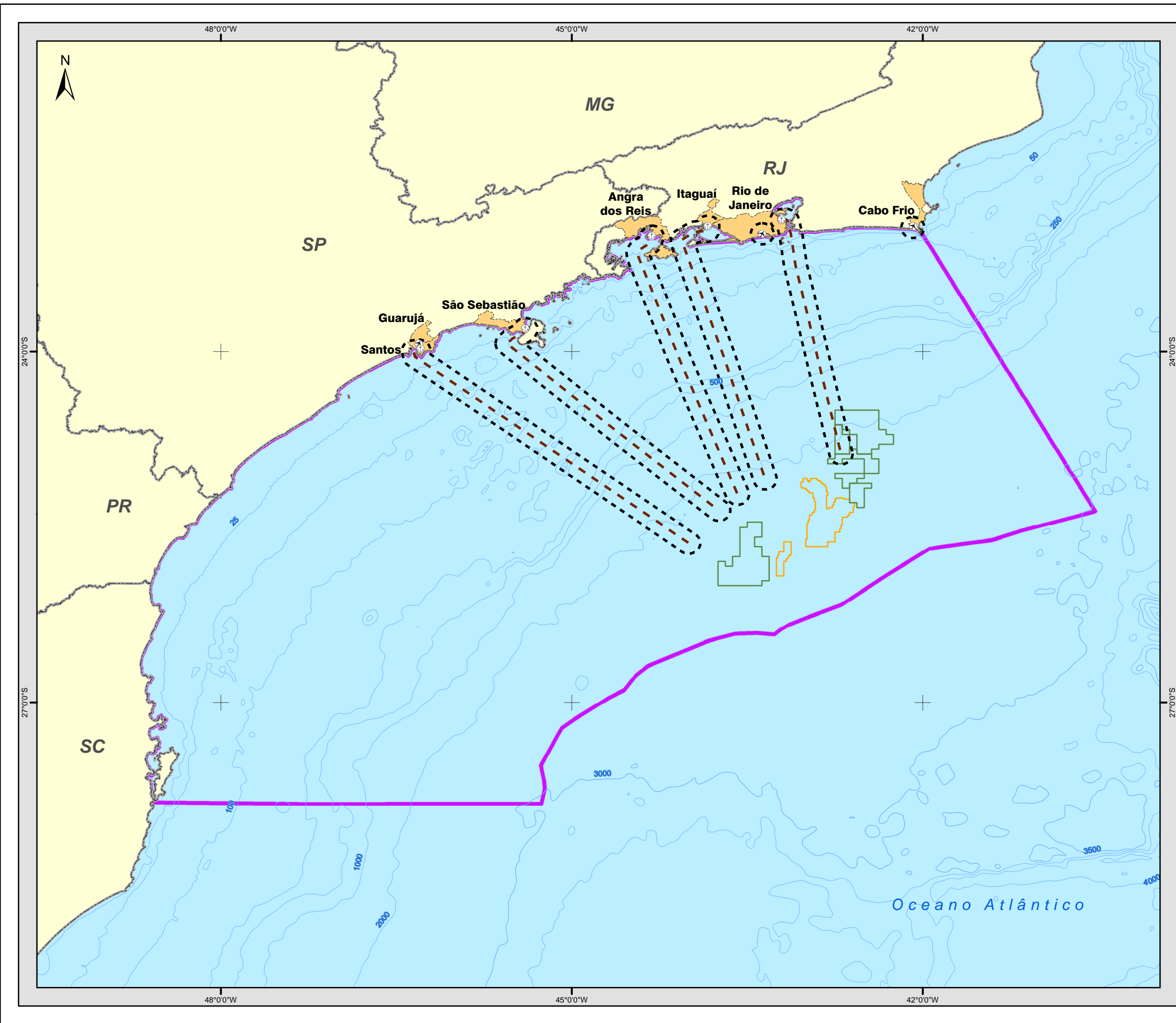
Levando-se em consideração os critérios propostos pelo TR, as características do Projeto Etapa 2 e da região onde o projeto será inserido, bem como a continuidade e a área de abrangência dos fatores ambientais identificados como passíveis de sofrerem impactos, foi delimitada como área de estudo para os meios físico e biótico a Bacia Sedimentar de Santos.

