

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

ETAPA 3



MINERAL
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

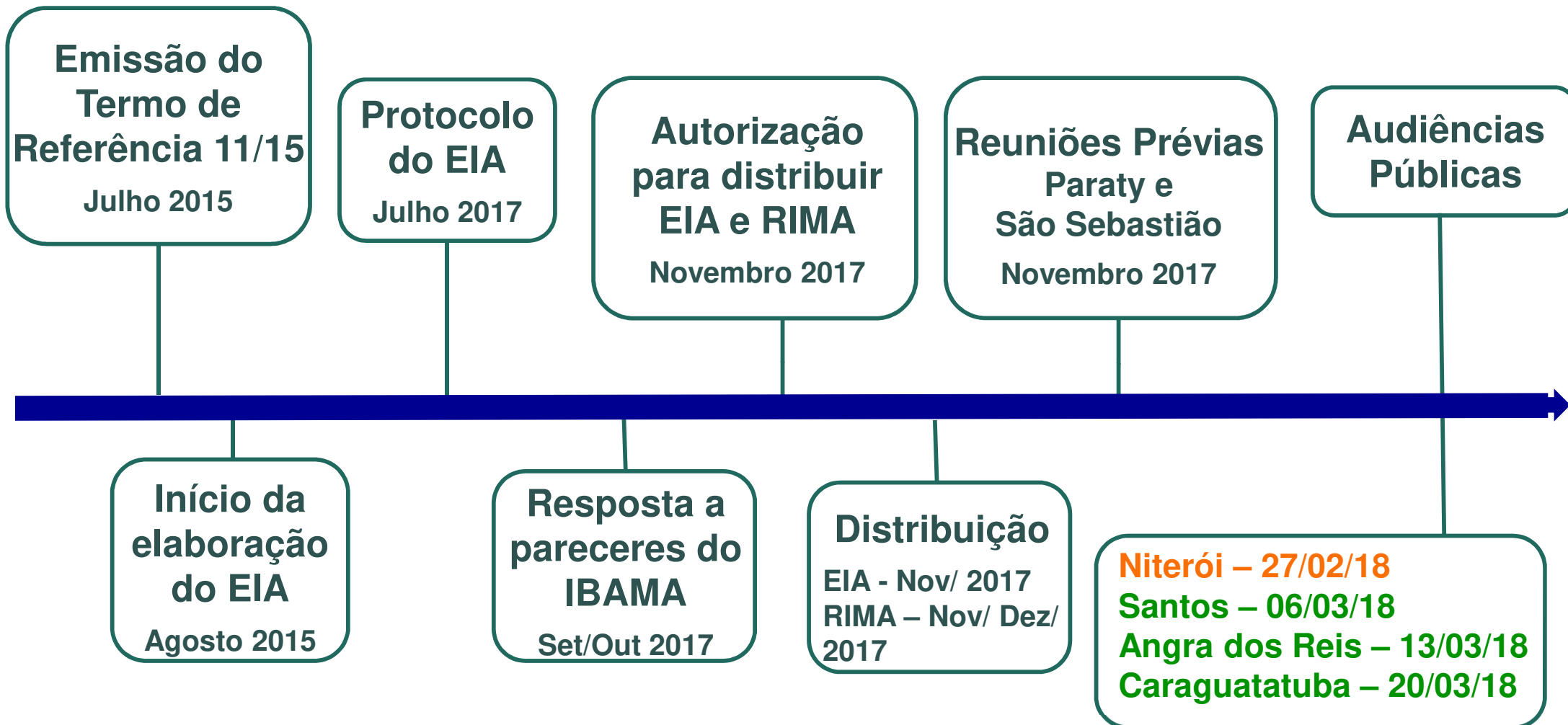
**Audiência Pública
Niterói
Fevereiro de 2018**

TEMAS ABORDADOS

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

EIA-RIMA

PROCESSO DE LICENCIAMENTO



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

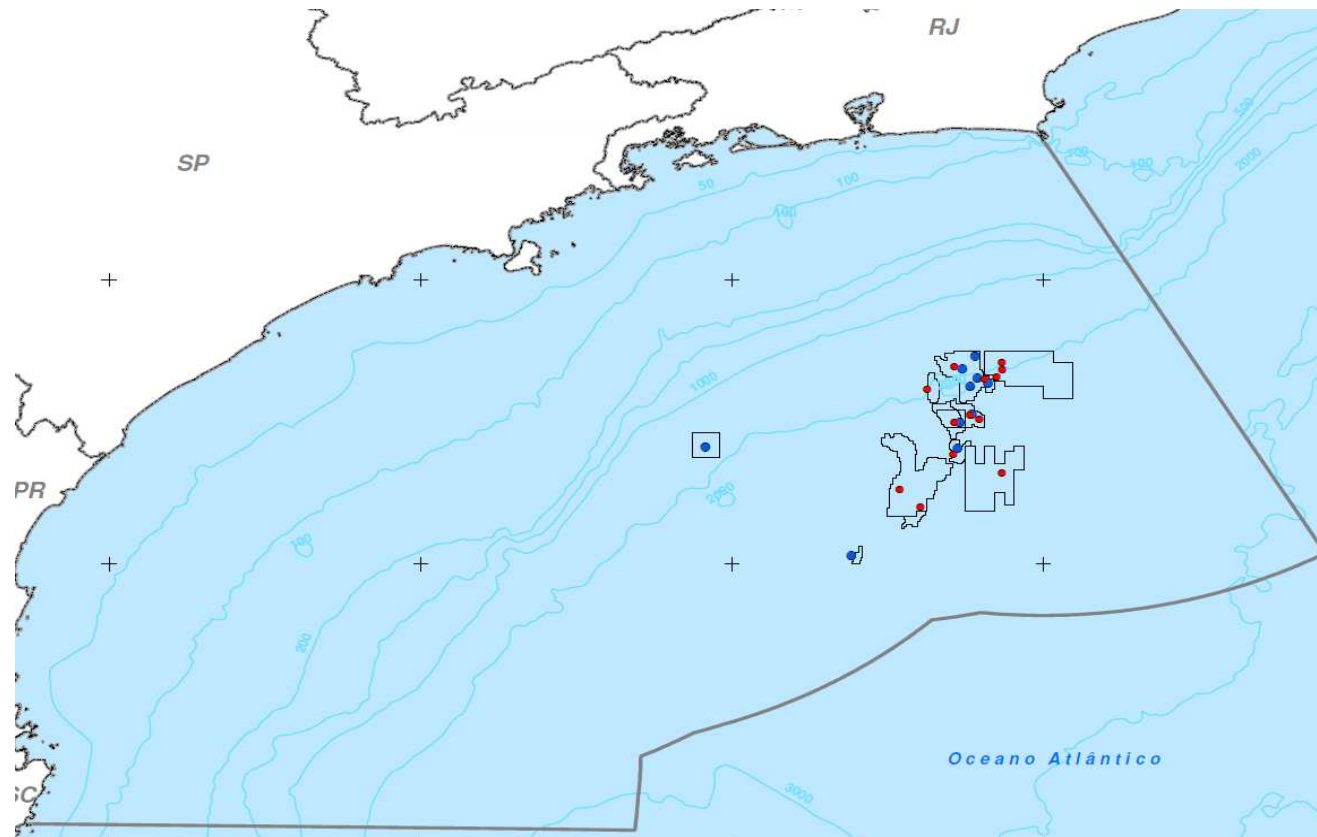
- Espaço de amplas dimensões – previsão preliminar dos impactos
- Critérios definidos pelo Termo de Referência

Área de Estudo do Meio Físico e Biótico



Bacia de Santos

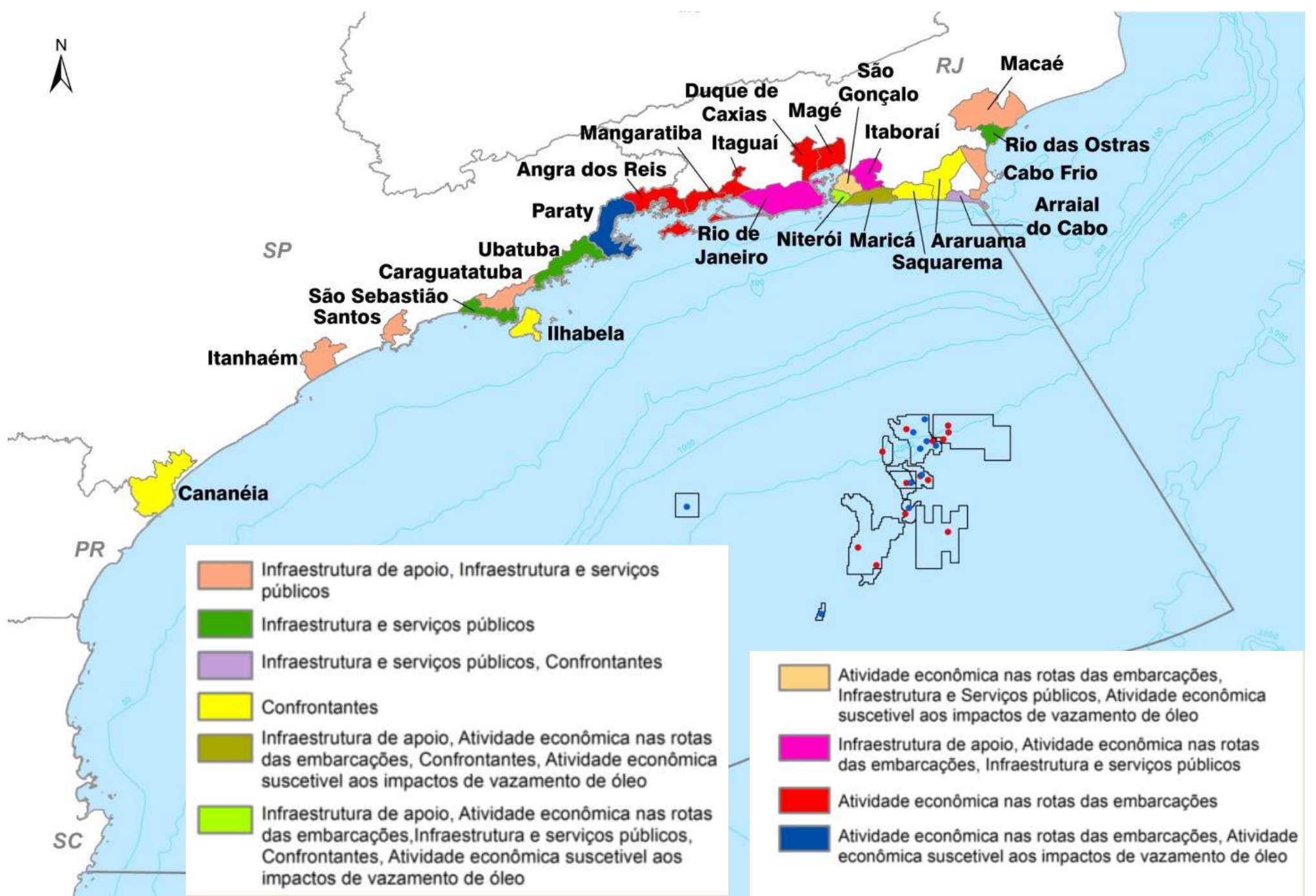
- TLD/SPA
- PILOTO/DP
- Bloco de Exploração e Campo de Produção



