



SEMINÁRIO FINAL DO PROJETO CARTAS SAO FZA

PARÂMETROS COSTEIROS E OCEÂNICOS
Energia de ondas, marés, correntes, e ventos

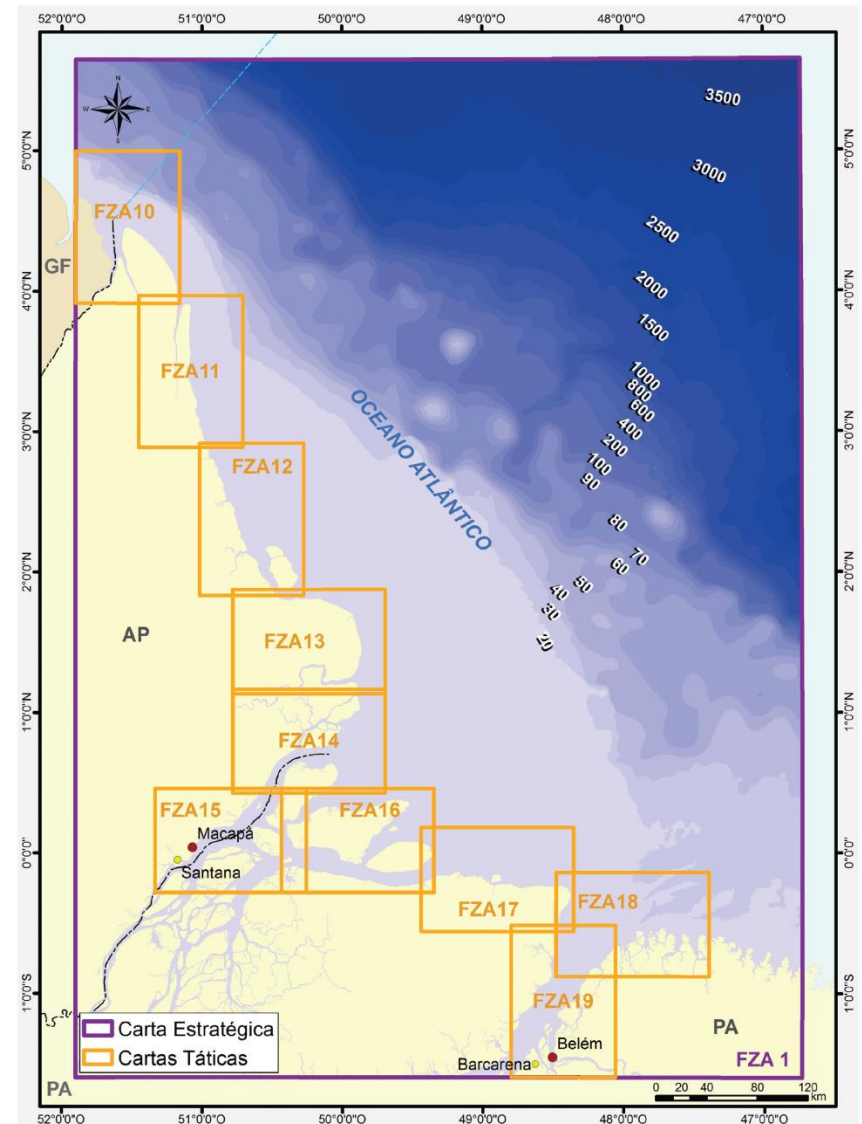
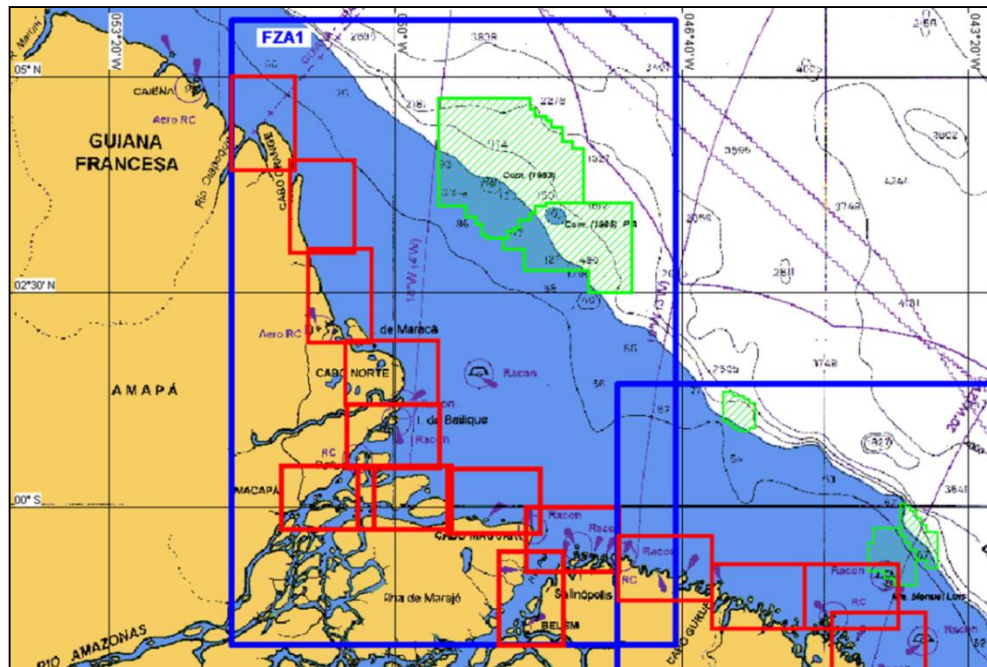
LUÍS ROBERTO TAKIYAMA
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - IEPA

Sumário da apresentação

- Introdução
- Metodologia
- Resultados
- Dificuldades enfrentadas
- Equipe de trabalho

INTRODUÇÃO

FIGURA 1 – Articulação das Cartas SAO da Bacia Marítima da Foz do Amazonas (profundidade em metros)



INTRODUÇÃO

CARTAS SAO

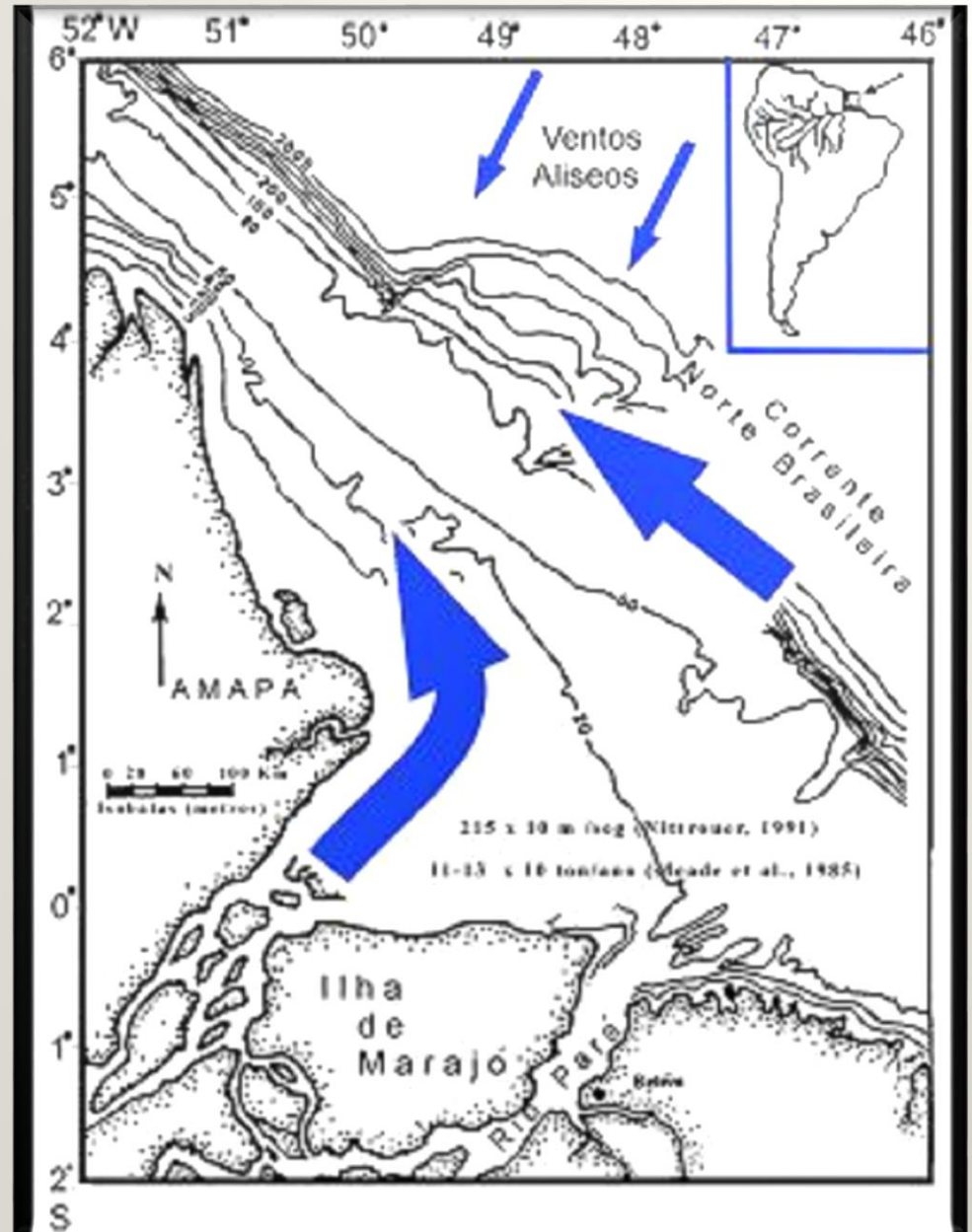
- Fonte de informação:
 - planejamento de contingência.
 - avaliação de danos em casos de derramamento de óleo.
- Ferramenta:
 - balizamento das ações de resposta.
 - identificação de ambientes com prioridade de preservação.

CONTEXTO REGIONAL

- Região Costeira Norte Brasileira
 - Zona de Convergência Intertropical
 - Corrente Costeira Norte Brasileira
 - Sistema de Dispersão do rio Amazonas
 - Regime de marés semidiurnas (de meso a macro)
 - Fenômeno da pororoca
 - Ventos alísios sazonais
 - Fortes correntes superficiais e de fundo
 - Alta descarga hídrica e sedimentar

CONTEXTO REGIONAL

Comportamento da Corrente Costeira Norte Brasileira-CCNB e a descarga do rio Amazonas (Nittrouer et al. 1991 apud Silveira, 1998).



CONTEXTO REGIONAL

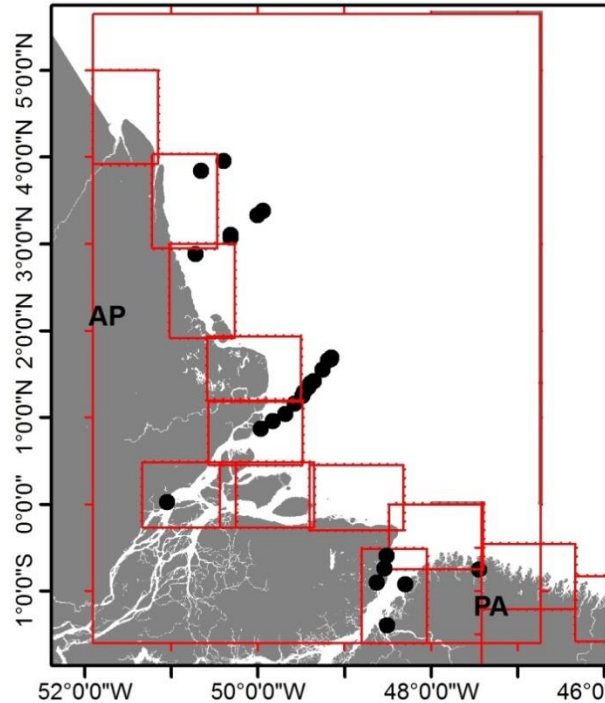
- Região Costeira Norte Brasileira
 - Interações de processos atmosféricos, terrestres e marinhos
 - Riqueza em ecossistemas
 - Manguezais, lagos, florestas de várzea, estuários, campos inundáveis, praias, ...
 - Riqueza biológica
 - Beleza paisagística
 - Uso e Ocupação
 - Potencial socioeconômico e cultural

METODOLOGIA

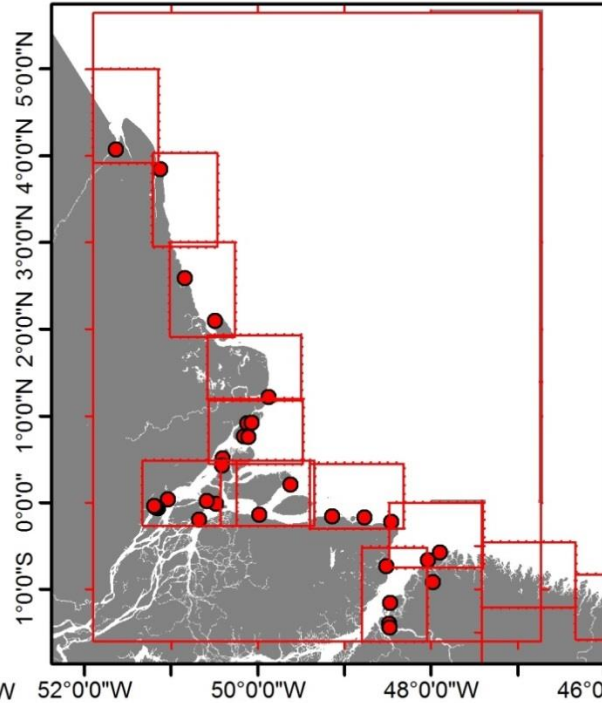
- Informações disponíveis na literatura
 - fotografias aéreas, cartas náuticas, mapas topográficos e batimétricos, mapas temáticos (geologia e dinâmica geomorfológica), dados referentes a recursos biológicos e socioeconômicos, e referências bibliográficas diversas.
- Sistematização e consolidação: banco de dados bibliográficos, mapas e cartogramas das áreas recobertas por dados cartográficos
 - Planilhas para preenchimento
- Coleta de dados primários: campanhas de campo

