

## Controle de Revisões

Revisão 00		
<b>Data:</b> Outubro de 2018.		
<b>Elaboração:</b> Jéssica de Carvalho	<b>Verificação:</b> Manuela Rahy	<b>Aprovação:</b> Ivan Mizutori
<b>Descrição:</b> Documento Original.		

## Sumário

II.2	Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM) .....	1
II.2.3	Objetivos.....	2
II.2.4	Monitoramento Visual .....	3
II.2.5	Resultados e Discussão.....	5
II.2.5.1	Atividade Sísmica .....	6
II.2.5.2	Esforço de Avistagem.....	7
II.2.5.2.1	Dados Abióticos e Interrupções no Esforço visual .....	8
II.2.5.3	Registros de Avistagem.....	14
II.2.5.3.1	Dados Abióticos .....	16
II.2.5.3.2	Dados Bióticos .....	17
II.2.5.3.3	Análise comportamental e da interação da sísmica com a fauna.....	29
II.2.5.3.4	Interrupções ou Atrasos na Atividade.....	36
II.2.5.3.5	Análise comparativa com o PMAP.....	41
II.2.5.4	Sugestões para o aprimoramento do Monitoramento Visual e dificuldades observadas em sua implementação .....	46
II.2.6	Considerações Finais .....	49
II.2.7	Referências Bibliográficas.....	52

## **Anexos**

**Anexo II.2-1 - Folha de Rosto do PMBM.**

**Anexo II.2-2 - Atas de Capacitação dos Observadores.**

**Anexo II.2-3 - Relatório de Calibração Binocular.**

**Anexo II.2-4 - Planilhas de Esforço Diário de Avistagem.**

**Anexo II.2-5 - Planilhas de Registro de Avistagem.**

**Anexo II.2-6 - Planilhas de Registro Geral das Avistagens.**

**Anexo II.2-7 - Mapa e *Shapefiles* das Avistagens.**

Mapa II.2.3-1 - Mapa de Registros de Avistagens da Biota Marinha.

**Anexo II.2-8 - Comprovante de inserção das avistagens no SIMMAM.**

**Anexo II.2-9 - Ofícios de Encaminhamento TAMAR e CMA.**

## Índice de Tabelas

Tabela II.2-1 – Lista dos profissionais que participaram da implementação do PMBM. ....	4
Tabela II.2-2 – Informações sobre a implementação do Monitoramento Visual e Atividade Sísmica. ....	6
Tabela II.2-3 – Limites máximo e mínimo, média e valores mais frequentes dos dados abióticos coletados durante a implementação do PMBM.....	9
Tabela II.2-4 – Detalhamento dos dias de suspensão ou não abertura de esforço de avistagem. ....	12
Tabela II.2-5 - Número de grupos avistados por grupamento taxonômico. ....	18
Tabela II.2-6 – Número de comportamentos observados por estado das fontes.....	33
Tabela II.2-7 – Registros de paralisação das fontes sonoras ou atraso na atividade por varreduras interrompidas pela presença de animais na zona de segurança e/ou sobreaviso. ....	39
Tabela II.2-8 – Total de horas de Esforço de Avistagem, de Detecção Acústica e de Atividade Sísmica. ....	41
Tabela II.2-9 – Níveis taxonômicos além de subordem identificados pelo monitoramento visual e acústico. ....	43

## Índice de Figuras

Figura II.2-1 – Horas de Esforço de Avistagem; de Atividade Sísmica, de Atividade Sísmica com esforço de avistagem, e de Atividade Sísmica sem Esforço de Avistagem durante as 3 etapas. ....	8
Figura II.2-2 – (a) Ondulação e (b) Temperatura do ar ao longo do Monitoramento Visual. ...	9
Figura II.2-3 – Estado do mar ao longo do Monitoramento Visual. Sendo, (a) Escala Beaufort, (b) Velocidade do Vento e (c) Direção do Vento. ....	10
Figura II.2-4 – Série de pressão atmosférica ao longo do Monitoramento Visual. ....	11
Figura II.2-5 – Percentual dos grupos avistados em relação ao estado do mar (calmo, crespo, agitado ou forte). ....	16
Figura II.2-6 – Percentual dos grupos avistados em relação (a) a visibilidade e a (b) ondulação. ....	17
Figura II.2-7 – Percentual de grupos avistados por menor nível taxonômico passível de identificação. ....	18
Figura II.2-8 – Número de avistagens por (a) ordem e (b) subordem. ....	19
Figura II.2-9 – Grupos avistados por grupamento taxonômico e por mês. ....	20
Figura II.2-10 – Ocorrência de grupos com mais de 1(um) indivíduo. ....	21
Figura II.2-11 – Registros fotográficos das avistagens de baleia jubarte da CHP017 (a), CHP098 (b) e CHP192(c). Fonte: Adriana Moreira, 2017 (a), João Lamas, 2017 (b) e Morgana Alvarenga, 2018 (c). ....	23
Figura II.2-12 – Registros fotográficos do grupo de <i>B. physalus</i> - CHP236.Fonte: Morgana Alvarenga, 2018. ....	24
Figura II.2-13 – Registros fotográficos do grupo de <i>B. borealis</i> - CHP240.Fonte: Morgana Alvarenga, 2018. ....	25
Figura II.2-14 – Registros fotográficos do grupo de <i>B. bonaerensis</i> - CHP241. Fonte: Morgana Alvarenga, 2018. ....	26

Figura II.2-15 – Registros fotográficos de delfinídeos ao longo do projeto: (a) CHP115, (b) CHP012 e CHP095. Fonte: João Lamas, 2017(a); Giovanna Figueiredo, 2017(b); Ivan Kawata, 2017(c). .....	27
Figura II.2-16 – Registros fotográficos das avistagens CHP140A e CHP140B. Fonte: João Lamas, 2018. ....	28
Figura II.2-17 – Registros fotográficos da avistagem de quelônio da CHP150. Fonte: Ivan Kawata, 2018(a e b). ....	29
Figura II.2-18 – Número de grupos de animais avistados em diferentes estados da fonte sonora (fontes recolhidas, desligadas, ligadas, testes e aumento gradual).....	30
Figura II.2-19 – Número de avistagens realizadas em diferentes distâncias das fontes sonoras. ....	31
Figura II.2-20 – Número de avistagens realizadas em diferentes distâncias das fontes sonoras, com fontes acionadas (painel superior) e fontes desligadas (painel inferior). ....	32
Figura II.2-21 – Número de (a) estados e (b) eventos comportamentais observados por estado das fontes e (c) estado das fontes em todos momentos de avistagens.....	34
Figura II.2-22 – Identificação dos grupos de animais responsáveis pelo (a) atraso no início da atividade e (b) interrupção da atividade das fontes sonoras. ....	38
Figura II.2-23 - Total de horas de monitoramento visual (MMOs), acústico (MAP) e atividade sísmica.....	41
Figura II.2-24 - Número de planilhas de avistagem preenchidas e de detecções realizadas por cada método: visual (Observadores) e acústico (Operadores MAP).....	43
Figura II.2-25 – Proporção de avistagens e detecções distribuídas entre os grupos taxonômicos identificados no âmbito do PMBM e PMAP. ....	45
Figura II.2-26 – Proporção de avistagens e detecções distribuídas entre as subordens de cetáceos, mysticetos e odontocetos identificados no âmbito do PMBM e PMAP. ....	45
Figura II.2-27 – Proporção de avistagens com detecções concomitantes distribuídas entre as subordens de mysticetos e odontocetos e cetáceos não identificados.....	46



## II.2 Projeto de Monitoramento da Biota Marinha (PMBM)

O presente relatório descreve as ações desenvolvidas no Projeto de Monitoramento da Biota Marinha, realizado no âmbito da atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não exclusiva, nas Bacias do Espírito Santo e Campos, Projeto Espírito Santo e Campos Fase IV. – LPS nº 114/2017 - 1º Retificação.

O PMBM foi implementado durante as 3 etapas do projeto em voga, incluindo não só o período de aquisição de dados, mas também períodos de manutenção e limpeza dos cabos sísmicos e navegação do navio das bases de apoio até à área licenciada. Desta forma, o projeto foi implementado durante as seguintes datas: (i) 1º Etapa: de 27 de julho a 08 de outubro de 2017; (ii) 2º Etapa: 29 de novembro de 2017 a 02 de fevereiro de 2018; e (iii) 3º Etapa: 06 de junho a 28 de julho de 2018. Para maiores detalhes sobre o cronograma do projeto ver Item I. **Introdução** do presente relatório.

Conforme orientação do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 009/16, o PMBM seguiu as diretrizes constantes: no “Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de dados Sísmicos (Abril 2005)”, disponível em [www.ibama.gov.br/licenciamento](http://www.ibama.gov.br/licenciamento). Adicionalmente às premissas dispostas no guia, a empresa seguiu as atualizações indicadas no Parecer Técnico nº 41/2017-COEXP/CGMAC/DILIC (SEI: 0420613).

Vale ressaltar que durante um intervalo da Pesquisa Sísmica em voga, ocorreu a Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não-Exclusiva, na Bacia do Foz do Amazonas, Projeto FZA-M-320 (Processo IBAMA nº 02022.000714/2014-07) onde se proibiu o uso da fonte de mitigação - Parecer Técnico nº 101/2017 – COEXP/CGMAC/DILIC. Desta forma, a empresa, para se adequar às boas práticas do mercado informou à COEXP que os mesmos procedimentos, seriam adotados para as próximas etapas do Projeto de Espírito Santo e Campos Fase IV (Ofício CGG 241/17 – SEI: 1140735) quando o mesmo retornasse para sua segunda etapa.

A COEXP se demonstrou favorável à solicitação, acatando-a no Ofício nº 156/2017/COEXP/CGMAC/DILIC-IBAMA (SEI: 1223976). Portanto, durante a primeira etapa do Projeto em voga - 27 de julho a 08 de outubro de 2017 - foram utilizadas as atualizações e recomendações do Parecer Técnico nº 41/2017-COEXP/CGMAC/DILIC, o qual liberava o uso do “mecanismo alternativo de mitigação” conhecido no jargão como “operação noturna”,



*mitigation gun* ou *single gun*. Já na segunda e terceira etapa – 29 de novembro de 2017 a 02 de fevereiro de 2018 e de 06 de junho a 28 de julho de 2018 – as regras aplicadas ao PMBM corresponderam às indicadas no Parecer Técnico nº101/2017 – COEXP/CGMAC/DILIC.

O presente relatório foi estruturado obedecendo “As diretrizes para apresentação do relatório de atividades”, item VI do Parecer Técnico nº 41/2017-COEXP/CGMAC/DILIC (SEI: 0420613).

A seguir apresenta-se os objetivos e metas do PMBM, assim como seus indicadores. Os itens posteriores a estes descrevem os procedimentos adotados e resultados obtidos durante o projeto supracitado.

### II.2.3 Objetivos

- Atender completamente as diretrizes do Guia de Monitoramento da Biota Marinha e atualizações indicadas pelo órgão ambiental competente.
- Diminuir o impacto da fonte sísmica sobre a biota marinha.

Além dos objetivos descritos acima, como produto adicional do presente projeto, serão apresentadas informações sobre os animais avistados e suas relações com dados abióticos e da atividade, assim como uma breve comparação dos resultados obtidos no âmbito do PMBM com o Projeto de Monitoramento Acústico Passivo.

#### a. Metas

- Realizar todos os procedimentos de acordo com o descrito no Guia de Monitoramento da Biota Marinha e atualizações indicadas pelo órgão ambiental competente.
- Preencher todas as planilhas de monitoramento, conforme descritos no Guia de Monitoramento da Biota Marinha.

#### b. Indicadores Ambientais.

- Percentual de dias de implementação do projeto em que os procedimentos realizados estão de acordo com o Guia de Monitoramento da Biota Marinha.
- Percentual de planilhas de monitoramento de acordo com o Guia de Monitoramento da Biota Marinha.

## II.2.4 Monitoramento Visual

Seguindo as diretrizes para apresentação do relatório de atividades da pesquisa sísmica, este documento apresenta, no Anexo II.2-1, as Folhas de Rosto originais (duas páginas cada) contendo nome, formação, registro no Cadastro Técnico Federal (CTF-IBAMA) e assinatura de todos os observadores da biota que participaram do projeto. Para este projeto foram preenchidas 2 Folhas de Rosto, uma correspondente à 1ª etapa do projeto – de 27 de julho a 08 de outubro de 2017 – e outra relacionada à 2ª e 3ª etapa – de 29 de novembro de 2017 a 02 de fevereiro de 2018 e 06 de junho a 28 de julho de 2018.

Os Observadores trabalharam em sistema de rodízio, de acordo com o Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos (2005), de forma que ao menos dois dividissem o campo visual em duas partes e para cobrir tanto a área de segurança como a de sobreaviso e além.

A lista dos profissionais que participaram da implementação deste Projeto, bem como sua formação, cadastro de pessoa física (CPF) e número do cadastro técnico federal (CTF-IBAMA), é apresentada por etapa do projeto na Tabela II.2-1. É importante notar nas Folhas de Rosto (Anexo II.2-1) que os observadores não assinaram como Observador 1, uma vez que não é mais necessário enviar o relatório previamente ao Relatório Final.

Os últimos dois nomes indicado na Tabela II.2-1, durante a 1ª Etapa, são referentes aos então Técnicos Ambientais Marcus Frederico Monteiro e Roger Hiroshi Sonoda, os quais assessoraram os Observadores de Bordo de plantão devido ao mal-estar de um membro da equipe. Ressalta-se, que ambos os profissionais apresentam ampla experiência como Observadores de Bordo em projetos anteriores e tem formação afim. É importante ressaltar que durante essas substituições os TAs não exerceram nenhuma outra função correspondente aos outros projetos ambientais implementados (*e.g* PCS, PEAT, PMAVE, PCP). Estes mesmos profissionais passaram a atuar exclusivamente como observadores de bordo ao longo da 2ª e 3ª etapa do projeto, respectivamente.

**Tabela II.2-1 – Lista dos profissionais que participaram da implementação do PMBM.**

Nome	Formação	CPF	CTF
<b>1º Etapa de 27 de julho a 08 de outubro de 2017.</b>			
Adriana Moreira Conceição	Bióloga Marinha	100.953.877-22	5558121
Luciano Corado Cruz	Msc. Em Biologia	069.142.577-95	1498688
Giovanna Correa e Figueiredo	Msc. em Oceanografia	371.813.058-08	5627809
João Luiz Rocha Lamas	Biólogo	072.286.167-23	1755439
Ivan Hikari Kawata	Oceanógrafo	298.912.978-29	5052648
Mariana Soares Santos	Msc. em Ecologia	979.249.893-15	1940489
Roger Hiroshi Sonoda	Oceanólogo	218.723.938-10	6524587
Marcus Frederico Monteiro	Biólogo Marinho	056.773.407-23	3015626
<b>2º Etapa de 29 de novembro de 2017 a 02 de fevereiro de 2018</b>			
Marcus Frederico Monteiro	Biólogo Marinho	056.773.407-23	3015626
Marcos Miranda	Oceanógrafo	071.225.538-92	5191916
Eduardo Antunes Jardim	Ciências Biológicas	079.042.537-80	1635269
João Luiz Rocha Lamas	Biólogo	072.286.167-23	1755439
Ivan Hikari Kawata	Oceanógrafo	298.912.978-29	5052648
Mariana Soares Santos	Msc. em Ecologia	979.249.893-15	1940489
<b>3º Etapa de 06 de junho a 28 de julho de 2018.</b>			
Carolina Iozzi Relvas	Msc. Sistemas Aquáticos Tropicais	368.442.668-71	5306435
Morgana Luísa Alvarenga	Oceanógrafa	105.496.896-99	6669958
Roger Hiroshi Sonoda	Oceanólogo	218.723.938-10	6524587
João Luiz Rocha Lamas	Biólogo	072.286.167-23	1755439
Ivan Hikari Kawata	Oceanógrafo	298.912.978-29	5052648
Mariana Soares Santos	Msc. em Ecologia	979.249.893-15	1940489

Todos os Observadores receberam treinamento prévio à função, com informações relativas ao procedimento de observação da biota marinha e aos procedimentos de comunicação interna para suspensão de disparos e aumento gradual da potência do pulso sísmico. As Atas de treinamento de todos os profissionais encontram-se no Anexo II.2-2. Devido a mudança dos procedimentos indicados pelo IBAMA ao longo do primeiro intervalo do projeto, durante o Projeto FZA-M-320 (Processo IBAMA nº 02022.000714/2017-07), os observadores que continuaram no Projeto Espírito Santo e Campos IV passaram por um novo treinamento, com ata apresentada no Anexo II.2-2 (diretório 2&3\_etapa).

Antes do Projeto Espírito Santo e Campos IV fora realizada a pesquisa sísmica Projeto Santos Fase VII B (Processo IBAMA nº 02001.006832/2015-40). Em ambos os projetos citados acima foram utilizados os mesmos binóculos e não houve mudança significativa na distância das fontes à embarcação entre os Projetos e durante as 3 etapas de Espírito Santo e Campos Fase

IV (aproximadamente 33 metros). Esta diferença de distância, não altera os parâmetros de calibração dos retículos binoculares, logo, não houve necessidade da realização de uma nova calibração binocular. A calibração binocular vigente foi realizada antes do início das operações do navio Champion em Santos Fase VII B e ocorreu em 12 de dezembro de 2016.

O processo de calibração teve como objetivo: calibrar o número de retículos dos binóculos, para cada área do navio (proa, bochechas, través, aletas e popa) de dois pontos de observação, com a finalidade de estimar as distâncias de 500 e 1.000 metros do centro das fontes sonoras. Como pontos de observação, foram escolhidos o Passadiço e o Heliponto. O relatório de calibração confeccionado encontra-se no Anexo II.2-3.

### II.2.5 Resultados e Discussão

Conforme orientações do Guia do PMBM (IBAMA, 2005), o monitoramento visual se iniciava assim que as condições de luz solar permitissem, seguindo por todo o período diurno e vespertino até que a baixa luminosidade do final da tarde inviabilizasse a observação. No entanto, durante condições precárias de visibilidade, quando não era possível observar apropriadamente as áreas de mitigação ou identificar a linha do horizonte, o esforço era suspenso. Durante o tempo de suspensão, não era permitido a realização de varreduras visuais e as condições de visibilidade/oceanográficas eram monitoradas, reiniciando o esforço no momento em que as mesmas se demonstrarem apropriadas a função.

Mesmo com o esforço suspenso, os Observadores poderiam indicar a ocorrência de espécies protegidas nas áreas de mitigação, utilizando partes visíveis do equipamento sísmico e outros pontos de referência para balizar o posicionamento da avistagem. Caso essas avistagens fossem na área de segurança com as fontes acionadas ou na área de sobreaviso durante uma varredura acústica, a atividade sísmica seria paralisada.

Todos os detalhes do esforço de avistagem, como dados meteoceanográficos, localização geográfica, estado das fontes e condições de visibilidade foram registrados nos documentos de Esforço Diário de Avistagem (EDA - Anexo II.2-4) e toda avistagem de mamífero ou quelônio marinho fora registrada no documento de Registros de Avistagem (RA - Anexo II.2-5).

Conforme indicado anteriormente, o Projeto Espírito Santo e Campos Fase IV apresentou 3 etapas de execução. O PMBM fora implementado nas 3 etapas, englobando o período de aquisição de dados sísmicos e períodos de navegação e manutenção das fontes sonoras. A Tabela II.2-2 demonstra as datas de implementação, as datas de início e término da aquisição sísmica, o total de dias de cada período, o número de EDAs e RAs gerados e o total de horas de atividade das fontes sonoras e de esforço de avistagem.