Apesar a área de estudo para os meios biótico e físico ter sido definida como a Bacia de Santos, para a descrição e análise das Unidades de Conservação foi feito um recorte de forma a considerar apenas aquelas localizadas em um raio de 10 km no entorno das bases de apoio e rotas das embarcações de apoio que darão suporte ao empreendimento.

A Bacia Sedimentar de Santos situa-se na região Sudeste da margem continental brasileira, entre os paralelos 23º e 28º Sul, ocupando cerca de 350.000 km² até a cota batimétrica de 3.000 m. Esta área abrange o litoral dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, limitando-se ao Norte com a Bacia de Campos pelo Alto de Cabo Frio, e ao Sul com a Bacia de Pelotas pela Plataforma de Florianópolis (MOREIRA et al, 2007).

O estudo desta área permite identificar os principais processos físicos atuantes sobre os fatores ambientais sedimento, água e ar, e por consequência identificar a biota marinha que compõe os ecossistemas que possam sofrer possíveis alterações provenientes das atividades do Projeto Etapa 2.

A **Figura II.4.2-1** mostra a área de estudo dos meios físico e biótico.



Área de estudo dos meios físico e biótico

- Bacia de Santos
- Rota das embarcações de apoio
- Raio de 10 km a partir das rotas das embarcações e das bases de apoio

Convenções do Mapa

Bases de Apoio

- Aéreo
- Marítimo
- Municípios com bases de apoio
- Blocos de Exploração - Etapa 2
- Campos de Produção - Etapa 2

Convenções Cartográficas

- Batimetria
- Limite Estadual

Referências utilizadas:

- Batimetria: Caroli et al. (2010);
- Área da Bacia de Santos disponibilizada por Petrobras (2013);
- Blocos de Exploração e Campos de Produção (ANP, 2012);
- Limites Municipais IBGE, 2005);
- Unidades Federais (IBGE, 2005).

0 50 100 km
Projeção Geográfica
Datum SIRGAS 2000

PETROBRAS **MINERAL**
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

EIA DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO POLO PRÉ-SAL DA BACIA DE SANTOS - ETAPA 2

ÁREA DE ESTUDO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Data:	Figura:	Escala:	Rev.
Outubro/2013	II.4.2-1	1:3.500.000	0

II.4.3 - Área de Estudo do Meio Socioeconômico

Para a delimitação da área de estudo do meio socioeconômico foram considerados os seguintes critérios estabelecidos pelo TR:

- Áreas onde ocorrerão atividades (rotas, manobras, fundeio, etc.) de todas as embarcações (embarcações lançadoras de âncoras e linhas, embarcações de apoio, embarcações de emergência, etc.) e aeronaves que viabilizarão a instalação, a operação e a desativação do empreendimento;
- Municípios que possuem instalações que darão apoio ao desenvolvimento de todas as atividades do empreendimento e seus sistemas associados, em todas as fases (instalação, operação e desativação), como: terminais marítimos e aéreos, oficinas de manutenção e fabricação, almoxarifados, armazéns e escritórios;
- Municípios cuja infraestrutura (portos, aeroportos, áreas de disposição final de resíduos e rejeitos, sistema viário), serviços e equipamentos urbanos sejam demandados durante as fases de instalação, operação e desativação dos empreendimentos e seus sistemas associados, considerando para cada município sua área geoeconômica em função da homogeneidade social e complementaridade econômica existente;
- Previsão, nos termos da legislação aplicável, dos municípios beneficiários de royalties pelo critério de municípios confrontantes à área de produção, considerando para cada um sua área geoeconômica em função da homogeneidade social e complementaridade econômica existente;
- Municípios que terão a pesca e aquicultura, o turismo, demais atividades econômicas e recreativas e unidades de conservação sujeitos à interferência dos empreendimentos e sistemas associados, considerando as atividades (rotas, manobras, fundeio, etc.) de todas as embarcações que viabilizarão a instalação, a operação e a desativação do empreendimento;
- Municípios que terão a pesca e aquicultura, o turismo, demais atividades econômicas e recreativas e unidades de conservação mais sujeitos aos impactos decorrentes de vazamento de óleo, de acordo com as

modelagens realizadas, segundo os critérios de maior probabilidade de toque, áreas onde o toque é mais rápido e áreas aonde chegam os maiores volumes.

Nesse sentido, a delimitação da área de estudo da socioeconomia para o Projeto Etapa 2 permitiu uma visão integrada e focada nas questões relevantes e mais adequadas para a previsão de impactos. De forma a atender ao quesito de homogeneidade social e complementariedade econômica existente, foi trabalhado o conceito de região administrativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE entendendo que os municípios polarizadores podem influenciar ou não os municípios limítrofes e os municípios menores fazem uso da infraestrutura dos polos, principalmente na área de saúde e educação.

