

## Sumário


I. Introdução.....	9
II.1. Caracterização Geral do Empreendedor.....	11
II.2. Identificação das Embarcações.....	13
II.2.1 Navio Sísmico Artemis Angler.....	13
II.2.2 Navio Sísmico Fairfield Challenger.....	15
II.2.3 Navio Sísmico Fairfield New Venture.....	17
II.2.4 Navio Sísmico European Supporter.....	19
II.2.5 Navio Sísmico Fairfield Pursuit.....	21
II.2.6 Navio de Apoio e Instalação C-Pacer.....	23
II.2.7 Navio de apoio e instalação Cory Chouest.....	25
II.2.8 Navio de Apoio e Instalação Carolyn Chouest.....	27
II.2.9 Navio de Apoio e Instalação Wildebeest.....	29
II.2.10 Navio de Apoio e Instalação Eland.....	31
II.2.11 Navio de Apoio e Instalação PSV Bongo.....	33
II.2.12 Embarcações Assistentes.....	34
II.3 Dinâmica da Operação e Método Geofísico a ser Utilizado.....	35
II.3.1 Características da Fonte Sísmica (Arranjo de canhões de ar comprimido).....	37
II.3.2 Descrição da Fonte Sísmica.....	39
II.3.2.1 Características do arranjo de 2.950 cu/pol <sup>3</sup> .....	39
II.3.2.2 Características do arranjo de 5.110 cu/pol <sup>3</sup> .....	49
II.3.3 Descrição de outra Fonte Sísmica diferente dos canhões de ar convencionais.....	57
II.3.4 Descrição dos Sistemas de Operação de Nódulos e Extração de Dados.....	58
II.3.4.1 Descrição dos sistemas de operação de nódulos.....	58
II.3.4.2 Descrição dos sistemas de extração de dados.....	64
II.3.4.3 Cabos Sísmicos, Fluido de Preenchimento de Cabos Sísmicos, Cabos de Fundo (OBC) e Bóias de Superfície.....	65
II.4 Projetos Ambientais.....	67
II.4.1 Projeto controle da poluição.....	69
II.4.2 Projeto de monitoramento da biota marinha.....	71
II.4.3 Projeto de comunicação social.....	75
II.4.4 Projeto de educação ambiental para os trabalhadores.....	77
II.4.5 Plano de Ação de Emergência.....	81
III. Referências Bibliográficas.....	83
IV. Equipe técnica.....	85

**PÁGINA EM BRANCO**



  
\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe



  
\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
NAV03\_2017

Rev. 03  
05/2017

## Lista de Figuras

Figura II.2.1-1 - Navio Sísmico Artemis Angler .....	13
Figura II.2.2-1 – Navio Sísmico Fairfield Challenger.....	15
Figura II.2.3-1 – Navio Sísmico Fairfield New Venture. ....	17
Figura II.2.4-1 – Navio Sísmico European Supporter.....	19
Figura II.2.5-1 - Fairfield Pursuit .....	21
Figura II.2.6-1 - C-Pacer .....	23
Figura II.2.7-1 – Navio de apoio Cory Chouest. ....	25
Figura II.2.8-1 – Navio de apoio Carolyn Chouest. ....	27
Figura II.2.9-1 Navio OBN Wildebeest. ....	29
Figura II.2.10-1 - Navio OBN M/V Eland .....	31
Figura II.2.11-1 – Embarcação PSV Bongo. ....	33
Figura II.3-1 - Esquema básico de aquisição sísmica marítima 3D OBN.....	36
Figura II.3.1-1 - Dois arranjos com três flutuadores cada, em operação. ....	37
Figura II.3.1-2 - Detalhe do perfil de um flutuador com 6 canhões de ar submersos. ....	37
Figura II.3.1-3 - Desenho esquemático do funcionamento de um canhão de ar. Adaptado de Woods Hole Science Center (2010).....	38
Figura II.3.2.1-1 - Canhão de ar Bolt Long Life (1900LLX). Adaptado de Bolt Technology Corporation (2010).....	39
Figura II.3.2.1-2 - Geometria do arranjo de 24 canhões, totalizando 2.950 cu/pol <sup>3</sup> , dispostos em grupo ou sozinhos em 3 flutuadores. Cada flutuador com 8(oito) canhões. Considerar direção do percurso do navio da direita para esquerda e cada quadrado com 1m de largura.....	40
Figura II.3.2.1-3 - Arranjo único.....	40
Figura II.3.2.1-4 - Arranjo duplo.....	41
Figura II.3.2.1.1-1 - Assinatura da fonte.....	42
Figura II.3.2.1.1-2 - Espectro de amplitudes. ....	43
Figura II.3.2.1.1-3 - Fechamento do espectro de amplitudes.....	43
Figura II.3.2.1.1-4 - Comportamento da bolha em corte longitudinal, indicando o decaimento sonoro dos disparos. ....	44
Figura II.3.2.1.1-5 - Comportamento da bolha em corte transversal, indicando o decaimento sonoro dos disparos. ....	44
Figura II.3.2.1.1-6 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.....	45
Figura II.3.2.1.1-7 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 100Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.....	45
Figura II.3.2.1.1-8 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 5.000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.....	46
Figura II.3.2.1.1-9 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 20.000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.....	46
Figura II.3.2.1.1-10 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 10m de profundidade da fonte	

para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	47
Figura II.3.2.1.1-11 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 10m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 100Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	47
Figura II.3.2.1.1-12 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 10m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 5.000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	48
Figura II.3.2.1.1-13 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 10m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 20.000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	48
Figura II.3.2.2-1 - Esquema ilustrativo da geometria do arranjo de 5110 pol <sup>3</sup> . ....	50
Figura II.3.2.2.1-1 - Assinatura da fonte. ....	51
Figura II.3.2.2.1-2 - Espectro de Amplitude. Unidades de amplitude estão em dB. Relativo a 1 muPa / Hz. a 1m. ....	52
Figura II.3.2.2.1-3 - Fechamento do Espectro de Amplitude. ....	52
Figura II.3.2.2.1-4 - Gráfico de Frequência (Hz) por Amplitude (db re 1 □Pa a 1 metro da fonte) para os espectros verticais. ....	53
Figura II.3.2.2.1-5 - Gráfico de Frequência (Hz) por Amplitude (db re 1 □Pa a 1 metro da fonte) para os espectros horizontal. ....	53
Figura II.3.2.2.1-6 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	54
Figura II.3.2.2.1-7 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 100Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	54
Figura II.3.2.2.1-8 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 5000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	55
Figura II.3.2.2.1-9 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 20000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	55
Figura II.3.2.2.1-10 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 20m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	56
Figura II.3.2.2.1-11 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 100m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	56
Figura II.3.2.2.1-12 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 5000m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	57
Figura II.3.2.2.1-13 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 5000m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação. ....	57
Figura II.3.4.1-1 - Nódulos Z700, a serem utilizados em profundidades de até 700m. ....	58
Figura II.3.4.1-2 – Ilustração do lançamento e posicionamento dos nodes. ....	59
Figura II.3.4.1-3 - Sistema de registro com nódulos Z700 (visão transversal). ....	59
Figura II.3.4.1-4 - Estantes e esteiras rolantes para armazenamento dos nódulos Z700 (Navio Cory Chouest). ....	60
Figura II.3.4.1-5 - Sistema de esteiras transportadoras no convés de lançamento dos nódulos Z700. ....	60
Figura II.3.4.1- 6 - Cabos spectron. ....	61
Figura II.3.4.1-7 - Nódulos Z3000, a serem utilizados em profundidades ente 700 e 3000m. ....	62
Figura II.3.4.1-8 - Esquema de lançamento e posicionamento dos nódulos Z3000. ....	62

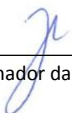
Figura II.3.4.1-9 - Convés automatizado da embarcação de apoio/instalação Carolyn Chouest e os  
nódulos contidos nas gaiolas. ....63

Figura II.3.4.1-10 - Carregadores submarinos. ....64


Figura II.3.4.2-1 - Estação de transferência de dados e recarga de baterias do nódulo Z3000. ....64

