

# Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações na Unidade de Operações de Exploração e Produção da Bacia de Santos

Atendimento a Condicionante Específica N°2.10 da Licença  
Prévia 0491/14



E&P

**Volume Único**

Revisão 0

Outubro/2014



**CONTROLE DE REVISÕES**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA
00	Documento Original	10/10/2014

	Original	Rev. 01	Rev. 02	Rev. 03	Rev. 04	Rev. 05	Rev. 06	Rev. 07	Rev. 08
Data	10/10/2014								
Elaboração	Daniel								
Verificação									
Aprovação									

## Índice Geral

1. Apresentação
2. Objetivo Geral
3. Objetivos Específicos
4. Recorte Espaço-temporal
  - 4.1. Recorte Temporal
  - 4.2. Recorte Espacial
5. Interação com outros Projetos
6. Histórico do Monitoramento de Móveis no E&P
7. Metodologias
  - 7.1. Tecnologias de Rastreamento
  - 7.2. Banco de Dados Espacial
  - 7.3. Análises Espaciais e Estatísticas
  - 7.4. Banco de Dados com Interface SIG para Acesso ao IBAMA
8. Referências Bibliográficas
9. Responsável pela Elaboração do Projeto

## 1. Apresentação

O presente documento formaliza a proposta para implementar o Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações (PMTE), em atendimento a condicionante específica nº 2.10 da LP 0491/2014. Esta proposta foi elaborada em conformidade com as orientações contidas no Parecer Técnico PAR.02022.000409/2014-15 CGPEG/IBAMA.

## 2. Objetivo Geral

O PMTE tem como objetivo geral compreender a dinâmica das embarcações de apoio e navios aliviadores que atendem as necessidades logísticas e operacionais, envolvidas nas atividades de instalação dos SPAs/TLDs e DPs no âmbito das atividades da Unidade de Operações de Exploração e Produção da Bacia de Santos. Conforme orientação do PAR. 02022.000409/2014-15 CGPEG/IBAMA, será considerada neste objetivo “... toda a complexidade das operações das embarcações de apoio que encerram o atendimento a Bacia de Santos como um todo, sem que haja distinção entre empreendimentos ou atividades de perfuração e produção...” tendo em vista que “... a operação das embarcações de apoio é um elemento característico de sinergia entre diferentes empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo desenvolvidos pela Petrobras.”

## 3. Objetivo Específico

1. Identificar a localização e intensidade de uso das bases de apoio em terra;
2. Realizar a análise histórica dos registros das viagens realizadas pelas embarcações de apoio e navios aliviadores;
3. Identificar e realizar o dimensionamento quantitativo da intensidade de utilização e importância das principais rotas, bases de apoio e áreas de fundeio;

4. Através de análises históricas, realizar o processamento dos dados brutos oriundos dos sistemas de rastreamento disponíveis (AIS – *Automatic Identificatio System*, INMARSAT-C e INMARSAT-D+), de forma a identificar a origem e destino das embarcações de apoio e navios aliviadores;
5. Criar banco de dados com interface para Sistema de Informação Geográfica, possibilitando o acesso para consulta por parte do IBAMA;
6. Realizar análises espaciais e estatísticas na base de dados identificando, no mínimo, a densidade de navegação por unidade de área, rotas principais, utilização de áreas de fundeio de bases de apoio, levando-se em conta a variação temporal destes parâmetros;
7. Correlacionar os registros de dados de rastreamento com a data, nome da embarcação, instalação visitadas, empreendimento e processo de licenciamento;
8. Apresentar relatórios contendo os resultados inferidos neste projeto.

#### **4. Recorte Espaço-Temporal**

##### ***4.1 Recorte Temporal***

Os relatórios referentes ao PMTE serão enviados anualmente ao IBAMA. Portanto o recorte temporal será de 12 meses, referentes ao ano que antecede o envio do relatório.