**Tabela II.2-2 – Informações sobre a implementação do Monitoramento Visual e Atividade Sísmica.**

Descrição	1 Etapa	2 Etapa	3 Etapa	Total	
<b>PMBM</b>	Início	27/07/2017	29/11/2017	06/06/2018	-
	Fim	08/10/2017	02/02/2018	28/07/2018	-
	Número de Dias	74	66	53	193
<b>Sísmica</b>	Início	30/07/2017	06/12/2017	08/06/2018	-
	Fim	04/10/2017	02/02/2018	28/07/2018	-
	Número de Dias	67	59	51	177
<b>Total de Horas de Esforço de Avistagem</b>	817:21:00	790:44:00	549:04:00	2157:09	
<b>Total de Horas de Atividade Sísmica</b>	1236:02:00	1097:02:00	783:22:00	3116:26	
<b>Total de Esforço de Avistagem com Fontes Acionadas</b>	534:37:00	566:24:00	372:17:00	1473:18	
<b>Total de Horas de Fontes acionadas sem Esforço de Avistagem Concomitante.</b>	701:25:00	530:38:00	411:05:00	1643:08	
<b>Número de EDAs</b>	26	23	18	67	
<b>Número de RAs</b>	124	17	117	258	

### II.2.5.1 Atividade Sísmica

Conforme já apresentado no item de introdução da presente seção, ao longo do projeto foram alterados os procedimentos relativos ao uso da fonte de mitigação. Esta última fora utilizada somente na 1ª Etapa do projeto, seguindo o “Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de dados Sísmicos” (IBAMA, 2005) e as atualizações indicadas no Parecer Técnico nº 41/2017-COEXP/CGMAC/DILIC. Durante este período, totalizando 67 dias de aquisição sísmica, a fonte de mitigação foi utilizada por 142h41min, correspondendo a 11,54% do período que as fontes estavam acionadas.

Como a 2ª e 3ª etapa do Projeto foram realizadas após o Projeto FZA-M-320 (Processo IBAMA nº 02022.000714/2014-07) onde se proibiu o uso da fonte de mitigação - Parecer Técnico

nº101/2017 – COEXP/CGMAC/DILIC, a empresa optou por seguir essa medida mais restritiva quanto às emissões sonoras no meio marinho. Desta forma, durante os 59 dias de aquisição da 2ª etapa e os 51 da 3ª etapa não se utilizou o mecanismo alternativo de mitigação” conhecido no jargão como “operação noturna”, *mitigation gun* ou *single gun*.

Durante os 177 dias de aquisição sísmica, não fora observada nenhuma não-conformidade durante o esforço de avistagem. Todo início de atividade das fontes era antecedido por varreduras visuais e/ou acústicas, seguidas pelo processo de aumento gradual do pulso sísmico.

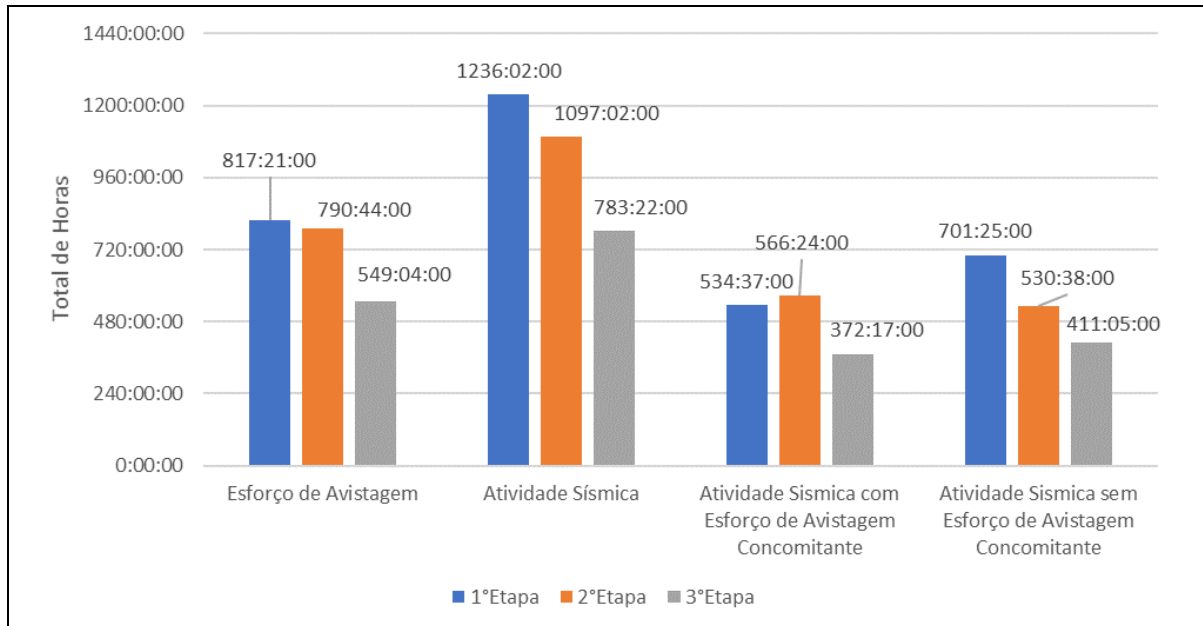
No total foram 3.116h26min atividade sísmica, com uma média diária de 17h36min25seg de fontes acionadas durante os 177 dias de aquisição (Tabela II.2-2). Originalmente fora previsto um cronograma de 230 dias de aquisição, conforme apresentado no “Relatório de Informações Complementares ao PCAS – Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não-exclusiva, nas Bacias do Espírito Santo e Campos, Projeto Espírito Santo e Campos Fase IV, Revisão 01” (SEI 0409604).

#### II.2.5.2 Esforço de Avistagem

O esforço total de avistagem compreendeu 2157h09min em 193 dias (Tabela II.2-2). Durante a implementação do projeto, o monitoramento visual foi interrompido ou não iniciado, devido a condições precárias de visibilidade, em 22 dias. No entanto, mesmo com estas suspensões, a média geral do projeto de horas de esforço visual por dia foi de 11h10min37seg. Superior à média diária anual de 6 a 8hs de insolação - horas de brilho de sol (TIBA *et al.*, 2000) - prevista para área costeira confrontante à região do projeto – estados de Espírito Santo e Rio de Janeiro- pelo Atlas Solarimétrico do Brasil (TIBA *op. cit.*).

Das 3116h26min de atividade sísmica, 1473h18min foram efetuadas durante esforço de avistagem (Tabela II.2-2), cerca de 47,3% do total. Este percentual não foi significativamente alterado ao longo das 3 etapas (Figura II.2-1), correspondendo a 43,2% na 1ª Etapa, 51,6% na 2ª Etapa e 47,5% na 3ª Etapa. Esta pequena diferença pode estar relacionada a média de esforço de avistagem por dia ao longo das etapas que corresponde a 11h02min43seg, 11h58min51seg e 10h21min35seg, respectivamente. Nota-se que a 2ª etapa apresentou a maior média de esforço de avistagem diária, fato relacionado a maior insolação vista no

período de final de primavera e verão, época em que fora realizada esta etapa (novembro a fevereiro), já a 3 etapa ocorreu no período de final de outono e inverno, época do ano com menor insolação e maior ocorrência de mau tempo (STRAMMA, 1989; TIBA *et al.*, 2000).



**Figura II.2-1 – Horas de Esforço de Avistagem; de Atividade Sísmica, de Atividade Sísmica com esforço de avistagem, e de Atividade Sísmica sem Esforço de Avistagem durante as 3 etapas.**

#### II.2.5.2.1 Dados Abióticos e Interrupções no Esforço visual

Durante todo o projeto, os Observadores coletaram informações meteoceanográficas três ou mais vezes ao dia, no momento habitual de abertura e fechamento de esforço e ao meio dia. Na eventualidade de suspensão de esforço as informações eram coletadas novamente. Os dados correspondem a direção e velocidade do vento (em nós), estado do mar (Escala Beaufort), pressão atmosférica (em mbar), cobertura de nuvens (variando de 0 a 8), visibilidade (Fraca, Moderada e Boa), ondulação (em metros) e temperatura do ar (em °C).

Esses dados são importantes para a caracterização meteoceanográfica da região de estudo, visto que se posiciona em uma região oceânica, onde se tem maior dificuldade de coleta de dados ambientais em comparação com áreas continentais (IBGE, 2011).

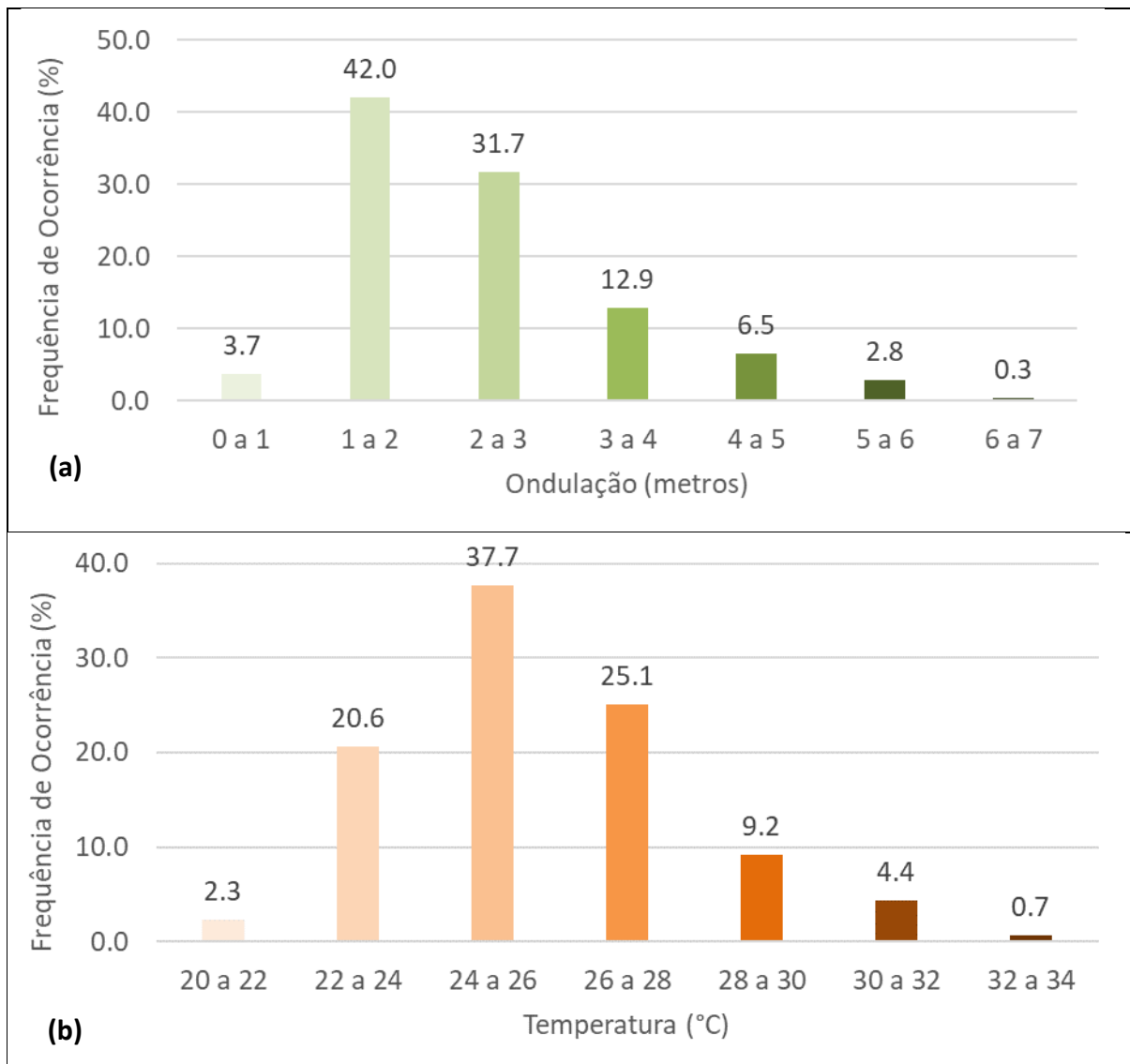
Durante período de implementação do PMBM, a ondulação variou de 0,6 a 6,2 m, com valores mais frequentes entre 1 a 2 metros (42% do total de dados - Figura II.2-2 - a). A temperatura do ar oscilou entre 20 e 35°C, estando 37,7% dos dados entre 24 a 26°C (Figura II.2-2 - b). O



estado de mar variou entre 0 e 8 na escala Beaufort, sendo o índice 4 (Estado de Agitado) o mais frequente (Figura II.2-3-a), compreendendo 32,2% dos registros (Tabela II.2-3).

**Tabela II.2-3 – Limites máximo e mínimo, média e valores mais frequentes dos dados abióticos coletados durante a implementação do PMBM.**

Variável	Valores Mais Frequentes	Média	Mínimo	Máximo
Ondulação	1 a 2 m	2,4 m	0,6 m	6,2 m
Temperatura	24 a 26°C	26,2°C	20°C	35°C
Estado do mar (Escala Beaufort)	4	5,3	0	8
Vento	15 a 20 nós	16,5 nós	1 nós	38 nós
Pressão Atmosférica	1015 a 1020 mbar	1015,4 mbar	1000 mbar	1029 mbar



**Figura II.2-2 – (a) Ondulação e (b) Temperatura do ar ao longo do Monitoramento Visual.**



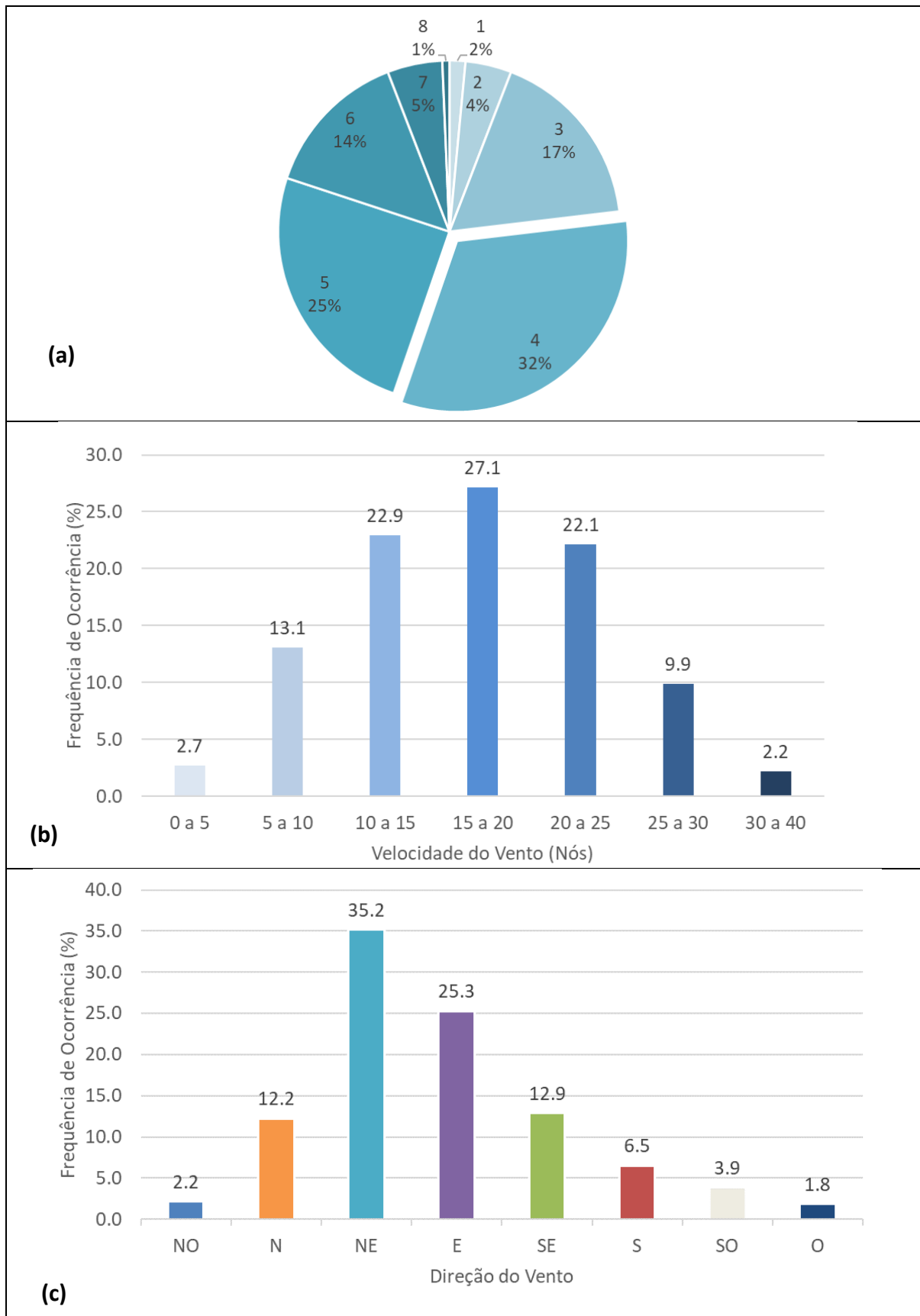
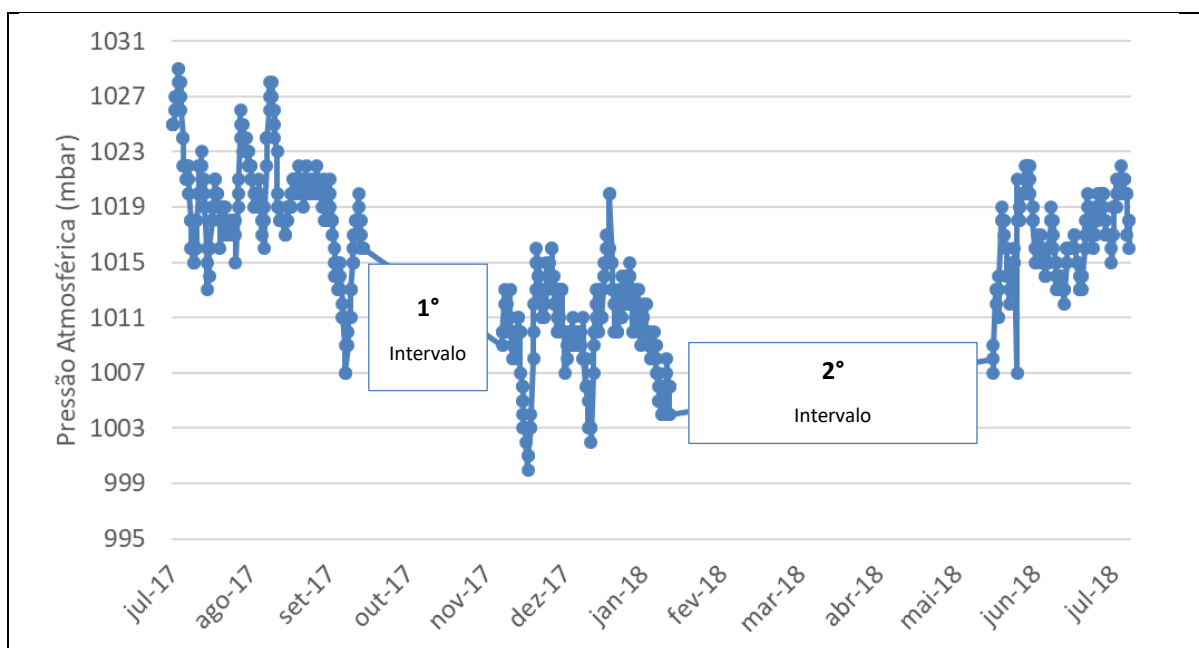


Figura II.2-3 – Estado do mar ao longo do Monitoramento Visual. Sendo, (a) Escala Beaufort, (b) Velocidade do Vento e (c) Direção do Vento.

A velocidade do vento se manteve entre 1 e 38 nós, com 27,1% dos dados se situando entre 15 a 20 nós (Figura II.2-3-b). As direções mais comuns foram Nordeste (NE), com 35,2% dos registros, e Leste(E) com 25,3% (Figura II.2-3-c). Ventos de componente Nordeste são de fato os mais recorrentes na região da Bacia de Espírito Santo e Campos, devido à atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul (STRAMMA, 1989).

A pressão atmosférica oscilou entre 1000 e 1029mbar e se apresenta como o único parâmetro em que se pôde observar um leve sinal sazonal. Nota-se valores mais elevados entre o final do outono e início de inverno (1° Etapa do Projeto), e valores mais baixos durante a primavera-verão (2° Etapa do Projeto). Este comportamento está relacionado à migração sazonal da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), principal sistema meteorológico atuante na região (STRAMMA, *op. cit.*). De acordo com Peterson & Stramma (1991), a ASAS apresenta sazonalidade bem marcada, no verão austral, a alta do AS está centrada em torno de 32°S e 5°W, com a pressão central pouco acima de 1021 mbar. No inverno, a pressão no seu centro eleva-se em torno de 1025 mbar e seu centro de ação desloca-se cerca de 800 km para noroeste, se posicionando em aproximadamente 27°S e 10°W.