**PÁGINA EM BRANCO**



  
\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe



  
\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
NAV03\_2017

Rev. 03  
05/2017

## Lista de Tabelas

Tabela II.1-1 - Identificação Geral do Empreendedor .....	11
Tabela II.2.1-1 - Características gerais da embarcação M/V Artemis Angler.....	13
Tabela II.2.1-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação M/V Artemis Angler.....	14
Tabela II.2.1-3 - Equipamentos de navegação da embarcação M/V Artemis Angler. ....	14
Tabela II.2.1-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação M/V Artemis Angler.....	14
Tabela II.2.1-5 - Acomodações da embarcação M/V Artemis Angler. ....	14
Tabela II.2.2-1 – Características gerais da embarcação Fairfield Challenger.....	15
Tabela II.2.2-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação Fairfield Challenger. ....	16
Tabela II.2.2-3 - Equipamentos de navegação da embarcação Fairfield Challenger. ....	16
Tabela II.2.2-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação Fairfield Challenger. ....	16
Tabela II.2.2-5 - Acomodações da embarcação Fairfield Challenger. ....	16
Tabela II.2.3-1 - Características gerais da embarcação Fairfield New Venture.....	17
Tabela II.2.3-2 – Equipamentos de comunicação da embarcação Fairfield New Venture. ....	18
Tabela II.2.3-3 – Equipamentos de navegação da embarcação Fairfield New Venture. ....	18
Tabela II.2.3-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação Fairfield New Venture. ....	18
Tabela II.2.3-5 – Acomodações da embarcação Fairfield New Venture. ....	18
Tabela II.2.4-1 - Características gerais da embarcação European Supporter.....	19
Tabela II.2.4-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação European Supporter. ....	20
Tabela II.2.4-3 - Equipamentos de navegação da embarcação European Supporter. ....	20
Tabela II.2.4-4 - Equipamentos de segurança da embarcação European Supporter.....	20
Tabela II.2.4-5 - Acomodações da embarcação European Supporter.....	20
Tabela II.2.5-1 - Características básicas da embarcação Fairfield Pursuit.....	21
Tabela II.2.5-2 - Equipamentos de Comunicação da embarcação Fairfield Pursuit. ....	21
Tabela II.2.5-3 - Equipamentos de Navegação da embarcação Fairfield Pursuit.....	22
Tabela II.2.5-4 - Equipamentos de Segurança da embarcação Fairfield Pursuit. ....	22
Tabela II.2.5-5 - Acomodações da Embarcação Fairfield Pursuit. ....	22
Tabela II.2.6-1 - Características básicas da embarcação C-Pacer.....	23
Tabela II.2.6-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação C-Pacer.....	23
Tabela II.2.6-3 - Equipamentos de Navegação da embarcação C-Pacer.....	24
Tabela II.2.6-4 - Equipamentos de Segurança da embarcação C-Pacer. ....	24
Tabela II.2.6-5 - Acomodações da embarcação C-Pacer. ....	24
Tabela II.2.7-1 – Características básicas da embarcação Cory Chouest.....	25
Tabela II.2.7-2 – Equipamentos de comunicação da embarcação Cory Chouest.....	25
Tabela II.2.7-3 – Equipamentos de navegação da embarcação Cory Chouest.....	25
Tabela II.2.7-4 – Acomodações da embarcação Cory Chouest.....	26
Tabela II.2.8-1 – Características básicas da embarcação Carolyn Chouest.....	27

Tabela II.2.8-2 – Equipamentos de comunicação da embarcação Carolyn Chouest. ....	27
Tabela II.2.8-3 – Equipamentos de navegação da embarcação Carolyn Chouest. ....	28
Tabela II.2.8-4 – Acomodações da embarcação Carolyn Chouest. ....	28
Tabela II.2.9-1 - Características gerais da embarcação PSV Wildebeest. ....	29
Tabela II.2.9-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação PSV Wildebeest. ....	30
Tabela II.2.9-3 - Equipamentos de navegação da embarcação PSV Wildebeest. ....	30
Tabela II.2.9-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação PSV Wildebeest. ....	30
Tabela II.2.9-5 - Acomodações da embarcação PSV Wildebeest. ....	30
Tabela II.2.10-1 - Características gerais da embarcação M/V Eland. ....	31
Tabela II.2.10-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação M/V Eland. ....	32
Tabela II.2.10-3 - Equipamentos de navegação da embarcação M/V Eland. ....	32
Tabela II.2.10-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação M/V Eland. .	32
Tabela II.2.10-5 - Acomodações da embarcação M/V Eland. ....	32
Tabela II.2.11-1 – Características básicas da embarcação PSV Bongo. ....	33
Tabela II.2.11-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação PSV Bongo. ....	34
Tabela II.2.11-3 - Equipamentos de navegação da embarcação PSV Bongo. ....	34
Tabela II.2.11-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação PSV Bongo.	34
Tabela II.2.11-5 - Acomodações da embarcação PSV Bongo. ....	34
Tabela II.3.2.1-1 - Listagem de características dos canhões. ....	41
Tabela II.3.2.1-2 - Listagem de características dos arranjos. ....	42
Tabela II.3.2.2-1 - Detalhes do Arranjo da Fonte de Energia Sonora. ....	49
Tabela II.3.2.2-2 - Listagem de características do arranjo. ....	50



## I. Introdução

O presente Plano de Controle Ambiental de Sísmica (PCAS) foi elaborado com base nas informações apresentadas no Termo de Referência para a elaboração de plano de controle ambiental de sísmica – PCAS (versão 01) (IBAMA, 2005a) e seguindo orientações da equipe de licenciamento de atividades de aquisição de dados sísmicos da Coordenação Geral de Petróleo e Gás (CGPEG/DILIC/IBAMA).

Este documento congrega as principais informações técnicas das operações da Fairfield do Brasil Ltda. e os projetos ambientais exigidos para a realização das aquisições de dados sísmicos por essa empresa. Salienta-se que esta é uma versão consolidada a qual agrupa as informações submetidas para esta CGPEG nas revisões anteriores do PCAS.


O objetivo do PCAS é subsidiar, completa ou parcialmente, o processo de licenciamento ambiental para a emissão de Licença de Pesquisa Sísmica (LPS). Dependendo da localização e classificação de cada atividade a ser licenciada, o PCAS poderá subsidiar a emissão da referida licença em conjunto com outros estudos.

**PÁGINA EM BRANCO**



  
\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe



  
\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
NAV03\_2017

Rev. 03  
05/2017

## II.1. Caracterização Geral do Empreendedor

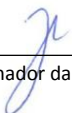
### Identificação do Empreendedor

*Tabela II.1-1 - Identificação Geral do Empreendedor*


INFORMAÇÕES	EMPREENDEDOR
Nome / razão social	Fairfield do Brasil Ltda.
Registros legais (CNPJ)	03.072.080/0001-89
Endereço completo	Avenida Nilo Peçanha, nº 50 /Grupo 2.701, Rio de Janeiro – RJ CEP: 20020-906
Telefone e fax	Tel.: 21 3509-5400
Representantes legais	Cosme Francisco Peruzzolo
Pessoa de contato / e-mail de contato	Cosme Francisco Peruzzolo / cosme.peruzzolo@bratexco.com
Cadastro técnico federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras de recursos ambientais	5042016

**PÁGINA EM BRANCO**



  
\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe



  
\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
NAV03\_2017

Rev. 03  
05/2017

## II.2. Identificação das Embarcações

Nesta versão consolidada do PCAS, vimos por meio desta apresentar os navios, já aprovados por esta CGPEG nas revisões anteriores, que são: Artemis Angler; Fairfield Challenger; Fairfield New Venturer; European Supporter; Fairfield Pursuit; C-pacer; Cory Chouest; Carolyn Chouest; Wildebeest e Eland.

E vimos por meio desta submeter para esta CGPEG a inclusão da embarcação PSV Bongo, nesta revisão 03 – Consolidada.

### II.2.1 Navio Sísmico Artemis Angler



Figura II.2.1-1 - Navio Sísmico Artemis Angler

Tabela II.2.1-1 - Características gerais da embarcação M/V Artemis Angler.

