



# PROJETO DE MONITORAMENTO AÉREO

**Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D  
nos Blocos BAR-M-292/293/313/314  
Bacia de Barreirinhas  
Chariot Brasil Petróleo e Gás Ltda**



**Preparado por: Instituto Aqualie  
Pesquisador responsável: Dr. Daniel Danilewicz**

Contato Administrativo

*Gustavo Miranda*

**Juiz de Fora, Novembro de 2014**

## Sumário

---

<b>1. Justificativa .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Objetivo Geral .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Metas.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Indicadores.....</b>	<b>5</b>
<b>5. Público-Alvo .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Metodologia e Descrição do Projeto.....</b>	<b>6</b>
<b>7. Inter-Relação com Outros Planos e Projetos.....</b>	<b>11</b>
<b>8. Atendimentos a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos.....</b>	<b>12</b>
<b>9. Etapas de Execução .....</b>	<b>12</b>
<b>10. Recursos Necessários .....</b>	<b>12</b>
<b>11. Cronograma Físico-Financeiro.....</b>	<b>13</b>
<b>12. Acompanhamento e Avaliação.....</b>	<b>14</b>
<b>13. Responsáveis pela Implementação do Projeto.....</b>	<b>14</b>
<b>14. Responsáveis Técnicos .....</b>	<b>15</b>
<b>15. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>15</b>

## 1. JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas a atenção sobre os possíveis impactos das atividades de exploração e produção (EP) de petróleo e gás natural sobre os mamíferos marinhos tem crescido consideravelmente (e.g. Hughes *et al.*, 1998; Gubbay & Earll, 1999; Webster, 2003; Anonymous, 2003-4; Smies & Gentry, 2008). Diversas são as fontes potenciais de impacto relacionadas com a atividade EP. O aumento dos níveis de ruído subaquático e a geração de ondas de choque associados à prospecção sísmica, perfuração, construção e tráfego de embarcações podem alterar o comportamento de animais marinhos, afastando-os das áreas de alimentação, reprodução e/ou rotas migratórias preferenciais. A exposição ao óleo e gases resultantes de um vazamento pode afetá-los direta (contato com a pele, inalação ou ingestão) ou indiretamente (bioacumulação na cadeia alimentar) (e.g. Boyd *et al.*, 2001; Lemière *et al.*, 2004).

Para uma avaliação dos possíveis impactos da EP sobre os mamíferos marinhos, é fundamental inicialmente entender como os animais utilizam as áreas e qual o grau de sobreposição entre as áreas de EP (rotas de navios, blocos de exploração e produção) e seu habitat crítico (Zerbini *et al.*, 2006; Danilewicz *et al.*, 2010). Além disso, é importante conhecer a densidade das populações potencialmente afetadas. A compreensão da utilização espaço-temporal desta área pelos mamíferos marinhos é, portanto, essencial para uma melhor avaliação dos potenciais impactos que sofrerão e para a proposição de medidas mitigatórias.

O monitoramento aéreo para levantamento da fauna de mamíferos marinhos, bem como avaliação da distribuição espacial e abundância de suas populações, é uma metodologia amplamente aceita e empregada em diversas partes do mundo (e.g. Buckland *et al.*, 2001; Sheldon & Laake, 2002; Danilewicz *et al.*, 2010; Andriolo *et al.*, 2011). Mais recentemente, este tipo de monitoramento também tem sido empregado para avaliar a influência de atividades de EP na distribuição deste grupo de animais (Richardson *et al.*, 1987; Moulton *et al.*, 2005). Comparativamente aos monitoramentos embarcados, trata-se de uma metodologia que consegue cobrir uma área espacial maior em menor tempo, além de não provocar uma reação comportamental (atração ou aversão) nos animais, o que evita a inclusão de erros nas estimativas.

