

4 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA (PMBM)

O presente Relatório Ambiental compreende as atividades do Programa de Monitoramento da Biota Marinha realizadas durante a Atividade de Pesquisa Sísmica da PGS Investigação Petrolífera na Bacia de Jequitinhonha, Bloco BM-J-4, Licença de Pesquisa Sísmica N° 061/11, realizada entre 10 de abril e 11 de junho de 2011. O monitoramento da biota marinha ocorreu durante o mesmo período da atividade de pesquisa sísmica, totalizando 62 dias de esforço de observação, conforme Quadro 4. Detalhes sobre o esforço de observação serão apresentados no Subitem 4.3.

Quadro 4 – Cronograma de Atividades do Programa de Monitoramento da Biota Marinha

MÊS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
abr/11										I																							
mai/11																																	
jun/11											T																						

Fora da área da atividade
 Área da Atividade de Pesquisa Sísmica
 I Início da Atividade
 T Término da Atividade

4.1 – FOLHA DE ROSTO ORIGINAL CONTENDO O NOME, FORMAÇÃO, REGISTRO NO CADASTRO TÉCNICO FEDERAL E ASSINATURA DE TODOS OS OBSERVADORES DE BORDO, ALÉM DO NÚMERO TOTAL DE PLANILHAS DE REGISTRO DE AVISTAGEM ENCAMINHADAS

A original da Folha de Rosto contendo o nome, formação, registro no cadastro técnico federal e assinatura de todos os observadores de bordo é apresentada no **Anexo 4.1 – Folha de Rosto – Navio Sísmico Ramform Valiant (Anexos do Item 4 – Programa de Monitoramento da Biota Marinha)**.

Na referida folha de rosto está indicado o número de planilhas geradas a partir dos dados obtidos, a saber: uma (1) Planilha de Avistagem e vinte e cinco (25) Planilhas de Esforço de Observação.

A equipe do Projeto de Monitoramento da Biota Marinha foi formada por um (1) coordenador e seis (6) observadores de bordo. As atribuições do coordenador da equipe incluem: preparação do material para o monitoramento, treinamento dos observadores de bordo, orientação durante a execução da atividade de monitoramento por todo o período de embarque dos observadores de bordo e elaboração do Relatório Ambiental. Este profissional não embarca, permanecendo em regime de dedicação exclusiva.

Os observadores de bordo são responsáveis pela implementação do monitoramento da biota marinha a bordo dos navios de fonte sísmica. Os observadores de bordo possuem a atribuição específica e prioritariamente voltada para o referido projeto e trabalham em regime de escala, tendo cada embarque a duração de aproximadamente 35 dias. Em toda atividade de pesquisa sísmica estiveram presente três observadores de bordo, permanecendo dois em esforço de observação e um em descanso. A Tabela 4.1 apresenta a relação de profissionais embarcados no navio sísmico Ramform Valiant para o referido levantamento sísmico.



Em toda atividade de pesquisa sísmica estiveram presente três observadores de bordo, permanecendo dois (2) em esforço de observação e um (1) em descanso. As três equipes Ricardo/Marcus/Demétrio, Denis/Diego/Marília e Denis/Marcus/Marília foram responsáveis pela implementação em esforço de observação contínuo do Monitoramento da Biota a bordo no navio sísmico Ramform Valiant (avistagem em esforço de observação).

Tabela 4.1 – Relação de Profissionais Embarcados no Navio Ramform Valiant para o Monitoramento da Biota Marinha

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	PERÍODO DE EMBARQUE
Ricardo Conci Ficagna	Biólogo	Avistagem em esforço de observação contínuo	10/04/11* a 03/05/11
Marcus Frederico Cabral Monteiro	Biólogo	Avistagem em esforço de observação contínuo	10/04/11* a 03/05/11
Demetrio Martinho Ramos de Carvalho	Biólogo	Avistagem em esforço de observação contínuo	10/04/11* a 03/05/11
Denis Alessandro Hille	Biólogo	Avistagem em esforço de observação contínuo	03/05/11 a 07/06/11
Diego Maio	Oceanógrafo	Avistagem em esforço de observação contínuo	03/05/11 a 07/06/11
Marília Pereiro Olio	Bióloga	Avistagem em esforço de observação contínuo	03/05/11 a 07/06/11
Denis Alessandro Hille	Biólogo	Avistagem em esforço de observação contínuo	07/06/11 a 11/06/11*
Marcus Frederico Cabral Monteiro	Biólogo	Avistagem em esforço de observação contínuo	07/06/11 a 11/06/11*
Marília Pereiro Olio	Bióloga	Avistagem em esforço de observação contínuo	07/06/11 a 11/06/11*

* Data de início e término da atividade de sísmica no BM-J-4

4.2 – PLANILHAS ORIGINAIS DE REGISTRO DE AVISTAGEM E DE ESFORÇO DIÁRIO DE AVISTAGEM, ASSINADAS PELOS OBSERVADORES RESPONSÁVEIS PELA COLETA DOS DADOS

As observações sobre avistagens e esforço de observação foram lançadas nas planilhas de avistagem e de esforço de observação do Guia de Monitoramento de Biota Marinha do IBAMA, respectivamente. A original de cada planilha preenchida pelos observadores de bordo durante todo o período de observação está sendo apresentada nos seguintes Anexos:

- **Anexo 4.2a** – Planilhas de Avistagem – 01 planilha
- **Anexo 4.2b** – Planilhas de Esforço de Observação – 25 planilhas

4.3 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DAS OBSERVAÇÕES (COM AUXÍLIO DE GRÁFICOS E TABELAS) E DESCRIÇÃO DE QUAISQUER PROBLEMAS ENCONTRADOS DURANTE O LEVANTAMENTO DA BIOTA E DURANTE A OPERAÇÃO

Durante os últimos anos, tem aumentado a preocupação com os sons produzidos por atividades humanas nos oceanos que poderiam ter efeitos adversos na fauna marinha, especialmente nos mamíferos marinhos, devido sua alta acuidade auditiva (RICHARDSON *et al.*, 1995).