Distribuição dos dados e informações disponíveis

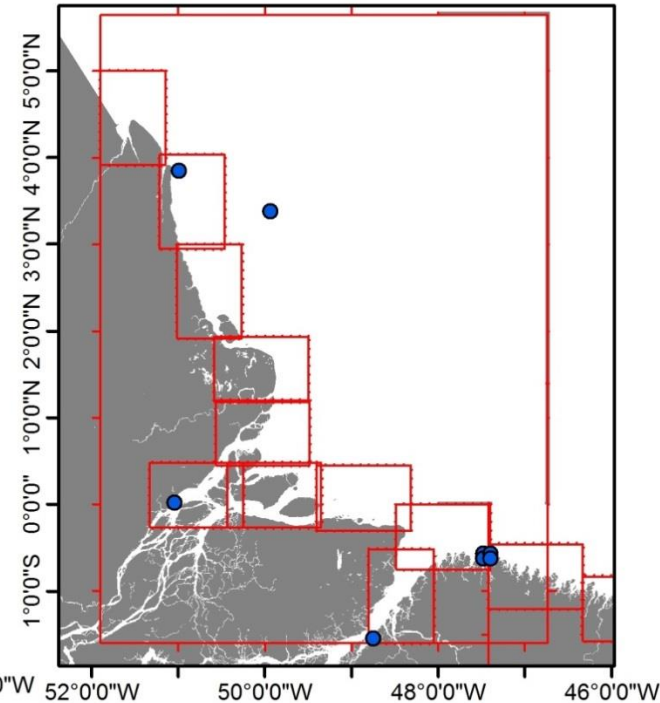
Correntes



Maré



Onda



METODOLOGIA

- Aquisição de dados de campo
 - Lacunas de dados e informações
- Campanhas de campo e coleta de dados

Quadro 1 - Descrição das campanhas de campo

Item	Período	Coleta de dados	Cartas abrangidas
1	20 a 22/04/2013	Logística, ISL	FZA 16 e 17
2	14 a 21/05/2013	Correntes, ondas, marés, peixes, plâncton	FZA 16 e 17
3	04 a 10/09/2013	Correntes, ondas, marés, plâncton	FZA 10, 11 e 12
4	23 a 26/11/2013	Correntes, ondas, marés, crustáceos, anfíbios e répteis, mamíferos aquáticos	FZA 16 e 17
5	06 a 08/02/2014	Correntes, ondas	FZA 109 a 114
6	07 a 12/03/2014	Correntes, marés, plâncton	FZA 10, 11 e 12
7	06 a 08/11/2014	Correntes, ondas	FZA 109 a 114

METODOLOGIA

- Equipamentos usuais de coleta de dados
 - Marégrafos (medidores de nível d'água)
 - ADCP
 - Ondógrafos
 - GPS
 - Poitas
 - Computadores, softwares
 - Embarcações!!!

RESULTADOS - Dados pretéritos

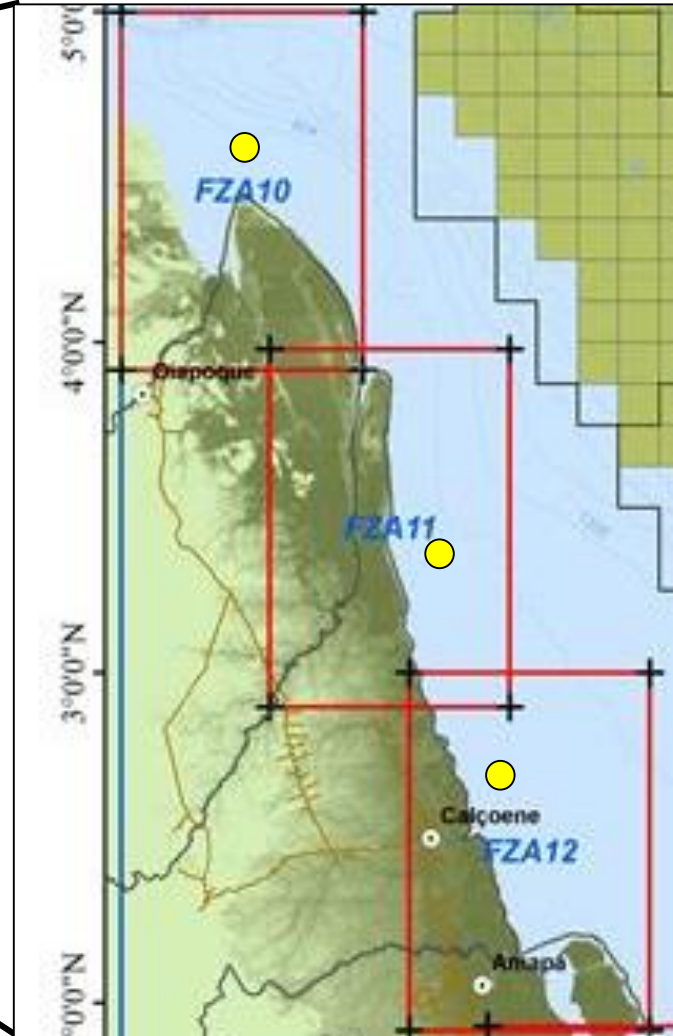
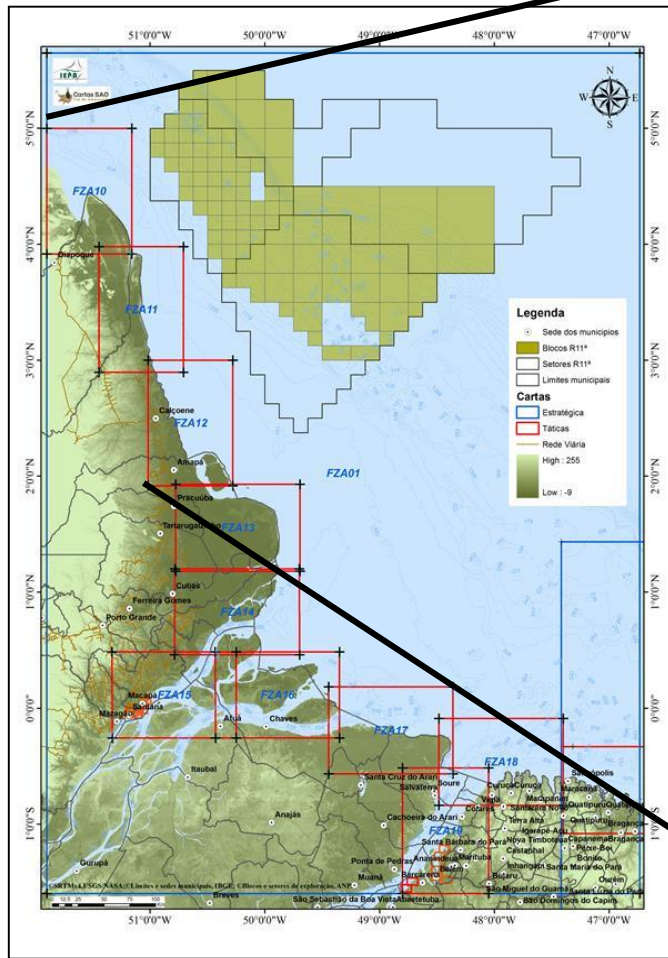
- Canal do Norte do Rio Amazonas próximo ao Arquipélago do Bailique
 - A velocidade das correntes varia de **0** a **2,6** m/s (5 nós) (MARINHA DO BRASIL, 1999).
- Valores obtidos nos levantamentos com ADCP
 - velocidades de correntes de maré que variaram de 0.30 m/s até **3** m/s. (1 nó = 0,514 m/s)
- Baixo Amazonas e rios que desaguam no Atlântico: fenômeno da pororoca
 - altas velocidades: **5,1** a **7,7** m/s.

RESULTADOS - Dados pretéritos

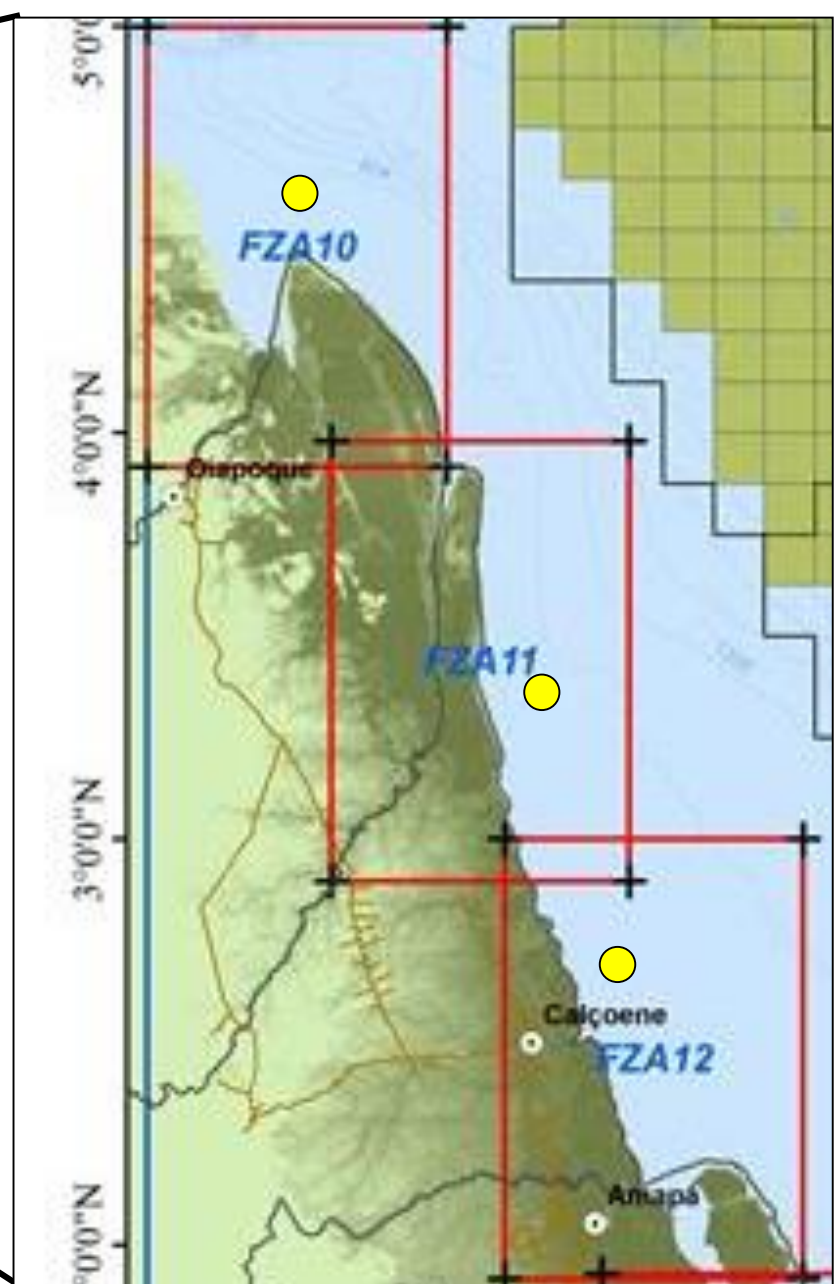
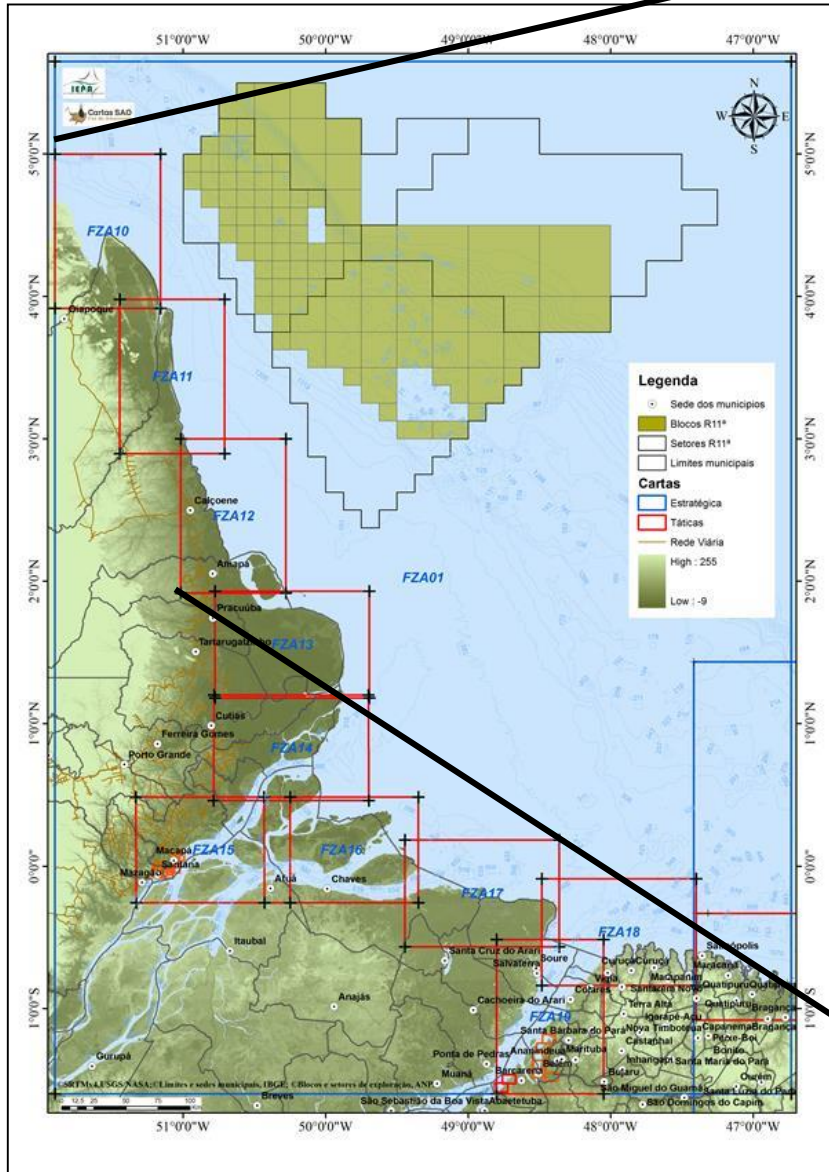
- Costa Atlântica
 - Correntes de marés: velocidades de até **2 m/s** (isóbatas < 20 m) e direção perpendicular às isóbatas.
 - Correntes superficiais paralelas à costa: até **1,5 m/s**.
- Próximo a Belém: máximo de **1,3 m/s** 4 h depois PREAMAR; **-1,5 m/s** 1 h antes PREAMAR. Pode chegar a **1,8 m/s**.
- Próximo a ponta do Curuçá: máximo de **3,1 m/s** 6 h antes PREAMAR em Salinópolis; **-2,2 m/s** na PREAMAR em Salinópolis.