Em virtude disso, foi solicitada a implementação de um projeto de monitoramento aéreo de mamíferos marinhos como forma de avaliar o possível impacto das atividades de pesquisa sísmica marítima na Bacia de Barreirinhas, nordeste do Brasil. O presente projeto visa fornecer detalhes técnicos e logísticos deste monitoramento. A execução deste projeto seguirá as diretrizes estabelecidas pelo Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 029/14.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Realizar o monitoramento aéreo na região da Bacia de Barreirinhas, nordeste do Brasil, nas áreas de pesquisa sísmica marítima da empresa Chariot Brasil Petróleo e Gás Ltda, visando avaliar a distribuição e abundância das espécies de mamíferos marinhos da região, bem como mensurar o potencial impacto das atividades de pesquisa sísmica marítima sobre suas populações.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Os seguintes objetivos específicos são propostos pelo projeto de monitoramento aéreo:

1. Realizar um levantamento da fauna de mamíferos marinhos na Bacia de Barreirinhas;
2. Estimar a densidade das espécies de mamíferos marinhos na área;
3. Realizar um mapeamento da distribuição espacial das espécies de mamíferos marinhos;
4. Avaliar a influencia da atividade de pesquisa sísmica marítima na distribuição dos mamíferos marinhos;
5. Mapear o posicionamento de embarcações pesqueiras, artesanais ou industriais na área sobrevoada.

## **3. METAS**

A partir da realização deste projeto, almeja-se atingir as seguintes metas relacionadas com os objetivos específicos acima:

- a) Avaliar o número de espécies de mamíferos marinhos que ocorrem na Bacia de Barreirinhas;
- b) Estimar taxas de encontro de mamíferos marinhos por faixa de profundidade e área;
- c) Estimar densidade relativa de mamíferos marinhos por faixa de profundidade e área;
- d) Calcular a área geográfica crítica para cada espécie de mamífero marinho;
- e) Realizar desenhos de sobrevoos adaptados para avaliação de impacto de sísmica na distribuição dos mamíferos marinhos;

f) Estimar o número de embarcações pesqueiras operando na área.

#### **4. INDICADORES**

Durante a realização deste projeto, os seguintes indicadores serão utilizados:

1. Quantidade de esforço de observação realizado;
2. Número de espécies de mamíferos marinhos registradas;
3. Densidade de espécies de mamíferos marinhos;
4. Área de distribuição das espécies de mamíferos marinhos;
5. Correlação entre densidade e distribuição das espécies de mamíferos marinhos e variáveis ambientais e fatores humanos;
6. Taxa de encontro de embarcações pesqueiras.

#### **5. PÚBLICO-ALVO**

As informações científicas geradas por este projeto poderão ser aplicadas em diversas atividades relacionadas à gestão, conservação e desenvolvimento costeiro. Como público-alvo, apontamos:

1. Empresas envolvidas no desenvolvimento de infra-estrutura e atividades de exploração de regiões costeiras e marinhas, especialmente no segmento de óleo e gás;
2. Órgãos ambientais federais, estaduais e municipais;
3. Organizações governamentais e não governamentais nacionais e internacionais envolvidas na conservação e gestão de recursos naturais;
4. Universidades e organizações de pesquisa;
5. Sociedade civil brasileira.

## 6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROJETO

### 6.1 Plataforma de observação

A Aeronave utilizada como plataforma de observação será um Aerocommander 500B com asa alta e janelas-bolha (Figura 1). Estas características fazem do Aerocommander uma plataforma ideal para observação de mamíferos marinhos, uma vez que permite uma total visualização da área imediatamente abaixo da aeronave. Durante as linhas de observação, a aeronave voará a uma altitude constante de 500ft (150m) e velocidade de 180-200km/h. Durante o trânsito do aeroporto até o início do trabalho, ou durante o percurso entre as linhas, será empregada a velocidade de cruzeiro (240-300 km/h).

A decolagem para início dos trabalhos será realizada a partir do Aeroporto Internacional Marechal Hugo da Cunha Machado, em São Luis, cidade em que a equipe de pesquisa ficará baseada.



**Figura 1.** Aeronave utilizada como plataforma de observação no Projeto de Monitoramento Aéreo.

### 6.2 Observações de mamíferos marinhos

Para a localização, contagem e identificação de mamíferos marinhos será utilizada uma equipe de quatro pesquisadores em cada sobrevoo, os quais trabalharão de forma independente, não havendo comunicação (acústica ou visual) entre eles durante as linhas de transecção (em esforço de observação). Importante mencionar que, apesar da experiência prévia da equipe,

serão realizados sobrevoos de treinamento antes de o trabalho iniciar para calibração e padronização entre os pesquisadores.

Durante os sobrevoos, cada observador possuirá um gravador digital próprio no qual realizará a coleta de dados (Figura 2). O observador deverá varrer uma área à frente e ao lado, nunca a área posterior a 90° (considerando o rumo do avião = 0°). Cada observador será responsável pela coleta das condições ambientais, sendo tomadas no início de cada linha e a cada vez que uma mudança significativa ocorre. Será registrado (i) estado do mar em escala Beaufort, (ii) reflexo no campo de visão, porcentagem e intensidade, (iii) turbidez da água, (iv) visibilidade. Essas variáveis influenciam a detectabilidade de mamíferos marinhos e devem ser adicionadas nos modelos de densidade.