**Figura II.2-4 – Série de pressão atmosférica ao longo do Monitoramento Visual.**

Conforme mencionado anteriormente, ao longo dos 193 dias de implementação, devido a fatores meteoceanográficos e logísticos, em 22 dias (11,4% do total de dias do PMBM), o esforço visual foi suspenso ou não iniciado. Em 2 ocasiões o esforço foi iniciado tardiamente

e não iniciado por questões logísticas, o navio estava aportado iniciando navegação durante os dias correspondentes (27 de julho de 2017 e 29 de novembro de 2017). Ademais, durante 4 dias de atividade sísmica o esforço de avistagem não foi iniciado e em 16 ocasiões o esforço fora iniciado tardiamente, suspenso ou suspenso e reaberto (Tabela II.2-4).

Excetuando-se a suspensão do esforço de avistagem por questões logísticas, os dados abióticos coletados no momento de interrupção de esforço não demonstraram nenhuma tendência ou limite operacional claro, nestes momentos o estado de mar variou entre 4 a 8, a velocidade do vento de 15 a 38 nós, cobertura de nuvens de 2 a 8 e ondulação de 1,2 a 4,4 metros. A única variável ambiental em que se observou uma tendência clara foi a de visibilidade, em todos os momentos de interrupção de esforço visual, a visibilidade foi apontada como “Fraca”. No entanto, vale ressaltar que em todos os momentos que foram registrados ventos acima de 35 nós o esforço visual estava suspenso.

**Tabela II.2-4 – Detalhamento dos dias de suspensão ou não abertura de esforço de avistagem.**

Data	Estado da Atividade Sísmica	Estado do Monitoramento Visual	Detalhamento no EDA
27/07/17	Início de navegação	Abertura tardia/Questões Logísticas	Início do esforço às 09h21min com o início da navegação para a área de licença.
29/07/17	Em navegação para a área licenciada.	Abertura tardia	Esforço somente pode ser iniciado às 12:00h devido à baixa visibilidade.
21/08/17	Em atividade	Suspenso	Devido à visibilidade fraca causada pela chuva o esforço foi finalizado às 15h00.
22/08/17	Em atividade	Não iniciado	Não houve esforço devido às más condições ambientais causadas por vento e mar forte, e também pela visibilidade fraca, devido à chuva e neblina.
01/09/17	Em atividade	Suspenso	Devido às más condições ambientais causadas por vento, mar e ondulação fortes, o esforço foi finalizado mais cedo às 14h23
17/09/17	Em atividade	Suspenso e reaberto	Esforço interrompido entre 11:41h e 12:12h devido chuva e baixa visibilidade.
01/10/17	Em atividade	Suspenso e reaberto	Às 08:45h o esforço foi interrompido devido as baixas condições de visibilidade e retomado às 14:43h.
04/10/17	Em atividade	Suspenso e reaberto	Às 13:37h o esforço foi interrompido por baixa condição de visibilidade e retomado às 14:52h.

**Tabela II.2-4 – Detalhamento dos dias de suspensão ou não abertura de esforço de avistagem.**

Data	Estado da Atividade Sísmica	Estado do Monitoramento Visual	Detalhamento no EDA
29/11/17	Navio no porto.	Não iniciado/ Questões Logísticas	Navio no Porto de Fortaleza, com início de navegação as 16:00h.
08/12/17	Em atividade	Suspensão e reaberto	Às 13:12h o esforço foi interrompido devido à baixa condição de visibilidade, reiniciado às 14:40h. Às 15:53h o esforço foi interrompido outra vez devido à baixa condição de visibilidade, desta vez não foi possível reiniciar o esforço até o fim do dia.
19/12/17	Em atividade	Suspensão e reaberto	Às 09:15h o esforço foi interrompido devido à baixa condição de visibilidade, reiniciado às 09:53h.
03/01/18	Em atividade	Suspensão	Às 06:57h foi necessário fechar o esforço devido as más condições de visibilidade.
18/01/18	Em atividade	Suspensão	Às 10:30h o esforço foi fechado devido ao mar agitado e baixa condição de visibilidade.
19/01/18	Em atividade	Suspensão e reaberto	Esforço Fechado de 13:24h a 17:02h devido a baixa condição de visibilidade e mar agitado.
23/01/18	Em atividade	Suspensão	Às 14:10h o esforço foi interrompido devido à baixa condição de visibilidade, não sendo possível reiniciar o esforço até o fim do dia.
29/01/18	Em atividade	Suspensão	Às 14:09h o esforço foi fechado devido ao mar agitado e baixa condição de visibilidade.
30/01/18	Em atividade	Não iniciado	Não foi possível abrir o esforço durante todo o dia devido a manutenção das condições de visibilidade e mar.
31/01/18	Em atividade	Suspensão e reaberto	Esforço aberto apenas as 09:17h, com intervalo entre 13:25 e 15:25h devido as condições de visibilidade (fraca) e condições de vento e mar.
30/06/2018	Em atividade	Suspensão	O esforço foi interrompido devido as más condições meteoceanográficas (baixa visibilidade e mar agitado) às 13:45h.
08/07/2018	Em atividade	Não iniciado	Não foi possível abrir o esforço durante todo o dia devido a manutenção das más condições meteoceanográficas (baixa visibilidade, mar agitado e Beaufort acima de 6).
09/07/2018	Em atividade	Suspensão e reaberto	O esforço foi interrompido devido as más condições meteoceanográficas (baixa visibilidade, mar agitado e Beaufort acima de 6) às 08:47h e retomado as 12:58h.

### II.2.5.3 Registros de Avistagem

Ao longo da implementação do PMBM todo e qualquer avistamento de mamíferos e quelônios marinhos fora registrado pelos Observadores de bordo no documento de Registro de Avistagem (RA), de acordo com o promulgado no Guia do PMBM (IBAMA, 2005). Ao todo, foram confeccionados 258 RAs ao longo das 3 etapas do Projeto, as planilhas digitalizadas encontram-se no Anexo II.2-5. Dos 258 registros, 209 (81% do total) apresentaram registros fotográficos de um ou mais grupos de animais avistados.

Devido à formação de grupos, o número total de indivíduos avistados no projeto foi de 839 espécimes, sendo 804 adultos e 35 filhotes. Levando-se em conta as 2157h09min de unidade de esforço de avistagem, tem-se uma média total de 1 espécime a cada 2h34min16seg, extrapolando este cálculo para o número de planilhas tem-se 1 Registro de Avistagem a cada 8h21min40seg.

É importante ressaltar que a realização de avistagens está intrinsecamente relacionada à presença de animais na área de estudo e suas características ambientais, uma média horária baixa ou alta não demonstra a boa ou má implementação do projeto. Ressalta-se que, salvo 20 dias de más condições meteorológicas e 2 dias de esforço suspenso por questões logísticas, o esforço visual foi realizado durante todo o período de brilho solar.

Dos 258 registros, somente 1 (0,4%) fora de quelônio marinho (CHP150), os 257 (99,6%) restantes tratam-se da ocorrência de cetáceos. Em 242 (93,8%) registros somente fora registrada a ocorrência de 1 grupo de animais, enquanto que em 16 (6,2%) foram registrados 2 (14 registros – 5,4%) ou 3 grupos (2 registros - 0,8%). Ao todo foram registrados 276 grupos de animais nos 258 registros. Neste estudo, define-se um grupo de baleias ou golfinhos como uma associação de indivíduos que estejam a uma distância de cerca de 100 metros um do outro movendo-se, geralmente na mesma direção e de maneira coordenada, conforme proposto por Morete (2008). Todas as análises a seguir são realizadas sobre o número de grupos avistados (n=276).

Em duas ocasiões, devido a duração da avistagem e por um grupo exibir comportamentos bem distintos do outro de mesmo grupo taxonômico, os observadores optaram por registrar

cada grupo em uma planilha de avistagem. Este fato ocorreu durante os registros CHP147 e CHP148 e CHP206A, CHP206B e CHP206C.

Sempre que foram observados mais de 1 grupo taxonômico em concomitância de horário os Observadores geravam 2 planilhas de avistagem, vinculadas pela numeração e diferenciadas alfabeticamente pelo número de espécies e/ou subordem. Essa regra foi adotada durante 7 ocasiões, gerando as planilhas CHP13A e CHP13B, CHP64A e CHP64B, CHP70A e CHP70B, CHP140A e CHP140B, CHP170A e CH170B, CHP223A e CHP223B e CHP244Ae CHP244B. Já nos registros CHP143 e CHP144, apesar da concomitância de horário e grupos taxonômicos diferenciados, foram abertas duas planilhas com numeração diferenciada, pois a CHP143 teve duração de 43min enquanto que a CHP144 se trata somente de 1 instante de avistagem.

No Anexo II.2-6 apresenta-se a Planilha de Registro Geral de Avistagem (RGA), a qual sumariza todas as avistagens realizadas ao longo do projeto. Cada grupo avistado foi inserido como uma linha no RGA e demonstra a data da ocorrência, o menor nível taxonômico de identificação, a quantidade de grupos avistados por planilha, o número de indivíduos avistados em cada grupo, a menor distância de cada grupo às fontes, o estado das fontes sonoras no momento e se foi necessário ou não o desligamento das fontes e por quanto tempo a avistagem ocasionou o atraso da atividade sísmica. Ressalta-se que, em todas as vezes em que foi solicitado o desligamento da fonte sonora, o pedido foi prontamente atendido, e as fontes foram desligadas imediatamente.

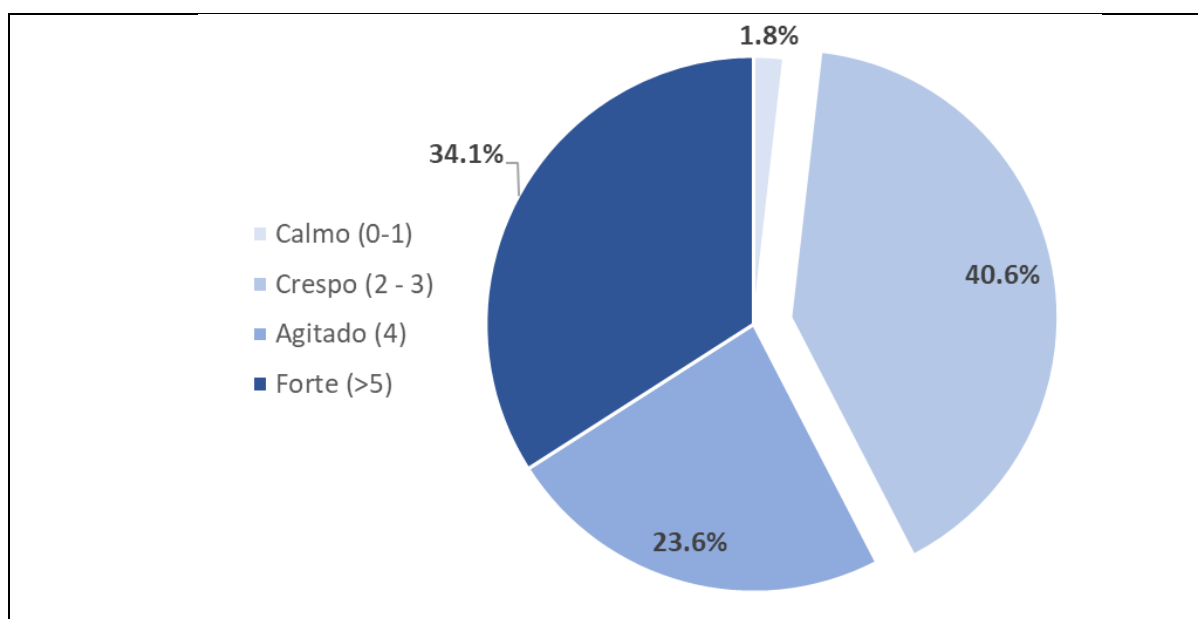
O mapa e os arquivos *shapefiles* contendo a localização e informação sobre todas as avistagens podem ser visualizados no Anexo II.2-7, Mapa II.2 1 - Mapa de Registros de Avistagens da Biota Marinha.

Todas as avistagens foram inseridas no SIMMAM, de acordo com a solicitação da COEXP/CGMAC. O comprovante de inserção destes dados no Sistema é apresentado no Anexo II.2-8.

### II.2.5.3.1 Dados Abióticos

No momento da avistagem, além das informações sobre os animais avistados, eram coletadas informações abióticas sobre o estado do mar, visibilidade, ondulação e profundidade local. Com base nestas informações, todas as avistagens ocorreram na província fisiográfica da Bacia Oceânica em profundidades maiores que 1.200 metros, excetuando-se as avistagens CHP120 e CHP121, as quais ocorreram a 120 e 117 metros, respectivamente. Esses registros foram realizados no dia 08 de outubro de 2017, quando a embarcação sísmica se aproximava no Porto do Rio de Janeiro com a finalização da 1ª Etapa do Projeto.

A maior parte dos grupos avistados (n=276), 40,6%(n=112), ocorreu com o mar crespo (2-3 na escala Beaufort), seguido pelo mar agitado (4 na escala Beaufort) 34,1%(n=94), mar forte (>5 na escala Beaufort) com 23,6%(n=65) e mar calmo (0-1 na escala Beaufort) em 1,8%(n=5). Essa proporcionalidade é condizente com a escala Beaufort apresentada para os dados coletados diariamente ao longo do esforço de avistagem (Figura II.2-3). Nenhuma avistagem foi realizada com Beaufort acima de 6. Assim como, nenhuma avistagem ocorreu em visibilidade Fraca (<1km) e apenas 10,1%(n=28) em ondulação Forte (>4m). Provavelmente, os maiores percentuais de registros em condições amenas se devem à dificuldade de avistamento em momentos de grandes ondulações e ventos fortes (DALPAZ, 2017).



**Figura II.2-5 – Percentual dos grupos avistados em relação ao estado do mar (calmo, crespo, agitado ou forte).**

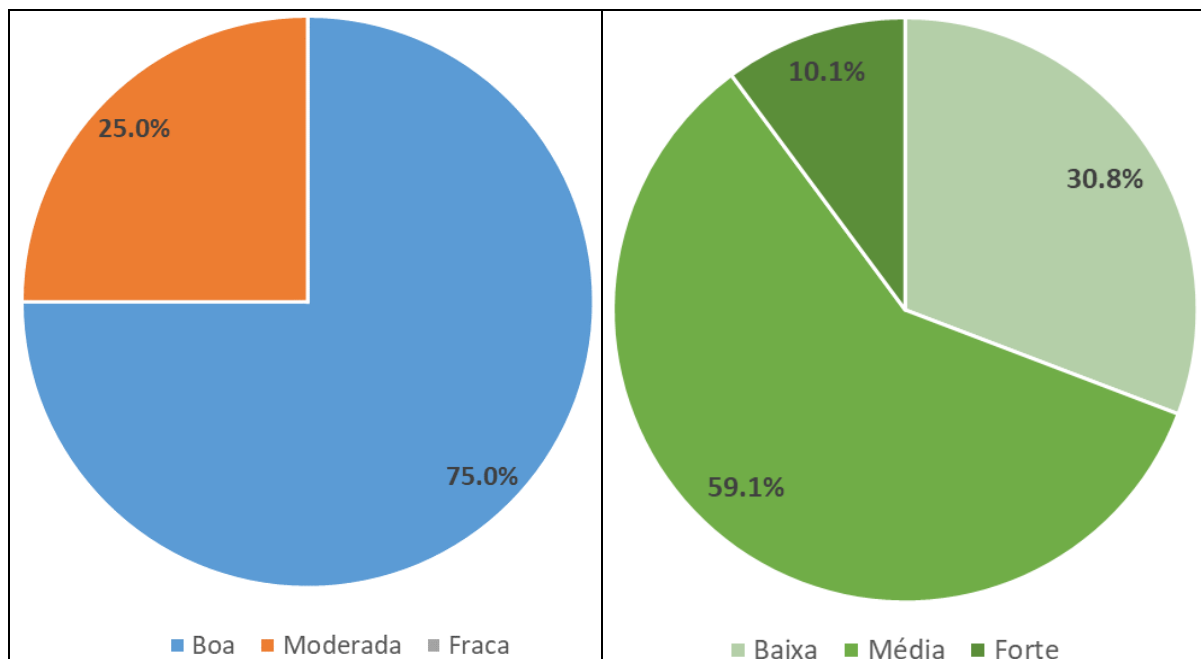


Figura II.2-6 – Percentual dos grupos avistados em relação (a) a visibilidade e a (b) ondulação.

#### II.2.5.3.2 Dados Bióticos

Em relação à confiança na identificação, 100% das avistagens apresentaram confiança definitiva. Esta confiança na identificação seguiu as orientações do Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM), que no campo “Espécie” consta o seguinte texto: "Utilize somente o nível taxonômico onde há certeza da identificação", estando o campo “Confiança” fixo na categoria “Certeza”.

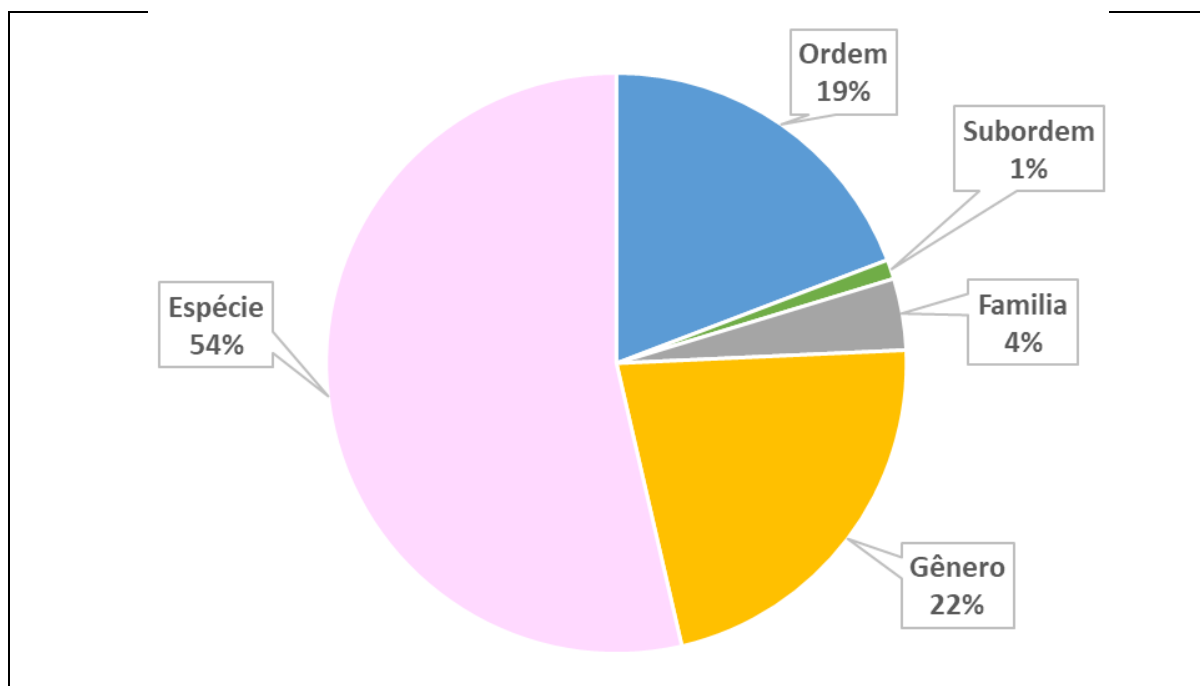
Desta forma, os Observadores identificaram até o nível taxonômico que obtinham certeza, de acordo com os fatores limitantes, como: distância da avistagem, estado do mar ou tempo de avistagem do grupo. Por isso, nos resultados será encontrada uma classificação genérica como “Grande Cetáceo”. Na Tabela II.2-5 apresenta-se os números de grupos avistados em relação ao menor nível taxonômico de certeza na identificação.