##### ***4.2 Recorte Espacial***

O PMTE terá como abrangência espacial a Bacia de Santos, tendo seu limite ao norte a Bacia de Campos, no município de Cabo Frio e, ao sul, a Bacia de Pelotas, no município de Florianópolis. Dessa forma o monitoramento ocorrerá em uma área de 352 mil quilômetros quadrados e em uma extensão de costa que abrange do sul do estado do Rio de Janeiro ao norte do estado de Santa Catarina.

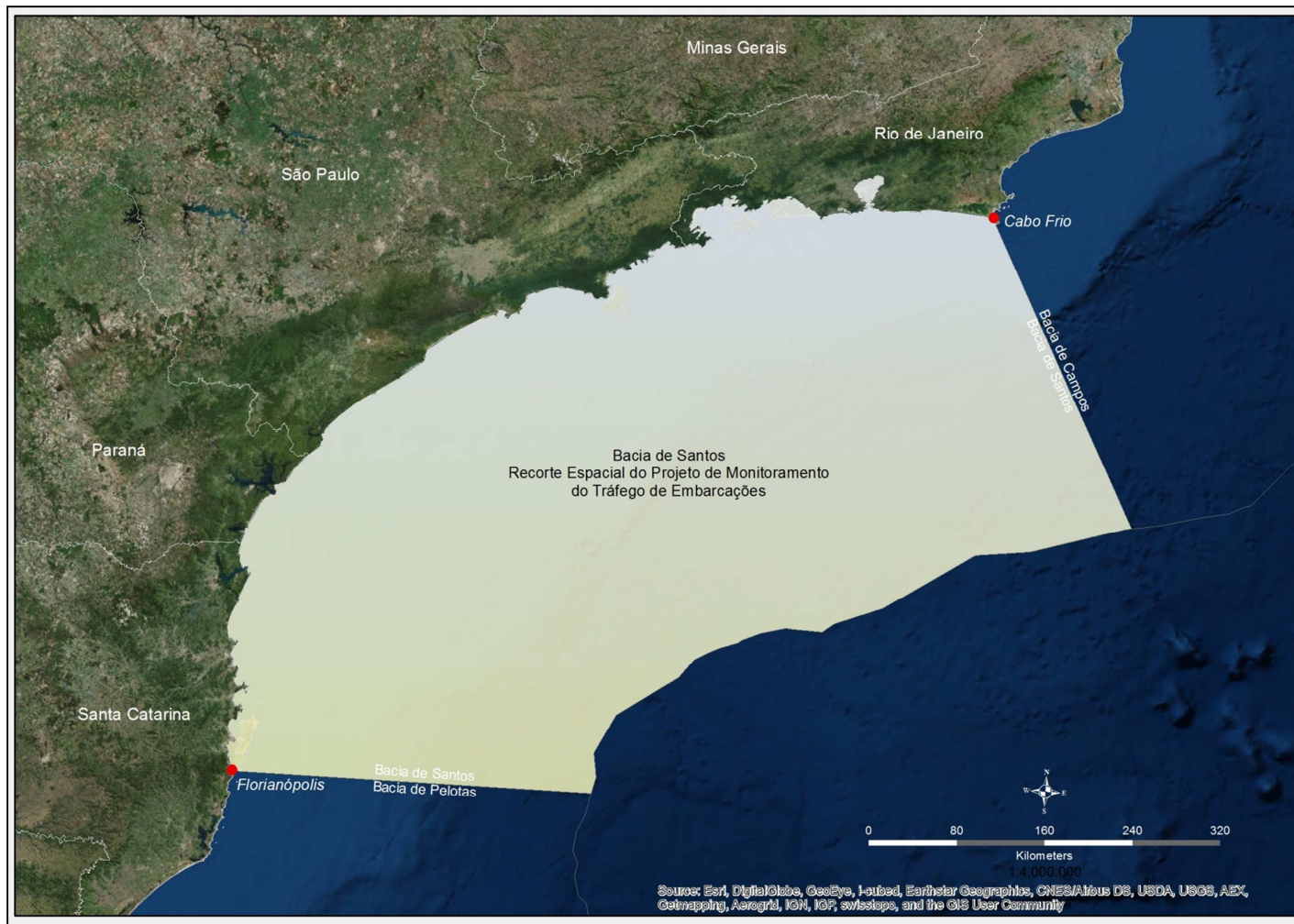


Figura 1. Mapa da área de abrangência do Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações.