Para cada detecção de mamíferos marinho, os seguintes dados serão registrados:

- (a) Hora
- (b) Espécie
- (c) Tamanho de grupo
- (d) Ângulo de declinação.

Os relógios dos observadores deverão estar perfeitamente sincronizados com o horário do GPS, o qual deve gravar uma posição lat/long a cada 10 segundos. Assim, a partir da informação do horário será possível georeferenciar todos os registros. O ângulo de declinação entre o horizonte e o grupo avistado será coletado pelo observador com um inclinômetro assim que o grupo estiver a 90° do avião. A partir deste ângulo é possível calcular a distância exata do grupo em relação à linha percorrida pelo avião (Lerczak & Hobbs, 1998). Com estes dados torna-se possível definir, com precisão, a localidade geográfica dos grupos observados.

Sempre que for necessário a confirmação específica do grupo avistado, o esforço de observação será encerrado e o comandante da aeronave comunicado pelo coordenador de campo para realizar uma série de círculos acima do grupo. As espécies serão identificadas em campo ou posteriormente (no mesmo dia) através de análises de fotografias. Uma segunda análise fotográfica será realizada por um pesquisador sem conhecimento prévio da identificação em campo para confirmação. A taxa de avistagem será calculada para cada linha/área amostrada dividindo o número de avistagens pela distância sobrevoada em km. Todos os dados de mamíferos marinhos serão inseridos no sistema de dados SIMMAM.

O Projeto ainda irá mapear o posicionamento de embarcações pesqueiras, artesanais ou industriais, que deverão compor a análise das interferências socioeconômicas das atividades petrolíferas na Baía.



