

PROJETO CARTAS SAO FZA

I RELATÓRIO TÉCNICO (Janeiro/12-Fevereiro/13)

Consolidação dos Dados:

Valdenira Ferreira dos Santos - coordenadora Geral (IEPA)

Odete Fátima Machado da Silveira - coordenadora Pará (UFPA)

Erica Jimenez - IEPA

Luis Roberto Takiyama - IEPA

Catherine Prost - UFBA

Zanandrea Ramos Figueira - autônoma

Suellen Mello - autônoma



Fev/2013

Índice

1. INTRODUÇÃO.....	3
1.1. O projeto.....	3
1.2. Objetivos do Projeto.....	4
1.4. Metas a Serem Alcançadas.....	5
1.5. Cronograma.....	6
1.6. Orçamento Financeiro e Desembolso.....	7
1.7. Equipe	8
2. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO.....	10
2.1. Gerenciamento e Implementação do Projeto.....	10
2.1.1. Gerenciamento Administrativo, Técnico e Monitoramento do Projeto.....	10
2.1.2. Determinação das escalas de trabalho da carta estratégica e das cartas operacionais.....	12
2.1.3. Aquisição da infra-estrutura para a coleta de dados secundários e primários.....	12
2.1.4. Divulgação e Acompanhamento dos Resultados.....	14
2.2. Levantamento dos Dados Bibliográficos e Pretéritos	14
2.2.1. Estratégia para Levantamento dos Dados Pretéritos - Tábuas de Dados do Manual MMA (2004).....	14
2.2.2. Levantamento dos Dados - ISL.....	15
2.2.3. Levantamento Dados Recursos Biológicos	16
2.2.4. Levantamento dos Dados sobre Uso Humanos dos Recursos (Informações Socioeconômicas).....	17
2.2.5. Considerações Sobre a Fase de Levantamento de Dados Pretéritos.....	20
2.3. Elaboração das Cartas Imagens para confecção da Base Cartográfica	22
2.3.1. Aquisição de Dados Cartográficos.....	22
2.3.2. Coleta de Dados Pontos DGPS	27
2.3.3. Elaboração das Cartas-Imagens.....	28
2.4. Aquisição de dados de campo	29
2.5. Elaboração do Mapa de índice de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo.....	29
2.6. Estruturar e implementar a base de dados digital georreferenciada.....	29
2.7. Produção das Cartas SAO em nível estratégico, tático e operacional.....	29
2.8. Disponibilização das informações.....	30
ANEXOS.....	30

1. INTRODUÇÃO

1.1. O projeto

A demanda por fontes energéticas tem levado a crescente utilização de petróleo e gás, aumentando a demanda por exploração, refino, estocagem, transporte e transbordo de derivados de hidrocarbonetos, e os riscos de poluição do litoral e áreas marinhas adjacentes. O Brasil, ao ratificar as Convenções CLC/69, MARPOL 73/78 e OPRC/90 se comprometeu a estabelecer uma estrutura nacional de combate à poluição por óleo. A elaboração de Cartas de Sensibilidade a Derramamentos de Óleo (Cartas SAO) faz parte desta estratégia. Estas cartas têm metodologia estabelecida pelo MMA, em consonância com o IBAMA e ANP; e adota como unidade cartográfica básica as bacias marítimas.

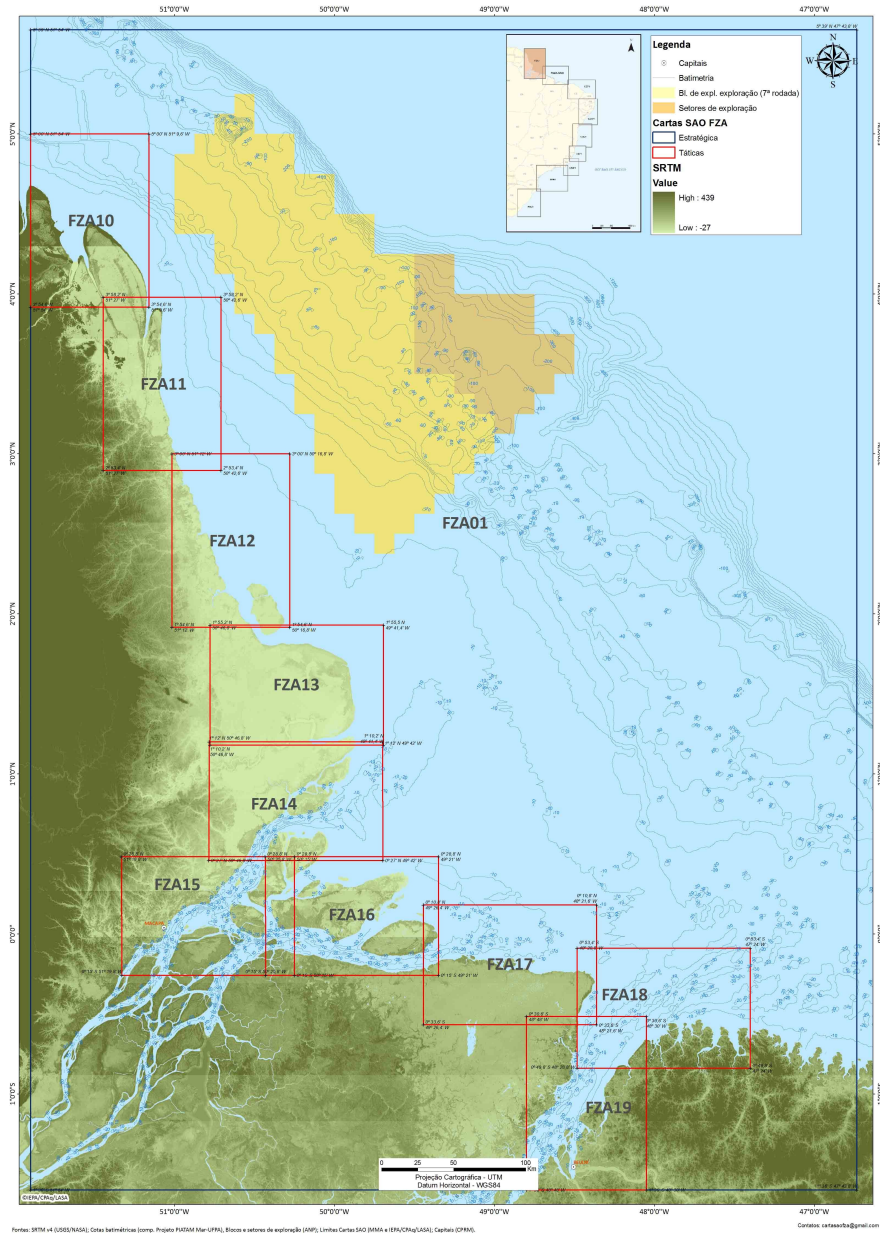
A Bacia Marítima da Foz do Amazonas, está situada na porção oeste da Margem Equatorial Brasileira, ao longo da costa do estado do Amapá e parte da costa do Estado do Pará, ocupando uma área de aproximadamente 350.000 km². A presença do rio Amazonas com seus tributários resulta em uma região influenciada por grandes processos fluviais, com baixos gradientes, uma planície de inundação com milhares de quilômetros quadrados de área e, com entrada de macromarés que alcançam até 800 km a partir da foz desse importante rio. Por outro lado, as características regionais trazem uma potencialidade para o transporte hidroviário e ao mesmo tempo impõe uma maior complexidade nas operações relacionadas a estocagem, transporte e transbordo de combustíveis. Essa complexidade, em um cenário de derramamento de óleo e derivados, poderá ser mais acentuada diante do início de novas pesquisas petrolíferas na plataforma continental adjacente e novas possibilidades de exploração de óleo e derivados.

A inexistência de planos de contingência e o intenso fluxo de circulação de mercadorias, atividades portuárias, ocupação urbana, migração da população, acelerada dinâmica natural alterando os processos de acreção, erosão, oscilações do nível de maré e forte corrente fluvial, tornam fundamentais os estudos direcionados à conter e/ou amenizar possíveis desastres ambientais envolvendo derramamento de petróleo e derivados.

O projeto CARTAS SAO-FZA terá como produto final cartas estratégica, táticas e operacionais (escalas 1:750.000, 1:150.000 e 1:25.000, respectivamente) e um BDG, que articulará informações da sensibilidade ambiental dos ecossistemas do litoral ao derramamento de óleo; morfologia do litoral, correntes e ventos; ocorrência e estado de conservação dos recursos biológicos; atividades socioeconômicas que podem ser prejudicadas por derramamentos; áreas de risco e informações sobre a capacidade de resposta a emergências.

O projeto envolve parceria entre oito instituições (IEPA, UFPA, MPEG, SEMA, UNIFAP, MDA/AP, UFBA e UFRB), é executado em seis fases: coleta de dados pretéritos, processamento de imagens, coleta de dados em campo, elaboração de cartas, organização e tratamento dos dados em SIG e difusão dos produtos (impresso e digital). Os resultados permitirão conhecer melhor a sensibilidade ambiental do litoral amazônico ao derramamento de óleo e derivados, e auxiliarão na tomada de decisão em um eventual acidente. A Bacia Marítima da Foz do Amazonas, localiza-se na região de fronteira do Estado do Amapá com a Guiana Francesa, abrangendo o litoral do Estado do Amapá e parte do litoral do Estado do Pará (Figura 1).

Figura 1: Localização da Bacia Marítima da Foz do Amazonas. Mapa elaborado a partir dos dados SRTM (USGS) e compilações de dados do Projeto PIATAM Mar II, MMA e ANP.



1.2. Objetivos do Projeto

Objetivo Geral

- Identificar e mapear a localização de áreas e recursos biológicos, atividades econômicas sensíveis ao derramamento de óleo, na Bacia Marítima da Foz do Amazonas, assim como a capacidade instalada de resposta a

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

emergências visando reduzir as consequências ambientais de vazamento de óleo e tornar eficientes os esforços de contenção e limpeza/remoção.