O principal impacto ambiental da atividade sísmica é a emissão de ondas sonoras, que podem potencialmente afetar os organismos marinhos. Este impacto é mitigado de forma preventiva, iniciando as operações de sísmica com baixa intensidade (“soft start”). A intenção do aumento gradual é evitar ou reduzir o potencial dano à audição provocado pelo início súbito de uma fonte acústica na potência máxima de um espécime que está nas proximidades da fonte sísmica. O aumento gradual dos níveis



de som tem o propósito de alertar os animais e permitir um tempo suficiente para que os animais deixem a área. Acredita-se que o aumento dos níveis de som são aversivos aos mamíferos marinhos. Sob condições ideais, indivíduos sensíveis deverão sair da área, além da faixa onde os danos auditivos podem ocorrer (MMS,2004; PIERSON *et al.*, 1998).

Outra medida mitigadora dos potenciais impactos ambientais adversos da pesquisa sísmica, causados pelo aumento da intensidade do som no meio ambiente marinho, é a implementação da “Área de Segurança”. Na presença de cetáceos e quelônios em superfície, a distâncias menores que 500m do arranjo sísmico, os disparos dos “air-guns” não são iniciados e se estiverem em andamento são suspensos.

O Projeto de Monitoramento da Biota Marinha tem como principal objetivo acompanhar, através de embarques, os efeitos das fontes sonoras sobre os organismos marinhos e sempre que possível, mitigar os efeitos deletérios da operação. Para tanto, profissionais graduados em Biologia, Oceanografia e áreas afins, embarcados nos navios de sísmica, efetuam a observação de cetáceos e quelônios.

Metodologia

O monitoramento da biota marinha foi implementado durante todo o período de pesquisa sísmica seguindo as diretrizes descritas no “Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos (Abril, 2005)” do IBAMA.

O Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT) do Plano de Controle Ambiental de Sísmica (PCAS) prevê um módulo de educação ambiental específico aos procedimentos do monitoramento da biota marinha (Módulo V), a ser ministrado à tripulação diretamente envolvida com a tomada de decisões específica às medidas de mitigação do monitoramento da biota marinha, ou seja, chefe de operação, capitão, oficiais de náutica, observadores sísmicos, chefe dos observadores e chefe de navegação.

O Módulo V e o exercício simulado foi aplicado para as duas tripulações na atividade anterior realizada no Bloco BM-CAL-10, Bacia de Camamu/Almada, no âmbito da LPS 060/11. Este treinamento foi realizado com sucesso e é considerado de extrema importância para que os procedimentos entre os observadores de bordo e a tripulação diretamente envolvida com a tomada de decisões específica às medidas de mitigação sejam determinados e cumpridos. Somente três tripulantes novos receberam este módulo no Bloco BM-J-4.

Uma síntese dos principais procedimentos abordados no Módulo V e aplicados durante todo o período de levantamento está sendo apresentada a seguir:

1. Procedimento de aumento gradual da potência do pulso sísmico, conhecido internacionalmente como “soft start”, deve ser empregado sempre que os canhões de ar forem iniciar os disparos, tanto para operação normal ou como para testes dos canhões;
2. O aumento gradual da intensidade do pulso sísmico deve ser iniciado com o acionamento do menor canhão do arranjo, em termos de energia acústica liberada (dB) e volume (pol^3). Gradualmente, devem ser adicionados os demais canhões até o alcance da potência total;