RESULTADOS - Dados de campo

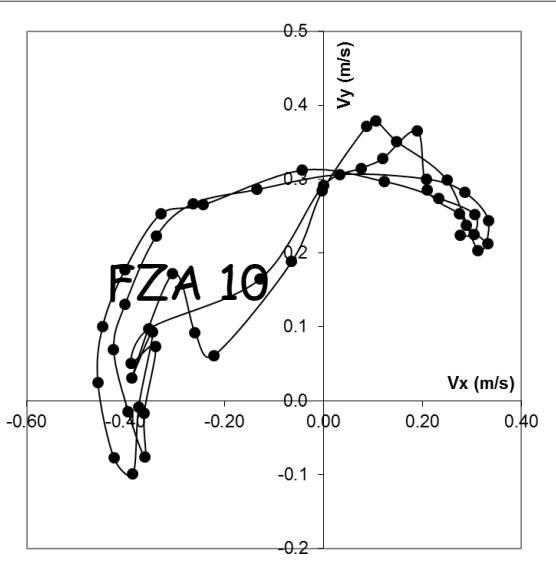
1. Correntes



Correntes

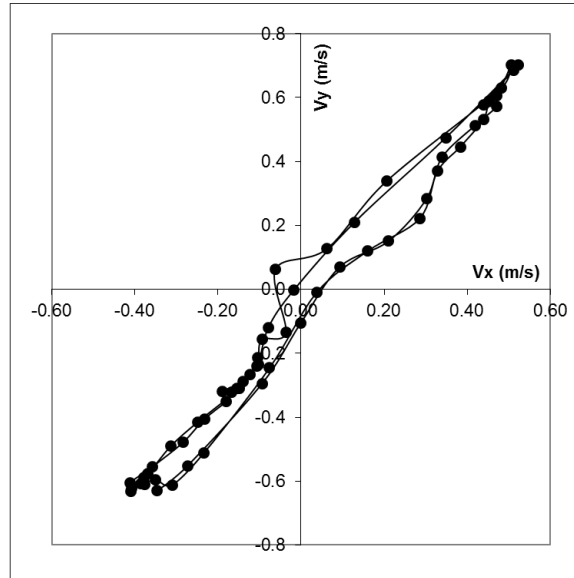


FZA 10



Período: 5 a 6/9/2013

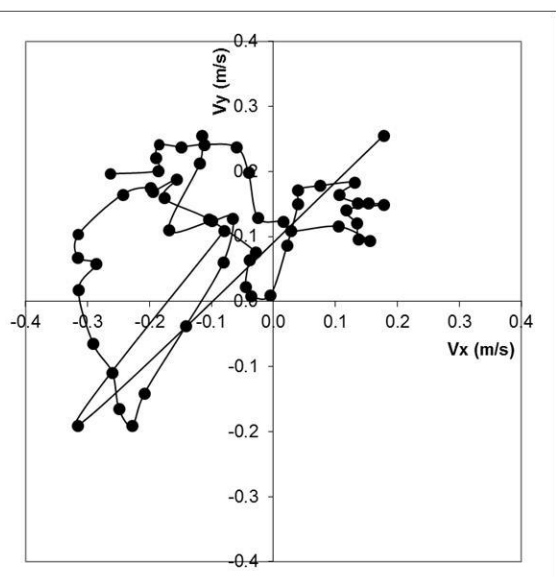
FZA 11



Período: 7 a 8/9/2013

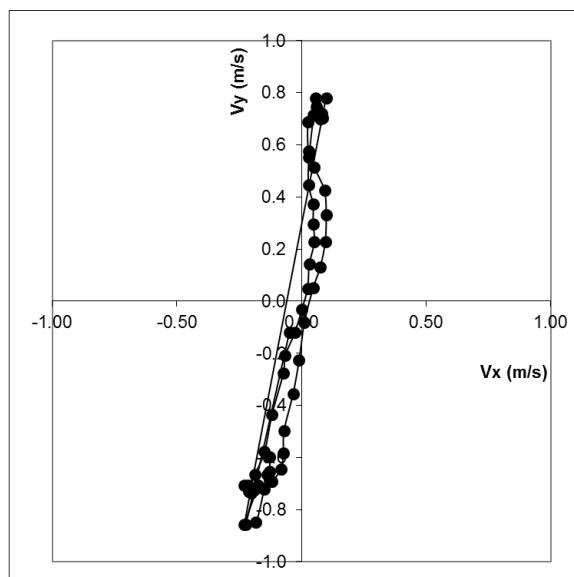
1. Correntes

FZA 10



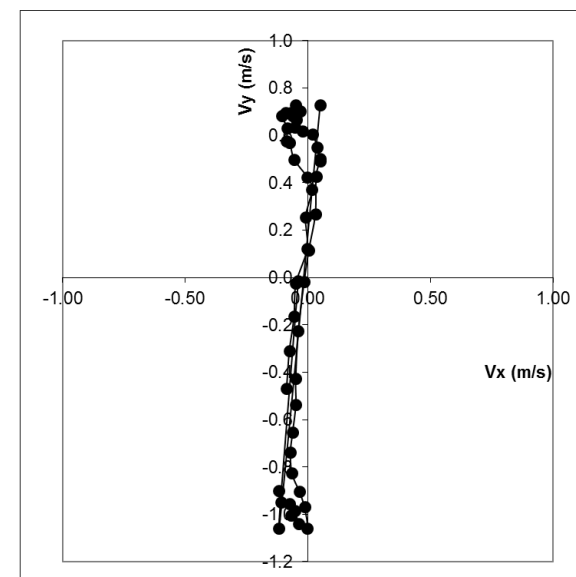
Período: 8 a 9/3/2014

FZA 11

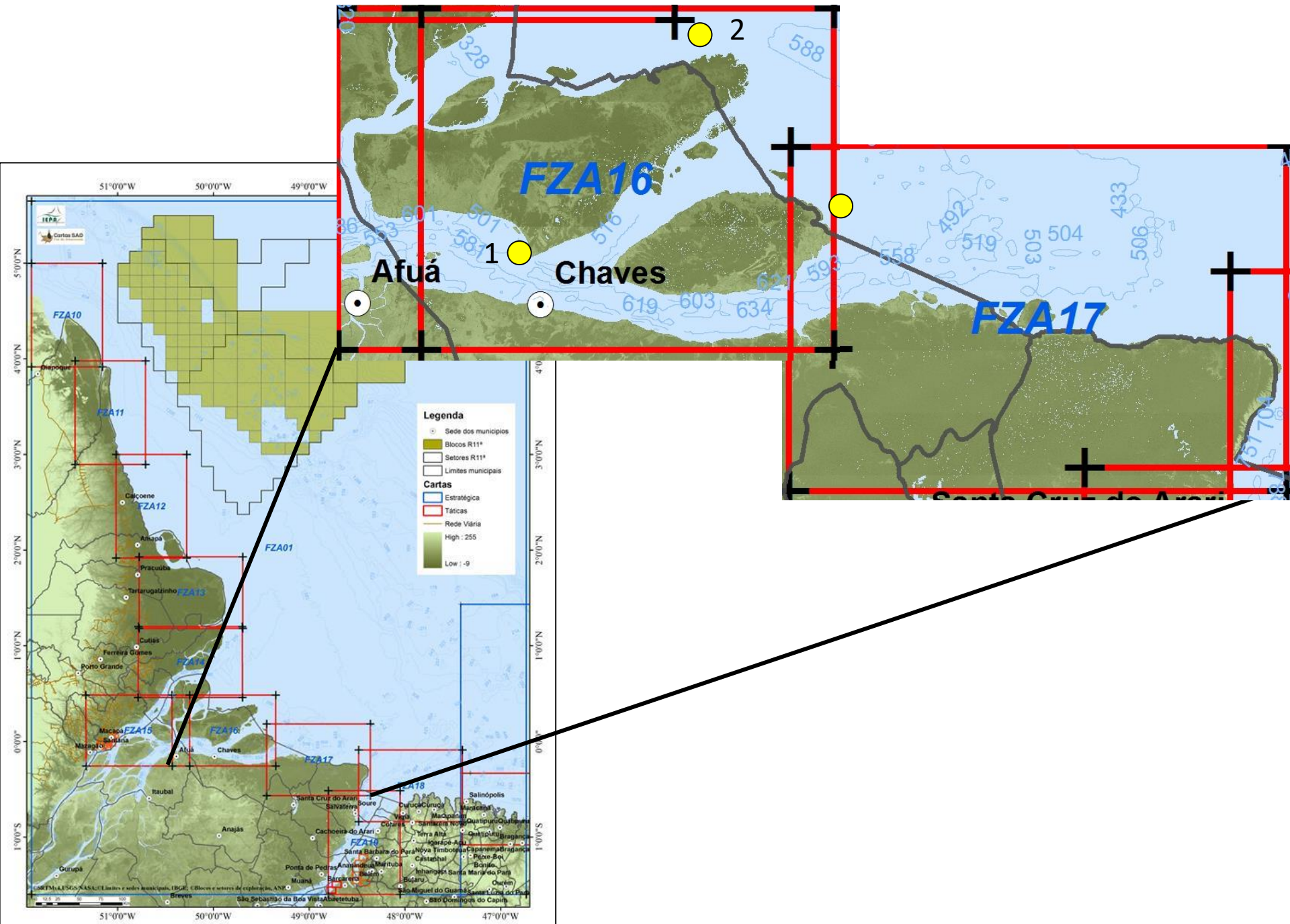


Período: 9 a 10/3/2014

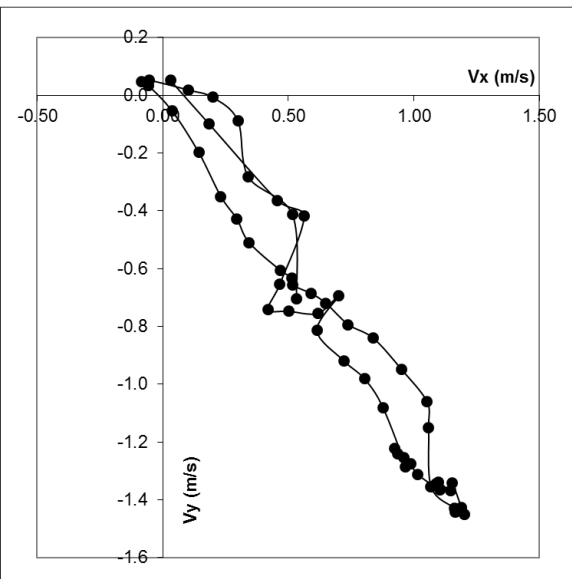
FZA 12



Período: 10 a 11/3/2014

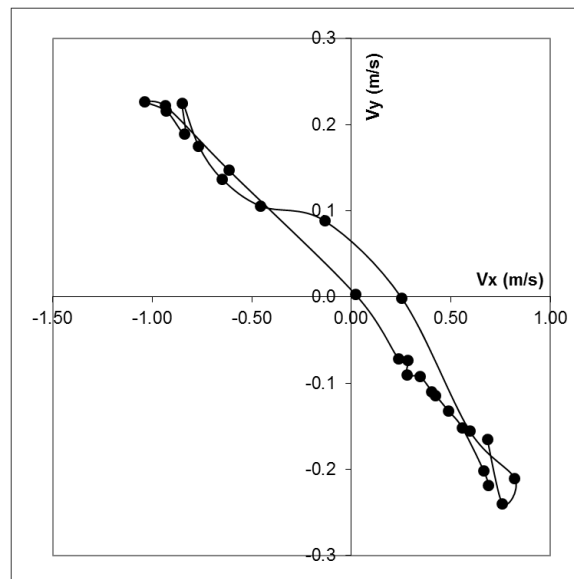


FZA 16-1



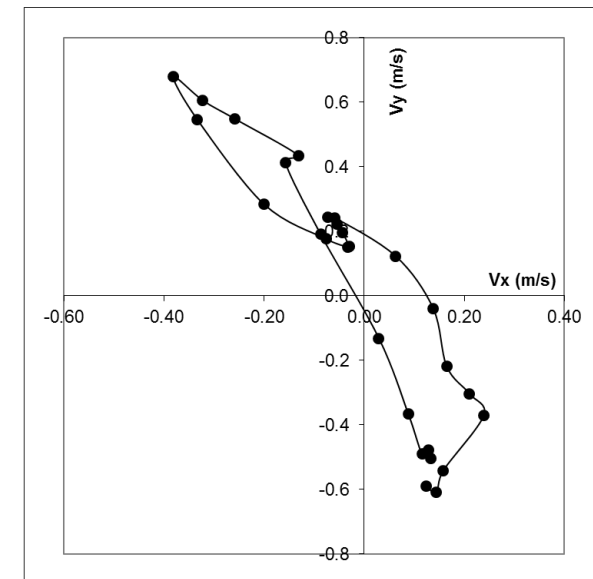
Período: 16 a 17/5/2013

FZA 16-2

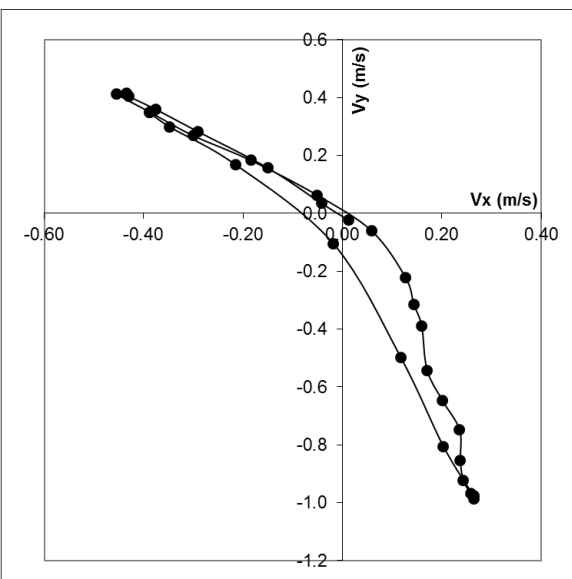


Período: 19 a 20/5/2013

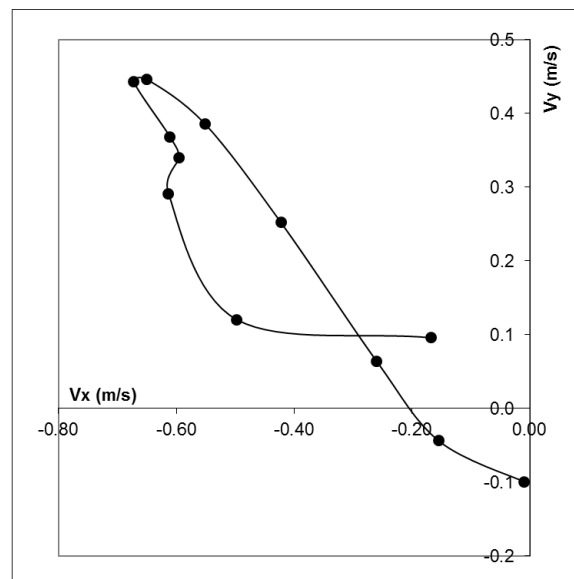
FZA 17-1



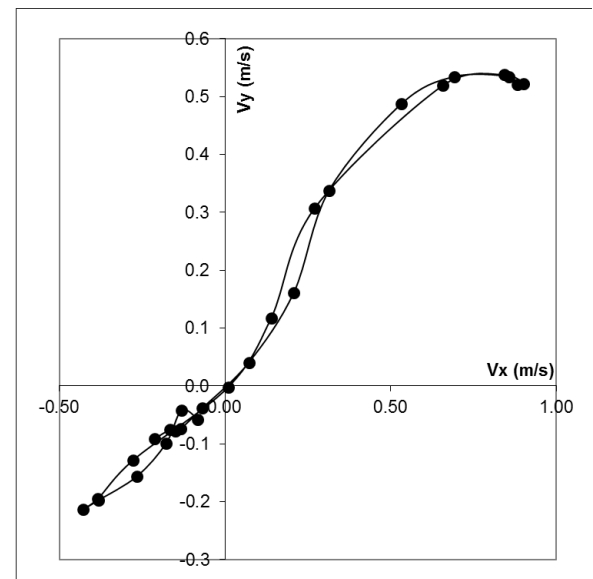
Período: 17 a 18/5/2013



Período: 23 a 24/11/2013



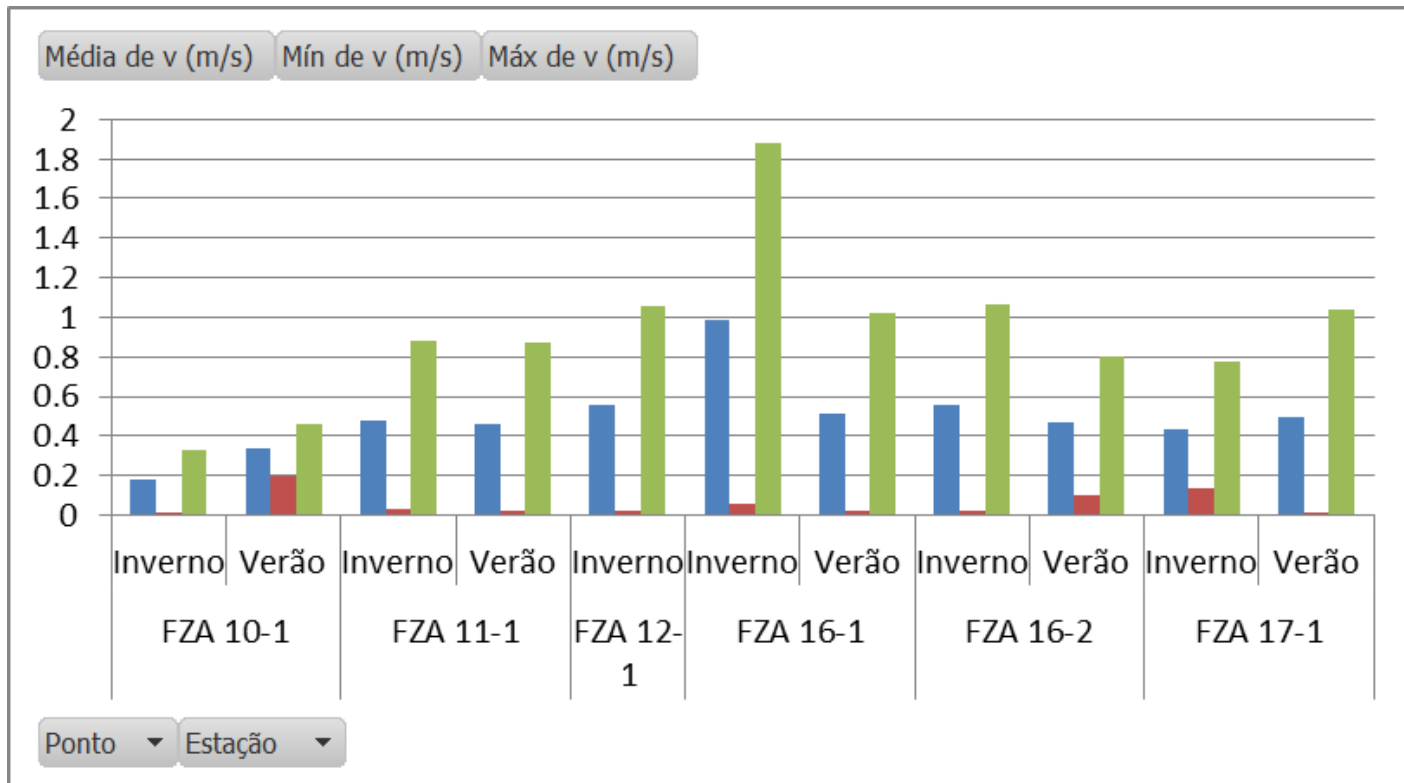
Período: 26/11/2013



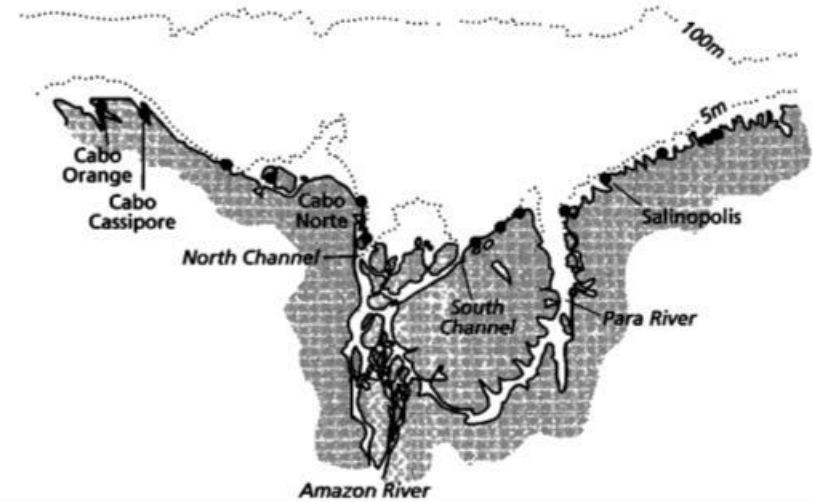
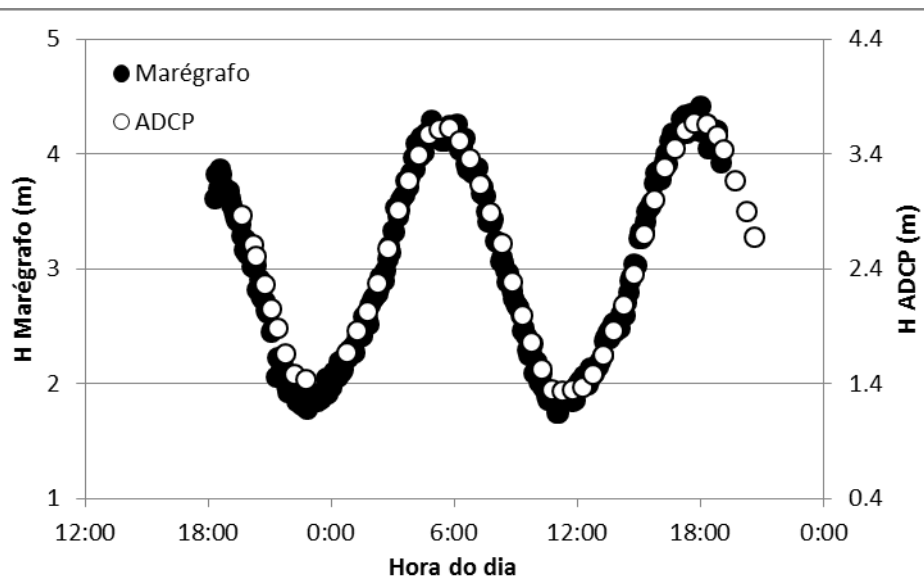
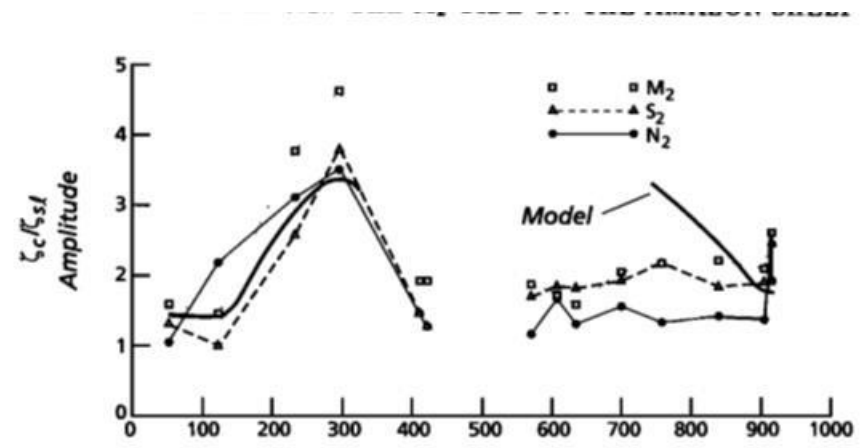
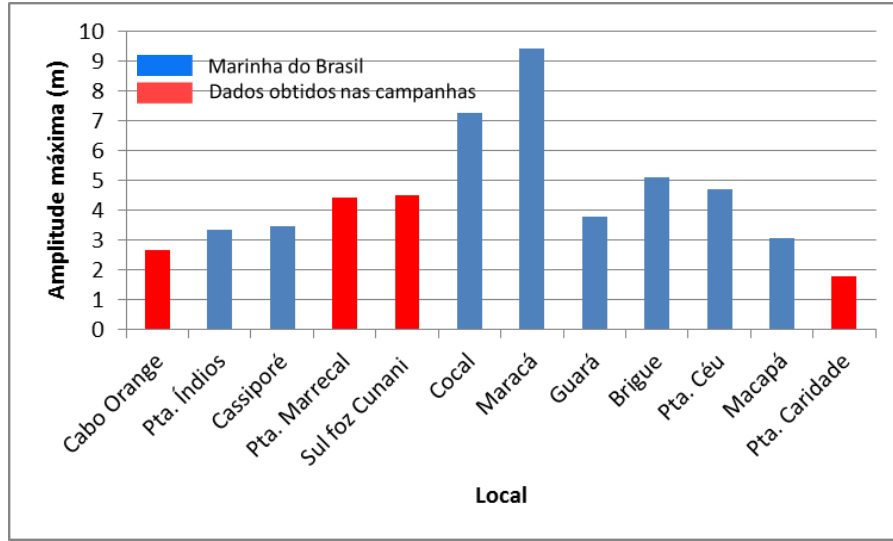
Período: 24 a 25/11/2013

RESULTADOS

- Não foi possível realizar a coleta de dados no ponto FZA 12-1 no período menos chuvoso.
- Problemas nas coletas no ponto FZA 16-2.



Resultados de campo - 2. Marés



Beardsley et al. (1995). Amplitude média da componente M_2 .

Resultados de campo - 3. Ondas