Objetivos Específicos

- Determinar os Índices de Sensibilidade do Litoral seguindo as especificações e normas técnicas para elaboração das cartas SAO;
- Gerar cartas de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo (Cartas SAO) da Bacia Foz do Amazonas, em meio papel e digital, nos níveis estratégico, tático e operacional de acordo com o “Plano Cartográfico para o Mapeamento de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Zona Costeira e Marinha” e as “Especificações e Normas Técnicas para Elaboração de Cartas SAO” (Anexos II, III e IV da Chamada CNPq/MMA no. 22/2011);
- Estruturar e disponibilizar um Banco de Dados Georeferenciado (BDG) para organização, padronização, atualização e complementação de bases de informações relativa ao Mapeamento de Sensibilidade ao Derramamento de Óleo;
- Disponibilizar as informações geradas na forma de Cartas SAO Estratégicas, Táticas e Operacional e as informações consolidadas na forma de um Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Derramamento de Óleo para a Bacia da Foz do Amazonas seguindo as diretrizes dispostas nos anexos V e VI da Chamada CNPq/MMA no. 22/2011. Nos itens seguintes serão apresentados os resultados preliminares alcançados em relação as metas propostas para o período.

1.4. Metas a Serem Alcançadas

- Gerenciamento do Projeto e cumprimento das fases preliminares ao início do projeto;
- Levantar, coletar e analisar dados pretéritos referentes a geomorfologia e sedimentologia, correntes, ondas, marés e ventos, recursos biológicos, atividades socioeconômicas e capacidade de resposta a vazamentos ao longo da faixa costeira da Bacia Foz do Amazonas;
- Elaborar cartas-imagens a partir de dados de sensores remotos para gerar a base cartográfica das cartas SAO
- Adquirir dados de campo georeferenciados a fim de reconhecer as características geomorfológicas, sedimentológicas, oceanográficas, e de sensibilidade dos recursos biológicos e atividades econômicas ao derramamento de óleo, bem como possíveis medidas de contenção/prevenção ao derramamento de óleo;
- Elaborar as cartas de índice de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo;
- Estruturar e implementar a base de dados digital georeferenciada;
- Produzir as Cartas SAO em nível estratégico, tático e operacional
- Disponibilizar as informações na forma de um Atlas e Folhas de Cartas SAO nos formatos pré-definidos na Chamada CNPq/MMA no. 22/2011

1.5. Cronograma

No Quadro 01 (abaixo) estão elencadas as metas que deveriam ser alcançadas no primeiro ano do projeto de acordo com o cronograma proposto. No Quadro 02 é apresentada a situação atual da execução das atividades frente ao cronograma proposto.

Quadro 01 – Cronograma proposta para o projeto.

ANO/TRIMESTRE	METAS/ATIVIDADES	ANO I				ANO II				ANO III			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Organizar o Projeto												
	Levantar os Dados Pretéritos da Bacia Foz do Amazonas												
2	Processar as imagens SR e gerar cartas-imagens para a base cartográfica												
3	Adquirir e tratar dados de campo												
4	Gerar o ISL												
5	Preparar a base de dados digital georeferenciada												
6	Produzir as cartas SAO, Atlas e publicação de resultados												
7													

Quadro 02 – Cronograma de execução do primeiro ano do projeto frente ao cronograma proposto. As marcações em X correspondem ao período em que a atividade foi realizada; em roxo o período de execução da atividade que se estendeu para além do período proposto.

ANO/BIMESTRE	METAS/ATIVIDADES	ANO I						ANO II	
		J-F	M-A	M-J	J-A	S-O	N-D	J-F	M-A
1	Organizar o Projeto								
1.1.	Determinação do escopo do trabalho com a equipe	X	X						
	Determinação das escalas da carta estratégica e das cartas operacionais (portos de Macapá, Belém, Conde)	X	X						
1.2.	Obtenção da base cartográfica a ser utilizada na escala estratégica	X	X	X					
1.3.	Elaboração do plano cartográfico das cartas a serem elaboradas		X	X					
1.4.	Organização e aquisição infra-estrutura para levantamento e tratamento de dados primários e secundários.		X	X					
1.5.									
2	Levantar os Dados Pretéritos da Bacia Foz do Amazonas								
2.1.	Levantamento de dados bibliográficos e dados pretéritos com escanização das informações								
2.2.	Organização, sistematização e consolidação das informações existentes								
2.3.	Sistematização final dos dados pretéritos em cartas preliminares						X		
2.4.	Identificação das lacunas do conhecimento por temática						X		
2.5.	oficina de trabalho para avaliação dos dados e planejamento das coletas						X		
3	Elaborar cartas - imagens a partir de dados de sensores remotos para a base cartográfica								
3.1.	Levantamento dos produtos de sensores remotos disponíveis		X						
3.2.	Aquisição das imagens de alta resolução para as cartas operacionais					X			
3.3.	Levantamento das condições ambientais das imagens		X			X			
3.4.	Planejamento e coleta de pontos de controle georeferenciados em campo					X			
3.5.	Processamento dos dados de sensores remotos para elaboração das bases cartográficas								

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

1.6. Orçamento Financeiro e Desembolso

O orçamento financeiro aprovado pelo projeto foi de R\$-1.090.000,00 (Hum Milhão e Noventa Mil Reais), sendo R\$-240.000,00 (Duzentos e Quarenta Mil Reais) em custeio e R\$-850.000,00 (Oitocentos e Cinquenta Mil Reais) em capital. Houve um corte de R\$-100.000,00 (Cem Mil Reais) em relação ao projeto enviado originalmente.

Dois períodos de desembolso foram realizados pelo CNPq: um em março e outro em novembro de 2012 (Quadro 03). Falta ser liberado o valor de R\$-254.831,71 (incluindo valores de capital e custeio), cujo montante corresponde a praticamente o valor necessário para a fase final do projeto (impressão do Atlas).

Quadro 03: Cronograma de desembolso executado pelo CNPq.

APROVADO			
Custeio		R\$ 850.000,00	
Capital		R\$ 240.000,00	
Aprovação Termo Concessao	07/02/12	R\$ 1.090.000,00	
TIPO DESPESA	DATA	LIBERADO	A LIBERAR
Custeio	14/03/12	R\$ 57.112,50	R\$ 148.911,71
Custeio	14/03/12	R\$ 343.825,01	
Custeio	21/11/12	R\$ 283.834,00	
Custeio	21/11/12	R\$ 16.316,78	
		R\$ 701.088,29	
Capital	14/03/12	R\$ 97.080,00	R\$ 105.920,00
Capital	06/11/12	R\$ 37.000,00	
		R\$ 134.080,00	
	Total	R\$ 835.168,29	R\$ 254.831,71

Até o momento foram gastos aproximadamente 20% do valor do orçamento, cujo demonstrativo financeiro é apresentado no Quadro 04.

Quadro 04: Demonstrativo financeiro da execução dos recursos até fevereiro de 2013.

Item de dispêndio (Capital)	Descrição	ANO I (R\$)	ANO II (R\$)	ANO III (R\$)	Valor (R\$)
Equipamentos	Diversos	R\$ 106.370,30	R\$ 21.943,11	R\$ -	R\$ 128.313,41
Total (capital)		R\$ 106.370,30	R\$ 21.943,11	R\$ -	R\$ 128.313,41
Item de dispêndio (Custeio)	Descrição				
Passagem	Passagens diversas para reuniões de trabalho e coleta de dados de campo	R\$ 10.666,92	R\$ 789,71	R\$ -	R\$ 11.456,63
Diárias	Oficinas de trabalho, viagens de campo, entrega de resultados	R\$ 12.678,49	R\$ 11.269,80	R\$ -	R\$ 23.948,29
Material Consumo	Diversos	R\$ 1.055,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.055,00
PF	Diversos	R\$ 31.027,32	R\$ 10.450,00	R\$ -	R\$ 41.477,32
PJ	Diversos	R\$ 24.022,30	R\$ 18.533,58	R\$ -	R\$ 42.555,88
Total (custeio)		R\$ 79.450,03	R\$ 41.043,09	R\$ -	R\$ 120.493,12
Total (capital + custeio)		R\$ 185.820,33	R\$ 62.986,20	R\$ -	R\$ 248.806,53

1.7. Equipe

Coordenação Geral:

Valdenira Ferreira dos Santos – IEPA/AP
Odete Fátima Machado da Silveira – UFPA/PA
Amilcar Carvalho Mendes – MPEG/PA

Temática: Sensoriamento Remoto e SIG

Coordenação: Valdenira Ferreira dos Santos – IEPA/AP
IEPA/AP: Marta Vieira da Silva
Ronaldo Almeida Pereira
UFRB: Marcelo Soares Teles dos Santos
UNIFAP: André Luiz Camilo Braga - mestrando

Colaboradores: Sávio Carmona (UNIFAP), Claudia Funi (SEMA-AP), Francinete da Silva Facundes (IEF)

Temática: ISL

Temática: Geomorfologia

Coordenação: Odete Fátima Machado da Silveira – UFPA
UFPA: Artur Gustavo Oliveira de Miranda
Cléa Araújo da Silva
MPEG: Amilcar Carvalho Mendes
José Francisco Berrêdo Reis da Silva

Temática: Oceanografia Física/Meteorologia

Coordenação: Luis Roberto Takiyama – IEPA/AP
IEPA/AP: Daniel Gonçalves das Neves
João Carlos Ribeiro Omena
Marcio Sousa da Silva
UFPA/PA: Marcelo Rollnic
Marcos Vinicius Barros da Silva
Mauricio da Silva da Costa
Renan Peixoto do Rosário

Temática: Recursos Biológicos

Coordenação: Érica Antunes Jimenez – IEPA/AP
IEPA/AP: Camila Barbosa de Araújo - plancton
Cláudia Regina da Silva – mamíferos terrestres
Danielle dos Santos Lima – mamíferos aquáticos
Jucivaldo Dias Lima – répteis e anfíbios
Inácia Maria Vieira – invertebrados marinhos
Luis Mauricio Abdon - Peixes
Salustiano Vilar da Costa Neto - habitats
SEMA/AP: Keliane da Cruz Castro – Mamíferos terrestres
MPEG: Bianca Darski Silva – Aves
Maura Elisabeth Moraes de Sousa _ Mamíferos Aquáticos
Neusa Renata Emin de Lima - Aves
UFPA: José Souto Rosa Filho – organismos bentônicos
Secretaria de Pesca/PA: Átilla Melo do Nascimento - Plancton
Autônomo: Rafael Homobono Naiff - Aves
Kurazo Mateus Okada Aguiar - Aves

Temática: Recursos Socioeconômicos

Coordenação:	Catherine Prost – UFBA
IEPA/AP:	Alan silva Nazaré Mariana Petry Cabral João Darcy de Moura Saldanha
MDA/DFDA-AP:	Elisangela do Espírito Santo Ferreira
MPEG:	Maura Imazio Silveira
Autônomo:	Zanandrea Ramos Figueira
UFPA:	Edma do Socorro Silva Moreira Fernanda Valli Nummer Ida Lenir Maria Pena Gonçalves Maria Cristina Alves Maneschy Tânia Guimarães Ribeiro

Equipe Técnica – Diagramação

IEPA/AP:	Márcio Wendel de Lima Neri Márcio Leite Marinho
-----------------	--

Apoio Técnico

CESUPA:	Messiana Beatriz Malato Boulhosa
IEPA/AP:	José Roberto Santos Pantoja
Autônomo:	Erick Herman Facundes da Silva
Autônoma:	Dagmar Suellen Gomes de Mello Monteiro

2. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO

2.1. Gerenciamento e Implementação do Projeto

Esta fase foi dividida em quatro etapas:

- a – gerenciamento administrativo, técnico e monitoramento do projeto;
- b - determinação das escalas de trabalho da carta estratégica e cartas operacionais dos portos de Belém, Vila do Conde e Macapá-Santana e envio ao MMA/CNPq;
- c - aquisição da infra-estrutura para a coleta de dados secundários e primários;
- d – divulgação dos resultados.