**Figura 2.** Pesquisadores trabalhando como observadores de mamíferos marinhos em um levantamento *offshore*.

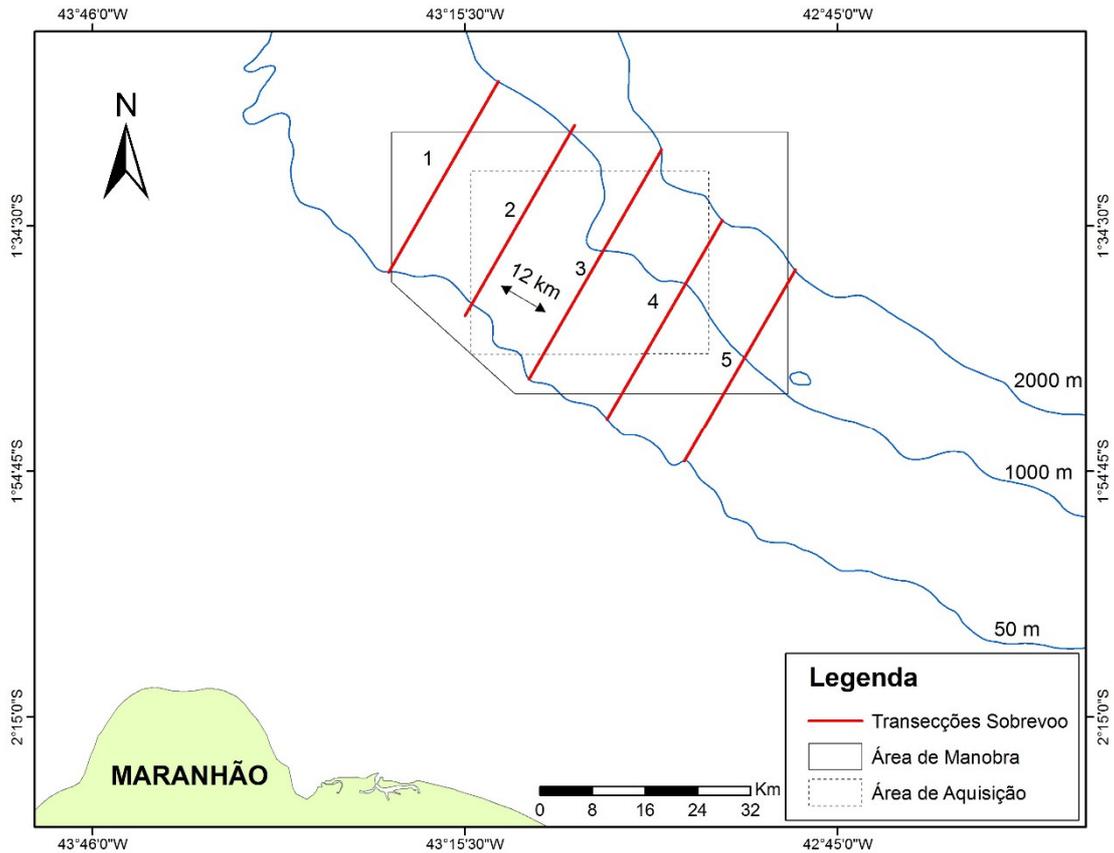
### 6.3 Desenho amostral

Este projeto almeja monitorar duas áreas distintas dentro da Bacia de Barreirinhas com operações de pesquisa sísmica da empresa Chariot: (1) plataforma-oceânica, entre as isóbatas de 50 e 2.000m e (2) plataforma interna, entre as isóbatas de 0 e 50m de profundidade. Nestas duas áreas será empregada a metodologia de amostragem de distâncias (*Distance sampling*) por meio de (a) transectos lineares (Buckland *et al.*, 2001) e (b) amostragens adaptativas de “malha fina”, detalhadas a seguir.

Destaca-se que os desenhos apresentados a seguir são tentativos e podem ser modificados durante o campo em algumas de suas características se as condições de trabalho requererem.

#### 6.3.1 Área 1 (50-2.000m)

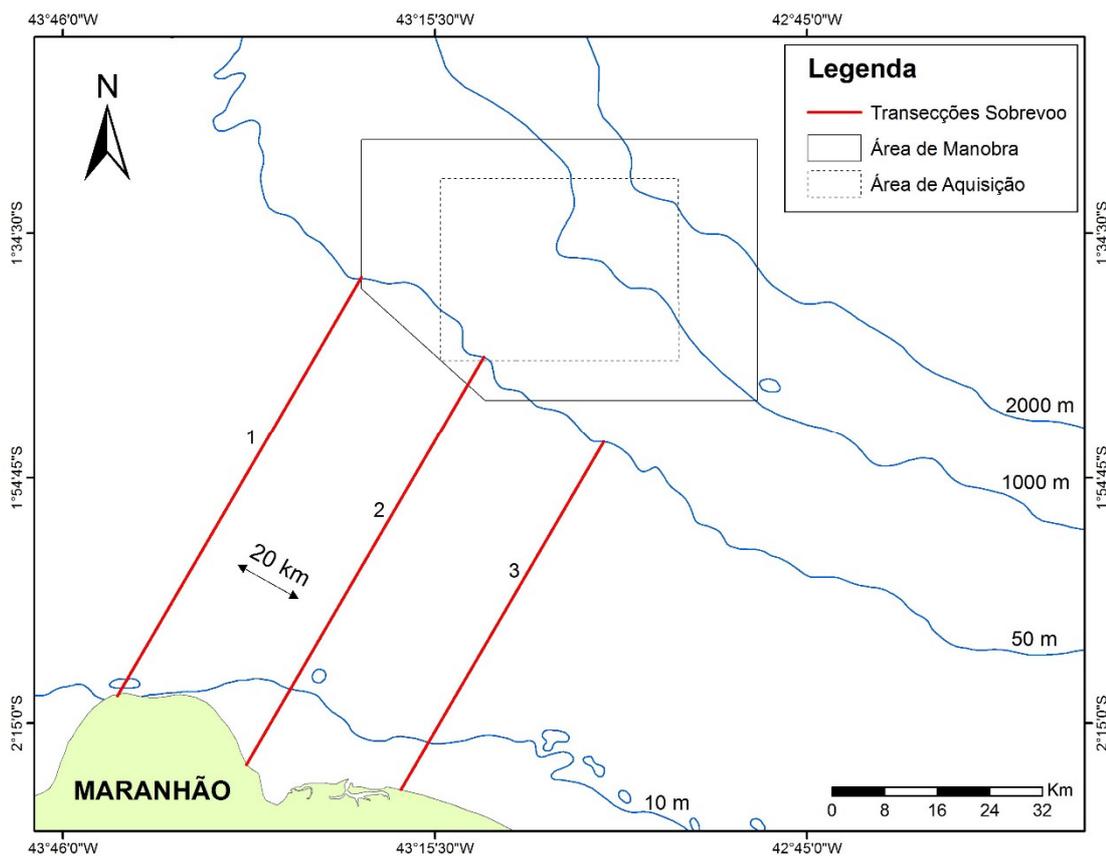
Esta área de operação da pesquisa sísmica (Figura 3) será sobrevoada a partir de um desenho de 5 linhas paralelas espaçadas em 12km. O comprimento médio das linhas é de 31km. Para uma cobertura robusta, este desenho deve ser percorrido no mínimo três vezes. A cada vez a grade de linhas deve ser deslocada para um dos lados em 4 km. Desta forma, em nenhum dos desenhos haverá sobreposição com linhas anteriores. O esforço de observação de cada desenho é de 155km.