Resultados dos levantamentos em campo de dados de ondas nas áreas das Cartas Táticas.

Data	Início	Final	Local	Carta SAO	Altura	Altura	Período	Período	Direção	Maré	Estação sazonal
					Máxima	Significativa	Máximo	Significativo			
	Hora do dia	Hora do dia			(cm)	(cm)	(s)	(s)			
5/16/2013	13:18:36	14:19:39	Ponta da Caridade (Chaves)	FZA_16	7.57	2.67	4.7	2.11	SW	Enchente	Chuvoso
5/16/2013	15:28:21	16:48:19	Ponta da Caridade (Chaves)	FZA_16	6.1	2.71	4.6	2.6	S/SW	Preamar	Chuvoso
5/16/2013	18:15:10	21:18:19	Ponta da Caridade (Chaves)	FZA_16	5	2.22	4.1	1.91	SW/S/SW	Vazante	Chuvoso
5/16/2013	22:00:50	23:21:39	Ponta da Caridade (Chaves)	FZA_16	5.7	2.55	3.1	1.63	SW	-	Chuvoso
5/17/2013	17:05:01	19:51:39	Ilha Mexiana	FZA_17	42.53	23.15	5.2	3.22	SW	-	Chuvoso
5/17/2013	22:00:01	23:59:59	Ilha Mexiana	FZA_17	34.11	11.74	5	3.52	SW	-	Chuvoso
5/18/2013	0:00:02	1:00:00	Ilha Mexiana	FZA_17	26.33	12.9	5.1	2.95	SW	-	Chuvoso
5/18/2013	1:20:40	4:30:12	Ilha Mexiana	FZA_17	53.98	28.91	4.5	2.99	SW	-	Chuvoso
5/19/2013	9:50:01	13:46:40	Ilha Caviana	FZA_16	45.32	23.27	4.9	3.48	SW	-	Chuvoso
5/19/2013	15:16:41	17:31:39	Ilha Caviana	FZA_16	48.66	24.59	3.6	2.73	SW	-	Chuvoso
5/19/2013	17:50:00	21:17:21	Ilha Caviana	FZA_16	45.47	19.76	4.8	3.13	SW	Preamar	Chuvoso
5/19/2013	21:56:29	23:18:19	Ilha Caviana	FZA_16	21.32	9.53	5.2	3.49	SW	Vazante	Chuvoso

Resultados dos levantamentos em campo de dados de ondas nas áreas das Cartas Táticas.

