

---

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

**LAURA KYOKO HONDA**

Impactos de Atividades de Exploração de  
Petróleo e Gás Natural Sobre a Comunicação  
Acústica de Mysticeti (Ordem Cetacea): Uma  
Revisão



Rio Claro  
2010

Laura Kyoko Honda

Impactos de Atividades de Exploração de Petróleo e Gás Natural Sobre a Comunicação Acústica de Mysticeti (Ordem Cetacea): Uma Revisão

Orientadora: Renata Santoro de Sousa-Lima

Co-orientador: Celio Fernando Baptista Haddad

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de Bacharel e Licenciado.

Rio Claro

599.5            Honda, Laura Kyoko  
H771i            Impactos de atividades de exploração de petróleo e gás natural sobre a comunicação acústica de Mysticeti (ordem Cetacea) : uma revisão / Laura Kyoko Honda. - Rio Claro : [s.n.], 2010  
                    52 f : il., figs., tabs.

                    Trabalho de conclusão de curso (licenciatura e bacharelado - Ciências biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro  
                    Orientador: Renata Santoro de Sousa-Lima  
                    Co-Orientador: Celio Fernando Baptista Haddad

                    1. Cetáceo. 2. Comunicação acústica. 3. Produção de petróleo e gás natural. 4. Mysticeti.  
I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP  
Campus de Rio Claro/SP

Dedico este trabalho a todos os seres que habitam  
os oceanos.

*“Todo universo fica diferente se, em algum lugar, que não sabemos onde, um carneiro, que não conhecemos, comeu ou não uma rosa...”*

Antoine de Saint-Exupéry

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à minha família, especialmente meus pais, Roberto Yzumi Honda e Vilma Ortiz de Campos Honda, por todas as oportunidades de estudo que me proporcionaram e por todos os exemplos de vida, esforço e conduta. Às minhas irmãs, Beta e Paula, pelas lembranças, risadas e choros.

Ao meu amor Henrique pelo suporte em todos os momentos, pelos incentivos e puxões de orelha quando necessário. Por abrir meus caminhos e ser meu maior exemplo, amigo, inspiração e a pessoa com quem espero dividir todos os momentos da minha vida.

À Renata por me abrir as portas quando todas as outras pareciam fechadas.

Ao Celio por gentilmente me ceder seu laboratório e suas assinaturas.

Ao pessoal do laboratório de herpetologia pela hospitalidade, cafezinhos e conversas jogadas fora.

Ao Jesus pelo literal empurrãozinho quando as coisas estavam difíceis.

À Lucy e Tocha por fazer minha vida mais feliz a cada lambida.

Aos gatinhos da minha vida: Baleia, Bóris, Mona, Nina, Popinha, Leôncio e Tenébrio.

À República Nemelés: Raíssa, Chao, 69, Chaves, Gandhi, Pablito, Parso e Morelo, por todos momentos que passamos e passaremos juntos, sejam eles de crise, fatura, amizade ou brigas, especialmente por me ajudarem a me tornar uma pessoa mais tolerante (ou não) e por preencherem muitos vazios!

Ao Parso por me apoiar e incentivar em todos os percalços (que não foram poucos...).

À Manu, Rubi e Eveline por estarem lá sempre que precisei, por todos os relatórios, trabalhos e estudos de última hora. Por todos os desabafos, noites em claro e muitas risadas e por sempre se preocuparem em me lembrar de todos os prazos importantes!

Ao CBI 2006, pelas lutas, por todo o azar e idas ao hospital! Por Picinguaba, Pantanal e cinco anos inesquecíveis. Por participarem de minha vida e me ajudarem a crescer sempre.

Ao pessoal da Zôo pelas risadas, camaradagem e acolhimento.

À Xênia e Débora pelos livros, conselhos, fotos (que ainda chegarão!) e pela RT.

À Jú Oshima pelo apoio desde o princípio, me incentivando a buscar o que eu sempre sonhei e pelos contatos!

Ao Marquinho e Júlio pelas monitorias, coletas, bolsas, viagens e churrascos.

Ao pessoal de Campinas, por estar presentes sempre em meus pensamentos.

Ao pessoal de Americana pelos fins de semana de descanso e tours gastronômicos.

Ao pessoal das kits Rodrigo, Remedio e Débora, pelas piadas e jogatinas.

Ao Cleo pela oportunidade de conhecer outras áreas.

À Marina Rincon por me apoiar sempre, em outros tempos.

## SUMÁRIO

<b>1. Resumo.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Abstract.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Introdução.....</b>	<b>10</b>
<b>4. Objetivos.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Materiais e Métodos.....</b>	<b>14</b>
<b>6. Resultados e Discussão.....</b>	<b>15</b>
6.1 Possíveis impactos de sons gerados por atividades antrópicas.....	15
6.1.1 Caracterização de ruídos antrópicos.....	15
6.1.2 Exploração de petróleo e gás natural – Pesquisas sísmicas.....	16
6.1.3 Zonas de influência.....	18
6.2 Distúrbios de comportamento em mysticetos.....	19
6.3 Influências na comunicação acústica.....	22
6.3.1 Distúrbios a curto prazo.....	22
6.3.1.1 Distúrbios não mensuráveis a curto prazo.....	23
6.3.1.2 Mecanismos de compensação do mascaramento acústico.....	24
6.4 Caracterização das fontes de informação.....	27
6.4.1 Tipo de publicação.....	27
6.4.2 Espécie enfocada.....	28
<b>7. Considerações Finais.....</b>	<b>29</b>
<b>8. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>31</b>
<b>9. Bibliografia Consultada.....</b>	<b>35</b>



**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1: Categorias gerais de ruídos de origem antrópica ) Adaptado de Richardson <i>et al.</i>, 1995) .....</b>	<b>15</b>
<b>Tabela 2: Distúrbios comportamentais causados pela perfuração de petróleo e gás natural e estudos sísmicos.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabela 3: Adaptações de cetáceos para a diminuição do mascaramento .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabela 4: Distribuição dos documentos analisados por ano de publicação .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabela 5: Relação dos tipos e número de publicações analisadas .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabela 6: Relação das espécies estudadas e número de documentos analisados .....</b>	<b>28</b>

## 1. RESUMO

A comunicação acústica é fundamental para os mamíferos e possui três funções principais: aquisição de informações sobre o meio, comunicação intraespecífica e detecção de presas e predadores. Estudos apontam que a introdução de sons emitidos por atividades antrópicas como exercícios militares, utilização de sonares e atividades relacionadas à extração de petróleo e gás natural podem causar interferências na comunicação dos cetáceos. Recentemente, a descoberta do pré-sal tende a aumentar de maneira intensa essas atividades. Após uma década desde a data do lançamento do licenciamento do IBAMA e diante do eminente aumento das atividades exploratórias no Brasil, é fundamental que se realizem estudos que acompanhem de perto os impactos desse tipo de atividade sobre o ecossistema marinho. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo identificar possíveis impactos que o processo de exploração e produção de petróleo e gás natural pode ter sobre a comunicação dos mysticetos. Para tanto foram relacionados dados provenientes da literatura sobre bioacústica e ecologia desses animais com dados técnico-científicos a respeito deste tipo de atividade. Foram analisados 310 documentos relacionados ao tema. Dentre eles apenas 81 documentos são de origem acadêmica, sendo os demais em sua maioria planos de ação e relatórios de agências governamentais. 80% dos documentos não tem nenhuma espécie como foco, e dos 20% restantes, 17% tinham como foco a baleia-da-groenlândia (*Balaena mysticetus*) e outros 22% a baleia-cinzenta (*Eschrichtius robustus*). Os principais impactos levantados neste trabalho foram o aumento da frequência e amplitude de vocalização, redução ou cessação de canções mais elaboradas e problemas de mascaramento.

Palavras-chave: Exploração e produção de petróleo e gás natural; Comunicação acústica; Mysticeti.

## 2. ABSTRACT

Acoustic communication is essential in mammals and has three main functions: acquisition of information about the environment, intraspecific communication and detection of predators and prey. Studies indicate that the introduction of sounds produced by anthropogenic activities such as military exercises, use of sonar and activities related to the extraction of oil and natural gas can cause interference in cetacean communication. Recently, the discovery of pre-salt tends to increase these activities. After a decade since the launch date of IBAMA's licensing and before the imminent increase in exploration activities in Brazil, it is essential to conduct studies to monitor closely the impact of this type of activity on the marine ecosystem. Thus, this study aims to identify potential impacts that the process of oil and natural gas exploration and production might have on the communication of baleen whales. Data from literature on bioacoustics and ecology of these animals were linked with technical-scientific data regarding this type of activity. 310 documents related to the topic were analyzed. Among them only 81 documents are of academic origin, and the others mostly action plans and reports from government agencies. 80% of the documents do not have any species as a focus, and in the remaining 20%, 17% were focused on the Greenland Whale (*Balaena mysticetus*) and 22% on the gray whale (*Eschrichtius robustus*). The main impacts identified in this study were the increased frequency and amplitude of vocalization, reduction or cessation of more elaborate songs and masking problems.

Keywords: Oil and gas exploration and production; Acoustic communication; Mysticeti.

### 3. INTRODUÇÃO

Mamíferos compõem uma importante parcela da biodiversidade marinha, sendo representados no Brasil por pelo menos 50 espécies distribuídas entre as ordens Cetacea, Sirenia e a subordem Pinnipedia. O grupo que apresenta a maior diversidade é a ordem Cetacea, subdividida nas subordens Mysticeti (baleias com barbatanas) e Odontoceti (cetáceos com dentes). A subordem Mysticeti possui, no Brasil, sete espécies, das quais seis se deslocam de seus sítios de alimentação na Antártica para as zonas de reprodução em latitudes mais baixas (ZERBINI *et al.*, 1999).

A maioria das espécies de cetáceos ocorrentes no Brasil está classificada pela lista vermelha de espécies ameaçadas da International Union for Conservation of Nature, 2009 (IUCN) como “dados insuficientes”, o que é muito preocupante principalmente considerando-se que o país representa um importante sítio de reprodução de espécies mundialmente ameaçadas como a baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*). Por esse motivo, destaca-se a importância de estudos que investigam os impactos de atividades antrópicas sobre a biologia e ecologia desses animais.

Um importante aspecto da biologia animal é a comunicação acústica entre indivíduos. Esta é fundamental para a manutenção de um grupo coeso e das atividades realizadas em conjunto. A sinalização acústica consiste no meio mais eficaz de comunicação em meio aquático, já que o som se propaga melhor em meios mais densos e, por isso, é uma estratégia adotada por muitos animais aquáticos, dentre eles os cetáceos (WÜRSIG e RICHARDSON, 2002). Para os mamíferos aquáticos são atribuídas três funções principais da comunicação acústica: aquisição de informações sobre o meio, comunicação intraespecífica e detecção de presas e predadores (WÜRSIG e RICHARDSON, 2002; IBAMA, 2003). Mais especificamente há registros de que esse tipo de sinalização é responsável por manter o contato entre indivíduos, localizar suas presas, estabelecer coordenadas entre membros, atuar como modulador de atividades entre mãe e filhote e demonstrar posturas agressivas entre machos na competição por dominância de território e por fêmeas (WÜRSIG e RICHARDSON, 2002). Determinados sons emitidos por esses animais também são capazes de oferecer dados a respeito da abundância de presas, bem como da presença de atividades

sociais como comportamentos sexuais e forrageamento em grupo, oferecendo importantes dados a respeito da ecologia e comportamento de várias espécies (WEILGART, 2007).

Estudos apontam que a introdução de sons emitidos por atividades humanas como exercícios militares, utilização de sonares e atividades relacionadas à exploração e produção de petróleo e gás natural podem causar interferências na comunicação dos cetáceos (DI LORIO e CLARK, 2010 PARENTE, 2005). Atividades de estudos sísmicos como as relacionadas à exploração de petróleo e gás natural podem interferir particularmente na comunicação de mysticetos, já que esses ruídos possuem frequências mais baixas que se sobrepõem à principal faixa de frequência utilizada na comunicação desses animais (abaixo do limite de 1000 Hz) (WÜRSIG e RICHARDSON, 2002).

O método sísmico consiste, segundo IBAMA (2003), na geração de energia que posteriormente se propaga na forma de ondas acústicas na crosta terrestre. Este método é utilizado previamente ao processo de prospecção de petróleo e/ou gás, como forma de identificar estruturas geológicas que são propícias ao acúmulo destes recursos em quantidade suficiente para o seu aproveitamento econômico. A energia é originada através de pulsos sonoros direcionados à coluna d'água gerados pelo colapso de bolhas de ar produzidas por canhões de ar comprimido denominados *airguns* (PARENTE, 2005, RICHARDSON *et al.*, 1995). As ondas acústicas geradas se propagam através da água até o fundo do mar onde são partilhadas, parte sendo refletidas, parte refratadas e parte absorvidas pelas camadas rochosas de acordo com suas propriedades, e desta forma, pode-se identificar falhas no assoalho marinho onde é provável o acúmulo do petróleo (GALES, 1982). A parte refletida é captada por hidrofones (detectores de pressão) distribuídos em intervalos regulares ao longo de cabos sismográficos flutuantes (*streamers*) ou dispostos sobre o assoalho submarino (*OBC – Ocean Bottom Cable*) (IBAMA, 2003).

Segundo Richardson *et al.* (1995), o aumento da poluição sonora causada por ações antrópicas pode alterar as características dos sons emitidos por mamíferos aquáticos, gerar comportamentos que visem o afastamento da fonte sonora e levar à habituação. Animais que permanecem um longo período expostos a altos níveis de ruídos podem ter sua sensibilidade auditiva alterada e, embora não existam estudos direcionados a esta questão, há indícios de que estudos sísmicos causem danos a tecidos e órgãos de mamíferos mergulhadores e que possam ter relação com encalhes em massa desses animais (IBAMA, 2003).

Richardson *et al.* (1995) afirmam que a maioria dos estudos sobre distúrbios comportamentais relacionados a ruídos de origem antropogênica tem como foco reações

imediatas ou de curto prazo. Apesar do hiato de 15 anos desde a publicação, ainda hoje são escassos os trabalhos que discorrem sobre os efeitos em longo prazo da exposição de mamíferos aquáticos aos estudos sísmicos.

A partir de 1999 houve uma maior divulgação de informações sobre sísmica no país, devido à abertura dos setores de exploração e produção de petróleo no Brasil para o mercado externo em 1997, desde então é crescente o interesse de pesquisadores sobre os efeitos desse tipo de atividade sobre o ecossistema marinho (PARENTE, 2008). Atualmente, a descoberta do pré-sal tende a aumentar de maneira ainda mais intensa as atividades exploratórias no território nacional. No ano de 1999 o IBAMA adotou procedimentos de licenciamento ambiental específicos para esta atividade com o objetivo de exercer um controle ambiental mais efetivo. Esses procedimentos envolvem medidas como a presença de observadores dedicados à detecção visual de mamíferos marinhos visando, dentre outras coisas, o registro de alterações do comportamento desses animais diante do disparo dos canhões de ar e da própria prospecção de petróleo e gás.

Após uma década desde a data do lançamento do licenciamento do IBAMA e diante do eminente aumento das atividades exploratórias no Brasil, é fundamental que se realizem estudos que acompanhem de perto os impactos desse tipo de atividade sobre o ecossistema marinho. Como estudos sobre a observação direta de alterações no limiar auditivo e comportamento de mamíferos aquáticos expostos a disparos de canhões de ar utilizados em estudos sísmicos são muito escassos na literatura (IBAMA, 2003) é importante que se observe o estado da arte existente atualmente sobre o assunto a fim de facilitar e direcionar estudos posteriores que minimizem os efeitos desse tipo de poluição sonora sobre esses animais.

#### **4. OBJETIVOS**

O presente estudo tem como objetivo geral identificar possíveis impactos que o processo de exploração e produção de petróleo e gás natural pode ter sobre a comunicação dos misticetos.

