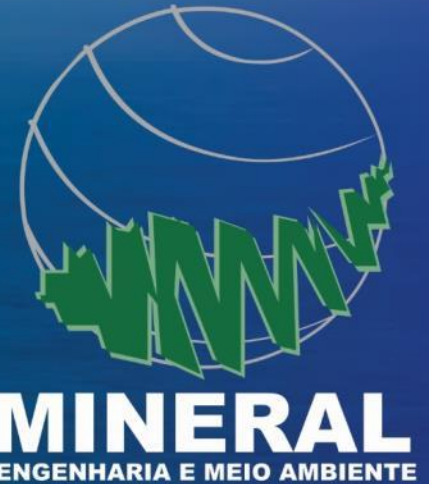


# Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Polo Pré-sal na Bacia de Santos

## ETAPA 3



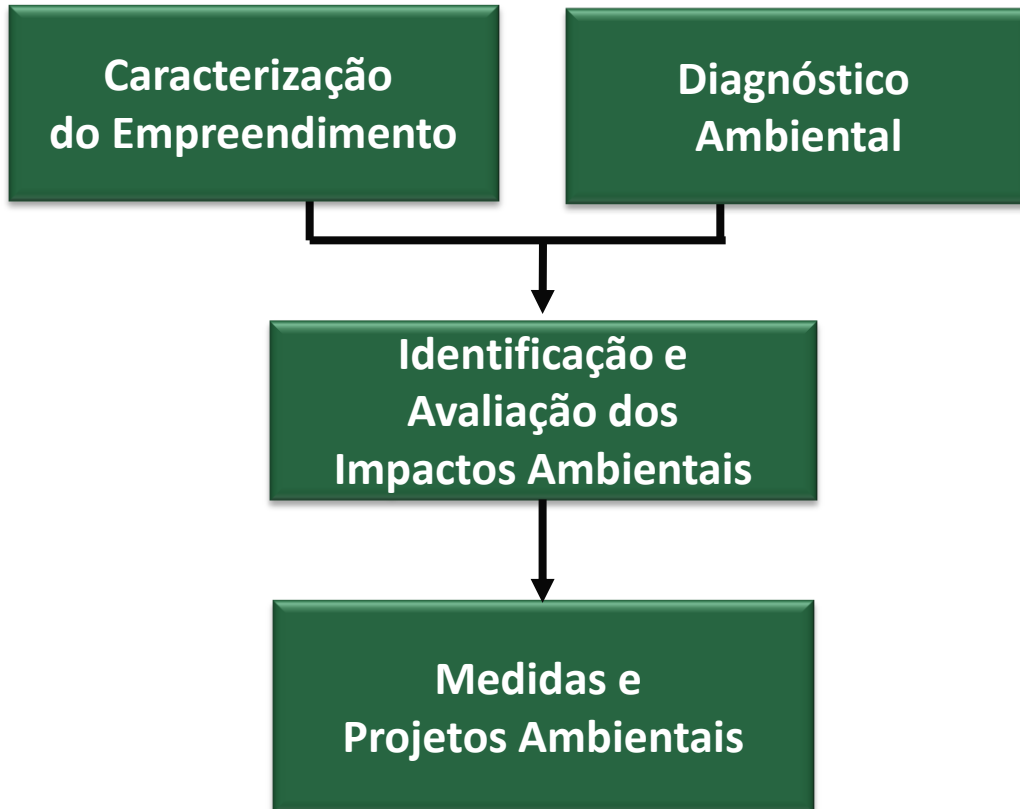
**Audiência Pública  
Santos  
Março de 2018**

# TEMAS ABORDADOS

- **EIA-RIMA**
- Área de Estudo
- Diagnóstico Ambiental
- Impactos e Medidas
- Área de Influência
- Projetos Ambientais
- Análise de Riscos Ambientais
- Conclusão

## EIA-RIMA

# EIA / RIMA



- EIA – Documento em linguagem técnica com mais de 8.000 páginas feito por dezenas de profissionais de várias especialidades
- RIMA – Documento com cerca de 90 páginas que apresenta os pontos mais importantes do EIA

# TEMAS ABORDADOS

- EIA-RIMA
- **Área de Estudo**
- Diagnóstico Ambiental
- Impactos e Medidas
- Área de Influência
- Projetos Ambientais
- Análise de Riscos Ambientais
- Conclusão

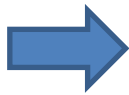
## ÁREA DE ESTUDO



# ÁREA DE ESTUDO

- Espaço de amplas dimensões – previsão preliminar dos impactos
- Critérios definidos pelo Termo de Referência

Meio  
Físico e  
Biótico

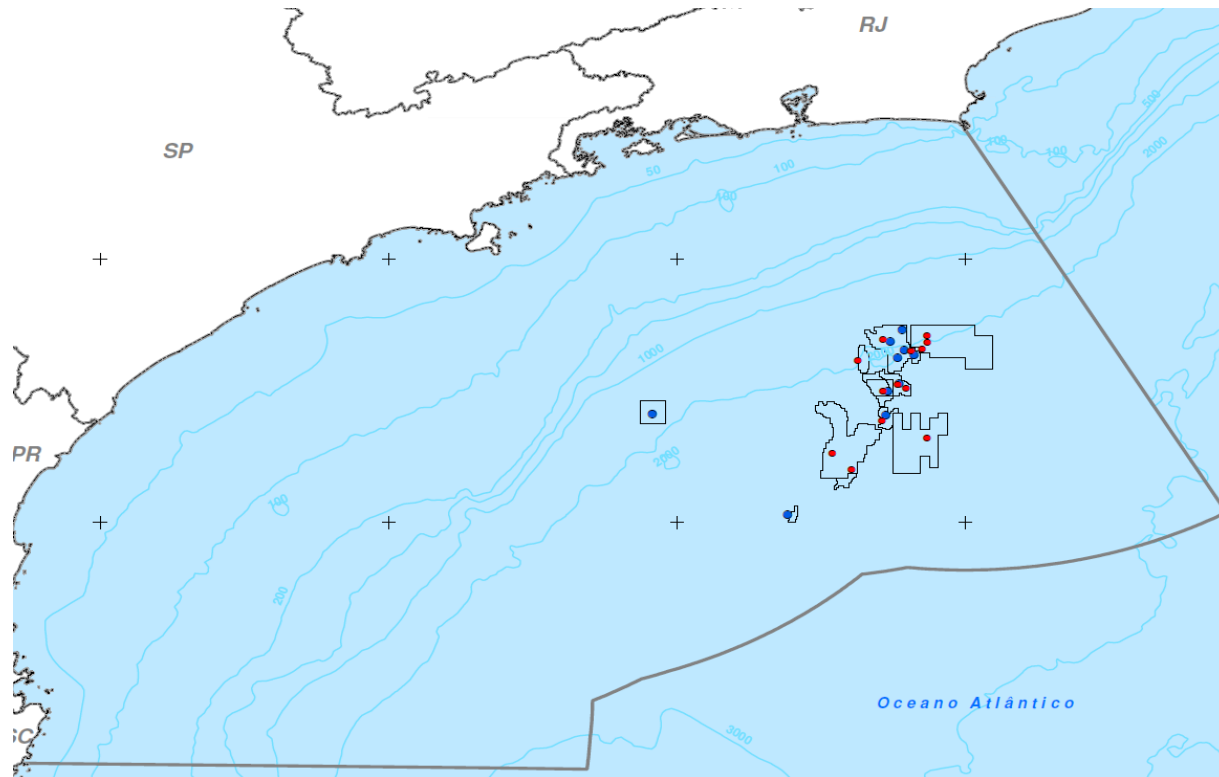


**Bacia de Santos**

● TLD/SPA

● PILOTO/DP

□ Bloco de Exploração e Campo de Produção



### **Meio Socioeconômico**

- Infraestrutura de apoio, de serviços e equipamentos públicos
- Atividades econômicas
- Royalties
- Modelagem de vazamento de óleo