3. O procedimento de aumento gradual deve durar, no mínimo, 20 minutos até o alcance da potência máxima. Para minimizar a emissão de energia sonora no meio marinho, o procedimento não deve durar mais do que 40 minutos;
4. Os observadores de bordo devem ser consultados com 30 minutos de antecedência do início do procedimento de “soft start”, para que possam verificar a possibilidade de início dos disparos dos canhões de ar;
5. Os observadores devem maximizar a atenção na área de segurança e na área de sobreaviso por no mínimo 30 minutos, para garantir que nenhum mamífero marinho ou quelônio esteja próximo;
6. Os disparos só devem começar após um período de 30 minutos sem a avistagem de mamíferos marinhos ou quelônios na área de segurança e na área de sobreaviso, ou seja, a menos de 1.000 metros do centro do arranjo de canhões de ar. A retomada dos disparos deve ser também realizada utilizando o aumento gradual;
7. Durante a operação, ao avistar um mamífero marinho ou quelônio na área de sobreaviso, o observador deve avisar ao responsável pela operação para que este fique em alerta para uma eventual necessidade de suspensão dos disparos;
8. Ao avistar um mamífero marinho ou quelônio na área de segurança os disparos devem ser imediatamente suspensos;
9. A operação deve ser adiada até que os organismos espontaneamente deixem a área ou até que se passem 30 minutos sem que sejam avistados animais dentro das áreas de sobreaviso e segurança. Nesse caso, o procedimento de aumento gradual pode ser retomado;
10. Assegurar que os observadores de bordo tenham canais de comunicação efetivos com o responsável pela operação, de modo que possam solicitar imediatamente a parada dos disparos quando necessário;
11. Não devem existir procedimentos intermediários que atrasem o desligamento dos canhões de ar. Questionamentos e discussões devem acontecer somente após o cessar dos disparos;
12. Devido à inviabilidade de realizar adequadamente o monitoramento visual das áreas de segurança e sobreaviso durante o período noturno ou em condições precárias de visibilidade (nevoeiro, chuva forte, etc), não é possível detectar a presença de mamíferos ou quelônios marinhos próximos à fonte sísmica. Assim, não será permitido o início de disparos de canhões de ar à noite, ou em condições precárias de visibilidade (nevoeiro, chuva forte, etc), mesmo utilizando o aumento gradual do pulso sísmico;
13. Se a atividade for interrompida durante o período noturno ou caso as condições de visibilidade sejam precárias (nevoeiro, chuva forte, etc), deve-se aguardar o amanhecer ou as condições melhorarem, de modo a tornar possível a observação da biota durante, no mínimo, 30 minutos antes de começarem os disparos, sempre utilizando o aumento gradual;
14. Como mecanismo alternativo para evitar o atraso no cronograma de operações, será permitida a continuidade dos disparos com baixa potência durante a mudança de linha ou por necessidades operacionais quaisquer. A potência do arranjo deve ser reduzida até que o nível de ruído na fonte seja reduzido ao mínimo de 160dB re 1µPa-m (rms). O retorno à potência de operação deve ser realizado de forma gradual;
15. Quando o tempo de mudança de linha for maior do que o tempo do aumento gradual (20 minutos), os disparos devem ser suspensos ao fim de cada linha e reiniciados de acordo com o procedimento normal de aumento gradual; e
16. Quando o tempo de mudança de linha for menor do que o tempo do aumento gradual (20 minutos), os disparos não devem ser interrompidos.

Procedimento de Comunicação Interna

Fluxogramas e figuras esquemáticas dos procedimentos de comunicação Interna para áreas de segurança e sobreaviso foram elaboradas em Português e Inglês, indicando os responsáveis pela execução de cada etapa e como as etapas devem ser cumpridas. Figuras esquemáticas foram elaboradas alertando a tripulação sobre as distâncias das áreas de segurança e sobreaviso, sobre os procedimentos específicos para operações noturnas ou em baixa condição de visibilidade e para troca de linha sísmica.

Estes esquemas foram compilados em um cartaz “Procedimentos de Comunicação Interna para Áreas de Segurança e Sobreaviso” e afixados no navio (no passadiço e na sala de sísmica), conforme modelo apresentado no **Anexo 4.3**. Desta forma, os procedimentos permaneceram visíveis e disponíveis durante toda a operação.

Os procedimentos de comunicação interna para áreas de segurança e sobreaviso foram transmitidos para a tripulação diretamente envolvida com a tomada de decisões específica às medidas de mitigação do Projeto de Monitoramento da Biota Marinha durante a aplicação do Módulo Temático V do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores.

Calibração das Áreas de Segurança (500m) e de Sobreaviso (1000m)

As áreas de segurança de 500m e sobreaviso de 1000m da fonte sonora foram calibradas utilizando o binóculo reticulado após colocação das fontes sonoras na água, antes do início da atividade anterior realizada no Bloco BM-CAL-10, Bacia de Camamu/Almada. O relatório de calibração foi apresentado no Relatório Ambiental no âmbito da LPS 060/11. Não houve alteração no posicionamento da fonte sísmica, portanto, não foi necessário calibrar as retículas do binóculo para as áreas de segurança de 500m e sobreaviso de 1000m. A Figura 4.3a apresenta o esquema gerado na calibração.

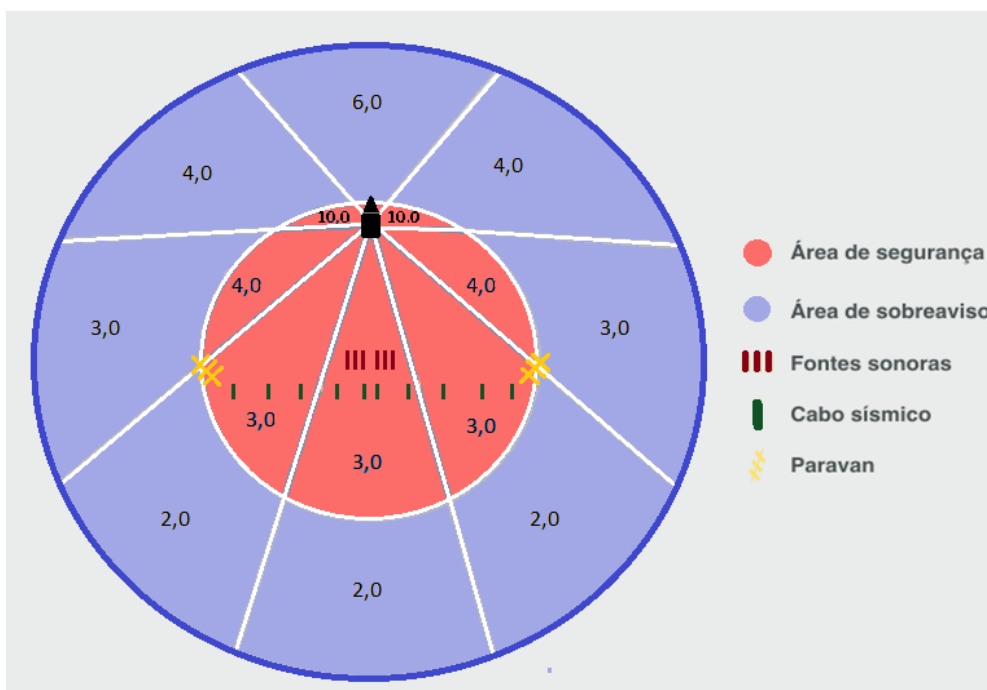


Figura 4.3a – Esquema de calibração da zona de segurança pela retícula do binóculo