## 5. Interação com outros Projetos

Existem diversos projetos vinculados aos processos de licenciamento ambiental da UO-BS

Cada um deles tem sua função específica, no entanto, juntos, tem o intuito de compreender, em toda a sua complexidade, os desdobramentos territoriais, sociais, econômicos e ambientais das atividades de Exploração e Produção na Bacia de Santos. Na medida em que são desenvolvidos passam a contribuir mutuamente entre eles, gerando um processo de produção de conhecimento que se retroalimenta. O conhecimento gerado em um projeto ajuda e contribui no avanço do outro e vice-versa. Portanto podemos inferir que o PMTE tem potencial de interação com diversos projetos. Dentre eles podemos citar:

### *Projeto de Monitoramento de Cetáceos (PMC)*

O PMC tem por finalidade monitorar em longo prazo as espécies de cetáceos para avaliar o estado atual das populações e identificar potenciais impactos das atividades de Exploração e Produção da UO-BS nestes animais.

### *Projeto de Monitoramento de Praia (PMP)*

O PMP tem como objetivo geral identificar e registrar as ocorrências de encalhes de mamíferos, aves e quelônios marinhos, de forma a monitorar as possíveis influências das atividades relacionadas à Exploração e Produção de Petróleo e Gás do Pólo Pré-sal da Bacia de Santos.

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

O projeto tem como principal objetivo realizar o monitoramento da atividade pesqueira e avaliar a influência dos empreendimentos de exploração e produção de gás e condensado na Bacia de Santos

### *Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira*

A Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira tem como objetivo principal gerar um sistema de informações estruturado que permita a identificação, o mapeamento e o diagnóstico da organização, infraestrutura, logística e funcionamento das comunidades de pesca artesanal, da pesca industrial da aquicultura (maricultura)

#### *Programa de Educação Ambiental da Bacia de Santos (PEA)*

O Programa de Educação Ambiental da Bacia de Santos busca por meio de um processo educativo e emancipatório o desenvolvimento dos grupos sociais tiveram suas formas de reprodução econômica e cultural alteradas por uma determinada atividade, e que estão em situação de vulnerabilidade na percepção das consequências explícitas e implícitas dos riscos e impactos socioambientais decorrentes da atividade de petróleo e gás, de modo que possam intervir de modo qualificado na gestão ambiental da região.

#### *Projeto de Monitoramento Socioeconômico*

Este projeto visa monitorar as mudanças sociais e econômicas promovidas pelo desenvolvimento das atividades relacionadas à indústria de petróleo e gás na Bacia de Santos, avaliar a percepção da população acerca da qualidade do seu meio ambiente e auxiliar a gestão por parte do órgão licenciador no que se refere à avaliação dos projetos de compensação e mitigação propostos no âmbito do licenciamento ambiental.

## **6. Histórico do monitoramento de móveis no E&P**

O monitoramento começou no final dos anos 1990 com a implantação do Sistema de Gerenciamento de Frota, que operava por radiofrequência em UHF, primeiramente cobrindo a Bacia de Campos, vindo a ser estendido às Bacias de Santos e Espírito Santo com o passar do tempo.



Os dados eram gerados por um receptor GNSS instalado na embarcação, os quais eram transmitidos via UHF para uma estação de recepção, normalmente em Unidades Estacionárias de Produção, as quais transmitiam dados por intermédio da Rede Petrobras, para um servidor na Base de Imbetiba, Macaé.