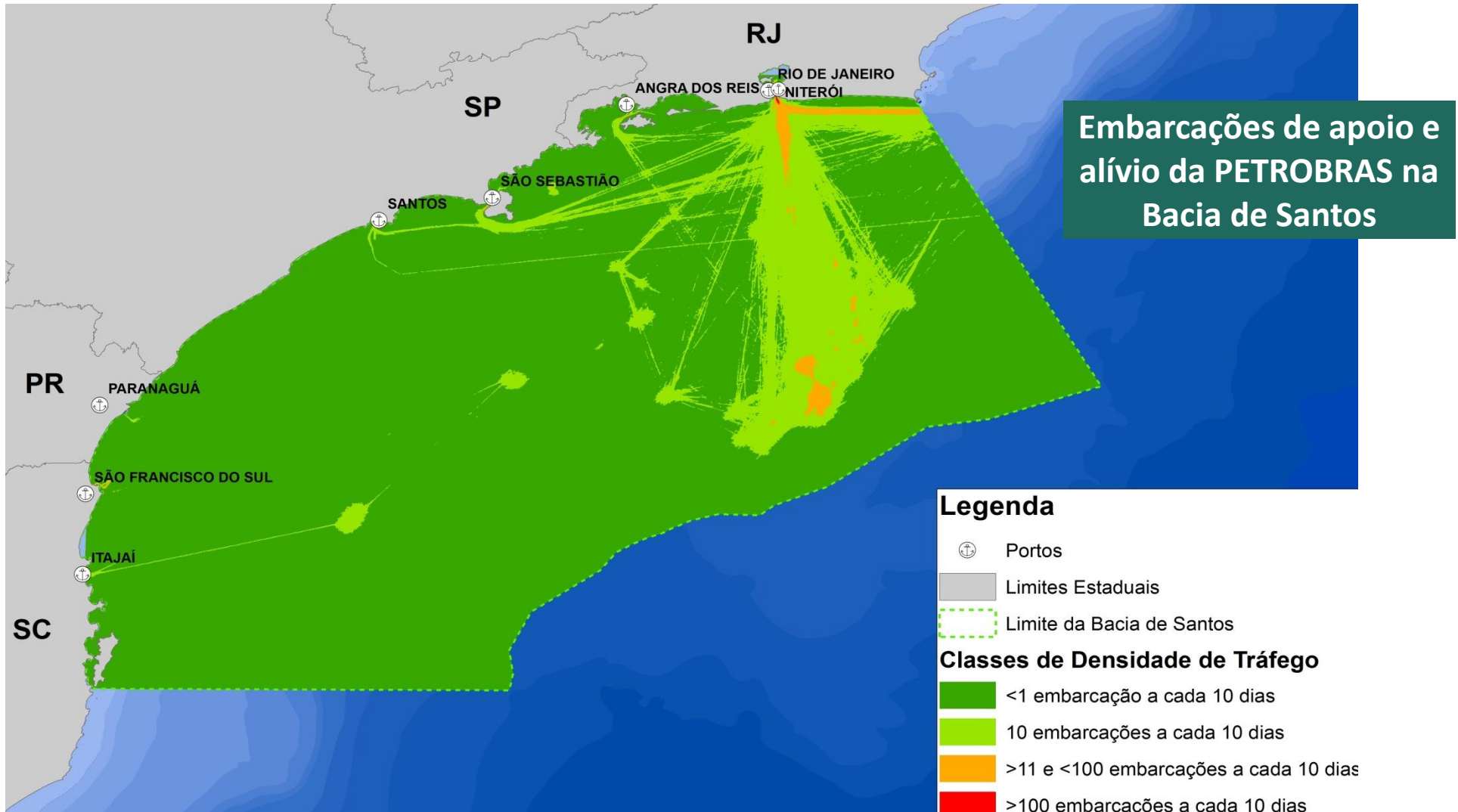


24 municípios

<b>SANTOS</b>	Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos
<b>ITANHAÉM</b>	Aeroporto, Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos
<b>CANANÉIA</b>	Royalties

# ÁREA DE ESTUDO

## Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações na Bacia de Santos (PMTE-BS)





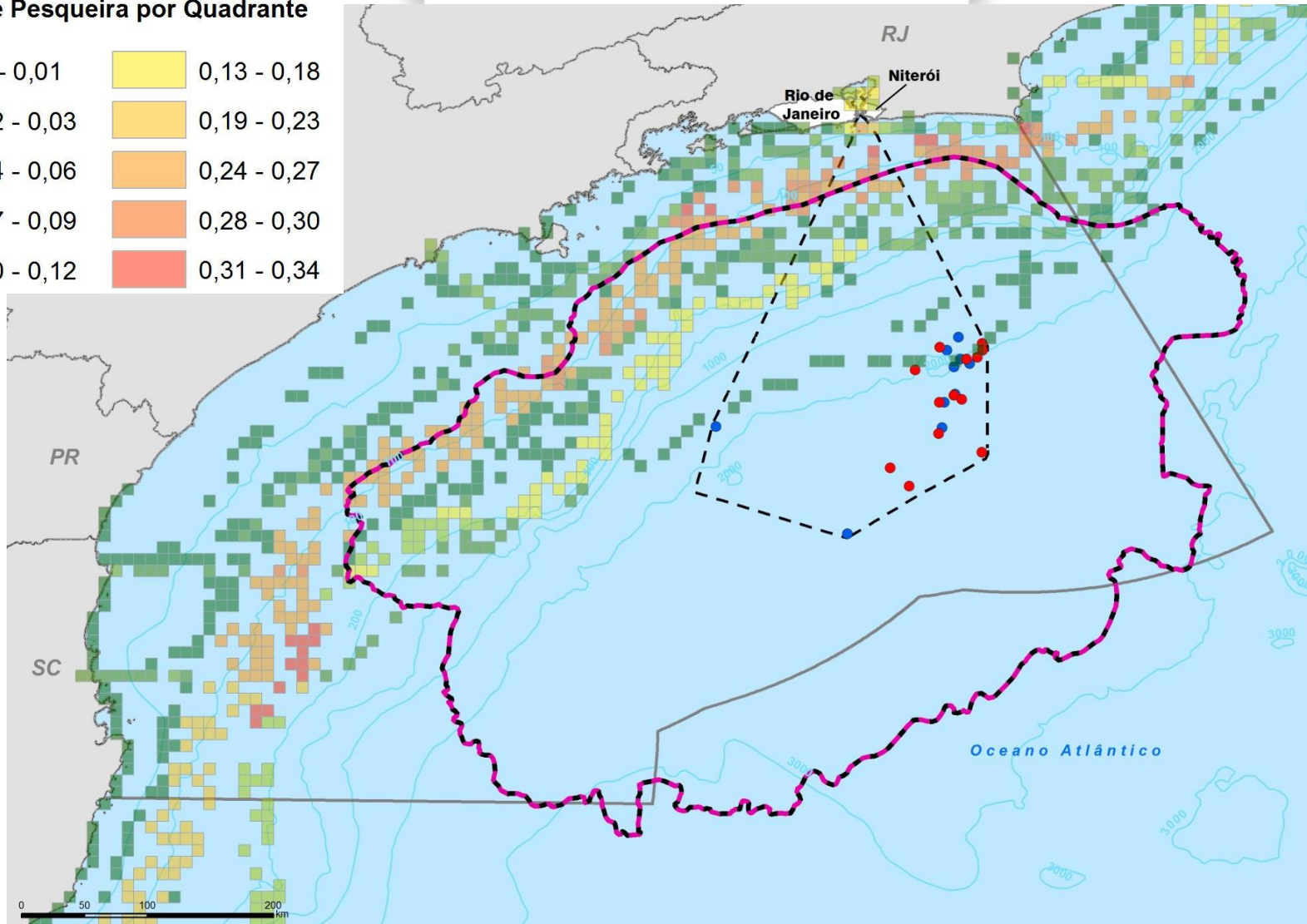
# ÁREA DE ESTUDO

## Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP)