Data	Início	Final	Local	Carta SAO	Altura	Altura	Período	Período	Direção	Maré	Estação sazonal
					Máxima	Significativa	Máximo	Significativo			
	Hora do dia	Hora do dia			(cm)	(cm)	(s)	(s)			
9/5/2013	21:53:22	23:33:19	Cabo Orange	FZA_10	25.16	10.39	6.7	3.19	-	Baixa mar	Seco
9/6/2013	1:46:55	3:59:58	Cabo Orange	FZA_10	36.87	15.48	9	3.93	-	Enchente	Seco
9/6/2013	4:33:24	6:13:18	Cabo Orange	FZA_10	40.94	18.08	11	5.55	NE	Preamar	Seco
9/6/2013	7:03:19	10:06:39	Cabo Orange	FZA_10	30.54	12.64	11.7	5.59	NE	Vazante	Seco
9/6/2013	10:23:25	11:46:39	Cabo Orange	FZA_10	19.63	10.02	7.2	3.16	E	Baixa mar	Seco
9/6/2013	12:03:21	15:56:39	Cabo Orange	FZA_10	31.67	13.76	10.2	4.02	SE/E/NE	Enchente	Seco
9/6/2013	16:46:44	18:43:19	Cabo Orange	FZA_10	39.13	19.48	11.6	6.1	NE	Preamar	Seco
9/7/2013	15:11:41	17:49:59	Ponta do Marrecal	FZA_11	50.71	24.8	11.8	6.9	NE	Enchente	Seco
9/7/2013	18:48:19	19:38:19	Ponta do Marrecal	FZA_11	63	29.47	12.3	7.88	E	Preamar	Seco
9/7/2013	21:26:44	23:59:59	Ponta do Marrecal	FZA_11	42.24	21.33	12.1	7.47	SE	Vazante	Seco
9/8/2013	0:46:39	2:01:29	Ponta do Marrecal	FZA_11	38.08	18.75	10.5	5.99	E/NE	Baixa mar	Seco
9/8/2013	4:23:24	6:19:59	Ponta do Marrecal	FZA_11	10.68	4.3	10.1	7	NE	Enchente	Seco
9/8/2013	7:09:59	7:38:19	Ponta do Marrecal	FZA_11	11.49	6.46	11	8.15	-	Preamar	Seco
9/8/2013	10:13:19	12:43:19	Ponta do Marrecal	FZA_11	38.8	19.6	11.6	7.64	-	Vazante	Seco
11/23/2013	16:11:40	17:25:49	Ponta da Caridade (Chaves)	FZA_16	0.74	0.29	6	3	-	-	Seco
11/23/2013	23:16:39	23:59:59	Ponta da Caridade (Chaves)	FZA_16	0.84	0.12	4.7	2.42	-	-	Seco
11/24/2013	18:07:29	19:58:19	Ilha Mexiana	FZA_17	6.16	3.35	8.55	5.82	-	Vazante	Seco
11/24/2013	21:50:59	22:23:13	Ilha Mexiana	FZA_17	5.73	3.09	6.2	5.05	-	Baixa mar	Seco
11/25/2013	1:03:21	1:26:39	Ilha Mexiana	FZA_17	6.89	3.87	7.5	4.99	-	Enchente	Seco
11/26/2013	10:47:01	11:47:05	Ilha Caviana	FZA_16	18.64	9.24	5.2	3.4	-	Vazante	Seco
11/26/2013	14:07:24	16:26:39	Ilha Caviana	FZA_16	38.18	16.82	5.5	3.18	-	Enchente	Seco

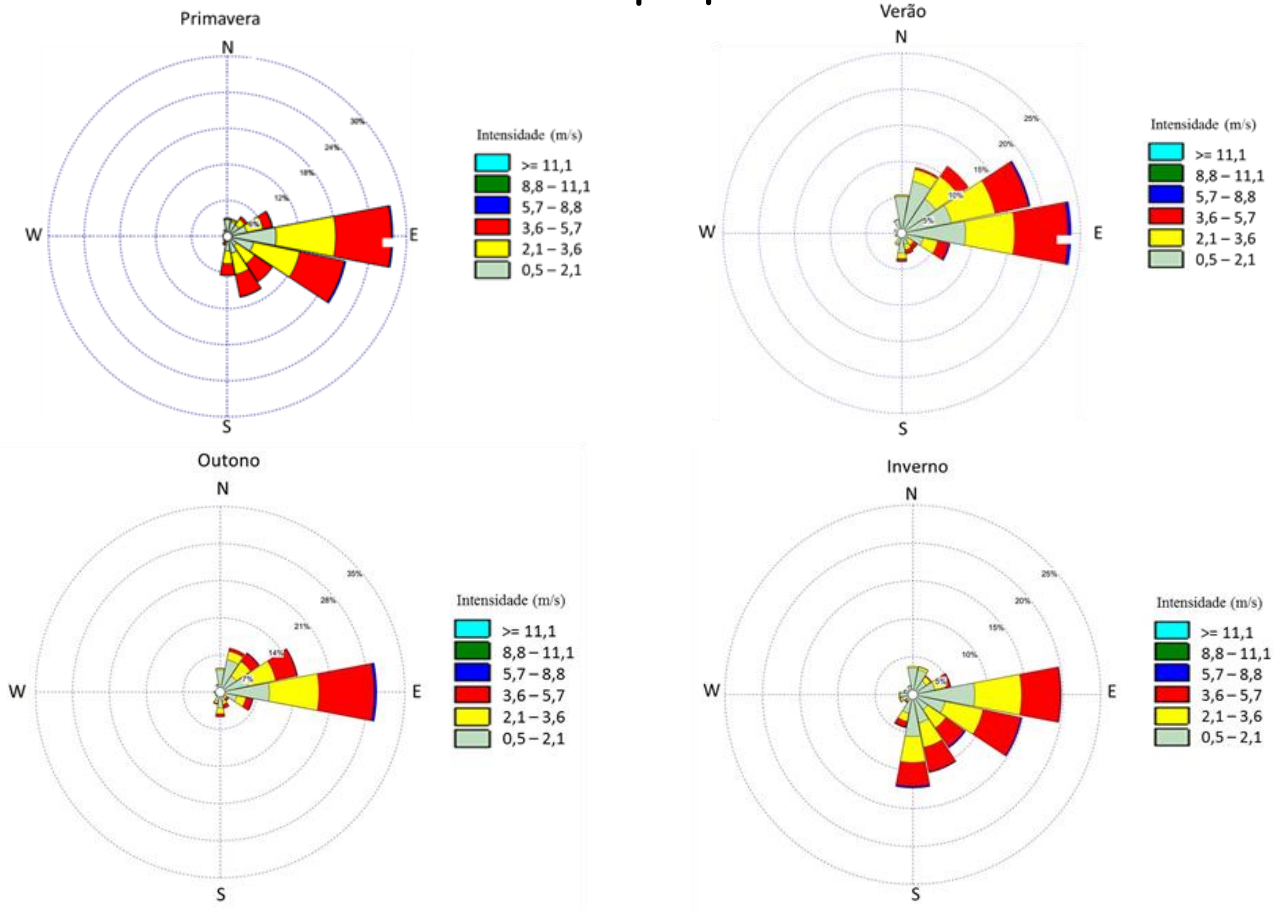
Resultados dos levantamentos em campo de dados de ondas nas áreas das Cartas Operacionais.

Data	Início	Final	Local	Carta SAO	Altura	Altura	Período	Período	Direção	Maré	Estação sazonal
					Máxima	Significativa	Máximo	Significativo			
	Hora do dia	Hora do dia			(cm)	(cm)	(s)	(s)			
9/13/2013	16:00:00	17:31:39	Macapa (CAESA)	Operacional	24.19	12.31	5.1	3.02	-	Baixa mar	Seco
9/13/2013	17:39:59	20:09:59	Macapa (CAESA)	Operacional	56.56	25.23	6.7	4.1	-	Enchente	Seco
9/13/2013	20:43:19	22:56:39	Macapa (CAESA)	Operacional	52.08	27.89	6.1	4.05	-	Preamar	Seco
9/14/2013	0:00:03	4:13:19	Macapa (CAESA)	Operacional	54.11	27.32	6.4	4.45	-	Vazante	Seco
9/16/2013	9:02:30	11:46:39	Santana (Trapiche Praticagem)	Operacional	5.79	1.01	6.8	2.5	-	Enchente	Seco
9/16/2013	12:22:31	13:26:39	Santana (Trapiche Praticagem)	Operacional	0.73	0.31	5	2.86	-	Preamar	Seco
9/16/2013	14:00:01	18:43:19	Santana (Trapiche Praticagem)	Operacional	7.76	1.99	5.4	2.94	-	Vazante	Seco
9/17/2013	8:31:39	9:31:39	Santana (Trapiche Praticagem)	Operacional	12.13	5.19	4.9	2.95	-	Baixa mar	Seco
9/17/2013	10:18:19	12:06:39	Santana (Trapiche Praticagem)	Operacional	11.35	4.04	6.8	3.18	-	Enchente	Seco
9/17/2013	13:04:59	14:03:19	Santana (Trapiche Praticagem)	Operacional	6.83	3.42	4.9	3.51	-	Preamar	Seco
9/17/2013	14:36:39	19:29:24	Santana (Trapiche Praticagem)	Operacional	28.71	10.25	7.3	4.2	-	Vazante	Seco
6/2/2014	7:30:30	19:00:00	Sotave Belém	Operacional	9.33	3.02	9.5	4.84	SW	-	Chuvoso
7/2/2014	6:30:00	17:30:00	Portal da Amazônia Belém	Operacional	8.6	1.2	14.6	4.4	-	-	Chuvoso
8/2/2014	6:00:00	15:30:00	Barcarena	Operacional	11.7	2.5	10.2	5.5	SW	-	Chuvoso
6/11/2014	Não informado	Não informado	Sotave Belém	Operacional	-	-	-	-	-	-	Seco
7/11/2014	Não informado	Não informado	Portal da Amazônia Belém	Operacional	7.94	2.88	7.2	3.96	-	-	Seco
8/11/2014	Não informado	Não informado	Barcarena	Operacional	5.14	2.49	8.1	5.08	SW	-	Seco

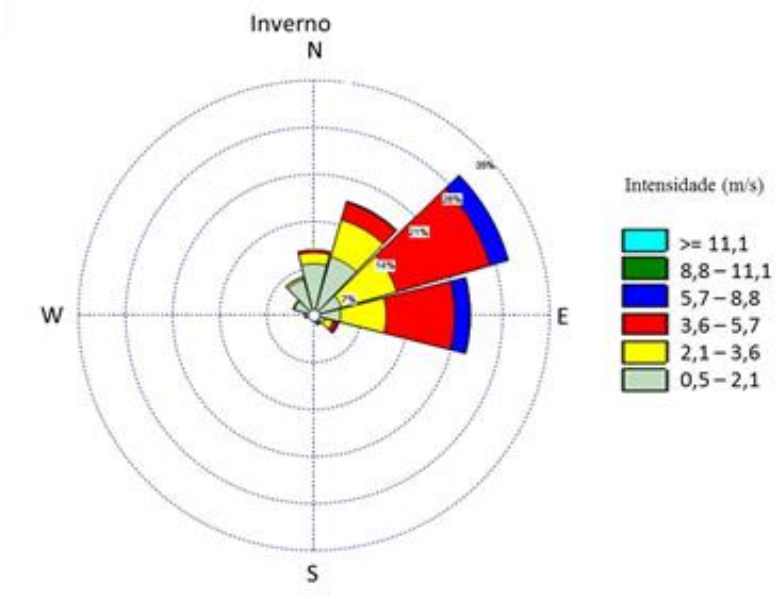
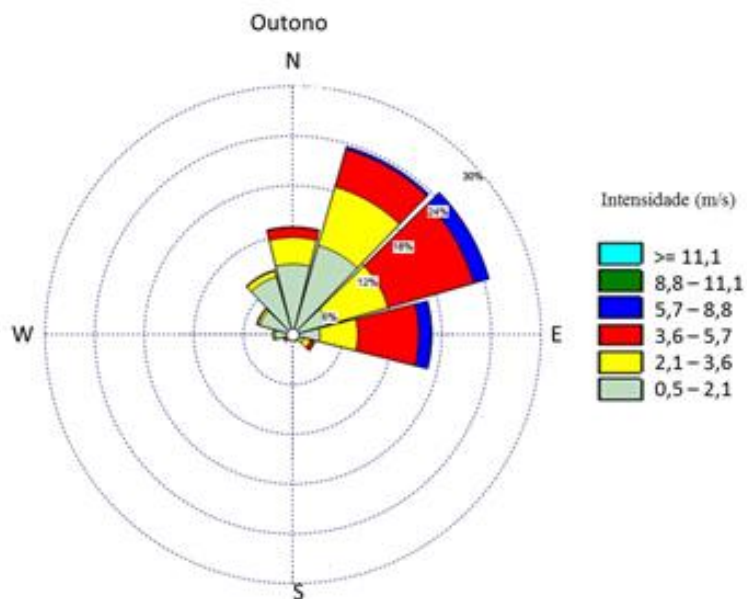
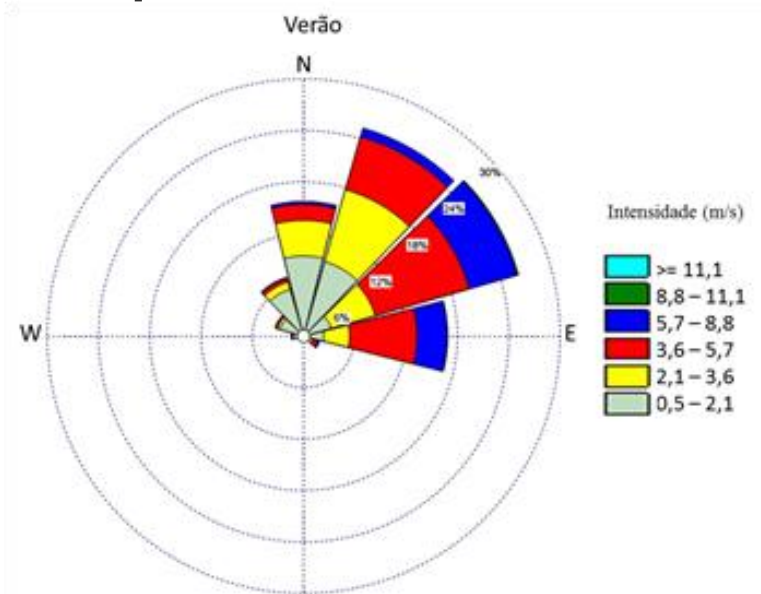
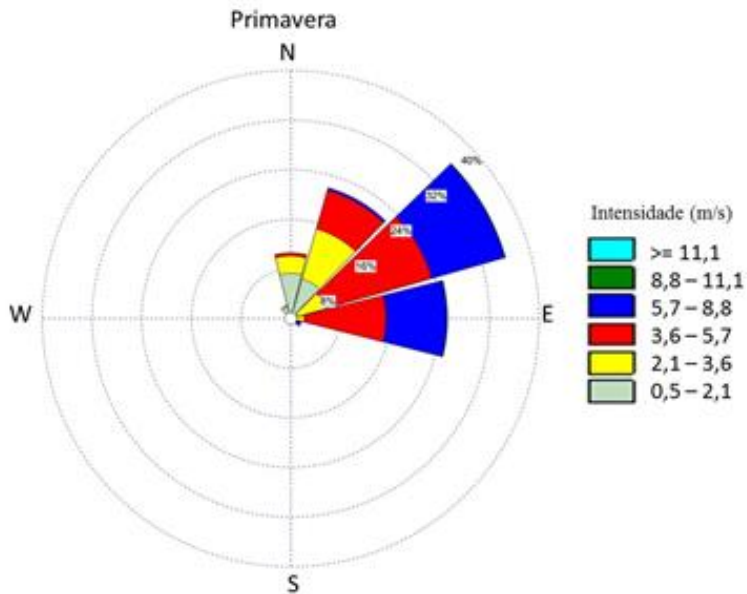
Resultados de campo - 4. Ventos

- Rosas dos ventos para cartas táticas.