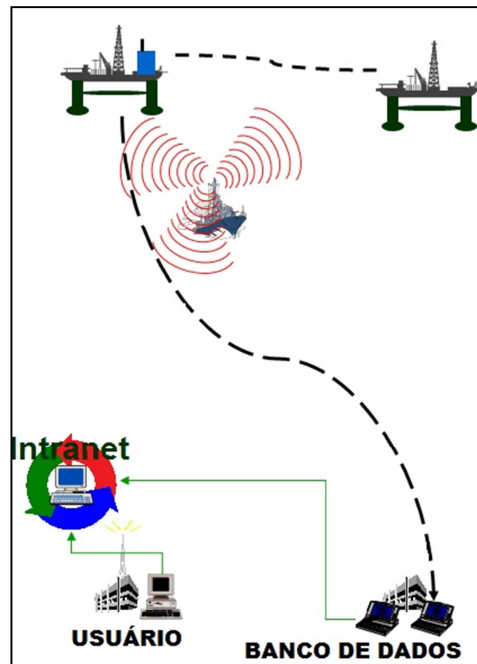


Figura 2 – Esquema do Sistema de Gerenciamento de Frotas - SGF

Este tipo de monitoramento foi descontinuado em meados do ano de 2013, sendo substituído por outros tipos mais modernos e eficientes que serão descritos a seguir.

## 7. Metodologia

### 7.1 Tecnologias de rastreamento

Devido a grande dimensão da Bacia de Santos e em função do alcance restrito do UHF, utilizado no Sistema de Gerenciamento de Frota, torna-se inevitável a utilização de uma tecnologia capaz de operar em áreas remotas e afastadas da costa.

Para o monitoramento do tráfego de embarcações na Bacia de Santos utilizar-se-á o AIS, Inmarsat D+ e Inmarsat C, sendo a primeira baseada em sinais VHF e as duas últimas baseadas em redes satelitais.

#### *Inmarsat - International Mobile Satellite Organization*

O Inmarsat (International Mobile Satellite Organization) foi criado em 1979 pela IMO (*International Maritime Organization*) com objetivo de estabelecer um novo sistema de comunicação baseado em tecnologias satelitais. Privatizado em abril de 1999 o Inmarsat permite que navios mantenham contato constante com o continente, não importando o quão remotas sejam as áreas de sua navegação. Por ser satelital, ele supre a lacuna onde sistemas terrestres de comunicação não conseguem operar.



.Figura 3 – Equipamento Inmarsat D+

#### *AIS - Automatic Identification System*

O AIS (Automatic Identification System) é um sistema terrestre, que trabalha na faixa do VHF e foi desenvolvido para prover informações sobre a navegação entre os navios e destes com o continente e as autoridades marítimas. Salvo algumas exceções que envolvem usos militares e padrões de proteção a informação sobre a navegação, a IMO adaptou um requerimento regulamentando o uso de AIS por grande parte das embarcações existentes.



Figura 4 – Sistema de transmissão de dados AIS. Fonte: IMO

Como a grande maioria das embarcações a serviço da Petrobras possuem o AIS instalado em função da regulamentação da IMO, a companhia tomou a iniciativa de ampliar, na Bacia de Santos, o número de receptores em Sondas e Unidades Estacionárias de Produção, de forma a ampliar a cobertura do sistema. Atualmente as estações AIS da Petrobras cobrem quase a totalidade das áreas operacionais na Bacia de Santos.

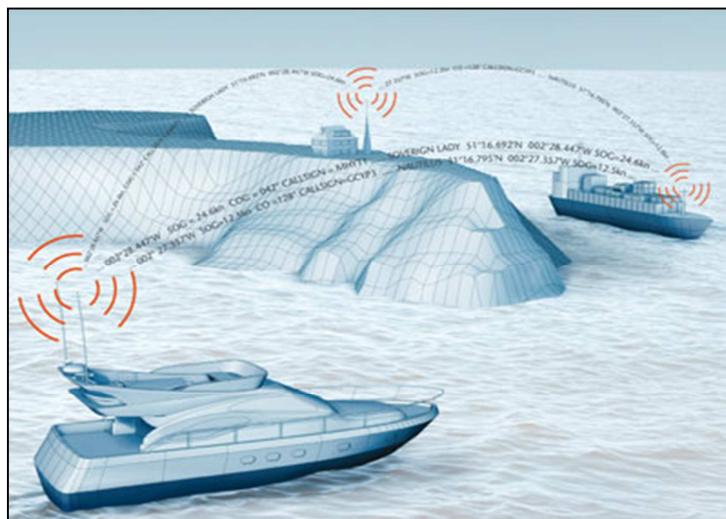


Figura 5 – Sistema de transmissão de dados AIS. Fonte: IMO

Nos contratos com embarcações que prestam serviço para Petrobras já está previsto um anexo de posicionamento e monitoramento, autorizando a companhia a realizar o rastreamento dessas embarcações.