ÁREA DE ESTUDO

➤ Área de Estudo do Meio Socioeconômico:

- 24 municípios em São Paulo e Rio de Janeiro
 - Infraestrutura de apoio, de serviços e equipamentos públicos
 - Atividades econômicas
 - Royalties
 - Modelagem de vazamento de óleo



ÁREA DE ESTUDO MEIO SOCIOECONÔMICO

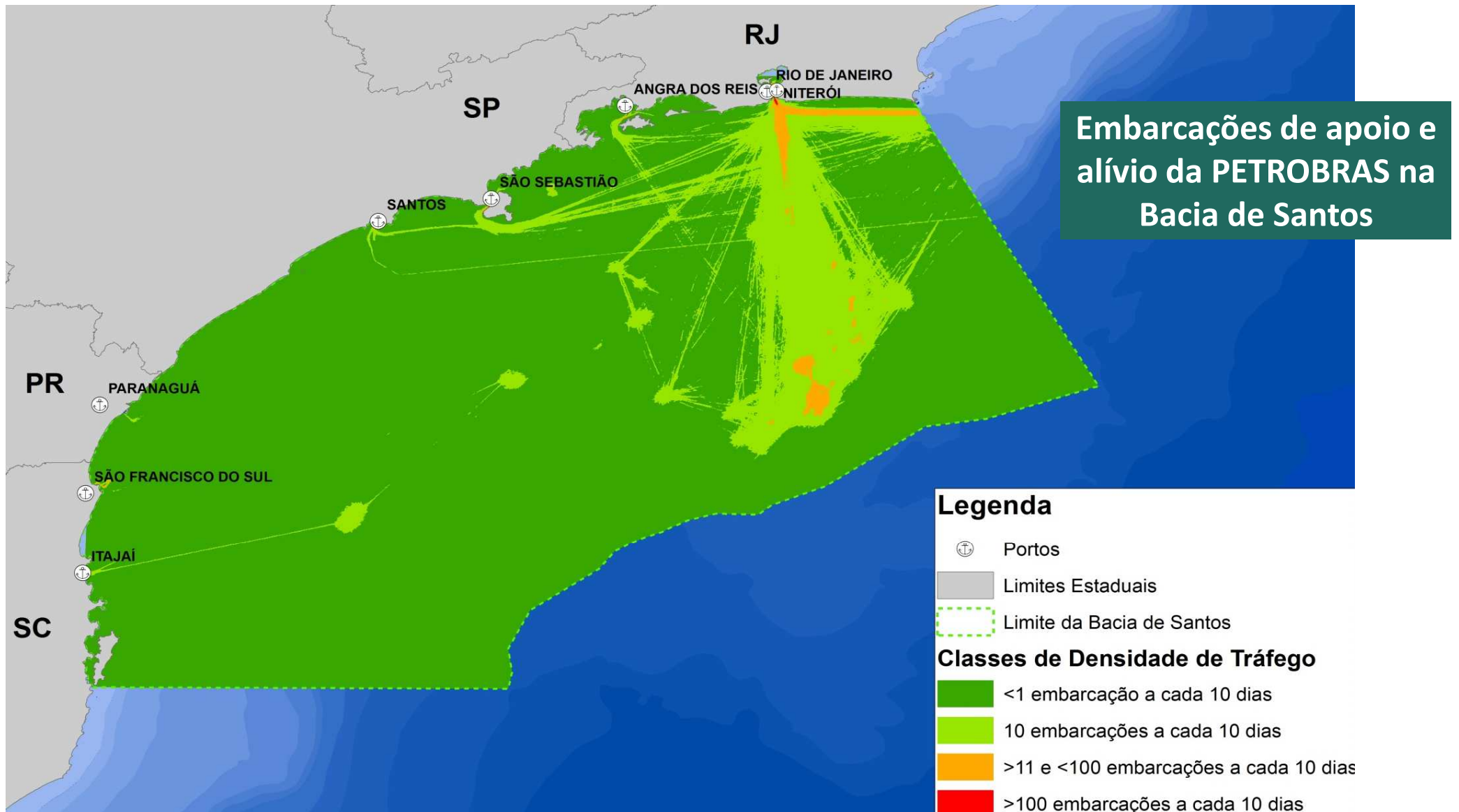
ÁREA DE ESTUDO

MACAÉ	Centros Administrativos, Gasoduto, Unidades de Tratamento de Gás e Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos
RIO DAS OSTRAS	Área Geoeconômica de Macaé
CABO FRIO	Aeroporto e Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos
ARRAIAL DO CABO	Área Geoeconômica de Cabo Frio e Royalties
ARARUAMA	Royalties
SAQUAREMA	Royalties
MARICÁ	Gasoduto, Pesca/Aquicultura, Royalties e Áreas suscetíveis ao vazamento de óleo
NITERÓI	Porto, Pesca/Aquicultura, Turismo, Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos, Royalties e Áreas suscetíveis ao vazamento de óleo
SÃO GONÇALO	Pesca/Aquicultura, Área Geoeconômica de Niterói e Áreas suscetíveis ao vazamento de óleo
ITABORAÍ	Gasoduto, Unidades de Tratamento de Gás, Pesca/Aquicultura, Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos
MAGÉ	Pesca/Aquicultura
DUQUE DE CAXIAS	Pesca/Aquicultura
RIO DE JANEIRO	Aeroporto, Porto, Centros Administrativos, Pesca/Aquicultura, Turismo, Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos

MEIO SOCIOECONÔMICO

ÁREA DE ESTUDO

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

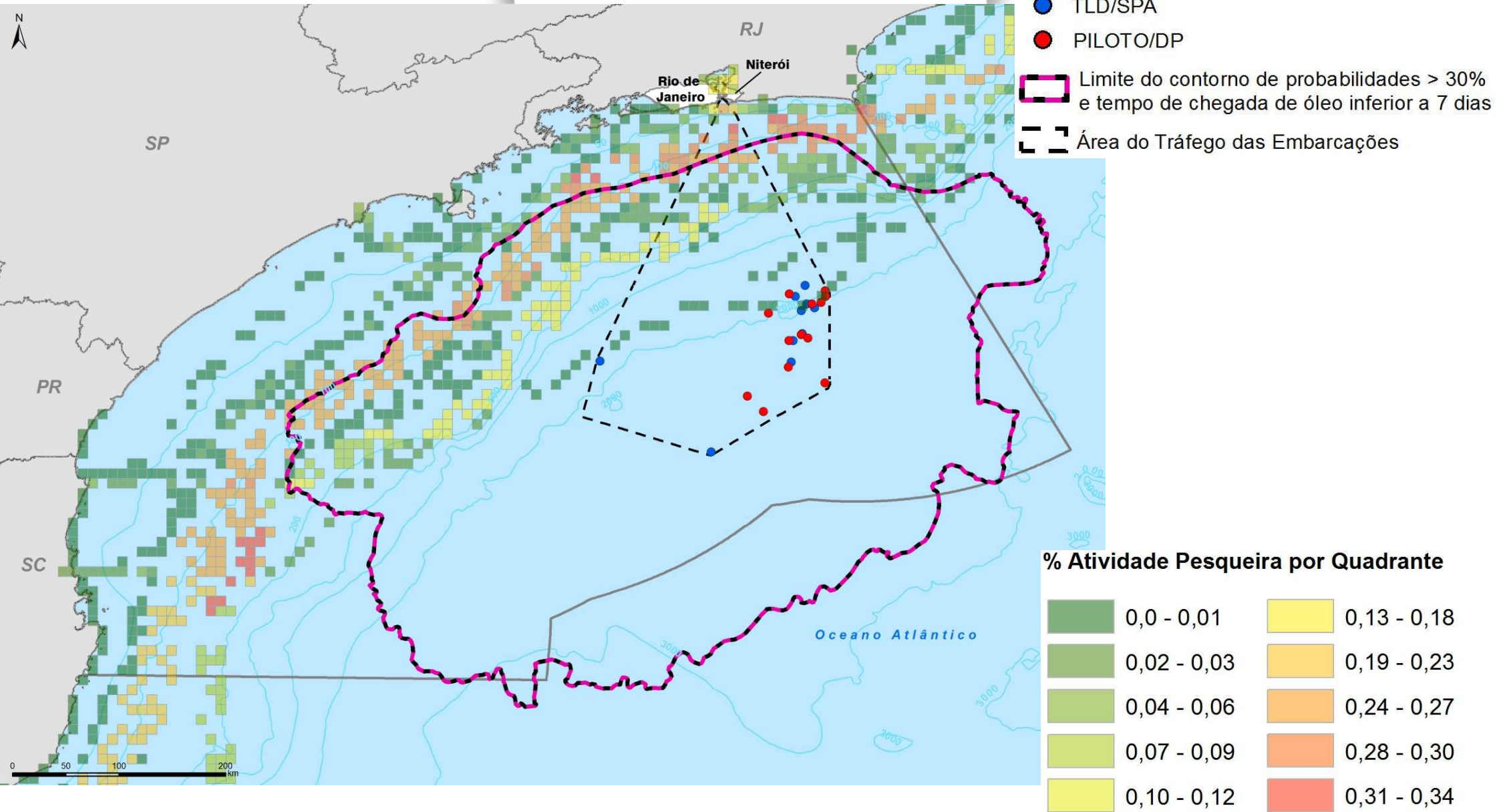


ÁREA DE ESTUDO

➤ *Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP)*



ÁREA DE ESTUDO



ÁREA DE PESCA, SUSCETÍVEL A VAZAMENTO E ROTA DAS EMBARCAÇÕES DE APOIO

TEMAS ABORDADOS

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

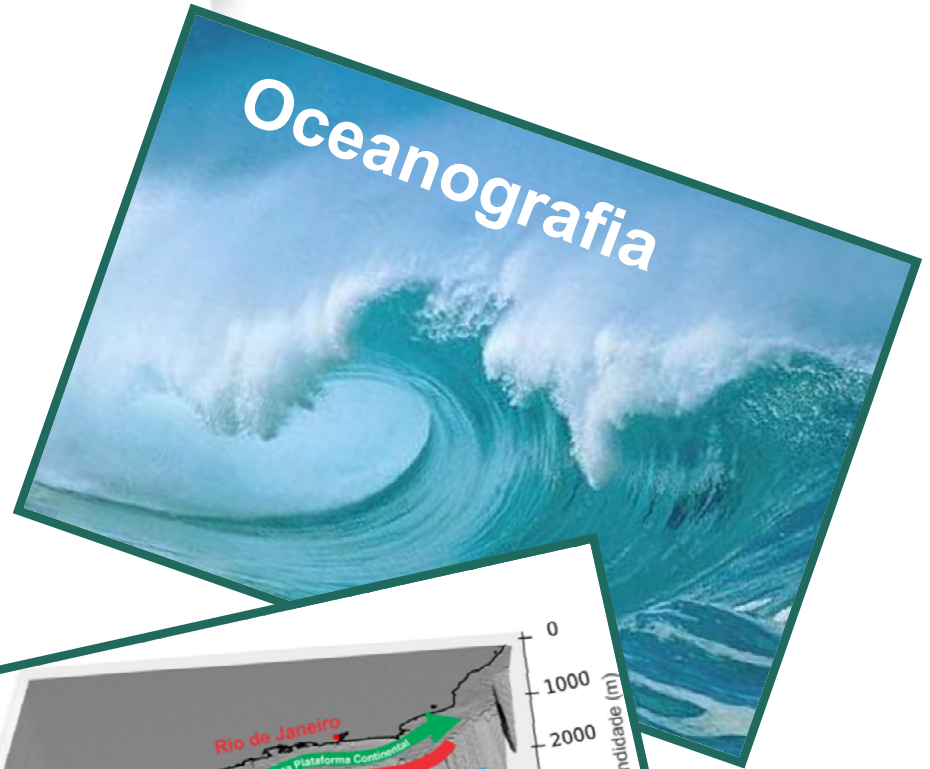
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO FÍSICO

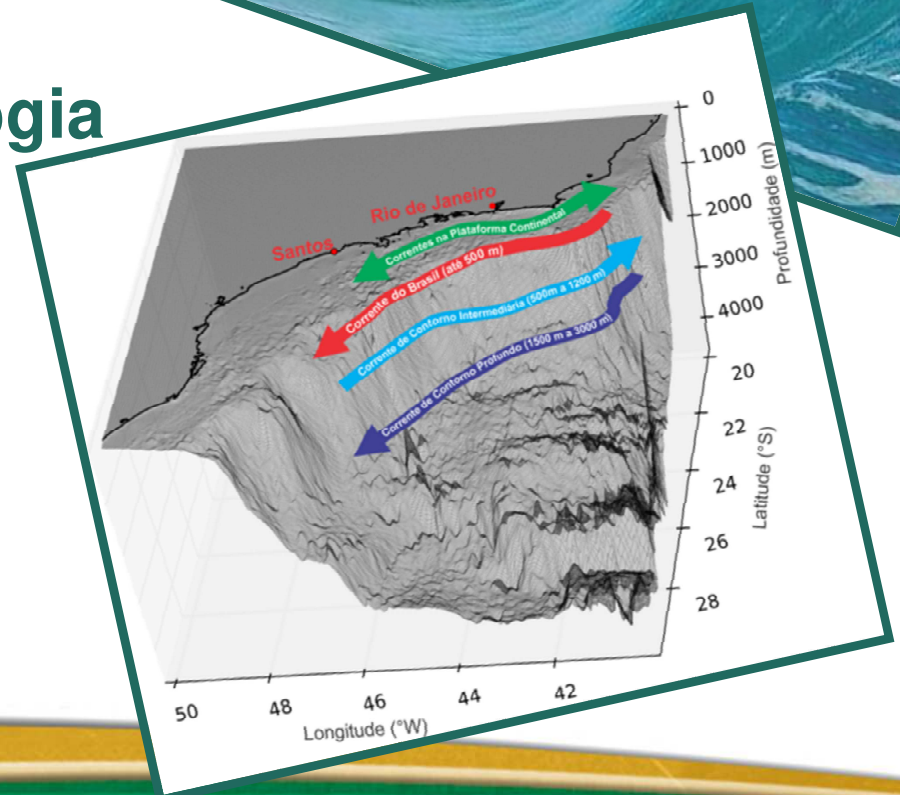
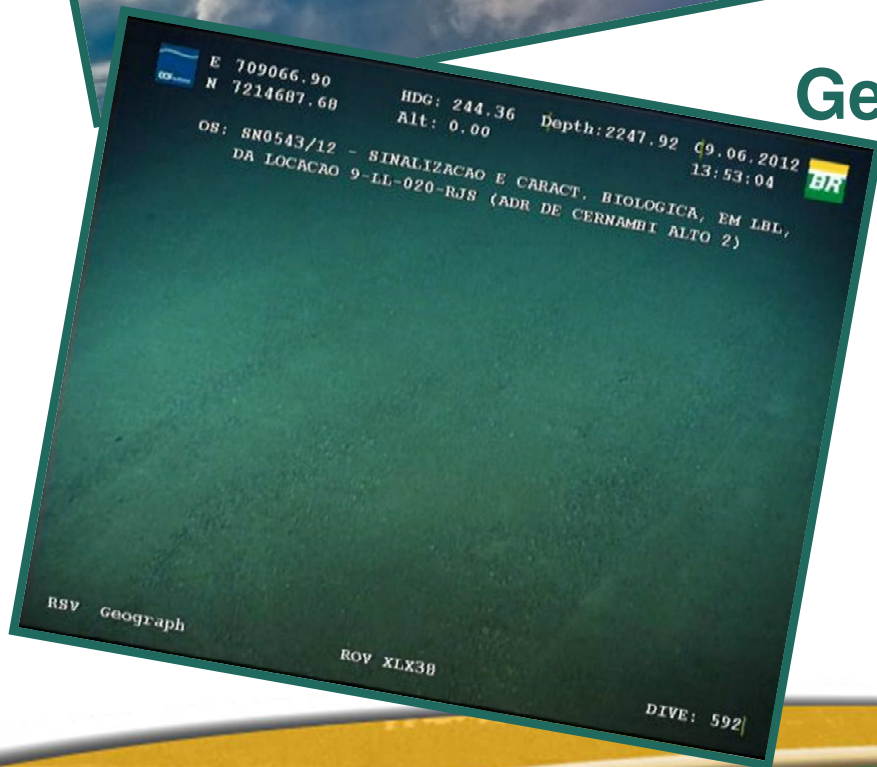
Clima



Oceanografia

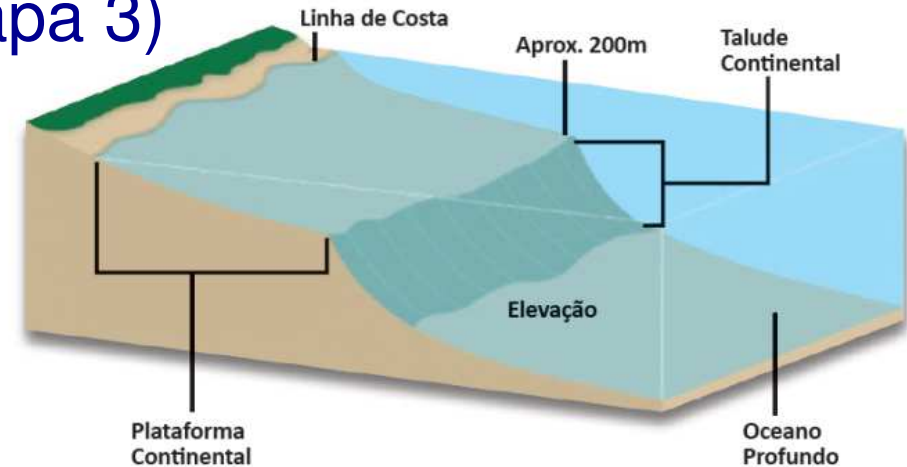


Geologia



MEIO FÍSICO

- Bacia de Santos: 3 porções oceânicas
 - Plataforma continental (mais rasa e próxima a costa)
 - Talude continental (área de transição)
 - Oceano profundo (projetos do Etapa 3)



- Área dos projetos:
 - Relevo: irregular, com altos e baixos topográficos
 - Solo: sedimentos finos - lama (argila e silte)
 - Ausência de banco de corais: investigação através de varreduras e filmagens de fundo