Banco de Dados e Mapa Georreferenciado

Os espécimes observados foram identificados ao nível taxonômico mais específico possível, de acordo com os guias de campo e a literatura (JEFFERSON *et al.*, 1993; REEVES *et al.*, 2002).

As observações de Biota Marinha foram lançadas em um banco de dados Access contendo todas as informações referentes a avistagem. O registro de avistagem contém dois tipos de codificação: código de registro do banco de dados e o código de registro das planilhas de avistagem da CGPEG/IBAMA. Os códigos de registro do Banco de Dados possuem uma numeração contínua desde setembro de 2001, onde a inicial “C” corresponde a Cetáceos. Os códigos de registro das planilhas de avistagens do IBAMA possuem a sigla do Bloco e uma numeração contínua iniciada em 001.

Durante este monitoramento só houve um (1) registro de avistagem, portanto, não foram confeccionados a planilha de Banco de Dados e o mapa impresso para este Relatório Ambiental. Uma síntese do Banco de Dados será apresentada a seguir no item **Resultados das Observações** e os dados georreferenciados e seus atributos para a avistagem realizada no Bloco BM-J-4 são apresentados em arquivo *shapefile*, no **Subitem 4.7**. Os códigos de registro deste monitoramento são C2481 (banco de dados) e BMJ4-001 (planilha IBAMA).

Esforço de Observação

As observações da biota marinha foram efetuadas no período de luminosidade, totalizando 62 dias, 697 horas e 29 minutos de esforço de observação, sendo: 431 horas e 23 minutos durante o funcionamento dos “air-guns” (categoria “LIGADO”) e 266 horas e 06 minutos quando os “air-guns” estavam desativados (categoria “DESLIGADO”) (Tabela 4.3a). A Figura 4.3b mostra que o período de observação com fonte ligada foi superior ao período com a fonte desligada.

Tabela 4.3a – Esforço de Observação Realizado durante o Monitoramento da Biota Marinha

MÊS	ESFORÇO DE OBSERVAÇÃO			
	TOTAL	"AIR-GUN" LIGADO		"AIR-GUN" DESLIGADO
	DIAS	HORAS:MINUTOS	HORAS:MINUTOS	HORAS:MINUTOS
Abril de 2011	21	255:02	164:55	90:07
Maio de 2011	30	332:27	209:44	122:43
Junho de 2011	11	110:00	56:44	53:16
TOTAL	62	697:29	431:23	266:06



Figura 4.3b – Esforço de Observação realizado conforme o status dos “air-guns”

A Tabela 4.3b apresenta a média, mínima e máxima de esforço de observação por mês. A média de esforço diário foi de 11 horas e 14 minutos, sendo o esforço mínimo de 01 hora e 16 minutos e o máximo de 12 horas e 25 minutos. O esforço de observação foi reduzido em quatro dias (de 01h16min a 06h34min) devido a condições de tempo adversas, conforme apresentado nas planilhas de esforço do **Anexo 4.2b**.

Tabela 4.3b – Média, Mínima e Máxima de Esforço de Observação Realizado durante o Monitoramento da Biota Marinha por Mês

	ABRIL/11	MAIO/11	JUNHO/11	SOMA
Total	255:02	332:27	110:00	697:29
Média	12:08	11:04	10:00	11:14
Mínimo	11:33	05:06	01:16	01:16
Máximo	12:25	12:00	11:45	12:25
Dias	21	30	11	62

Resultados das Observações

Durante todo o Programa de Monitoramento da Biota Marinha foi realizada somente uma avistagem de cetáceos feita pelos observadores de bordo do navio sísmico Ramform Valiant. Não houve avistagem de quelônios durante o monitoramento.

O grupo de golfinhos-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) foi observado no dia 10/06/11 na posição 15°00,11' S e 38°35,36' W, a uma profundidade de 2015m, conforme figura apresentada a seguir. Neste dia, o mar estava calmo, com boa visibilidade e baixa ondulação. O grupo foi avistado na bochecha de boreste, passaram pela proa do navio sísmico, bochecha e través de bombordo, se afastando do navio pela aleta de bombordo, sempre a distância superior a 1.000m, fora da área de sobreaviso. A fonte sísmica estava desligada durante todo o período de avistagem do grupo (de 14h38min a 15h48min).

O grupo com aproximadamente 100 espécimes, incluindo filhotes, apresentou os seguintes comportamentos: deslocamento médio, deslocamento rápido, “chorus line”, golpe cabeça superfície, salto parcial, salto total e “spy hopping” (periscópio).