**Figura 3.** Desenho de 5 linhas paralelas perpendiculares à costa cruzando o gradiente de profundidade 50-2.000m. Importante notar que esse desenho deverá ser repetido três vezes, e a cada repetição ele será deslocado 4km ao lado.

### 6.3.2 Área 2 (0-50m)

Como mencionado no Termo de Referência que originou este projeto, o monitoramento aéreo deve também avaliar as espécies costeiras de mamíferos marinhos na Bacia de Barreirinhas. Neste sentido, um esforço de coleta será alocado para dentro da plataforma continental interna, entre as profundidades de 0 a 50m. Desenhos com linhas perpendiculares nos mesmos moldes da área 1 serão conduzidos pela equipe (Figura 4). O comprimento médio das linhas é de 62.5 km. Para uma cobertura robusta, este desenho deve ser percorrido no mínimo 5 vezes. A cada vez a grade de linhas deve ser deslocada para um dos lados em 4 km. Desta forma, em nenhum dos desenhos haverá sobreposição com linhas anteriores. O esforço de observação de cada desenho é de 187.5 km.



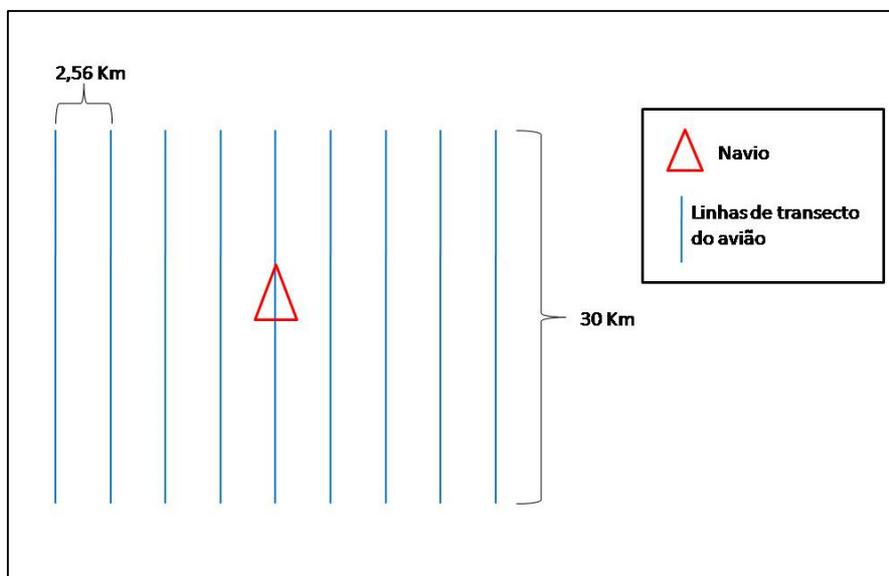
**Figura 4.** Desenho esquemático de 3 linhas paralelas perpendiculares à costa cruzando o gradiente de profundidade na área costeira.

### 6.3.3. Malha-fina: Experimento sobre Impacto

A fim de conduzir um experimento no modelo “impacto-controle” (Smith, 2002), será aplicado um desenho adaptado com linhas paralelas entre si, com 30 km de comprimento e espaçadas apenas em 2,5 km, cobrindo uma área de 600 km<sup>2</sup> (Figura 5). Esta cobertura detalhada denominada “malha-fina” será realizada: (1) exatamente acima dos navios de sísmica em atividade – *situação impacto*, e (2) na mesma área de pesquisa sísmica marítima onde o navio trabalhou, no entanto sem a presença do mesmo, *situação controle*. Esta pequena área controle será sobrevoada no mínimo três dias após o navio ter trabalhado. Esta metodologia já foi aplicada anteriormente em monitoramentos aéreos pela equipe e tripulação e mostrou-se promissora (Danilewicz, observação pessoal).