2.1.1. Gerenciamento Administrativo, Técnico e Monitoramento do Projeto

O objetivo desta atividade foi organizar e implementar do projeto de forma a obter um gerenciamento administrativo e técnico que permitisse melhor conexão entre as equipes envolvidas na área de estudo.

O gerenciamento administrativo e técnico do projeto proposto era realizado através de um comitê gestor responsável pela administração do projeto. Este comitê seria formado por uma coordenação geral (coordenador e vice-coordenador regional), um assessor administrativo e um comitê técnico.

O comitê técnico-científico é responsável pela execução técnico-científica do projeto e tem como objetivo nivelar as informações entre os diferentes grupos do projeto; analisar as informações disponíveis e reajustar as metodologias e plano de trabalho conforme as necessidades identificadas. Esse comitê é formado pelo coordenador geral do projeto e por quatro coordenadores de áreas: ISL (subdivido em dois grupos por questões operacionais em: subgrupo ISL- geomorfologia e sedimentologia e subgrupo ISL- oceanografia física e meteorologia); recursos biológicos; atividades socioeconômicas e recursos culturais; cartografia e banco de dados (no projeto original denominado grupo de sensoriamento remoto e SIG).

O comitê gestor foi alterado em maio de 2012, passando a incluir mais um apoio administrativo ao projeto e um coordenador para as cartas operacionais, devido a quantidade de atividades a serem desenvolvidas no Estado do Pará. A estruturação atual do comitê gestor está apresentada na Figura 02.

A composição da equipe do comitê técnico-científico foi alterada para as temáticas de recursos biológicos e recursos socioeconômicos (Quadro 05). O coordenador para as atividades econômicas sofreu alteração em março/2012, com a perda do vínculo de Zanandrea Figueira do MDA, que passou a participar do projeto como autônoma. Para os recursos biológicos um novo coordenador foi indicado durante o I Workshop do Projeto em Dezembro de 2012.

Figura 02 – Estruturação Comitê Gestor do projeto.



Quadro 05: Comitê técnico-científico e suas alterações.

Área Temática	Comitê técnico-científico inicial do projeto	Comitê técnico-científico em Jan/2012
Coordenador Geral Cartografia e Banco de Dados	Valdenira Ferreira dos Santos	Valdenira Ferreira dos Santos
Vice-coordenação ISL- Geomorfologia e Sedimentologia	Odete Fátima Machado da Silveira	Odete Fátima Machado da Silveira
ISL - Oceanografia Física e Meteorologia	Luís Roberto Takiyama	Luís Roberto Takiyama
Recursos Biológicos	Jucivaldo Dias Lima	Erica Jimenez
Atividades Socioeconômicas, recursos culturais e informações para resposta a derramamento	Zanandrea Ramos Figueira	Catherine Prost

O monitoramento do projeto foi realizado através de reuniões regulares para avaliar o andamento do mesmo e redirecionar os rumos para cumprir os objetivos do mesmo. As reuniões contaram tanto com participação da coordenação geral e do comitê técnico-científico.

No âmbito do projeto, três oficinas presenciais estavam programadas com a equipe do projeto que deveriam contar com a presença de todos os coordenadores de áreas temáticas.

A primeira oficina presencial foi substituída por uma reunião virtual via *Skype* realizada em maio de 2012 após o retorno da coordenadora do projeto da reunião realizado pelo MMA, em Brasília.

A segunda oficina ocorreu em dezembro de 2012 e teve como objetivo a análise dos dados pretéritos levantados pelas equipes de trabalho e a definição dos locais para levantamento dos dados primários por cada carta táctica.

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

A terceira oficina está prevista para o final da fase de coleta dos dados de campo. No entanto, para melhor acompanhamento das atividades do projeto uma oficina intermediária será realizada no mês de setembro de 2013, visando avaliar os resultados da coleta dos dados de campo e apresentar os resultados consolidados da coleta dos dados pretéritos e de campo.

Além dessas formas de acompanhamento do projeto, o acompanhamento físico-financeiro e dos recursos humanos contratados é realizado de forma contínua através das planilhas do projeto.

Nesta etapa foi realizado o cadastro do projeto junto ao SISBIO devido a existência de muitas unidades de conservação e a necessidade de coleta de dados biológicos na região.

É importante frisar que o início efetivo do projeto ocorreu somente em maio de 2012, após a liberação das primeiras parcelas dos recursos pelo CNPq e, após a reunião com o MMA, em Brasília

2.1.2. Determinação das escalas de trabalho da carta estratégica e das cartas operacionais

A definição da escala das cartas estratégica e operacionais ocorreu em junho de 2012 durante a reunião do comitê-técnico e foi rediscutida durante o I Workshop do Projeto em dezembro de 2012 junto com a equipe de trabalho. Como resultado foi gerado um novo plano cartográfico para a Bacia FZA (**anexo A**). Neste plano cartográficos estão apresentados os limites para as cartas operacionais dos portos de Belém e Vila de Conde, no Estado do Pará, e para o Porto de Santana, no Estado do Amapá, conforme preconizado no projeto proposto.

Para a definição das áreas das cartas operacionais dos Portos de Belém e Vila de Conde foram utilizadas informações referentes sobre as áreas de manobra dos portos de Belém e Vila do Conde, cedidos pela Companhia Docas do Pará (CDP) (Boulhosa & Mendes, 2012).

Para o Porto em Santana, os principais critérios utilizados foram a área de espera, área de transbordo e bacia de evolução, além da presença de postos de combustíveis, provenientes de informações coletadas nas CDP de Santana (Braga & Santos, 2012).

As escalas a serem adotadas para as cartas operacionais foram definidas a partir do teste de duas escalas: 1:10.000 e 1:25.000. As cartas operacionais foram articuladas, dentro do software ArcGIS, para serem plotadas em papel A3, nessas escalas. Após esse teste, a equipe optou pela escala 1:25.000 em função da existência do mapeamento realizado em escala 1:10.000 pelo Projeto PIATAM Mar II e em função do número de cartas a serem produzidas.

No que concerne as cartas táticas os limites das cartas FZA11, FZA13 e FZA17 foram reajustados visando fornecer melhor adequação no recobrimento da área marítima e terrestre em cada carta (Anexo A).

2.1.3. Aquisição da infra-estrutura para a coleta de dados secundários e primários

Em relação a infra-estrutura para processamento dos dados secundários e das cartas preliminares, alguns ajustes foram realizados em função do corte do orçamento original do projeto e adequação para a nova realidade do projeto no decorrer de sua execução.

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

Em setembro de 2012 foi solicitada ao CNPq a inclusão desses ajustes que dizem respeito a demanda das equipes por troca de equipamentos de coleta de dados e acréscimos de materiais.

Durante o I workshop do projeto outros reajustes foram necessários, como por exemplo a inclusão do software ArcGIS para o banco de geoinformações (ver relatório de modelagem – **anexo B**) que viabilizará ainda a correlação das informações com a Bacia Marítima contígua (PAMA).

Em relação a infraestrutura foram adquiridos os seguintes materiais e equipamentos permanentes (Quadro 07).

Quadro 07 – Lista de equipamentos e materiais permanentes adquiridos durante o primeiro ano do projeto.

Descrição do Item	Nº Doc. Fiscal	Favorecido	Importado	Quant.	Valor Total	Destinação
Scanner Sunfire Portátil Travel TS1	23023	Manoel D. Silva Eireli - EPP	Não	4	R\$ 1.160,00	IEPA/MPEG/UFPA/MDA
Câmera digital Sony DSC-HX10V	2806	Jean Henrique da Silva - EPP	Não	6	R\$ 4643,14	IEPA/MPEG/UFPA/MDA
Monitor 18,5 LED S19B	0483	D R G Comércio da Informática e Refrigeração Ltda	Não	2	R\$ 770,00	IEPA
Servidor Poweredge	0534	D R G Comércio da Informática e Refrigeração Ltda	Não	2	R\$ 14.440,00	IEPA
Receptor GPS Modelo Topcon Hiper II, contendo carregador de bateria, mala de transporte, base nivelante, bastão extensível 3,60M p/ GPS, tripé de alumínio grande CST	19566	Santiago e Cintra Imp. E Exp Ltda	Não	2	R\$ 41.700,00	IEPA
Tablet Samsung Galaxy Tab 2 7.0 P3110, Tela 7 Android 4.0, Processador Dual Core 1.0, GHZ, 8GB, Câmera 3.2MP.	1758954	Kabum Comércio Eletrônico S.A	Não	30	R\$ 18.360,79	Diversas
Nível óptico Topcon AT B4, bipe extensível p/ bastão, mira de alumínio CST – 5M, certificado de calibração	023069	Santiago e Cintra Imp. E Exp Ltda	Não	01	R\$ 2.945,00	MPEG
Estação de Trabalho Dell Precision T3600, 2 monitores Dell E2211H 21.5 polegadas, Dell mouse óptico modelo MS111 USB, Adaptador HDMI para DVI, Teclado, Mídia com drivers para reinstalação, sistema operacional Windows 7 profissional, informativo em CD-ROM, Suporte Técnico 3 anos.	2810445 e 151377	Dell Computadores do Brasil Ltda	Não	01	R\$ 7.358,09	IEPA
02 unid Estação de trabalho Dell Precision T3600, 4 unid monitor Dell E2211H 21.5, Dell Mouse óptico mdelo USB, Teclado, 03 unid de Nobreak APC Back-UPS 600 VA Monovolt, Microcomputador Dell XPS 8500, Monitor Dell E1912H de 18.5, Midia para reinstalação de drivers, Teclado multimídia, Software Office 2010, Software antivírus, software genuine Windows 7 home Premium, software para placa de rede sem fio, software para XPS 8500, Adaptador HDMI para DVI. Suporte técnico 3 anos, serviços de proteção contra danos acidentais.	2810428, 2799878, 2806304, 2810918, 151092	Dell Computadores do Brasil Ltda	Não	2	R\$ 17.553,15	UFPA/MPEG
Estação de trabalho Fixa Dell Precision T7500, 02 unid monitor Dell E2210 flat panel 22, Dell mouse óptico USB, Teclado, Software Cyberlink, Sistema operacional Windows 7, Cabo de força, suporte técnico por 3 anos, serviço de instalação da máquina.	2555208, 123381	Dell Computadores do Brasil	Não	01	R\$ 12.1977,77	IEPA

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

2.1.4. Divulgação e Acompanhamento dos Resultados

Como meio de divulgação dos resultados do projeto, estão previstos o Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Derramamento de Óleo e as Cartas SAO em nível estratégico, tático e operacional.