Avistagem de golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) (BMJ4-001) realizada no Bloco BM-J-4, Bacia de Jequitinhonha

Síntese do Banco de Dados das Observações realizadas durante o Programa de Monitoramento da Biota Marinha na Bacia de Jequitinhonha, Bloco BM-J-4, entre Abril e Junho de 2011

REGISTRO	Nº Banco de Dados: C=Cetáceo Nº da Avistagem Planilha IBAMA	C2481 BMJ4-001
IDENTIFICAÇÃO	Grupo taxonômico - Família	Delphinidae
	Nome comum (espécie)	Golfinho-cabeça-de-melão (<i>Peponocephala electra</i>)
	Confiança na Identificação: def=definitiva / prov=provável / inc=incerta	def
FORMAÇÃO	Grupo: N=1 indivíduo / S=>2 indivíduos	sim
	Nº adultos (nº mínimo contado)	100
	Nº filhotes (nº mínimo contado)	Sim (não quantificado)
PERÍODO	Data	10/06/11
	Hora	14:38
LOCALIZAÇÃO	Latitude: graus e minutos (00°00.000'S)	15°00,11' S
	Longitude: graus e minutos (00°00.000'W)	38°35,36' S
	Latitude: graus, minutos e segundos (00°00'00"S)	15°00'06" S
	Longitude: graus, minutos e segundos (00°00'00"S)	38°35'21" S
	Embarcação	R.Valiant
	Bacia	Jequitinhonha
OCEANO-METEOROLÓGICO	Área de Pesquisa Sísmica Bloco BM-J-4 / Deslocamento	BM-J-4
	Profundidade (m)	2015
	Direção do navio (graus)	342
	Estado do Mar (Escala Beaufort): calmo(0-1) / crespo(2-3) / agitado(4) / forte(5+)	calmo
	Visibilidade: boa(>5Km) / moderada / fraca(<1Km)	boa
	Ondulação: baixa(<2m) / média(2-4m) / forte(>4m)	baixa
FOTO	Registro Fotográfico	sim
DISTÂNCIA DA FONTE	<500m = área de segurança >500-<1000m = área de sobreaviso >1000m = fora das áreas de segurança e sobreaviso	>1000m

Síntese do Banco de Dados das Observações realizadas durante o Programa de Monitoramento da Biota Marinha na Bacia de Jequitinhonha, Bloco BM-J-4, entre Abril e Junho de 2011 (continuação)

STATUS DA FONTE SÍSMICA	Fonte sísmica ligada ou desligada	desligada
	Status da fonte sísmica ligada: potência total, aumento gradual (soft start) ou teste	-
	Observação fora de esforço de observação da embarcação assistente - sem fonte sísmica	não
MITIGAÇÃO	Desligamento solicitado	não
	Hora da solicitação	não
	Hora do desligamento	não
	Tempo total de interrupção da atividade	não
	Início de teste ou soft start atrasado - avistagem durante os 30 minutos prévios	não
OBSERVADORES	Observadores de Biota Marinha ("Marine Mammal Observer - MMO")	Marília Olio / Marcus Monteiro / Denis Hille
COMPORTAMENTO	Deslocamento lento	não
	Deslocamento médio	sim
	Deslocamento rápido	sim
	<i>Bowriding</i>	não
	<i>Porpoising</i>	não
	<i>Chorus line</i>	sim
	Borriço	não
	Exposição nadadeira peitoral	não
	Exposição nadadeira caudal	não
	Exposição nadadeira dorsal	não
	Golpe nadadeira superfície	não
	Golpe cabeça superfície	sim
	Salto parcial	sim
	Salto total	sim
	Repouso	não
	Indiferença	não
	Fuga/evitação	não
	Diminuição comportamento aéreo	não
	Aumento comportamento aéreo	não
	Diminuição tempo inalação	não
Aumento tempo inalação	não	
Diminuição tempo mergulho	não	
Aumento tempo mergulho	não	
Outor: <i>Spy hopping</i> (periscópio)	sim	

4.4 – DISCUSSÃO E CONCLUSÃO SOBRE POSSÍVEIS RELAÇÕES ENTRE AS INTERFERÊNCIAS DA SÍSMICA E AS OBSERVAÇÕES EFETUADAS

Os objetivos do monitoramento da biota marinha foram plenamente alcançados, não havendo ocorrência de não conformidade em relação à biota durante todo o período de monitoramento.