E tem como objetivos específicos:

1. Classificar as informações técnico-científicas existentes sobre o tema quanto ao tipo de documento;
2. Quantificar as informações técnico-científicas encontradas sobre os possíveis impactos da exploração e produção de petróleo e gás natural sobre os misticetos;
3. Listar as fontes de dados técnico-científicas existentes sobre o tema em análise.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

A busca pelas publicações referentes ao tema foi realizada na base de dados Google Scholar. Também foi realizada a busca por livros nas bibliotecas da UNESP (Universidade Estadual Paulista, *campus* de Rio Claro), do Instituto de Biociências da USP (Universidade de São Paulo), Instituto Oceanográfico da USP e do Museu de Zoologia da USP, além da consulta a periódicos nas mesmas com o auxílio do IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia). Informações técnicas também foram buscados, além de dados de monitoramento, artigos de lei e quaisquer tipos de documentos que tinham alguma relação com o tema.

Foi feito um teste piloto das palavras-chave utilizadas em cada fonte até ser encontrada uma fórmula de busca que melhor caracterizasse o trabalho. As palavras utilizadas fizeram referência aos animais (como “Cetacea”, “Mysticeti”, “baleias”, “comunicação acústica”) e às atividades em questão (como “prospecção sísmica”, “petróleo”, “gás natural” e “pré-sal”) e foram procuradas num primeiro momento com os termos em português e posteriormente com os termos em inglês. A fórmula de busca que encontrou o maior número de resultados foi: “Whales + Acoustic Communication + Seismic Surveys”.

O levantamento teve início em julho de 2009 e fim em outubro de 2010.

Os artigos foram selecionados a partir de seu enquadramento no tema após a leitura de seu título e resumo. Depois de selecionados, foram tabelados em uma planilha e classificados quanto ao ano de publicação, espécies trabalhadas, tipo de documento, tipo de atividade envolvida antrópica, danos causados na comunicação dos animais, fonte e relevância para o trabalho.



## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Possíveis impactos de sons gerados por atividades antrópicas

#### 6.1.1 Caracterização de ruídos antrópicos

Segundo Richardson *et al.* (1995), os ruídos que potencialmente afetam os mamíferos marinhos provém das seguintes atividades e podem ser separados em categorias: transporte, dragagem e construção, exploração de minerais e hidrocarbonetos, inspeções de cunho geofísico, sonares, explosões e pesquisas científicas. Os sons gerados por estas atividades, por sua vez, podem ser de dois tipos: transientes (com curta duração) ou contínuos (persistentes por um longo período). Exemplos de cada categoria constam na Tabela 1.

Tabela 1: Categorias gerais de ruídos de origem antrópica (Richardson *et al.*, 1995).

<p><b>CONTÍNUAS</b></p> <p><b>Transporte</b> Aeronaves Embarcações Veículos quebradores de gelo (Icebreakers) Veículos para locomoção no gelo</p> <p><b>Dragagem e Construção</b> Dragagem Escavação de túneis</p> <p><b>Exploração de Hidrocarbonetos</b> Perfuração com plataforma flutuante e tipo “caisson” Perfuração com plataforma fixa Perfuração com navio-sonda Produção em mar aberto</p> <p><b>Pesquisas Científicas</b> Sismologia Propagação acústica Estudos topográficos Estudos termométricos</p> <p><b>Sonares</b></p>
<p><b>TRANSIENTES</b></p> <p><b>Inspeções Geofísicas</b> Canhões de ar Canhões e explosões de gás</p> <p><b>Explosões</b></p>

São utilizados três parâmetros inter-relacionados para descrever uma fonte sonora: intensidade ou nível, frequência e padrão temporal. Os níveis de som são referentes à

quantidade de energia sonora irradiada em uma frequência e distância específicas, usualmente a 1m, geralmente expresso em dB ou  $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$  (RICHARDSON *et al.*, 1995). Os sons podem ser mensurados através de níveis de espectro (nível de som por unidade de frequência, no caso de dB, utiliza-se  $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ ) ou por bandas de frequência (comumente níveis em bandas 1/3 de oitava).

#### 6.1.2 Exploração de petróleo e gás natural - Pesquisas sísmicas

O processo de exploração de gás e petróleo produz uma série de ruídos de diferentes naturezas. Além da perfuração em si que pode envolver instalações do tipo ilha, plataforma fixa ou navio de perfuração dependendo das condições de profundidade, fatores geofísicos e cobertura de gelo, o processo pode necessitar do suporte de aeronaves e outros tipos de embarcações para a inspeção de grandes áreas (RICHARDSON *et al.*, 1995).

Entretanto, os níveis de ruídos advindos de atividades de perfuração são geralmente de baixa frequência e intensidade, especialmente em ilhas, pois o som se propaga da maquinaria de prospecção para a terra e daí para a água com muita dificuldade devido a diferenças de densidade dos meios. Segundo Richardson *et al.* (1995), este tipo de ruído seria audível a uma distância de até 10 km em períodos de ruídos ambientais de fundo excepcionalmente baixos ou até 2 km em situações mais rotineiras. Uma exceção seria a prospecção em CRIs (Caisson-retained island), que emitem sons com grande intensidade, sendo pulsos advindos de marteladas para a instalação de tubos condutores os mais altos registrados para processos de prospecção.

A principal fonte de ruídos que pode potencialmente afetar os mamíferos marinhos provém dos estudos sísmicos que precedem a prospecção a fim de localizar estruturas geológicas propensas ao acúmulo de petróleo. Este tipo de estudo utiliza fontes de alta energia que geram ondas de som ou vibração que são conduzidas através de ondas sísmicas pelo assoalho submarino. Estes sons são de alta intensidade e baixa frequência, geralmente em forma de pulsos detectáveis por dezenas ou até centenas de quilômetros de distância da fonte (RICHARDSON *et al.*, 1995). Pulsos sonoros produzidos por canhões de ar são mensurados através das medidas pico a pico (p-p) e atingem níveis entre 210 e 250 dB p-p re  $\mu\text{Pa}$  a 1 metro, enquanto sons ambientes sem ruídos de origem antrópica atingem de 60 a 100 dB re  $\mu\text{Pa}$  (INGEBRET, 2000). Para efeitos de comparação Richardson *et al.* (1995) apresentam alguns valores de pressão na água, diferentes dos usualmente conhecidos para o ar, sendo que

o limite auditivo para o seu humano na água seria de 62 a 182 dB *re*  $\mu\text{Pa}$  e o limiar de danos permanentes seria de 222 dB *re*  $\mu\text{Pa}$ .

O método mais comum para estudos sísmicos é a utilização de canhões de ar (airguns) como fonte de energia sísmica. Estes canhões emitem pulsos de ar expandido que produzem sons a cada explosão, são geralmente utilizados em série a uma profundidade de 4 a 7 metros da superfície e possuem um cabo repleto de hidrofones associados para a captação dos sinais refletidos pelo assoalho (RICHARDSON *et al.*, 1995). Os canhões de ar são geralmente projetados para emitir primordialmente sons de baixa frequência. Entretanto, seus pulsos acabam atingindo um largo espectro (GORDON e MOSCROP, 1996). Os picos de níveis atingidos pelos canhões de ar são mais altos que os sons contínuos emitidos por embarcações de qualquer espécie, podendo chegar a aproximadamente 260 dB *re* 1  $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$  (embarcações chegam a 198 dB *re* 1  $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$ ) e dependem da disposição, número e tamanho dos canhões utilizados.

Pesquisas sísmicas realizadas em West Wales Coast nas ilhas britânicas produziram sons que dominavam toda a banda de 200 Hz a 22 kHz num raio de até 2 km da fonte sonora, sobrepondo-se aos sons ambientes (GOOLD e FISH, 1998; RICHARDSON *et al.*, 1995). Canhões de ar utilizados em prospecção sísmica, por sua vez, ocupam frequências um pouco mais baixas, na faixa de 10 a 1000 Hz (RICHARDSON *et al.*, 1995). As faixas de frequência de ambos os tipos de canhões de ar se sobrepõe às principais faixas de vocalização de todos os grupos de mamíferos marinhos. (Figura 1).

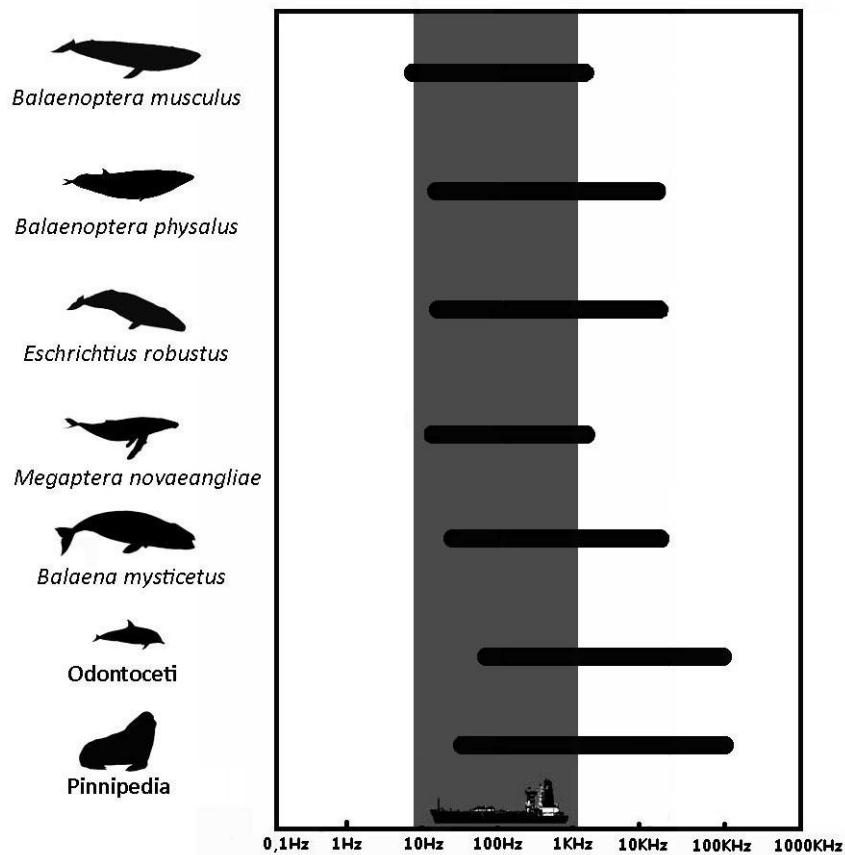


Figura 1: Comparação das frequências ocupadas por sons oriundos de canhões de ar e pela vocalização de algumas espécies de mysticetos e os grupos odontocetos e pinípedes (RICHARDSON *et al.*, 1995; PARVIN *et al.*, 2007; MMS, 2006; STATOIL USA INC., 2010; NOAA, 2010).

\* Ilustrações da autora.

A fim de minimizar os efeitos produzidos pelos canhões de ar, sugere-se a utilização de “soft-starts” ou “ramp-ups” no início das atividades de estudos sísmicos. Esse tipo de medida visa à utilização de pulsos de ar com potências menores que os pulsos normais no início da atividade, aumentando-as gradualmente com a finalidade de possibilitar aos mamíferos marinhos a detecção de tais sons e, conseqüentemente, o afastamento das áreas de impacto (GORDON *et al.* 2004).

### 6.1.3 Zonas de influência

Antes de reportar os principais efeitos dos ruídos causados pela exploração de petróleo e gás natural sobre a comunicação acústica dos mysticetos, é importante a apresentação dos conceitos de zonas de influência causadas pela poluição sonora, a fim de se entender quais os

efeitos esperados de acordo com o raio de distância e intensidade da fonte sonora, algumas características físicas do ambiente e espécies relacionadas.

Richardson *et al.* (1995) definem quatro zonas de influência: (1) zona de audibilidade, que seria a maior área na qual o animal é capaz de ouvir os sons emitidos; (2) zona de resposta, ou zona na qual o animal oferece algum tipo de resposta comportamental ou fisiológica; (3) zona de mascaramento, na qual os ruídos são fortes o suficiente para interferir na detecção de outros sons, tais como sons ligados à comunicação, ecolocalização, ou sons ambientes, como aqueles ligados à localização de presas; (4) zona de perda de audição, desconforto e danos físicos, na qual os animais podem sofrer lesões de tecidos e perda total ou parcial da audição. Neste trabalho, daremos mais destaque à zona de mascaramento, já que, devido à escassez de dados em literatura sobre audição em cetáceos, e a consequente dificuldade de identificação das demais, a zona de mascaramento foi a única discutida nos documentos levantados.

## 6.2 Distúrbios de comportamento em mysticetos

Diversos distúrbios comportamentais foram relatados nos documentos analisados, sendo, em sua maioria, distúrbios imediatos ou de curto prazo. Würsig e Richardson (2002) afirmam que mamíferos marinhos tendem a entrar em estado de alerta ao ouvir sons estranhos ao ambiente, mas logo mudam de estado se não associarem perigo algum ao ruído. Sendo assim, algumas espécies residentes tendem a se habituar a ruídos de embarcações ou plataformas de exploração. Alguns mamíferos marinhos podem se afastar da fonte sonora e permanecer em locais adjacentes onde os ruídos são audíveis, porém toleráveis. Entretanto, quando os sons são toleráveis, há a possibilidade de causarem danos fisiológicos imperceptíveis ou estresse. A longo prazo, a presença de ruídos oriundos de estudos sísmicos pode diminuir a diversidade de cetáceos da região (PARENTE *et al.*, 2007).

Würsig e Richardson (2002) ainda afirmam que mamíferos marinhos tendem a reagir de forma mais intensa à presença de ruídos quando eles estão muito fortes ou quando estão aumentando, indicando aproximação da fonte sonora, podendo mudar sua rota. Baleias-da-Groenlândia (*Balaena mysticetus*) foram registradas desviando cerca de 20 km de sua rota original em presença de sons relacionados à exploração de petróleo. Os autores também apontam que registros semelhantes foram feitos para a baleia cinzenta (*Eschrichtius robustus*), porém esta espécie aparenta tolerar maiores níveis de ruído que *B. mysticetus*.

Cetáceos também podem alterar a frequência respiratória e de mergulhos, porém, muitos destes tipos de comportamentos são variáveis de acordo com as circunstâncias de

exposição e atividades nas quais os animais estão envolvidos. Wartzok *et al.* (2003) apontam alguns fatores específicos aos indivíduos que podem representar uma variação nos comportamentos esperados, sendo eles fatores internos como sensibilidade auditiva e tolerância individual, atividade e estado motivacional no momento da exposição, e fatores externos como eficiência na transmissão sonora por fatores ambientais, e confinamento.

Comportamentos de afastamento de áreas residentes e rotas ainda foram muito pouco estudados a longo prazo, mas caso o afastamento ocorra de forma que sítios reprodutivos ou de alimentação sejam abandonados, não se sabe ao certo os efeitos sobre a sobrevivência ou a reprodução das espécies (WÜRSIG E RICHARDSON, 2002).

A poluição sonora também pode causar, em vários graus, rupturas em estruturas sociais de cetáceos. Würsig e Richardson (2002) citam como exemplo a *Balaena mysticetus* que, com a aproximação de grandes embarcações (como navios petroleiros) a 2-4 km de distância, se dispersam para todas as direções por pelo menos algumas horas. É difícil mensurar quais são as conseqüências desta dispersão, entretanto, os autores reforçam que, caso este distúrbio ocorra dia a dia, dificilmente esses animais que, forrageiam com maior sucesso quando em grupos, tenham o mesmo sucesso separadamente. Este tipo de distúrbio também pode causar a separação acidental de pares mãe – filhote; nestes casos, as chances de sobrevivência dos filhotes podem diminuir drasticamente. Também foi constatado em *Balaena mysticetus* que pares mãe – filhote têm tendência a percorrer maiores distâncias para fugir dos efeitos sonoros de estudos sísmicos (AOSC Region, 2008).

Richardson *et al.* (1995) fizeram uma compilação de efeitos de diversas fontes de ruídos sobre o comportamento de mamíferos marinhos. As Tabelas 2 e 3 resumem os principais distúrbios registrados por estes e outros autores ocasionados por sons relacionados à exploração de petróleo para cada espécie levantada, excluindo-se alterações na comunicação acústica, que serão tratadas com mais detalhes a seguir.