Detalhes do Navio	
Nome do Navio	M/V Artemis Angler
Registro IMO	9181467
Proprietário	Artemis Angler AS
Tipo de Embarcação	DNV + 1A1 - Ice C - E0 - DYNPOS - AUTR
Bandeira	NIS (NORUEGA)
Porto de Registro	Bergen
Ano de Construção / reforma	1998/2008

Comprimento / Largura / Calado	66m/ 16,5m / 7,8m
Tonelagem Bruta/Líquida	3080 ton / 924 ton
Velocidade Máxima	12 nós
Capacidade de Combustível	817 m <sup>3</sup>
Autonomia operacional	40 dias
Motor principal	Caterpillar 3612 , 3800 kW
Gerador	2 x Caterpillar 3512 , 1360 kW

**Tabela II.2.1-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação M/V Artemis Angler.**

Sistema de Comunicação	
Rádios: 8 VHF	
Comunicação Interna: Telefones / Fax / Receptores via satélite	

**Tabela II.2.1-3 - Equipamentos de navegação da embarcação M/V Artemis Angler.**

Equipamentos de Navegação	
3 Radares	
3 GPS	
3 Bússolas	
Eco Sonda e Piloto Automático	

**Tabela II.2.1-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação M/V Artemis Angler.**

Segurança	
Bote inflável	6 x 25 pessoas, 1 x 6 pessoas
Coletes salva-vidas	111
Sistema de Detecção de Incêndio	Sim
Extintores	Por todo o navio, pó químico e CO <sub>2</sub>
Bomba de incêndio	2 mais 1 de emergência

**Tabela II.2.1-5 - Acomodações da embarcação M/V Artemis Angler.**

Acomodações da Tripulação	
Capacidade Total	50 pessoas

## II.2.2 Navio Sísmico Fairfield Challenger



Figura II.2.2-1 – Navio Sísmico Fairfield Challenger

**Tabela II.2.2-1 – Características gerais da embarcação Fairfield Challenger.**

Detalhes do navio	
Nome do Navio	Fairfield Challenger
Registro IMO	8428571
Proprietário	Fairfield Industries
Tipo de Embarcação	Research / Survey
Bandeira	Estados Unidos
Porto de Registro	Houston, Texas, Estados Unidos
Ano de Construção / reforma	1984 / North American Shipyard / Larose, Lousiana
Comprimento / Largura / Calado	63,1m / 14m / 4,8m
Tonelagem Bruta/Líquida	2.202 ITC / 661 ITC
Velocidade Máxima	9 nós
Capacidade de Combustível	741,940m <sup>3</sup>
Autonomia operacional	60 dias
Motor principal	Modelo Caterpillar 3516 / Total HP 3000. Bombordo Ser. 29201098/AR2 W 8864 Estibordo Ser# 29200763.
Gerador	Caterpillar Modelo C18, 806. Número de Série SNJ 01291.

**Tabela II.2.2-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação Fairfield Challenger.**

Sistema de comunicação	
Rádios: 5VHF / 7 GMDSS / 1 INMARSAT	
Comunicação interna: Telefones / Fax / Receptores via satélite	

**Tabela II.2.2-3 - Equipamentos de navegação da embarcação Fairfield Challenger.**

Equipamentos de navegação	
2 radares	
2 piloto automático	
1 Ecosonda	
2 GPS	
1 Sistema de identificação automática (AIS)	

**Tabela II.2.2-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação Fairfield Challenger.**

Segurança	
Balsas infláveis (6)	4 x (25 pessoas), 1 x 20 pessoas e 1 balsa inflável no convés das fontes sísmicas para 6 pessoas.
Coletes salva vidas	128 coletes
Extintores	Por todo o navio, Pó químico seco, água e CO2.
Sistema de detecção de incêndio	Sim

**Tabela II.2.2-5 - Acomodações da embarcação Fairfield Challenger.**

Acomodações da tripulação	
Capacidade total	51 pessoas



## II.2.3 Navio Sísmico Fairfield New Venture



Figura II.2.3-1 – Navio Sísmico Fairfield New Venture.

**Tabela II.2.3-1 - Características gerais da embarcação Fairfield New Venture**

Detalhes do navio	
Nome do Navio	Fairfield New Venture
Registro IMO	8851522
Proprietário	Fairfield Industries
Tipo de Embarcação	Research / Survey
Bandeira	Estados Unidos
Porto de Registro	Houston, Texas, Estados Unidos
Ano de Construção / reforma	1986 / North American Shipyard / Larose, Lousiana
Comprimento / Largura / Calado	76,21m / 17m / 5m
Tonelagem Bruta/Líquida	2.912 ITC / 873 ITC
Velocidade Máxima	12 nós
Capacidade de Combustível	938,78m <sup>3</sup>
Autonomia operacional	45 dias
Motor principal	2x EMD 645-E7B turbo.
Gerador	Caterpillar 3412 motor elétrico.

**Tabela II.2.3-2 – Equipamentos de comunicação da embarcação Fairfield New Venture.**

Sistema de comunicação	
Rádios: 6VHF / 5 GMDSS / 1 INMARSAT / 1 MF-HF	
Comunicação interna: Telefones / Fax / Receptores via satélite	

**Tabela II.2.3-3 – Equipamentos de navegação da embarcação Fairfield New Venture.**

Equipamentos de navegação	
2 radares	
2 pilotos automáticos	
1 Sonar	
2 GPS	
1 Sistema de identificação automática (AIS)	

**Tabela II.2.3-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação Fairfield New Venture.**

Equipamentos de segurança	
Balsas infláveis (9)	8 x (25 pessoas), e 1 balsa inflável no convés das fontes sísmicas para 6 pessoas.
Coletes salva vidas	138 coletes
Extintores	Por todo o navio, Pó químico seco, água e CO2.
Sistema de detecção de incêndio	Sim

**Tabela II.2.3-5 – Acomodações da embarcação Fairfield New Venture.**

Acomodações	
Capacidade total	57 pessoas

## II.2.4 Navio Sísmico European Supporter



Figura II.2.4-1 – Navio Sísmico European Supporter.

Tabela II.2.4-1 - Características gerais da embarcação European Supporter.

Detalhes do Navio	
Nome do Navio:	European Supporter
Registro IMO	9126584
Proprietário:	Eidesvik Shipping AS
Bandeira:	Isle of Man
Porto de Registro:	Douglas, Isle of Man, UK
Ano de Construção	1996
Comprimento / Largura / Calado	105,6m / 22m / 6,79m
Tonelagem Bruta/Líquida:	9227 / 2769 T
Velocidade de Cruzeiro:	17 nós
Capacidade de Combustível:	461,222 m3
Motor:	2360 KW/at rpm
Propulsores:	2 Wartsila AVC 750 Propeller (s)
Gerador:	360 KVA

**Tabela II.2.4-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação European Supporter.**

Sistema de comunicação	
Rádios:	5VHF / 1 GMDSS / 1 INMARSAT
Comunicação interna:	Telefones / Fax / Receptores via satélite

**Tabela II.2.4-3 - Equipamentos de navegação da embarcação European Supporter.**

Equipamentos de navegação	
1 Radar	
1 Piloto Automático	
1 Ecosonda	
1 GPS	

**Tabela II.2.4-4 - Equipamentos de segurança da embarcação European Supporter.**

Segurança	
Botes Infláveis:	8 x (20 pessoas) 2 x (60 pessoas)
Extintores:	Pó químico seco, água e CO <sub>2</sub> , em número suficiente, espalhados pelo navio.
Coletes salva vidas	96 coletes
Sistema de detecção de incêndio	Sim

**Tabela II.2.4-5 - Acomodações da embarcação European Supporter.**

Acomodações	
Capacidade total	42 pessoas

## II.2.5 Navio Sísmico Fairfield Pursuit



Figura II.2.5-1 - Fairfield Pursuit

Tabela II.2.5-1 - Características básicas da embarcação Fairfield Pursuit.

Detalhes do navio	
Nome do Navio:	Fairfield Pursuit
Registro IMO	8207678
Bandeira:	USA
Porto de Registro:	Houston, Texas, USA
Ano de Construção	1982
Comprimento / Largura / Calado	60m / 12m / 4,41m
Tonelagem Bruta/Líquida:	2.970 /1701 T
Velocidade de Cruzeiro:	12,5 nós
Capacidade de Combustível:	133,302 galões
Motor:	EMD 16,645 E7b/6400
Gerador:	CAT 3406

Tabela II.2.5-2 - Equipamentos de Comunicação da embarcação Fairfield Pursuit.