### ***7.2 Banco de Dados Espacial***

Todos os dados de posicionamento são recebidos e armazenados em um banco de dados espacial que fica em servidores nas bases da Petrobras, o qual é mantido e administrado pela equipe de Tecnologia da Informação da companhia.

Como explicitado nos objetivos específicos deste projeto, os dados brutos serão recebidos, armazenados e análises espaciais e estatísticas serão processadas de forma a atender as premissas estabelecidas.

A tabela 1 mostra um recorte dos dados brutos recebidos pelos sistemas de rastreamento. Nela temos o nome da embarcação, rumo, velocidade, data e hora do envio do sinal. No entanto cabe ressaltar que para identificar a instalação visitada, o empreendimento e o processo de licenciamento vinculado serão realizados relacionamentos no banco de dados. Esse relacionamento permitirá associar a tabela com os dados de rastreamentos a outras tabelas com atributos adicionais.

NOME DA EMBARCAÇÃO	TIPO DE EMBARCAÇÃO	LONGITUDE	LATITUDE	VELOCIDADE	RUMO	DATA E HORA
FAST TEMPTRESS	N/D	-43,129668	-22,854358	0,100	153,000	01/01/2013 02:00:02
DEEPSTIM	WSSV	-43,211897	-22,895248	0,000	270,000	01/01/2013 02:00:15
SKANDI FLUMINENSE	AHTS 18000	-42,708831	-24,295081	2,000	290,000	01/01/2013 02:00:15
SEA TURBOT	PSV 3000	-43,168542	-22,863567	0,000	140,000	01/01/2013 02:00:15
SEAOIL MARY	LH 2500	-43,218500	-25,892800	0,000	220,000	01/01/2013 02:00:15
ASSO VENTOTTO	AHTS	-43,134998	-22,854165	0,000	345,000	01/01/2013 02:00:24
CHRISTIAN CHOUET	PSV 4500 OL	-43,220332	-24,118682	4,900	224,000	01/01/2013 02:00:32
CBO BIANCA	PSV 2000 FLU	-42,422708	-24,189294	3,000	60,000	01/01/2013 02:00:32
MAERSK LAUNCHER	AHTS 21000	-42,323488	-23,048015	11,400	84,000	01/01/2013 02:00:36
TS VALENTE	LH 2500	-42,932550	-25,617914	4,000	320,000	01/01/2013 02:00:47
TOISA CREST	PSV 3000 CA	-44,504382	-24,992288	9,100	47,000	01/01/2013 02:00:51
VARADA SANTOS	PSV-OSRV 750	-43,183300	-22,853600	0,000	180,000	01/01/2013 02:00:52
HOS RESOLUTION	PSV 3000 CA	-44,366927	-23,111558	0,100	184,000	01/01/2013 02:01:02
NORMAND MASTER	AHTS 18000	-46,528300	-26,461400	0,000	180,000	01/01/2013 02:01:12
CBO VITORIA	OSRV 750	-43,214297	-25,346350	7,000	85,000	01/01/2013 02:01:27
MAERSK BLAZER	AHTS 18000	-43,163953	-25,730017	3,000	45,000	01/01/2013 02:01:27
ER HAUGESUND	PSV 3000 GR	-43,166527	-22,858203	0,100	258,000	01/01/2013 02:01:46
SKUA	PSV 3000 FLU	-42,509552	-24,745592	8,300	37,000	01/01/2013 02:01:49
FAST TRADER	UT 4000	-43,213348	-22,892332	0,000	252,000	01/01/2013 02:01:50
FULMAR	PSV 3000	-43,212852	-22,893212	0,000	207,000	01/01/2013 02:01:52
ASTRO PARATI	PSV 1500	-45,213100	-25,303900	0,000	0,000	01/01/2013 02:02:02

Tabela 1. Recorte dos dados brutos recebidos e armazenados nos servidores da Petrobras.