**Tabela II.2-5 - Número de grupos avistados por grupamento taxonômico.**

Ordem/Subordem	Menor nível de certeza	Nº de Grupos
<b>Quelônio</b>	<i>Dermochelys coriacea</i>	1
<b>Cetaceo</b>	Não Identificado	53
<b>Misticeto</b>	Não Identificado	3
	Balaenopteridae - Não identificado	1
	<i>Balaenoptera sp.</i>	56
	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	1
	<i>Balaenoptera borealis</i>	1
	<i>Balaenoptera physalus</i>	1
	<i>Megaptera novaeangliae</i>	136
<b>Odontoceto</b>	Delphinidae - Não identificado	10
	<i>Globicephala sp.</i>	4
	<i>Stenella sp</i>	1
	<i>Stenella attenuata</i>	5
	<i>Grampus griseus</i>	1
	<i>Pseudorca crassidens</i>	1
	<i>Steno bredanensis</i>	1
<b>Total</b>		<b>276</b>

Em 148 (54%) dos grupos avistados foi possível a identificação a nível de espécie, em 61 (22%) a nível de gênero, 11 (4%) a nível de família, 3(1%) a nível de subordem e 53 (19%) dos grupos avistados somente se identificou a ordem dos espécimes (Figura II.2-7).



**Figura II.2-7 – Percentual de grupos avistados por menor nível taxonômico passível de identificação.**

Dentre as avistagens, foram reconhecidas somente duas ordens, os Cetáceos, correspondendo a 99,6% do total de grupos, com 275 registros, e a ordem dos Testudines, com somente 1 avistagem (0,4% do total). Dentre os cetáceos, 23 grupos pertenciam à subordem dos Odontocetos [Odontoceti (Flower, 1867)], representando 8,3% do total e 199 à subordem dos Mysticetos [Mysticeti (Flower, 1864)], correspondendo a 72,1% do total. 53 grupos de cetáceos não tiveram subordem identificada (Figura II.2-8).

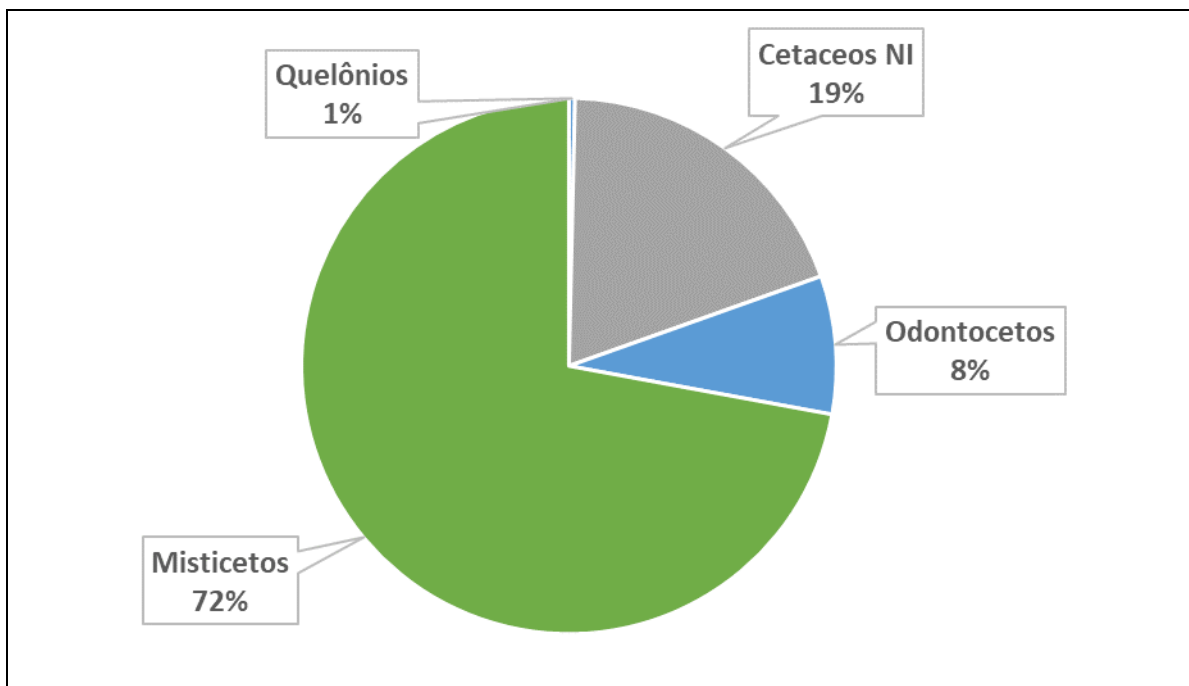


Figura II.2-8 – Número de avistagens por (a) ordem e (b) subordem.

Quanto ao grupo taxonômico de maior ocorrência, destaca-se a espécie *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781) com 136 dos grupos registrados, correspondendo a 49,3% do total. Em ordem decrescente de ocorrência tem-se: o gênero *Balaenoptera* (Lacépède, 1804) com 56 grupos (20,3%); os cetáceos não identificados com 53 ocorrências (19,2%); e a família *Delphinidae* (Gray, 1821) 23 identificações (8,3% do total), dentre estes: 1 registro pertencente ao gênero *Stenella* (Gray, 1866); 4 ao gênero *Globicephala* (Lesson, 1828); 10 não puderam ser identificados a nível de gênero e outros 8 registros identificados a nível de espécie, pertencentes aos táxons *Grampus griseus* (G. Cuvier, 1812); *Steno bredanensis* (G. Cuvier, 1828); *Stenella attenuata* (Gray, 1846) e *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846). Todos os demais grupamentos taxonômicos representaram individualmente abaixo de 2% (Figura II.2-9).

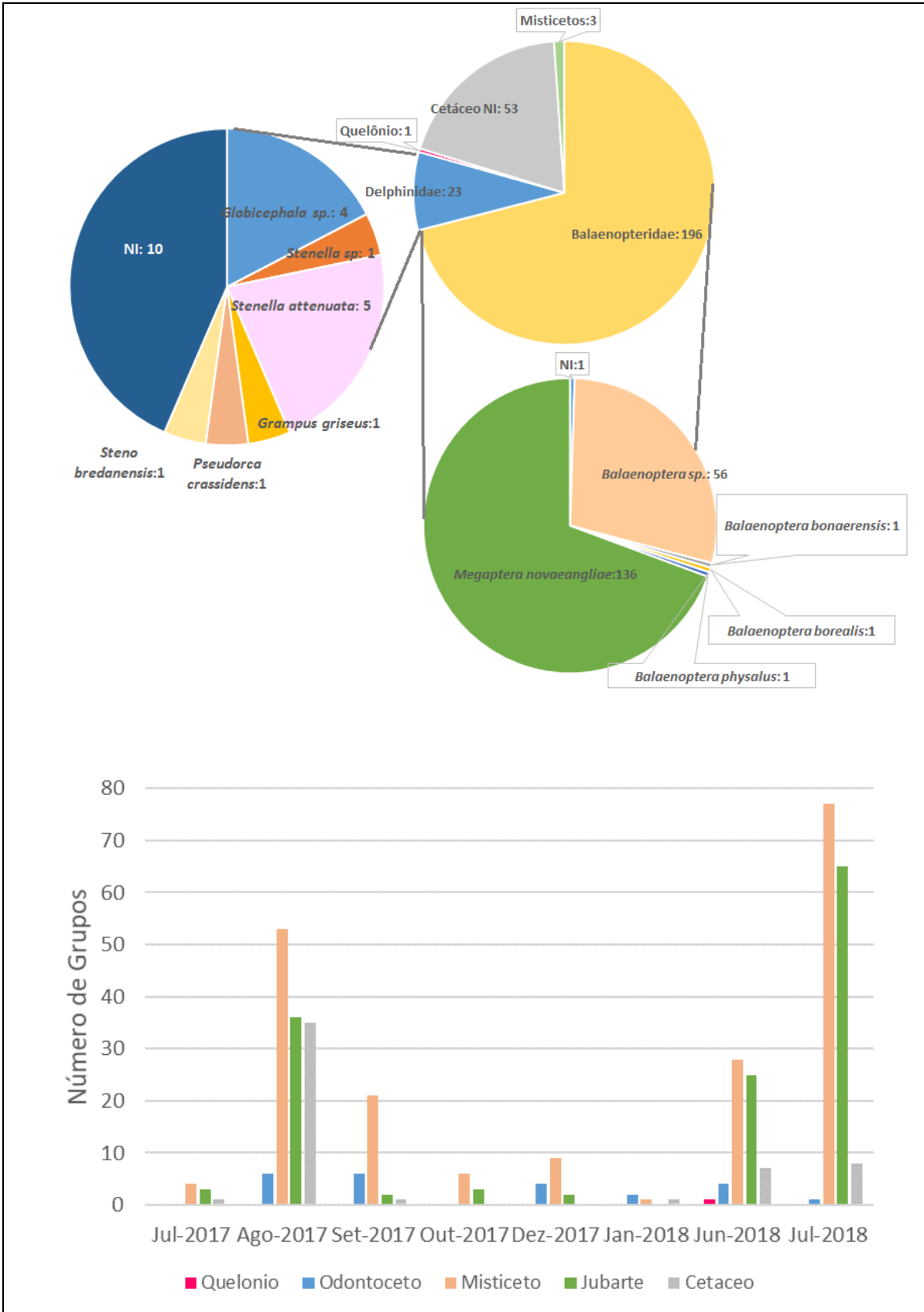
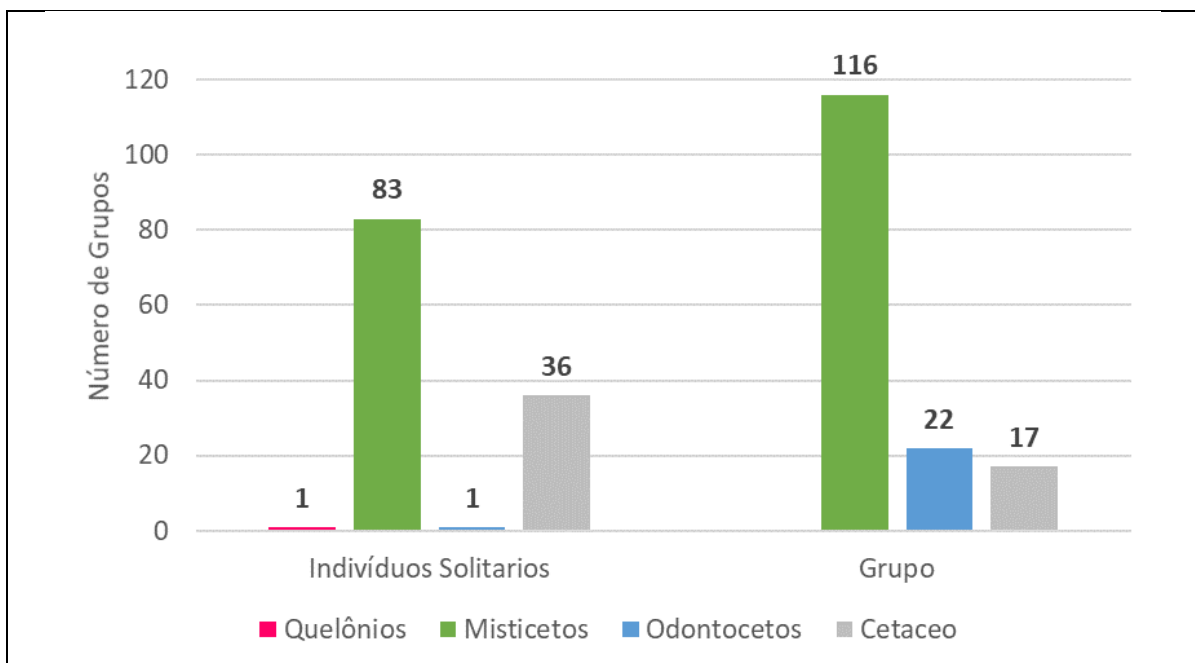


Figura II.2-9 – Grupos avistados por grupamento taxonômico e por mês.

Os meses de dezembro e janeiro, verão no hemisfério sul, apresentam proporcionalmente os menores números de avistagens, apesar desses meses se situarem na etapa de maior média de horas de esforço visual (Tabela II.2-2). Observa-se que a superioridade de registros nos outros meses está, de forma geral, relacionada a avistagem de misticetos. Estes animais são notoriamente migrantes e nesta época do ano se posicionam em mais altas latitudes para alimentação (e.g CHAPHAM & MEAD, 1999; REILLY *et al.*, 2013; TAYLOR *et al.*, 2008), portanto não teriam ocorrência significativa na área de estudo (latitudes tropicais).

Quanto à formação de grupos, em somente 1 registro de odontocetos observou-se 1 indivíduo solitário, o restante (n=22) apresentou grupos de 2 a 50 indivíduos. Na subordem dos misticetos, observa-se uma melhor equiparação dos valores de registros de indivíduos solitários com 83 ocorrências e 116 em grupos. Os grupos de misticetos são formados por uma menor quantidade de indivíduos, o maior grupo observado para esta subordem foi de 6 indivíduos adultos nas planilhas CHP047, CHP077 e CHP206A. Quanto aos grupos dos quelônios marinhos, na única avistagem realizada foi observado somente um indivíduo solitário (CHP150).

A seguir será realizada uma breve descrição das espécies identificadas confrontante com a sua distribuição geográfica e status de conservação.

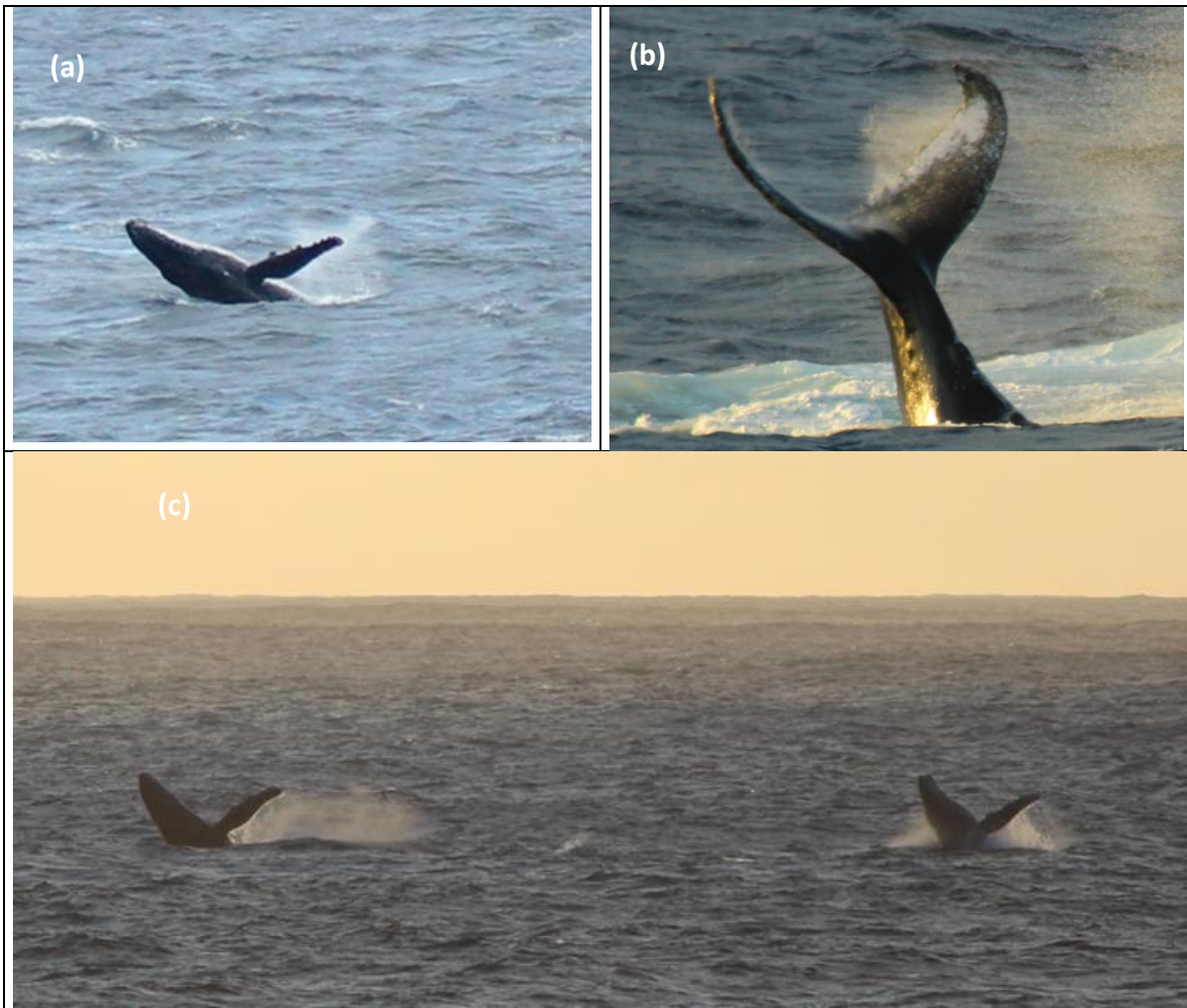


**Figura II.2-10 – Ocorrência de grupos com mais de 1(um) indivíduo.**

A baleia jubarte (*M. novaeangliae*), espécie de maior ocorrência no projeto, é cosmopolita e migra anualmente de regiões de alimentação em altas latitudes, para regiões tropicais e subtropicais, durante o inverno, para reprodução e cria dos filhotes (CHAPHAM & MEAD, 1999). No Brasil, esta espécie é observada ao longo da margem continental entre 5°S a 24°S (ZERBINI *et al.*, 2004). O banco de Abrolhos, posicionado no sul da área oceânica adjacente ao estado da Bahia, é o principal campo de reprodução e cria da espécie no oeste do Atlântico Sul (STEVICK *et al.*, 2006). A abundância das baleias nesta região aumenta na temporada reprodutiva, entre julho e novembro, apresentando picos entre final de agosto e início de setembro (MORETE, 2008; MORETE *et al.*, 2007). Nos registros, nota-se em janeiro não foi avistado nenhum espécime de jubarte, e picos de ocorrência da mesma em agosto de 2017 e julho de 2018. Segundo Martins *et al.* (2001), a população de baleia jubarte presente na costa brasileira durante o inverno está aumentando, assim como todo o estoque da espécie mundialmente. Antes em perigo pela caça predatória, atualmente, a espécie não é listada no Sumário Executivo do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção emitido em 2016 (ICMBIO, 2016) e tem seu estado de conservação como “Pouco Preocupante” na lista vermelha da IUCN (REILLY *et al.*, 2008a).

Vale ressaltar que durante dois registros, através da foto identificação, foi possível observar que se tratava de um mesmo indivíduo de *M.novaeangliae* em duas ocasiões distintas. Tal fato ocorreu durante a CHP202 e CHP203.

A seguir, na Figura II.2-11, apresenta-se alguns dos registros fotográficos desta espécie obtidos ao longo da implementação do PMBM.



**Figura II.2-11 – Registros fotográficos das avistagens de baleia jubarte da CHP017 (a), CHP098 (b) e CHP192(c). Fonte: Adriana Moreira, 2017 (a), João Lamas, 2017 (b) e Morgana Alvarenga, 2018 (c).**

Em relação ao segundo grupo de maior ocorrência, o gênero *Balaenoptera*, observou-se 59 registros, sendo somente 3 a nível específico: *Balaenoptera bonaerensis* (Burmeister, 1867), *Balaenoptera borealis* (Lesson, 1828) e *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758).

Destas três espécies, duas *B. borealis* e *B. physalus*, encontram-se como “Em perigo” no Sumário Executivo do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção emitido em 2016 (ICMBIO, 2016), ambas têm seu estado de conservação como também “Em perigo” na lista vermelha da IUCN (REILLY *et al.*, 2008b; REILLY *et al.*, 2013).

*B. physalus*, a vulgarmente conhecida baleia-fin, tem distribuição cosmopolita em águas *offshore*, no entanto, avistagens como essas em áreas tropicais são raras (REILLY *et al.*, 2013).



O grupo de baleias-fin constituído por 3 indivíduos adultos fora observado no dia 23 de junho de 2018 (CHP236 - Figura II.2-12) na latitude de 22°10'49,01''(CHP236).



**Figura II.2-12 – Registros fotográficos do grupo de *B. physalus* - CHP236. Fonte: Morgana Alvarenga, 2018.**

*B. borealis*, cujo nome vulgar é baleia-sei, foi registrada na planilha CHP240 (Figura II.2-13) em julho de 2018. Esta ocorrência encontra-se condizente com a distribuição conhecida da espécie, pois durante o verão no hemisfério sul a mesma se distribui em altas latitudes entre 40 a 50°S e no inverno migra para regiões de mais baixas latitudes, sendo registrada sua ocorrência no nordeste do Brasil em até 7°S (da ROCHA, 1983 *apud* REILLY *et al.*, 2008b).