Sistema de Comunicação
Rádios: 3VHF / 1 GMDSS
Comunicação interna: Telefones / Fax / Receptores via satélite

**Tabela II.2.5-3 - Equipamentos de Navegação da embarcação Fairfield Pursuit.**

Equipamentos de navegação	
2	Radares
1	Piloto Automático
1	Eco sonda
2	GPS

**Tabela II.2.5-4 - Equipamentos de Segurança da embarcação Fairfield Pursuit.**

Segurança	
Botes Infláveis:	06 x (20 pessoas) 02 x (25 pessoas) 01 x (06 pessoas)
Coletes Salva-vidas:	81
Extintores:	Pó químico seco, água e CO2, em número suficiente, espalhados pelo navio.
Sistema de detecção de incêndio	Sim

**Tabela II.2.5-5 - Acomodações da Embarcação Fairfield Pursuit.**

Acomodações	
Capacidade total	37 pessoas

## II.2.6 Navio de Apoio e Instalação C-Pacer



Figura II.2.6-1 - C-Pacer

Tabela II.2.6-1 - Características básicas da embarcação C-Pacer

Detalhes do navio	
Nome do Navio:	C-Pacer
Registro IMO	9252888
Proprietário:	Nautical Ventures LLC
Bandeira:	US
Porto de Registro:	Galliano, LA
Ano de Construção / Reforma	2001 Galliano, LA / Reforma 2011
Comprimento / Largura / Calado:	79,24m / 17,06m / 5,48m
Tonelagem Bruta/Líquida:	2994 T / 898 T
Velocidade de Cruzeiro:	12.0 nós
Capacidade de Combustível:	1010 m <sup>3</sup>
Motor:	2x Caterpillar 3606 1900KW/1000rpm
Gerador:	2x Caterpillar 3412 Man Generators 500 KW 1x Caterpillar 3306 Emergency Generator 170 KW

Tabela II.2.6-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação C-Pacer

Sistema de comunicação
Rádios: 1VHF / 1JRC-SSB
Comunicação interna: Telefones / Fax / Receptores via satélite

**Tabela II.2.6-3 - Equipamentos de Navegação da embarcação C-Pacer**

Equipamentos de navegação	
2	Radares
1	Piloto Automático
1	Ecosonda
2	GPS

**Tabela II.2.6-4 - Equipamentos de Segurança da embarcação C-Pacer.**

Segurança	
Bote salva-vidas inflável	8x (25 pessoas) 1x (6 pessoas)
Coletes Salva-vidas:	69 unidades
Extintores:	Pó químico seco, água e CO2, em um número suficiente, espalhados pelo navio.
Sistema de detecção de incêndio	Sim

**Tabela II.2.6-5 - Acomodações da embarcação C-Pacer.**

Acomodações	
Capacidade total	18 pessoas



## II.2.7 Navio de apoio e instalação Cory Chouest



Figura II.2.7-1 – Navio de apoio Cory Chouest.

Tabela II.2.7-1 – Características básicas da embarcação Cory Chouest

Detalhes do navio	
Nome do Navio	Cory Chouest
Registro IMO	7382536
Bandeira	Estados Unidos
Comprimento / Largura / Calado	81,8m / 18,04m / 4,87m
Tonelagem Bruta	1.562 ITC
Velocidade Máxima	10 nós
Capacidade de Combustível	1.035m <sup>3</sup>
Autonomia operacional	75 dias
Motor principal	2x Motor de propulsão GE.
Gerador	5 geradores resfriados a ar Caterpillar 3516/1500kW.

Tabela II.2.7-2 – Equipamentos de comunicação da embarcação Cory Chouest

Sistema de comunicação
Rádios: 2VHF / 2 GMDSS / 1 NAVTEX
Comunicação interna: Telefones / Fax / Receptore via satélite

Tabela II.2.7-3 – Equipamentos de navegação da embarcação Cory Chouest

Equipamentos de navegação
2 radares
1 piloto automático
1 Profundímetro
3 GPS

**Tabela II.2.7-4 – Acomodações da embarcação Cory Chouest**

Acomodações	
Capacidade total	65 pessoas

## II.2.8 Navio De Apoio e Instalação Carolyn Chouest



Figura II.2.8-1 – Navio de apoio Carolyn Chouest.

Tabela II.2.8-1 – Características básicas da embarcação Carolyn Chouest.

Detalhes do navio	
Nome do Navio	Carolyn Chouest
Registro IMO	8875384
Bandeira	Estados Unidos
Comprimento / Largura / Calado	72,54m / 15,85m / 4,57m
Tonelagem Bruta	2.543 ITC
Velocidade Máxima	15 nós
Capacidade de Combustível	828.7m <sup>3</sup>
Autonomia operacional	40 dias
Motor principal	2x CAT 3612, 11.000 BHP.

Tabela II.2.8-2 – Equipamentos de comunicação da embarcação Carolyn Chouest.

Sistema de comunicação
Rádios: 2VHF / 2 GMDSS / 1 NAVTEX / 1 INMARSAT
Comunicação interna: Telefones / Fax / Receptore via satélite

**Tabela II.2.8-3 – Equipamentos de navegação da embarcação Carolyn Chouest.**

Equipamentos de navegação	
2 radares	
1 piloto automático	
1 Ecosonda	
3 GPS	

**Tabela II.2.8-4 – Acomodações da embarcação Carolyn Chouest.**

Acomodações	
Capacidade total	65 pessoas

## II.2.9 Navio de Apoio e Instalação Wildebeest



Figura II.2.9-1 Navio OBN Wildebeest.

Tabela II.2.9-1 - Características gerais da embarcação PSV Wildebeest.

Detalhes do Navio	
Nome do Navio	PSV Wildebeest
Registro IMO	9692791
Proprietário	ECO—EDISON CHOUEST
Tipo de Embarcação	ABS + 1A FIRE FIGHTING VESSEL CLASS 1, OIL RECOVERY CAPABILITY CLASS 2, +AMS, +ACCU,+DP-2
Bandeira	Brasil
Porto de Registro	ITAJAI, BRASIL
Ano de Construção	2014
Comprimento / Largura / Calado	92,65m / 18,80m / 6,05 m
Tonelagem Bruta/Líquida	3825 / 1780 ton
Velocidade Máxima	14.3 nós
Capacidade de Combustível	1216 m <sup>3</sup>
Motor principal	4 x CAT 3512 Nominal Output 4 x CAT2280 HP 4 x 1700 KW

**Tabela II.2.9-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação PSV Wildebeest.**

Sistema de Comunicação	
Rádios: GMDSS A3 radio	
Comunicação Interna: Telefones / Fax / Receptores via satélite	

**Tabela II.2.9-3 - Equipamentos de navegação da embarcação PSV Wildebeest.**

Equipamentos de Navegação	
2 Radares	
3 Sensores de vento	
3 Bússolas	

**Tabela II.2.9-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação PSV Wildebeest.**

Segurança	
Bote inflável	16 x 20 pessoas
Coletes salva-vidas	125
Sistema de Detecção de Incêndio	Sim

**Tabela II.2.9-5 - Acomodações da embarcação PSV Wildebeest.**

Acomodações da Tripulação	
Capacidade Total	52 pessoas

## II.2.10 Navio de Apoio e Instalação Eland



Figura II.2.10-1 - Navio OBN M/V Eland

Tabela II.2.10-1 - Características gerais da embarcação M/V Eland.

Detalhes do Navio	
Nome do Navio	M/V Eland
Registro IMO	9653757
Tipo de Embarcação	Barco de Apoio Plataforma
Bandeira	Vanuatu [VU]
Porto de Registro	Remontowa Shipbuilding S.A., Poland
Ano de Construção	2013
Comprimento / Largura / Calado	92.65 / 18.80 / 7.40m
Tonelagem Bruta	3825 ton
Deck de trabalho	1050 m <sup>2</sup>
Velocidade Máxima	14.3 nós
Capacidade de Combustível	1248.06 m <sup>3</sup>
Motores	1 x 800 kW Retractable, 1,072 HP 1 x 1,250 kW CP, 1,676 HP
Gerador	4 x 1,700 ekW CAT 3512 1 x 400 ekW CAT C18

**Tabela II.2.10-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação M/V Eland.**

Sistema de Comunicação	
Radio / Receptores via satélite	

**Tabela II.2.10-3 - Equipamentos de navegação da embarcação M/V Eland.**

Equipamentos de Navegação	
3 Radares	
GPS e GMDSS	
3 Bússolas	
3 Sensores de vento	

**Tabela II.2.10-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação M/V Eland.**

Segurança	
Bote inflável	6 pessoas tipo SOLAS MOB
Sistema de Detecção de Incêndio	Sim
Bomba de incêndio	2 x 1,770 cu. m/h @ 1.22 MPa

**Tabela II.2.10-5 - Acomodações da embarcação M/V Eland.**

Acomodações da Tripulação	
Capacidade Total	52 pessoas



## II.2.11 Navio de Apoio e Instalação PSV Bongo



Figura II.2.11-1 – Embarcação PSV Bongo.

Tabela II.2.11-1 – Características básicas da embarcação PSV Bongo.