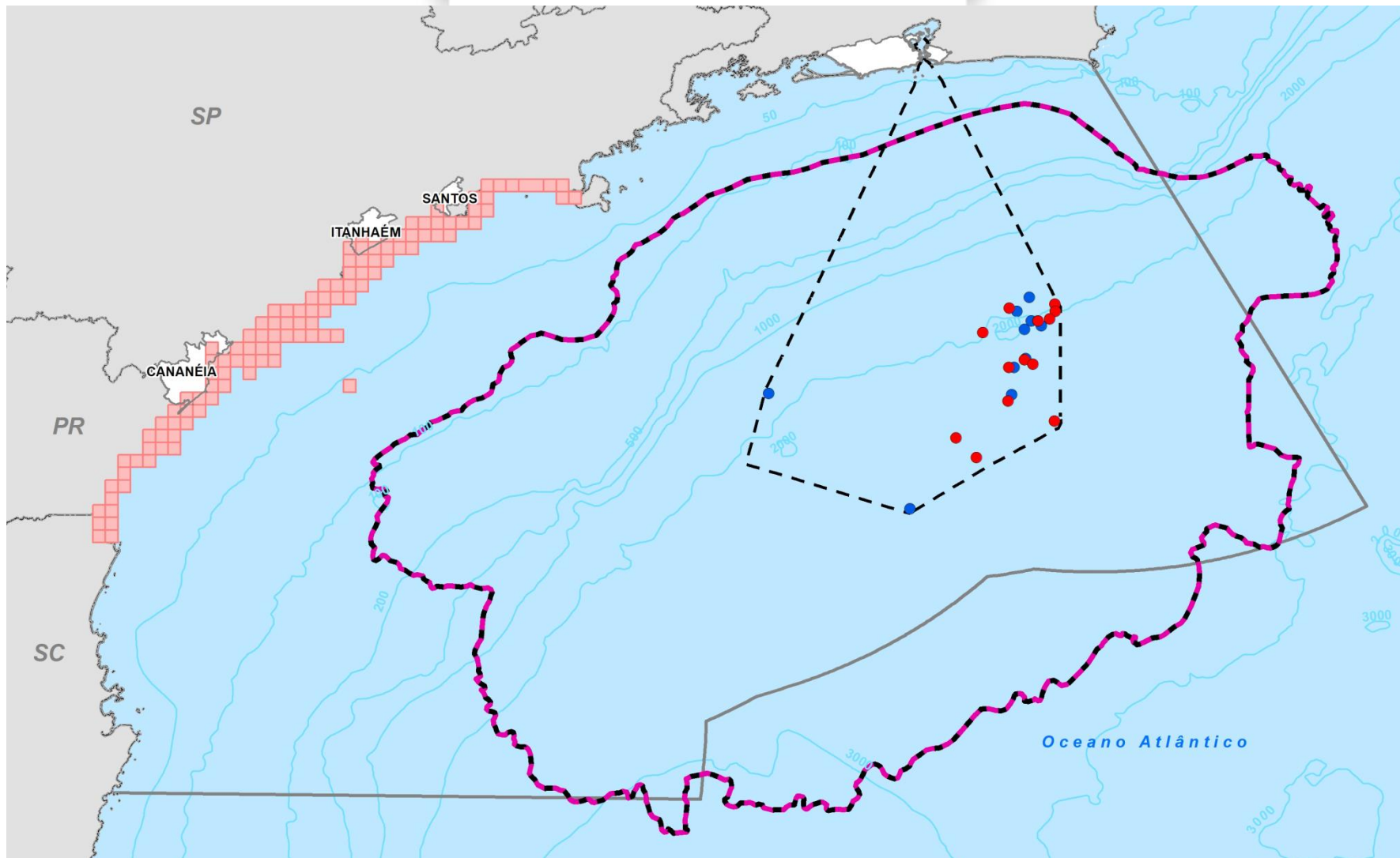
# ÁREA DE ESTUDO

% Atividade Pesqueira por Quadrante



ÁREA DE PESCA + VULNERÁVEL A ÓLEO + ROTA DAS EMBARCAÇÕES DE APOIO

# ÁREA DE ESTUDO



# TEMAS ABORDADOS

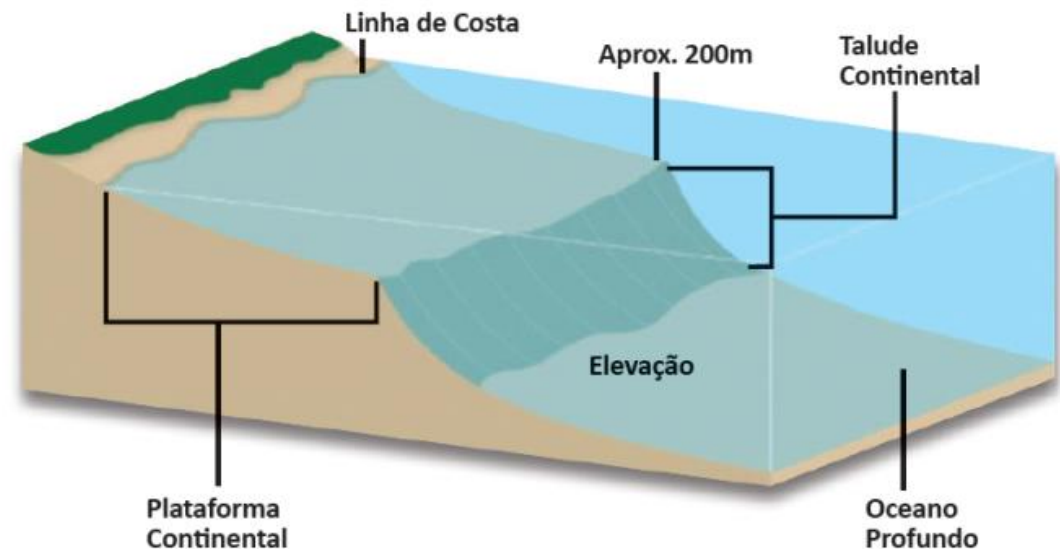
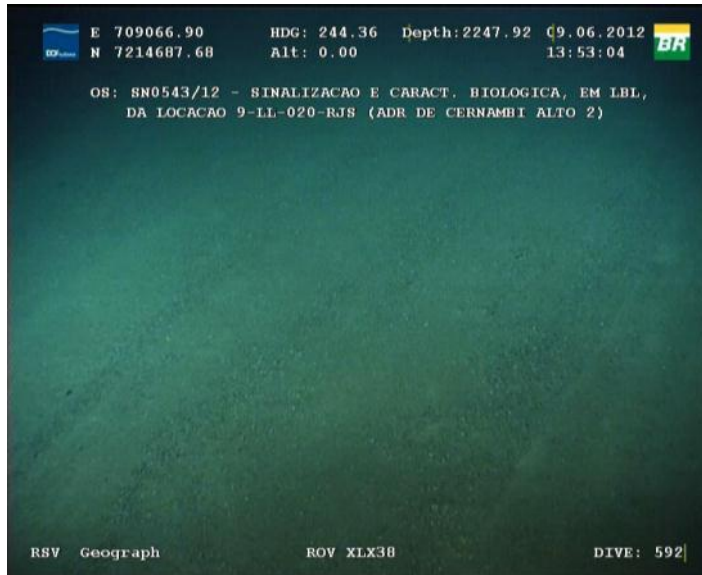
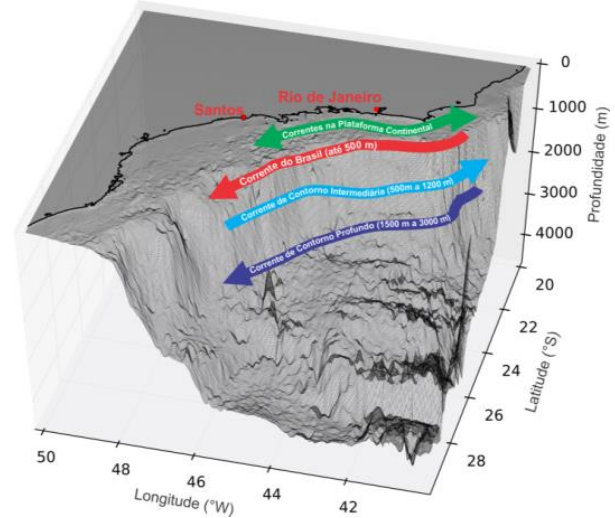
- EIA-RIMA
- Área de Estudo
- **Diagnóstico Ambiental**
- Impactos e Medidas
- Área de Influência
- Projetos Ambientais
- Análise de Riscos Ambientais
- Conclusão

## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



# MEIO FÍSICO

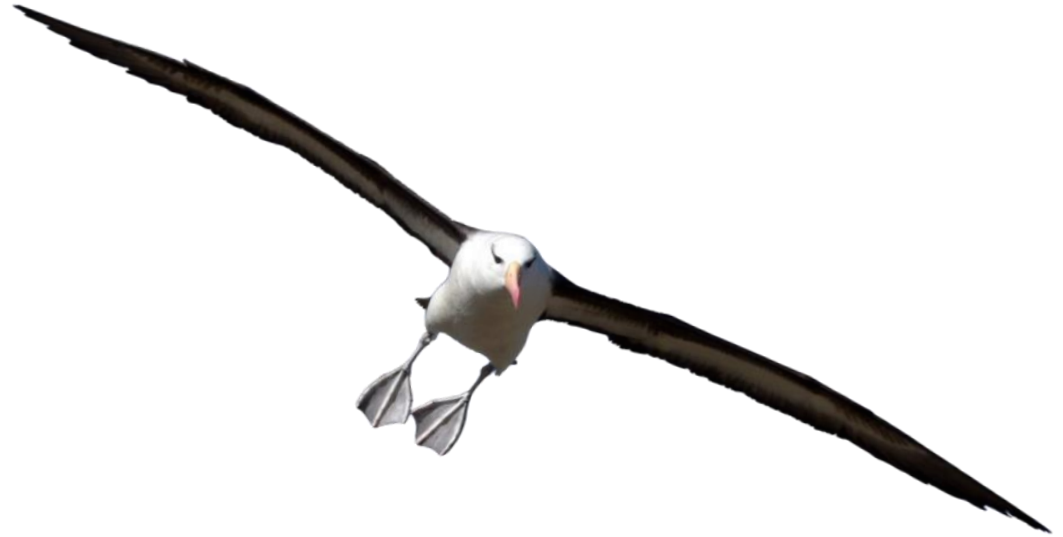
- Meteorologia
- Oceanografia
- Qualidade da Água e Sedimentos
- Geologia
- Geomorfologia

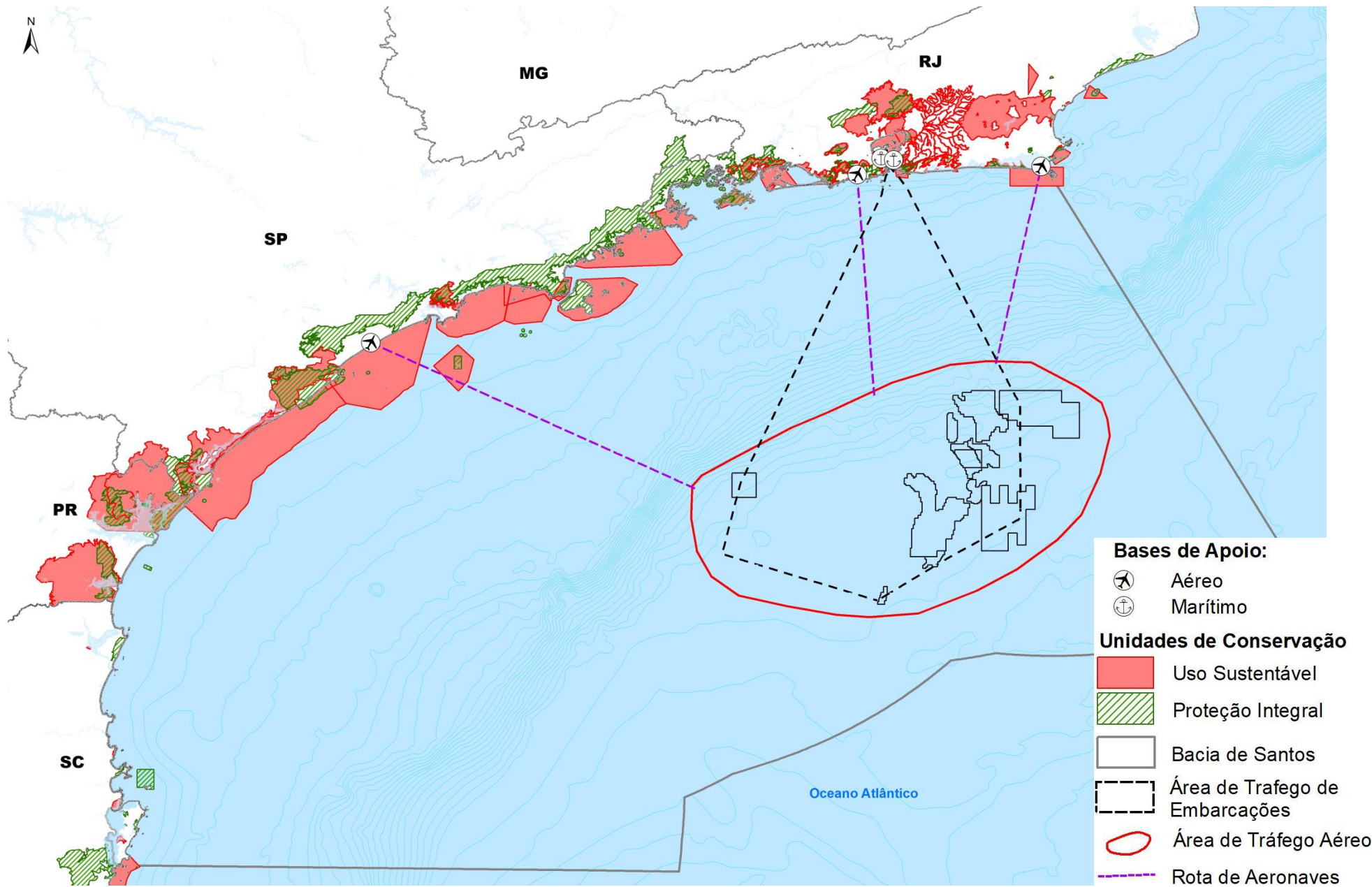




# MEIO BIÓTICO

- Tartarugas
- Peixes
- Aves Marinhas
- Mamíferos Marinhos
- Corais
- Plâncton
- Bentos
- Unidades de Conservação





# UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA ÁREA DE ESTUDO

# MEIO SOCIOECONÔMICO

- Uso e ocupação do solo
- Infraestrutura
- Dinâmica demográfica
- Atividades econômicas e trabalho
- Qualidade de vida, saúde e educação
- Lazer, turismo e cultura
- Pesca artesanal e industrial
- Aquicultura
- Povos e comunidades tradicionais
- Grupos de interesse
- Recursos naturais
- Paisagem natural



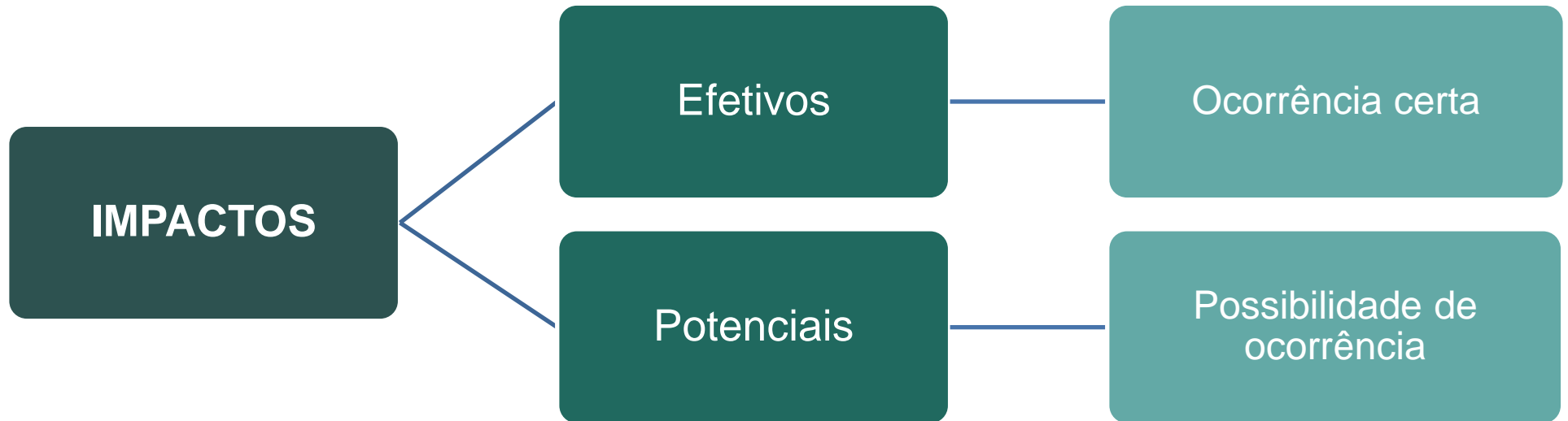


# TEMAS ABORDADOS

- EIA-RIMA
- Área de Estudo
- Diagnóstico Ambiental
- **Impactos e Medidas**
- Área de Influência
- Projetos Ambientais
- Análise de Riscos Ambientais
- Conclusão

## IMPACTOS AMBIENTAIS

# IMPACTOS AMBIENTAIS



## Negativos

- Para estes impactos são apresentadas medidas que visam diminuir seus efeitos negativos - *Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias*

## Positivos

- Para estes impactos são apresentadas medidas que visam maximizar os benefícios do empreendimento - *Medidas Potencializadoras*



# IMPACTOS AMBIENTAIS

## Sensibilidade do Fator Ambiental

- Característica do meio ambiente

## Magnitude do Impacto

- Característica das ações do empreendimento

## Importância do Impacto

Sensibilidade Ambiental	Magnitude		
	Baixa	Média	Alta
Baixa	Pequena	Média	Média
Média	Média	Média	Grande
Alta	Média	Grande	Grande

# IMPACTOS AMBIENTAIS

Impactos avaliados de acordo com as fases (planejamento, instalação, operação e desativação) e tipo dos empreendimentos (projetos de longa e de curta duração)

## Impactos Efetivos

- Meios Físico e Biótico: **43**
- Meio Socioeconômico: **39**
- **TOTAL: 82**

### Importância:

27 pequena  
33 média  
22 grande

08 Físico e Biótico  
14 Socioeconômico

## Impactos Potenciais

- Meios Físico e Biótico: **40**
- Meio Socioeconômico: **18**
- **TOTAL: 58**

### Importância:

11 pequena  
22 média  
25 grande

23 Físico e Biótico  
02 Socioeconômico

# IMPACTOS EFETIVOS DE GRANDE IMPORTÂNCIA

# IMPACTOS AMBIENTAIS



## Impactos negativos: meio físico e biótico

Impacto	Ação geradora
<b>Contribuição para o efeito estufa</b>	Emissões atmosféricas
<b>Perturbação no nécton</b>  <i>Animais que se movem livremente na coluna d' água como peixes e mamíferos marinhos</i>	Geração de ruídos
	Instalação e presença dos FPSOs e sistemas de coleta e escoamento
	Geração de luminosidade
<b>Perturbação nas aves marinhas</b>	Geração de luminosidade

## MEDIDAS ASSOCIADAS

- Tratamento de efluentes
- Trituração de resíduos alimentares e descarte conforme legislação
- Separação e reinjeção de CO<sub>2</sub> no reservatório
- Manutenções preventivas nas plataformas – turbogeradores, geradores, caldeiras, tocha, etc
- Controle dos resíduos sólidos; segregação e acondicionamento, descontaminação, reuso e reciclagem
- Otimização das viagens das embarcações de apoio





# IMPACTOS AMBIENTAIS



## Impactos negativos: meio socioeconômico

<b>Impacto</b>	<b>Ação geradora</b>
<b>Geração de Expectativas</b>	Divulgação do empreendimento
<b>Interferência na atividade pesqueira artesanal</b>	Trânsito de embarcações de apoio
<b>Interferência no uso, ocupação e valor do solo</b>	Demanda/Aquisição de bens e serviços

## MEDIDAS ASSOCIADAS

- Ações de comunicação social: boletins informativos, folders, divulgação de informações através da Internet, canais de diálogo
- Fortalecimento dos grupos sociais vulneráveis impactados pelo Etapa 3
- Divulgação dos conhecimentos adquiridos
- Divulgação dos dados dos monitoramentos da atividade pesqueira e do tráfego de embarcações – viabiliza o planejamento das rotas pelo pescador artesanal

# IMPACTOS AMBIENTAIS



## Impactos positivos: meio socioeconômico

<b>Impacto</b>	<b>Ação geradora</b>
<b>Mobilização da Sociedade Civil</b>	Divulgação do Empreendimento
<b>Aumento do conhecimento Técnico - Científico</b>	Desenvolvimento técnico-científico
<b>Alteração da Dinâmica Econômica</b>	Demanda de mão de obra
	Demanda / Aquisição de bens e serviços
<b>Aumento da Arrecadação Pública</b>	Pagamento de tributos, taxas e compensação financeira

# TEMAS ABORDADOS

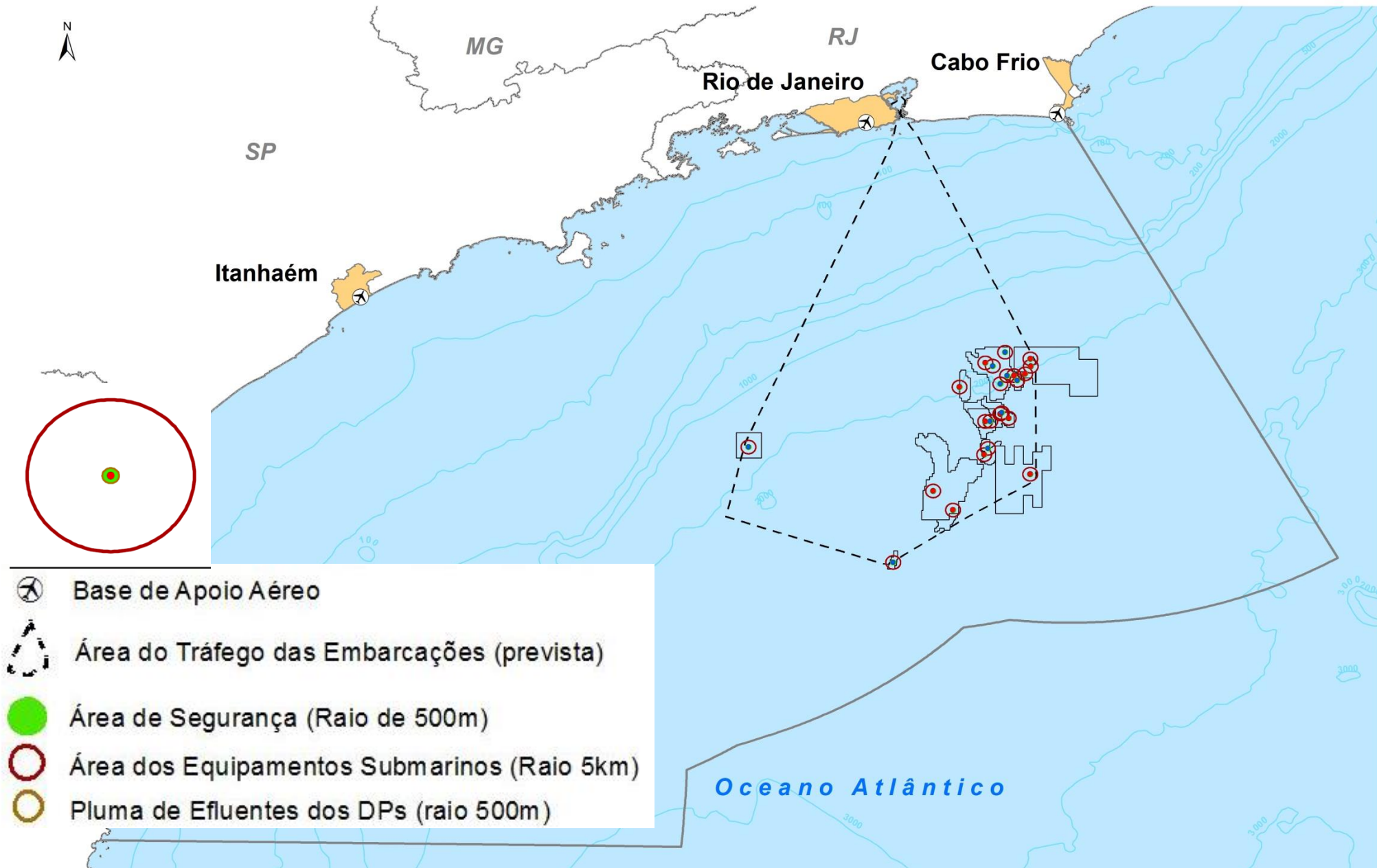
- EIA-RIMA
- Área de Estudo
- Diagnóstico Ambiental
- Impactos e Medidas
- **Área de Influência**
- Projetos Ambientais
- Análise de Riscos Ambientais
- Conclusão