Como meio de transferência de dados e de difusão dos resultados foi proposto o seguinte plano de comunicação:

a. apresentação do projeto quando solicitado pelos órgãos ambientais e para empresas influenciadas pelo projeto;

Para o órgão ambiental, esta apresentação foi desnecessária devido a presença de um técnico da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA-AP na equipe do projeto.

No âmbito das empresas e instituições que atuam ou podem ser diretamente afetadas pelo projeto foi realizada, no Estado do Amapá, a apresentação do projeto para: a Companhia de Docas de Santana, a Empresa Ypiranga e a Capitania dos Portos. O representante da empresa Ypiranga e da Capitania dos Portos participaram do I Workshop realizado em dezembro de 2012. Para a Companhia das Docas foi realizada uma reunião, em janeiro de 2013, com os diretores da empresa que se dispuseram a disponibilizar informações.

b. cursos e palestras ministrados pelos pesquisadores das instituições envolvidas no projeto;

c. publicações em periódicos nacionais e internacionais;

d. participações em eventos técnico-científicos;

e. publicações do Atlas e das Cartas são;

f. Confecção de *folders* e cartazes;

g. Web site do projeto;

h. Relatórios de acompanhamento do projeto.

Os produtos gerados no âmbito desta atividade encontram-se listados no **anexo C** deste relatório. Todos os relatórios produzidos estão sob a guarda da coordenação do projeto.

2.2. Levantamento dos Dados Bibliográficos e Pretéritos

2.2.1. Estratégia para Levantamento dos Dados Pretéritos - Tábuas de Dados do Manual MMA (2004)

A estratégia utilizada para o levantamento dos dados pretéritos a fim de preencher a tábuas de dados de recursos estabelecidas no Manual do MMA (2004) foram:

a) Digitalização das tábuas de dados em formato excell. Na tábua de dados dos recursos biológicos e de usos humanos, foram inseridos dois campos relativos a coordenadas geográficas referentes a longitude e latitude. Esse campo iria permitir que as informações recuperadas pela equipe fossem espacializadas diretamente em um SIG.

b) Contratação de estudantes e profissionais para o levantamento das informações, os quais ficaram sob a orientação dos pesquisadores do projeto. Cada contratado gerou um relatório de atividades registrando como foi feito o levantamento das informações e entregando junto com o mesmo as tábuas de dados preenchidas para cada tema .

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

c) As informações coletadas foram analisadas, a princípio pelos pesquisadores responsáveis pelos estudantes e depois pela coordenação geral. A partir da melhor organização do comitê técnico-científico, a análise final das informações passou a ser realizadas pelos coordenadores temáticos, antes da espacialização das mesmas em mapas.

d) No levantamento das bibliografias foram priorizadas as que pudessem ser utilizadas para o preenchimento das tábuas de dados.

A princípio houve uma confusão entre referências bibliográficas e o preenchimento da planilha 12 (Fontes de Informação, Manual MMA, pág. 106), levando a equipe a pensar que tal planilha poderia ser suprimida. No entanto, durante o I Workshop foi esclarecido, que esta tábua de dados referem-se as informações referentes a cada ícone a ser plotado na carta e em algumas situações não referem-se a informações disponíveis em forma de bibliografia da área. Também, foi alertado, pelo representante do MMA, presente no I Workshop do Projeto, que as planilhas deveriam ser utilizadas tal como preconizadas no Manual do MMA para que haja uma harmonização dos resultados com as outras bacias marítimas já mapeadas.

Tanto, as tábuas de dados preenchidas, quanto as referências bibliográficas utilizadas para o preenchimento das informações, estão sob a guarda dos coordenadores temáticos dos grupos de trabalho. As referências serão inseridas no Banco Bibliográfico EndNote.

2.2.2. Levantamento dos Dados - ISL

ISL – Dados Geomorfológicos e Sedimentológicos

O levantamento dos dados pretéritos foi coordenado por 1 pesquisador e realizado por 01 bolsista e dez estagiários voluntários (2 a 4 h/semana). Dentre os objetivos específicos, destacam-se: i) a identificação dos diferentes tipos de litoral; ii) a identificação do substrato; iii) estado de conservação e, iv) aspectos operacionais das áreas levantadas.

Foram levantadas 39 referências bibliográficas sendo 29 para a região da Foz do Amazonas (desde Afuá até a Região de Marapanim) e 10 para a bacia Pará-Maranhão, correspondendo a área de superposição com o Projeto PAMA.

Os resultados indicam carência de informações, especialmente nas porções extremas oeste, norte e sul da Ilha do Marajó. Na na porção leste da ilha há uma concentração de trabalhos, especialmente os municípios de Soure e Salvaterra.

A Baía do Guajará (que faz parte da carta operacional), pela sua condição de abrigo a áreas portuárias, possui informações restritas a faciologia de fundo da baía e estudos batimétricos.

O extremo nordeste da área, o Salgado Paraense (principalmente a praia de Ajuruteua) é a região melhor estudada. No entanto, os estudos realizados tratam de temas que, trazem poucas informações que podem ser utilizadas para o projeto. Por outro lado, esta área corresponde a região de sobreposição com a Bacia PAMA.

Em sua maioria as informações existentes referem-se o tipo de substrato. Informações sobre declividade, foi encontrada apenas em três referências, concentradas na região costeira Bragantina. Esta região é caracterizada por diversos autores com declividade muito baixa, dificultando a remoção natural do óleo e hidrodinâmica muito elevada, facilitando a sua dispersão (Silveira, 2013).

Até o presente momento a grande carência de dados está na Plataforma Continental do Pará, e na regiões litorâneas do Litoral do Amapá, pois a plataforma continental do Amazonas possui maiores informações.

O levantamento dos dados dos parâmetros hidrodinâmicos de ondas, correntes e maré da Bacia da Foz do Amazonas foram realizadas através de revisão bibliográfica de teses, artigos científicos, banco de dados de órgãos federais e trabalhos de conclusão de curso.

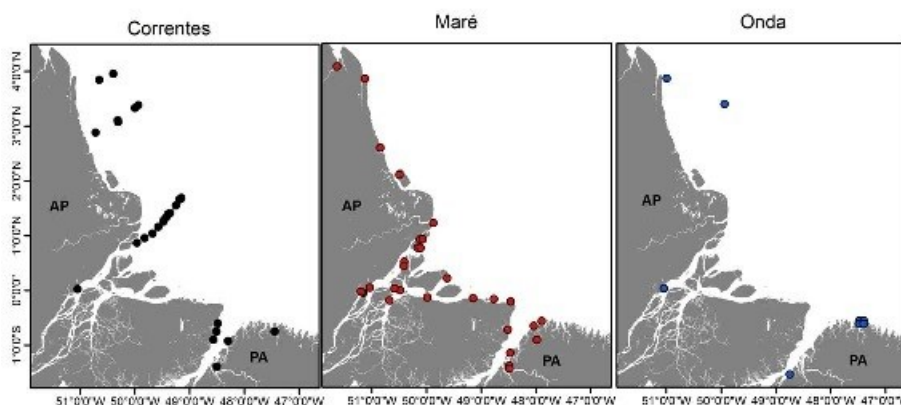
Informações sobre maré também foram extraídas do banco de dados da FEMAR (Fundação de Estudos do Mar), pois é uma instituição que possui estações maregráficas ao longo de toda a região e disponibiliza essa informação on-line.

Foram também acessados dados levantados pela Marinha do Brasil, do período de 1952 a 2000. Dados do IBGE para o Porto de Santana estão disponíveis a partir de 2007, (Rede Maregráfica Permanente para a Geodésia – RMPG).

Para a região do Pará foi construída uma planilha de dados com as informações básicas referentes a cada ponto de coleta com a localização das coordenadas, estação anual, data de coleta, referência. Informações específicas associadas a média da preamar e baixa mar (para as marés), altura significativa e período (para ondas) e intensidade de velocidade e direção (para correntes) foram extraídas para a serem inseridas no BDG.

A análise das informações extraídas da revisão bibliográfica foi realizada visando o preenchimento das planilhas com os dados oceanográficos existentes. Estas informações foram representadas em mapas e apresentados durante o I Workshop do projeto (Figura 03).

Figura 03 – Espacialização das informações de correntes, marés e ondas levantadas na área de estudo.



Fonte: Rollnic *et al.* 2012.