MEIO BIÓTICO

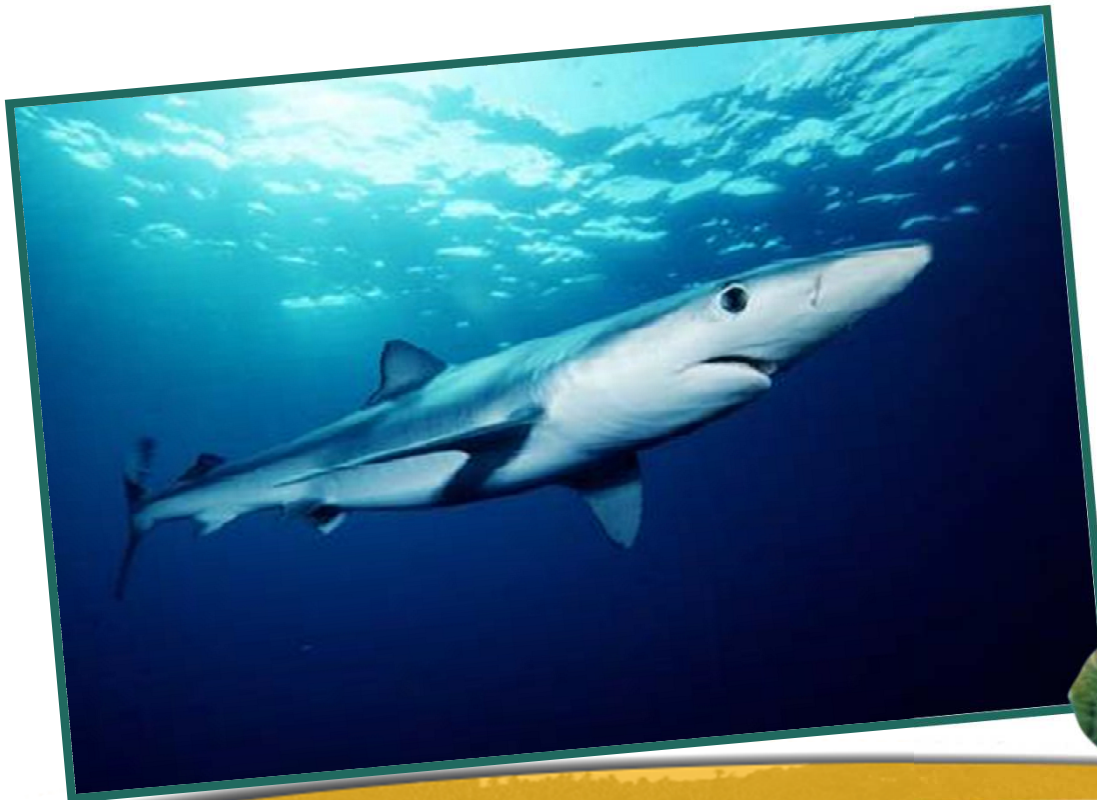
**Aves
costeiras e
marinhas**



**Mamíferos
marinhos**



Peixes e Tartarugas



MEIO BIÓTICO

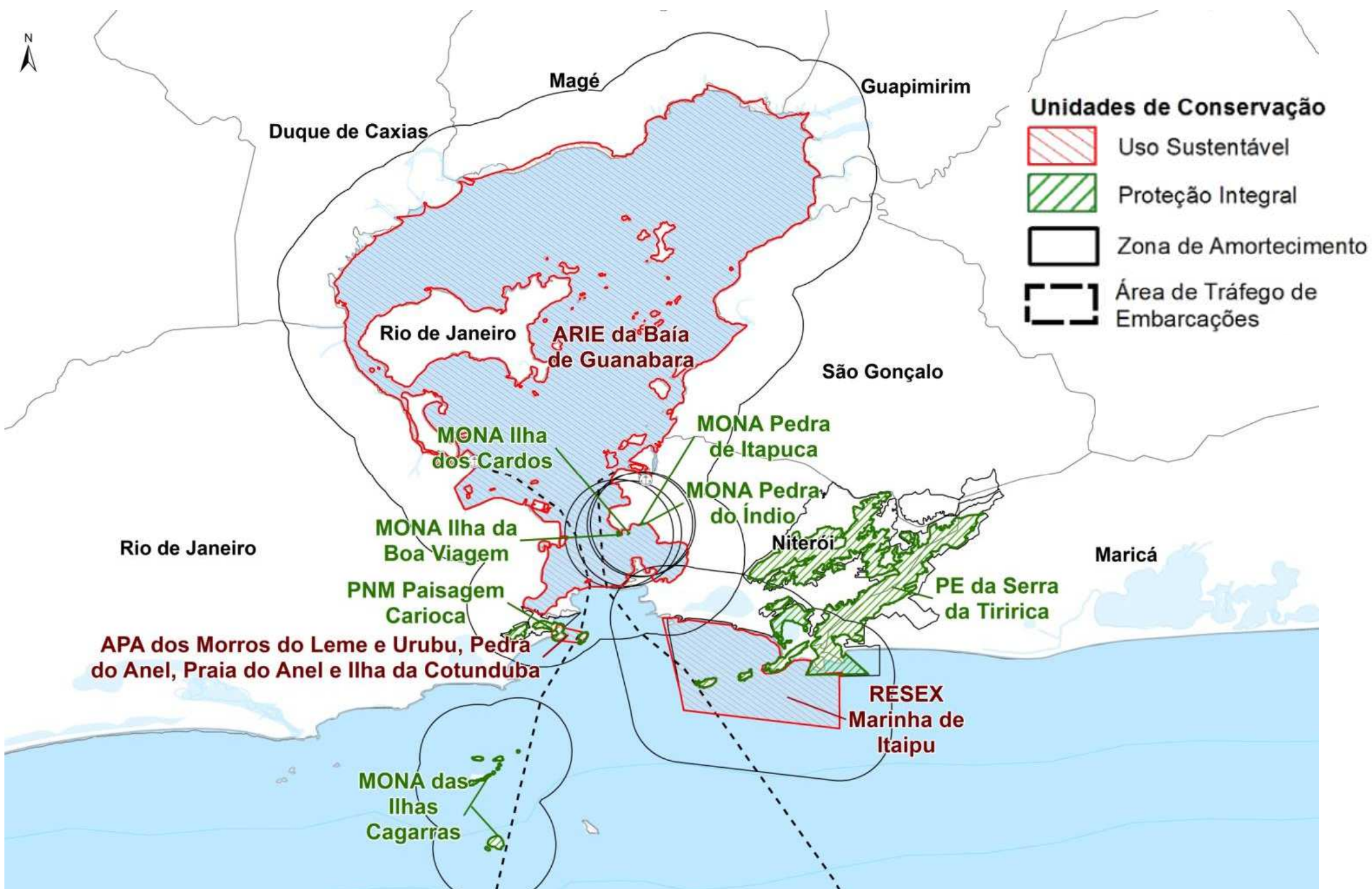
- Alta produtividade pesqueira: peixes, camarões, mexilhões, lulas e polvos
- Tartarugas – as 5 espécies que ocorrem são ameaçadas - não usam a área de estudo para reprodução; utilizam para alimentação, refúgio, crescimento e rota migratória
- Aves marinhas: grande diversidade; presença de aves migratórias; aves mais comuns são gaivota, atobá, trinta-réis e tesourão; algumas aves ameaçadas - albatroz-real, pardela-de-óculos, trinta-réis-real, etc)



MEIO BIÓTICO

- Mamíferos marinhos: grande ocorrência de cetáceos entre os mamíferos marinhos (baleias, golfinhos e botos); alguns cetáceos ameaçados - baleia-fin, baleia-franca, cachalote, toninha e boto cinza
- Banco de Corais: elevada biodiversidade e sensibilidade – **não estão presentes na zona costeira da área de estudo, nem na região profunda nas áreas dos projetos do Etapa 3**
- Peixes ameaçados: tubarão-branco, tubarão-martelo, canção-anjo, raia-viola, mero, atum-azul, cherne-poveiro

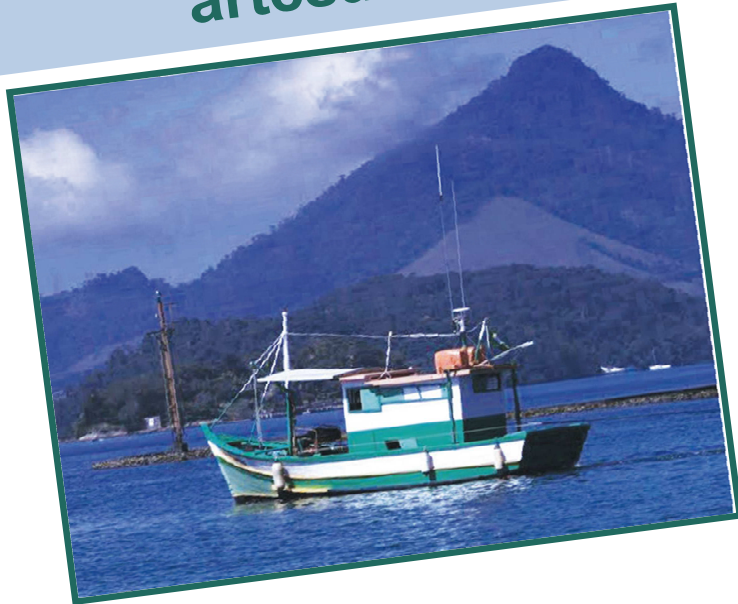




4 UCS E 8 ZONAS DE AMORTECIMENTO NA ROTA DAS EMBARCAÇÕES NA BAÍA DE GUANABARA

MEIO SOCIOECONÔMICO

Pesca industrial e artesanal



Lazer, turismo e cultura



Infraestrutura

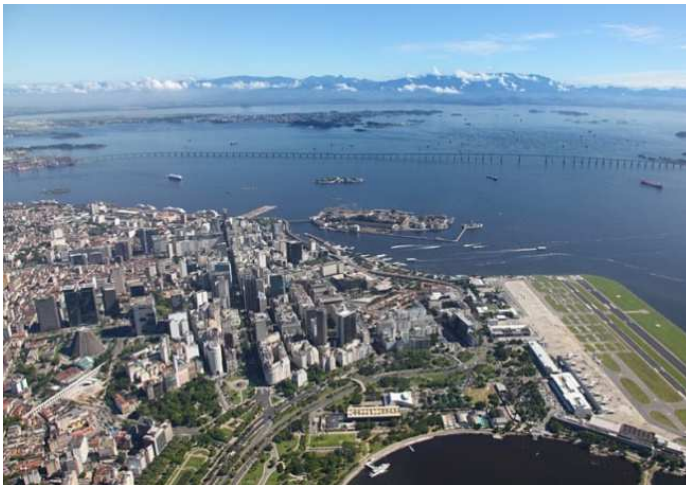


Uso e ocupação do solo

Povos e comunidades tradicionais

MEIO SOCIOECONÔMICO

- População:
 - Mais de 12 milhões de habitantes na área de estudo
 - Região Metropolitana do Rio de Janeiro – 9 milhões
- Economia: maior PIB no Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Santos, Niterói e São Gonçalo



MEIO SOCIOECONÔMICO

➤ Turismo:

- Turismo de lazer, ecoturismo (paisagens naturais) e turismo de negócios (atividades industriais e petrolíferas)
- Municípios da área de estudo com alta vocação turística - atividade econômica significativa para a população da região



MEIO SOCIOECONÔMICO



➤ Pesca artesanal

- Na Baía de Guanabara as espécies de maior valor comercial são: caranguejo, corvina, tainha e robalo-flecha

➤ Pesca industrial

- Área de atuação da pesca industrial - ampla, com grande autonomia de deslocamento e equipamentos que permitem a localização de cardumes
- Peixes de maior importância econômica para o Rio de Janeiro : sardinha-verdadeira, bonito e cavalinha
- Rio de Janeiro ocupa o primeiro lugar em pesca industrial na região sudeste do país