Os dados acerca dos registros de mamíferos marinhos serão analisados em um sistema de informação geográfica (ambiente SIG). Parâmetros ambientais como batimetria, turbidez, produtividade primária e presença de atividades antrópicas, entre outras, serão incorporadas

para a análise de possíveis relações espaciais com a distribuição dos animais. Estimativas de abundância serão obtidas através do software Distance 6.1.



**Figura 5:** Desenho esquemático da cobertura tipo “malha fina” realizada (1) exatamente acima dos navios de sismica e; (2) na mesma área onde o navio trabalhou, porém sem a presença do mesmo, como controle.

## 7. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROJETOS

O Projeto de Monitoramento Aéreo relaciona-se diretamente com o Projeto de Caracterização e Monitoramento do Nível de Ruídos, Projeto de Monitoramento da Biota Marinha, Projeto de Comunicação Social, Plano de Compensação da Atividade Pesqueira, e com o Projeto de Monitoramento de Praias desenvolvidos na mesma área.

A prática de aplicar diferentes técnicas de monitoramento de fauna simultaneamente mostra-se recomendável, uma vez que metodologias complementares, não-excludentes, contribuem para a melhor compreensão do cenário ambiental existente e do potencial impacto da sismica nos mamíferos marinhos. Em especial, enfatiza-se a oportunidade ímpar que uma análise comparativa entre os resultados simultâneos do monitoramento aéreo e acústico de mamíferos marinhos na Bacia de Barreirinhas consiste.

## 8. ATENDIMENTOS A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

O Projeto de Monitoramento Aéreo resulta dos requisitos e exigências do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 29/14.

## 9. ETAPAS DE EXECUÇÃO

Para a execução deste projeto são propostas as seguintes etapas:

1. Organização da logística de campo (organização de material de pesquisa, reservas de acomodação);
2. Reuniões técnicas preparatórias (revisão dos desenhos amostrais e análise da literatura);
3. Trabalho de campo: realização de sobrevoos para monitoramento aéreo de mamíferos marinhos;
4. Análise dos dados coletados;
5. Elaboração do Relatório de atividades de campo;
6. Ao término do projeto, será desenvolvido um Relatório Final.

## 10. RECURSOS NECESSÁRIOS

Para a realização do projeto, é necessário que recursos sejam alocados para os seguintes itens:

Recursos Físicos: Compra de material de consumo e aluguel de telefone satelital.

Recursos Humanos: Pagamento de observadores, coordenador de campo e coordenador científico do projeto, bem como de um Relatório Final.

Recursos Financeiros: Gastos com logística de campo (hospedagem, alimentação e deslocamento da equipe, tanto aéreo quanto em terra).

Os equipamentos científicos utilizados pelos pesquisadores (inclinômetros, gravadores digitais, câmera fotográficas, GPS) na coleta e análise de dados serão contrapartida do Instituto Aqualie.

O orçamento para o monitoramento aéreo corresponde a realização de uma campanha com duração de 21 dias de trabalho. Desta forma, deverão ser totalizadas 50h de voo na área de estudo. O orçamento para o projeto relativo ao trabalho do Instituto Aqualie é estimado em R\$ 182.947,75, não incluindo a compra das 50 horas de voo de trabalho na Bacia de Barreirinhas,

mais o deslocamento da aeronave entre São Luis (MA) e o seu aeroporto de origem (Porto Alegre).

A Tabela 1 apresenta os custos por rubrica, sendo que “Logística” inclui custos com deslocamento e trabalho de campo (transporte, hospedagem, alimentação, material de consumo), bem como com o aluguel de um telefone satelital (Iridium). “Pessoal” corresponde ao pagamento de pessoal para campo, do coordenador do projeto, e do Relatório Final, incluindo encargos trabalhistas. A soma destas categorias representa os “Custos diretos”. A taxa administrativa corresponde a 15% do valor e é utilizada no manejo geral do projeto e pagamento de taxas governamentais.