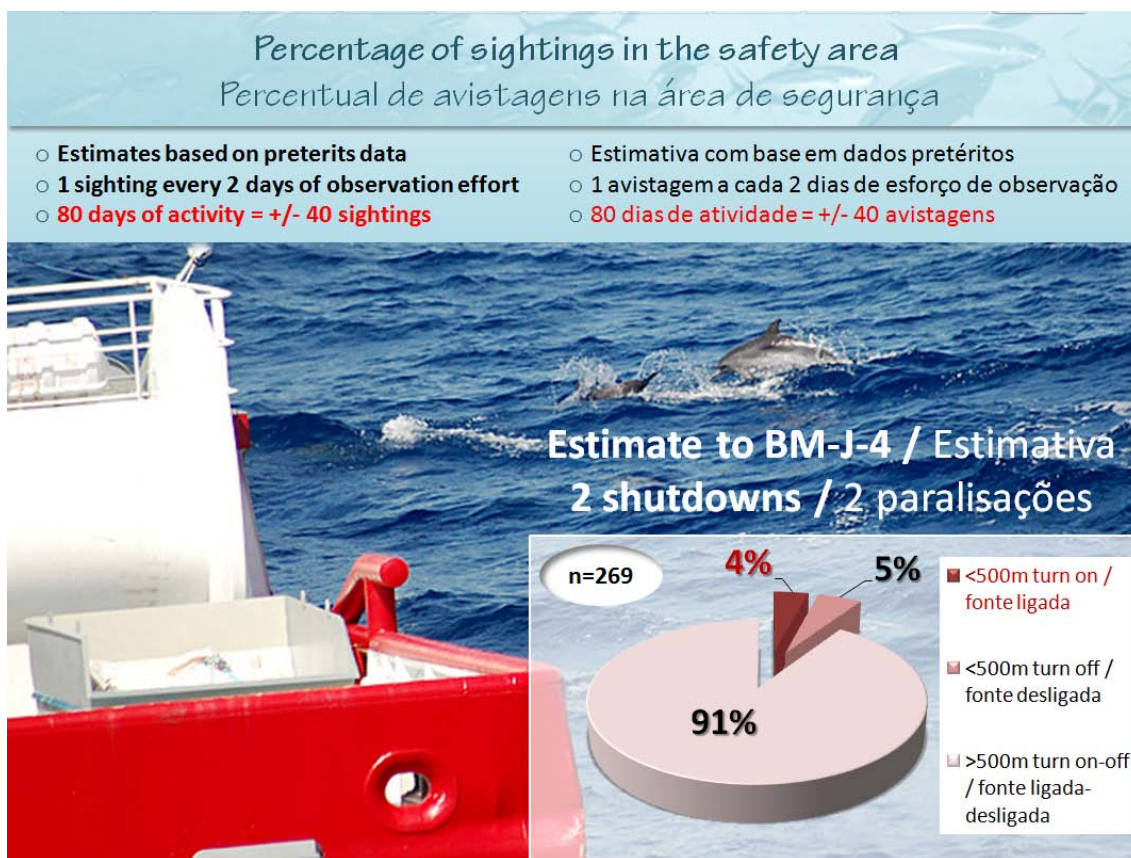
A aplicação de um módulo de educação ambiental (Módulo V) específico aos procedimentos do monitoramento da biota marinha foi considerada de extrema importância para que os procedimentos entre os observadores de bordo de biota e a tripulação diretamente envolvida com a tomada de decisões específica às medidas de mitigação fossem determinados e cumpridos.



Todos os procedimentos do Guia de Monitoramento da Biota Marinha foram cumpridos:

- Os observadores de bordo sempre foram consultados com 30 minutos de antecedência ao início do procedimento de “soft start”;
- Os observadores vasculharam com especial atenção a área de segurança e a área de sobreaviso por 30 minutos;
- O procedimento de aumento gradativo da intensidade do pulso sonoro (“soft start”) gerado pela fonte sísmica (“air-guns”) foi realizado ao início e reinício de cada linha sísmica, sempre após a confirmação dos observadores de bordo da ausência de avistagens de cetáceos e quelônios nas áreas de sobreaviso e segurança por um período prévio de 30 minutos.
- Durante a operação, ao avistar um mamífero marinho na área de sobreaviso, os observadores alertavam o responsável pela operação para que a equipe ficasse em alerta para uma eventual necessidade de suspensão dos disparos;
- O procedimento de desligar a fonte sísmica decorrente da aproximação de cetáceos e quelônios na área de segurança durante o funcionamento dos “air-guns” não foi necessário, uma vez que não houve avistagem nesta circunstância.
- A operação só foi iniciada e reiniciada em aumento gradual após 30 minutos sem avistagens de mamíferos marinhos e quelônios dentro das áreas de sobreaviso e segurança (1000m);
- Durante o período noturno e em baixa visibilidade a atividade entrou em “operação noturna” dando continuidade dos disparos com baixa potência durante a mudança de linha.