**Figura II.2-13 – Registros fotográficos do grupo de *B. borealis* - CHP240. Fonte: Morgana Alvarenga, 2018.**

Já *B. bonaerensis* popularmente conhecida como baleia-minke-antártica é considerada uma espécie residente do hemisfério Sul, no entanto, há registros ao norte do Equador na região do Suriname (COOKE *et al.*, 2018). Atualmente, tem seu estado de conservação como “Quase Ameaçada” na lista vermelha da IUCN (COOKE *et al.*, *op cit.*) e não se encontra listada no Sumário Executivo do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção emitido em 2016 (ICMBIO, 2016). O grupo de 3 indivíduos adultos foi registrado na CHP241 (Figura II.2-14) em 25 de julho de 2018, o mesmo dia da ocorrência de *B.borealis*.



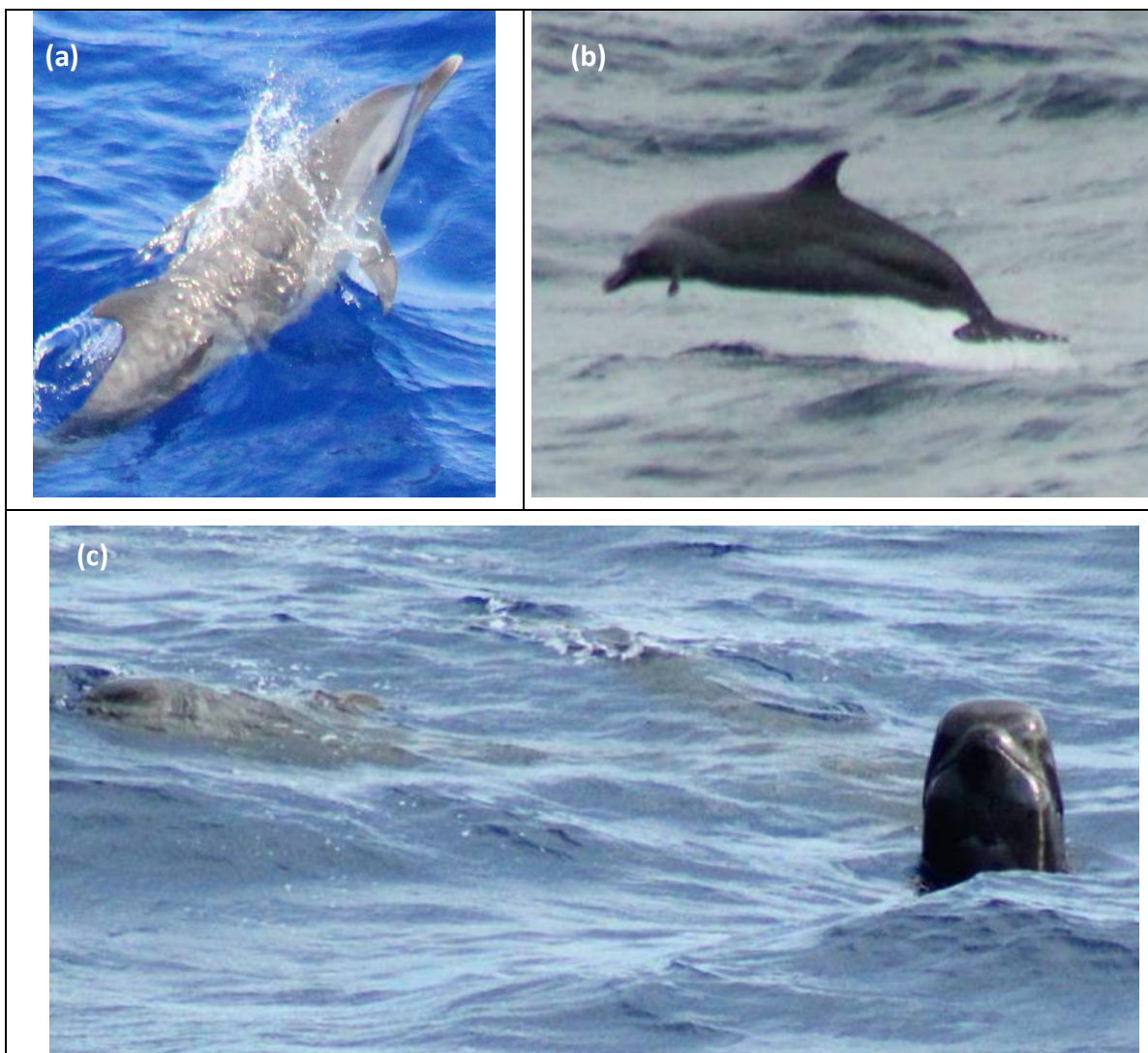


**Figura II.2-14 – Registros fotográficos do grupo de *B. bonaerensis* - CHP241. Fonte: Morgana Alvarenga, 2018.**

Dentre os odontocetos observados, todos pertenciam a família dos delfinídeos, com 4 espécies identificadas: *Stenella attenuata* (Gray, 1846), *Grampus griseus* (G. Cuvier, 1812), *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846) e *Steno bredanensis* (G. Cuvier in Lesson, 1828). Excetuando-se *P. crassidens*, que apresenta categoria de conservação como “Deficiente em dados” (TAYLOR *et al.*, 2008), as outras 3 apresentam categoria de conservação na lista vermelha da IUCN como “Pouco preocupante” (HAMMOND *et al.*, 2012a; HAMMOND *et al.*, 2012b; TAYLOR *et al.*, 2012). Nenhuma espécie se apresenta listada no Sumário Executivo do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção emitido em 2016 (ICMBIO, 2016).

Excetuando-se a CHP130, com a avistagem de um indivíduo solitário da família delfinidae, todas as outras avistagens de odontocetos apresentavam grupos de 2 ou mais indivíduos, com destaque para a espécie *Stenella attenuata* com os registros dos 2 maiores grupos, de 50 adultos e 5 filhotes na CHP115 e 35 adultos na CHP123. *S.attenuata* é uma das espécies de cetáceos mais abundantes do planeta (REEVES *et al.*, 2002), sua distribuição é pantropical, ou seja, ocorre entre as latitudes de 40°N e 40°S, em todos os oceanos (HAMMOND *et al.*, 2002b).

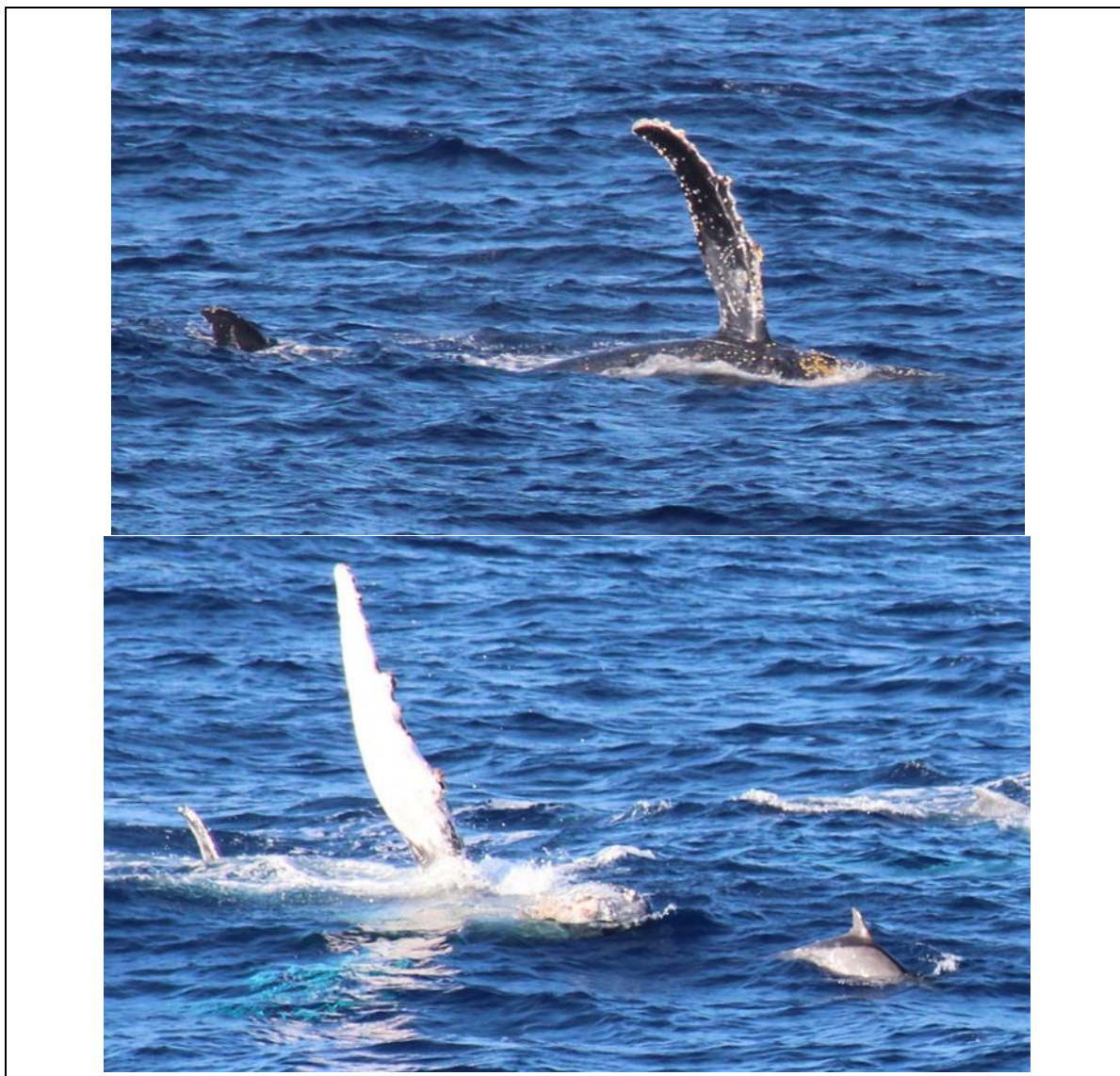
A Figura II.2-15 demonstra alguns registros fotográficos de delfinídeos ocorridos ao longo do Projeto ES e Campos IV.



**Figura II.2-15 – Registros fotográficos de delfínideos ao longo do projeto: (a) CHP115, (b) CHP012 e CHP095. Fonte: João Lamas, 2017(a); Giovanna Figueiredo, 2017(b); Ivan Kawata, 2017(c).**

Durante 4 ocasiões ao longo do projeto foi possível observar em concomitância mysticetos e odontocetos CHP064A e CHP064B, CHP70A e CHP70B; CHP140A e CHP140B e CHP143 e CHP144. Dentre estas destaca-se a CHP140A e CHP140B, quando dois grupos de jubarte foram observados interagindo com um grupo de *Steno bredanensis*, golfinhos de dentes rugosos. Os registros fotográficos obtidos no momento desta avistagem são apresentados na Figura II.2-16.





**Figura II.2-16 – Registros fotográficos das avistagens CHP140A e CHP140B. Fonte: João Lamas, 2018.**

Uma avistagem em particular merece destaque, registrada na planilha CHP150 em 17 de junho de 2018, quando foi observado 1 espécime de *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761), popularmente conhecida como Tartaruga-de-couro ou Tartaruga-gigante. Segundo os observadores o animal foi avistado pela proa do navio sísmico Oceanic Champion a cerca de 800m das fontes sonoras, deslocava-se lentamente nadando próximo a superfície sem um sentido determinado (Figura II.2-17). Esta foi a única avistagem de quelônios ao longo de todo o projeto. Atualmente, essa espécie tem seu estado de conservação como “Vulnerável” na lista vermelha da IUCN (WALLACE *et al.*, 2013) e como “ criticamente em perigo” no Sumário Executivo do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção emitido em 2016 (ICMBIO, 2016).

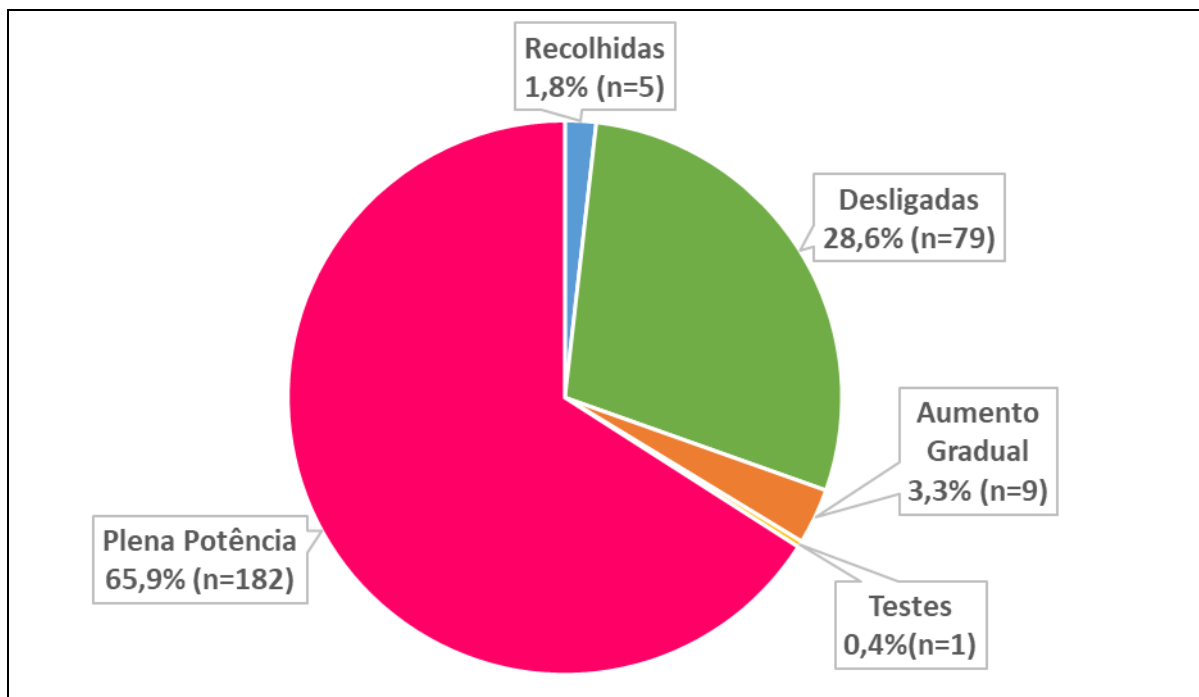


**Figura II.2-17 – Registros fotográficos da avistagem de quelônio da CHP150. Fonte: Ivan Kawata, 2018(a e b).**

### II.2.5.3.3 Análise comportamental e da interação da sísmica com a fauna

Nas planilhas de avistagens, os Observadores registravam o estado das fontes sonoras no momento inicial do registro e os comportamentos dos grupos de animais avistados, quando possível, também era inserida a direção de deslocamento de cada grupo.

Na Figura II.2-18, pode-se observar que 69,6% (n=192) dos grupos foram avistados com as fontes acionadas, sendo 65,9%(n=182) em Plena Potência, 3,3%(n=9) em Aumento Gradual e apenas 0,4% (n=1) em testes. 28,6%(n=79) dos registros foram realizados com as fontes desligadas e 1,8% (n=5) enquanto as mesmas estavam recolhidas. Essa proporcionalidade já era esperada visto que cerca de 68,3% (1473h18min) do total de horas (2157h09min) de esforço de avistagem foram realizadas com fontes acionadas (Tabela II.2-2).

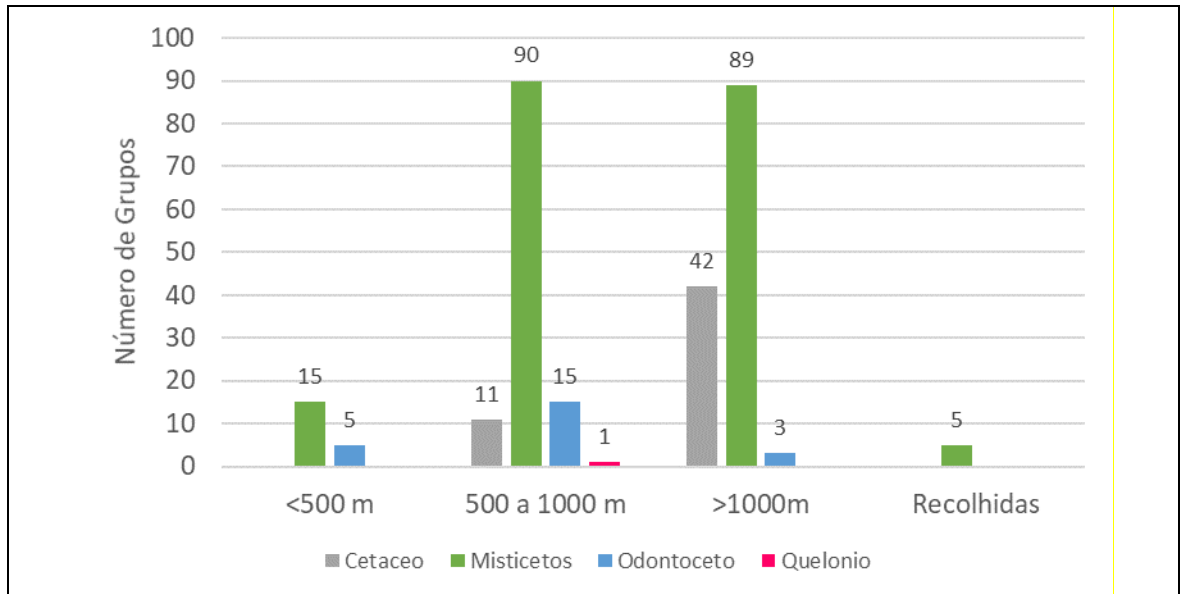


**Figura II.2-18 – Número de grupos de animais avistados em diferentes estados da fonte sonora (fontes recolhidas, desligadas, ligadas, testes e aumento gradual).**

Realizando a análise de posicionamento dos grupos de animais frente à localização das fontes sonoras (Figura II.2-19), observa-se que: os mysticetos foram os únicos grupos observados durante as fontes recolhidas e há uma quase equiparação desta subordem avistados a 500 e 1.000 metros (n=90) das fontes ou a mais de 1.000 metros das fontes (n=89).

Já os odontocetos superam os mysticetos em distâncias menores que 1.000 metros da fonte. Provavelmente, a maior proximidade do grupo de odontocetos da fonte se dá pelo comportamento típico de grupos pertencentes a esta subordem de acompanhar embarcações (CARWARDINE, 2002), visto que as fontes se posicionavam a aproximadamente 400 a 500 m do navio sísmico.