Para atendimento do critério que trata dos municípios que poderiam ser afetados em decorrência de vazamento de óleo, foi realizada uma modelagem numérica de vazamento, com o intuito de verificar qual a probabilidade e tempo de toque de óleo na costa (**Anexo II.6.2-1**).

Dentre todos os cenários acidentais que foram modelados, o mais crítico foi o vazamento proveniente do afundamento do FPSO Cidade de Ilhabela (volume de pior caso) em período de inverno.

As simulações foram realizadas de forma conservadora, sem considerar quaisquer medidas de contenção ou recolhimento de óleo, durante um período de 30 dias.

Como limite de recorte espacial, foram adotados os seguintes critérios:

- Probabilidades de toque de óleo na costa $\geq 30\%$ - critério atualmente adotado para definição das áreas para as quais são elaborados os Planos de Proteção de Áreas Vulneráveis - PPAV;
- Tempo para o toque de óleo na linha de costa ≤ 60 h – critério atualmente adotado para o refinamento da modelagem hidrodinâmica para análise detalhada do comportamento do óleo em baías e estuários (NT N°02/09 CGPEG/DILIC/IBAMA)

De acordo com esses critérios ($\geq 30\%$ e ≤ 60 h), não houve toque de óleo na costa com probabilidade igual ou superior a 30%, sendo que o menor tempo de toque foi de 129 h.

Por outro lado, existem áreas situadas a 20 km da costa, onde pode ocorrer atividade de pesca artesanal com probabilidade de presença de óleo superior ou igual a 30%.

Por se tratar de um critério associado a simulações de potenciais vazamentos de óleo para o mar, as quais não indicaram toque na costa, apenas as comunidades pesqueiras e não os municípios aos quais elas pertencem foram descritas e inseridas na área de estudo.

Seguindo nessa mesma linha, serão descritos os usos das Baías de Guanabara, Sepetiba e Angra dos Reis, consideradas também como parte integrante da área de estudo, pois poderão sofrer conflitos de uso do espaço marítimo em função da pesca que ocorre nessas regiões.

O **Quadro II.4.3-1** apresenta os critérios utilizados, municípios e áreas integrantes da área de estudo do meio socioeconômico.

O **Desenho II.4.3-1** apresenta o mapa da área de estudo do meio socioeconômico.

Quadro II.4.3-1 – Municípios e áreas integrantes da área de estudo do meio socioeconômico.

Estado	Municípios/ Áreas	Base de Apoio Aéreo	Base de Apoio Marítimo	Escritórios	Possível Beneficiário de Royalties	Interferência com a Pesca Artesanal e/ou Turismo	Interferência com a Pesca Artesanal e/ou Turismo por possível vazamento	Interdependência socioeconômica
Rio de Janeiro	Saquarema				x			x
	Araruama				x			x
	Cabo Frio	x						x
	Itaguaí		x			x		x
	Rio de Janeiro	x	x	x	x	x		
	Niterói				x	x		x
	Maricá				x	x		x
	Paraty					x		x
	Angra dos Reis		x			x		x
	Mangaratiba				x	x		x
	Baía de Guanabara					x		

Estado	Municípios/ Áreas	Base de Apoio Aéreo	Base de Apoio Marítimo	Escritórios	Possível Beneficiário de Royalties	Interferência com a Pesca Artesanal e/ou Turismo	Interferência com a Pesca Artesanal e/ou Turismo por possível vazamento	Interdependência socioeconômica
Rio de Janeiro	Baía de Sepetiba					x		
	Baía de Angra dos Reis					x		
São Paulo	São Sebastião		x			x		x
	Ilhabela				x	x		x
	Caraguatatuba					x		
	Ubatuba					x		x
	Mongaguá							x
	Itanhaém							x
	Peruíbe							x
	Santos		x	x		x		
	São Vicente					x		x
	Guarujá	x				x		x
	Praia Grande					x		x
	Cubatão							x
	Bertioga					x		x
	Cananéia						x	
Paraná	Guaraqueçaba						x	
	Paranaguá						x	
	Matinhos						x	
	Guaratuba						x	
Santa Catarina	Itapoá						x	
	São Francisco do Sul						x	