MEIO SOCIOECONÔMICO



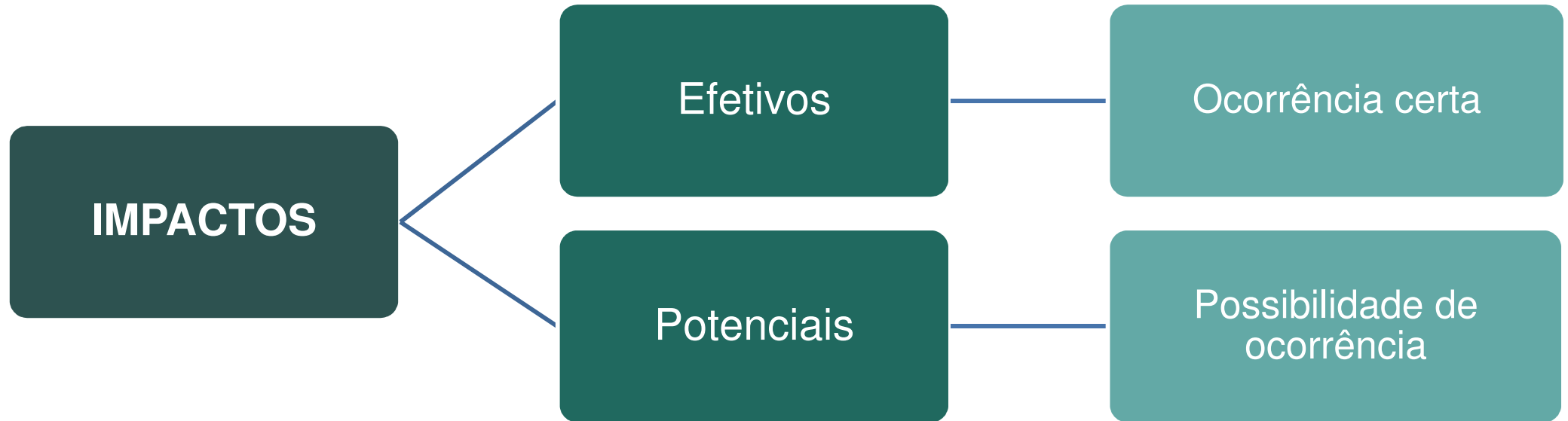
- Litoral do Rio de Janeiro a Macaé
 - Forte atividade de turismo de lazer e de negócios
 - Desenvolvimento de atividades relacionadas ao suporte da indústria de petróleo e gás
 - Região com maior aglomeração urbana da costa brasileira
 - Beleza paisagística - praias, parques, monumentos, formações rochosas, lagoas
 - Poluição da água na Baía de Guanabara decorrente de urbanização e industrialização

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
Contribuição para o efeito estufa	Emissões atmosféricas
Perturbação no nécton <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
Perturbação nas aves marinhas	Geração de luminosidade

MEDIDAS ASSOCIADAS

- Tratamento de efluentes
- Trituração de resíduos alimentares e descarte conforme legislação
- Separação e reinjeção de CO₂ 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

Impacto	Ação geradora
Geração de Expectativas	Divulgação do empreendimento
Interferência na atividade pesqueira artesanal	Trânsito de embarcações de apoio
Interferência no uso, ocupação e valor do solo	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

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






TEMAS ABORDADOS

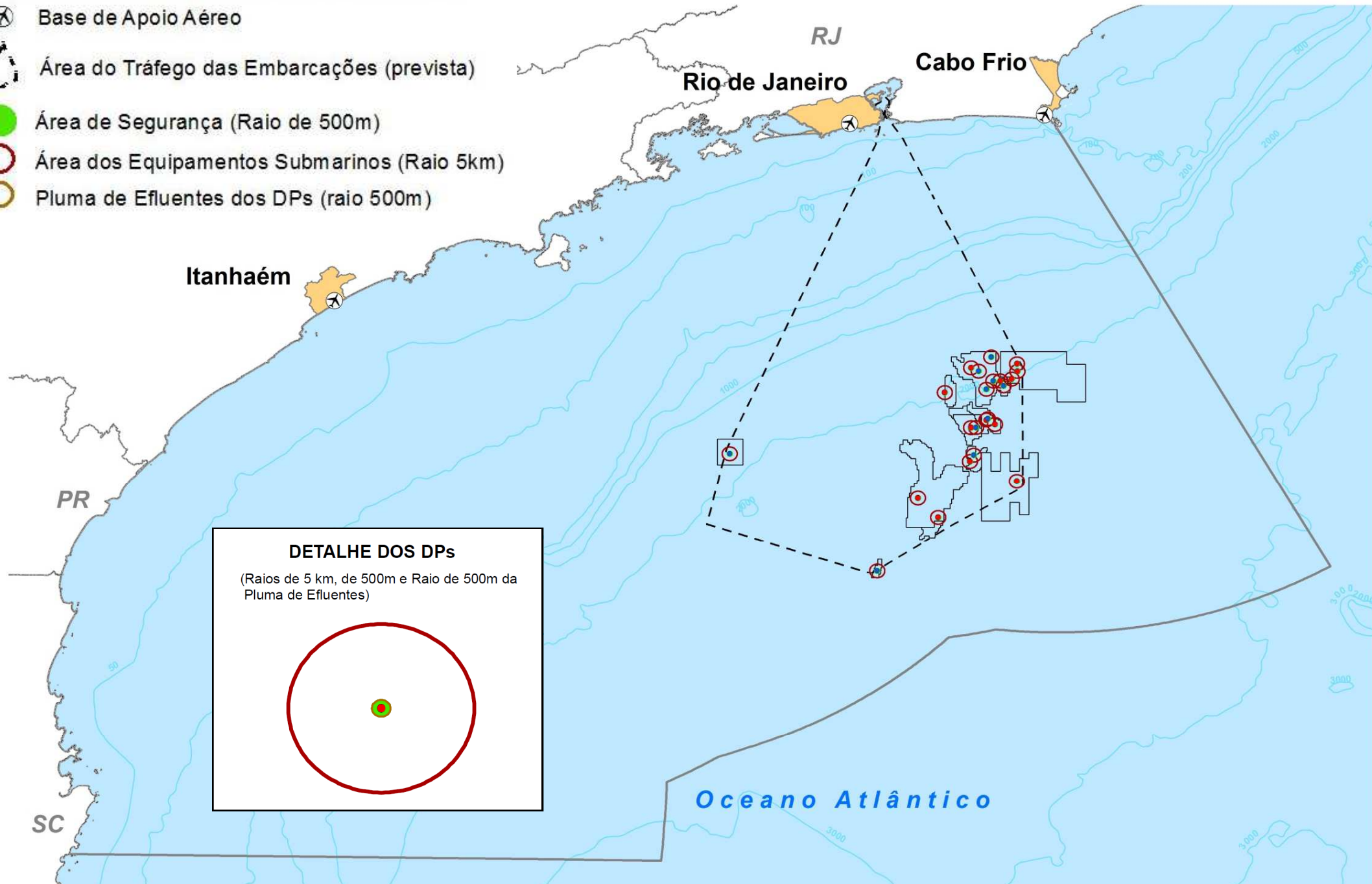
- EIA-RIMA
- Área de Estudo
- Diagnóstico Ambiental
- Impactos e Medidas
- **Área de Influência**
- Projetos Ambientais
- Análise de Riscos Ambientais
- Conclusão

ÁREA DE INFLUÊNCIA

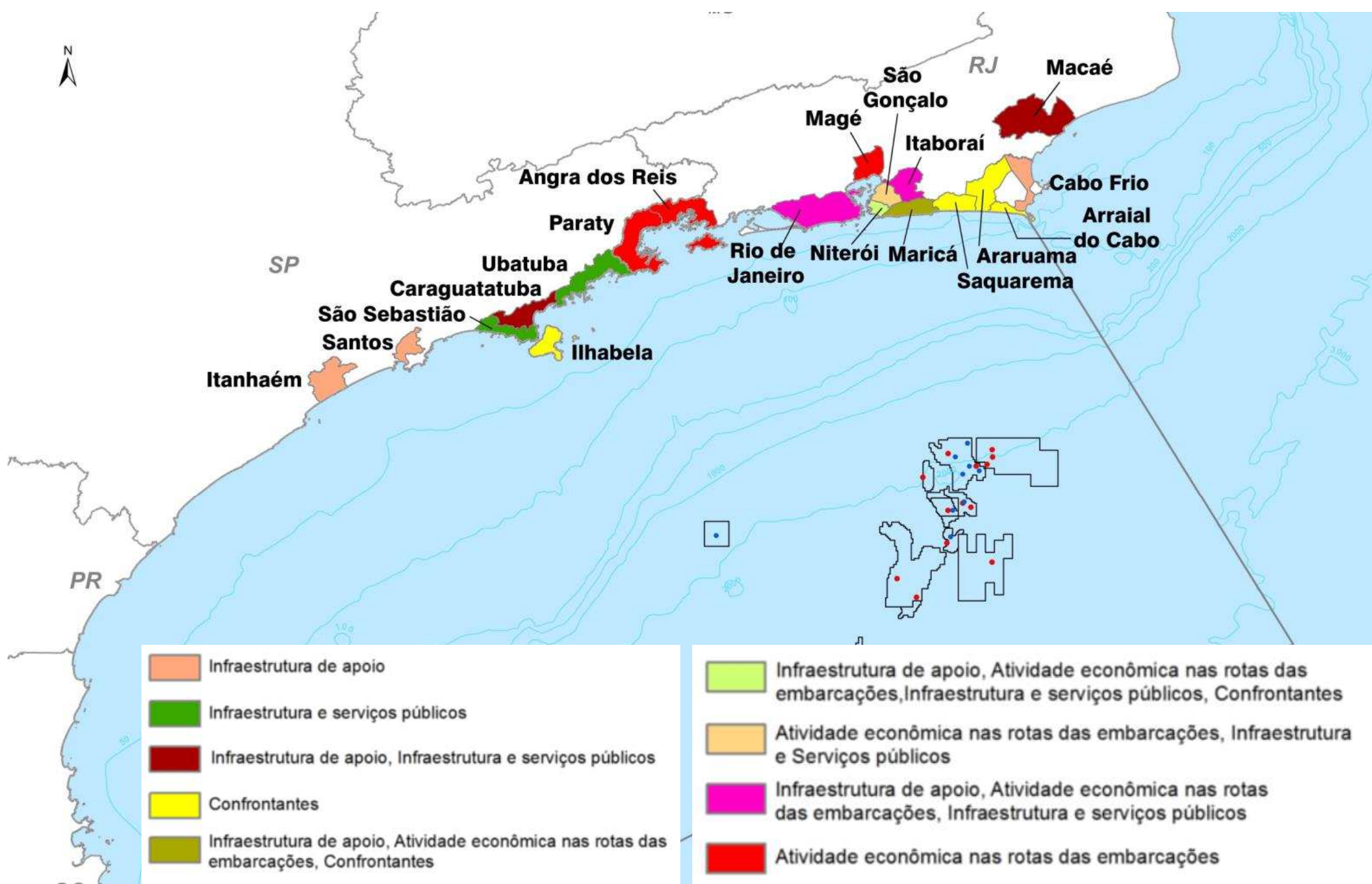
ÁREA DE INFLUÊNCIA

- Região que pode ser alterada, direta ou indiretamente, pelos impactos efetivos do empreendimento
- Critérios definidos pelo Termo de Referência
- 19 municípios em São Paulo e Rio de Janeiro