Tabela 2: Distúrbios comportamentais causados pela perfuração de petróleo e gás natural e estudos sísmicos

Distúrbios Comportamentais Causados Pela Perfuração de Petróleo e Gás Natural			
Relação de Espécies	Distúrbios	Intensidade do Ruído Registrado Durante as Observações (dB re 1 $\mu$ Pa)	Referências
<i>Balaena mysticetus</i>	- Afastamento de área - Desvio de rota	101 – 131	Richardson <i>et al.</i> (1995)
<i>Eschrichtius robustus</i>	- Redução na velocidade de nado - Desvio de rota - Alterações na frequência respiratória	110 – 180	Richardson <i>et al.</i> (1995) Gales(1982)
Distúrbios Comportamentais Causados por Estudos Sísmicos			
Relação de Espécies	Distúrbios	Intensidade do Ruído Registrado Durante as Observações (dB re 1 $\mu$ Pa)	Referências
<i>Balaena mysticetus</i>	-Mudanças de rota -Alterações nos padrões de mergulho, aparecimento em superfície e tomadas de ar com menos tomadas de ar e menores intervalos entre uma subida e outra -Aumento na velocidade de nado enquanto se afastavam da fonte	110 – 180	Richardson <i>et al.</i> (1995) Würsig e Richardson (2002) Richardson <i>et al.</i> , (1990) Richardson <i>et al.</i> , (1989) Richardson <i>et al.</i> (1985) Ljunblad <i>et al.</i> (1984) Richardson e Würsig (1996) Richardson e Greene (1993)
<i>Eschrichtius robustus</i>	- Mudanças nas direções de nado -Aumento na frequência de tomadas de ar -Retirada intencional para locais de menor ruído causados pela topografia -Afastamento da área -Encurtamento nos tempos de mergulho e aparecimento em superfície, com menos tomadas de ar e menores intervalos entre uma subida e outra -Interrupção em atividades de forrageamento	160 – 226	Richardson <i>et al.</i> (1995) Gales (1982) Würsig e Richardson (2002) Malme <i>et al.</i> (1986) Richardson e Würsig (1996) Tyack (1993) Moore e Clarke (2002)
Relação de Espécies	Distúrbios	Intensidade do Ruído Registrado Durante as Observações (dB re 1 $\mu$ Pa)	Referências
<i>Balaena mysticetus</i>	-Mudanças de rota -Alterações nos padrões de mergulho, aparecimento em superfície e tomadas de ar com menos tomadas de ar e menores intervalos entre uma subida e outra -Aumento na velocidade de nado enquanto se afastavam da fonte	110 – 180	Richardson <i>et al.</i> (1995) Würsig e Richardson (2002) Richardson <i>et al.</i> , (1990) Richardson <i>et al.</i> , (1989) Richardson <i>et al.</i> (1985) Ljunblad <i>et al.</i> (1984) Richardson e Würsig (1996) Richardson e Greene (1993)

Também tem sido registrado para mamíferos marinhos casos de tolerância, habituação e sensibilização. Segundo Richardson *et al.* (1995), tolerância refere-se à ocorrência desses animais em locais com distúrbios acústicos de origem antrópica, a habituação ocorre quando há uma progressiva falta de resposta a estímulos que antes eram significativos e a sensibilização ocorre quando há um aumento nas respostas dadas pelo animal a determinado estímulo. Os autores atribuem a diferença de resposta entre grupos de *B. mysticetus* a estímulos de mesma intensidade a uma provável habituação ou diferenças de sensibilidade entre os indivíduos. A diferença de sensibilidade pode, segundo os autores, ocorrer num mesmo indivíduo, dependendo das atividades realizadas no momento de observação (descanso, alimentação, socialização) ou mesmo da idade do animal.

Malme *et al.* (1986) chegaram ao valor de 180 dB re  $\mu$ Pa como limiar de ruídos prejudiciais a *Eschrichtius robustus*, já que 90% dos indivíduos avistados evitavam estes níveis de ruídos, enquanto os níveis sonoros produzidos durante a pesquisa sísmica estão em torno de 200 dB re  $\mu$ Pa. Entretanto, é necessário apontar que esta estimativa foi feita para apenas uma espécie e não há estudos recentes conclusivos sobre essas estimativas.

### **6.3 Influências na comunicação acústica**

#### *6.3.1 Distúrbios a curto prazo*

Mamíferos marinhos utilizam os sinais acústicos para expandir seus sentidos em relação ao meio a distâncias além do alcance da visão e sentidos estimulados por sinais químicos, já que sinais acústicos se propagam a grandes distâncias, enquanto a luz é atenuada a pequenas distâncias e os sinais químicos são rapidamente difundidos em meio oceânico (WARTZOK *et al.*, 2003). Dessa forma, os ruídos sonoros causados por atividades antrópicas têm o potencial de prejudicar a eficiência da comunicação entre os cetáceos.

Assim como outros desvios de comportamento causados pela presença de ruídos estranhos, atividades de comunicação podem ou não ser interrompidas de acordo com as espécies e atividades nas quais se encontram envolvidas. A taxa de vocalização de *Balaena mysticetus* diminui após a exposição a playbacks de ruídos produzidos por navios petroleiros (RICHARDSON *et al.*, 1990). Baleias cinzentas, também expostas a playbacks de navios petroleiros tiveram semelhante diminuição nas taxas de vocalização e tenderam a se afastar da fonte sonora (RICHARDSON *et al.*, 1995). Existe uma tendência desses animais não apresentarem distúrbios quanto maior for o gasto energético das atividades em questão, ou seja, em atividades dispendiosas como as relacionadas à socialização e reprodução, existe a



tendência de continuação dos comportamentos sem alterações visíveis mensuráveis a curto prazo (WÜRSIG E RICHARDSON, 2002).

#### 6.3.2.1 *Distúrbios não mensuráveis a curto prazo – Mascaramento acústico*

As principais questões relacionadas à comunicação acústica apresentadas pelos trabalhos analisados foram a respeito de efeitos do mascaramento. Através deste fenômeno, a poluição sonora pode diminuir a distância máxima de comunicação entre indivíduos e mesmo impedir a audição de sons ambientes muito importantes, como sinais acústicos relacionados à ecolocalização (localização de presas através do som), fuga de predadores e navegação, além de sinais relacionados à socialização (GORDON e MOSCROP, 1996; RICHARDSON *et al.*, 1995). Existem estimativas de que espécies de misticetos como baleias azuis e fin têm a capacidade de se comunicar através de infra-sons, alcançando centenas ou milhares de quilômetros. Entretanto, com o aumento da poluição sonora e dos efeitos de mascaramento, esse tipo de comunicação estaria condenado (GORDON e MOSCROP, 1996). Usualmente são registrados para misticetos chamados com frequência abaixo de 1 kHz e algumas como a baleia azul e fin se utilizam de muitos chamados abaixo de 20 Hz (INGEBRET, 2000; GORDON *et al.*, 2004). Fatos como este evidenciam a importância de estudos que tenham como foco a poluição sonora e sua influência na biologia e ecologia dos cetáceos, já que sua dependência pela comunicação acústica determina fatores essenciais para sua conservação, como reprodução e alimentação.

Os efeitos de mascaramento são classificados em dois tipos: mascaramento energético e informacional. O primeiro ocorre quando a fonte de mascaramento é simultânea ao som de interesse e está na mesma banda de frequência, tornando-o inaudível; o segundo ocorre quando o sinal sonoro de interesse ainda é audível, mas não pode ser distinguido de outros sinais com características semelhantes. Geralmente as duas categorias de mascaramento ocorrem de maneira mista num evento (YOST *et al.*, 2008 apud CLARK *et al.*, 2009).

Miles *et al.* (1987) fizeram estimativas do mascaramento causado por plataformas de perfuração de petróleo sobre a comunicação acústica de *B. mysticetus*. Um chamado fraco produzido por estes animais alcançam um nível de 140 dB re 1  $\mu$ Pa-m, podendo ser mascarado por um ruído de 170 dB re 1  $\mu$ Pa-m por até 30 km de distância, podendo ser ouvido somente por animais que estejam muito próximos uns aos outros (aproximadamente 0,7 km). De maneira geral, se comparamos as vocalizações desses cetáceos a fontes de ruídos causados pela atividade antrópica, os primeiros só seriam audíveis a outro cetáceo se este

estivesse mais próximo ao animal do que da fonte sonora (RICHARDSON *et al.*, 1995). Ruídos de ação antrópica só são capazes de ocasionar efeitos de mascaramento quando se sobrepuserem à faixa de sons ambientes. Tais efeitos são potencialmente maiores quando os sinais acústicos a serem recebidos estão apenas um pouco acima dos níveis do som ambiente.

O raio de mascaramento pode ser amplamente variável de acordo com vários fatores, sendo os principais: intensidade da fonte de ruído e distância entre o ruído e o animal que receberá o chamado, o decaimento sonoro, a capacidade auditiva direcional do receptor, a direção do receptor em relação à fonte de ruído e do animal que emite o chamado e o quanto o nível ou frequência do sinal sonoro de interesse encontra-se ajustado para evitar o mascaramento (RICHARDSON *et al.*, 1995).

#### 6.3.2.2 Mecanismos de compensação ao mascaramento acústico

Existem alguns comportamentos relacionados à comunicação acústica dos cetáceos que são considerados pelos autores de alguns documentos analisados adaptações para diminuir o mascaramento. Todos eles estão sumarizados na Tabela 4 e serão tratados com mais detalhes em seguida.

Tabela 3: Adaptações de cetáceos para a diminuição do mascaramento

Adaptações	Grupos de ocorrência	Referências
Aumento da amplitude de chamado	<i>Eschrichtius robustus</i> , <i>Balaenoptera musculus</i> <i>Eubalaena glacialis</i>	Richardson <i>et al.</i> (1995) Di Lorio e Clark (2010) Parks <i>et al.</i> *(2010)
Alterações na frequência de chamado	<i>Eschrichtius robustus</i> , <i>Eubalaena mysticetus</i>  <i>Eubalaena glacialis</i>	Richardson <i>et al.</i> (1995) Di Lorio e Clark (2010) Richardson <i>et al.</i> (1989) Moore e Clarke (2002) Parks <i>et al.</i> *(2007)
Aumento, redução ou cessação no número de chamados ou número de indivíduos vocalmente ativos por intervalo de tempo	<i>Balaenoptera musculus</i> <i>Balaenoptera physalus</i>  <i>Megaptera novaeangliae</i>	Di Lorio e Clark (2010) McDonald <i>et al.</i> (1995) Madsen <i>et al.</i> (1996) Richardson <i>et al.</i> (1995) IWC (2007) Sousa-Lima e Clark* (2008 e 2009)
Audição direcionada	Odontoceti	Würsig e Richardson (2002)
Alterações na proporção de chamados redundantes e transitórios	<i>Balaenoptera musculus</i> , <i>Balaenoptera physalus</i>	Di Lorio e Clark (2010) Richardson <i>et al.</i> (1995)

Os trabalhos marcados com \* não referem-se a atividades relacionadas à produção e exploração de petróleo e gás natural.

Segundo Richardson *et al.* (1995), existem relatos de que baleias cinzentas, quando expostas a ruídos de navios petroleiros, diminuíram a taxa de vocalização e modificaram as frequências e amplitude dos chamados, indicando interferências em padrões comportamentais essenciais para a conservação da espécie. Entretanto, quando expostas a ruídos de embarcações convencionais (já rotineiras para os animais da região), mantiveram as mesmas taxas de vocalização, mas também mudaram a frequência e amplitude dos chamados, padrões igualmente relevantes em termos populacionais. Desta forma, as mudanças nos padrões de frequência e amplitude foram consideradas adaptações para a diminuição do mascaramento, embora ainda signifiquem um impacto relevante para a ecologia das espécies em questão.

A alteração nas frequências dominantes dos chamados em cetáceos não pode ser totalmente alterada, porém, não se sabe ao certo qual a flexibilidade desses animais a essas variações. Gordon *et al.* (2004) ainda afirmam que presumivelmente deve haver algum custo energético na alteração da frequência principal do chamado, já que esta muito provavelmente não será a frequência ótima. Muitas espécies podem produzir tanto bandas largas com frequências variáveis como bandas estreitas com frequências variáveis, desta forma, quando a comunicação em uma única frequência for mascarada por sons de origem antrópica, chamados em outras frequências podem ser audíveis.

Di Lorio e Clark (2010) quantificaram e caracterizaram chamados de baleias azuis (*Balaenoptera musculus*) durante a ocorrência de estudos sísmicos no estuário de St. Lawrence, no Canadá. Os autores identificaram um significativo aumento no número de chamados durante dias com presença de pulsos de canhões de ar provindos dos estudos sísmicos em relação a dias sem a presença desses pulsos. McDonald *et al.* (1995) haviam registrado redução, ausência de alterações e cessação de vocalizações nesta mesma espécie em resposta a pulsos de canhões de ar (airguns). Entretanto, o aumento no número de chamados foi considerado inédito pelos autores. Também foram registradas vocalizações de baleias azuis e fin (*Balaenoptera physalus*) durante disparos de canhões de ar; nesta ocasião, os animais pararam de emitir sons redundantes (McDONALD *et al.*, 1995). Di Lorio e Clark (2010), por sua vez, registraram um aumento na produção de sons transitórios, não redundantes durante as operações sísmicas em baleias azuis. Com isso, os autores sugerem que *B. musculus* responde a interferências acústicas de acordo com um contexto: se envolvidas em comunicação a curto alcance, provavelmente é mais vantajosa a continuação

dessa interação, enquanto que quando envolvidas em comunicação a longas distâncias, a perda social é menor se a comunicação for temporariamente interrompida.

A audição direcional foi constatada para algumas espécies de odontocetos apenas para sons com altas frequências, como os utilizados para a ecolocalização. Entretanto, especula-se que animais maiores com cabeças proporcionalmente grandes tendem a ter uma maior facilidade na detecção de sons direcionais em frequências moderadas, mais utilizadas para a comunicação acústica, auxiliando na diminuição dos efeitos de mascaramento (RICHARDSON *et al.*, 1995). Mamíferos marinhos têm a capacidade de determinar a direção da fonte sonora através de diferenças no tempo de chegada de som e nível entre os dois ouvidos. Normalmente a direção de maior sensibilidade é à frente e os animais tendem a se direcionar desta forma em relação à fonte sonora, assim o nível de som recebido é otimizado e os efeitos de mascaramento reduzidos (WARTZOK *et al.*, 2003).

Apesar de constatado experimentalmente o direcionamento da audição para diminuir os efeitos de mascaramento, não há investigações desse tipo de comportamento para baixas frequências, essencialmente utilizadas na comunicação acústica de mysticetos e características dos sons emitidos em pesquisas sísmicas (GORDON *et al.*, 2003).

Dunlop *et al.* (2010) sugerem que, em situações de mascaramento por alto níveis de sons ambientes, alguns animais são capazes de se utilizar de tipos diferentes de comunicação. Como exemplo os autores citam a baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) que, com o aumento dos sons ambientes, mudam gradualmente da utilização de seus complexos repertórios vocais para a utilização de sinais percursivos produzidos na superfície, como o bater de nadadeiras peitorais. A vocalização é mais vantajosa por poder carregar uma maior quantidade de informação, mas apresenta desvantagens por ser mais suscetível a perdas por mascaramento acústico. A alteração comportamental descrita acima, entretanto, foi constatada apenas para aumento de níveis sonoros por condições climáticas e não foi estudada com mais detalhes.

É interessante ressaltar que, apesar dos efeitos de mascaramento causados por ruídos de origem antrópica ser frequentes, devido à alta variação nas condições de propagação de sons no ambiente marinho, muitas vezes esse mascaramento pode não ocorrer. Desta forma, tanto o mascaramento por ações antrópicas como por sons ambientes podem ser altamente variáveis mesmo durante o dia dependendo, entre outros fatores, de variações de densidade e correntes de água. Sendo assim, animais que dependem em um alto grau da comunicação acústica

devem suportar periódicas condições de mascaramento natural e mesmo, ocasionalmente, ruídos feitos pelo homem (RICHARDSON e WÜRSUG, 2002).