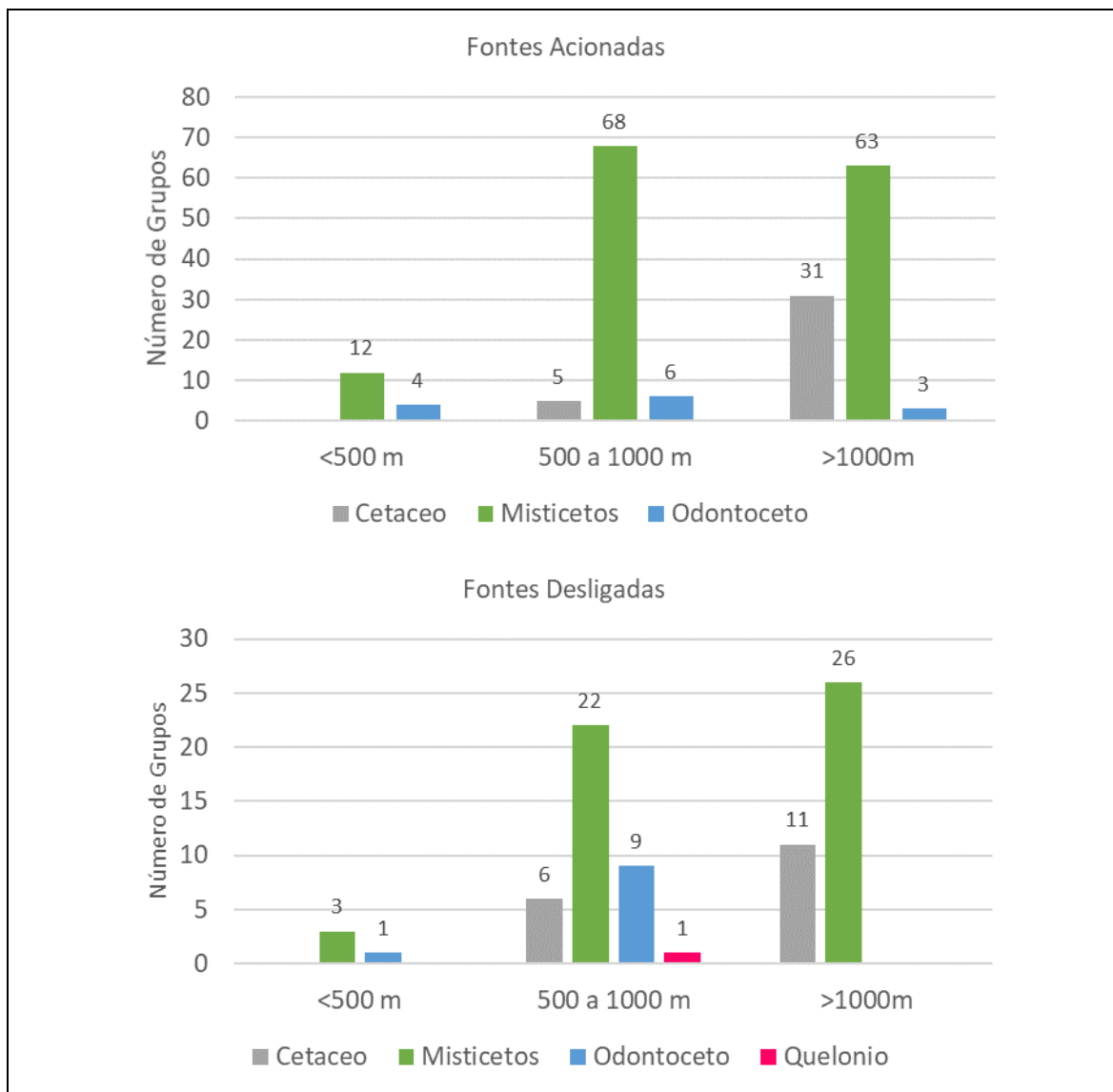
Já os odontocetos são mais comuns em distâncias menores que 1.000 metros. Provavelmente essa maior ocorrência em proximidade do grupo de odontocetos se dá pelo comportamento típico de grupos pertencentes a esta subordem de acompanhar embarcações (CARWARDINE *et al.*, 2002; REEVES *et al.*, 2002), visto que as fontes se posicionavam a aproximadamente 550 metros do navio sísmico. Além disto, é mais fácil verificar a presença de grandes animais a maiores distâncias do que avistar pequenos odontocetos.



**Figura II.2-19 – Número de avistagens realizadas em diferentes distâncias das fontes sonoras.**

Ao se analisar o posicionamento dos diferentes grupos, frente a distância das fontes, nas condições de fontes acionadas (Plena Potência, Aumento Gradual e Testes Figura II.2-20 – painel superior) e fontes posicionadas na água e desligadas (Figura II.2-20 – painel inferior), não é possível se determinar nenhum padrão relacionado a atividade, o que se nota é a maior quantidade de avistagens realizadas durante fontes acionadas, fato já comentado na explanação da Figura II.2-18.





**Figura II.2-20 – Número de avistagens realizadas em diferentes distâncias das fontes sonoras, com fontes acionadas (painel superior) e fontes desligadas (painel inferior).**

Para se analisar a resposta dos animais ao funcionamento das fontes, também fora realizada uma análise comportamental dos indivíduos avistados. É importante salientar que para este estudo foram consideradas as seguintes definições: (i) Estado comportamental: comportamento de duração apreciável em que o indivíduo ou grupo está engajado (ALTMANN, 1974); (ii) Eventos comportamentais: comportamento de ocorrência instantânea (ALTMANN, *op. cit.*).

A Tabela II.2-6 sumariza o número de comportamentos observados por grupo em diferentes estados das fontes. É importante notar que o mesmo indivíduo ou grupo apresentava

comportamentos diversos no momento da avistagem, ao todo foram registrados 626 eventos comportamentais e 277 estados comportamentais.

**Tabela II.2-6 – Número de comportamentos observados por estado das fontes**

Estado Comportamental				
Sigla	Definição	Acionadas	Desligadas	Recolhidas
DR	Deslocamento Rápido	38	21	1
DM	Deslocamento Médio	98	35	2
DL	Deslocamento Lento	18	5	0
NI	Não Identificado	39	18	2
Evento Comportamental				
Sigla	Definição	Acionadas	Desligadas	Recolhidas
BR	Borrifo	167	61	5
DPN	Deslocamento na proa do navio	1	2	0
EP	Exposição Nadadeira Peitoral	17	2	0
NI	Não Identificado	3	3	0
NPS	Nado Próximo à Superfície	33	15	0
PO	<i>Porpoising</i>	2	2	0
SH	<i>Spy hop</i>	3	0	0
SP	Salto Parcial	50	16	3
SPL	<i>Splash</i>	41	12	0
ST	Salto Total	18	9	0
EC	Exposição da Caudal	21	4	1
ECM	Exposição da Caudal em Mergulho	8	4	0
ED	Exposição da Dorsal	54	13	2
GCS	Golpe Cabeça na Superfície	3	2	0
GNS	Golpe Nadadeira na Superfície	39	9	1

Dentre os estados comportamentais o Deslocamento Médio (DM) foi o mais observado em 135 grupos, o que corresponde a 48,7% do total de estados comportamentais observados (n=277). O que se pode observar no Figura II.2-21 (a) é que a curva de estados comportamentais mantém uma proporcionalidade entre os diferentes estados das fontes, nenhum estado comportamental ocorreu exclusivamente à um estado das fontes. O mesmo ocorre para os eventos comportamentais, excetuando-se o *Spy hop* que somente fora observado com as fontes acionadas.



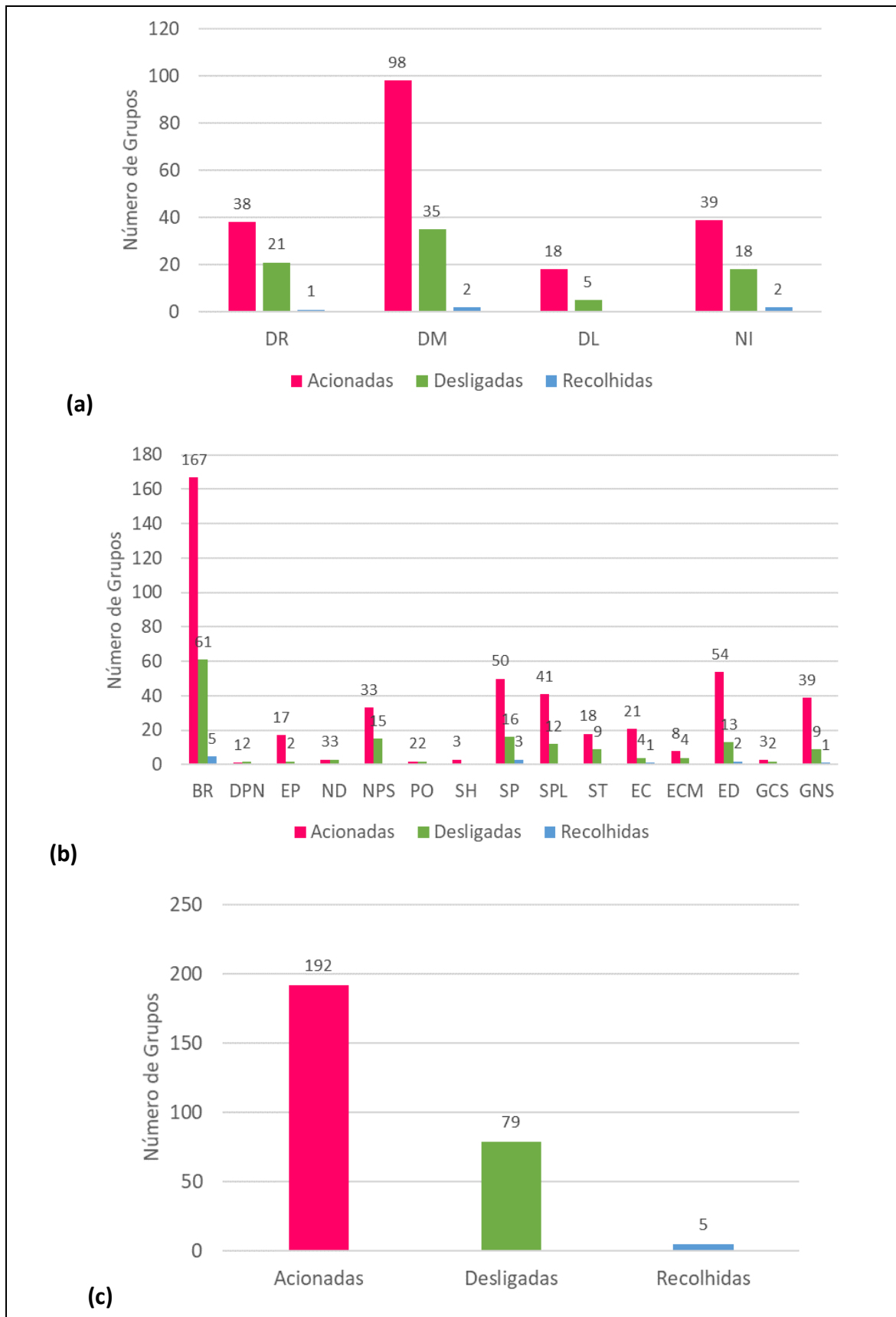


Figura II.2-21 – Número de (a) estados e (b) eventos comportamentais observados por estado das fontes e (c) estado das fontes em todos momentos de avistagens.

Ao se analisar ambas as figuras (Figura II.2-21- a e b) parece haver superioridade no número de comportamentos observados com fontes acionadas, no entanto quando observa-se o gráfico de grupos observados em diferentes estados das fontes (Figura II.2-21-c) tem-se uma tendência inerente ao dado. Conforme demonstrado anteriormente, 69,6% (n=192) dos registros foram feitos com fontes acionadas, em comparação com 28,6%(n=79) em fontes desligadas e 1,8% (n=5) com recolhidas 69,6% (n=192). Essa proporcionalidade, por sua vez, também está relacionada ao período de esforço de avistagem com fontes acionadas cerca de 68,3% (1473h18min) do total de horas (2157h09min) de esforço de avistagem.

Devido a diversidade natural de comportamento dos diversos grupos taxonômicos observados e a não equiparidade dos registros realizados com fontes acionadas e desligadas, não ocorre a evidenciação de mudanças comportamentais pela atividade das fontes. No entanto, quando se analisa grupo a grupo, principalmente, em termos de direção de deslocamento pode-se notar mudanças pontuais de comportamento.

No único registro de avistagem em que os observadores indicaram mudança de estado comportamental foi durante a CHP135. Às 16:13h foi avistado um grupo de golfinhos-de-risso (*Grampus griseus*) pela proa do navio sísmico Oceanic Champion, cerca de 1100m das fontes sonoras. Neste momento, as fontes estavam acionadas e os animais se deslocavam lentamente sentido 150°. Durante a avistagem ocorreu o desligamento das fontes sonoras por pedido do operador do PMAP (MAP282). Logo após o grupo alterou o sentido de deslocamento, seguindo para 240°, deslocando-se rapidamente com alguns animais executando saltos parciais.

Pelo menos em 10 registros de avistagens foram registrados mudança de sentido de deslocamento dos animais com a aproximação das fontes, 3 deles com as fontes desligadas (CHP097, CHP098 e CHP149) e 7 com fontes acionadas (CHP113, CHP145, CHP146, CHP147, CHP154, CHP158, CHP209). Nestas ocasiões os animais se aproximavam e mantinham o rumo de deslocamento até se aproximarem a cerca de 700 a 500 metros das fontes e iniciarem mudança de deslocamento. Segundo os observadores, os indivíduos alteravam o rumo, aparentemente devido a presença dos equipamentos sísmicos. Em 3 desses registros foi possível observar que o grupo, após circundarem as fontes, retornavam ao seu rumo inicial (CHP097, CHP146 e CHP147). Todos os registros citados acima foram de mysticetos.

Entre os grupos de odontocetos, não fora observado comportamento semelhante, muitas vezes os animais permanecem em seu rumo de deslocamento mesmo quando em aproximação das fontes sísmicas (e.g CHP095, CHP164).

De acordo com os relatos nos versos dos RAs citados a provável resposta relacionada a sísmica aparenta ser localizada e temporária nos grupos de animais. Ademais, como a mudança de deslocamento também fora avistada com as fontes desligadas, o anteparo físico relacionado a presença da embarcação e fontes se demonstra relevante para esta modificação de comportamento e não somente a atividade das fontes.

#### II.2.5.3.4 Interrupções ou Atrasos na Atividade

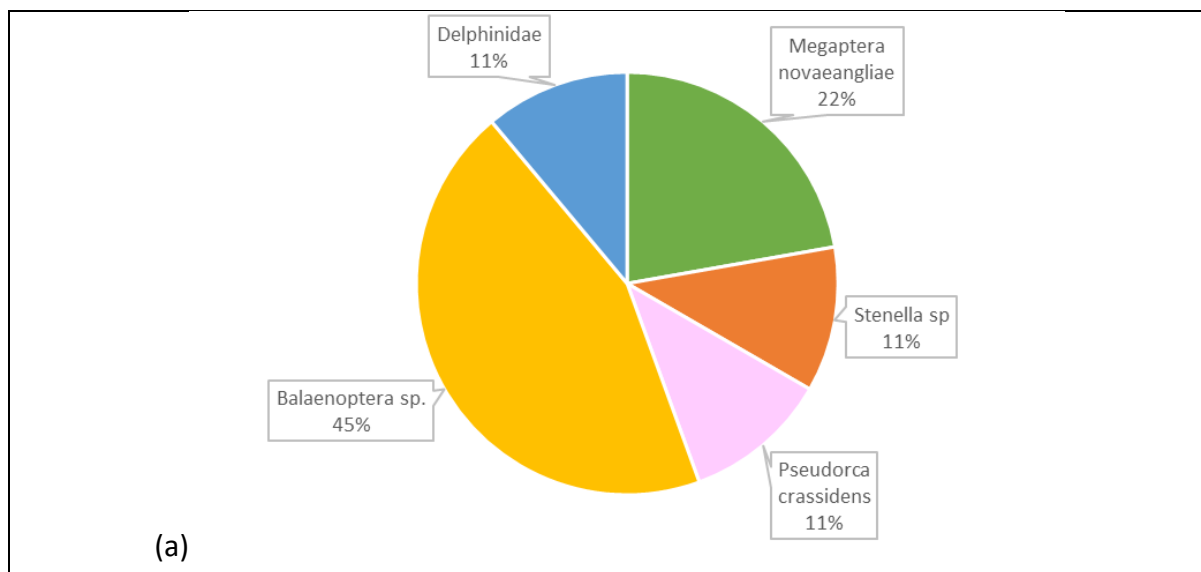
Em apenas 15 Registros de Avistagens, 5,8% do total de 258 RAs, realizadas com as fontes sonoras acionadas (14 em Plena Potência e 01 em Aumento Gradual), foi necessário o desligamento das mesmas. Assim que os animais foram avistados na área de segurança (<500 metros das fontes) foi realizada a solicitação do desligamento, o qual foi prontamente atendido pela equipe sísmica. Em uma dessas ocasiões a detecção acústica concomitante foi responsável pela paralisação da atividade a qual foi mantida pela avistagem no animal nas zonas de mitigação (CHP135/MAP282). O intervalo de paralisação da atividade variou de 35min a 03h22min, totalizando 14h01min exclusivo a avistagens e 0h40min por detecção e avistagem (Tabela II.2-7).

Em outros 9 Registros de Avistagens, 3,5% do total de 258, os registros não ocasionaram a paralisação das fontes, mas sim o retardamento do início da atividade por interromperem o procedimento de varredura visual (*pre-watch*). Em uma dessas ocasiões, não houve tempo hábil de se realizar nova varredura até o final do esforço visual, resultando em um intervalo de 12h51min da atividade sísmica (Tabela II.2-7). Novamente, de maneira análoga à paralisação em dois momentos a interrupção da atividade foi realizada de maneira conjunta com o monitoramento acústico (MAP136/CHP064B E MAP158/CHP070B). A soma dos atrasos da atividade em varredura apresenta um total de 16h48min, sendo 15h50min exclusivos a avistagens.

O tempo de interrupção relacionado a avistagem demonstra-se significativamente inferior ao relacionado ao Monitoramento Acústico Passivo (a ser abordado no Item II.3) com 188h10min de paralisação/atrasos relacionados a 190 registro.

Das 24 interrupções/atrasos, 07 tiveram detecções acústicas concomitantes, representando 29,2% do total de 24 (Tabela II.2-7). O tempo total somado de atrasos e interrupções é de 29h51min exclusivos de avistagens e 01h38min de avistagens e detecções.

Dentre as 9 avistagens que atrasaram o início da atividade, 4 eram do gênero *Balaenoptera*, 2 da espécie *Megaptera novaeangliae* e 1 de *Stenella sp*, *Pseudorca crassidens*, Delphinidae. Já das 15 avistagens em que foi solicitado o desligamento das fontes sonoras 9 foram de grupos de *Megaptera novaeangliae*, 2 do gênero *Globicephala*, 2 de *Balaenoptera sp.* e apenas uma por *Grampus griseus* e *Balaenoptera bonaerensis* (Figura II.2-22). Em 11 destes eventos os animais estavam em grupo (Tabela II.2-7).



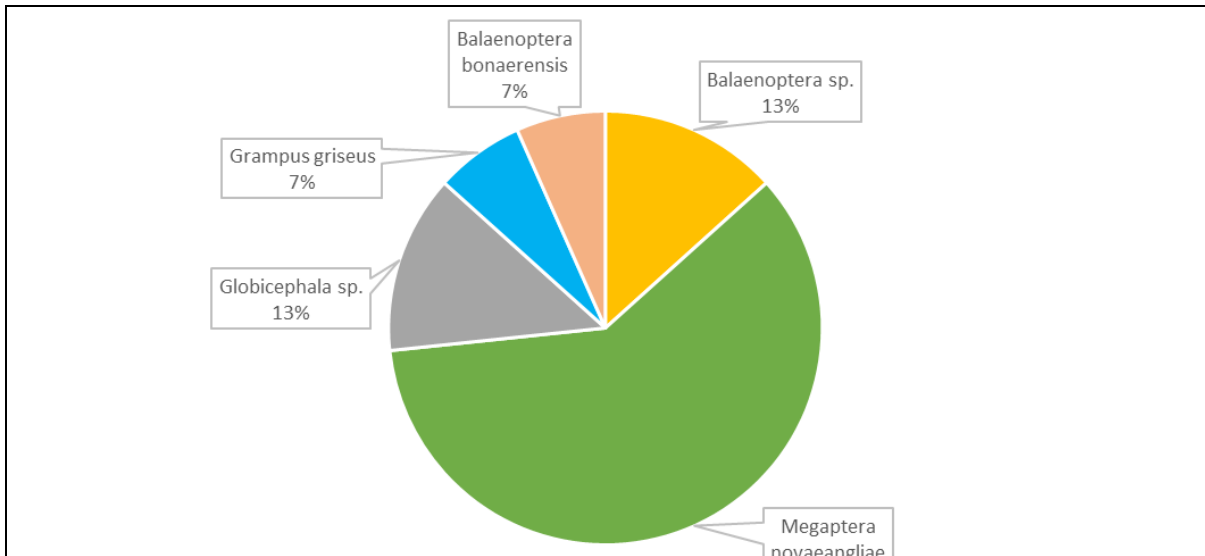


Figura II.2-22 – Identificação dos grupos de animais responsáveis pelo (a) atraso no início da atividade e (b) interrupção da atividade das fontes sonoras.