-  Base de Apoio Aéreo
-  Área do Tráfego das Embarcações (prevista)
-  Área de Segurança (Raio de 500m)
-  Área dos Equipamentos Submarinos (Raio 5km)
-  Pluma de Efluentes dos DPs (raio 500m)



ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO



ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO – 19 MUNICÍPIOS

ÁREA DE INFLUÊNCIA

MACAÉ	Centros Administrativos, Gasodutos, Unidades de Tratamento de Gás e Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos
CABO FRIO	Aeroporto
ARRAIAL DO CABO	Royalties
ARARUAMA	Royalties
SAQUAREMA	Royalties
MARICÁ	Gasoduto, Pesca/Aquicultura e Royalties
NITERÓI	Porto, Pesca/Aquicultura, Turismo, Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos e Royalties
SÃO GONÇALO	Pesca/Aquicultura e Área Geoeconômica de Niterói
ITABORAÍ	Gasoduto, Unidades de Tratamento Gás, Pesca/Aquicultura e Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos
MAGÉ	Pesca/Aquicultura
RIO DE JANEIRO	Aeroporto, Porto, Centros Administrativos, Pesca/Aquicultura, Turismo, Infraestrutura, Equipamentos e Serviços Públicos

MEIO SOCIOECONÔMICO

ÁREA DE INFLUÊNCIA

- Municípios da Área de Estudo 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 na plataforma

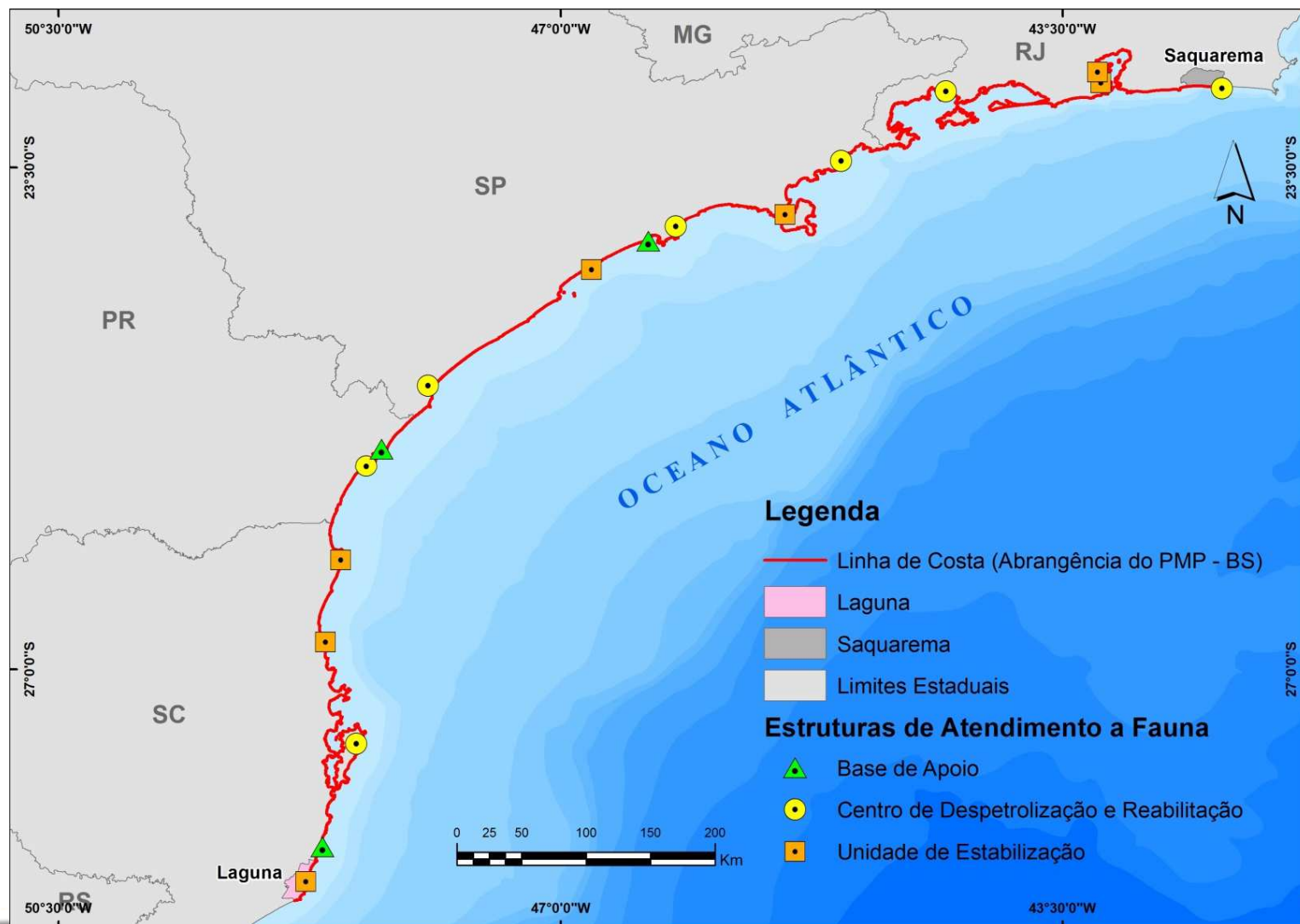
- *Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA)*
 - Monitoramento da água do mar, água de produção, sedimento e biota

- *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 diário das praias e do atendimento veterinário a animais vivos e mortos coletados entre os municípios litorâneos dos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro - mais de 1.500 km de costa
- Estruturação de uma 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 na plataforma

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

PROJETOS AMBIENTAIS

meio socioeconômico



- *Projeto de Monitoramento Socioeconômico na Bacia de Santos (PMS)*
 - Mensurar 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

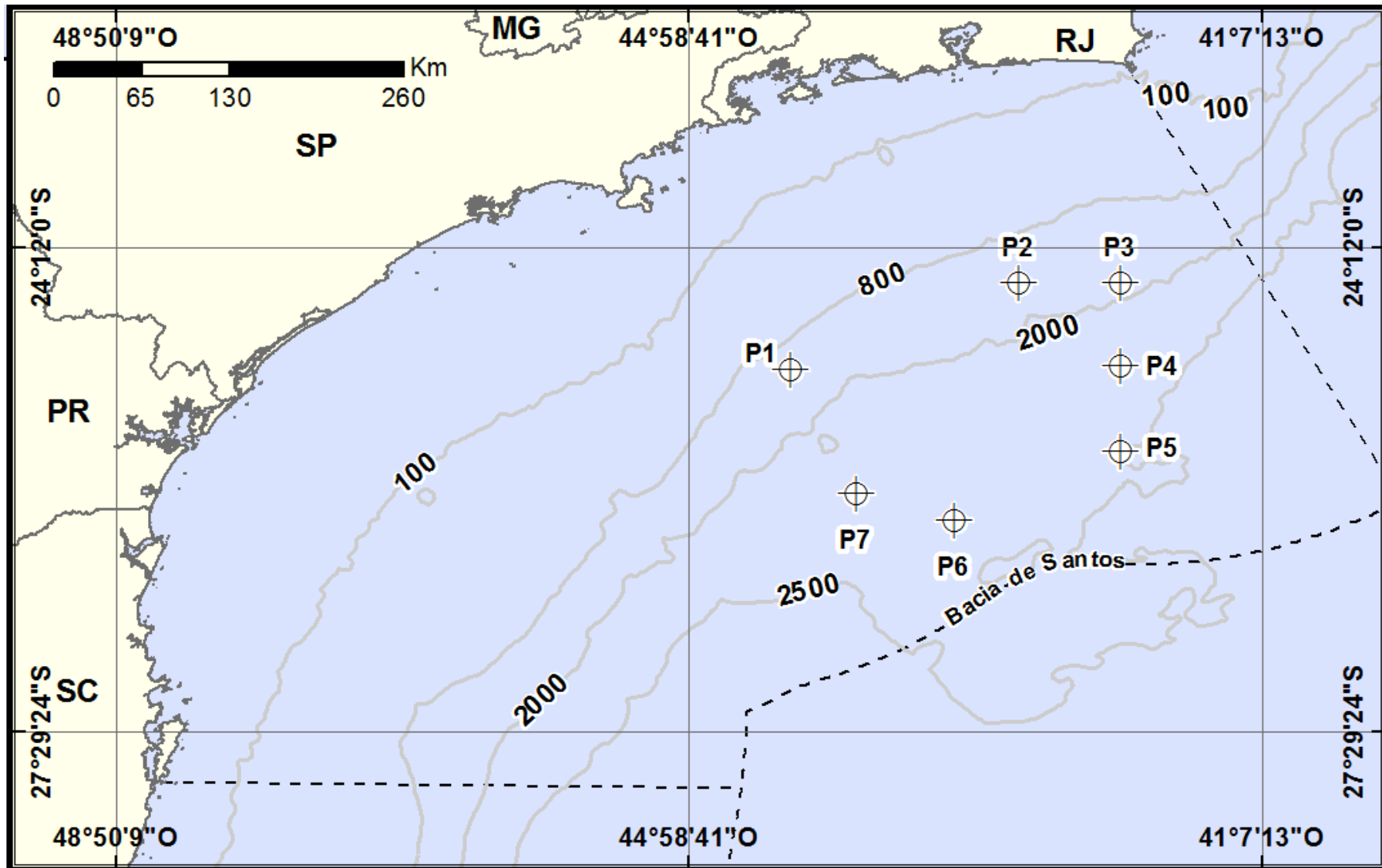
- Todas as situações acidentais passíveis de evoluir para um vazamento de óleo no mar foram identificadas
- Pior caso – afundamento do FPSO
Baixa probabilidade de ocorrência

MODELAGEM DE VAZAMENTO DE ÓLEO

PREMISSAS

- **7 pontos** na região dos empreendimentos do Etapa 3
 - condições variáveis de ventos/correntes
 - dois períodos (primeiro e segundo semestre)
 - tipo de óleo representativo da região