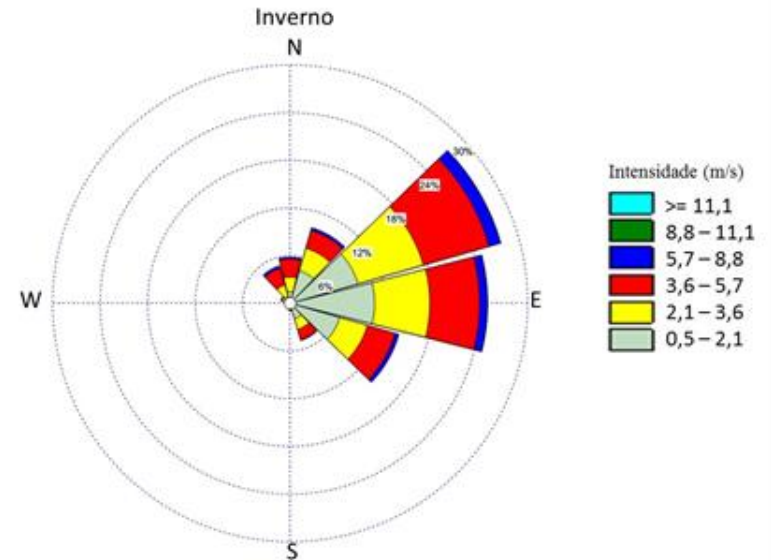
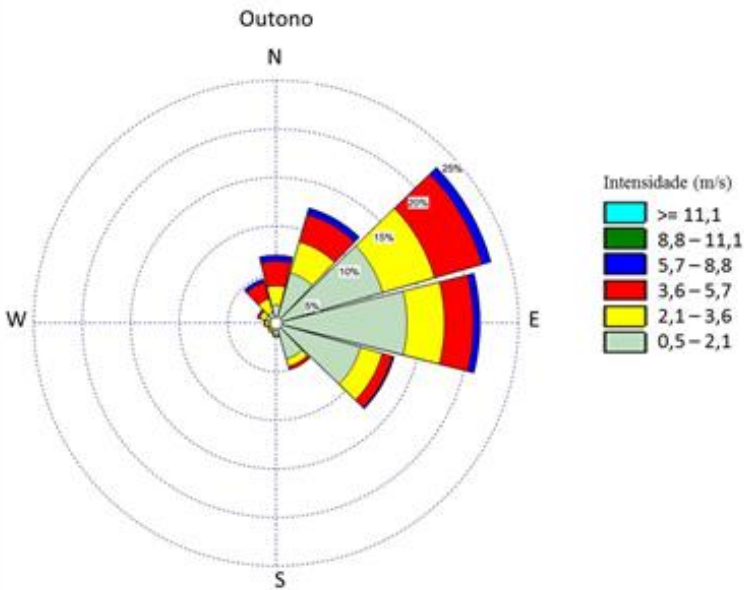
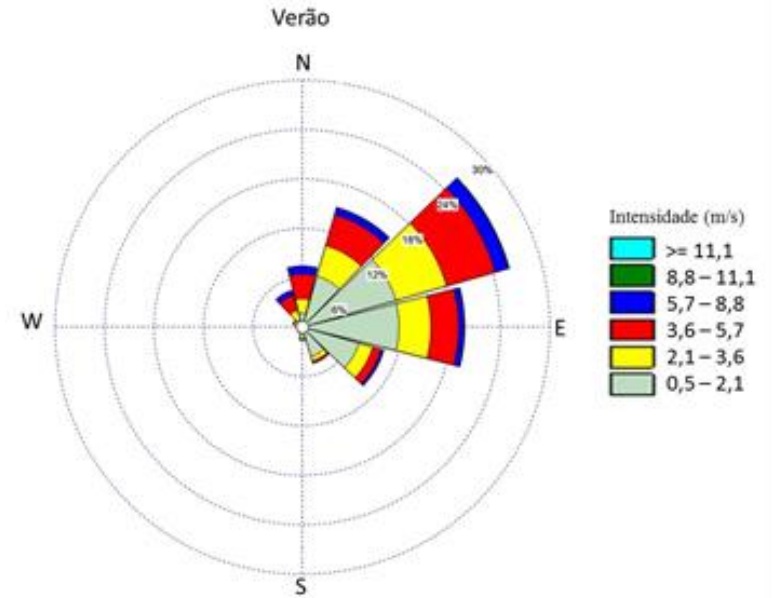
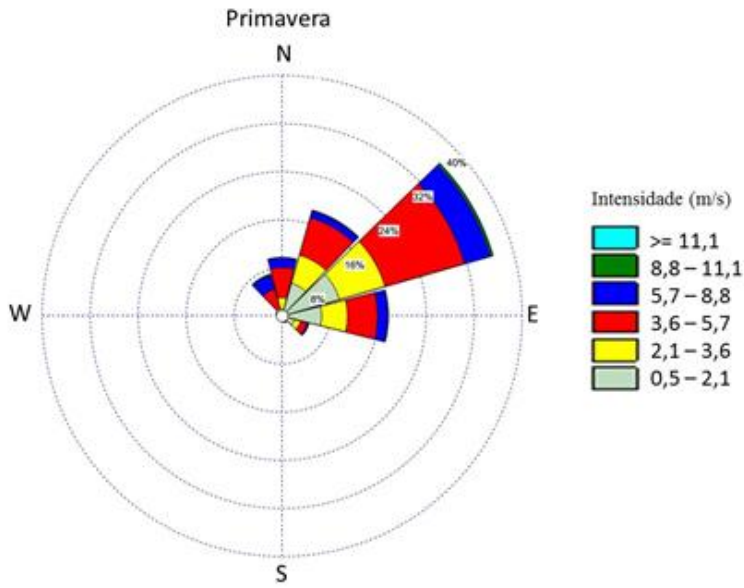
Cartas táticas (FZA10; FZA11; FZA12) - estação
Oiapoque



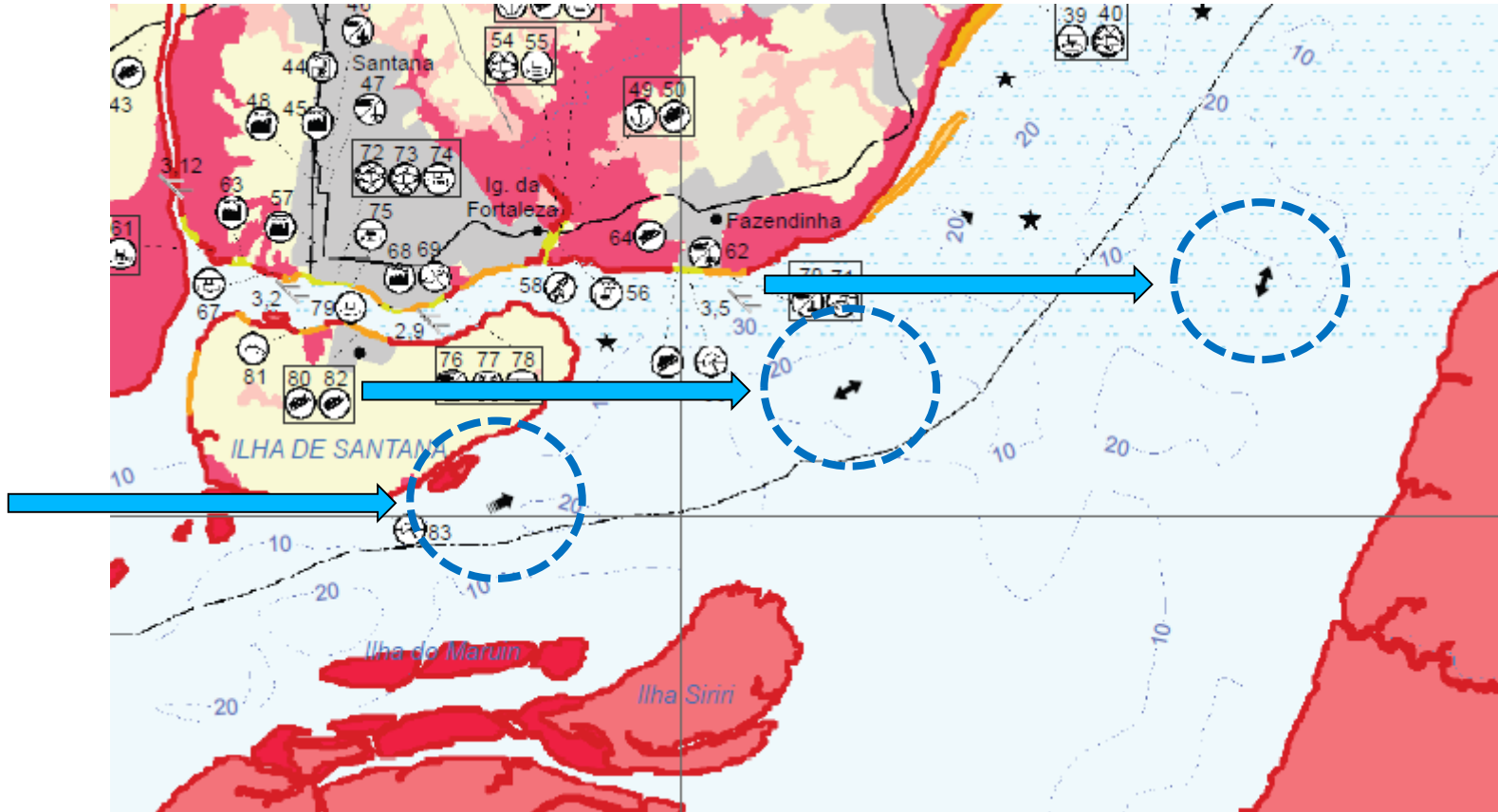
Cartas tácticas (FZA13; FZA14; FZA15; FZA 16) - estação Macapá

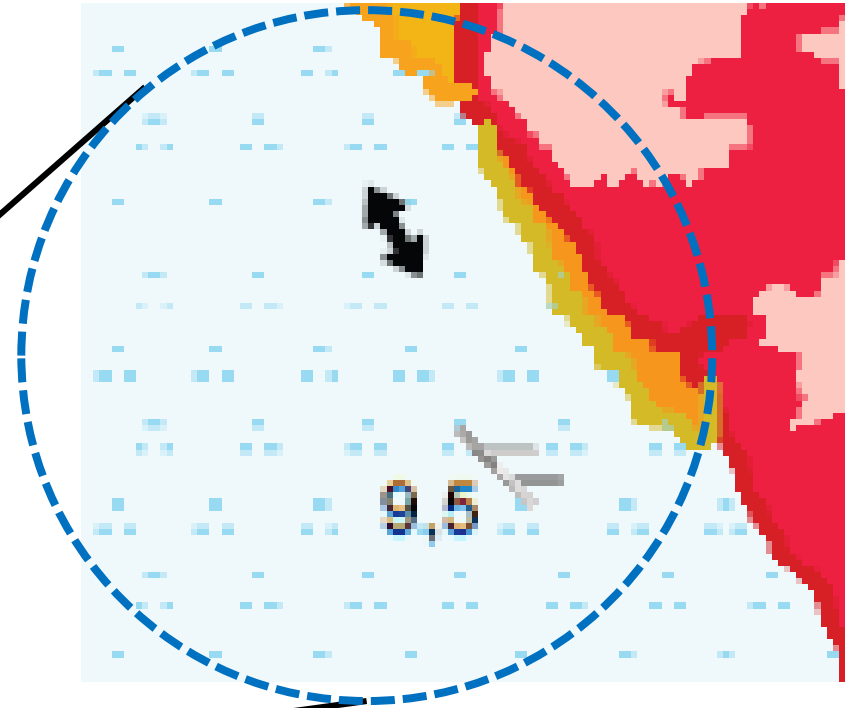
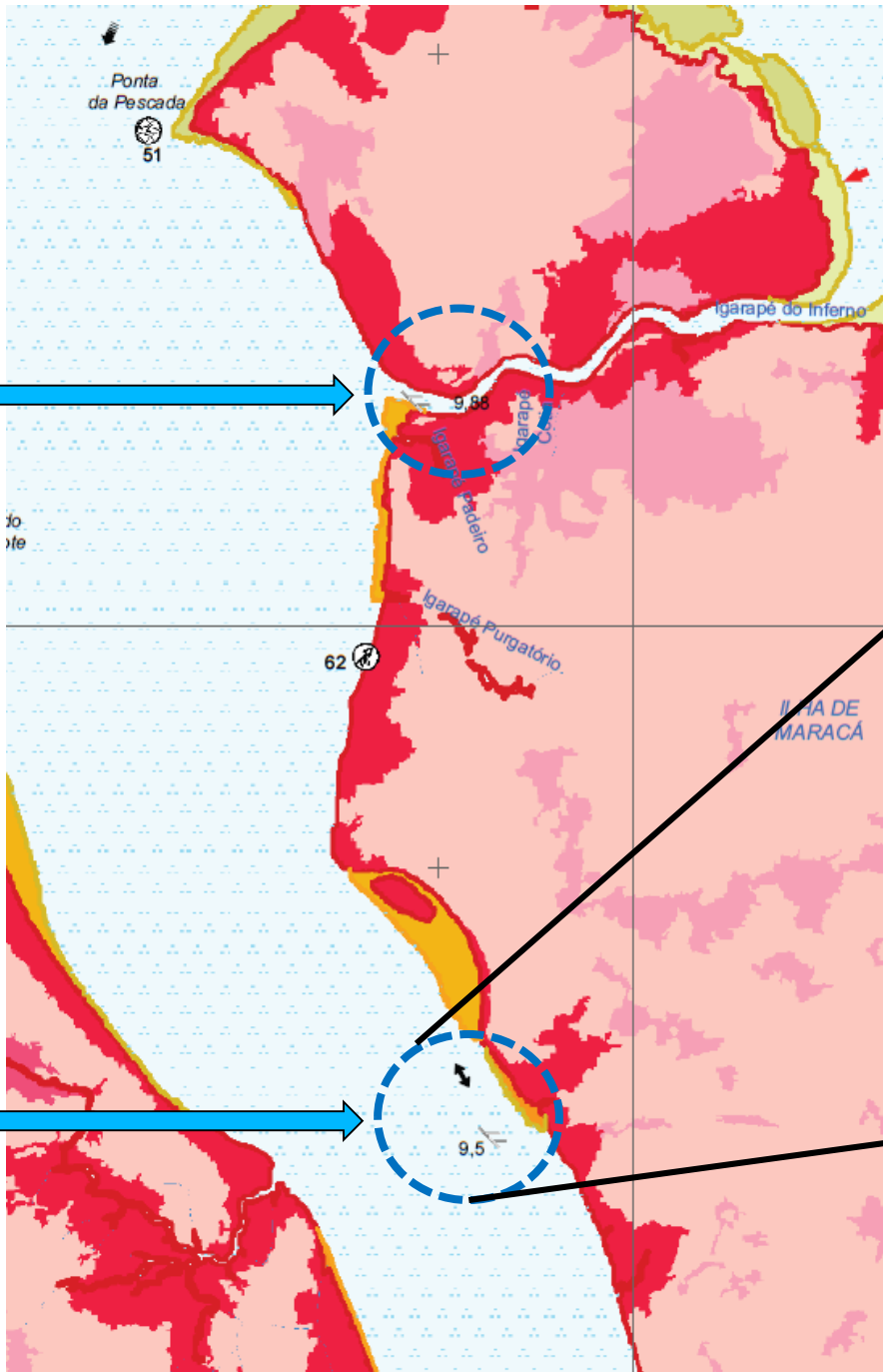