Detalhes do Navio	
Nome do Navio	PSV Bongo
Registro IMO	9626443
Proprietário	ECO—EDISON CHOUEST
Tipo de Embarcação	ABS + 1A FIRE FIGHTING VESSEL CLASS 1, OIL RECOVERY CAPABILITY CLASS 2, +AMS, +ACCU,+DP-2
Bandeira	Brasil
Porto de Registro	ITAJAI, BRASIL
Ano de Construção	2013
Comprimento / Largura / Calado	86,60m / 18,80m / 6,04 m
Tonelagem Bruta/Líquida	4.088 / 1.827 ton
Velocidade Máxima	14.3 nós
Capacidade de Combustível	3.667 m <sup>3</sup>
Motor principal	4 x CAT 3512 Nominal Output 1790Kw 4 x CAT C18 400Kw

**Tabela II.2.11-2 - Equipamentos de comunicação da embarcação PSV Bongo.**

Sistema de Comunicação	
Rádios: GMDSS A3 radio / 1 INMARSAT	
Comunicação Interna: Telefones / Fax / Receptores via satélite	

**Tabela II.2.11-3 - Equipamentos de navegação da embarcação PSV Bongo.**

Equipamentos de Navegação	
2 Radares	
3 Sensores de vento	
3 Bússolas	

**Tabela II.2.11-4 - Equipamentos de segurança, salvatagem e emergência da embarcação PSV Bongo.**

Segurança	
Bote inflável	16 x 20 pessoas
Coletes salva-vidas	125
Sistema de Detecção de Incêndio	Sim

**Tabela II.2.11-5 - Acomodações da embarcação PSV Bongo.**

Acomodações da Tripulação	
Capacidade Total	50 pessoas

## II.2.12 Embarcações Assistentes

As embarcações assistentes que serão utilizadas pela Fairfield no Brasil serão definidas oportunamente, em cada operação, após a avaliação das embarcações assistentes que estiverem disponíveis no momento. A empresa apresentará todas as informações para análise e aprovação da CGPEG/IBAMA tão logo obtenha estes dados.

A Fairfield informará no mínimo:

- Nome;
- Características básicas da embarcação;
- Fotos e;
- AIT ou CSN.

## II.3 Dinâmica da Operação e Método Geofísico a ser Utilizado

O método geofísico a ser empregado pela Fairfield do Brasil é o método por reflexão, na modalidade 3D / 4D, do tipo *ocean bottom node* (OBN).

Neste método de aquisição, a fonte de energia a ser utilizada para geração das ondas elásticas é o canhão de ar comprimido (*airgun*). Esta fonte emite um pulso elástico característico, denominado como assinatura da fonte, que se propaga em todas as direções com velocidade pré-conhecida. Os pulsos elásticos, de duração na ordem de milisegundos, são refletidos em cada uma das camadas geológicas em profundidade, retornando ao assoalho marinho onde são captados e registrados pelos nódulos (receptores com geofones e hidrofones).

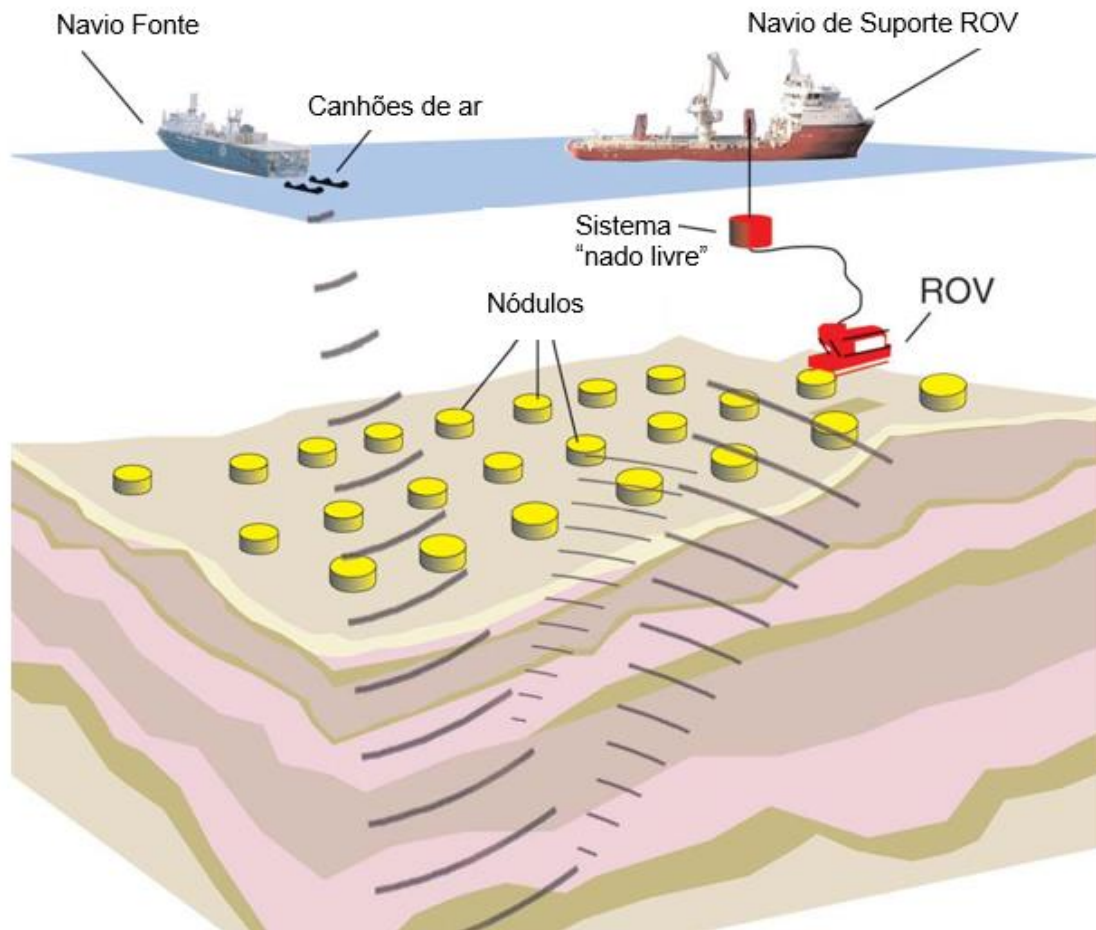
Quando uma onda sísmica atinge o nódulo, o sistema de gravação interna, com três hidrofones e um geofone, consegue separar os sinais emitidos da superfície e os sinais refletidos das camadas geológicas. Estas informações são armazenadas nos próprios nódulos através de memórias *flash* que são descarregadas posteriormente, quando os nódulos são recuperados pela embarcação de apoio, para análise e tratamento de dados.

As estruturas geológicas são determinadas em função das diferenças entre as propriedades físicas dos diferentes materiais que compõem as suas camadas, a densidade e a velocidade com que as ondas geradas são propagadas.

A fonte de energia (*airguns*) é montada em flutuadores, sendo cada um destes compostos por um número de canhões dispostos geometricamente para gerar um pulso sonoro de assinatura conhecida. Estes flutuadores são arrastados pelo navio a uma distância determinada de acordo com os interesses do cliente. Os canhões estão conectados ao navio por um cordão umbilical que os alimentará com ar comprimido gerado a bordo.

A Figura II.3.1 apresenta, esquematicamente, os componentes de um arranjo básico para a realização de uma sísmica marítima 3D OBN. Neste esquema, a aquisição de dados é realizada através de nódulos dispostos no assoalho marinho por uma embarcação de apoio com o uso de um ROV dotado do sistema “nado livre” (TSM) que permite uma maior liberdade de operação e alcance do

veículo em águas profundas. Uma segunda embarcação reboca as fontes de energia (*airguns*) que irão emitir os pulsos elásticos capazes de penetrar nas diferentes camadas geológicas, objeto da aquisição. O número de nódulos, arranjo e distância entre estes poderá variar em função das exigências do cliente e do resultado que se deseja obter com o levantamento.



**Figura II.3-1 - Esquema básico de aquisição sísmica marítima 3D OBN.**

A sísmica marítima OBN apresenta uma série de vantagens tais como:

- Menor utilização do espaço marítimo e interdição de área (minimização de conflitos de uso);
- Capacidade de operação de até 3.000m;
- Capacidade de operar com mar agitado (não há interferência na recepção do sinal);
- Aquisição em áreas restritas ou com estruturas submersas;
- Os nódulos possuem autonomia de 50-60 dias sem recarga das baterias;
- Não utiliza cabo de fundo como na sísmica OBC.