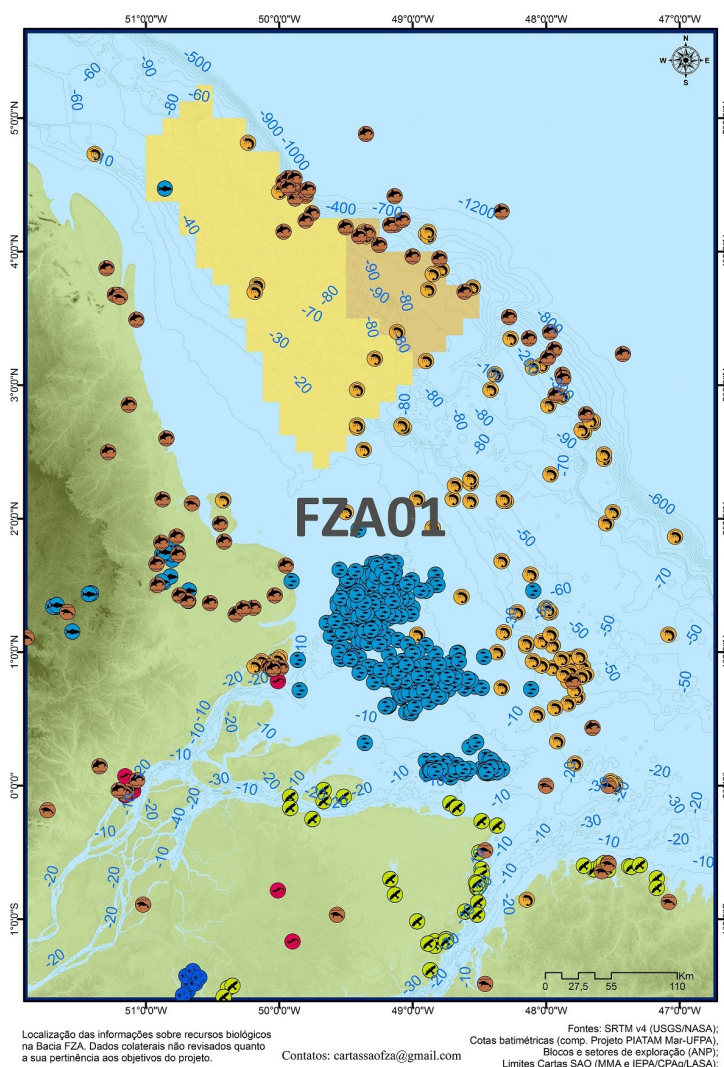
2.2.3. Levantamento Dados Recursos Biológicos

O levantamento de dados pretéritos do grupo de Recursos Biológicos foi coordenado por 11 pesquisadores e realizado por 13 contratados e um autônomo (Figura 04). De modo geral, foi constatado que existe uma grande carência de informações sobre os recursos biológicos nos diversos subgrupos na Bacia Marítima da Foz do Amazonas, principalmente na porção amapaense. A existência de grandes lacunas de conhecimento culminará na necessidade de viagens de campo para coleta de dados primários em diversas áreas das cartas tácticas, como já observado no planejamento de campo entregue por alguns subgrupos até o momento.

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

Alguns problemas quanto à tábua de dados padrão do projeto foram constatados no decorrer da fase de levantamento de dados pretéritos: i) as categorias de proteção legal presentes no manual do MMA não abrangem todas as categorias existentes nas listas oficiais; ii) os ícones que serão utilizados nas cartas para representar os subgrupos de recursos biológicos são divididos em categorias, entretanto, não há este tipo de categorização nas tábuas de dados, o que certamente dificultará o trabalho de espacialização das informações; iii) na planilha de dados do subgrupo peixes há colunas para a inclusão de apenas um período de desova, entretanto, há espécies que realizam desova parcelada ao longo do ano e, iv) as planilhas dos subgrupos Plâncton e Outros Grupos Bentônicos são extremamente resumidas, o que ocasionará a perda informações importantes para os objetivos do trabalho (Jimenez, 2013).

Figura 04 – Espacialização das informações pretéritas sobre recursos biológicos coletados pela equipe temática. Dados em fase de avaliação.



2.2.4. Levantamento dos Dados sobre Uso Humanos dos Recursos (Informações Socioeconômicas)

Os dados pretéritos dos usos humanos dos recursos foram coletados por duas equipes distintas, uma localizada no Estado do Amapá e outra no estado do Pará.

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

As informações coletadas abrangem, no Amapá, aos municípios de Oiapoque, Calçoene, Amapá, Pracuúba, Tartarugalzinho, Ferreira Gomes, Porto Grande, Cutias, Itaubal, Macapá, Santana e Mazagão. No Pará, a ilha do Marajó, salvo sua parte meridional, e a costa do nordeste paraense, relacionados aos municípios de Afuá, Chaves, Soure, Salvaterra, Cachoeira do Arari, Ponta de Pedras, Abaetetuba, Barcarena, Belém, Santa Bárbara do Pará, Santo Antônio do Tauá, Colares, Vigia, São Caetano de Odivelas, São João da Ponta, Curuçá, Marapanim, Magalhães Barata, Maracanã, Santarém Novo.

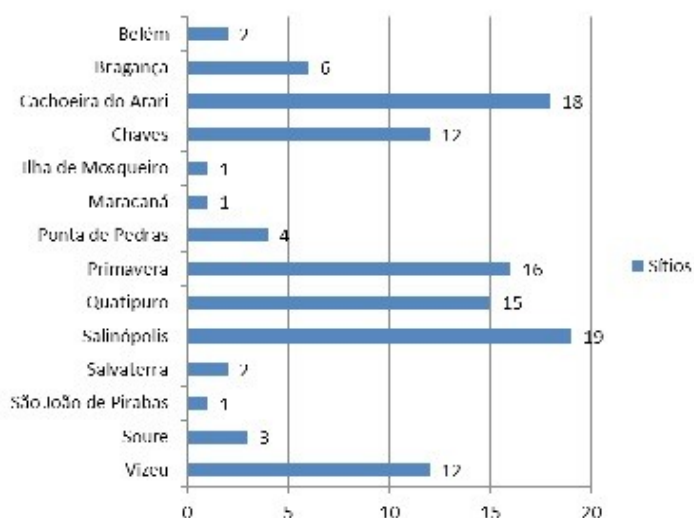
A bibliometria dos dados inseridos na tábua de dados da temática encontram-se nos quadros 08, 09 e 10 e figura 05 relacionados a seguir e refere-se a situação em dezembro de 2012:

Quadro 08 – Bibliometria dos Recursos culturais – Amapá.

Município	Quantidade de Sítios	Relevância		
		Alta	Média	Baixa
Oiapoque	76	18	49	9
Calçoene	57	25	23	9
Amapá	13	8	2	3
Pracuúba	7	2	0	5
Tartarugalzinho	22	5	17	0
Ferreira Gomes	9	1	0	8
Porto Grande	2	0	2	0
Cutias	1	0	1	0
Itaubal	1	0	1	0
Macapá	44	12	27	5
Santana	11	2	7	2
Mazagão	72	26	29	17
Total	315	99	158	58

Fonte: Prost, C. (2013).

Figura 05 – Bibliometria dos Recursos culturais - Pará (referente ao relatório parcial)



Fonte: Prost, C. (2013).

Quadro 09 – Bibliometria dos Recursos socioeconômicos - Amapá (referente ao relatório parcial)

TIPO DE RECURSO SOCIOECONÔMICO	QUANTIDADE	CARACTERISTICAS
Recurso pesqueiro	5	Este recurso esta subdividido em pesca artesanal e semi-artesanal
Área de gerenciamento especial	2	Estas áreas estão localizadas nos municípios de Macapá e Santana-AP (APA da fazendinha e REVECON, respectivamente).
Recurso extrativista	3	O açaí, em Macapá e Santana: realidade e perspectivas; DRP da Ilha do Curuá; as transformações recentes no agroextrativismo do sul do Amapá.
Área de uso recreacional	1	Balneário da fazendinha: realidade e perspectivas

Fonte: Prost, C. (2013).

Quadro 10 – Bibliometria dos Recursos socioeconômicos - Pará (referente ao relatório parcial)

RECURSO	TIPO DO RECURSO
UERN	Pesca artesanal
	Pesca industrial
	Pesca esportiva
	Mineração
	Aquicultura
	Tomada d'água
AGE	Unidades de conservação marinha
	Unidades de conservação terrestre
	Farol
	Instalações militares
	Complexos industriais c/ uso/estoque de petróleo
	Centrais de geração de energia convencional
T / RES	Estrada
	Aeroporto
	Porto *
	Atracadouros de barcos (rampa, trapiche, ferry boat)
	Heliporto
	Terminal de Petróleo
	Escolas
AR	Hotéis, pousadas
	Praia
	Balneário
	Áreas residenciais (fazenda, vila, comunidade)
OAE	Comércio
TOTAL	

UERN: Uso/extração de recursos naturais; AGE: Áreas sob gerenciamento especial; T/RES: Transporte e Resposta; OAE: Outras atividades econômicas. Fonte: Prost, C. (2013).

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

A coleta dos dados de fontes poluição por óleo e informações para resposta ao derramamento ainda estão sendo levantados.

Uma primeira análise das informações para o Estado do Amapá aponta que a maior parte dos empreendimentos potencialmente poluidores envolvem o transporte e/ou distribuição de óleo ou derivados. O município de Macapá é onde localiza-se a maior parte dessa categoria de empreendimento. Santana, é o segundo município em destaque devido a localização do principal porto em operação no Estado, responsável pela movimentação de um maior número de embarcações e cargas transportadas. Além do Porto de Santana, neste município encontram-se outros portos industriais, a exemplo do Porto de operações da empresa de mineração *Anglo American*. Os municípios localizados a sul de Santana (Mazagão e Vitória do Jari) estão incluídos em uma intensa rota de navegação, Hidrovia do Rio Madeira, apresentando terminais fluviais, e o Porto utilizado pelo Projeto CADAM, para o transporte de materiais (Crizanto, 2013).

As informações coletadas pela equipe do grupo temático foram especializadas utilizando como exemplo os dados dos recursos culturais como forma de visualizar as informações coletadas sobre a área da Bacia (Figura 06). As informações pretéritas coletadas referentes aos outros usos humanos dos recursos apresentam ainda problemas de localização geográfica. Estas informações estão sendo revisadas e sua plotagem está prevista para março de 2013.