## 6.4 Caracterização das fontes de informação

### 6.4.1 Tipo de publicação

Foram analisados 310 documentos relacionados ao tema. Deste total, 81% é datado a partir dos anos 2000 (Tabela 1). Dois livros foram utilizados como referencial teórico: Richardson *et al.* (1995, *Marine mammals and Noise*), Perrin *et al.* (2002, *Encyclopedia of Marine Mammals*).

Tabela 4: Distribuição dos documentos analisados por ano de publicação.

Ano	Número de documentos
1980 a 1985	6
1986 a 1990	5
1991 a 1995	8
1996 a 2000	40
2001 a 2005	90
2006 a 2010	161

Dentre os documentos analisados, apenas 27% eram de origem acadêmica, sendo o restante composto principalmente por planos de monitoramento e relatórios técnicos (Tabela 2).

Tabela 5: Relação dos tipos e número de publicações analisadas.

Tipo de publicação	Número de documentos
Artigo científico	66
Tese de doutorado	3
Dissertação de mestrado	8
Trabalho de conclusão de curso	1
Notas científicas	6
Programa de avaliação ambiental	24
Planos de manejo, recuperação e monitoramento de área	39
Relatórios técnicos	102
Relatórios de encontro	14
Outros	47

Dos documentos analisados, apenas 6 dos trabalhos diretamente relacionados à temática foram desenvolvidos no país, sendo 2 deles de Parente e 2 de Parente e

colaboradores. Este fato demonstra uma carência deste tipo de pesquisa no Brasil que, segundo IBAMA (2003) chegou a representar 50% da frota mundial de prospecção sísmica entre 2000 e 2001.

Embora os documentos tenham sido levantados buscando-se uma relação entre exploração e produção de petróleo e gás natural e seus impactos sobre a comunicação acústica de mysticetos, apenas o artigo de DiLorio e Clark (2010) tratou do assunto como foco, sendo que os demais trataram de impactos gerais desse tipo de atividade sobre os cetáceos, ou ainda trataram dos impactos de poluição sonora causada por atividades antrópicas em geral sobre esses animais.

#### 6.4.2 Espécie enfocada

80% dos documentos não apresentava espécie alguma como foco e, dentre os trabalhos restantes, 17% tinha como foco a baleia-da-Groenlândia (*Balaena mysticetus*) e 22% a baleia cinzenta (*Eschrichtius robustus*), como visto na Tabela 3.

Tabela 6: Relação das espécies estudadas e o número de documentos analisados.

Espécies Estudadas	Número de Documentos
<i>Balaena mysticetus</i>	12
<i>Eschrichtius robustus</i>	13
<i>Eubalaena glacialis/Eubalaena australis</i>	9
<i>Megaptera novaeangliae</i>	6
<i>Balaenoptera musculus</i>	2
Outros	268

Gales (1982) sugere a baleia cinzenta como espécie modelo de estudo para áreas onde sua rota pode ser prevista pela sua migração sazonal, oferecendo a possibilidade de estudos comparativos ano a ano. Da mesma forma, estudos que têm como foco *B. mysticetus* foram feitos em locais onde sua rota anual é conhecida.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais distúrbios relacionados à exploração de petróleo e gás natural sobre a comunicação de mysticetos levantados pelos documentos analisados foram relacionados ao mascaramento acústico, que pode diminuir a distância de comunicação entre os animais, impedir a audição de sons ambientes fundamentais para a sobrevivência da espécie, causar certos graus de ruptura social e até mesmo comprometer a reprodução das espécies.

As adaptações na comunicação acústica para diminuir os efeitos de mascaramento levantados foram o aumento na frequência e amplitude dos chamados, cessação ou alterações na quantidade de chamados por intervalo de tempo e alterações na proporção de chamados redundantes e não redundantes. Foi constatado o direcionamento auditivo em alguns odontocetos.

Foi relacionada uma maior quantidade de distúrbios comportamentais de curto prazo relacionados a deslocamento, desvios de rota e separação temporária de grupos do que dados relacionados à comunicação acústica, talvez pelo fato de serem mais facilmente visualizados. Muito pouco foi levantado quanto a distúrbios fisiológicos e de longo prazo, portanto nota-se a necessidade de estudos que avaliem este tipo de dano aos animais.

Algumas medidas para a redução dos efeitos causados pela exploração de recursos energéticos sobre os mamíferos marinhos foram sugeridas nos trabalhos analisados, como a escolha de equipamentos menos ruidosos, adequações quanto à sazonalidade e escolha de locais de exploração menos prejudiciais aos animais. Foi amplamente sugerida a utilização de “soft starts” e “ramp-ups” como mais uma medida para a diminuição dos impactos, entretanto é recomendável um maior número de estudos para comprovar sua eficácia.

Foi registrado que os estudos sísmicos atingem os maiores picos de intensidade em comparação a todos os ruídos de origem antrópica nos oceanos. Entretanto, por serem intermitentes, não se pode afirmar que constituem a fonte sonora mais prejudicial aos mamíferos marinhos. Dessa forma, estudos de outras fontes de ruídos devem também ser mais amplamente explorados, afim de proporcionar informações relevantes de como animais respondem a alterações na paisagem acústica. Foi sugerido por alguns autores a padronização das medidas de nível sonoro utilizadas nos estudos a fim de facilitar a comparação dos efeitos em diferentes espécies e regiões.

Através da análise dos documentos, foi possível constatar uma crescente atenção para os impactos causados pela exploração de petróleo e gás na comunicação dos mysticetos, com um aumento no número de estudos na última década, incluindo grande quantidade de relatórios de impacto e planos de ação. É fundamental que estudos desta natureza continuem a ser realizados, especialmente levando-se em conta o aumento de níveis sonoros nos oceanos causados por ruídos de atividades antrópicas.

É recomendável que estudos de produção e exploração de petróleo sejam feitos previamente e durante a realização e expansão dessas atividades. Desta forma, considero de grande importância a união de órgãos de pesquisa e empresas responsáveis pela detecção e exploração destes recursos, especialmente diante da eminente expansão da exploração no Brasil com o descobrimento do pré-sal. É conhecida a diversidade de cetáceos no país em áreas de existência do pré-sal, especialmente na região sudeste, portanto é necessário um maior monitoramento das espécies nestes locais. Recomendamos um monitoramento acústico prévio especialmente de áreas importantes de migração e reprodução de espécies que possuem um sítio já conhecido no país, como baleias franca e jubarte.

Vários estudos relataram diversos distúrbios comportamentais causados especialmente por estudos sísmicos em cetáceos, como desvios de rotas migratórias e alterações em padrões de vocalizações. Entretanto, ainda existem muito poucos estudos voltados para os distúrbios causados por estas atividades na comunicação acústica desses animais, apesar da grande dependência destes (especialmente de mysticetos) aos sons.



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCTIC OCEAN OUTER CONTINENTAL SHELF SEISMIC SURVEYS - 2006. Minerals Management Service - Alaska OCS Region, p.305. 2006
- BOWLES, A. E.; SMULTEA, M.; WÜRSIG, B.; DEMASTER, D. P.; PALK, D. Relative abundance and behavior of marine mammals exposed to transmissions from the Heard Island Feasibility Test. Journal of Acoustical Society of America, v.96, n.4, p.2469-2484. 1994.
- CALDWELL, J. Does air-gun noise harm marine mammals? The leading Edge. 2002.
- CLARK, C. W.; ELLISON, W. T.; SOUTHALL, B. L.; HATCH, L.; VAN PARIJS, S. M.; FRANKEL, A.; POINIRAKIS, D. Acoustical masking in marine ecosystems: intuitions, analysis, and implications. Marine Ecology Progress Series, v.195, p.201-222. 2009
- DI LORIO, L.; CLARK, C. W. Exposure to seismic survey alters blue whale acoustic communication. Biology Letters, v.2010, n.6, p.51-54. 2010.
- DUNLOP, R. A.; CATO, D. H. e NOAD, M. J. Your attention please: increasing ambient noise level elicits a change in communication behaviour in humpback whales (*Megaptera novaeangliae*). Proceedings of the Royal Society B: Biological Science, v.277, n.1693, p.2521-2529. 2010. Abstract.
- GALES, R.S. Effects of noise of offshore oil and gas operations on marine mammals: an introductory assessment. NOSC Technical Report 844 to the US Bureau of Land Management. 333 pp. 1982.
- GORDON, J.; GILLESPIE, D.; POTTER, J.; FRANTZIS, A.; SIMMONDS, M.; SWIFT, R.; THOMPSON, D. The effects of seismic surveys on marine mammals. Marine Technological Society Journal. 37:16–34. 2004.
- GORDON, J.; MOSCROP, A. Underwater noise pollution and its significance for whales and dolphins. In: (Ed.). The conservation of whales and dolphins. Rexdale: John Wiley & Sons. Underwater noise pollution and its significance for whales and dolphins, p.281-317. 1996.
- GOOLD, J. C.; FISH, P. J. Broadband spectra of seismic survey air-gun emissions, with reference to dolphin auditory thresholds. Journal of Acoustical Society of America, v.103, n.4, p.2177-2184. 1998.
- IBAMA (Brasil). Informação Técnica ELPN/IBAMA Nº 012/03: Impactos Ambientais da Atividade de Prospecção Sísmica Marítima. Escritório de Licenciamento das Atividades de Petróleo e Nuclear. Rio de Janeiro, 2003.
- INGEBRET, G. Impact of seismic surveys on marine life. The leading edge. 2000.

IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2009.2. Acesso em: 26 de janeiro de 2010 <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

IWC (International Whaling Commission). Report of the Scientific Committee. Annex K. Report of the Standing Working Group on Environmental Concerns. Journal of Cetacean Research and Management, (Suppl) 9, 227-296. 2007.

LJUNGBLAD, D. K.; WÜRSIG, B.; REEVES, R. R.; CLARKE, J. T.; GREENE, C. R. Jr. Fall 1983 Beaufort Sea seismic monitoring and bowhead whale behavior studies. Rep. for U.S. Minerals Management Service, Anchorage. Interagency Agreement No. 14-12-0001-29064. 180 p. 1984.

MADSEN, P. T.; MØHL, B. Sperm whales (*Physeter catodon* L. 1758) do not react to sounds from detonators. Journal of Acoustical Society of America, v.107, n.1, p.668-671. 2002.

MALME, C. I.; WÜRSIG, B.; BIRD, J. E.; TYACK, P. Behavioral responses of gray whales to industrial noise: feeding observations and predictive modeling. 206 p. 1986.

McDONALD, M. A.; HILDEBRAND, J. A.; WEBB, S. C. Blue and fin whales observed on a seafloor array in the Northeast Pacific. Journal of Acoustical Society of America, v.98, n.2, p.712-721. 1995.

MILES, P. R.; MALME, C. I.; RICHARDSON, W. J. Prediction of drilling site-specific interaction of industrial acoustic stimuli and endangered whales in the Alaskan Beaufort Sea. BBN Report 6509 OCS Study MMS 87-0084, NTIS No PB91-235267. 1987.

MMS 90-0017. Minerals Management Service. 1990.

MOORE, S. E., CLARKE, J. T. Potential impact of offshore human activities on gray whales (*Eschrichtius robustus*). Journal of cetacean research management, v.4, n.1, p.19-25. 2002.

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE (Estados unidos da América). Endangered species act section 7 consultation. p 282. 2010

PARENTE, C. L. Monitoramento de mamíferos marinhos durante estudos sísmicos no nordeste do Brasil. 72 f. (Dissertação de mestrado) - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2005.

PARENTE, C. L. Interações entre cetáceos e aquisições sísmicas marítimas no Brasil. 83 f. Doutorado em Oceanografia – Departamento de Oceanografia. Universidade Federal do Pernambuco. Recife. 2008.

PARENTE, C. L.; ARAÚJO, J. P. D.; ARAÚJO, M. E. D. Diversity of cetaceans as tool in monitoring environmental impacts of seismic surveys. Biota Neotropica, v.7, n.1. 2007.

PARKS, S. E.; JOHNSON, M.; NOWACEK, D.; TYACK, P. L. Individual right whales call louder in increased environmental noise. Biology Letters. Published on line [Downloaded from [rsbl.royalsocietypublishing.org](http://rsbl.royalsocietypublishing.org) on July 13, 2010]. 2010.

PARKS, S. E.; CLARK, C. W. Short and long-term changes in right whale calling behavior: The potential effects of noise on acoustic communication. Journal of Acoustical Society of America, v.122, n.6, p.3725-3731. 2007.

PARVIN, S. J.; NEDWELL, J. R.; HARLAND, E. Lethal and physical injury of marine mammals, and requirements for Passive Acoustic Monitoring. UK Government Department of Business, Enterprise and Regulatory Reform, London, SW1H 0ET, 2007.

RICHARDSON, W. J.; GREEN, C. R. Jr; MALME, C. I.; THOMPSON, D. H. Marine Mammals and Noise. San Diego: Academic Press. 576 p. 1995.

RICHARDSON, W. J.; WÜRSIG, B. Influences of man-made noise and other human actions on cetacean behaviour. Marine and Freshwater Behaviour, v.29, p.183-209. 1996.

RICHARDSON, W. J.; WÜRSIG, B.; CHARLES R. GREENE, C. R. Reactions of Bowhead Whales, *Balaena mysticetus*, to Drilling and Dredging Noise in the Canadian Beaufort Sea. Marine Environmental Research, v.29, n.1990, p.135-160. 1989.

RICHARDSON, W. J.; GREENE, C. R. Jr.; KOSKI, W. R.; MALME, C. I.; MILLER, G. W.; SMULTEA, M. A.; WÜRSIG, B. Acoustic effects of oil production activities on bowhead and white whales visible during spring migration near Pt. Barrow, Alaska: 1989 phase. OCS Study. 1990.

RICHARDSON, W. J.; GREENE, C. R. Jr. Variability in behavioral reaction thresholds of bowhead whales to man-made underwater sounds. Journal of Acoustical Society of America, v.93, n.3 (Pt 2), p.1848. 1993. Abstract.

SOUSA-LIMA, R. S.; CLARK, C. W. Modeling the effects of boat traffic on the fluctuation of humpback whale singing activity in Abrolhos Nacional Marine park, Brazil. Canadian Acoustics, v.36, n.1, p.174-181. 2008.

SOUSA-LIMA, R. S.; CLARK, C. W. Using passive acoustic technology, researchers record the movements of whales, assess the impacts of noise from boat tours, and help refine tourism management. Park Science. v. 26, n. 1, p. 2009.

STATOIL USA E & P INC., Chukchi sea planning area: environmental assessment: Alaska Outer Continental Shelf Region p.74. 2010.

STONE, C.J. Cetacean observations during seismic surveys in 1996. JNCC Report, No. 228. 1997.

STONE, C. J. Cetacean observations during seismic surveys in 1997. JNCC Report, No. 278. 1998.

SUPPLEMENT to the 2006 Biological Evaluation of the Potential Effects of Oil and Gas Leasing and Exploration in the Alaska OCS Beaufort Sea and Chukchi Sea Planning ). ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Minerals Management Service. Alaska OCS Region

Areas on Endangered Bowhead Whales (*Balaena mysticetus*), Fin Whales (*Balaenoptera physalus*), and Humpback Whales (*Megaptera novaeangliae*). p.63. 2008.

TYACK, P. L. Reactions of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and migrating gray whales, *Eschrichtius robustus*, to experimental playback of low-frequency man-made noise. Journal of Acoustical Society of America, v.94, n.3 (Pt 2), p.1830. 1993.

WARTZOK, D.; POPPER, A. N.; GORDON, J.; MERRILL, J. Factors affecting the responses of marine mammals to acoustic disturbance. Marine Technology Society Journal, v.37, n.4, p.6-15. 2003.

WEILGART, L. S. The impacts of anthropogenic ocean noise on cetaceans and implications for management. Canadian Journal of Zoology, v.85, p.1091-1116. 2007.

WÜRSIG, B.; RICHARDSON, W. J. Effects of Noise. In: (Ed.). Encyclopedia of Marine Mammals: Academic Press. Effects of Noise, p.794-802. 2002.