MODELAGEM DE VAZAMENTO DE ÓLEO



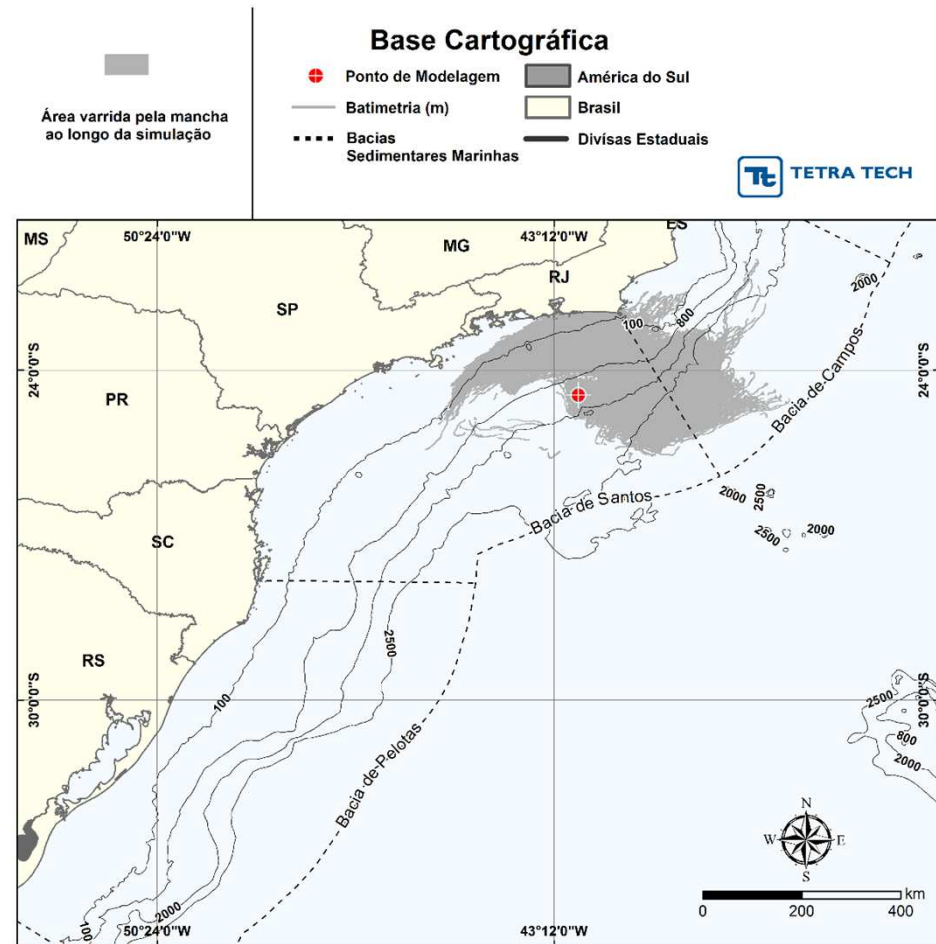
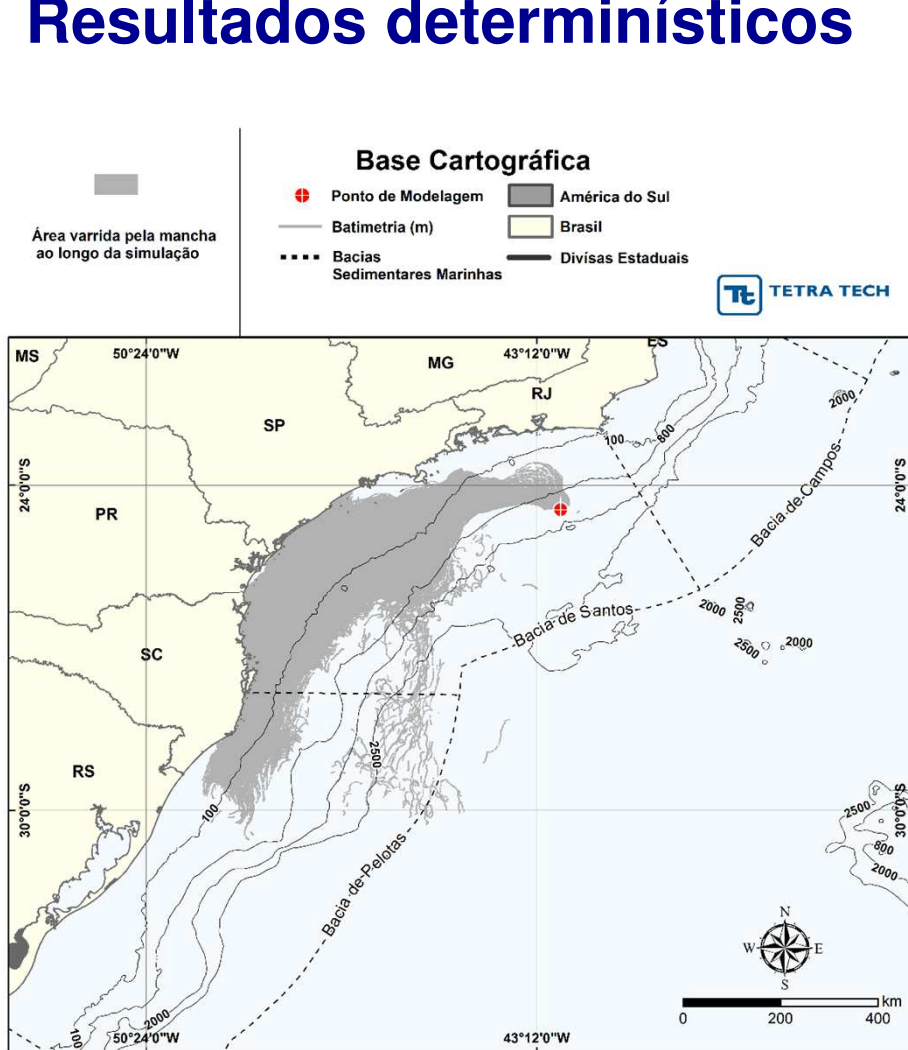
MODELAGEM DE VAZAMENTO DE ÓLEO

PREMISSAS

- 3 classes de vazamento (CONAMA 398/08)
 - pequeno (8 m³)
 - médio (200 m³)
 - **pior caso** (450.000 m³) - 24 horas
- Simulações com duração de 30 dias
- **1.200 simulações determinísticas** para cada cenário probabilístico

MODELAGEM DE VAZAMENTO DE ÓLEO

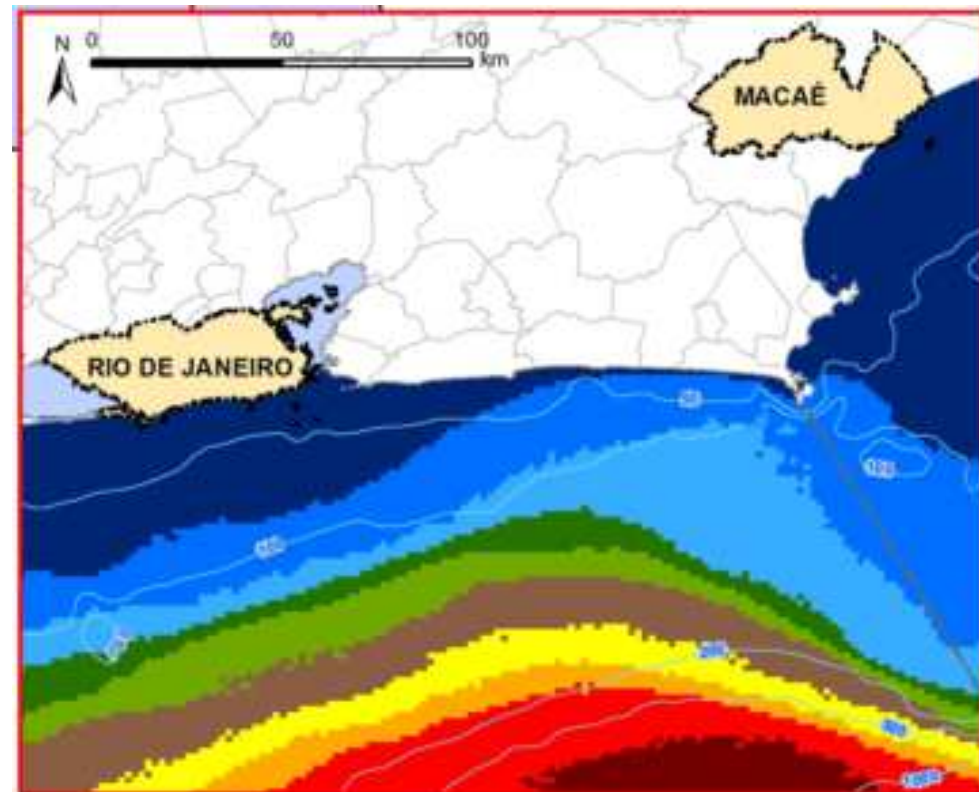
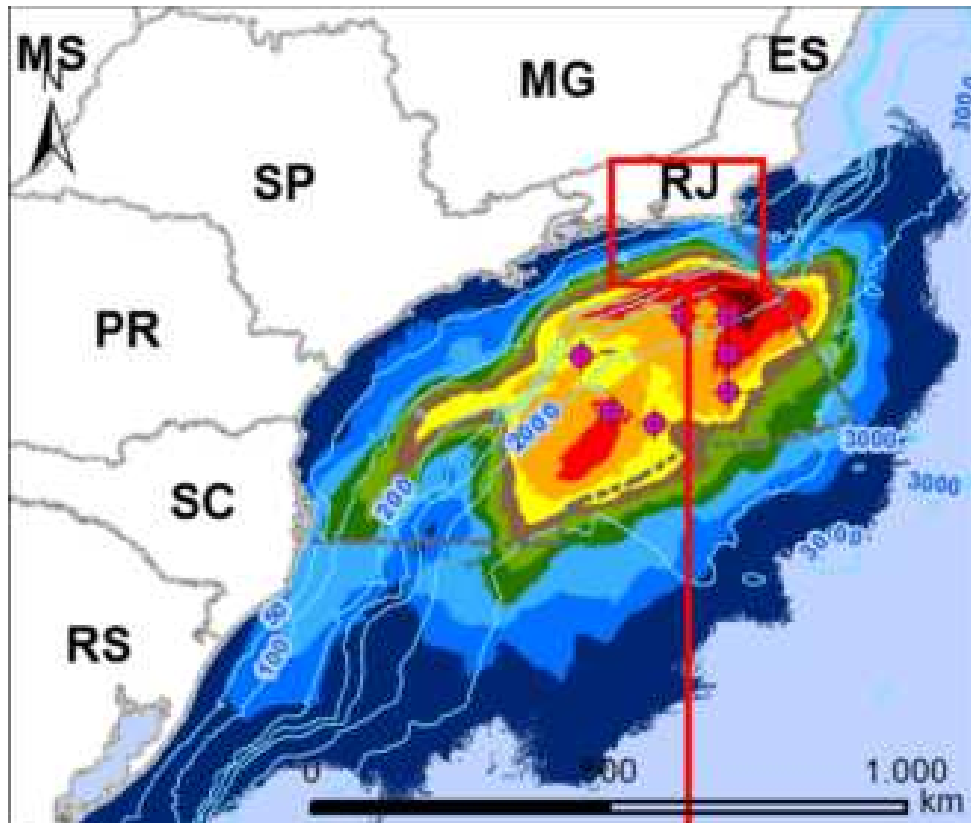
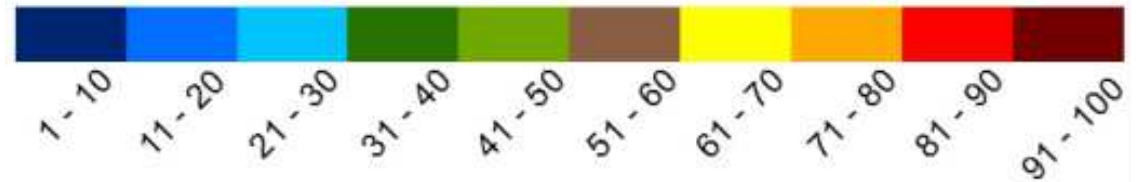
Resultados determinísticos