**Tabela II.2-7 – Registros de paralisação das fontes sonoras ou atraso na atividade por varreduras interrompidas pela presença de animais na zona de segurança e/ou sobreaviso.**

Planilha de Avistagem	Data	Animal avistado	Composição por grupo		Posição do animal	Fontes sonoras		Tempo de interrupção/Atraso	Status MAP	Planilha MAP
			Adultos	Filhotes		Estado	Desligamento solicitado?			
CHP004	31/7/2017	<i>Balaenoptera sp.</i>	1	0	AS	Plena potência	Sim	0:51:00	ON	-
CHP023	8/8/2017	<i>Megaptera novaeangliae</i>	2	0	AS	Plena potência	Sim	0:37:00	ON	MAP053
CHP032	11/8/2017	<i>Megaptera novaeangliae</i>	2	0	ASV	Desligadas	Varredura Interrompida	0:16:00	ON	-
CHP063	21/8/2017	<i>Megaptera novaeangliae</i>	2	0	AS	Desligadas/Aument o Gradual	Sim	0:35:00	ON	-
CHP064B	21/8/2017	<i>Stenella sp</i>	10	0	ASV	Desligadas	Varredura Interrompida	0:31:00	ON	MAP136
CHP070B	25/8/2017	<i>Pseudorca crassidens</i>	15	0	ASV	Desligadas	Varredura Interrompida	0:27:00	ON	MAP158
CHP095	8/9/2017	<i>Globicephala sp.</i>	10	0	AS	Plena potência	Sim	0:37:00	ON	MAP205
CHP097	11/9/2017	<i>Balaenoptera sp.</i>	1	0	ASV	Desligadas	Varredura Interrompida	12:51:00	ON	-
CHP098	12/9/2017	<i>Megaptera novaeangliae</i>	1	0	ASV	Desligadas	Varredura Interrompida	0:31:00	ON	-
CHP100	14/9/2017	<i>Delphinidae</i>	10	1	ASV	Desligadas	Varredura Interrompida	0:38:00	ON	MAP224
CHP110	24/9/2017	<i>Balaenoptera sp.</i>	1	0	ASV	Desligadas	Varredura Interrompida	0:31:00	ON	-
CHP131	21/12/2017	<i>Balaenoptera sp.</i>	1	0	ASV	Desligadas	Varredura Interrompida	0:33:00	ON	-
CHP135	4/1/2018	<i>Grampus griseus</i>	8	0	AS	Plena potência	Solicitado pelo MAP/Mantido por Avistagem	0:40:00	ON	MAP282

**Tabela II.2-7 – Registros de paralisação das fontes sonoras ou atraso na atividade por varreduras interrompidas pela presença de animais na zona de segurança e/ou sobreaviso.**

Planilha de Avistagem	Data	Animal avistado	Composição por grupo		Posição do animal	Fontes sonoras		Tempo de interrupção/Atraso	Status MAP	Planilha MAP
			Adultos	Filhotes		Estado	Desligamento solicitado?			
CHP145	12/6/2018	<i>Megaptera novaeangliae</i>	3	0	AS	Plena potência	Sim	1:57:00	ON	-
CHP146	13/6/2018	<i>Megaptera novaeangliae</i>	2	0	AS	Plena potência	Sim	0:48:00	ON	-
CHP147	15/6/2018	<i>Megaptera novaeangliae</i>	2	0	AS	Plena potência	Sim	3:22:00	ON	MAP327
CHP153	20/6/2018	<i>Balaenoptera sp.</i>	1	0	AS	Plena potência	Sim	0:37:00	ON	-
CHP154	21/6/2018	<i>Megaptera novaeangliae</i>	1	0	AS	Plena potência	Sim	0:42:00	ON	-
CHP161	25/6/2018	<i>Megaptera novaeangliae</i>	2	0	AS	Plena potência	Sim	1:07:00	ON	-
CHP163	28/6/2018	<i>Megaptera novaeangliae</i>	4	2	AS	Plena potência	Sim	0:52:00	ON	-
CHP164	28/6/2018	<i>Globicephala sp.</i>	13	2	AS	Plena potência	Sim	0:37:00	ON	-
CHP190	5/7/2018	<i>Megaptera novaeangliae</i>	1	1	AS	Plena potência	Sim	0:40:00	ON	-
CHP241	25/7/2018	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	3	0	AS	Plena potência	Sim	0:39:00	ON	-
CHP247	28/7/2018	<i>Balaenoptera sp.</i>	1	0	ASV	Desligadas	Varredura Interrompida	0:30:00	ON	-



### II.2.5.3.5 Análise comparativa com o PMAP

Neste item, será apresentada uma comparação geral e sucinta entre o monitoramento visual e o monitoramento acústico passivo, ambos implementados no âmbito do Projeto Espírito Santo e Campos Fase IV. Uma descrição mais detalhada das detecções será apresentada no item II.3. Projeto de Monitoramento Acústico Passivo.

Ambos os projetos foram implementados durante todo o período da sísmica, no entanto, o monitoramento visual se restringiu ao período diurno, pois a avistagem visual depende da luminosidade, enquanto o MAP operou dia e noite, independente das condições visuais. Nos momentos de navegação e de manutenção/recolhimentos das fontes o MAP era suspenso por questões operacionais. Desta forma, o esforço do MAP foi de 4108h52min, enquanto o monitoramento visual teve 2157h09min de esforço de avistagem (Figura II.2-23).

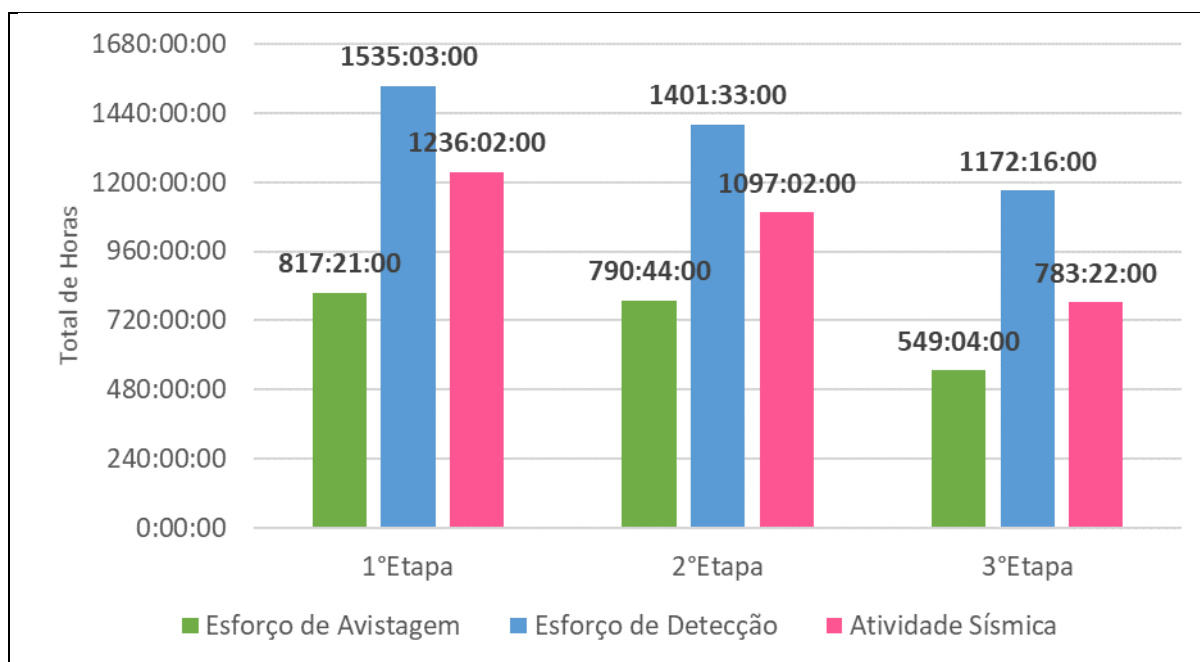


Figura II.2-23 - Total de horas de monitoramento visual (MMOs), acústico (MAP) e atividade sísmica.

Tabela II.2-8 – Total de horas de Esforço de Avistagem, de Detecção Acústica e de Atividade Sísmica.

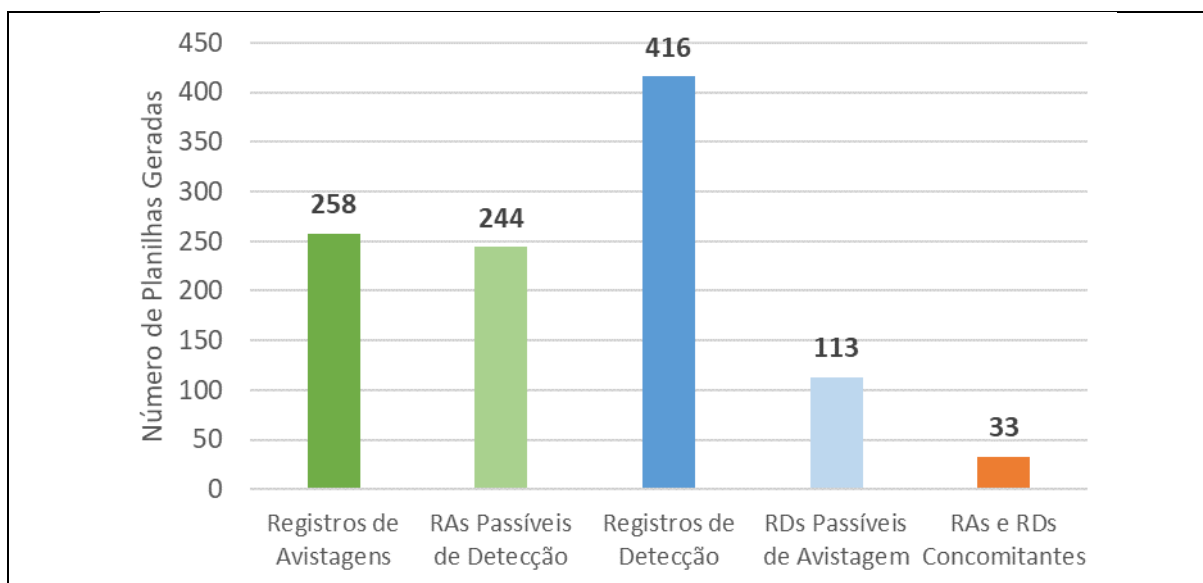
Descrição	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	Total
Total de Horas de Esforço de Avistagem	817:21	790:44	549:04	2157:09
Total de Horas de Esforço de Deetecção	1535:03	1401:33	1172:16	4108:52
Total de Horas de Atividade Sísmica	1236:02	1097:02	783:22	3116:26

A Figura II.2-24 indica o número total de planilhas de detecção, 416, o número de detecções realizadas enquanto o monitoramento visual estava ativo, 113 (27,2% do total de 416), e o número de planilhas de detecções com avistagem em concomitância, 33 (7,9% do total de 416 e 29,2% das planilhas de detecção com monitoramento visual ativo).

As planilhas de avistagens passíveis de detecção, ou seja, aquelas realizadas com MAP ativo e funcional e excetuando-se a avistagem de quelônio marinho (Figura II.2-24) totalizam 244, 94,6% do total de RAs. O número de planilhas de avistagem com detecção concomitante, 33, representa 12,8% do total de 258 RAs e 13,5% do total de planilhas passíveis de detecção (n=244).

Quando comparado o número de planilhas com o número de horas em esforço, tem-se uma média de 1 Registro de Avistagem a cada 8h21min40seg de esforço visual e 1 Registro de Detecção para cada 9h52min38seg de operação do monitoramento acústico passivo.

Para classificar uma avistagem e detecção concomitante, foram utilizados 2 parâmetros: (i) interseção de horário entre ambos os registros e (ii) identificação de mesma subordem/ordem, tanto no RA quanto no RD. Em ao menos 1 ocasião os observadores de biota estavam avistando grupos de *M.novaeamgliae* (jubartes – CHP206A e CHP206B), enquanto os operadores MAP detectavam durante uma detecção de odontocetos (MAP393).



**Figura II.2-24 - Número de planilhas de avistagem preenchidas e de detecções realizadas por cada método: visual (Observadores) e acústico (Operadores MAP).**

Nota-se que o monitoramento acústico apresenta um número superior de planilhas de detecções, em comparação com o de planilhas de avistagem (Figura II.2-24), fato já esperado devido ao maior tempo de operação do sistema MAP, em relação ao esforço visual (Figura II.2-23). No entanto, ao visualizarmos os grupos taxonômicos identificados em ambos os monitoramentos (Tabela II.2-9), o PMBM apresenta um número significativo de identificação de espécies (08) (excluindo o dado de quelônio), gêneros (3) e família (2). Enquanto o PMAP apresenta somente a identificação de 2 espécies, *M. novaeangliae* e *P. macrocephalus*, e as duas subordens de odontocetos e mysticetos.

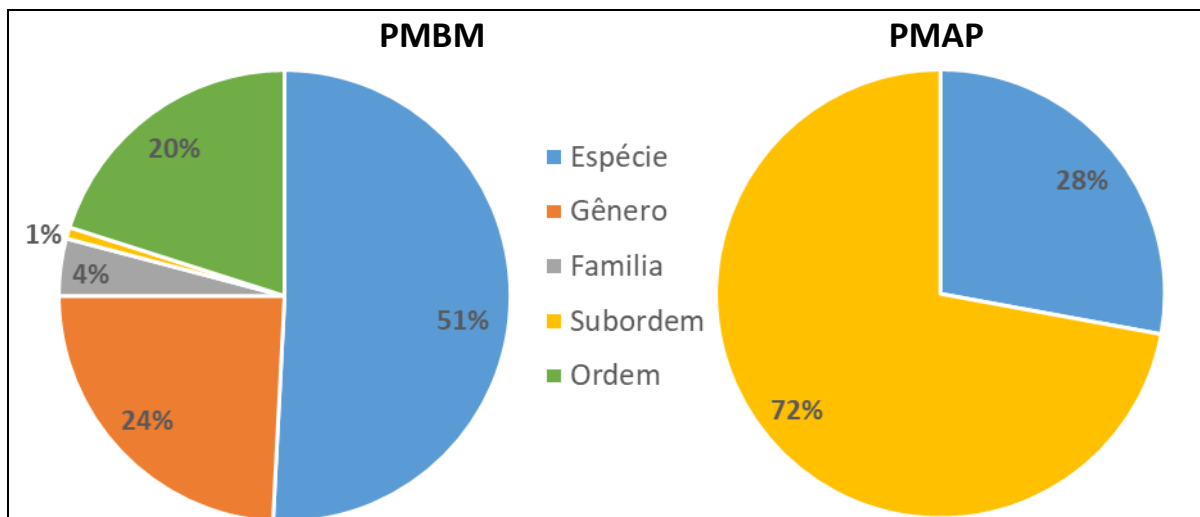
**Tabela II.2-9 – Níveis taxonômicos além de subordem identificados pelo monitoramento visual e acústico.**

Nível Taxonômico	Monitoramento Visual	Monitoramento Acústico
Espécies	<i>Megaptera novaeangliae</i>	<i>Megaptera novaeangliae</i>
	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	<i>Physeter macrocephalus</i>
	<i>Balaenoptera borealis</i>	
	<i>Balaenoptera physalus</i>	
	<i>Stenella attenuata</i>	
	<i>Grampus griseus</i>	
	<i>Pseudorca crassidens</i>	
	<i>Steno bredanensis</i>	
Gênero	<i>Balaenoptera sp.</i>	NA
	<i>Globicephala sp.</i>	
	<i>Stenella sp.</i>	
Família	Delphinidae	NA
	Balaenopteridae	

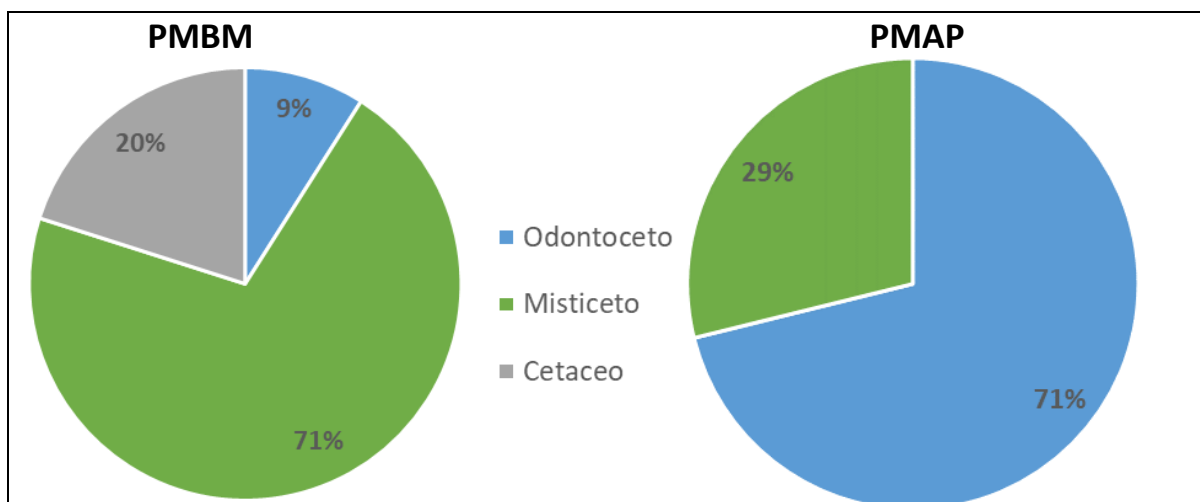
Durante a implementação do PMBM, considerando os registros passíveis de detecção (n=244) em 50,8% (n=124) dos registros foi possível se chegar a nível de espécie, em 24,2% (n=59) em gênero, em 4,1% (n=10) a nível de família, 0,8% (n=2) em subordem e em 20,1% (49) em ordem (Figura II.2-25). Já durante a implementação do PMAP, 72,1% (n=300) dos registros totais (n=416) de animais foram somente a nível de subordem e, 27,9% (n=116) a nível de espécie. Provavelmente, isto se deve à falta de conhecimento do padrão de vocalização dos animais da costa brasileira. O aumento no número de estudos locais e a criação de um banco

de dados de vocalização podem aumentar a eficiência do MAP na classificação taxonômica dos indivíduos.

Quando se comparam os resultados das avistagens e detecções por subordem do grupo cetáceos, nota-se uma diferença entre os dois métodos. O PMAP apresenta maior número de detecções de odontocetos, com 71,1% (n=296) do total de registros, já o PMBM apresenta a maioria dos registros passíveis de detecção (n= 244) formada por mysticetos 70,9% (n=173) (Figura II.2-26).



**Figura II.2-25 – Proporção de avistagens e detecções distribuídas entre os grupos taxonômicos identificados no âmbito do PMBM e PMAP.**

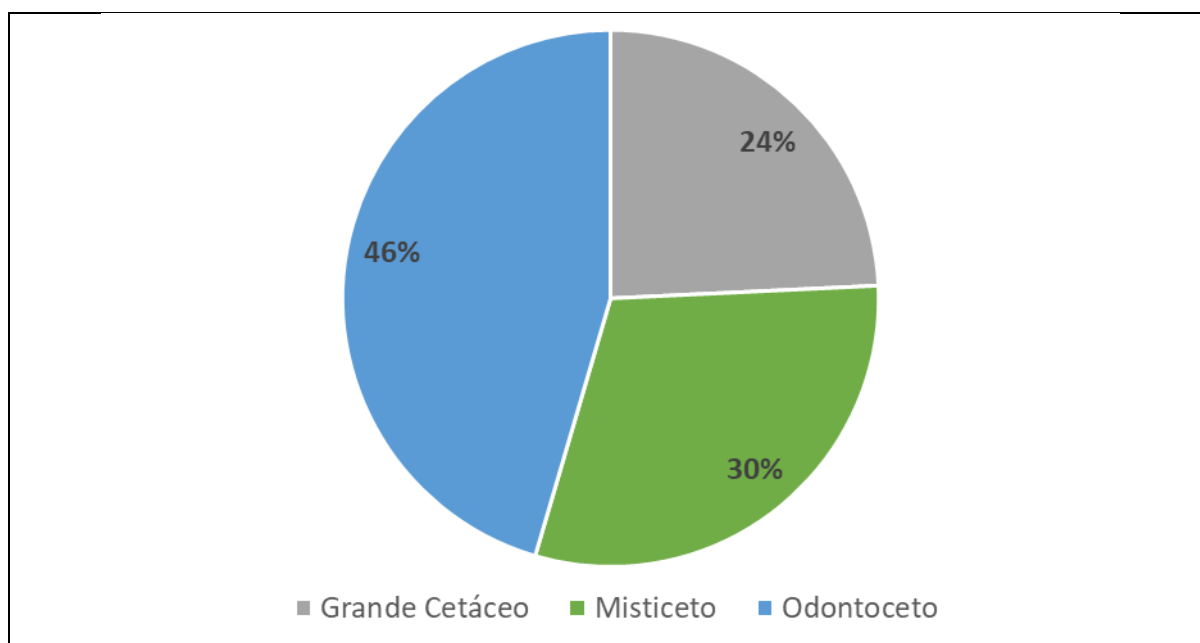


**Figura II.2-26 – Proporção de avistagens e detecções distribuídas entre as subordens de cetáceos, misticetos e odontocetos identificados no âmbito do PMBM e PMAP.**

Uma possível explicação para o MAP apresentar um menor número de detecções de misticetos é o comportamento de canto das jubartes, visto que esta espécie é predominante entre as avistagens de misticetos, compreendendo 46,7% do total de registros passíveis de detecção (Figura II.2-9). Estes animais apresentam vocalização determinada pelo gênero e ciclo de vida. Somente os machos e geralmente os indivíduos solitários cantam, possivelmente, para atrair as fêmeas (BEST *et al.*, 1995) ou estabelecer dominância entre outros machos (DARLING *et al.*, 2006) ou ainda delimitar território (FRANKEL *et al.*, 1995). O canto é ouvido predominantemente em áreas de reprodução, mas também já foi escutado durante a migração e, ocasionalmente, em áreas de alimentação (CLARK & CLAPHAM, 2004).