**Tabela 1.** Orçamento resumido por rubrica do Projeto de Monitoramento Aéreo.

<i>Itens</i>	<i>Valor</i>
Logística	R\$ 34.670,00
Pessoal	R\$ 124.415,00
<b>Custos diretos</b>	<b>R\$ 159.085,00</b>
Taxa administrativa (15%)	R\$ 23.862,75
<b>Investimento total</b>	<b>R\$ 182.947,75</b>

## 11. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O período total previsto para execução do projeto é de 06 meses. Sugere-se três liberações de verba: a primeira no início do projeto, relativa à 100% do orçamento de logística (necessário para implementação do trabalho) e 50% de pagamento pessoal e encargos, totalizando R\$ 82.601,63. Uma segunda ao término do projeto, relativa aos 50% restantes do pagamento pessoal (R\$ 42.731,13). Uma terceira e última parcela relativa ao Relatório Final e encargos, a ser paga no momento de sua entrega (R\$ 57.615,00).

O trabalho de campo, que iniciará no mês 03, tem a duração prevista de 21 dias e deve ser simultâneo às atividades de pesquisa sísmica. Desta forma, **o início do projeto está condicionado ao conhecimento prévio do começo das atividades de pesquisa sísmica marítima na área de exploração.** A tabela 2 apresenta o cronograma de atividades previstas no projeto.

**Tabela 2.** Cronograma de atividades do Projeto de Monitoramento Aéreo para a Bacia de Barreirinhas.

Atividades	Meses					
	01	02	03	04	05	06
Preparação logística do trabalho de campo	X	X				
Reuniões técnicas preparatórias		X				
Período da Pesquisa Sísmica Marítima			X	X		
Trabalho de campo – sobrevoos			X			
Análise de dados				X	X	X
Relatório Final						X

## 12. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento das atividades será realizado por meio da permanente avaliação dos índices apresentados neste projeto, bem como pelo Relatório de campo e um Relatório Final. Visitas durante o trabalho de campo pelos técnicos da CGPEG IBAMA e das empresas da área de óleo e gás envolvidas também são sugeridas.

## 13. RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

Este projeto será implementado e realizado a nível institucional pelo Instituto Aqualie, uma organização não-governamental. Abaixo seguem seus dados.

Instituto Aqualie,  
Avenida Dr. Paulo Japiassu Coelho, 714, Sala 206, Juiz de Fora, MG, Brasil  
Telefone: (32) 3025-6640. Email: contato@aqualie.org.br  
Presidente: Dr. Artur Andriolo  
Contato Administrativo: Gustavo Miranda

O projeto ainda contará com a colaboração de instituições como a Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, e o National Marine Mammal Laboratory, NOAA, EUA.

O Coordenador Científico do projeto é o Dr. Daniel Danilewicz (Biólogo; CTF nº 2058627). O projeto ainda terá um Coordenador geral de campo: Federico Sucunza (Biólogo marinho; CTF nº 5078992).

## 14. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Uma série de pesquisadores com experiência em pesquisa e conservação de mamíferos marinhos farão parte do corpo de técnicos que atuarão em diversas fases do projeto. A tabela 3 apresenta uma lista resumida dos responsáveis técnicos, sua formação e função no projeto.

**Tabela 3.** Principais pesquisadores envolvidos na presente proposta, com sua formação, CTF e função no projeto de monitoramento aéreo.

Nome	Formação	CTF	Função	CV e área de atuação
Daniel Danilewicz	Doutor, Biólogo	2058627	Coordenador Científico; observador, análises de dados	<a href="http://lattes.cnpq.br/9860404837617443">lattes.cnpq.br/9860404837617443</a>
Federico Sucunza	Bacharel, Biólogo Marinho	5078992	Coordenador de Campo; observador, análises de dados	<a href="http://lattes.cnpq.br/5946094315610144">lattes.cnpq.br/5946094315610144</a>
Artur Andriolo	Doutor, Médico Veterinário	1964517	Pesquisador colaborador, Análise de dados	<a href="http://lattes.cnpq.br/5917373551645478">lattes.cnpq.br/5917373551645478</a>
Alexandre Zerbini	Doutor, Oceanógrafo	2798945	Pesquisador colaborador; Análise de dados	<a href="http://lattes.cnpq.br/3384930091715913">lattes.cnpq.br/3384930091715913</a>
Pablo Denuncio	Doutor, Biólogo	---	Pesquisador colaborador; Observador de campo	<a href="http://lattes.cnpq.br/3521330504704586">lattes.cnpq.br/3521330504704586</a>
Franciele Castro	Mestre, Bióloga	---	Pesquisador colaborador; Observador de campo e Análise de dados	<a href="http://lattes.cnpq.br/3780963342053434">lattes.cnpq.br/3780963342053434</a>