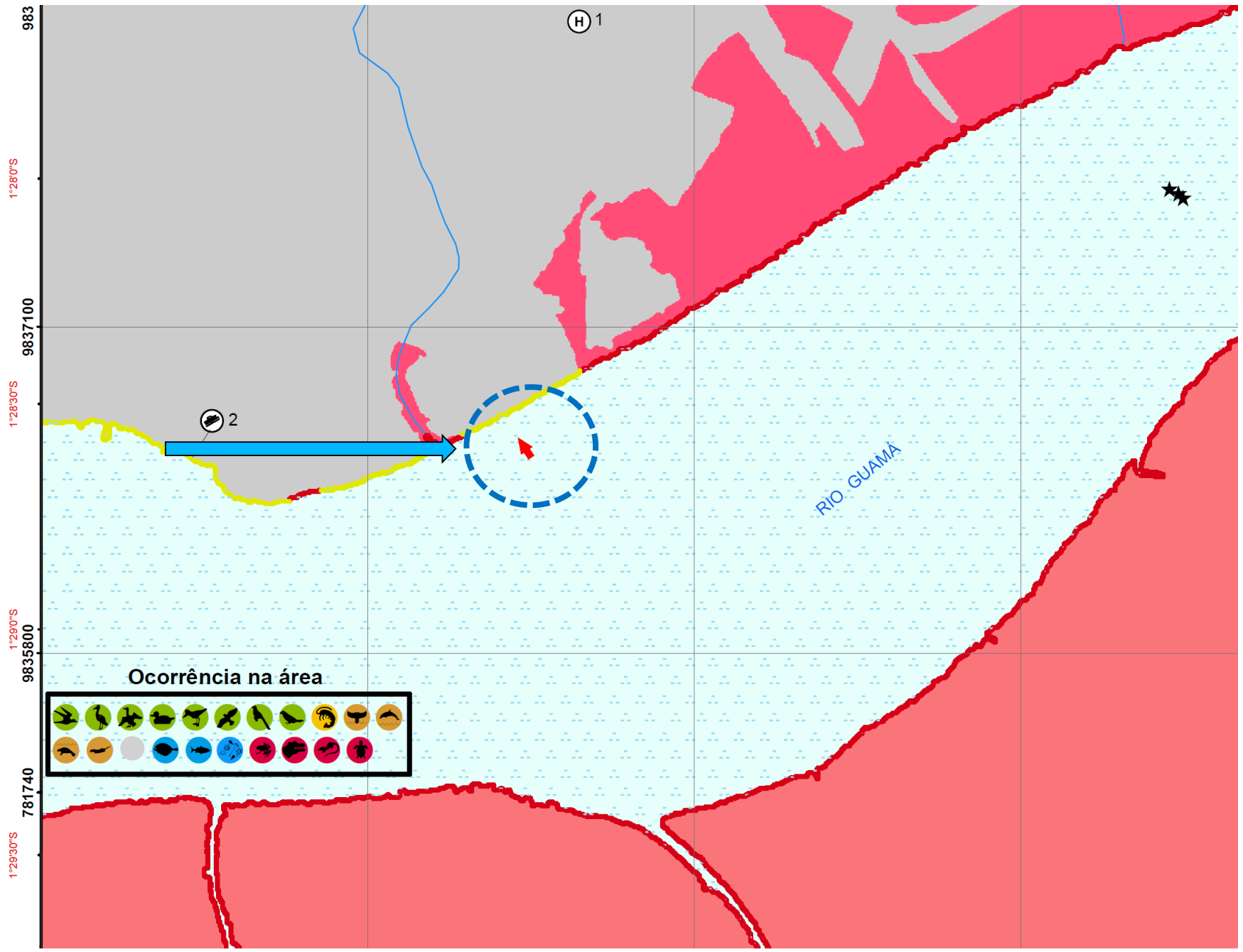
Cartas tácticas (FZA 17; FZA18; FZA19) - estação Belém

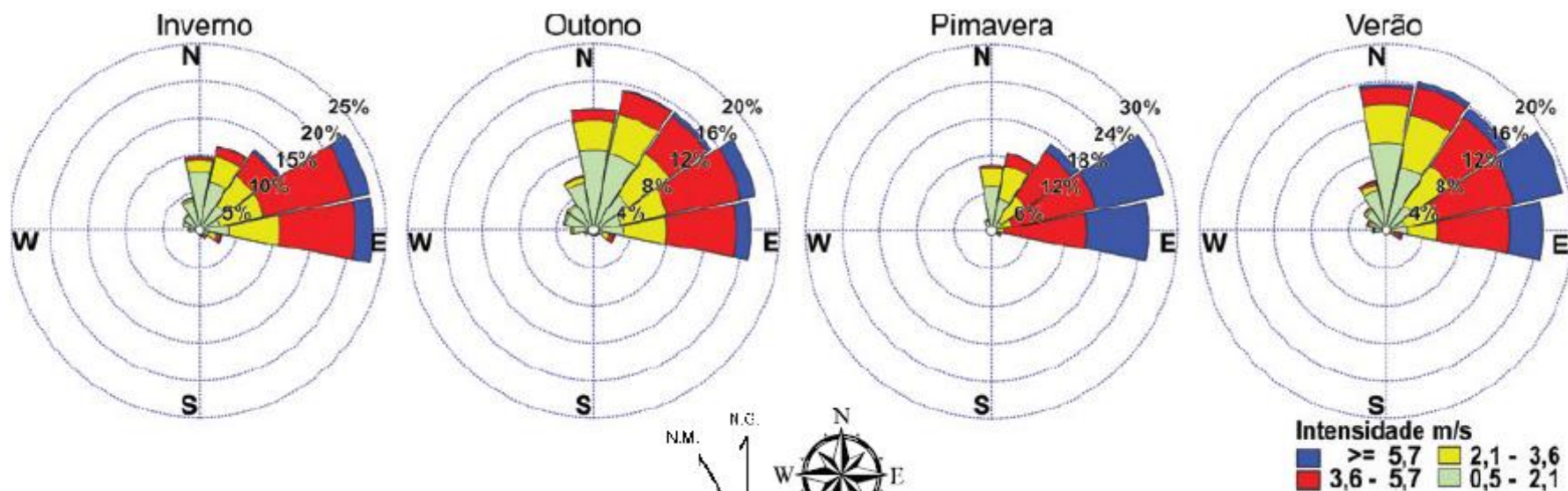


Como os dados são inseridos nas Cartas SAO?













Parâmetros de circulação oceânica

-  Amplitude de maré (m)
-  Corrente de maré
-  Erosão
-  Transporte litorâneo

Fonte de dados cartográficos

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ANP (2013) | DNPM (1974) |
| Cartas Náuticas DHN 316 (2009) | IBGE (2010) |
| 21010 (2010) | IEPA (2004, 2010, 2014) |
| 21300 (2013) | MARINHA DO BRASIL (2012, 2013) |
| DEAL (2003, 2013) | PIATAM MAR (2007) |
| DNIT (2014) | USGS (2013) |

AVISO: Esta carta não deve ser usada para navegação

Como os dados são inseridos nas Cartas SAO?



Monitoramento e Fitorrestauração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para



Determinação de Categorias SAO para a Barra da Foz da Amazonia

CNPq

DADOS FÍSICO-AMBIENTAIS

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Área de estudo: _____

Denominação no mapa: _____

Denominação local: _____

Data de Inspeção: _____

Horário: _____

Grupo de observadores: _____

Código do segmento: _____

Coordenadas do ponto de

CoordN: _____

CoordE: _____

Coordenadas do segmento

Data: _____

Início: _____

CoordN: _____

CoordE: _____

Extensão do segmento: _____

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Habitat natural [] Herbáceo []

Exposição para: Ponto de

Exposto [] Semi-exposto []



Monitoramento e Fitorrestauração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para



Determinação de Categorias SAO para a Barra da Foz da Amazonia

CNPq/MMA Nº 22/2011. Processo CNPq 552967/2011-4

Substrato com vegetação: [] Mata Atlântica [] Floresta de Igapó [] Culturas [] marinha
[] Floresta de Varzea [] Vegetação Aluvial
[] restinga [] Mata de terra firme [] manguezal [] Banco de macrófitas
[] Chevesca/Campina [] Capoeira [] outros _____

Estrutura artificial

a) posição da estrutura: [] longitudinal à costa - muros [] isolada [] perpendicular à costa - diques, espigões, etc.

b) tipo de material da estrutura artificial: [] madeira [] concreto [] enrocamento
[] sacos de areia [] geotêxtil outros _____

3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Feição: [] ruim [] médio [] bom [] ótimo

Vegetação: [] ruim [] médio [] bom [] ótimo

Resíduos/ efluentes: [] não observado [] esgoto doméstico [] rejeitos industriais
[] lixo urbano [] resíduos naturais

4. COMPORTAMENTO POTENCIAL DO ÓLEO

Descreva as armadilhas potenciais, movimentos, etc.:

5. TIPOS DE RECURSOS EM RISCO

a) AMBIENTAL

b) USO ECONÔMICO/HUMANO/CULTURAL

6. ASPECTOS OPERACIONAIS

a) Possibilidade de uso de veículos motorizados: [] sim [] não



Monitoramento e Fitorrestauração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para



Determinação de Categorias SAO para a Barra da Foz da Amazonia

CNPq/MMA Nº 22/2011. Processo CNPq 552967/2011-4

b) Capacidade de suporte de rodovias: [] sem restrições [] tração nas quatro rodas
[] esteiras [] intransitável

c) Tipos de acesso: [] estrada pavimentada [] estrada não pavimentada [] trilha caminho
[] rampa [] estacionamento para carros
[] barco [] eéico [] outros _____

7. COMENTÁRIOS

8. CLASSIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE LOCAL (ISL)

9. RECURSOS VISUAIS

9.1 - CROQUIS

Anexo: [] sim [] não

Arquivo digital _____ Localização _____

9.2 - VÍDEOS

[] sim [] não

Duração min _____ fts iniciais _____ minuto iniciais _____

fts finais _____ arquivo digital _____ localização _____

9.3 - FOTOS

[] sim [] não

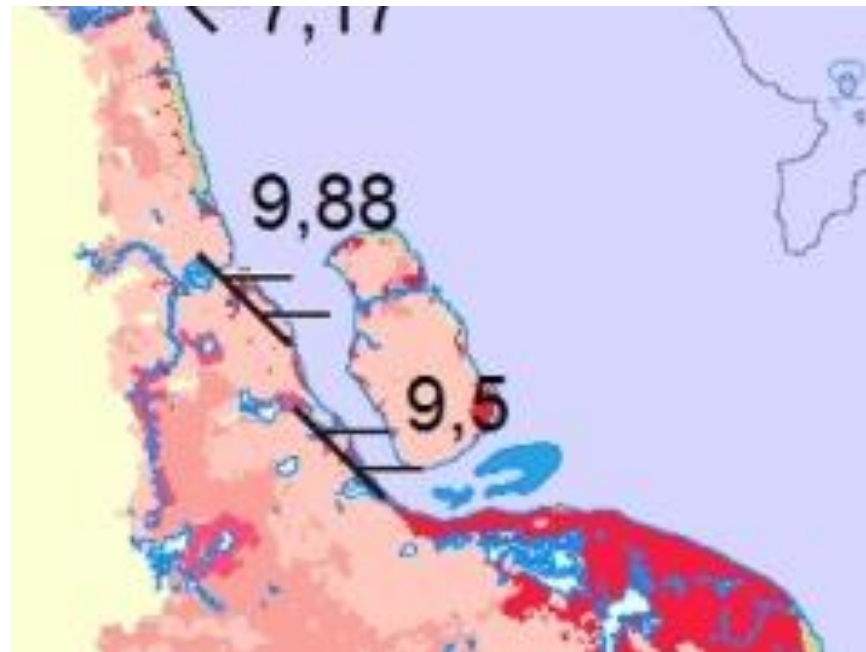
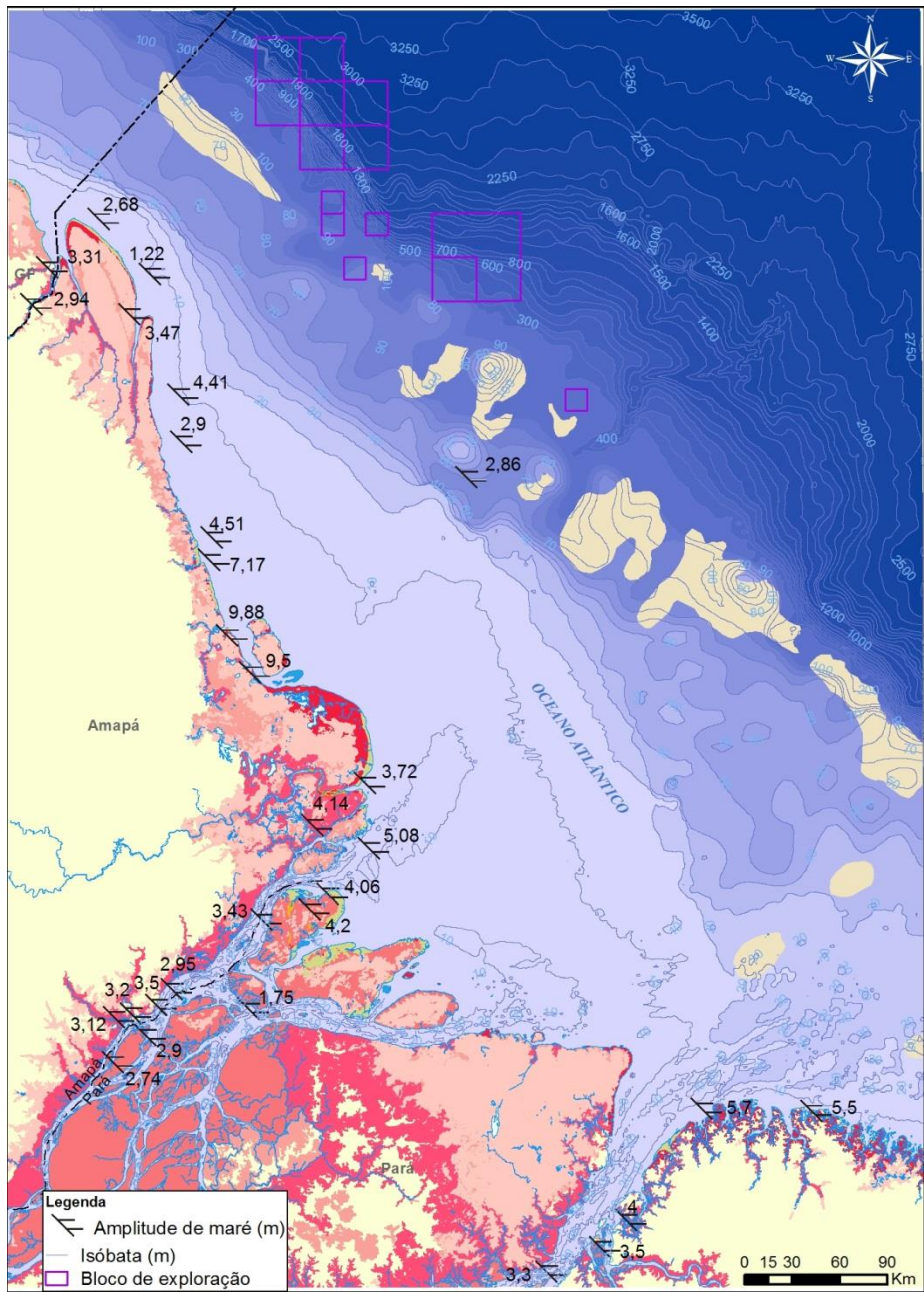
Roll _____ nº _____ legenda _____ descrição _____