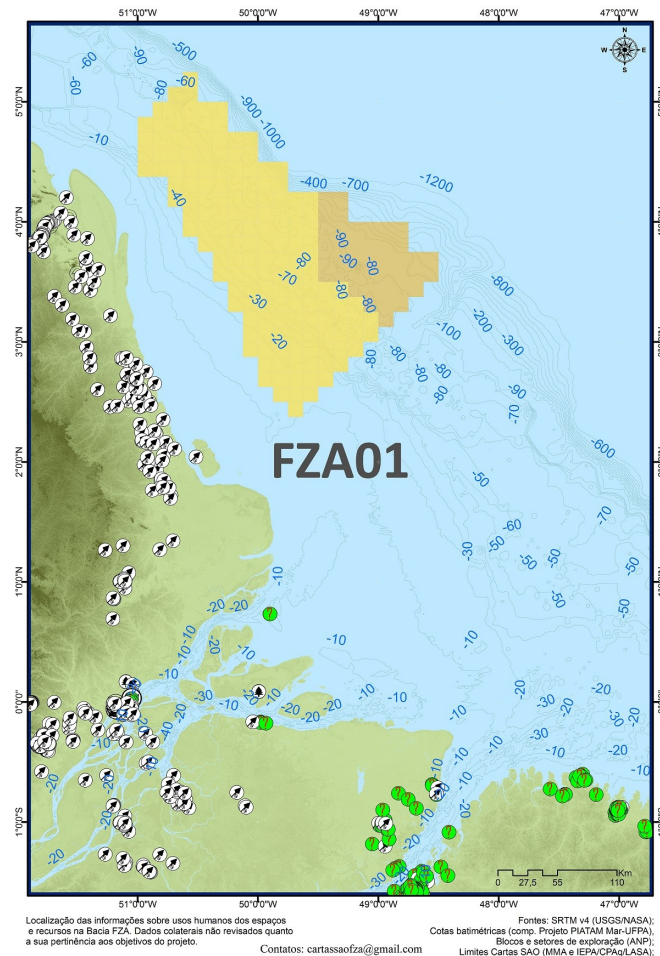
2.2.5. Considerações Sobre a Fase de Levantamento de Dados Pretéritos

Houve um atraso nas contratações do pessoal de apoio para a coleta dos dados pretéritos. O primeiro motivo foi a dificuldade de encontrar pessoas com perfil adequado e disponível para essa atividade, principalmente no estado do Amapá. Outro motivo foi a dificuldade de preenchimento das planilhas de forma que as mesmas pudessem ser inseridas diretamente na base de dados georeferenciadas. Estas dificuldades de entendimento foram sanadas com a realização do I Workshop do projeto. É importante frisar que quanto maior o esforço na coleta de dados secundários, menores esforços serão investidos na coleta de dados primário.

A planilha do meio físico (ISL) é a planilha de maior complexidade para preenchimento pela carência de informações sobre as áreas da Bacia FZA. Também é uma planilha que não pode ser diretamente inserida na base de dados, desta forma a mesma está sendo transformada em uma tábua de dados georeferenciados para inserção no BDG. Esta temática será priorizada na fase de coleta de dados primários.

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

Figura 06 – Espacialização dos dados pretéritos sobre usos humanos dos recursos na Bacia FZA. Dados pretéritos sobre recursos culturais. Em fase de avaliação.



2.3. Elaboração das Cartas Imagens para confecção da Base Cartográfica

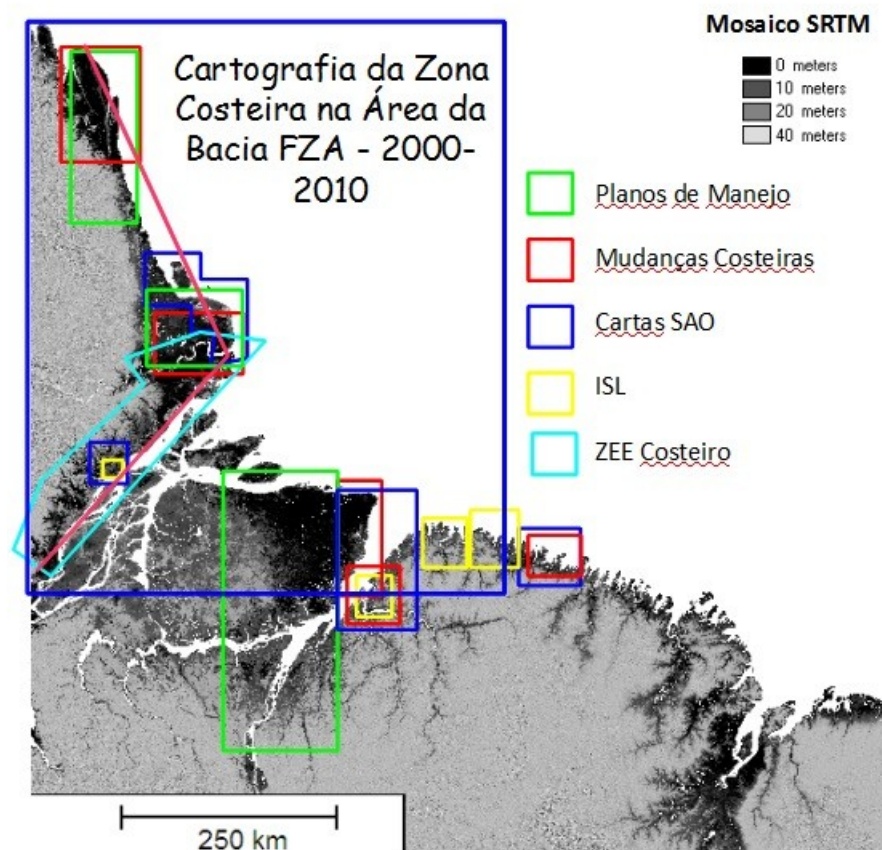
Esta fase envolve a aquisição de dados cartográficos, aquisição de imagens de satélite, coleta de pontos de controle com DGPS para a correção das imagens, georeferenciamento das imagens, elaboração de cartas-imagem e, o reconhecimento da área por sobrevôo.

2.3.1. Aquisição de Dados Cartográficos

- Habitats Costeiros e ISL

A Bacia Marítima da Foz do Amazonas, em sua porção costeira tem sido alvo de vários mapeamento tanto de cunho regional como de cunho local, com objetivos diversos. Estes levantamentos incluem-se aqueles relacionados com a produção de mapas de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo (Figura 07).

Figura 07: Áreas mapeadas com geração de diversos produtos cartográficos na área da Bacia Marítima da Foz do Amazonas.



Adaptado a partir de Sousa Fo. *et al.*, 2007.

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

Das informações cartográficas levantadas para construir o mapa dos habitats costeiros e o ISL, destacam-se:

➤ Dados do Projeto Zoneamento Econômico-Ecológico Costeiro do Setor Estuarino - Amapá

Os produtos gerados foram gerados fazem parte do Diagnóstico Socioambiental Ambiental Participativo envolvendo a área banhado pelo rio Amazonas na costa do Amapá. Os diversos mapas foram gerados a partir de imagens Landsat TM5, do ano de 1997, em escala 1:150.000 envolvendo temáticas do meio físico e social (Santos *et al.* 2004). Os produtos não foram aferidos quanto a sua acurácia, no entanto, as informações geradas foram validadas com trabalhos de campo.

Para o projeto Cartas SAO FZA os dados que podem ser utilizadas são:

- ✓ acesso a área costeira ao longo do setor estuarino;
- ✓ localização das comunidades e atividades desenvolvidas pelas comunidades;
- ✓ mapeamento dos habitats costeiros.

➤ Dados da Rede 05 – N/NE

Os produtos gerados por esta rede dizem respeito ao projeto PETRORISCO, em suas fases I e II. Na realização deste projeto foram elaboradas Cartas SAO, em escala 1:50.000, segundo a metodologia MMA para duas regiões costeiras na Bacia Marítima FZA: Área da REBIO do Lago Piratuba (Costa Neto *et al.*, 2004) e área da Baía do Guajará (Gonçalves *et al.*, 2004). As áreas abrangidas por este projeto foram validadas em campo.

➤ Dados do Projeto PROCLAM

Os produtos foram elaborados no âmbito de uma cooperação entre IEPA – IRD – UFPA – MPEG. Referem-se a mapa das unidades de paisagem costeiras da costa amazônica, abrangendo desde a Baía de São Marcos, no Maranhão, até o estuário do rio Maroni, na Guiana Francesa (Figura 08). Os produtos foram gerados sobre cartas-imagens do satélite SPOT 5, em escala 1:250.000 e 1:100.000, aplicando a classificação orientada ao objeto.

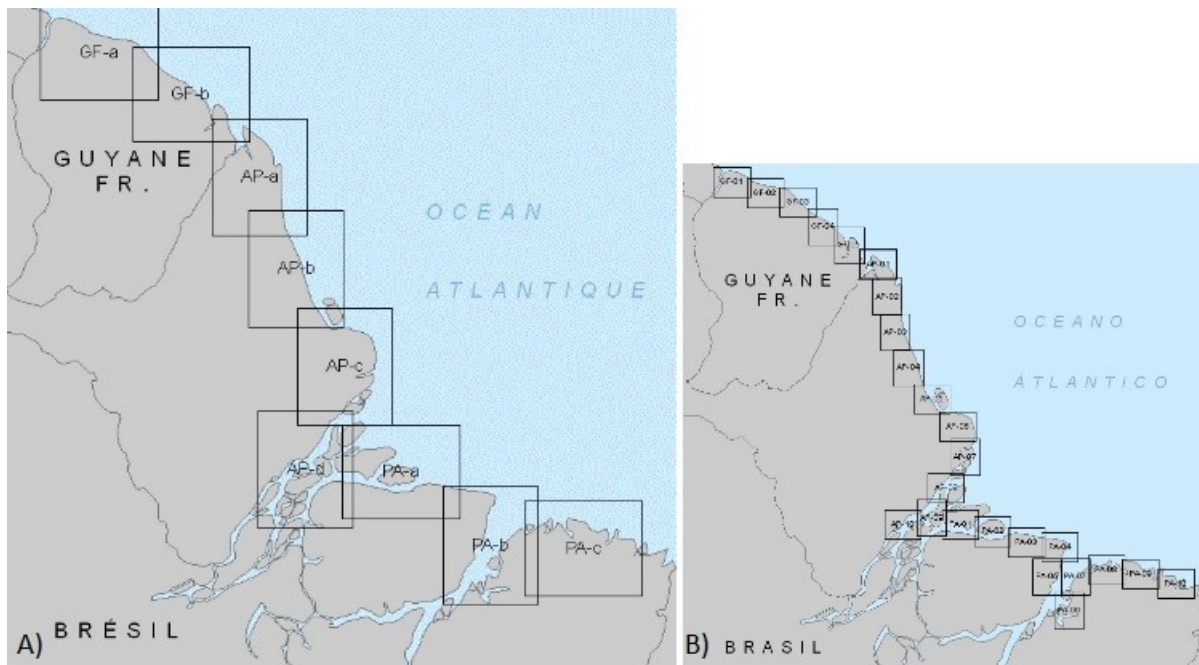
➤ Dados do Projeto PIATAM Mar

Os produtos gerados referem-se aos mapas de sensibilidade ambiental a derramamento de óleo, utilizando a metodologia Petrobrás. Os mapas foram elaborados em escala 1:250.000; 1:50.000 e 1:10.000.