ZERBINI, A. N. ; SICILIANO, S. ; PIZZORNO, J. L. A. . Programa de Avaliação e Ações Prioritárias para as Zonas Costeira e Marinha: Diagnóstico para os Mamíferos Marinhos. 1999.

## 9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AEI Special Report: Ocean Noise 2008 Science, Policy, Legal Developments. The Acoustic Ecology Institute, p.29. 2008

AEI Special Report: Ocean Noise 2009 Science, Policy, Legal Developments. The Acoustic Ecology Institute, p.45. 2009

AERTS, L.; RICHARDSON, W. Monitoring of industrial sounds, seals, and bowhead whales near BP's Northstar Oil Development, Alaskan Beaufort Sea, 2007: Annual Summary Report. 2008.

AGUILAR DE SOTO, N.; ROGAN, E.; CADHLA, O.; GORDON, J. C. D.; MACKEY, M.; CONNOLLY, N. Cetaceans and Seabirds of Ireland's Atlantic Margin. Volume III – Acoustic surveys for cetaceans: Report on research carried out under the Irish Infrastructure Programme (PIP): Rockall Studies Group (RSG) projects 98/6 and 00/13, Porcupine Studies Group project P00/15 and Offshore Support Group (OSG) project 99/38, v. 3, 51pp. 2004.

ALBUQUERQUE MARTINS, C. C. O uso do sistema de de informações geográficas como ferramenta na identificação de áreas prioritárias para a conservação da população de baleia jubarte, *Megaptera novaeangliae*, em seu sítio reprodutivo na costa leste do Brasil. Academy Department, Universidade de Brasília, Brasília. 2004.

ALTER, S. E.; P.SIMMONDS, M.; R.BRANDON, J. Forecasting the consequences of climate-driven shifts in human behavior on cetaceans. Marine Policy, v.34, n.2010, p. 943-954. 2010.

ALTER, S.; SIMMONDS, M.; BRANDON, J. The tertiary threat: Human-mediated impacts of climate change on cetaceans. [2009 ?].

ANNUAL MEETING OF THE SOUTH PACIFIC WHALE RESEARCH CONSORTIUM. Auckland. Report of the Annual Meeting of the South Pacific Whale Research Consortium 36 p. 2008.

ANTARCTIC and Southern Ocean Coalition: An Update on Some Issues Surrounding Noise Pollution. 2004.

ASRC ENERGY SERVICES. Revised Request for Incidental Harassment Authorization for the Non-Lethal Taking of Whales and Seals in Conjunction with a Proposed Marine Survey Program in the Chukchi Sea, Alaska, 2008. Anchorage. 2008.

AUSTERMÜHLE, S. Impactos ambientales de evaluaciones sísmicas. 2010.

AU, W. W. L.; CARDER, D. A.; PENNER, R. H.; SCRONCE, B. L. Demonstration of adaptation in beluga whale echolocation signals. Journal of Acoustical Society of America, v.77, n.2, p.726-730. 1985.

AUSTRALIAN-CHINESE ocean science and technology. Australian-Chinese Ocean Science and Technology: The proceedings 120 p. 2005.

AUSTRÁLIA. Department of the environment and water resources. Additional Information for Supplementary Form A – Whales and Dolphins (Cetaceans). 2006.

AUSTRÁLIA. Department of the Environment and Water Resources. Legislation Annual Reports 2006-07. 2007.

BAIN, D. E.; WILLIAMS, R. Long-range effects of airgun noise on marine mammals: responses as a function of received sound level and distance. IWC/SC/58/E35. Submetido a Scientific Committee, International Whaling Commission. 13pp. 2006.

BALLOCH, M. D. Residual Impacts of Marine Construction. 2007.

BARGER, J. E.; HAMBLIN, W. R. The air gun impulsive underwater transducer. Journal of Acoustical Society of America, v.68, n.4, p.1038-1045. 1980.

BARKASZI, M. J. BHP Billiton Petroleum (BHPB) Gulf of Mexico (GOM) Rich Azimuth Seismic Survey: Incorporating the first use of passive acoustic monitoring into GOM commercial seismic operations - protected marine species monitoring report for BHPB. BHP Billiton Petroleum. 2008.

BARRIO, A. O. Modelling underwater acoustic noise as a tool for coastal management. 107 f. (Dissertação de mestrado) - Faculdade de ciências e tecnologia, Universidade do Algarve, Faro, 2009.

BARTON, C.; JAQUES, R.; MASON, M. Identification of potential utility of and collation of existing marine mammal observer data. 2008.

BASSETT, C. Underwater Ambient Noise at a Proposed Tidal Energy Site in Puget Sound. 58 f. (Dissertação de mestrado) - Mechanical engineering, University of Washington, Washington. 2010.

BELKOVICH, V.; BIBIKOV, N.; DUBROVSKY, N.; SUHORUCHENKO, M.; ZHURAVLEV, V.; ZORIKOV, T. V. Preliminary Estimates of Low-Frequency Sound Effect on Sea Animals in the Eastern Arctic. 1994.

BHP BILLITON LNG INTERNATIONAL INC. Noise analysis of Onshore and Offshore Construction Phase. 2004.

BHP BILLITON PETROLEUM LIMITED. Bel Air Exploration Well, 110/13b-21 Environmental Statement. Flintshire. 2009.

BOEBEL, O.; CLARKSON, P.; COATES, R.; LARTER, R.; O'BRIEN, P. E.; PLOETZ, J.; SUMMERHAYES, C.; TYACK, T.; WALTON, D. W. H.; WARTZOK, D. Risks posed to the Antarctic marine environment by acoustic instruments: a structured analysis. Antarctic Science, v.17, n.4, p.533-540. 2005.

BOEHLERT, G.; MCMURRAY, G.; TORTORICI, C. Ecological Effects of Wave Energy Development in the Pacific Northwest. US Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum. NMFS-F/SPO-92, 174 pp. Available online at: <http://hdl.handle.net/1957/9426> (accessed March 25, 2010). 2008.

BOOIJ, J. Improving the Dutch part of the North Sea as a cetacean habitat. 2004.

BOURKE, D.; POWELL, S. Progress report on cetacean research, January 2003 to December 2003, with statistical data for the calendar year 2003. International Whaling Commission, Cambridge. 2003.

BOWLES, A. E.; GRAVES, S. K. Aquatic Noise Pollution from Oil Tankers and Escort Vessels in Prince William Sound, Its Effects and Impacts on the Marine Environment of the Sound: Literature Search from 1980 to Present. HUBBS - Sea World Research Institute, p.104. 2007.

BOWLES, A. E.; SMULTEA, M.; WÜRSIG, B.; DEMASTER, D. P.; PALK, D. Relative abundance and behavior of marine mammals exposed to transmissions from the Heard Island Feasibility Test. Journal of Acoustical Society of America, v.96, n.4, p.2469-2484. 1994.

BP EXPLORATION (ALASKA) INC. Environmental Assessment: Liberty Development Project, Environmental Report. Anchorage, AK: BPXA. 1998.

BRIDGE, S. Revised marine mammal monitoring plan. 2004.

BRIDGE, K.; AUTHORITY, T. Petition for regulations pursuant to section 101 (a)(5) of the marine mammal protection act covering. 2006.

BRIEF to the Expert Panel Committee, Royal Society of Canada: Identifying Gaps In Scientific Knowledge. The Sierra Club of Canada. 2003.

BRUEGGEMAN, J.; CRY, A.; MCFARLAND, S.; LAURSEN, I. M.; LOMAK-MCNAIR, K. 90-Day Report of the Marine Mammal Monitoring Program for the ConocoPhillips Alaska Shallow Hazards Survey Operations during the 2008 Open Water Season in the Chukchi Sea. ConocoPhillips Alaska, Inc. 49 pp. 2009.

BUCHANAN, R.; FECHHELM, R.; CHRISTIAN, J.; MOULTON, V.; MACTAVISH, B.; PITT, R.; CANNING, S. Orphan Basin controlled source electromagnetic survey program environmental assessment. 2006.

BUTLER, A.; ALTHAUS, F.; FURLANI, D.; RIDGWAY, K. Assessment of the conservation values of the Bonney upwelling area: a component of the Commonwealth Marine Conservation Assessment Program 2002-2004: report to Environment Australia. 2002.

BUTTERFIELD, D.; KELLEY, D. A Newsletter of Ridge 2000 Program. Ridge 2000 Events, City, v. 1, n. 1, p. 2003.

CALDWELL, J. Does air-gun noise harm marine mammals? The leading Edge. 2002.

CANADA-NEWFOUNDLAND AND LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD  
Geophysical, geological, environmental and geotechnical program guidelines. 2008.

CANADÁ. Department of Fisheries and Oceans. Ecosystem Status Report 2003/004. 2003.

CANADÁ. Department of Fisheries and Oceans. Recovery Strategy for the North Atlantic Right Whale (*Eubalaena glacialis*) in Atlantic Canadian Waters. 2009.

CANADÁ. Department of Fisheries and Oceans. Recovery Strategy for the Northern Bottlenose Whale (*Hyperoodon ampullatus*), Scotian Shelf population, in Atlantic Canadian Waters [Proposed]. Species at Risk Act Recovery Strategy Series. 60p. 2009.

CANADÁ. Newfoundland Offshore Petroleum Board. Orphan Basin Strategic Environmental Assessment. 2003.

CANADÁ. Nova Scotia Petroleum Directories. Georges Bank Review Panel Report. 1999.

CANADÁ. Nova Scotia Offshore Petroleum Board Strategic Environmental Assessment of Misaine Bank. 2005

CANADÁ. Nova Scotia Offshore Petroleum Board. Strategic Environmental Assessment of Potential Exploration Rights issuance for Eastern Sable Island Bank, Western Banquereau Bank, the Gully Trough and the Eastern Scotian Slope. Halifax. 2003.

CANADÁ. Nova Scotia Offshore Petroleum Board. Scoping document for a strategic environmental assessment of Misaine Bank. Halifax. 2005.

CANADÁ. Nova Scotia Offshore Petroleum Board. Strategic environmental assessment of potential explration rights issuance for Eastern Sable Island Bank, the gully trough and the Eastern Scotian Slope. 2003.

CANADA-NEWFOUNDLAND OFFSHORE PETROLEUM BOARD. Strategic environmental assessment laurentian subbasin. 2003

CANADIAN SUPERIOR ENERGY INC. Project Description for Exploration Drilling Activities on the Marauder (EL2415) and Marconi (EL2416) Blocks. 2006.

CARTER, T. J.; HALL, C. D. The effects of seismic exploration and underwater explosions on marine life: a bibliography. Aberdeen Fisheries Research Services. 1998.

CATO, D.; McCAULEY, R. D.; NOAD, M. J. Potential effects of noise from human activities on marine animals. In: ACOUSTICS, 2004, Gold Coast. [2004 ?].

CCA ENVIRONMENTAL (PTY) LTD. Environmental management programme for the proposed seismic survey in blocks 2931C, 2931B, 2931A and 2932C, East coast, South Africa: Marine mammal Assessment. 2010.



CLARK, C. W.; ELLISON, W. T.; SOUTHALL, B. L.; HATCH, L.; VANPARIJS, S. M.; FRANKEL, A.; POINIRAKIS, D. Acoustical masking in marine ecosystems: intuitions, analysis, and implications. Marine Ecology Progress Series, v.195, p.201-222. 2009.

CANADÁ. Department of Fisheries and Oceans. Seismic Surveys Projects in the Gulf of the St. Lawrence (West and South of Anticosti Island): Scientific Advice on the Environmental Assessment Report Submitted by the Proponent. 2003.

CHERYL/RITA 2d marine seismic survey wa-325-p and wa-327-p: environment plan. 2002.

COAKLEY, B. Underway Geophysical Data Collected from US Navy Submarines During SCICEX; Achievements and Future Prospects. [1999 ?].

CONOCOPHILLIPS CANADA RESOURCES CORPORATION. Canada-newfoundland and Labrador offshore petroleum board CEAA screening report. 2007

CONOCOPHILLIPS ALASKA, INC. Application for incidental harassment authorization to national marine fisheries service for 2008 site clearance and shallow hazard survey during the open water season in the Chukchi Sea. 2008.

CORNET, J. L. Marine mammals and the effects of noise: facts about acoustic signals and the potential impacts of human sound sources. 28 f. (Dissertação de mestrado) - Environmental Management, Nicholas School of the Environment and Earth Sciences of Duke University, Durham. 2005.

COSTIN, R.; SANDES, A. Kimberley whale watching. 2009.

COX, T. M.; RAGEN, T. J.; READ, A. J.; VOS, E.; BAIRD, R. W.; BALCOMB, K.; BARLOW, J.; CALDWELL, J.; CRANFORD, T.; CRUM, L.; D'AMICO, A.; D'SPAIN, G.; FERNÁNDEZ, A.; FINNERAN, J.; GENTRY, R.; GERTH, W.; GULLAND, F.; HILDEBRAND, J.; HOUSER, D.; HULLAR, T.; JEPSON, P. D.; KETTEN, D.; MACLEOD, C. D.; MILLER, P.; MOORE, S.; MOUNTAIN, D. C.; PALKA, D.; PONGANIS, P.; ROMMEL, S.; ROWLES, T.; TAYLOR, B.; TYACK, P.; WARTZOK, D.; GISINER, R.; MEADS, J.; BENNER, L. Understanding the impacts of anthropogenic sound on beaked whales. Journal of cetacean research management, v.7, n.3, p.177-187. 2006.

CRONIN, M.; MACKEY, M. Cetaceans and seabirds in waters over the Hatton- Rockall region: Cruise report to the GSI. 2002. < <http://www.gsiseabed.ie/petrov02report.pdf>>.

CULLIK, B. M. Odontocetes: the toothed whales. Distribution, Behaviour, Migration and Threats. Published by UNEP / CMS Secretariat, Bonn, Germany. 2010.

CUMMINGS, J.; BRANDOM, N. Sonic impact: a precautionary assessment of noise pollution from ocean seismic surveys. Greenpeace Report. 2002. <[www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)>.

CURRAN, S.; WILSON, B.; THOMPSON, P. Recommendations for the sustainable management of the bottlenose dolphin population in the Moray Firth. 1996.

DALEN, J. Effects of seismic surveys on fish, fish catches and sea mammals. 2007.

DAVIDSON, P. Cetacean Observations during a seismic survey in the Faroe-Shetland Channel, August-September 2000., p.14. 2000

DEPARTMENT of the Navy Chief of Naval Operations (Estados Unidos da América). Final Supplemental Environmental Impact Statement for Surveillance Towed Array Sensor System Low Frequency Active (SURTASS LFA) Sonar. 2007.

DI LORIO, L.; CLARK, C. W. Exposure to seismic survey alters blue whale acoustic communication. Biology Letters, v.2010, n.6, p.51-54. 2010.

DI LORIO, L.; CLARK, C. W. Invited reply Exposure to seismic survey alters blue whale acoustic communication. Biology Letters, v.2010, n.6, p.334-335. 2010.

DOLMAN, S.; SIMMONDS, M. P. 2005. An update note on the vulnerability of cetaceans to acoustic disturbance. Paper submitted to the Scientific Committee of the IWC: IWC 51/E15: 11 pp.

DOTINGA, H. M.; ELFERINK, A. G. O. Acoustic Pollution in the Oceans: the Search for Legal Standarts. Ocean Development & International Law, v.31, p.151-182. 2000.

DUNLOP, R. A.; CATO, D. H.; NOAD, M. J. Your attention please: increasing ambient noise level elicits a change in communication behaviour in humpback whales (*Megaptera novaeangliae*). Proceedings of the Royal Society B: Biological Science, v.277, n.1693, p.2521-2529. Abstract. 2010.

EASTERN TAIWAN STRAIT SOUSA TECHNICAL ADVISORY WORKING GROUP. Does the proposed L-DEO seismic survey (US Federal Register 73(246) Dec 22 2008 p. 78294; planned for March –July 2009), in part to be carried out in the Eastern Taiwan Strait, present a risk to the Critically Endangered ETS Indo-Pacific humpback dolphins or other species?. [2009 ?].