10. DOCUMENTOS ANEXOS

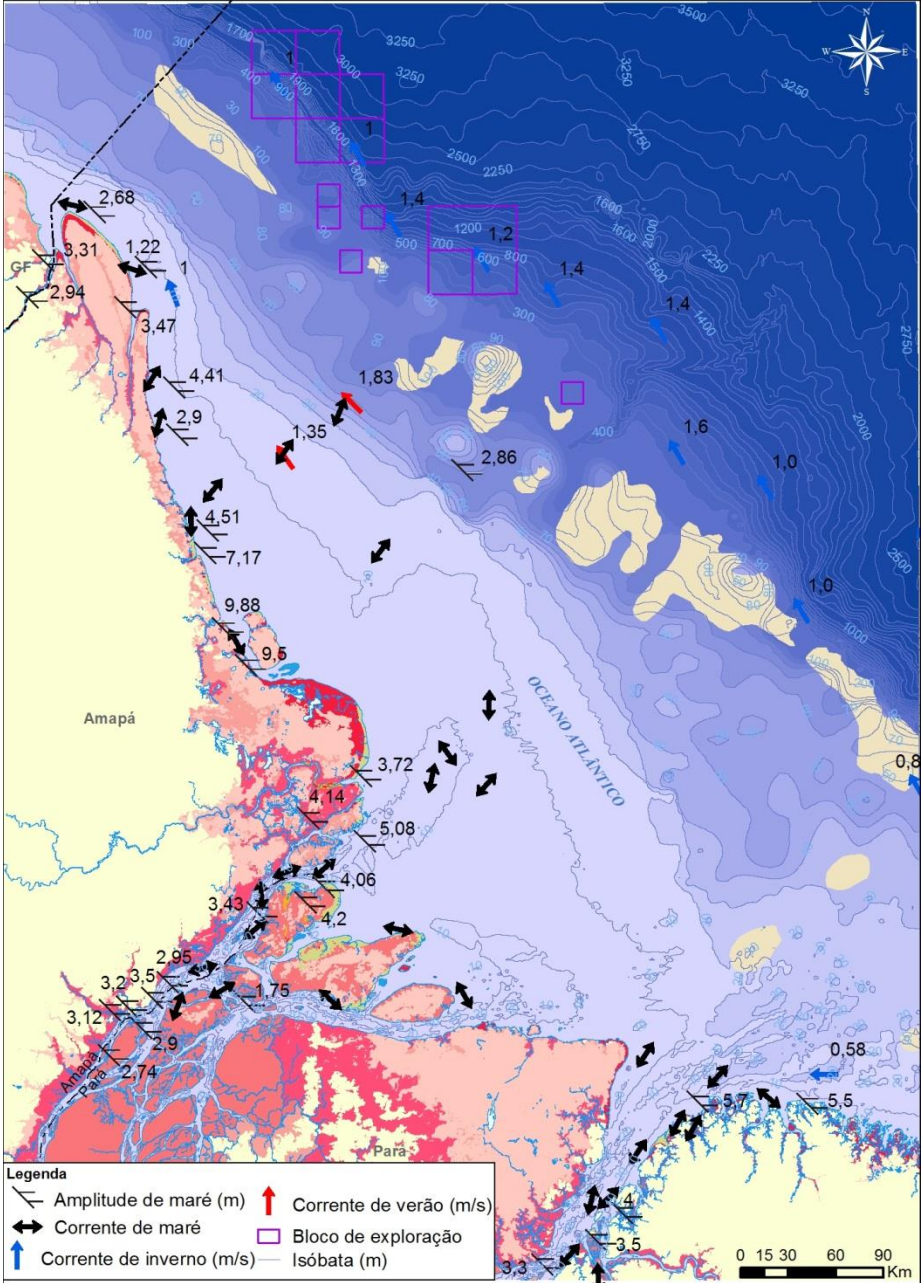
Anexo: [] sim [] não

arquivo digital _____ localização _____

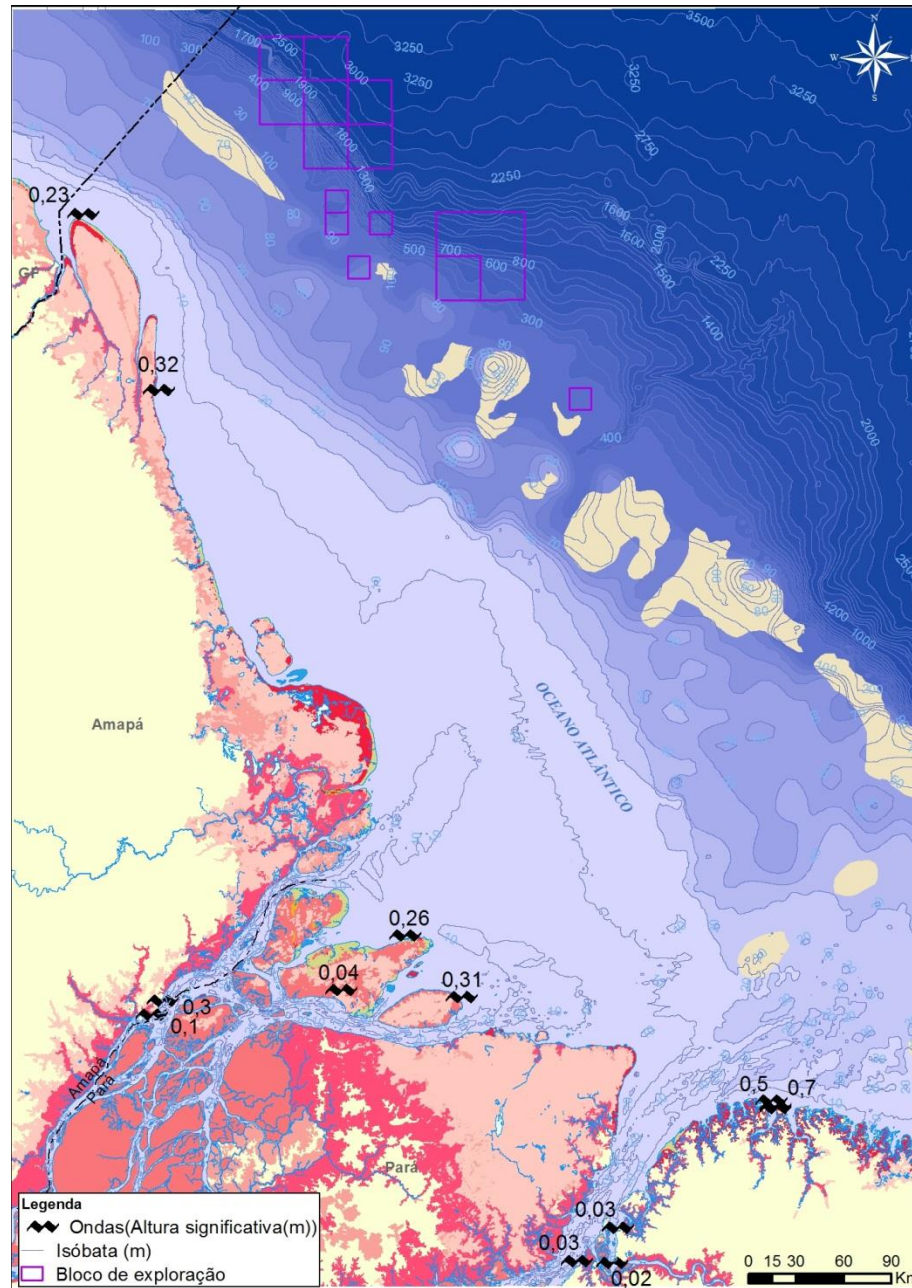
Amplitude de marés



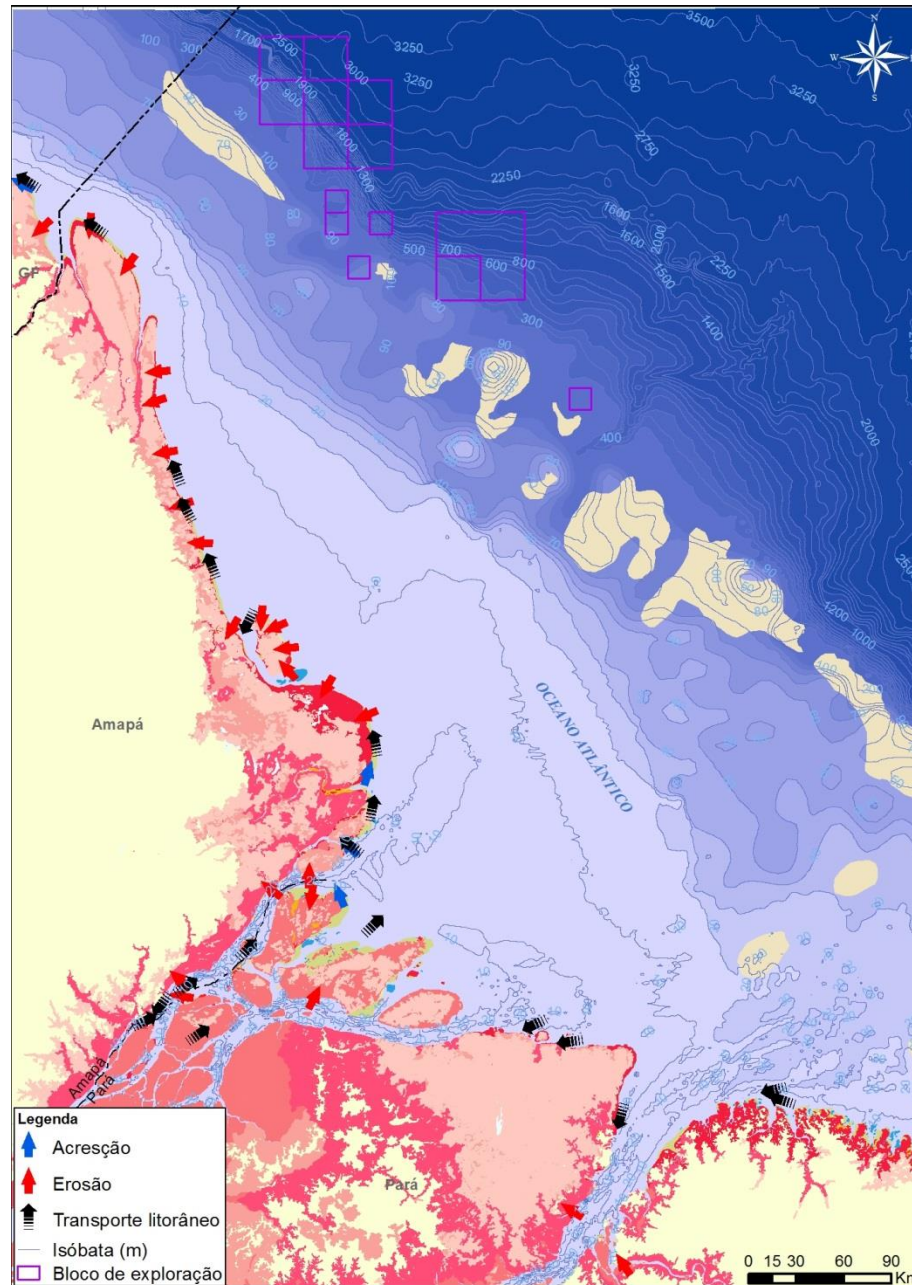
Correntes de marés



Ondas



Processos sedimentares



Considerações e observações

- Levantamento de dados de campo (preliminares) onde havia carência de informações;
- Necessidade de monitoramento sistemático;
- Importância regional e nacional - continuidade de grandes projetos para levantamentos de dados e informações;
- Manutenção/alimentação do banco de dados;
- Condições hidrodinâmicas associadas a altos ISLs - implicações na resposta ao derramamento;
- Influência da sazonalidade nas forçantes meteoceanográficas e fluviais.

Oceanografia Física e Meteorologia:

Luis R. Takiyama - IEPA (Coord.)

Daniel Gonçalves das Neves - IEPA

Marcelo Rollnic - UFPA

Colaboradores:

Arthur Souza dos Santos - UFPA

Daniel da Silva Ladislau - UEAP

Ely dos Santos Paula - UNIFAP

Jairo Dutra Marques - UNIFAP

Jean Rycarth Gonçalves Amorim - UNIFAP

José Dinaldo de Miranda Brito - IEPA

Maurício da Silva da Costa - UFPA

Marcos Vinicius Barros da Silva - UFPA

Renan Peixoto do Rosário - UFPA

Sérgio Kléber dos Santos - IEPA

EXECUTORA:



CO-EXECUTORAS:



Secretaria de
Estado de Pesca
e Aquicultura do Pará



UF B
Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia



FINANCIAMENTO



Ministério do
Meio Ambiente

Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



APOIO



Governo do Estado do Amapá
Agência de Desenvolvimento do Amapá

ADAP





OBRIGADO!

10:12 16/MAI/2013