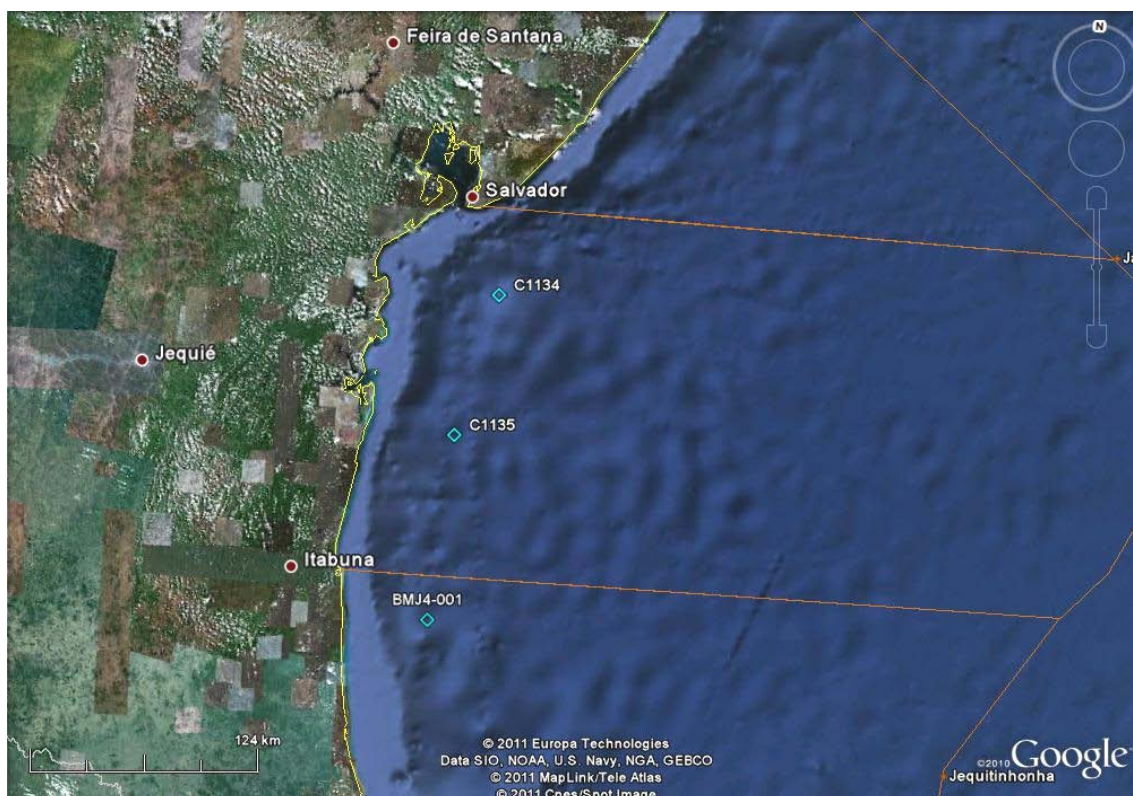
A partir de dados pretéritos obtidos no monitoramento da biota a bordo dos navios da PGS no litoral da Bahia (RAMOS *et al.*, 2010), estimou-se para o BM-J-4 o número de avistagens e o número de paralisações decorrentes de cetáceos na área de segurança de 500m. Estas estimativas foram apresentadas para a tripulação no Módulo III de educação ambiental, conforme slide abaixo. O número de avistagem no BM-J-4 (n=1) foi inferior ao estimado (um grupo a cada dois dias).



Estimativa de avistagens para a Bacia de Jequitinhonha

O golfinho-cabeça-de-melão já foi observado nos monitoramentos da biota a bordo dos navios da PGS na costa da Bahia (RAMOS *et al.*, 2010). Dois grupos (14 e 20 espécimes) foram observados na Bacia de Camamu/Almada, no Bloco CAMAL - Fase I, ambos no mês de janeiro (verão), conforme apresentado na Figura a seguir. As avistagens ocorreram na profundidade de 2.033 e 2.201 metros. Em um dos grupos foi possível identificar a presença de um filhote.

O golfinho-cabeça-de-melão é registrado em todos os oceanos tropicais e subtropicais geralmente entre as latitudes de 20°N e 20°S de regiões temperadas (JEFFERSON & BARROS, 1997). No Brasil, existem diversos registros de golfinho-cabeça-de-melão para a região do nordeste, incluindo um encalhe massivo no sul da Bahia (LODI *et al.*, 1990). GASPARINI & SAZIMA (1996) reportam um encalhe de um macho de golfinho-cabeça-de-melão em Barra do Riacho, Estado do Espírito Santo, em outubro de 1991. São predadores de peixes pelágicos, lulas e crustáceos (PERRYMAN *et al.*, 1994) de áreas profundas (1.500 metros), sendo considerados de hábito oceânico, assim como os dois registros reportados por RAMOS *et al.* (2010) e a avistagem do presente monitoramento, entre as classes de profundidade de 2.000 a 2.500 metros. O tamanho dos grupos observados nos monitoramentos a bordo dos navios da PGS seguiu a formação comumente reportada na literatura (BRYDEN *et al.*, 1977; WADE & GERRODETE, 1993; MULLIN *et al.*, 1994).



Avistagens de golfinho-cabeça-de-melão na Bahia (modificado de RAMOS *et al.*, 2010)

4.5 – SUGESTÕES PARA O APRIMORAMENTO DO GUIA DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA EM ATIVIDADES DE AQUISIÇÃO DE DADOS SÍSMICOS E DIFICULDADES OBSERVADAS EM SUA IMPLEMENTAÇÃO

Não houve dificuldades na implementação do Programa de Monitoramento da Biota Marinha. A tripulação público-alvo diretamente envolvida com a tomada de decisões específica às medidas de mitigação recebeu durante esta atividade o módulo de educação ambiental específico de biota, facilitando a comunicação e cumprimento de todos os procedimentos.

O Guia de Monitoramento do IBAMA tem sido implantado em navios de pesquisa sísmica desde outubro de 2005 e os novos procedimentos determinados neste Guia, como por exemplo, o tempo de 30 minutos antes do início do aumento gradual e após afastamento dos animais das áreas de segurança e sobreaviso, bem como outros procedimentos determinados, auxiliou muito na especificação dos procedimentos internos entre observadores de biota e tripulação.

Critérios de paralisação do esforço de observação e de Monitoramento das Condições de visibilidade durante a paralisação do esforço foram propostos e encaminhados à CGPEG via correio eletrônico para contribuir com a revisão do Guia de Biota do IBAMA, a saber:

- A) Critérios para paralisação do esforço de observação
 1. Estado do Mar e Vento: estado do mar na escala Beaufort 6 com velocidade do vento a partir de 26 nós. A partir destas condições a superfície do mar apresenta ondulação, espuma ("carneiros") e borrifos de água que impedem a observação de animais na superfície.