## 15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anonymous. 2003/4. The oil and natural gas industry perspective on the marine mammal /human-generated sound issue. *Marine Technology Society Journal* 37(4): 83-84.
- Andriolo, A., C.C.A. Martins, M.H. Engel, J.L. Pizzorno, S. Más-Rosa, A.C. Freitas, M.E. Morete and P.G. Kinas. 2011. The first aerial surveys of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) to estimate abundance in the breeding ground, Brazil. *Journal of Cetacean Research and Management*.
- Boyd, J.N.; Kucklick, J.H.; Scholz, D.K.; Walker, A.H.; Pond, R.G.; Bostrom, A. 2001. Effects of oil and chemically dispersed oil in the environment. Health and environmental sciences department publication number 4693.

- Buckland, S.T.; Anderson, D.; Burnham, K.; Laake, J.; Borchers, D.; Thomas, L. 2001. Introduction to distance sampling: estimating abundance of wildlife populations. *Oxford University Press*, New York.
- Danilewicz, D.; Moreno, I. B. ; Ott, P. H. ; Tavares, M. ; Azevedo, A. F. ; Secchi, E. R. ; Andriolo, A. 2010. Abundance estimate for a threatened population of franciscana dolphins in southern coastal Brazil: uncertainties and management implications. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* v. 90, p. 1-9.
- Gubbay, S.; Earll, R. 1999. Proposed guidelines for dealing with cetaceans in the event of an oil spill in the Moray Firth, Scotland. *Report to Talisman Energy (UK) Limited & Scottish Natural Heritage*. 17pp.
- Hughes, K.; Simmonds, M.; Murray, L. 1998. Preliminary results of the Atlantic Frontier cetacean survey. *Unpublished report to Greenpeace and the Whale and Dolphin Conservation Society*.
- Lemière, S.; Cossu-Leguille, C.; Chaty, S.; Rodius, F.; Bispo, A.; Jourdain, M.J.; Lanhers, M.C.; Burnel, D.; Vasseur, P. 2004. Genotoxic and CYP 1A enzyme effects consecutive to the food transfer of oil spill contaminants from mussels to mammals. *Aquatic Living Resources* 17: 303–307.
- Lerczak, J. A., Hobbs, R.C., 1998. Calculating sighting distances from angular readings during shipboard, aerial, and shore-based marine mammals survey. *Mar. Mamm. Sci.* 14, 590-599.
- Moulton, V.; Richardson, W.; Elliott, R.E.; McDonald, T.L.; Nations, C.; Williams, M.T. 2005. Effects of an offshore oil development on local abundance and distribution of ringed seals (*Phoca hispida*). *Marine Mammal Science* 21(2): 217-242.
- Richardson, W.J.; Davis, R.A.; Evans, C.R.; Ljungblad, D.K.; Norton, P. 1987. Summer distribution of bowhead whales, *Balaena mysticetus*, relative to oil industry activities in the Canadian Beaufort Sea, 1980-84. *Artic* 40(2): 93-104.
- Shelden, K.E.; Laake, J.L. 2002. Comparison of the offshore distribution of southbound migrating gray whales from aerial survey data collected off Granite Canyon, California, 1979-96. *Journal of cetacean research and management* 4(1): 53-56.
- Smies, M.; Gentry, R.L. 2008. Oil and gas activities and sound and marine life: an international joint industry research and development programme. *Bioacustisc* 17(1-3): 270-272.
- Smith, E.P. (2002). BACI design. pp 141–148 in *Encyclopedia of Environmetrics*. Edited by Abdel H. El-Shaarawi and Walter W. Piegorsch..
- Webster, P. 2003. Will oil spell trouble for western pacific gray whales? *Science* 300(5624): 1365.
- Zerbini, A.; Andriolo, A.; Heide-Jørgensen, M.P.; Moreira, S.; Pizzorno, J.L.; Maia, Y.; Simões-Lopes, P.C.; VanBlaricom, G.; DeMaster, D. 2006. Movimentos e utilização do habitat de baleias jubarte (*Megaptera novaeangliae*) monitoradas por satélite no litoral do Brasil e suas

implicações para a indústria do petróleo e gás-natural. *Rio Oil and Gas Expo Conference* IBP  
1992\_06.

-----  
**DOCUMENTO ELABORADO POR INSTITUTO AQUALIE**  
**RESPONSÁVEL: DR DANIEL DANILEWICZ**



**Juiz de Fora, 07 de novembro de 2014.**