Junto a estas características levantadas acima, a jubarte é um animal que exibe intenso comportamento aéreo (CLAPHAM & MEAD, 1999), tornando-a de mais fácil visualização.

Apesar do PMAP apresentar menor percentual de detecções que puderam ser identificadas a nível de espécie (Figura II.2-25), nas oito (24,2% do total de 33) avistagens concomitantes a detecções que não tiveram subordem identificada através de observação visual, puderam ser identificadas como *M.novaeangliae*, pelas características sonoras.



**Figura II.2-27 – Proporção de avistagens com detecções concomitantes distribuídas entre as subordens de misticetos e odontocetos e cetáceos não identificados.**

#### II.2.5.4 Sugestões para o aprimoramento do Monitoramento Visual e dificuldades observadas em sua implementação

Durante a implementação do projeto e de seus treinamentos, surgiram algumas situações em que o Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos (Abril, 2005) e as atualizações indicadas no Parecer Técnico nº 41/2017-COEXP/CGMAC/DILIC e Parecer Técnico nº101/2017 – COEXP/CGMAC/DILIC não detalhavam e/ou sugeriam a ação a ser seguida.

A proibição do uso da fonte de mitigação, ao longo da 2ª e 3ª Etapa do projeto, e a falta de regras claras para alguns cenários corriqueiros a bordo foi o ponto indicado pelos Observadores como o de maior dificuldade para o exercício da função. Logo, visando sempre

a minimização dos disparos sísmicos, foram discutidas e implementadas práticas de forma a tornar o procedimento mais claro durante sua implementação.

Foram adotadas as seguintes práticas:

- **Uso do aumento gradual para testes e linhas sísmicas.**

Para somente testes, o aumento gradual deve ocorrer até a potência máxima do teste. Caso o teste seja realizado imediatamente antes do início de uma linha sísmica, e tenha menos que 5 minutos de duração, o aumento gradual deve ocorrer até a potência máxima do arranjo, deve-se seguir com o teste e, após o mesmo, dar início imediatamente à linha sísmica. Desta forma, o intervalo entre o final do aumento gradual até a plena potência e início da linha sísmica será inferior a 5 minutos.

- **A fonte de mitigação (*single-gun*) somente deve ser adotada para procedimentos de troca de linha e após o fechamento do esforço visual, durante a 1ª Etapa do Projeto em voga.**

Nestes casos, sempre devem ser realizadas varredura visual e acústica antes do fechamento do esforço. Em casos em que não houver tempo hábil para uma varredura completa entre o final de uma linha sísmica em andamento e o final do monitoramento visual, para evitar a manutenção das fontes ligadas em *full power* até o fim do esforço, permite-se o início da varredura ainda em linha.

- **A fonte de mitigação (*single-gun*) não pode ser utilizada, durante a 2ª e 3ª Etapa.**

Como já comentado da introdução da presente seção, durante o 1º intervalo do Projeto em voga fora emitido Parecer Técnico nº101/2017 – COEXP/CGMAC/DILIC para o Projeto FZA-M-320. Desta forma, a empresa, para se adequar às boas práticas do mercado informou à COEXP que os mesmos procedimentos, seriam adotados para o Projeto de Espírito Santo e Campos Fase IV (Ofício CGG 241/17 – SEI: 1140735) quando o mesmo retornasse para sua segunda etapa. A COEXP se demonstrou favorável à solicitação, acatando-a no Ofício nº 156/2017/COEXP/CGMAC/DILIC-IBAMA (SEI: 1223976).

O parecer supracitado, proíbe o uso do “mecanismo alternativo de mitigação”, no entanto não determina de maneira clara quais cenários o Monitoramento Acústico Passivo(MAP) estaria apto a liberar atividades noturnas. Para o esclarecimento desta



dúvida, a empresa CGG realizou consulta ao IBAMA via mensagem eletrônica no dia 27 de outubro de 2018. Nesta oportunidade, foi esclarecido que: *“O MAP está habilitado como mecanismo de monitoramento para mitigação durante os procedimentos de trocas de linhas. Ou seja, o desligamento, interrupção e reinício dos disparos com uso exclusivo do MAP só é permitido no procedimento de troca de linha ou em decorrência de avistagem nas zonas de exclusão e segurança, nesses casos. Assim, os disparos iniciais da atividade; os disparos após testes não associados ao procedimento de troca de linhas; ou os disparos que ocorram após período de suspensão da atividade por motivos operacionais ou de segurança, devem ser iniciados somente em condições de visibilidade que permitam tanto o monitoramento visual quanto o acústico.”*

Para se adaptar à nova regra do não uso da mitigação e seguindo o indicado na mensagem eletrônica foram geradas algumas premissas para a utilização do monitoramento acústico durante a atividade noturna:

- (i) A atividade noturna somente podia ser liberada se a operação estivesse em troca de linha ou para testes associados a troca de linha;
- (ii) A atividade noturna somente podia ser liberada caso, durante o final do esforço visual, com as fontes desligadas, não fosse avistado nenhum animal na zona de sobreaviso nos últimos 30 minutos de esforço;
- (iii) Caso uma avistagem tenha paralisado/atrasado a atividade, a atividade noturna só poderia ser liberada após uma varredura bem sucedida por ambos os métodos, visual e acústico;
- (iv) Caso uma detecção tenha paralisado a atividade, mas houve uma avistagem concomitante na zona de segurança, a atividade noturna só poderia ser liberada após uma varredura bem sucedida por ambos os métodos, visual e acústico.

Durante os dias de atividade sísmica, não foram observadas não-conformidades durante o período de trabalho dos Observadores. As premissas presentes do guia, no parecer supracitado e as abordadas acima foram seguidas, obtendo assim sucesso no objetivo do presente projeto.

Outra questão a ser aprimorada se relaciona à solicitação da COEXP/CGMAC em inserir os dados de avistagem de mamíferos marinhos no Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM). Este procedimento é um passo importante para colaborar na disponibilização e garantir o caráter público dos dados coletados no âmbito do PMBM. Entretanto, a Planilha de Registro de Avistagem possui informações que não podem ser inseridas diretamente no sistema e vice-versa. Por exemplo, os dados a respeito do comportamento do animal foram inseridos no campo “Observações” no cadastro do SIMMAM. Informação esta que poderia ser melhor apresentada, identificada e analisada caso houvessem campos próprios para a inserção destes dados. Outro exemplo de diferença entre o sistema e as planilhas são as condições climáticas: nas planilhas deve ser preenchido o Estado do Mar (Mar calmo, crespo, agitado e forte), Visibilidade e Ondulação, já no SIMMAM, o Estado do Mar (Escala Beaufort), Vento e Reflexo.

Estas diferenças fazem com que dados das Planilhas de Avistagem sejam perdidos pelo SIMMAM ou que sejam inseridos como texto, dificultando os futuros tratamentos destes dados para trabalhos científicos. Desta forma, a empresa sugere a padronização entre os campos das Planilhas e do SIMMAM. Destaca-se que, com o desenvolvimento do Banco de Dados Ambiental, com colaboração do IAGC, o intercâmbio destas informações poderia ser facilitado com a padronização dos campos relacionados em ambos sistemas.

## II.2.6 Considerações Finais

O PMBM implementado no âmbito do Projeto Espírito Santo e Campos IV, seguiu conforme as diretrizes do: “Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de dados Sísmicos (Abril 2005)” e das atualizações indicadas no Parecer Técnico nº 41/2017-COEXP/CGMAC/DILIC (SEI: 0420613), durante a 1ª Etapa do Projeto. Já durante a 2ª e 3ª Etapa foram acrescentadas as recomendações do Parecer Técnico nº101/2017 – COEXP/CGMAC/DILIC para o Projeto FZA-M-320. Não fora observada nenhuma não-conformidade ao longo do projeto, atendendo em 100% a primeira meta apresentada.

O esforço de avistagem foi iniciado diariamente, assim que a luz solar permitiu e seguiu sem interrupções até o final da tarde, quando a luminosidade inviabilizou a observação. É importante destacar que a suspensão da observação durante o dia, ao longo da atividade sísmica, somente ocorreu em razão de mau tempo e as suspensões foram devidamente

justificadas na Planilha de Esforço Diário de Avistagem (EDA). Ao todo foram 2157h09min de esforço de avistagem.

Quanto ao alcance da meta estipulada de “Preencher todas as planilhas de monitoramento, conforme descritos no Guia de Monitoramento da Biota Marinha”, considera-se que foi plenamente atingida. No entanto, em 49 (18,9% do total) dos 258 registros não foi possível o registro fotográfico dos animais avistados. Das 49 planilhas sem registro fotográfico, em 28 o grupo de animais somente fora visualizado durante 6 minutos ou menos, dificultando a obtenção da fotografia dos espécimes.

A utilização de rádios portáteis garantiu a comunicação direta dos Observadores em serviço com a sala de instrumentação, assegurando a paralisação imediata das fontes, sempre que necessário. O sistema de comunicação interno no navio sísmico foi considerado eficiente pelos Observadores, uma vez que nenhuma interferência ocorreu durante as 15 solicitações de paralisação das fontes sonoras e nos 9 atrasos em varreduras. Logo, o objetivo do projeto proposto foi plenamente alcançado.

Ademais, não foi registrada qualquer comportamento anômalo dos animais avistados que possa ser relacionada à atividade de pesquisa sísmica. Não sendo possível evidenciar interferências diretas com a biota marinha, exceto por uso do mesmo espaço marítimo, visto que alguns grupos de animais contornaram as fontes sonoras, em fontes acionadas e desligadas. A equipe de Meio Ambiente da CGG foi diariamente informada sobre as avistagens realizadas e o esforço de observação.

A implementação do PMBM apresenta-se como efetiva para a mitigação da atividade sísmica, além de coletar dados ambientais para o enriquecimento do conhecimento demográfico e comportamental das comunidades biológicas de mamíferos e quelônios ocorrentes na zona econômica exclusiva do Brasil. Dados estes, fundamentais à conservação de espécies marinhas (BENEDITTO *et al.*, 2010).

A comparação do número de planilhas do PMAP com o PMBM demonstra um número superior de detecções, quando comparado ao de avistagem, o que era esperado devido ao maior tempo de funcionalidade do sistema acústico, frente ao monitoramento visual, que depende de boas condições de visibilidade e iluminação solar. No entanto, quando comparado o número de planilhas com o número de horas em esforço, tem-se uma média de

1 Registro de Avistagem a cada 8h21min40seg de esforço visual e 1 Registro de Detecção para cada 9h52min38seg de operação do monitoramento acústico passivo. Logo, observa-se uma média de registros bem parecida entre os métodos, sendo o PMBM ligeiramente superior, com o número final de registros diferenciados devido ao período de esforço dispare entre os métodos. Visto que o MAP deve permanecer funcional durante as 24h do dia e o esforço visual está atrelado a disponibilidade de luz solar.

O PMBM se mostra mais efetivo na identificação a níveis taxonômicos inferiores a subordem e na identificação de mysticetos. Vale ressaltar que o PMBM permite a visualização de quelônios e também cria a oportunidade de geração de dados comportamentais, fundamentais a conservação de espécies marinhas (BENEDITTO *et al.*, 2010).

Em termos de paralisação das fontes sonoras e atrasos em varreduras o PMBM apresentou 21 eventos exclusivos com uma soma de 29h51min de tempo total de interrupção. O tempo de interrupção relacionado a avistagem demonstra-se significativamente inferior ao relacionado ao Monitoramento Acústico Passivo (a ser abordado no Item II.3) com 188h10min de paralisação/atrasos relacionados a 190 registros. O tempo de paralisação em 3 ocasiões em que ambos os métodos foram responsáveis pela paralisação da atividade é de 1h38min.

Uma cópia deste relatório será encaminhada ao Centro TAMAR, através do ofício CGG nº 249/2018 e ao Centro de Mamíferos Aquáticos, através do ofício CGG nº250/2018 Ambos ofícios são apresentados no Anexo II.2-9.

## II.2.7 Referências Bibliográficas

ALTMANN, J. Observational study of behaviour: Sampling methods. **Behaviour**, 49:227-267pp. 1974.

BENEDITTO, A.P.; SICILIANO, S. & RAMOS, R. **Cetáceos: Introdução à Biologia e a Metodologia Básica para o Desenvolvimento de Estudos**. Fundação Oswaldo Cruz; Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 100p. 2010. ISBN: 978-85-88026-48-3

BEST, B.P.; SEKIGUCHI, K.; FINDLAY, K.P. A suspended migration of humpback whale, *Megaptera novaeangliae* on the west coast of South Africa. **Marine Ecology Progress Series**, v.118, p. 1-12, 1995.

CARWARDINE, M., CAMM, M., EVANS, P., & WEINRICH, M., 2002. **Whales dolphins and porpoises**. China: Dorling Kindersley Limited Publishing; ISBN 978-0-7894-8990-6.

CLAPHAM, P.J.; MEAD, J.G. *Megaptera novaeangliae*. **Mammalian Species**. v. 604, p. 1-9, 1999.

CLARK, C.W.; CLAPHAM, P.J. Acoustic monitoring on humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) feeding ground shows continual singing into late spring. **Proceedings of the royal Society of London**, v.271, p.1051-1057, 2004.

COOKE, J.G.; ZERBINI, A.N.; TAYLOR, B.L. 2018. *Balaenoptera bonaerensis*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2018**: e.T2480A50350661. Disponível em: < <http://www.iucnredlist.org/details/full/2480/0>> . Acessado em 19 de julho de 2018.

DARLING, J.D.; JONES, M.E.; NICKLIN, C.P. Humpback whale songs: do they organize males during the breeding season? **Behaviour**, v. 143, p. 1051-1101, 2006.

FRANKEL A. S.; CLARK, C.W.; HERMAN, L.M.; GABRIELE, C.M. Spatial distribution habitat utilization and social interaction of humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, off Hawaii determined using acoustic and visual techniques. **Canadian Journal of Zoology**, v.73, p. 1134-1146, 1995.

HAMMOND, P.S., BEARZI, G., BJØRGE, A., FORNEY, K.A., KARKZMARSKI, L., KASUYA, T., PERRIN, W.F., SCOTT, M.D., WANG, J.Y., WELLS, R.S. & WILSON, B. 2012a. *Stenella attenuata*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2012**: e.T20729A17821189. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T20729A17821189.en>> Acessado em 19 de setembro de 2018.

HAMMOND, P.S., BEARZI, G., BJØRGE, A., FORNEY, K.A., KARKZMARSKI, L., KASUYA, T., PERRIN, W.F., SCOTT, M.D., WANG, J.Y., WELLS, R.S. & WILSON, B. 2012b. *Steno bredanensis*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2012**: e.T20738A17845477. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T20738A17845477.en>> Acessado em 19 de setembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, 2005. **Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos**, Abril de 2005, Rio de Janeiro. 12p.

ICMBIO, 2016. Sumário Executivo: livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília. Novembro de 2016. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas>>. Acessado em: 03 de junho de 2018.

MARTINS, C.C.A., M.E. MORETE, M.H. ENGEL, A.C. FREITAS, E.R. SECCHI, P.G. KINAS. Aspects of habitat use patterns of humpback whales in the Abrolhos Bank, Brazil, breeding ground. **Memoirs of the Queensland Museum**, 47: 563-570. 2001.

MORETE, M.; BISI, T.; ROSSO, S. Temporal pattern of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) group structure around Abrolhos Archipelago breeding region, Bahia, Brazil. **J Mar Biol Assoc UK** 87:87–92, 2007.

MORETE, Maria Emilia. **Caracterização temporal da estrutura de grupos e do comportamento de baleias jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na área de reprodução da região do Arquipélago dos Abrolhos (Bahia, Brasil)**. 2007. Tese (Doutorado em Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Instituto de Biociências, University of São Paulo, São Paulo, 2007. doi:10.11606/T.41.2007.tde-14082007-160824. Acesso em: 2017-08-17.

PETERSON, R. G. E L. STRAMMA. Upper-level Circulation in the South Atlantic Ocean. **Prog. Oceanogr.**, 26, 1–73. 1991.

REEVES, R.R.; STEWART, B.S; CLAPHAM, P.J; POWELL, 2002. **Guide to Marine Mammals of the World**. National Audubon Society. Alfred A. Knopf. New York. 527p.

REILLY, S.B., BANNISTER, J.L., BEST, P.B., BROWN, M., BROWNELL JR., R.L., BUTTERWORTH, D.S., CLAPHAM, P.J., COOKE, J., DONOVAN, G.P., URBÁN, J. & ZERBINI, A.N. 2008a. *Megaptera novaeangliae*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2008**: e.T13006A3405371. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T13006A3405371.en>>. Acessado em 19 de setembro 2018.

REILLY, S.B., BANNISTER, J.L., BEST, P.B., BROWN, M., BROWNELL JR., R.L., BUTTERWORTH, D.S., CLAPHAM, P.J., COOKE, J., DONOVAN, G.P., URBÁN, J. & ZERBINI, A.N. 2008b. *Balaenoptera borealis*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2008**: e.T2475A9445100. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T2475A9445100.en>>. Acessado em 19 de setembro de 2018.

REILLY, S.B., BANNISTER, J.L., BEST, P.B., BROWN, M., BROWNELL JR., R.L., BUTTERWORTH, D.S., CLAPHAM, P.J., COOKE, J., DONOVAN, G.P., URBÁN, J. & ZERBINI, A.N. 2013.

*Balaenoptera physalus*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2013**: e.T2478A44210520. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T2478A44210520.en>> Acessado em 19 de setembro de 2018.

STEVICK, P.T. *et al.* A note on the movement of a humpback whale from Abrolhos Bank, Brazil to South Georgia. **J. Cetaceans Res. Manage** 8(3): 297-300, 2006.

STRAMMA, L. The Brazil Current Transport South of 23°S. **Deep Sea Res.**, Vol. 36, n. 4. p. 639-646. 1989.

TAYLOR, B.L., BAIRD, R., BARLOW, J., DAWSON, S.M., FORD, J., MEAD, J.G., NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., WADE, P. & PITMAN, R.L. 2008. *Pseudorca crassidens*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2008**: e.T18596A8495147. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T18596A8495147.en>> Acessado em 19 de setembro de 2018.

TAYLOR, B.L., BAIRD, R., BARLOW, J., DAWSON, S.M., FORD, J.K.B., MEAD, J.G., NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., WADE, P. & PITMAN, R.L. 2012. *Grampus griseus*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2012**: e.T9461A17386190. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T9461A17386190.en>> Acessado em 19 de setembro de 2018.

TIBA, C. *et al.* **Atlas Solarimétrico do Brasil** : Banco de Dados Terrestres. Ed. Universitária da UFPE, Recife – PE. 111p. 2000. Disponível em: [http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Atlas\\_Solarimetrico\\_do\\_Brasil\\_2000.pdf](http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Atlas_Solarimetrico_do_Brasil_2000.pdf). Acessado em: 15 de agosto de 2017.

WALLACE, B.P., TIWARI, M. & GIRONDOT, M. 2013. *Dermochelys coriacea*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2013**: e.T6494A43526147. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T6494A43526147.en>>. Acessado em 19 de setembro de 2018.

ZERBINI, A. N. *et al.* Winter distribution and abundance of humpback whales off northeastern Brazil. **The Journal of Cetacean research and Management** 6: 101-107. 2004.