2. Neblina e/ou chuva no entorno do navio: quando houver neblina densa ou chuva forte no entorno do navio, formando uma "cortina" que impossibilite a observação das áreas de segurança e sobreaviso.
3. Visibilidade da Linha do horizonte: quando não é possível identificar a linha do horizonte, impossibilitando a utilização dos retículos do binóculo para determinação das áreas de segurança e sobreaviso.

B) Monitoramento das Condições de visibilidade durante a paralisação do esforço

Um dos Observadores de Biota Marinha permanecerá no local de observação (em sistema de rodízio) para monitorar as condições de visibilidade, possibilitando que o esforço de observação seja reiniciado assim que as condições sejam favoráveis.

Este Observador de Biota estará monitorando somente as condições meteorológicas e oceanográficas. Neste período de paralisação do esforço, o Observador de Biota não deve ficar fazendo a varredura das áreas de segurança e sobreaviso, nem utilizando o binóculo, pois a atividade está em operação de baixa visibilidade ("single gun"). Caso isso seja possível, o esforço deve ser reaberto. O observador deve monitorar a velocidade do vento e rápidas observações para checar se a visibilidade de avistagem é adequada.

4.6 – FOTOS E/OU OUTRA DOCUMENTAÇÃO QUE ILUSTREM A IMPLANTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Estamos apresentando no **Anexo 4.6** as fotos que ilustram o desenvolvimento do Programa de Monitoramento da Biota Marinha.

4.7 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS DE OCORRÊNCIA DE BIOTA MARINHA EM MEIO DIGITAL, EM ARQUIVOS SHAPEFILE DO ARC GIS, PREFERENCIALMENTE, OU EM OUTRO FORMATO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS COMPATÍVEL

Estamos apresentando no **Anexo 4.7** o arquivo *shapefile* contendo os dados georreferenciados e seus atributos para a avistagem realizada no Bloco BM-J-4.

4.8 – CÓPIA DOS RELATÓRIOS DE ATIVIDADE DO PROJETO DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA PARA O CENTRO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DAS TARTARUGAS MARINHAS (TAMAR)

Estamos apresentando no **Anexo 4.8** cópia das correspondências de encaminhamento do Relatório Ambiental em meio digital (CD Rom) referente ao Programa de Monitoramento da Biota Marinha para o Centro de Mamíferos Aquáticos/CMA e para o Centro TAMAR.



4.9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRYDEN, M.M.J.; HARRISON R.J. & LEAR R.J. Melon-head whale *Peponocephala electra* (Cetacea: Delphinidae) on the coast of Australia. **Journal of Mammology**, 58:180-187. 1977.
- GASPARINI, J.L. & SAZIMA, I. A stranded melon-headed whale, *Peponocephala electra*, in southeastern Brazil, with comments on wounds from the cookiecutter shark, *Isistius brasiliensis*. **Marine Mammal Science**, 12(2):308-312. 1996.
- JEFFERSON, T.A.; LEATHERWOOD, S. & WEBBER, M.A. **FAO species identification guide: Marine mammals of the World**. Rome, FAO. 320p. 1993.
- JEFFERSON, A. & BARROS, N. *Peponocephala electra*. **Mammalian Species**, 553:1-6. 1997.
- LODI, L., SICILIANO, S. & CAPISTRANO, L. Mass stranding of *Peponocephala electra* (Cetacea, Globicephalinae), on Piracanga Beach, Bahia, Northeastern Brazil. **Sci. Rep. Cetacean Res.** 1(1):79-84. 1990.
- MMS. 2004. **Geological and Geophysical Exploration for Mineral Resources on the Gulf of México Outer Continental Shelf**. Final Programmatic Environmental Assessment. MMS – U.S. Department of the Interior Minerals Management Service, Gulf of México OCS Region. OCS EIS/EA MMS 2004-054.
- MULLIN, K.D. JEFFERSON, T.A., HANSEN L.J., First sightings of melon-headed whales (*Peponocephala electra*) in the Gulf of Mexico. **Marine Mammal Science** 10: 342-248. 1994.
- PERRYMAN W.D.; AU, D.W.K.; LEATHERWOOD, S. & JEFFERSON, T.A. Melon-headed whale *Peponocephala electra* Gray, 1846. 363-386pp. *In* Ridgway, S.H. & Harrison R. (Eds) **Handbook of Marine Mammals; first book of dolphins**. Academic Press, London,5:1-416. 1994.
- PIERSON, M.O. 1998. **Mitigation of potential effects on marine mammals from high-energy seismic surveys**. Seismic and Marine mammals Workshop, 23-25 June 1998, London. 24p.
- RAMOS, R.M.A, SICILIANO, S. & RIBEIRO, R. (Org) **Monitoramento da Biota Marinha em Navios de Sísmica: Seis Anos de Pesquisa (2001-2007)**. Everest Tecnologia em Serviços Ltda., Vitória, ES. 2010.
- REEVES, R.R.; STEWART, B.S.; CLAPHAM, P.J. & POWELL, J.A. **Guide to Marine Mammals of the World**. Illustrated by Pieter Folkens. National Audubon Society. Alfred A. Knopf. New York. 527p. 2002.
- RICHARDSON, W.J.; GREENE JR., C.R.; MALME, C.I. & THOMSON, D.H. **Marine Mammals and Noise**. Academic Press. 576p. 1995.
- WADE, P.R & GERRODETE, T. Estimates of cetacean abundance and distribution in the eastern tropical Pacific. **Reports of the International Whaling commission**, 43: 477-493. 1993.