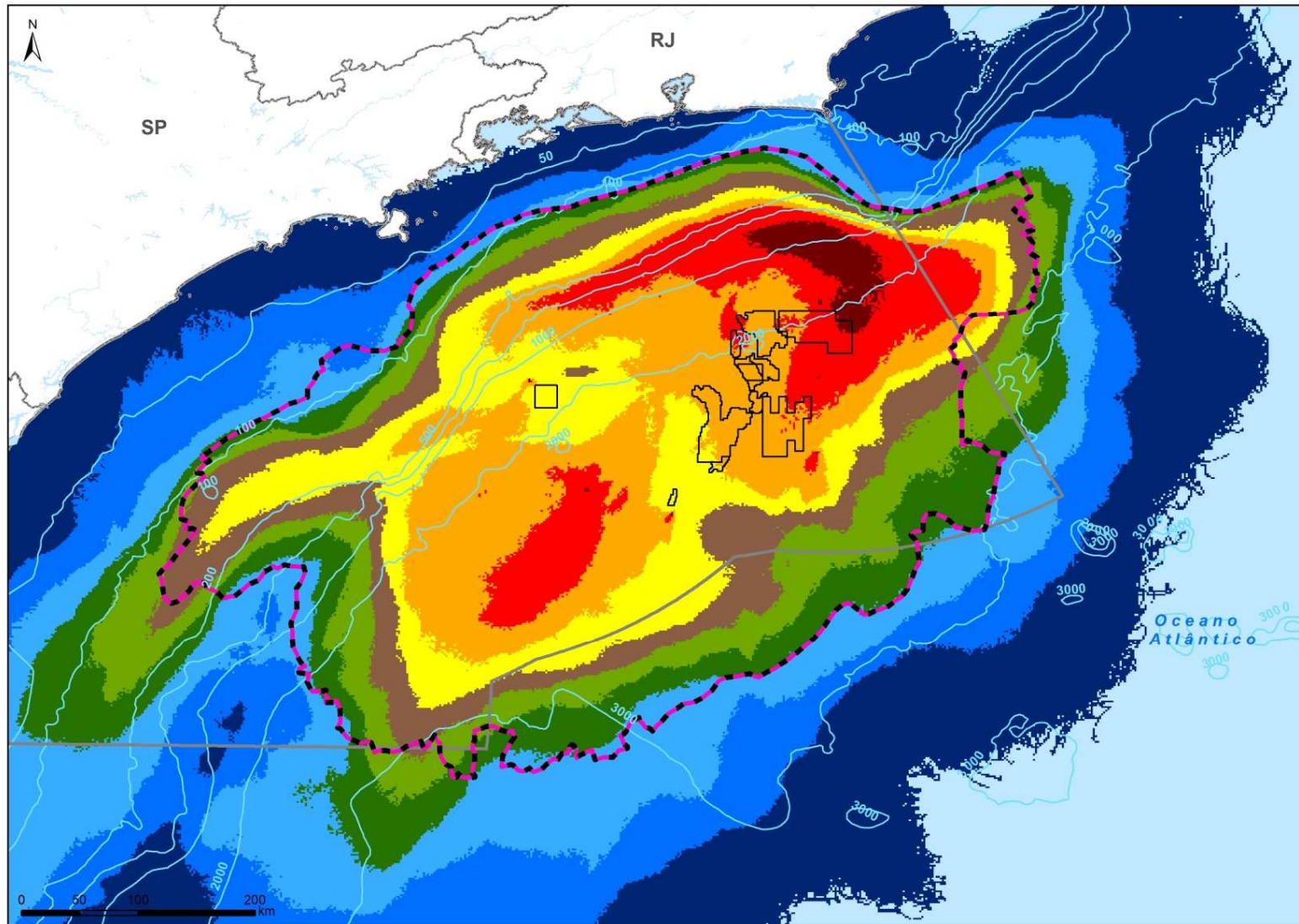
MODELAGEM DE VAZAMENTO DE ÓLEO

Probabilidade de presença de óleo em caso de acidente:

Faixa de Probabilidade (%)



MODELAGEM DE VAZAMENTO DE ÓLEO



**Limite do contorno de probabilidade maior que 30%
com tempo de chegada de óleo inferior a 7 dias**

MODELAGEM DE VAZAMENTO DE ÓLEO

APLICAÇÕES NO EIA

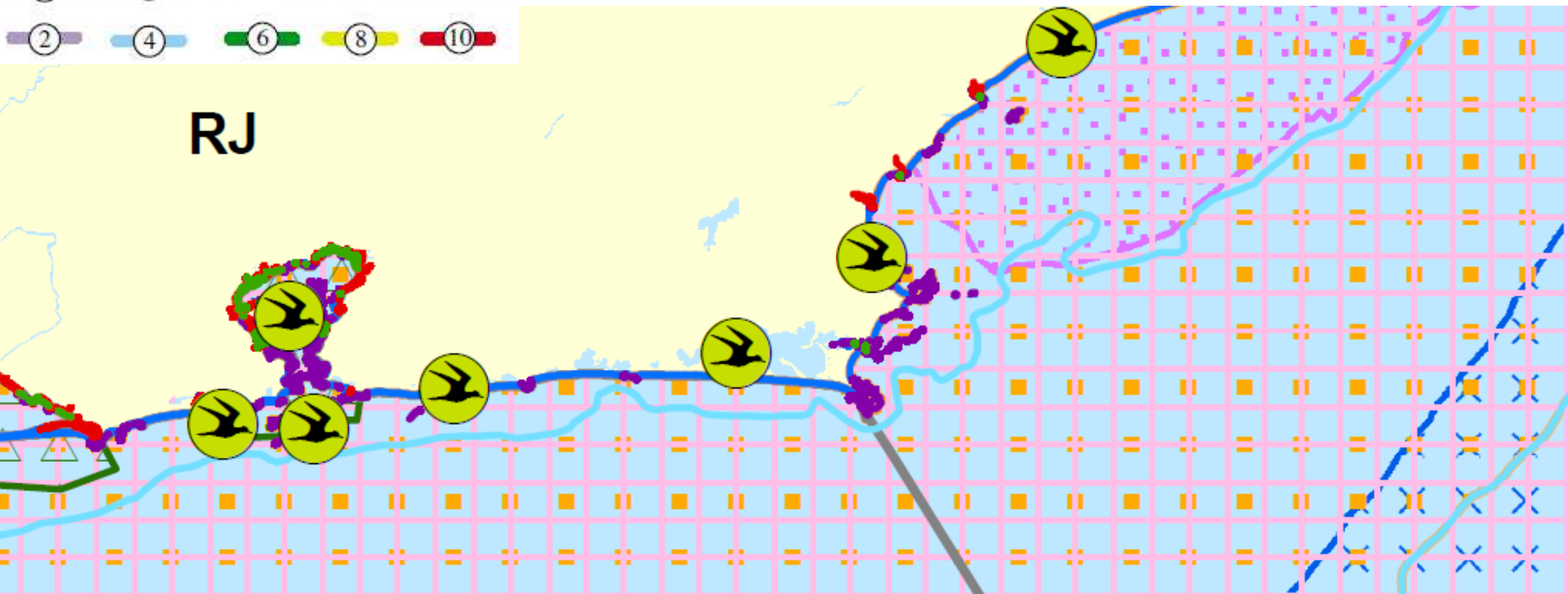
- Definição da Área de Estudo
- Avaliação de Impactos Ambientais Potenciais
- Análise de Risco Ambiental ➡ consequências para os Componentes de Valor Ambiental

RISCOS AMBIENTAIS

Índices de Sensibilidade do Litoral



RJ



Ecosistemas Costeiros

- Costões Rochosos
- Planícies de Maré, Baixios Lodosos e Terraços de Baixa-Mar
- Manguezais
- Marismas
- Praias arenosas

CVAs Difusos (Áreas de Ocorrências)

- x Aves Oceânicas
- x Pequenos Cetáceos - Golfinho-nariz-de-garrafa e *Stenella* spp e Golfinho-de-dentes-rugosos
- x Grandes Cetáceos - Cachalote, *Balaenoptera* spp, Baleia de Bryde, Orca e Jubarte
- x Peixes e Quelônios

CVAs Fixos (Áreas de Ocorrências, Concentração e Reprodução)

- x Aves Costeiras
- x Cetáceos - Boto Cinza
- x Cetáceos - Toninha

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



IMPACTOS POTENCIAIS DE GRANDE IMPORTÂNCIA

IMPACTOS POTENCIAIS



IMPACTOS POTENCIAIS

Impacto	Ação geradora	Características
Perturbação no nécton	Veículos de apoio em trânsito	Colisões podem provocar ferimentos, fatalidades ou danos na estrutura das populações
Introdução e/ou disseminação de espécies exóticas invasoras	Transporte dos FPSOs/ Trânsito de embarcações de apoio	A espécie coral-sol se reproduz de forma rápida e ameaça a fauna nativa – principalmente ambientes com recifes; afeta a biodiversidade local

TEMAS ABORDADOS

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

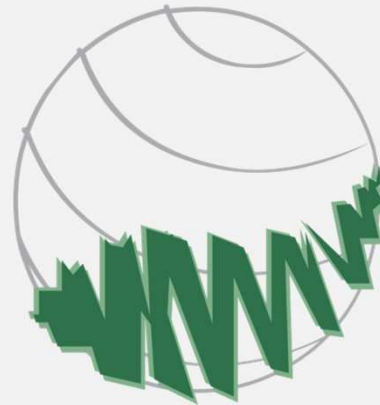
CONCLUSÃO

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

Prevê-se que este empreendimento atenda 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

mineral@mineral.eng.br

11 3085-5665