## ÁREA DE INFLUÊNCIA

## ÁREA DE INFLUÊNCIA

- Região que pode ser alterada, direta ou indiretamente, pelos impactos efetivos do empreendimento
- Critérios definidos pelo Termo de Referência





## ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO



19 municípios

<b>SANTOS</b>	Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos
<b>ITANHAÉM</b>	Aeroporto, Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos

# ÁREA DE INFLUÊNCIA

## Municípios não incluídos na Área de Influência

- Duque de Caxias, Itaguaí e Mangaratiba: Sem interferência significativa com áreas de pesca
- Rio das Ostras: Não demandado por serviços públicos pelo Projeto Etapa 3
- Cananéia: Baixo período de recebimento de royalties (cerca de 6 meses)

# TEMAS ABORDADOS

- EIA-RIMA
- Área de Estudo
- Diagnóstico Ambiental
- Impactos e Medidas
- Área de Influência
- **Projetos Ambientais**
- Análise de Riscos Ambientais
- Conclusão

## PROJETOS AMBIENTAIS

# PROJETOS AMBIENTAIS

## meio físico e biótico



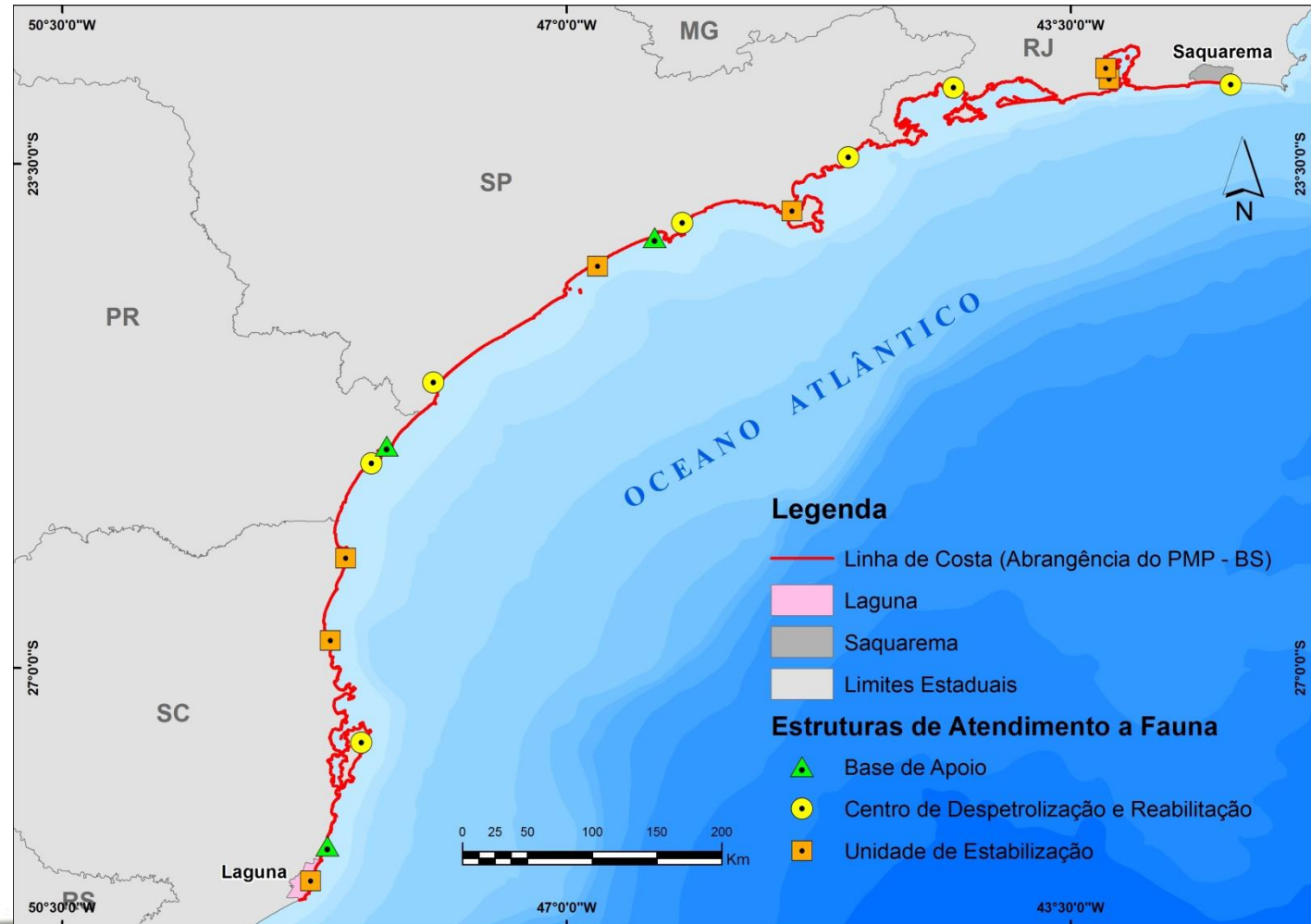
- **Projeto de Controle da Poluição (PCP)**
  - Monitoramento e controle das emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos sólidos gerados nas plataformas
- **Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA)**
  - Monitoramento da água do mar, água de produção, sedimento e biota
- **Projeto de Monitoramento da Paisagem Acústica Submarina (PMPAS)**
  - Monitoramento de ruídos naturais, ruídos de origem antrópica e sinais de origem biológica



# PROJETOS AMBIENTAIS

## Projeto de Monitoramento de Praias (PMP-BS)

- Avaliação das aves, tartarugas e mamíferos marinhos
- Monitoramento das praias entre Santa Catarina e Rio de Janeiro
- Mais de 1.500 km
- Rede de atendimento veterinário com 7 instalações



# PROJETOS AMBIENTAIS

## meio físico e biótico



- **Projeto de Monitoramento de Cetáceos (PMC-BS)**
  - Avaliação dos possíveis impactos sobre as baleias e golfinhos, de Florianópolis a Arraial do Cabo
- **Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna da Bacia de Santos (PMAVE-BS)**
  - Ações de atendimento e manejo envolvendo aves debilitadas, feridas ou mortas, bem como aglomerações de aves encontradas nas plataformas

# PROJETOS AMBIENTAIS

## meio socioeconômico

- **Projeto de Educação Ambiental (PEA)**
  - Desenvolve ações que possibilitam que os grupos sociais vulneráveis e impactados se fortaleçam a fim de participarem mais qualificadamente na gestão ambiental municipal e regional
- **Programa de Comunicação Social Regional (PCSR -BS)**
  - Assegurar a compreensão das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural na área da Bacia de Santos
  - Informações sobre os impactos e medidas dos empreendimentos
  - Boletins informativos e diálogos com as comunidades

[www.comunicabaciadesantos.com.br](http://www.comunicabaciadesantos.com.br)

# PROJETOS AMBIENTAIS

## meio socioeconômico



- **Projeto de Monitoramento Socioeconômico na Bacia de Santos (PMS)**
  - Medir as transformações socioambientais relacionadas às atividades de exploração e produção de petróleo e gás da Bacia de Santos
- **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP)**
- **Projeto de Caracterização de Territórios Tradicionais (PCTT)**

# PROJETOS AMBIENTAIS

- **Projeto de Avaliação dos Impactos Cumulativos (PAIC)**
- **Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações na Bacia de Santos (PMTE-BS)**
- **Projeto de Desativação**
  - Planejar a desativação do empreendimento contribuindo para a manutenção da qualidade ambiental local



# TEMAS ABORDADOS

- EIA-RIMA
- Área de Estudo
- Diagnóstico Ambiental
- Impactos e Medidas
- Área de Influência
- Projetos Ambientais
- **Análise de Riscos Ambientais**
- Conclusão

## ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS

# RISCOS AMBIENTAIS

## CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE

Análise  
Histórica de  
Acidentes

Análise Preliminar de  
Perigos (APP)