Os mapas gerados em escala 1:250.000 abrangem desde a Baía de São Marcos (MA), até o Cabo Cassiporé (AP) (Figura 08). Os produtos foram gerados a partir de imagens RADARSAT-1 e do Mosaico de imagens do satélite Landsat ETM+ 7 do Global Land Cover Facility – GLCF.

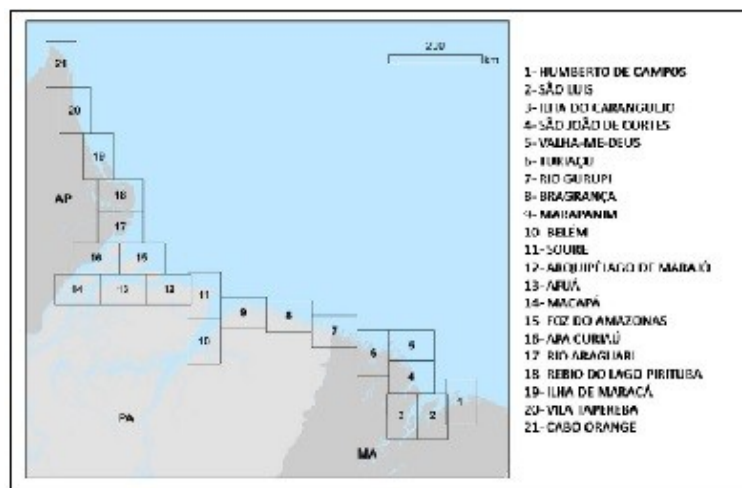
Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

Figura 08: Áreas mapeadas pelo Projeto PROCLAM, a partir de imagens SPOT 5, ano 2006. A) em escala 1:250.000; B) Escala 1:100.000.



Fonte: Projeto PROCLAM, 2008.

Figura 09: Áreas mapeadas pelo projeto Piatam Mar, em escala 1:250.000.



Fonte: Souza Fo. *et al.*, 2008.

Na escala 1:50.000 as áreas mapeadas foram: Ilha do Caranguejo (MA), leste da Ilha do Marajó (PA) e parte do Cabo Norte (AP) (Figura 10). Os mapas foram gerados a partir de imagens de satélite RADARSAT-1, CBERS e Landsat TM5 e ETM+7.

Figura 10: Áreas mapeadas em escala 1:50.000 Projeto Piatam Mar.



Fonte: Souza Fo. *et al.*, 2008.

Na escala 1:10.000, as áreas mapeadas correspondem a São Luis (MA), Belém (PA) e Macapá-Santana (AP) e foram mapeadas utilizando imagens de alta resolução do satélite IKONOS (Figura 11).

Figura 11: Áreas mapeadas em escala 1:10.000 Projeto Piatam Mar. A) São Luis; B) Belém; C) Macapá.



Fonte: Souza Fo. *et al.*, 2008.

- **Dados Batimétricos e Topográficos**

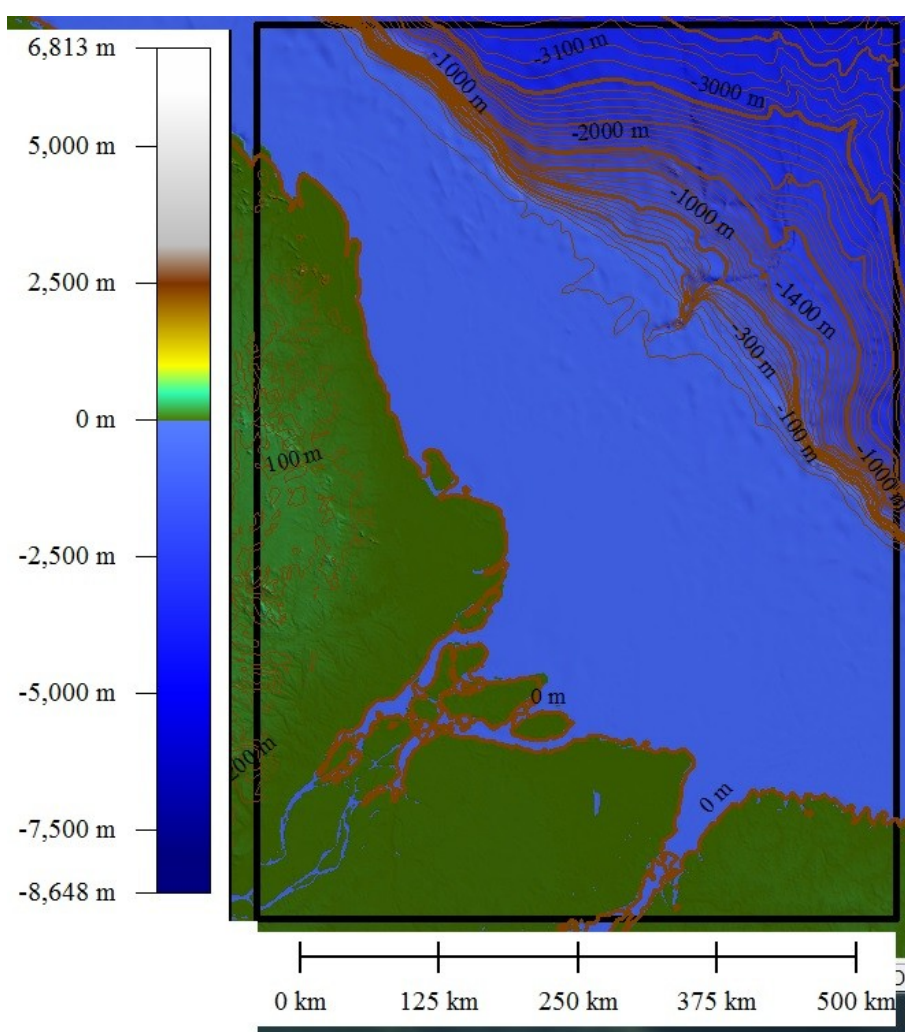
Batimétricos – Estes dados foram gerados a partir da compilação de diversas folhas de bordo e cartas náuticas da DHN, Marinha do Brasil no âmbito do projeto PIATAM Mar.

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

Topográficos – Estão sendo utilizados no projeto os dados de elevação do SRTM (Rabus et al., 2003) com espaçamento de grid de 90 metros. Apesar da sua resolução de grid estes dados são os únicos que recobrem toda a região.

Também foi recuperado um produto integrado de dados batimétricos e topográficos provenientes do *General Bathymetric Chart of the Oceans* – GEBCO (Figura 12). Os dados de batimetria desta Carta são provenientes de diversos levantamentos batimétricos e os dados de topografia são oriundos dos dados SRTM. As informações foram recuperadas em grid de 1 minuto e grid de 30 arcos segundos. Apesar de suas restrições para uso em plataformas rasas, como é o caso da Plataforma do Amazonas, estes dados podem complementar os dados batimétricos produzidos pela Marinha na porção noroeste da área da Bacia Marítima no âmbito da Carta Estratégica.

Figura 12: Recorte dos dados altimétricos e batimétricos para a área da Bacia FZA (limite em preto).



Fonte: GEBCO, disponível em <http://www.gebco.net/>. Acessado em fevereiro de 2013.

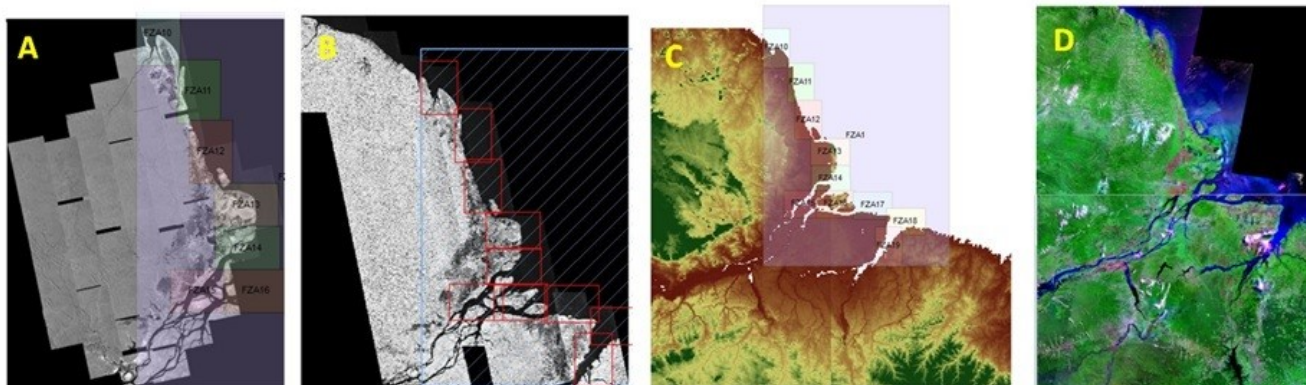
- **Aquisição de Cenas de Satélite**

A aquisição de cenas de satélite visa complementar dos dados de sensores remotos disponíveis e tem a finalidade de compor uma base recente de imagens para com fins de atualização da linha de costa na área do projeto. A pesquisa dessas informações foi realizada em instituições públicas e banco de imagens disponíveis na web.

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

Foram recuperadas cenas do satélite Landsat TM5 e CBERS CCD. Também foram recuperados quatro mosaicos de dados de sensores remotos que poderão auxiliar na atualização da carta estratégia (Figura 13).

Figura 13: Mosaico de dados de sensores remotos recuperados referente a área do projeto.



A) Mosaico de imagens ALOS PALSAR (IBGE); B) Mosaico de imagens ALOS PALSAR (IRD); C) Dados SRTM (USGS); Mosaico de imagens Landsat ETM+ 7 (USGS).

Em escala da carta operacional, para a área Macapá-Santana, no IEPA estão disponíveis imagens dos satélites Geoeye-1 e QuickBird, dos anos de 2007 e 2008, com resolução de pixel de 50 cm. Estes dados porém não recobrem toda a área definida para as cartas operacionais desse setor. Para a área dos portos de Belém e Vila do Conde estão sendo recuperadas as imagens IKONOS, que foram utilizadas no projeto PIATAM Mar II que foram utilizadas na geração das cartas em escala operacional daquele projeto.

2.3.2. Coleta de Dados Pontos DGPS

Esta fase visa qualificar os produtos de imagens que serão utilizadas na confecção das Cartas SAO e visam seguir as normas estabelecidas pelo Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC). A princípio foi definido a aquisição de 30 pontos de controle em campo (GCP's) por cada carta táctica.