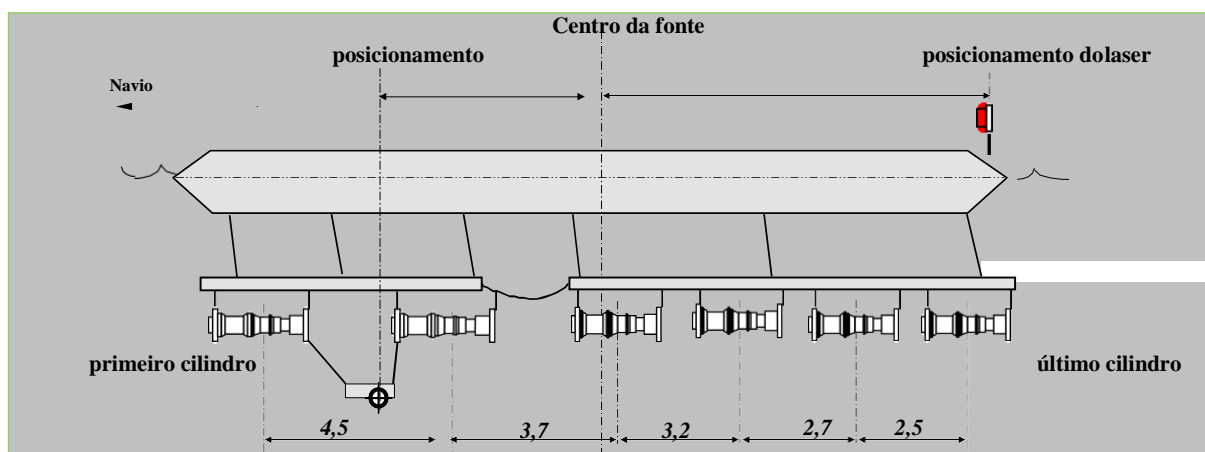
### II.3.1 Características da Fonte Sísmica (Arranjo de canhões de ar comprimido)

Compreende-se por fonte sísmica o conjunto ou arranjo de canhões de ar (airguns) que fica logo abaixo dos flutuadores, numa profundidade estabelecida de acordo com o interesse da pesquisa.

Cada grupo de três flutuadores formará um arranjo, sendo que será utilizada uma fonte com dois arranjos sísmicos que se alternarão na emissão do pulso sonoro. Este arranjo duplo é comumente conhecido na indústria sísmica como “flip-flop”. Na Figura II.3.1-1 podem ser observados seis flutuadores sendo rebocados por um navio. O número de airguns por flutuador pode variar de 3 a 10 (Figura II.3.1-2).



**Figura II.3.1-1 - Dois arranjos com três flutuadores cada, em operação.**

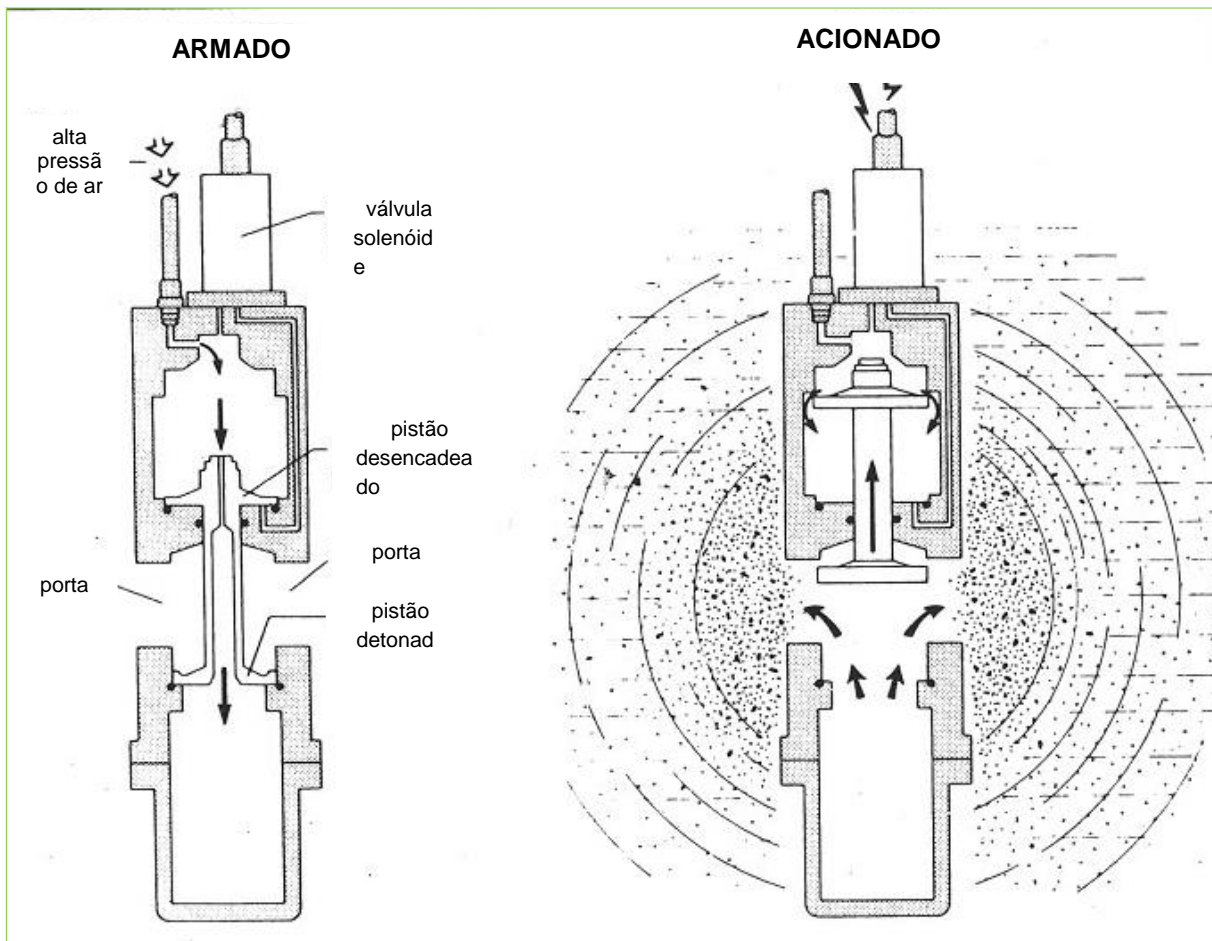


**Figura II.3.1-2 - Detalhe do perfil de um flutuador com 6 canhões de ar submersos.**

O canhão de ar é um cilindro de metal contendo ar comprimido que, ao ser liberado repentinamente, gera emissão de energia sonora necessária para o método sísmico. Na sísmica marítima os canhões são normalmente rebocados entre 5 e 7

metros de profundidade (Gausland, 1988 *apud* Guimarães, 2007). É um dispositivo que libera ar, gerando bolhas e as ondas acústicas provenientes da ruptura destas bolhas. Estas ondas são refletidas e refratadas em sub-superfície.

Cada canhão de ar é composto por duas câmaras de ar interligadas por um pistão (Figura II.3.1-3). Para efetuar o disparo, é injetado ar a alta pressão (cerca de 140bars) na câmara superior. O pistão permanece fechado até que a pressão atinja o valor desejado fazendo o volume da câmara inferior, tornar-se maior que a da câmara superior, o que provoca a saída de ar e a formação de uma “bolha”. O somatório das bolhas de cada canhão gerará uma única bolha, que se expandirá até que a pressão externa seja maior que a interna, fazendo a bolha contrair e gerando o sinal acústico que será posteriormente captado pelos geofones e hidrofones contidos nos nódulos que serão instalados no assoalho marinho.



**Figura II.3.1-3 - Desenho esquemático do funcionamento de um canhão de ar. Adaptado de Woods Hole Science Center (2010).**

## II.3.2 Descrição da Fonte Sísmica

### II.3.2.1 Características do arranjo de 2.950 cu/pol<sup>3</sup>

Os canhões de ar a serem utilizados são do tipo Bolt Long Life (Figura II.3.2.1-1). Poderão ser utilizados em arranjos únicos ou em arranjos duplos, dependendo da profundidade de aquisição.