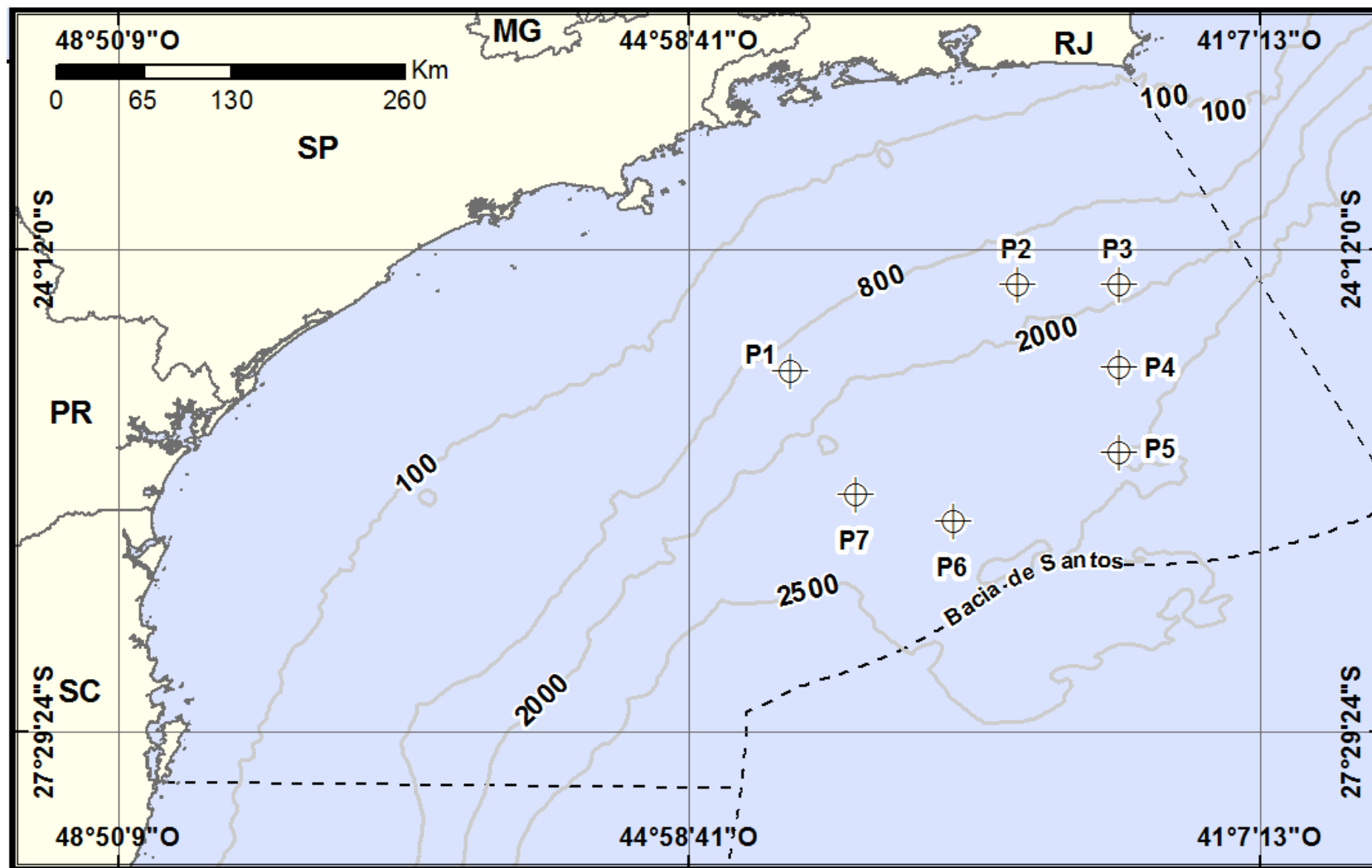
## IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS

- Todas as situações acidentais passíveis de evoluir para um vazamento de óleo no mar foram identificadas
- Pior caso – afundamento do FPSO  
**Baixa probabilidade de ocorrência**

# MODELAGEM DE VAZAMENTO DE ÓLEO

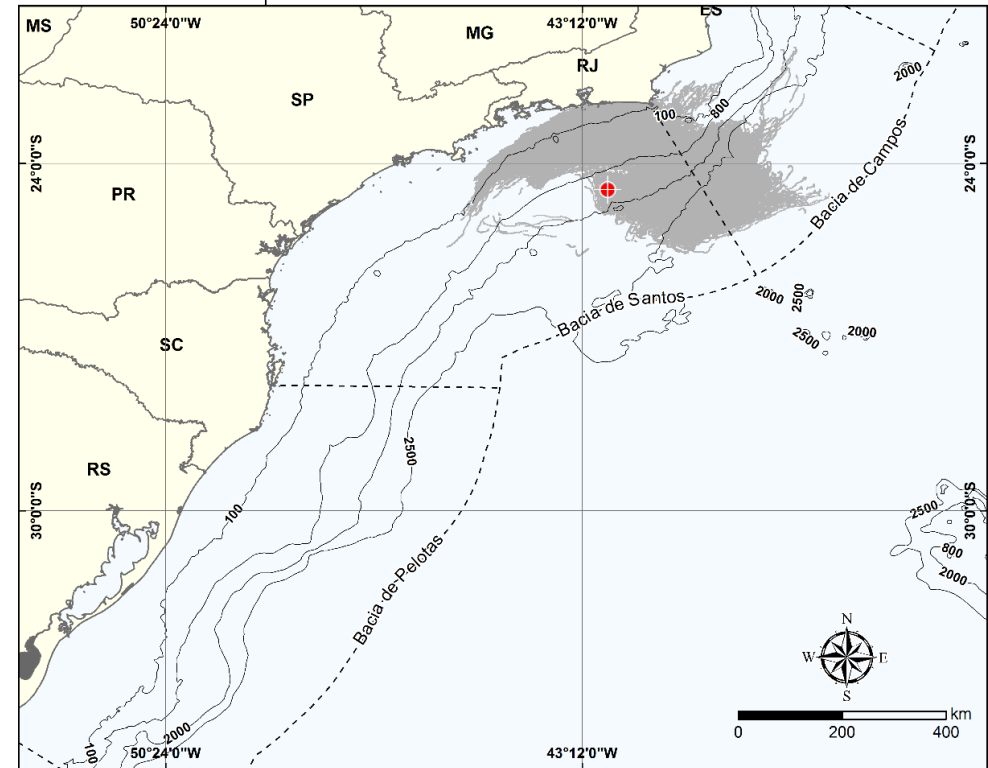
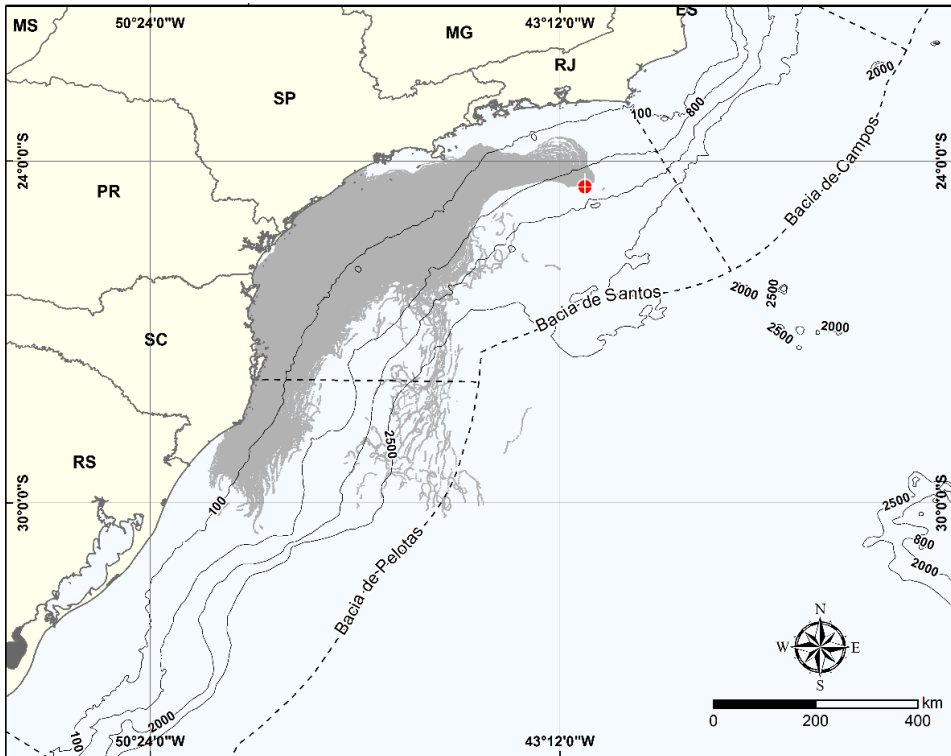
- 3 classes de vazamento (CONAMA 398/08)
  - pequeno ( $8 \text{ m}^3$ )
  - médio ( $200 \text{ m}^3$ )
  - **pior caso** ( $450.000 \text{ m}^3$ ) - 24 horas
- Simulações com duração de 30 dias
- Mais de 50 mil simulações
- Condições variáveis de ventos/correntes
- Primeiro e segundo semestre
- Tipo de óleo representativo da região