A figura a seguir mostra a visualização dos dados brutos em ambiente SIG referentes ao ano de 2013. Esses dados são do tipo ponto, onde cada um deles contém dados de posição, data, hora, rumo e velocidade.

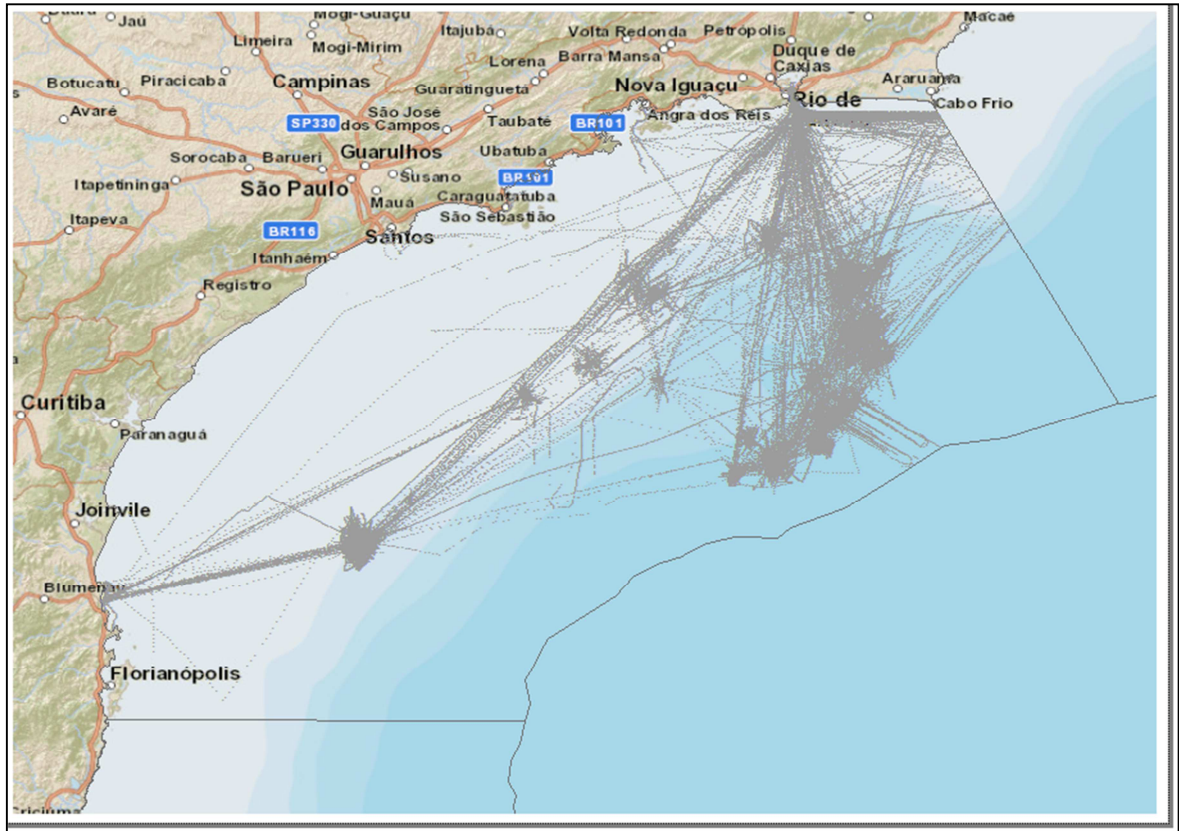


Figura 6 – Malha de pontos não processados capturados ao longo do ano de 2013 através de tecnologia AIS e Inmarsat.

### ***7.3 Análises Espaciais e Estatísticas***

Os dados serão consumidos através de SIGs (Sistemas de Informação Geográfica). Esse ambiente computacional fornecerá as ferramentas e algoritmos necessários para que sejam realizadas as análises espaciais e estatísticas pertinentes.