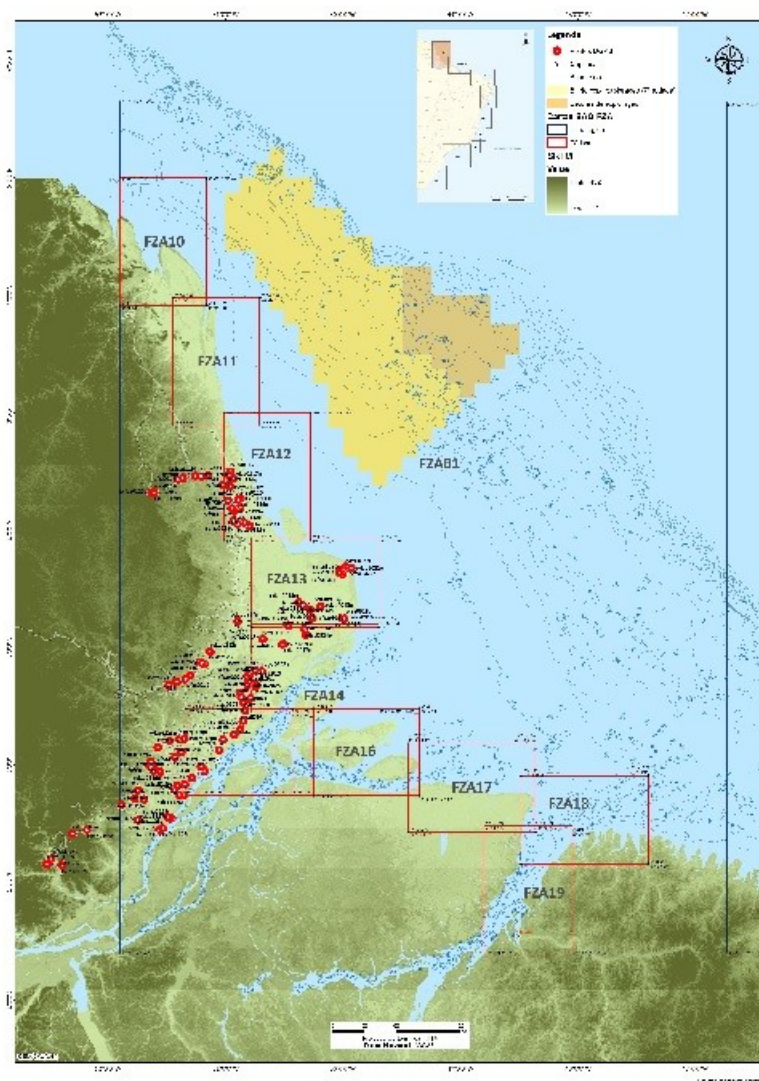
Os pontos de controle foram coletados usando o DGPS modelo HIPER+ L1/L2, em método estático. O tempo de rastreamento de cada ponto foi calculado a partir da distância das estações geodésicas pertencentes a Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC) – estações MAPA, BELE e APSA. Foram coletados um total de 146 pontos (Figura 14), no Estado do Amapá. Vale ressaltar que durante a fase desta coleta, a distância das estações geodésicas bases para os pontos de controle adquiridos em campo aumentaram o tempo de coleta de cada dos pontos de controle. Assim a estratégia da equipe tem sido instalar estações geodésicas intermediárias com vistas a diminuir este tempo de rastreamento.

Para o estado do Pará, foram recuperados no Laboratório de Imagens do Trópico Úmido-LAIT/UFGA, 50 pontos de DGPS os quais estão sendo analisados pela coordenação do projeto. Estes pontos serão utilizados para o planejamento da coleta dos pontos de controle na região do Pará a ser realizado em março de 2013.

A etapa de coleta dos dados DGPS em campo será finalizada no mês de abril de 2013.

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

Figura 14: Mapa de localização dos GCP's coletados para aferição do PEC e correção geométrica de imagens.



Fonte: Pontos DGPS – informações de campo e imagem base – dados SRTM (USGS).

2.3.3. Elaboração das Cartas-Imagens

A elaboração de cartas-imagens no projeto visavam fornecer a linha de costa atualizada a partir de produtos de sensoriamento remoto, como descrito na Chamada CNPq/MMA no. 22/2011, item II.2.2.9.

A fase de seleção das cenas a serem utilizadas está em andamento e a correção geométrica e aferição da base ocorrerá quando do término da coleta dos pontos de DGPS.

Para as cartas operacionais serão utilizadas imagens capturadas diretamente do programa Google Earth PRO, adquirido no âmbito do projeto para complementar o jogo de imagens recuperadas do acervo do IEPA e do Projeto PIATAMAR Mar.

Dois sobrevoados estão previstos para a validação das informações das imagens e os mesmos serão realizados em maio e setembro de 2013.

2.4. Aquisição de dados de campo

Esta etapa encontra-se em fase de planejamento pelos grupos temáticos.

Os dados de campo serão adquiridos de forma automática através das planilhas eletrônicas inseridas nos *tablets* adquiridos pelo projeto a fim de facilitar a inserção das informações na base de dados do projeto. As planilhas a serem utilizadas serão aquelas já formatadas para o banco de dados. Na coleta dos dados de campo será dada especial atenção para a coleta de dados de correntes e ondas, os dados coletados serão tratados estatisticamente previamente para posterior inserção nas planilhas de dados.

As informações coletadas em campo serão revisadas pelos coordenadores temáticos e comitê técnico do projeto, antes de serem encaminhadas para a equipe do laboratório para inserção dos dados no banco de dados.

2.5. Elaboração do Mapa de índice de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo;

Para os vetores do ISL em escala estratégica serão utilizadas as informações cartográficas recuperadas do Projeto PIATAM Mar (metodologia Petrobrás) e do Projeto PROCLAM, generalizando-se os dados para a escala 1:750.000.

Para as cartas táticas, as informações dos produtos acima serão trabalhados na escala 1:150.000 e reajustados sobre as cartas imagens geradas pelo projeto.

Para as cartas operacionais, os dados do projeto PIATAM Mar que foram gerados em escala 1:10.000 serão readequados para a escala 1:25.000. No entanto, esses dados não recobrem todas as áreas das cartas operacionais propostas neste projeto. Assim, as informações serão completadas a partir das cartas imagens do satélite Geoeye-1.

2.6. Estruturar e implementar a base de dados digital georreferenciada

Esta fase deveria iniciar apenas no segundo ano do projeto, no entanto encontra-se em andamento desde novembro de 2012, com a análise das tábuas de informações para estruturação e implementação do BDG.

Esta análise foi realizada sobre o Manual do MMA e a partir dos primeiros produtos de levantamento de dados entregue pelos grupos temáticos. Algumas inconsistências foram observadas entre as informações das tábuas de dados e os ícones e vetores a serem gerados para a elaboração das cartas SAO. Elas foram analisadas e encontram-se descritas no Anexo B que acompanha este relatório.

Todas as informações geradas para as cartas SAO, estão sendo analisadas e consolidadas no Laboratório de Sensoriamento Remoto e Análises Espaciais Aplicado a Ecossistemas Aquáticos-LASA, no IEPA/CPAq.

2.7. Produção das Cartas SAO em nível estratégico, tático e operacional

A geração das cartas será realizada a partir do mapa de classificação da sensibilidade da linha costa elaborado a partir de cartas imagens de satélite, da consolidação dos dados pretéritos e dos dados primários a serem coletados em campo.

Derramamento de Óleo (cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas

As escalas das cartas estratégica e operacionais já foram definidas e a proposição de escalas e áreas para as cartas operacionais encontra-se no anexo A deste relatório. A carta estratégica será elaborada em escala 1:750.000 e as operacionais em escala 1:25.000.

2.8. Disponibilização das informações

O produto deste plano de trabalho serão disponibilizados na forma de um Atlas e Folhas de Cartas SAO nos formatos pré-definidos na Chamada CNPq/MMA no. 22/2011

Em relação aos outros tipos de disponibilização de informações, transferência e valorização de resultados consultar o Anexo C deste relatório.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Boulhosa, M. & Mendes, A. C. 2012. Articulação e ISL preliminar das cartas operacionais PA. In: I Workshop Mapeamento e Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamento de Óleo (CARTAS SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas. Temática: ISL Carta Operacional - PA. 14 slides.
- Braga, A.C. & Santos, V.F. 2012. Articulação Cartográfica e ISL Preliminar das Cartas Operacionais. In: I Workshop Mapeamento e Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamento de Óleo (CARTAS SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas. Temática: ISL Carta Operacional - PA. 15 slides.
- Crizanto, A. *et al.*, 2013. Relatório Parcial sobre informações para resposta ao derrame e poluição. IEPA/CPAq.
- Dolique, F.; Girres, J-F. 2007. The cartography of the Amazonian coast by remote sensing (PROCLAM project): methodological context and limitations. In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 6675-6678.
- Jimenez, E. A. Relatório Final de Coleta de Dados Pretéritos Temática: Recursos Biológicos – Área AP/PA. Macapá: IEPA, Fevereiro/2013.
- MMA. 2004. Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo. Brasília-DF: MMA. 108 p.
- PROST, C. Relatório Final de coleta de dados pretéritos Temática: Usos Humanos dos Recursos – Socioeconomia e Recursos Culturais. Bahia: UFBA, Janeiro/2013.
- Rabus, B., M. Eineder, A. Roth and R. Bamler. 2003. The shuttle radar topography mission—a new class of digital elevation models acquired by spaceborne radar. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, 57:241-262.
- TAKIYAMA, L. R.; ROLLNIC, M. Relatório Final de Coleta de Dados Pretéritos Temática Meio Físico: Ondas, Correntes e Marés - Área AP/PA. Macapá: IEPA, Fevereiro/2013.
- Souza Fo., et al. 2008. Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Derramamento de Óleo em Escala 1:250.000. Relatório do Projeto PIATAM Mar II.
- TAKIYAMA, L. R.; ROLLNIC, M. Relatório Final de Coleta de Dados Pretéritos Temática Meio Físico: Ondas, Correntes e Marés - Área AP/PA. Macapá: IEPA, Fevereiro/2013.

ANEXOS

- A – PLANO CARTOGRÁFICO DAS CARTAS ESTRATÉGICA, TÁTICAS E OPERACIONAIS
- B –ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES PARA A MODELAGEM DO BANCO DE DADOS
- C – PRODUÇÃO CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA, ARTÍSTICA/CULTURAL