# MODELAGEM DE VAZAMENTO DE ÓLEO



# RESULTADO DA MODELAGEM

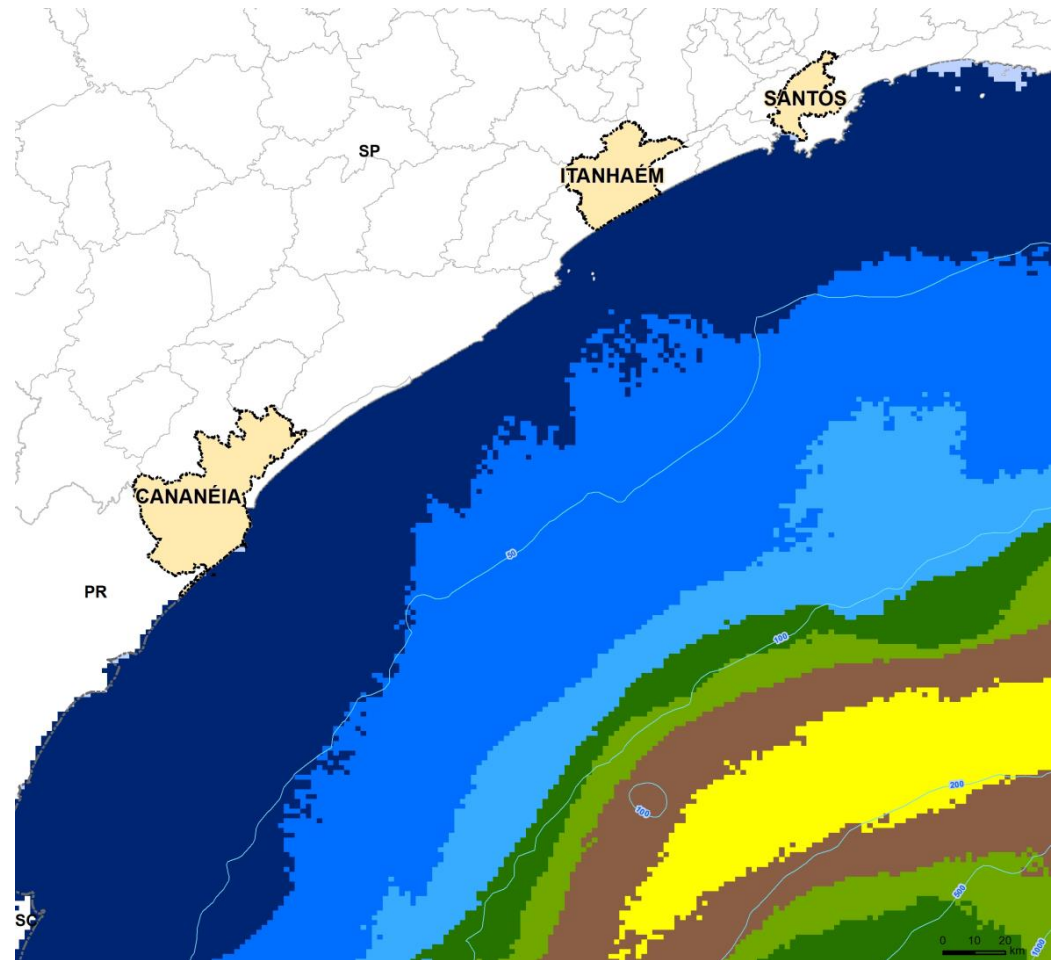
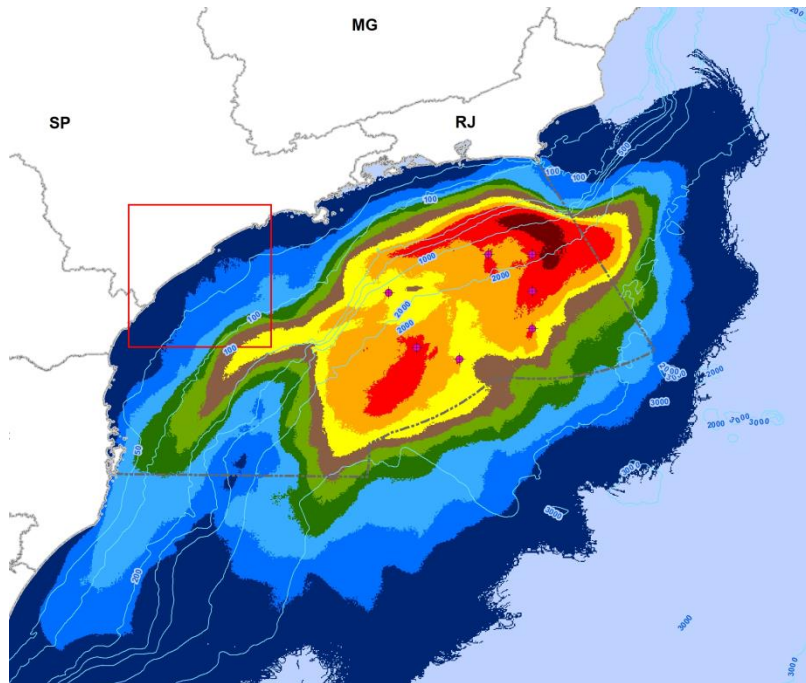
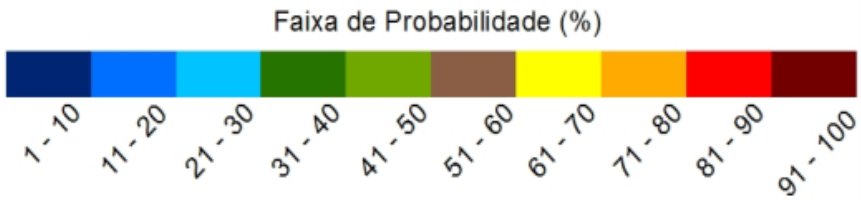
1º Semestre



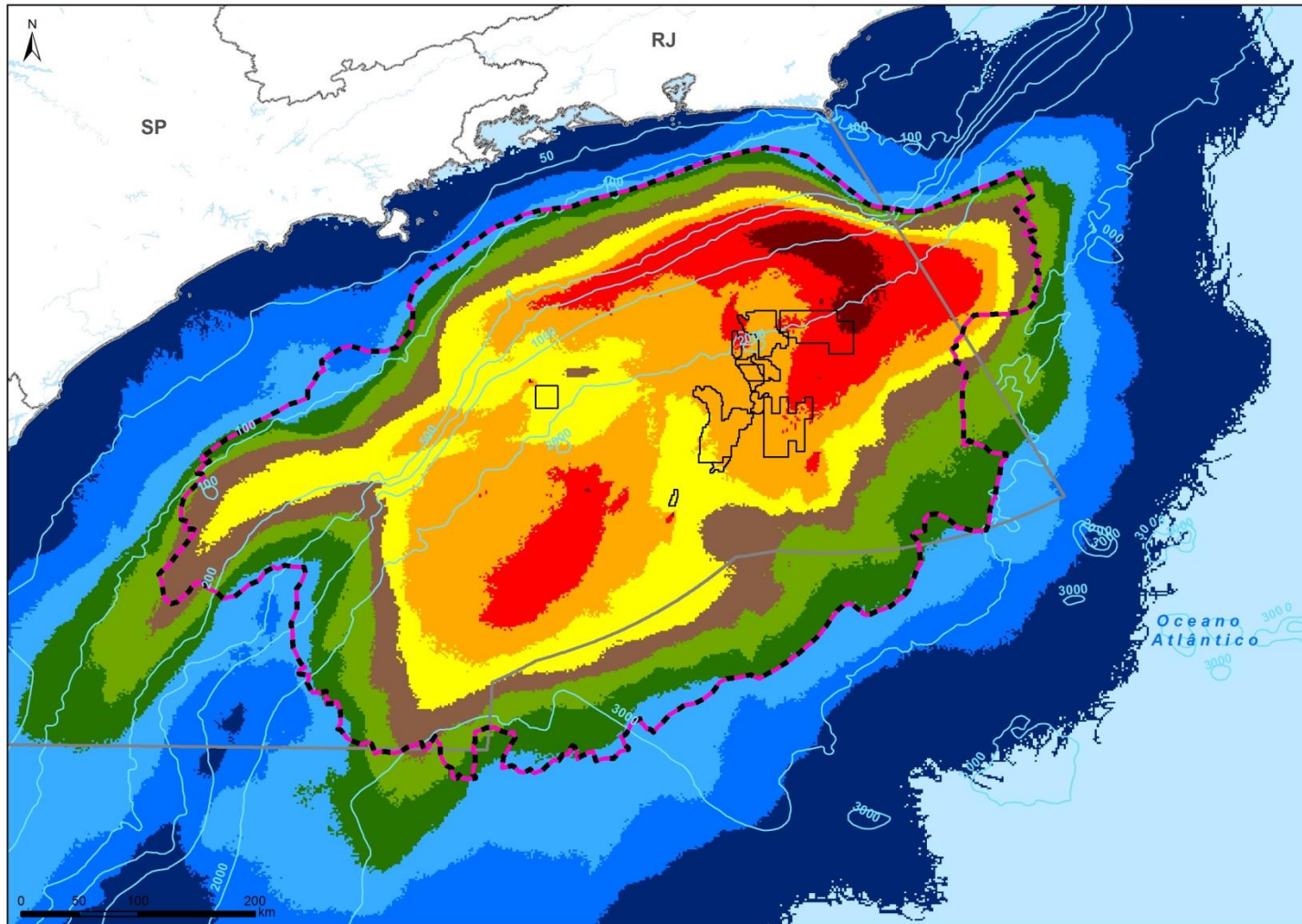
2º Semestre



# PROBABILIDADE DE PRESENÇA DE ÓLEO



# ÁREA VULNERÁVEL A VAZAMENTO



# MODELAGEM DE VAZAMENTO DE ÓLEO

## APLICAÇÕES NO EIA

- **Definição da Área de Estudo**
- **Avaliação de Impactos Ambientais Potenciais**
- **Análise de Risco Ambiental**
  - Consequências para os Componentes de Valor Ambiental

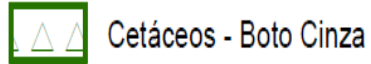


# RISCOS AMBIENTAIS

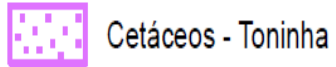
## CVAs Fixos (Áreas de Ocorrências, Concentração e Reprodução)



Aves Costeiras

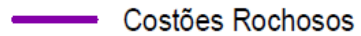


Cetáceos - Boto Cinza

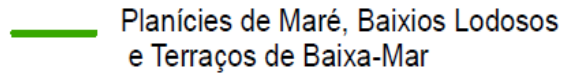


Cetáceos - Toninha

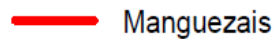
## Ecossistemas Costeiros



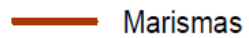
Costões Rochosos



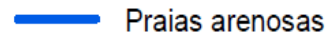
Planícies de Maré, Baixios Lodosos e Terraços de Baixa-Mar



Manguezais

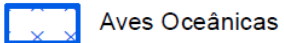


Marismas

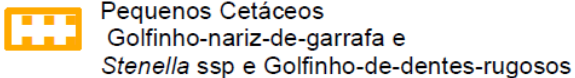


Praias arenosas

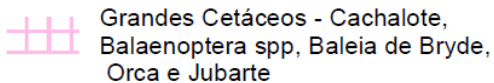
## CVAs Difusos (Áreas de Ocorrências)