Serão efetuadas análises para definir padrões preferencias na movimentação das embarcações de apoio e navios aliviadores, áreas de maior densidade de navios, rotas de navegação, dentre outros.

Ao longo do desenvolvimento do projeto haverá a necessidade de testar os diversos algoritmos disponíveis aplicando-os no processamento dos dados brutos. O estudo e entendimento dos resultados permitirá definir quais as ferramentas mais apropriadas neste processamento. A partir desta compreensão desenvolver-se-á uma rotina de processamento para agilidade na obtenção dos resultados.

#### **7.4 Banco de Dados com Interface SIG para Acesso do IBAMA**

Além do relatório anual, será fornecido ao IBAMA um banco de dados geográfico contendo os dados de rastreamento e as análises espaciais e estatísticas realizadas para suportar o projeto.

O banco de dados fornecido terá o formato *Geodatabase*. Este é um modelo de armazenamento baseado em conceitos de banco de dados relacionais.

O *Geodatabase* possuirá um dicionário de dados e estrutura de metadados preenchida para melhor compreensão por parte daqueles que o receberão.

A base cartográfica enviada obedecerá aos padrões exigidos pelos órgãos nacionais que regulam a produção cartográfica. A saber: IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), CONCAR (Comissão Nacional de Cartografia) e INDE (Infraestrutura Nacional de Dados Espacial).

Além disso, será respeitado o documento da Coordenação Geral de Petróleo e Gás que trata das “Diretrizes Gerais para Elaboração e entrega de Mapas e Dados Georreferenciados”.

## 8. Referências Bibliográficas

- Mog, D.E e Santos, M.F. Monitoramento de Ativos Móveis. 3º Simpósio de Geodésia e Geoprocessamento da Petrobras, 2014
- Maut, Anma. Technical Sub-report 1: Ship Traffic. Be Aware, 2014.
- Santos, R.C, Zagaglia, C.R, Barbosa, M.G, Brichta, M. Quantificação de esforço de pesca através de dados de rastreamento de embarcações por Satélite, Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, 2009
- Santos, R.C, Zagaglia, C.R, Barbosa, M.G, Brichta, M. Dinâmica Espaço-temporal da Frota Pesqueira na Captura da Piramutaba com Rede de Arrasto no Estuário Amazônico com Base nos Dados do Programa Nacional de Rastreamento de mbarcações Pesqueiras por Satélite – PREPS, Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, 2009
- Marine Traffic. Mapa de navios em tempo real – AIS – Tráfego de navios e posições (mapa de posições). Acessado em 30 de setembro de 2014. Disponível em <<https://www.marinetraffic.com/pt/>>
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Acesso em 30 de setembro de 2014. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br/>>
- IMO. International Maritimi Organization. Acesso em 28 de setembro de 2014. Disponível em <<http://www.imo.org/Pages/home.aspx>>

## 9. Responsável pela Elaboração do Projeto

Nome	Formação	CTF	Conselho Regional
Daniel Kozłowski Caldo	Geógrafo	5011264	Crea - 2610682290



		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR					
<b>Registro n.º</b>	<b>Data da Consulta:</b>	<b>CR emitido em:</b>	<b>CR válido até:</b>		
5011264	23/09/2014	23/09/2014	23/12/2014		
<b>Dados Básicos:</b>					
CPF:	222.666.568-48				
Nome:	Daniel Kozlowski Caldo				
<b>Endereço:</b>					
Logradouro:	Rua Brigadeiro Galvão, 36, ap77				
N.º:			Complemento:		
Bairro:	Ponta da Praia	Município:	SAO PAULO		
CEP:	11030-370	UF:	SP		
<b>Atividades de Defesa Ambiental:</b>					
<b>Categoria:</b>					
Código	Descrição				
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0				
<b>Atividade:</b>					
Código	Descrição				
1	7 - Controle da Poluição				
2	11 - Gestão Ambiental				
3	6 - Recursos Hídricos				
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.</p> <p>O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p> <p>O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.</p>					
Chave de autenticação			dgc8.pde3.ujku.rgx6		