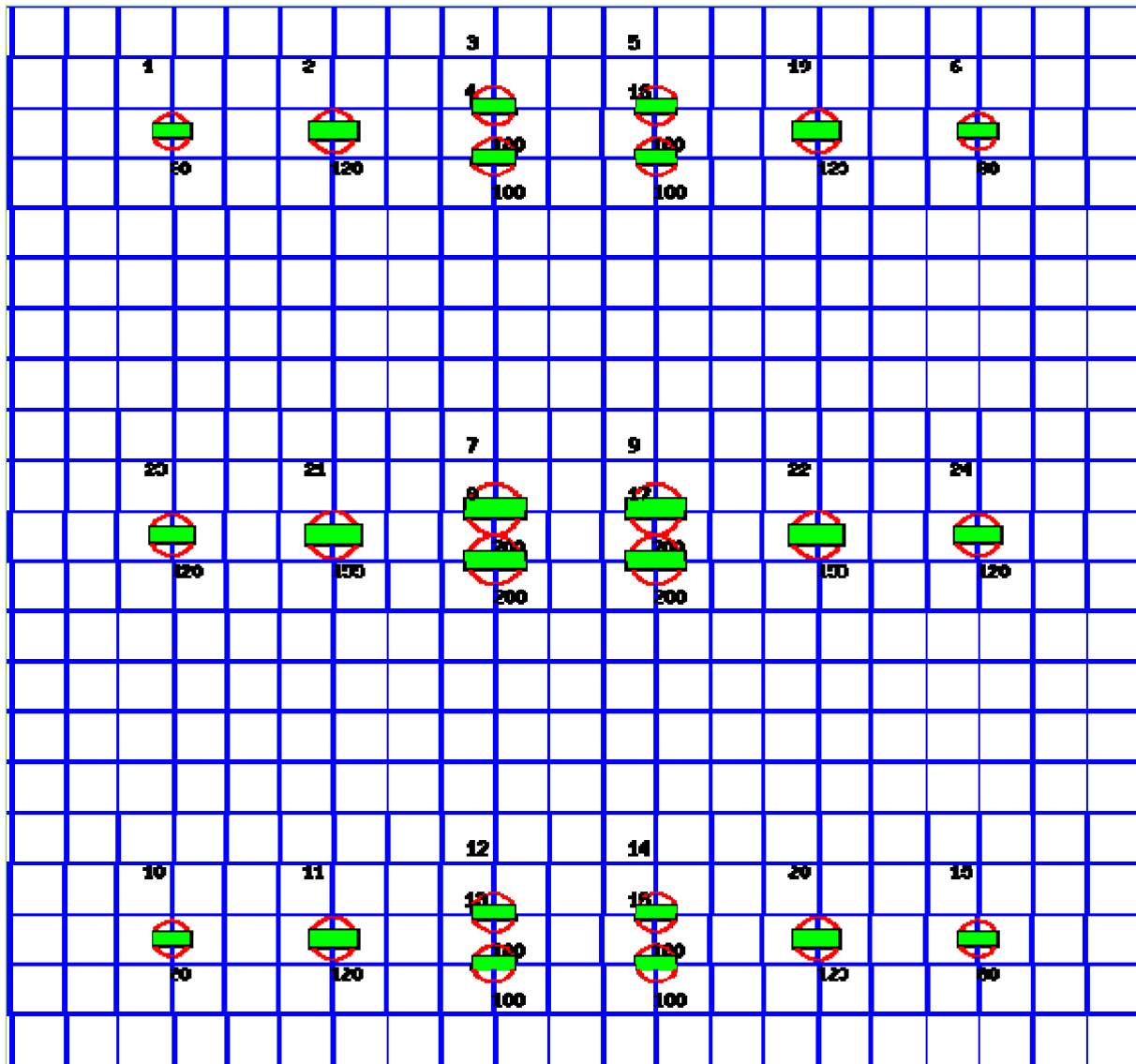
**Figura II.3.2.1-1 - Canhão de ar Bolt Long Life (1900LLX). Adaptado de Bolt Technology Corporation (2010).**

Para atividades em profundidades de até 700m serão utilizados oito canhões 1900LLX, dispostos abaixo de cada um dos três flutuadores ou sub-arranjos. O arranjo único terá, portanto, um total de 24 canhões.

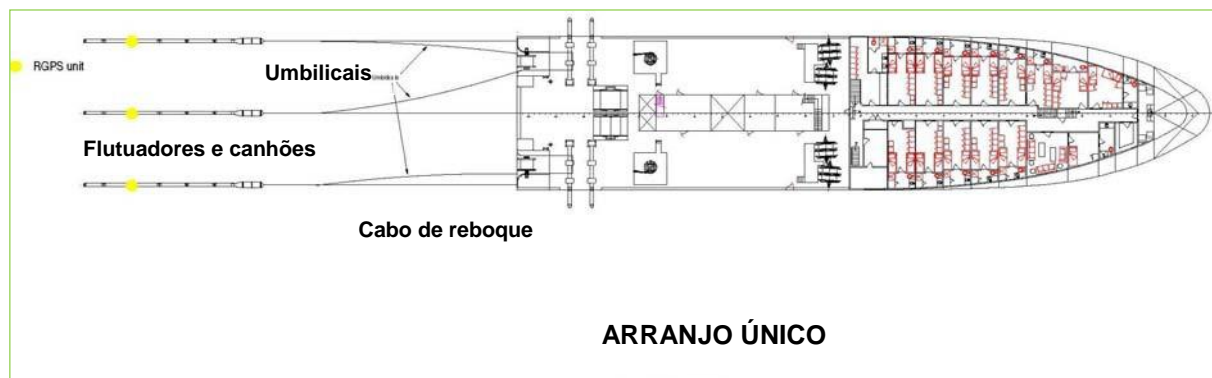
Para atividades em profundidades entre 700m e 3.000m serão utilizados os mesmos tipos de canhões, dispostos em 8 unidades abaixo de cada sub-arranjo. Entretanto, para estas atividades serão utilizados seis sub-arranjos, totalizando 48 canhões (um arranjo duplo).

Neste caso os três sub-arranjos do lado esquerdo (com 8 canhões cada) disparam primeiro e 10 segundos depois os três sub-arranjos do lado direito disparam (com 8 canhões cada) técnica conhecida como “flip-flop”.

A Figura II.3.2.1-2 apresenta a geometria do arranjo dos 24 canhões e as figuras II.3.2.1-3 e II.3.2.1-4 apresentam os esquemas dos navios sísmicos com arranjos únicos e duplos, respectivamente. As tabelas II.3.2.1-1 e II.3.2.1-2 apresentam as especificações técnicas dos canhões e dos arranjos.

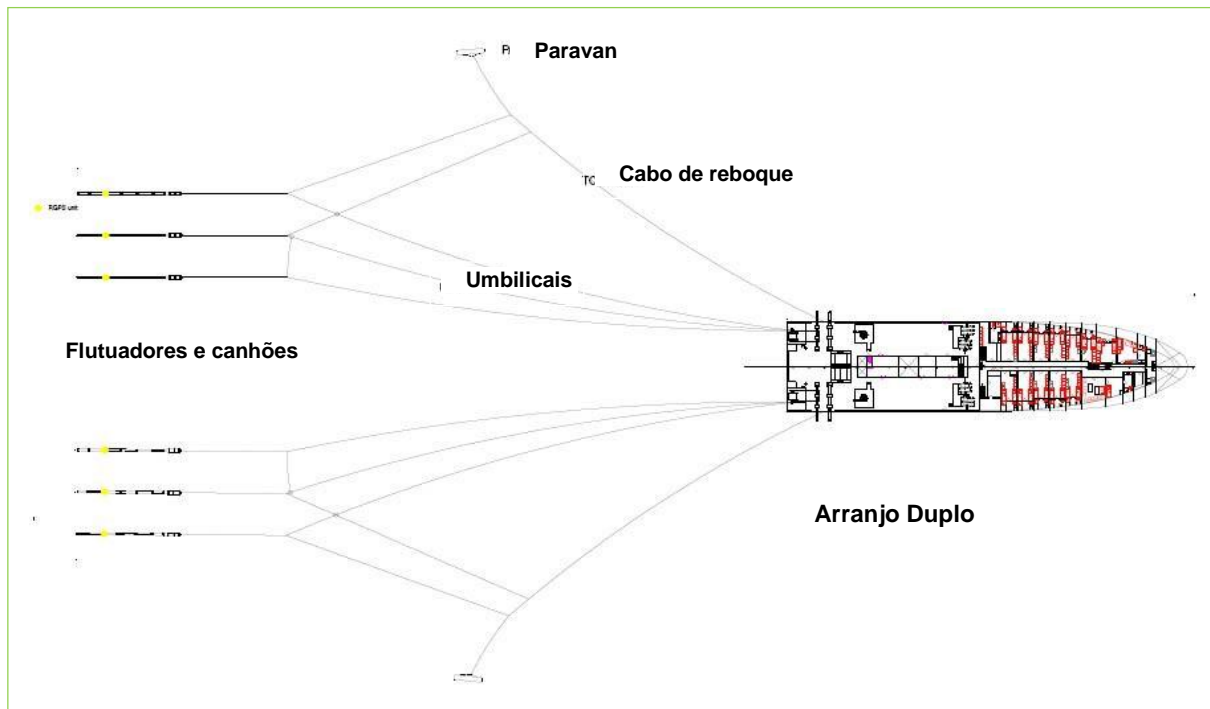


**Figura II.3.2.1-2 - Geometria do arranjo de 24 canhões, totalizando 2.950 cu/pol<sup>3</sup>, dispostos em grupo ou sozinhos em 3 flutuadores. Cada flutuador com 8(oito) canhões. Considerar direção do percurso do navio da direita para esquerda e cada quadrado com 1m de largura.**