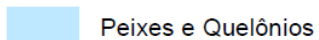
Aves Oceânicas



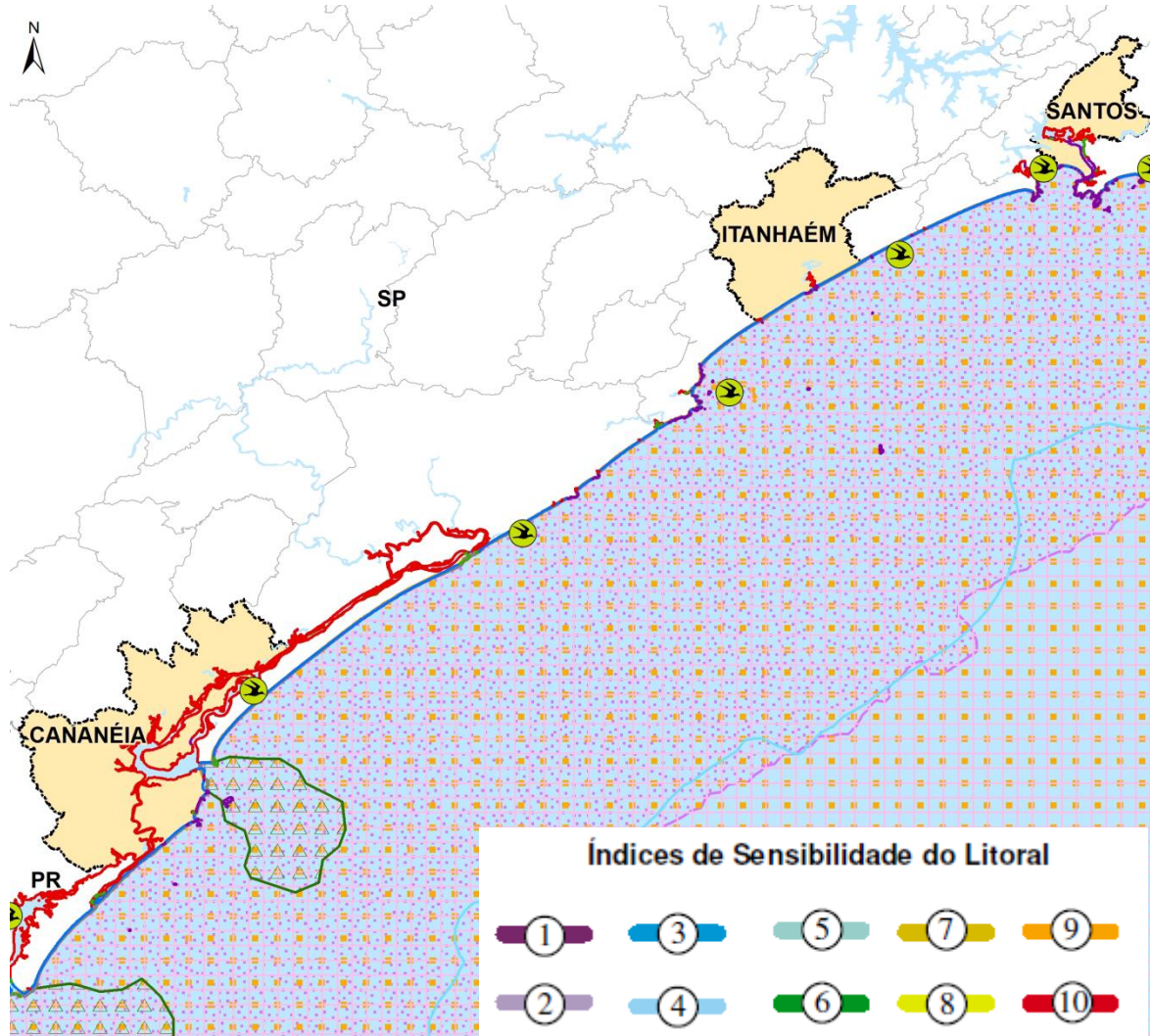
Pequenos Cetáceos  
Golfinho-nariz-de-garrafa e *Stenella ssp* e Golfinho-de-dentes-rugosos



Grandes Cetáceos - Cachalote, Balaenoptera spp, Baleia de Bryde, Orca e Jubarte



Peixes e Quelônios



# RISCOS AMBIENTAIS

CÁLCULO DOS RISCOS AMBIENTAIS



**RISCOS ACEITÁVEIS**

- Plano de Gerenciamento de Riscos
- Plano de Emergência Individual – PEI
- Plano de Emergência para Vazamento de Óleo – PEVO
  - Plano de Proteção à Fauna - PPAF



# RISCOS AMBIENTAIS

## **Plano de Gerenciamento de Riscos**

Principais ações para diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes:

- Programas de manutenção e inspeção de equipamentos;
- Testes nos sistemas de segurança;
- Monitoramento da aproximação de embarcações;
- Treinamento e capacitação dos trabalhadores.

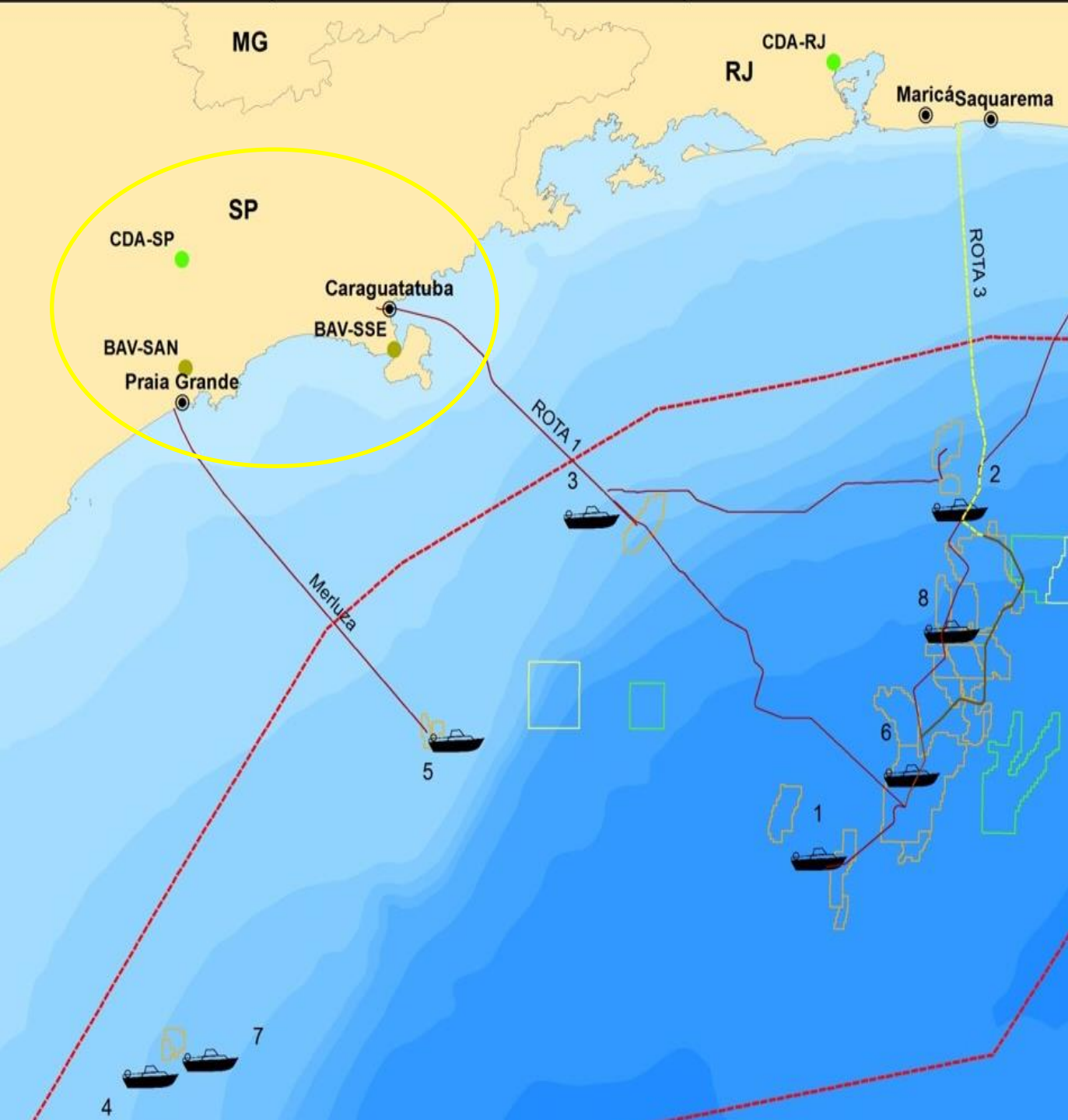
# RISCOS AMBIENTAIS

## PEI e PEVO – Principais Procedimentos

- Interrupção das atividades
- Comunicação do derramamento;
- Monitoramento, contenção e recolhimento de óleo
- Proteção de áreas vulneráveis
- Limpeza das áreas atingidas
- Coleta e disposição dos resíduos gerados nas ações de resposta

### Simulação de acidente com barreira de contenção de óleo





### Legenda

- Cidades
- Centro de Defesa Ambiental (CDA)
- Bases Avançadas (BAV)
- 🚤 Embarcações de contingência



Legenda

# IMPACTOS POTENCIAIS DE GRANDE IMPORTÂNCIA

# IMPACTOS POTENCIAIS



# IMPACTOS POTENCIAIS

<b>Impacto</b>	<b>Ação geradora</b>	<b>Características</b>
<b>Perturbação no nécton</b>	Veículos de apoio em trânsito	Colisões podem provocar ferimentos, fatalidades ou danos na estrutura das populações
<b>Introdução e/ou disseminação de espécies exóticas invasoras</b>	Transporte dos FPSOs/ Trânsito de embarcações de apoio	A presença da espécie coral-sol afeta a biodiversidade local, principalmente os recifes de coral



# TEMAS ABORDADOS

- EIA-RIMA
- Área de Estudo
- Diagnóstico Ambiental
- Impactos e Medidas
- Área de Influência
- Projetos Ambientais
- Análise de Riscos Ambientais
- **Conclusão**

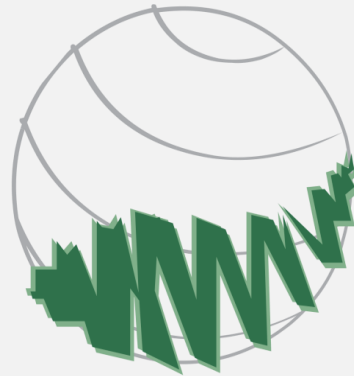
## CONCLUSÃO

# CONCLUSÃO

- Projeto desenvolvido com foco no respeito ao meio ambiente
- Projeto similar a outros já desenvolvidos pela PETROBRAS na região
- Importância como obra de infraestrutura e desenvolvimento nacional
- Existência de Medidas Associadas e Projetos Ambientais adequados às características do projeto e do meio ambiente
- Medidas para gerenciamento de riscos

**O empreendimento atende aos requisitos legais e de cuidados com o meio ambiente necessários para que possa ser implantado**

**MUITO OBRIGADO**



**MINERAL**  
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

**[www.mineral.eng.br](http://www.mineral.eng.br)**

[mineral@mineral.eng.br](mailto:mineral@mineral.eng.br)

11 3085-5665