ENTERPRISE ENERGY IRELAND LTD. Corrib Field Development Project: Dispersion Modelling Report. [2002 ?].

ERBE, C.; FARMER, D. M. Zones of impact around icebreakers affecting beluga whales in the Beaufort Sea. Journal of Acoustical Society of America, v.108, n.3, p.1332-1340. 2000.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Minerals Management Service (MMS). Minerals Management Service to Grant Suspension of Production for Samedan Oil Corporation's: Environmental Assessment (Final). 2005.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Minerals Management Service. Gulf of Mexico OCS Region. Exploration Activities in the Eastern Sale Area: Eastern Planning Area, Gulf of Mexico OCS Programmatic Environmental Assessment. New Orleans. U.S. Department of the Interior. 2003.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Minerals Management Service. Gulf of Mexico OCS Region. Proposed Gulf of Mexico OCS Oil and Gas Lease Sale 215 Western Planning Area: Environmental Assessment. U.S. Department of the Interior. 2010.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Minerals Management Service. Gulf of Mexico OCS Region. Programmatic Environmental Assessment for Grid 13: Site-specific Evaluation of Anadarko Petroleum Corporation's Initial Development Operations Coordination Document, N-7753: Marco Polo Project, Green Canyon Block 608. US Dept. of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Program. 2003.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Minerals management Service. Alaska OCS Region. Beaufort Sea and Chukchi Sea Planning Areas Oil and Gas Lease Sales 209, 212, 217 and 221 Draft Environmental Impact Statement. 2008.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Minerals Management Service. Alaska OCS Region Arctic Ocean Outer Continental Shelf Seismic Surveys - 2006., p.305. 2006

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Office of Leasing and Environment. Alaska OCS Region. Beaufort Sea Planning Area Shell Exploration & Production Ancillary Activities Marine Surveys Beaufort Sea, Alaska: Environmental Assessment. U.S. Department of the Interior. 2010.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. U.S. Department of Commerce National Oceanic and Atmospheric Administration. Draft conservation plan for the Cook Inlet beluga whale (*Delphinapterus leucas*). 2005.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. U.S. Airforce. Environmental assessment on the issuance of an incidental harassment authorization to eglin air force base to take marine mammals incidental to conducting air-to-surface gunnery exercises in the northern gulf of mexico. [2009 ?].

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. U.S. Navy. State of California. California Coastal Comission Staff recomendation on consistency determination: operation on surveillance towed sensor system low-frequency acive (LFA) sonar program. San Francisco. 2000.

EVANS, P.G.H. Biology of cetaceans of the Northeast Atlantic (in relation to seismic energy). In M. Tasker & C. Weir (eds.). Proceedings of the Seismic and Marine Mammals Workshop. UKOOA. London. 1998.

FRANTZIS, A. Does acoustic testing strand whales? Nature, v.392, n.5, p.29. 1998.

FABREGAT, A. M. Desenvolupament, proves de camp i anàlisi de resultats en una xarxa de sensors. 39 f. (Dissertação de mestrado) - Escola Politècnica superior de Castelldefels, Universitat Poliècnica de Catalunya, Barcelona, 2008.

FARRELL, P. MEO Australia Limited Northwest Shelf Marine Seismic Survey Environment Plan. MEO Australia. 2007.

FINLEY, K. J. Natural History and Conservation of the Greenland Whale, or Bowhead, in the Northwest Atlantic. Artic. v.54, n.1, p.55-76. 2001.

FIRESTONE, J.; JARVIS, C. Response and responsibility: regulating noise pollution in the marine environment. 2007.

FRAKER, M. A.; LJUNGBLAD, D. K.; RICHARDSON, W. J.; VAN SCHOIK D. R. Bowhead Whale Behavior in Relation to Seismic Exploration, Alaskan Beaufort Sea, Autumn 1981. OCS Study, MMS 85-0077. Anchorage, AK: USDOJ, MMS, Alaska OCS Region, 40 pp. 1985.

FRANTZIS, A. Does acoustic testing strand whales? Nature, City, v. 392, n. 5, p. 29. 1998.

GAILEY, G.; SYCHENKO, O.; WÜRSIG, B. 2005. Western gray whale behavior and movement patterns: shore-based observations off Sakhalin Island, July-September 2004. Texas A&M University and the Kamchatka Institute of Ecology and Nature Management for Exxon Neftegas Limited, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia and Sakhalin Energy Investment Company Limited, Yuzhno-Sakhalinsk. 58 pp. April 2005.

GALES, R. S. Effects of noise of offshore oil and gas operations on marine mammals - an introductory assessment. NOSC Technical Report 844 to the US Bureau of Land Management. 333pp. 1982.

GILCHREST, Y. V.; FETHERSTON, T. N.; NEALES, B. E. Assessing Potential Sites for Undersea Warfare Training Ranges: The Effects of Active Sonars on Marine Mammals. Naval Undersea Warfare Center Division Newport, Rhode Island, p.90. 2008

GOOLD, J. C.; FISH, P. J. Broadband spectra of seismic survey air-gun emissions, with reference to dolphin auditory thresholds. Journal of Acoustical Society of America, v.103, n.4, p.2177-2184. 1998.

GORDON, J.; MOSCROP, A. Underwater noise pollution and its significance for whales and dolphins. In: (Ed.). The conservation of whales and dolphins. Rexdale: John Wiley & Sons. Underwater noise pollution and its significance for whales and dolphins, p.281-317. [1996 ?]

GORDON, J.; GILLESPIE, D.; POTTER, J.; FRANTZIS, A.; SIMMONDS, M.; SWIFT, R.; THOMPSON, D. The effects of seismic surveys on marine mammals. Mar Technol Soc J 37:16-34. 2004.

GÖTZ, T. Aversiveness of sound in marine mammals: psycho-physiological basis, behavioural correlates and potential applications. 220 f. (Doutorado em Philosophy) - School of Biology, University of St Andrews, Scotland. 2008.

HALL, A. State of the Ocean in the Pacific North Coast Integrated Management Area (PNCIMA). David Suzuki Foundation. 159pp. 2008.

HAREN, A. M. Reducing noise pollution from commercial shipping in the Channel Islands National Marine Sanctuary: a case study in marine protected area management of underwater noise. 2007.

HARWOOD, J.; WILSON, B. The implications of developments on the Atlantic Frontier for marine mammals. Continental Shelf Research, City, v. 21, n. 2001, p. 1073-1093. 2000.

HATCH, L. T.; WRIGHT, A. J. A Brief Review of Anthropogenic Sound in the Oceans. International Journal of Comparative Psychology, v.20, p.121-133. 2007.

HATCH, L.; CLARK, C.; MERRICK, R.; VAN PARIJS, S.; PONIRAKIS, D.; SCHWEHR, K.; THOMPSON, M.; WILEY, D. Characterizing the Relative Contributions of Large Vessels to Total Ocean Noise Fields: A Case Study Using the Gerry E. Studts Stellwagen Bank National Marine Sanctuary. Environmental Management. v.42, p.735-752. 2008.

HEBRON Project Comprehensive Study Report. 2010.

HERNÁNDEZ, J. V. The Significance of Passive Acoustic Array-Configurations on Sperm whale Range Estimation when using the Hyperbolic Algorithm. 225 f. (Tese de doutorado) - School of Engineering & Physical Sciences, Heriot-Watt University, Edinburgh, 2009.

HILDEBRAND, J. Impacts of anthropogenic sound on cetaceans. IWC/SC/56/E13. 2006.

HOUSER, D. S.; FINNERAN, J. J.; RIDGWAY, S. H. Research with Navy Marine Mammals Benefits Animal Care, Conservation and Biology. International Journal of Comparative Psychology, v.23, p.249-268. 2010.

IBAMA (Brasil). Informação Técnica ELPN/IBAMA Nº 012/03: Impactos Ambientais da Atividade de Prospecção Sísmica Marítima. Escritório de Licenciamento das Atividades de Petróleo e Nuclear. Rio de Janeiro. 2003.

IMPERIAL OIL RESOURCES VENTURES LIMITED. Mackenzie Gas Project: Effects of Noise on Wildlife. 2005.

INGEBRET, G. Impact of seismic surveys on marine life. The leading edge. 2000.

INTERNATIONAL WORKSHOP IMPACTS OF SEISMIC SURVEY ACTIVITIES ON WHALES AND OTHER MARINE BIOTA. Dessau. International Workshop Impacts of seismic survey activities on whales and other marine biota: The Proceedings 90 p. 2006.

INVESTICAN ENERGY CORPORATION. Environmental Assessment for proposed seismic program offshore Labrador. 2010.

INVESTIGACIONES sobre mamíferos marinos, reptiles y aves marinas, como componente del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental para sísmica 2D, In: reunión del consejo científico de la cms, n 16. Bonn. 2010.

IRLANDA. Department of the Environment, Heritage and Local Government. Conservation Plan for Irish Cetaceans. 2009.

ITTA, E. S. North Slope Borough: Office of the mayor. 2006.

IWC (International Whaling Commission). Report of the Scientific Committee. Annex K. Report of the Standing Working Group on Environmental Concerns. Journal of Cetacean Research and Management, (Suppl) 9, 227-296. 2007.

IWC/BRASIL, P. B. f. Plano de ação para a conservação da Baleia Franca, *Eubalaena australis*, no estado de Santa Catarina. 1999.

JACQUES WHITFORD ENVIRONMENT LIMITED. Environmental Assessment Report to BEPCo Canada Company on Exploration Drilling on EL2407. July 19, 2004.

JASNY, M.; REYNOLDS, J.; HORROWITZ, C.; WETZLER, A. Sounding the depths II: The rising toll of sonar, shipping and industrial ocean noise on marine life. November 2005. New York: Natural Resources Defense Council. 2005.

JOAMIE, E. Bowhead Whale, *Balaena mysticetus* Linnaeus 1758. Marine Mammal Management Distance Education. 2005.

JOHNSON, S. R.; RICHARDSON, W. J.; YAZVENKO, S. B.; BLOKHIN, S. A.; GAILEY, G.; JENKERSON, M. R.; MEIER, S. K.; MELTON, H. R.; NEWCOMER, M. W.; PERLOV, A. S.; RUTENKO, S. A.; WÜRSIG, B.; MARTIN, C. R.; EGGING, D. E. A western gray whale mitigation and monitoring program for a 3-D seismic survey, Sakhalin Island, Russia. Environmental Monitoring Assessment, v.134, p.1-19. 2007.

JONES, I. S. F.; SHUYING, Z. Australian - Chinese Ocean Science & Technology: The Proceedings. 2005.

KELLER, C. E.; ADAMS, J. K. Proceedings of a workshop on cetaceans and sea turtles in the gulf of Mexico: study planning for effects of outer shelf development, In: Workshop on Cetaceans and Sea Turtles. Mississippi.1983.

KENNEY, R. The North Atlantic Right Whale Consortium Database: A Guide for Users and Contributors. 2010.

KENT, C. S.; McCAULEY, R. Review of “Environmental Assessment of the Batholiths Marine Seismic Survey, Inland Waterways and Near-Offshore, Central Coast of British Columbia”. 2006.

KEROSKY, S.; MUNGER, L.; HILDEBRAND, J. Cetacean research and conservation: A summary of current efforts and future needs. 2008.

KORENAGA, J.; SAGER, W.; DIEBOLD, J. Draft environmental assessment (DEA) pursuant to the national environmental policy act - Marine Seismic Survey on the Shatsky Rise in the Northwest Pacific Ocean. Arlington. National Science Foundation Geosciences Directorate Division of Ocean Sciences. 2010.

KRAUSEN, J. C.; NORDHEIN, H. V.; BRÄGER, S. Marine Nature Conservation in Europe: Proceedings of Symposium, May 2006. Stralsund. 2007.

KUPERMAN, W. Use of Marine Mammal Vocalizations for Tracking 3-D and Geophysical Inversions. 2000.

KVADSHEIM, P.; BENDERS, F.; MILLER, P.; DOKSAETER, L; KNUDSEN, F; TYACK, P.; NORDLUND, N.; LAM, F. P.; SAMARRA, F.; KLEIVANE, L.; GORDON, O. R. Herring (sild), killer whales (spekkhogger) and sonar – the 3S-2006 cruise report with preliminary results. Defence Research Establishment. 2007.

LAIOLO, P. The emerging significance of bioacoustics in animal species conservation. Biological Conservation. 2010. Publicado online.

LANDON, L.; PANNOZZO, L. Crude Co\$ts. 2001.

LANG, W. MMS acoustic studies in the Gulf of Mexico, FY 2000. The Leading Edge, p.907-909. 2000.

LASKIN, D. N. A marine GIS case study of micro-scale gray whale (*Eschrichtius robustus*) habitat-use off Vancouver Island, British Columbia. Academyc Department, University of Victoria, Alberta. 2007.

LGL LIMITED. Western Newfoundland and Labrador Offshore Area Strategic Environmental Assessment Amendment. LGL Rep. SA941. Rep. by LGL Limited, St. John's, NL, Oceans Limited, St. John's, NL, Canning & Pitt Associates, Inc., St. John's, NL, and PAL Environmental Services, St. John's, NL, for Canada-Newfoundland and Labrador Offshore Petroleum Board, St. John's, NL. 62 p. + appendix. 2007.

LJUNGBLAD, D. K.; WÜRSIG, B.; REEVES, R. R.; CLARKE J. T.; GREENE, C. R. Jr. Fall 1983 Beaufort Sea seismic monitoring and bowhead whale behavior studies. Rep. for U.S. Minerals Management Service, Anchorage. Interagency Agreement No. 14-12-0001-29064. 180 p. 1984.

LUCKE, K.; SIEBERT, U.; LEPPER, P. A.; BLANCHET, M. A. Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. Journal of Acoustical Society of America, City, v. 125, n. 6, p. 4060-4070. 2009.

LURTON, X.; ANTOINE, L. Analyse des risques pour les mammifères marins liés à l'emploi des méthodes acoustiques en océanographie - Rapport Final. Direction des Opérations – Centre de Brest, Département Navires et Systèmes Embarqués, p.88. 2007.

MADDURI, V. B. N. S. An Environmental Assessment of Oil and Gas Exploration. EERC Working Paper Series: IPP-8MOEF. New Delhi: 2003.

MADSEN, P. T. Marine mammals and noise: Problems with root mean square sound pressure levels for transients. Journal of Acoustical Society of America, v.17, n.6, p.3952-3957. 2005.

MADSEN, P. T.; JOHNSON, M.; MILLER, P. J. O.; SOTO, N. A.; LYNCH, J.; TYACK, P. Quantitative measures of air-gun pulses recorded on sperm whales (*Physeter macrocephalus*) using acoustic tags during controlled exposure experiments. Journal of Acoustical Society of America, v.120, n.4, p.2366-2379. 2006.

MADSEN, P. T.; MØHL, B. Sperm whales (*Physeter catodon* L. 1758) do not react to sounds from detonators. Journal of Acoustical Society of America, v.107, n.1, p.668-671. 2002.

MARATHON OIL COMPANY. Application for incidental harassment authorization to NMFS for open water seismic operations in the north Ninilchik area of Cook Inlet. p. 42. 2007.

MARINE Mammals and Noise: A Sound Approach to Research And Management. Congress from the Marine Mammal Commission, p.370. 2007.

MARTINS, C. C. D. A. O uso do sistema de de informações geográficas como ferramenta na identificação de áreas prioritárias para a conservação da população de baleia jubarte, *Megaptera novaeangliae*, em seu sítio reprodutivo na costa leste do Brasil. 119 f. (Dissertação de mestrado) - Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília. 2004.

MALME, C. I.; WUERSIG, B.; BIRD, J. E.; TYACK, P. Behavioral responses of gray whales to industrial noise: feeding observations and predictive modeling. p.Medium: X; Size: Pages: 206. 1986.

MARTINEZ, E.; ORAMS, M. B. "Kia angi puku to hoe i te wai" Ocean noise and tourism, In: International Congress on Coastal and Marine Tourism n. 6. Nelson Mandela Bay. 2009.

MARZ, S. Ice-Dependent Marine Mammals in Alaska: A Survey of Background Information and Issues of Concern Regarding: Ice Seals, Pacific Walrus, Polar Bears, Bowhead Whales. 2004.

McCAULEY, R. D.; FEWTRELL, J.; DUNCAN, A. J.; JENNER, C.; JENNER, M. N.; PENROSE, J. D.; PRINCE, R. I. T.; ADHITYA, A.; MURDOCH, J.; McCABE, K. Marine seismic surveys - A study of environmental implications. APPEA Journal, p.692-708. 2000.

McCAULEY, R. D.; KENT, C. P. S. Appendix C: Underwater acoustics impact study report. Pile driving underwater noise assessment, proposed Bell Bay pulp mill wharf development.: 2008.

McDONALD, M. A.; HILDEBRAND, J. A.; WEBB, S. C. Blue and fin whales observed on a seafloor array in the Northeast Pacific. Journal of Acoustical Society of America, v.98, n.2, p.712-721. 1995.

McKAY, M.; NIDES J.; LANG, W.; VIGIL, D. Gulf of Mexico Marine Protected Species Workshop, June 1999. U.S. Dept of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, La. OCS Study MMS 2001-039. 171 pp. 2001.

McLAREN, D. J.; DEWAR, R. G.; MCHUGH, R. PAMGUARD Phase I Final Report. 2004.

MEETING of the parties to ascobans, n 6. Bonn. Report of the 6th Meeting of the Parties to ASCOBANS 147 p. 2009.

MILLER, H.; GOHL, K.; UENZELMANN-NEBEN, G.; MÜLLER, C.; JOKAT, W. Acoustic parameters and hydroacoustic equipment: natural noise, industrial exploration and basic science. Polarforschung, v.72, n.2/3, p.109-114. 2002.

MILLER, P. J. O.; BIASSONI, N.; SAMUELS, A.; TYACK, P. L. Whale songs lengthen in response to sonar: male humpbacks modify their sexual displays when exposed to man-made noise. Nature, v.405, n.903. 2000.



MOULTON, V. D.; CHRISTIAN, J.; PITT, R. A.; MACTAVISH, B. D.; BUCHANAN, R. A. 2006. Jeanne d'Arc Basin 3D Seismic Program, Environmental Assessment Update. LGL Rep. SA884. Rep. by LGL Limited and Canning & Pitt Associates Inc., St. John's, NL, for Husky Energy Inc., Calgary, AB. 56 p. + appendices. 2006.

MOORE, S. E.; CLARKE, J. T. Potential impact of offshore human activities on gray whales (*Eschrichtius robustus*). Journal of cetacean research management, v.4, n.1, p.19-25. 2002.

MOSBECH, A.; DIETZ, R.; BOERTMANN, D.; JOHANSEN, P. Oil exploration in the fylla area: an initial assessment of potential environmental impacts. National Environmental Research Institute. 1996.

MOSCROP, A.; SWIFT, R. Atlantic Frontier Cetaceans: Recent research on distribution, ecology and impacts. 1999.

MUSTIKA, P. Linking the two seas: Lessons learned from Savu Sea (Indonesia) for marine mammal conservation in Timor Sea. [2005 ?]

MYRBERG, A. A. Jr. The effects of man-made noise on the behavior of marine animals. Environmental International, v.16, p.575-586. 1990.

NAMMCO. Report of the sixteenth meeting of the NAMMCO scientific committee. 2009.

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE (Estados Unidos da América). DRAFT Environmental Assessment on the Issuance of Incidental Harassment Authorizations to Conocophillips Alaska, Inc. and Union Oil Company of California to Take Marine Mammals by Harassment Incidental to Conducting Seismic Operations in Northwest Cook Inlet, Alaska. [2006 ?].

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE (Estados Unidos da América). Endangered Species Act Section 7 consultation biological opinion. 2008.

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE (Estados Unidos da América). Incidental Harassment Authorization and Letter of Authorization for the Non-Lethal Taking of Marine Mammals Resulting from the Operation of the Neptune Deepwater Port, Massachusetts Bay. 2010.

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE. (Estados Unidos da América). National Marine Fisheries Service Endangered Species Act Section 7 Consultation: Final Biological Opinion. 2008.

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE (Estados Unidos da América). USDC National Oceanic and Atmospheric Administration. Environmental assessment on the effects of scientific research activities associated with development of a low-power high-frequency sonar system to detect marine mammals. 2003.

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE (NMFS) (Estados Unidos da América) Request for Marine Mammal Protection Act Incidental Harassment Authorization. San Francisco. 2006.

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE. Conservation Plan for the Cook Inlet beluga whale (*Delphinapterus leucas*). National Marine Fisheries Service, Juneau, Alaska. 2008.

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE. National Oceanic and Atmospheric Administration (Estados Unidos da América). Incidental Takes of Marine Mammals During Specified Activities; Low- Energy Marine Seismic Survey in the Northwest Atlantic Ocean, August 2009. Federal Register, City, v. 74, n. 157, p. 41382 - 41383. 2009.

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE. National Oceanic and Atmospheric Administration (Estados Unidos da América). Small Takes of Marine Mammals Incidental to Specified Activities; Marine Seismic Survey in the Eastern Tropical Pacific Ocean off Central America. Federal Register, City, v. 69, n. 238, p. 72167-72168. 2004.

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE (Estados Unidos da América). Office of Protected Resources. Final request for letter authorization under section 101(A)(5)(A) of the marine mammal protection act incidental to atlantic fleet active sonar training activities. 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL WASHINGTON DC. Low-Frequency Sound and Marine Mammals Current Knowledge and Research Needs. City, v. n. p. 1994.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION DIVISION OF OCEAN SCIENCES (Estados Unidos da América). Environmental Assessment of Marine Seismic Testing Conducted by the R/V Maurice Ewing in the Northern Gulf of Mexico, May–June 2003. 2003.

NAVAL SURFACE WARFARE CENTER PANAMA CITY DIVISION (NSWC PCD) (Estados Unidos da América). Draft environmental assessment impact statement/overseas environmental impact statement: NSWC PCD mission activities. Florida. 2008.

NAVAL SURFACE WARFARE CENTER PANAMA CITY DIVISION (NSWC PCD) (Estados Unidos da América). Final Environmental Impact Statement and Overseas Environmental Impact Statement (EIS/OEIS): NSWC PCD Mission Activities. 2009.

NEDWELL J. R.; EDWARDS B.; TURNPENNY A. W. H.; GORDON J. Fish and Marine Mammal Audiograms: A summary of available information. Subacoustech report to Joint Industry Group, reference 534R0213. May 2004. Subacoustech Ltd, Hampshire SO32 1AH, United Kingdom. 2004.

NEDWELL, J.; HOWELL; D. A review of offshore windfarm related underwater noise sources. Cowrie Rep 544 R 0308:1–57. 2004.

NEDWELL, J. R.; LANGWORTHY, J.; HOWELL, D. Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on marine wildlife; initial measurements of underwater noise during construction of offshore windfarms, and comparison with background noise. COWRIE report No. 544 R 0424, 68 pp. 2003.

NEDWELL, J.; TURNPENNY, A.; LOVELL, J.; PARVIN, S.; WORKMAN, R.; SPINKS, J.; HOWELL, D. A validation of the dBht as a measure of the behavioural and auditory effects of underwater noise. Subacoustech Report. 2007.

NEDWELL, J. R.; NEEDHAM, K.; TURNPENNY, W. H.; THOMPSON, D. Measurement of sound during a 3D seismic survey in blocks 14/14a of the North Sea., Subacoustech Ltd., Hampshire, UK, Tech. Rep. 356R0108, 1999.

NELSON, P. A.; BEHRENS, D.; CASTLE, J.; CRAWFORD, G.; GADDAM, R. N.; HACKETT, S. C.; LARGIER, J.; LOHSE, D. P.; MILLS, K. L.; RAIMONDI, P. T.; ROBERT, M.; SYDEMAN, W. J.; THOMPSON, S. A.; WOO, S. Developing Wave Energy In Coastal California: Potential Socio-Economic And Environmental Effects. California Energy Commission, PIER Energy-Related Environmental Research Program & California Ocean Protection Council CEC-500-2008-083. 2008.

NIEUKIRK, S. L.; STAFFORD, K. M.; MELLINGER, D. K.; DZIAK, R. P. Low-frequency whale and seismic airgun sounds recorded in the mid-Atlantic Ocean. Journal of Acoustical Society of America, v.115, n.4. 2004.

NORTHERN AUSTRALIAN ENVIRONMENT ALLIANCE. Key conservation issues in the northern marine planning area: A report to the National Oceans Office. [2003 ?]

NOAA'S NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE (Estados Unidos da América). Endangered Species Act Section 7 Consultation., p.282. 2010

NOWACEK, D. P.; THORNE, L. H.; JOHNSTON, D. W.; TYACK, P. L. Responses of cetaceans to anthropogenic noise. Mammal Review, v.37, n.2, p.81-115. 2007.

NUNAVUT Government. Nunavut Petroleum: Issues and Challenges. 2008.

OSPAR Commission. Assessment of the environmental impact of underwater noise. 2009.

OSPAR Commission. Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment. 2009.

PARENTE, C. L.; DE ARAÚJO, E. Is the diversity of cetaceans in Brazil reduced by the intensification of the seismic surveys? Artigo SC/57/E6 apresentado para IWC Scientific Committee. 2005.

PARENTE, C. L. Monitoramento de mamíferos marinhos durante estudos sísmicos no nordeste do Brasil. 72 f. (Dissertação de mestrado) - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2005.

PARENTE, C. L. Interações entre cetáceos e aquisições sísmicas marítimas no Brasil. 83 f. Doutorado em Oceanografia – Departamento de Oceanografia. Universidade Federal do Pernambuco. Recife. 2008.

PARENTE, C. L.; ARAÚJO, J. P. D.; ARAÚJO, M. E. D. Diversity of cetaceans as tool in monitoring environmental impacts of seismic surveys. Biota Neotropica, v.7, n.1. 2007.

PARKS, S. E.; CLARK, C. W. Short and long-term changes in right whale calling behavior: The potential effects of noise on acoustic communication. Journal of Acoustical Society of America, v.122, n.6, p.3725-3731. 2007.

PARKS, S. E.; JOHNSON, M.; NOWACEK, D.; TYACK, P. L. Individual right whales call louder in increased environmental noise. Biology Letters, .Published on line [Downloaded from rsbl.royalsocietypublishing.org on July 13, 2010]. 2010.

PARVIN, S. J; NEDWELL, J. R; HARLAND, E. Lethal and physical injury of marine mammals, and requirements for Passive Acoustic Monitoring. Subacoustech. UK Government Department of Business, Enterprise and Regulatory Reform, 1 Victoria Street, London, SW1H 0ET, 2007.

PATON, D. Marine Fauna Observation Survey Report for the Maxima 3D Marine Seismic Survey. Woodside Energy Limited, p.112. 2008

PAVAN, G. Effects of underwater noise on marine mammals. 2002.

PERRY, C. A review of the impact of anthropogenic noise on cetaceans. Paper presented to the Scientific Committee at the 50th Meeting of the International Whaling Commission, 1998, Oman. SC50/E9. 1998.

PFAHLERT, J.; BOREN, L.; PATON, D.; CLEMENTS, D.; CAWTHORN, M.; WILLIAMS, T.; ANDERSON, J.; SLOOTEN, L.; CHAKRABORTY, A.; KNOWLES, K.; SUTHERLAND, C.; LILLEY, C.; KENNEDY, C. Review of Seismic Guidelines and Reference Document Discussion paper prepared for Department of Conservation and Petroleum Exploration and Production Association of New Zealand. 2010.

PIDCOCK, S.; BURTON, C.; LUNNEY, M. The Potential Sensitivity of Marine Mammals to Mining and Exploration in the Great Australian Bight Marine Park Marine Mammal Protection Zone: An Independent Review and Risk Assessment Report to Environment Australia. Dept. of the Environment and Heritage. 2003.

PINET, N.; DUCHESNE, M.; LAVOIE, D. Comment on Exposure to seismic survey alters blue whale acoustic communication. Biology Letters, v.2010, n.6, p.333. 2010.

PROCEEDINGS of a Workshop on Chukchi Sea Offshore Monitoring in Drilling Area, In: workshop on chukchi sea offshore monitoring in drilling area. Anchorage. 2006.

REEVES, R. R.; MITCHELL, E. COSEWIC status report on the grey whale (Eastern North Pacific population) *Eschrichtius robustus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. 36 pp. 1987.

REIJNDERS, P. J. H.; BRASSEUR, S. M. J. M.; BORCHARDT, T.; CAMPHUYSEN, K.; CZECK, R.; GILLES, A.; JENSES, L. F.; LEOPOLD, M.; LUCKE, K.; RAMDOHR, S.; SCHEIDAT, M.; SIEBERT, U.; TEILMANN, J. Marine Mammals. Em: Wadden Sea quality status report 2009 Wilhelmshafen: Common Wadden Sea Secretariat. 2009.

REINO UNIDO. Ceredigion County Council, Countryside Council for Wales, Environment Agency Wales, North Western and North Wales Sea Fisheries Committee, Pembrokeshire Coast National Park Authority, Pembrokeshire County Council, South Wales Sea Fisheries Committee, Trinity House and Dŵr Cymru Welsh Water, with support from the EC LIFE-Nature Programme. Cardigan Bay Special Area of Conservation Management Plan. [2006 ?].

REPORT of the Annual Meeting of the South Pacific Whale Research Consortium, In: ANNUAL MEETING OF THE SOUTH PACIFIC WHALE RESEARCH CONSORTIUM. Auckland. 2008.

REPORT of the NOAA Workshop on Anthropogenic Sound and Marine Mammals, In: WORKSHOP ON ANTHROPOGENIC SOUND AND MARINE MAMMALS, 2004, La Jolla. Year.

REPORT of the 6th advisory committee meeting, In: 6th advisory committee meeting. Aberdeen. 1999.

REPORT of the task force. Western gray whale advisory panel. Lausanne, p.62. 2008

REPORT of the western gray whale advisory panel as its fifth meeting, In: WESTERN GRAY WHALE ADVISORY PANEL n. 5. Lausanne, Switzerland. 2008.

REQUEST for an incidental harassment authorization pursuant to section 101 (A) (5) of the marine mammal protection act. BP Exploration (Alaska) INC., p.157. 2007.

REUNIÓN del consejo científico de la cms. Investigaciones sobre mamíferos marinos, reptiles y aves marinas, como componente del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental para sismica 2D 20 p. Bonn. 2010.

RICHARDSON, W. J.; GREENE, C. R. JR.; KOSKI, W. R.; MALME, C. I.; MILLER, G. W.; SMULTEA, M. A.; WÜRSIG, B. Acoustic effects of oil production activities on bowhead and white whales visible during spring migration near Pt. Barrow, Alaska – 1989 phase. 1990.

RICHARDSON, W. J.; GREENE, C. R. J. Variability in behavioral reaction thresholds of bowhead whales to man-made underwater sounds. Journal of Acoustical Society of America, v.93, n.3 (Pt 2), p.1848. Abstract. 1993.

RICHARDSON, W. J.; WILLIAMS, M. T. Monitoring of industrial sounds, seals, and bowhead whales near BP's Northstar oil development, Alaskan Beaufort Sea, 1999-2003. Annual and comprehensive report, Dec 2004. LGL Report TA 4001. Report from LGL Ltd. (King City, Ontario), Greenridge Sciences Inc. (Santa Barbara, CA), and WEST Inc. (Cheyenne, WY), for BP Exploration (Alaska) Inc. BPXA, Anchorage, AK. 297 p. 2004.

RICHARDSON, W. J.; WÜRSIG, B. Influences of man-made noise and other human actions on cetacean behaviour. Marine and Freshwater Behaviour, v.29, p.183-209. 1996.

RICHARDSON, W. J.; GREEN, C. R. J; MALME, C. I.; THOMPSON, D. H. Marine Mammals and Noise. San Diego: Academic Press. 576 p. 1995.

RICHARDSON, W. J.; WÜRSIG, B.; GREENE, C. R. JR. Reactions of Bowhead Whales, *Balaena mysticetus*, to Drilling and Dredging Noise in the Canadian Beaufort Sea. Marine Environmental Research, v.29, n.1990, p.135-160. 1989.

RIDGWAY, S. H.; CARDER, D. A.; KAMOLNICK, T.; SCHLUNDT, C. E.; ELSBERRY, W.; HASTINGS, M. Comments on “Broadband spectra of seismic survey air-gun emissions, with reference to dolphin auditory thresholds” [J. Acoust. Soc. Am. 103, 2177–2184 (1998)]. Journal of Acoustical Society of America, v.105, n.3, p.2047-2048. 1999.

ROMANO, T. A.; KEOGH, M. J.; KELLY, C.; FENG, P.; BERK, L.; SCHLUNDT, C. E.; CARDER, D. A.; FINNERAN, J. J. Anthropogenic sound and marine mammal health: measures of the nervous and immune systems before and after intense sound exposure. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v.61, p.1124-1134. 2004.

ROTH, E. H. Arctic Ocean Long-Term Acoustic Monitoring: Ambient Noise, Environmental Correlates, and Transients North of Barrow, Alaska. 100 f. (Dissertação de mestrado) - Engineering Science, University of California, San Diego, 2008.

ROUSSEL, E. Disturbance to Mediterranean cetaceans caused by noise. In: G. Notarbartolo di Sciara (Ed.), *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies*. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco. 2002.

ROSS, C.; LISSA, G.; RICHARD, H.; VICTOR, A. A critical examination of worldwide guidelines for minimising the disturbance to marine mammals during seismic surveys. Science Direct, v.32, p.255-262. 2008

ROSS, G. J. B. Review of the Conservation Status of Australia’s Smaller Whales and Dolphins. 2006.

RUGH, D. Status review of the eastern North Pacific stock of gray whales. US Dept. of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Alaska Fisheries Science Center. 1999.

RUTENKO, A. N.; BORISOV, S. V.; GRITSENKO, A. V.; JENKERSON, M. R. Calibrating and monitoring the western gray whale mitigation zone and estimating acoustic transmission during a 3D seismic survey, Sakhalin Island, Russia. Environmental Monitoring Assessment, v.134, p.21-44. 2007.

SAKHALIN ENERGY INVESTMENT COMPANY LIMITED. Marine mammal protection plan - a framework for mitigation and monitoring related to Sakhalin energy oil and gas operations. Sakhalin Island, russia, p.76. 2006.

SCHICK, R. S.; URBAN, D. L. Spatial components of bowhead whale (*Balaena mysticetus*) distribution in the Alaskan Beaufort Sea. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, City, v. 57, n. 11, p. 2193-2200. 2000.

SCOTT, K. N.; International Regulation of undersea noise. International comparative law quarterly 53, pp. 287-324. 2004.

SEASCAPE ENERGY LIMITED. Burbo offshore wind farm environmental impact assessment: Technical report. 2002.

SHELL GULF OF MEXICO INC. Application for National Marine Fisheries Service Incidental Harassment Authorization: Appendix C. 2009.

SHELL OFFSHORE INC. 2007 Marine Mammal Monitoring and Mitigation Plan for Seismic Exploration in the Alaskan Beaufort and Chukchi Seas. 2007.

SHELL OFFSHORE INC. Marine Mammal Monitoring and Mitigation Plan for Open Water Exploration Tophole Section Drilling and Geotechnical Programs in the Alaskan Beaufort Sea - 2008. 2007.

SHELL OFFSHORE INC. Marine mammal monitoring and mitigation plan for Proposed Open Water Marine Survey Program in the Beaufort and Chukchi Seas, Alaska, During 2010. 2010.

SIDOROVSKAIA, N. A.; IOUP, G. E.; IOUP, J. W.; CARUTHERS, J. W. Acoustic Propagation Studies For Sperm Whale Phonation Analysis During LADC Experiments. [2003 ?]

SIEBERT, K. L. A. U.; LEPPER, P. A.; BLANCHET, M. A. Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. Journal of Acoustical Society of America, v.125, n.6, p.4060-4070. 2009.

SIMMONDS, M. P.; DOLMAN, S. J.; WEILGART, L. Oceans of Noise. A Whale and Dolphin Conservation Society Science Report. 169 pages. 2004.

SMRU LTD. Assessment of the potential for acoustic deterrents to mitigate the impact on marine mammals of underwater noise arising from the construction of offshore windfarms. Commissioned by COWRIE Ltd (project reference DETER-01-07). 2007.

SMRU LTD. Background information on marine mammals relevant to sea 2. 2001.

SOUSA-LIMA, R. S.; CLARK, C. W. Modeling the effects of boat traffic on the fluctuation of humpback whale singing activity in Abrolhos Nacional Marine park, Brazil. Canadian Acoustics, v.36, n.1, p.174-181. 2008.

SOUSA-LIMA, R. S.; CLARK, C. W. Using passive acoustic technology, researchers record the movements of whales, assess the impacts of noise from boat tours, and help refine tourism management. Park Science. v. 26, n. 1, p. 2009.

SOUTHALL, B.; BERKSON, J.; BOWEN, D.; BRAKE, R.; ECKMAN, J.; FIELD, J.; GISINER, R.; GREGERSON, S.; LANG, W.; LEWANDOSKI, J.; WILSON, J.; WINOKUR, R. Addressing the Effects of Human-Generated Sound on Marine Life: An Integrated Research Plan for U.S. federal agencies. Interagency Task Force on Anthropogenic Sound and the Marine Environment of the Joint Subcommittee on Ocean Science and Technology. Washington, DC. 2009.

STATOIL USA E & P INC. Chukchi Sea Planning Area - Environmental Assessment: Alaska Outer Continental Shelf Region. p.74. 2010

STRATEGIC Environmental Assessment (SEA) Concerning Hydrocarbon Activities within the Exclusive Economic Zone of the Republic of Cyprus. Ministry of Commerce, Industry and Tourism of the Republic of Cyprus. 2008.

STRATEGIC environmental assessment of potential exploration rights issuance for Eastern Sable Island Bank, the gully trough and the Eastern Scotian Slope. Canada - Nova Scotia Offshore Petroleum Board. 2003.

STONE, C. J. Cetacean observations during seismic surveys in 1996. JNCC Report, No. 228. 1997.

STONE, C. J. Cetacean observations during seismic surveys in 1997. JNCC Report, No. 278. 1998.

STONE, C. J. Cetacean observations during seismic surveys in 1998. JNCC Report, No. 301. 2000.

STONE, C. J. Marine mammal observations during seismic surveys in 1999. JNCC Report 316. 92pp. [Available from the Joint Nature Conservation Committee, Aberdeen]. 2001.

STONE, C. J. Marine mammal observations during seismic surveys in 2000. JNCC Report 322. 66pp. 2003.

STONE, C. J. The effects of seismic activity on marine mammals in UK waters, 1998-2000. JNC Report 323, Joint Nature Conservation Committee, Dunnet House, 7 Thistle Place, Aberdeen, Scotland. 77pp. 2003.

STONE, C. J.; TASKER, M. L. The effects of seismic airguns on cetaceans in UK waters. Journal of cetacean research management, v.8, n.3, p.255-262. 2006.

SUISTED, R.; NEALE, D. M.; ZEALAND, N. Department of Conservation marine mammal action plan for 2005-2010. Dept. of Conservation. 2004.

SUPPLEMENT to the 2006 Biological Evaluation of the Potential Effects of Oil and Gas Leasing and Exploration in the Alaska OCS Beaufort Sea and Chukchi Sea Planning Areas on Endangered Bowhead Whales (*Balaena mysticetus*), Fin Whales (*Balaenoptera physalus*), and Humpback Whales (*Megaptera novaeangliae*). Minerals Management Service, Alaska OCS Region, p.63. 2008

SWIFT R. J.; HASTIE G. D.; BARTON T. R.; CLARK C. W.; TASKER M. L.; THOMPSON P. M. Studying the distribution and behaviour of cetaceans in the northeast Atlantic using passive acoustic techniques. University of Aberdeen, Aberdeen, 2002.

TANGGUH LNG PROJECT. Environmental Monitoring Report: INDONESIA: Tangguh Liquefied Natural Gas Project. 2007.



TASKER, M. L.; AMUNDIN, M.; ANDRE, M.; HAWKINS, A.; LANG, B.; MERCK, T.; SCHOLIK-SCHLOMER, A.; TEILMANN, J.; THOMSEN, F.; WERNER, S.; ZAKHARIA, M. Indicators for good environmental status for underwater noise and other forms of energy - The Main Report of Task Group 11 for the Marine Strategy Framework Directive's descriptor No. 11. 2010.

THE MARINE INSTITUTE. Assessment of Impact of Offshore Wind Energy Structures on the Marine Environment: Certified Final Report. 2000.

THE UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. BENGUELA CURRENT LARGE MARINE ECOSYSTEM THEMATIC REPORT NO. 4: Integrated Overview of the Offshore Oil and Gas Industry in the Benguela Current Region. 1999.

THOMPSON, D. H.; JOHNSON, S. R. Effects of offshore oil development and production activities off Sakhalin Island on sea associated Birds and marine mammals. Marathon Upstream Sakhalin Services Ltd., p.82. 1996.

THORSON, P.; SAWYER, K. A.; PITCHER, J. Anthropogenic Sound and Marine Life Background, Issues, Knowledge Gaps, and Research Options. International Association of Oil and Gas Producers, p.247. 2005.

TRUETT, A. A. Ecological risk to cetaceans from anthropogenic ocean sound: characterization analysis using a professional judgment approach to uncertainty. 222 f. (Tese de doutorado) - Center for Environmental Science, University of Maryland, Solomons Island, 2007.

TYACK, P. L. Human-generated sound and marine mammals. Physics Today, p.39-44. 2009.

TYACK, P. L. Reactions of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and migrating gray whales, *Eschrichtius robustus*, to experimental playback of low-frequency man-made noise. Journal of Acoustical Society of America, v.94, n.3 (Pt 2), p.1830. 1993.

UK OFFSHORE ENERGY. Save our seas (sos). 2009.

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE. Taking of Marine Mammals Incidental to Operation of the Northstar Facility in the U.S. Beaufort Sea. 2004.

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR MINERALS MANAGEMENT SERVICE. Site-specific Environmental Assessment of Geological & Geophysical Prospecting for Mineral Resources Application No. L08-16. New Orleans. 2008.

URBÁN, J.; ROJAS-BRACHO, L.; PÉREZ-CORTÉS, H.; GÓMEZ-GALLARDO, A.; SWARTZ, S. L.; LUDWIG, S.; BROWNELLJR, R. L. A review of gray whales (*Eschrichtius robustus*) on their wintering grounds in Mexican waters. Journal of cetacean research management, v.5, n.3, p.281-295. 2003.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY (Estados Unidos da América). Request by the US Geological Survey For an Incidental Harassment Authorization, Under the Marine Mammal Protection Act, To Use A Small Airgun Near Marine Mammals In the Southern California Bight. 1999.

VAN PARIJS, S. M.; SOUTHALL, B. L. Report of the 2006 NOAA National Passive Acoustics Workshop. NOAA Technical Memorandum NMFS-F/SPO-81. NOAA Fisheries, Woods Hole, MA. 2007.

VILARDO, C. Os impactos ambientais da pesquisa sísmica marítima. 116 f. (Formação profissional em ciências ambientais) - Ciências Ambientais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

WARTZOK, D.; POPPER, A. N.; GORDON, J., MERRILL, J. Factors affecting the responses of marine mammals to acoustic disturbance. Marine Technology Society Journal, v.37, n.4, p.6-15. 2003.

WEILGART, L. S. A Brief Review of Known Effects of Noise on Marine Mammals. International Journal of Comparative Psychology, v.20. 2007.

Weilgart, L. S. The Impact of Ocean Noise Pollution on Marine Biodiversity. [2006 ?].

WEILGART, L. S. The impacts of anthropogenic ocean noise on cetaceans and implications for management. Canadian Journal of Zoology, v.85, p.1091-1116. 2007.

WEIR, C. R.; DOLMAN, S. J. Comparative Review of the Regional Marine Mammal Mitigation Guidelines Implemented during Industrial Seismic Surveys, and Guidance Towards a Worldwide Standard. Journal of International Wildlife Law and Policy, v.10, p.1-27. 2007.

WELLER, D. W.; A. M. BURDIN; A. L. BRADFORD; B. WÜRSIG. Gray whales off Sakhalin Island, Russia: June – September 2000. A joint U.S.-Russian scientific investigation. Final contract report to Sakhalin Energy Investment Company (unpublished). 56 pp. 2001.

WESTERN GRAY WHALE ADVISORY PANEL. Report of the western gray advisort panel at its eighth meeting. Geneva. 2010.

WHITFORD, J. Report Port au Port Seismic Program Screening. TEKOIL and Gas Corporation, p.220. 2007

WHITFORD, J. Report to Tekoil & Gas Corporation 25025 Interstate 45 North Suite 525 The Woodlands, Texas. 2006.

WILSON, J. M. Environmental Studies Results: 1973-1992.

WIMMER, T. Interpreting the Soundscape Contributors' Notes. Leonardo Music Journal, City, v. 16, n. p. 71 - 76. 2006.

WORLD FORUM FOR ACOUSTIC ECOLOGY. Ocean Acoustics Underwater Listening. Soundscape: The Journal of Acoustic Ecology, City, v. 4, n. 1, p. 2003.

WORKSHOP ON ANTHROPOGENIC SOUND AND MARINE MAMMALS. La Jolla. Report of the NOAA Workshop on Anthropogenic Sound and Marine Mammals 29 p. 2004.

WORKSHOP ON CHUKCHI SEA OFFSHORE MONITORING IN DRILLING AREA. Proceedings of a Workshop on Chukchi Sea Offshore Monitoring in Drilling Area 91 p. Anchorage. 2006.

WORKSHOP ON THE EFFECTS OF ANTHROPOGENIC NOISE IN THE MARINE ENVIRONMENT. Proceedings Workshop on the effects of anthropogenic noise in the marine environment 48 p. 1998.

WRIGHT, A. J.; DEAK, T.; PARSONS, E. C. M. Concerns related to chronic stress in marine mammals. International Whaling Commission Scientific Committee information paper SC/61/E16, 6pp Polefka, S. Anthropogenic Noise and the Channel Islands National Marine Sanctuary. Report by Environmental Defense Center, Santa Barbara, CA. 51 pp. 2004.

WRIGHT, A. J.; SOTO, N. A.; BALDWIN, A. L.; BATESON, M.; BEALE, C. M.; CLARK, C.; DEAK, T.; EDWARDS, E. F.; FERNÁNDEZ, A.; GODINHO, A.; HATCH, L. T.; KAKUSCHKE, A.; LUSSEAU, D.; MARTINEAU, D.; ROMERO, L. M.; WEILGART, L. S.; WINTLE, B. A.; MARTIN, V. Do Marine Mammals Experience Stress Related to Anthropogenic Noise? International Journal of Comparative Psychology, v.20, n.2, p.274-316. 2007.

WÜRSIG, B.; RICHARDSON, W. J. Effects of Noise. In: (Ed.). Encyclopedia of Marine Mammals: Academic Press. p.794-802. 2002.

WWF. Shell's failure to apply its Environmental Impact Assessment Guidelines to Sakhalin II. 2005.

XODUS AURORA LTD. Laggan-Tormore Development (East of Shetland): Offshore Environmental Statement. 2009.

ZERBINI, A. N. ; SICILIANO, S. ; PIZZORNO, J. L. A. . Programa de Avaliação e Ações Prioritárias para as Zonas Costeira e Marinha: Diagnóstico para os Mamíferos Marinhos. 1999.

ZIMMERMAN, D. 2010-2015 Oil and Gas Leasing in the Outer Continental Shelf. [2010 ?].

ZUCCO, C.; WENDE, W.; MERCK, T.; KÖCHLING, I.; KÖPPEL, J. Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences (Project No.: 804 46 001): PART B: Literature Review of the Ecological Impacts of Offshore Wind Farms. Bonn. Bundesamt für Naturschutz (BfN). Federal Agency for Nature Conservation. 2006.