**Figura II.3.2.1-3 - Arranjo único.**





**Figura II.3.2.1-4 - Arranjo duplo.**

**Tabela II.3.2.1-1 - Listagem de características dos canhões.**

AIRGUN	PRESSAO (psi)	VOLUME (cu.pol)	Tipo	X (m)	Y (m)	Z (m)	ATRASO	SUBARRANJO	CONTRIB. p-p (pct)
1	2.000	80	1900LLX	0.000	-8.000	6.000	0.000	1	3.8
2	2.000	120	1900LLX	3.000	-8.000	6.000	0.000	1	4.4
3	2.000	100	1900LLX	6.000	-8.500	6.000	0.000	1	4.0
4	2.000	100	1900LLX	6.000	-7.500	6.000	0.000	1	4.0
5	2.000	100	1900LLX	9.000	-8.500	6.000	0.000	1	4.0
6	2.000	80	1900LLX	15.000	-8.000	6.000	0.000	1	3.8
7	2.000	200	1900LLX	6.000	-0.500	6.000	0.000	2	4.4
8	2.000	200	1900LLX	6.000	0.500	6.000	0.000	2	4.4
9	2.000	200	1900LLX	9.000	-0.500	6.000	0.000	2	4.4
10	2.000	80	1900LLX	0.000	8.000	6.000	0.000	3	3.8
11	2.000	120	1900LLX	3.000	8.000	6.000	0.000	3	4.4
12	2.000	100	1900LLX	6.000	7.500	6.000	0.000	3	4.0
13	2.000	100	1900LLX	6.000	8.500	6.000	0.000	3	4.0
14	2.000	100	1900LLX	9.000	7.500	6.000	0.000	3	4.0
15	2.000	80	1900LLX	15.000	8.000	6.000	0.000	3	3.8
16	2.000	100	1900LLX	9.000	-7.500	6.000	0.000	1	4.0
17	2.000	200	1900LLX	9.000	0.500	6.000	0.000	2	4.4
18	2.000	100	1900LLX	9.000	8.500	6.000	0.000	3	4.0
19	2.000	120	1900LLX	12.000	8.000	6.000	0.000	1	4.4
20	2.000	120	1900LLX	12.000	8.000	6.000	0.000	3	4.4
21	2.000	155	1900LLX	3.000	0.000	6.000	0.000	2	4.2
22	2.000	155	1900LLX	12.000	0.000	6.000	0.000	2	4.2
23	2.000	120	1900LLX	0.000	0.000	6.000	0.000	2	4.5
24	2.000	120	1900LLX	15.000	0.000	6.000	0.000	2	4.5

**Tabela II.3.2.1-2 - Listagem de características dos arranjos.**

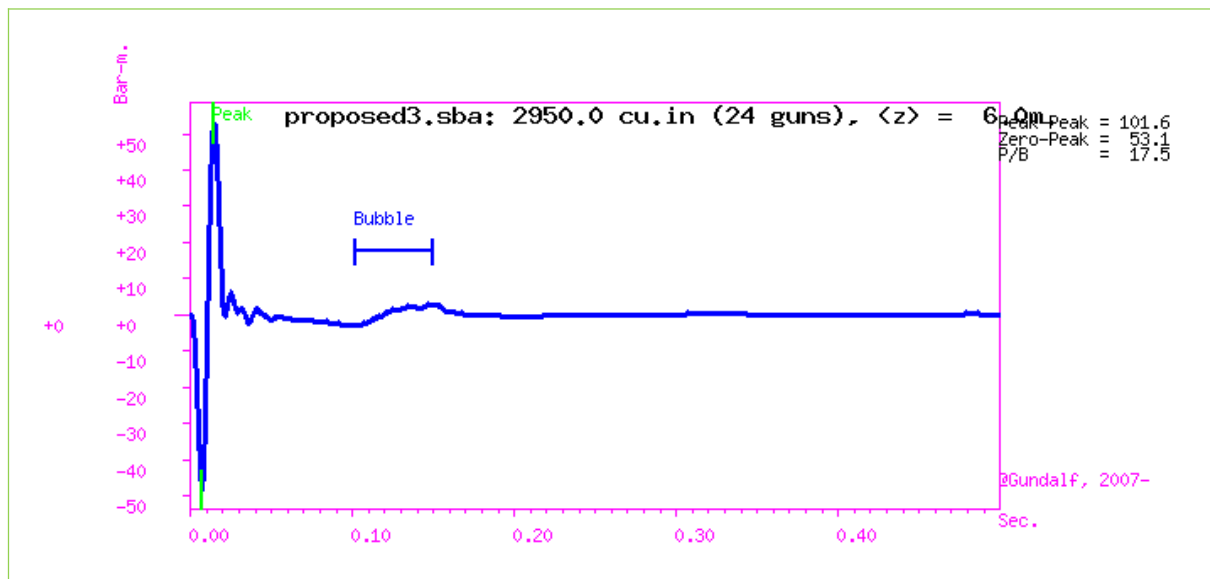
NÚMERO DE CANHÕES	24
VOLUME TOTAL	2.950cu.pol (48,3l)
PICO A PICO EM BAR-M	102 (10.2 MPa, 260 db re 1microPascal em 1m)
ZERO A PICO EM BAR-M	53.1 (5.31 MPa, 254 db re 1microPascal em 1m)
PRESSÃO RMS EM BAR-M	6.65 (0.665 MPa, 236 db re 1microPascal em 1m)
PRIMÁRIO A BOLHA (PICO A PICO)	17,5
PERÍODO DA BOLHA AO PRIMEIRO PICO (s)	0.135
ONDA DE ESPECTRO MÁXIMO (dB): 20-70Hz.	3.13
VALOR DE ESPECTRO MÁXIMO (dB): 20-70Hz.	213
MÉDIA DO VALOR DE ESPECTRO (dB): 20-70Hz.	212
ENERGIA ACÚSTICA TOTAL (Joules)	273410.6
EFICIÊNCIA ACÚSTICA TOTAL (%)	41.0

**II.3.2.1.1 Assinatura da fonte e espectro de amplitude (2.950 cu/pol 3)**

**Assinatura da fonte**

A assinatura da fonte (Figura II.2.3.2-1) reflete a variação da amplitude peak to peak, ou seja, o valor máximo da amplitude primária (53,1 bar) e seu “fantasma” (ghost strenght), representando uma variação total de 101,6 bar, num período que varia 0.135s, a uma pressão máxima de 2.000psi (considerando-se 10 °C a temperatura da água do mar e a velocidade neste mesmo meio de 1.496 m/s).

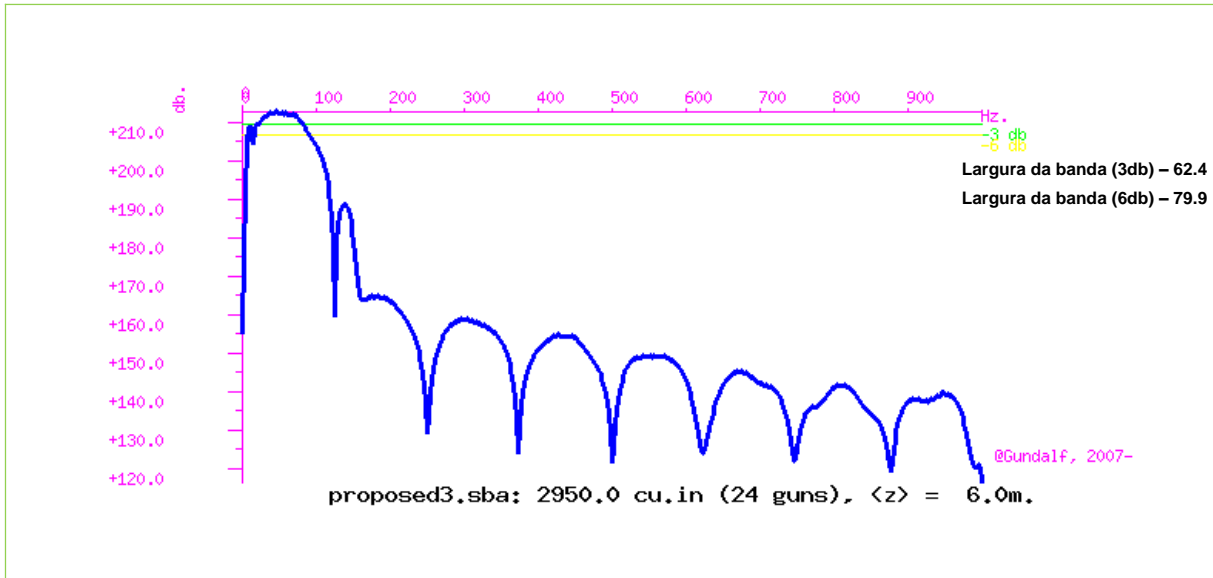
Cabe esclarecer que todos os gráficos apresentados a seguir foram gerados pelo modelo Gundalf da Oakwood Computing Associates Limited.



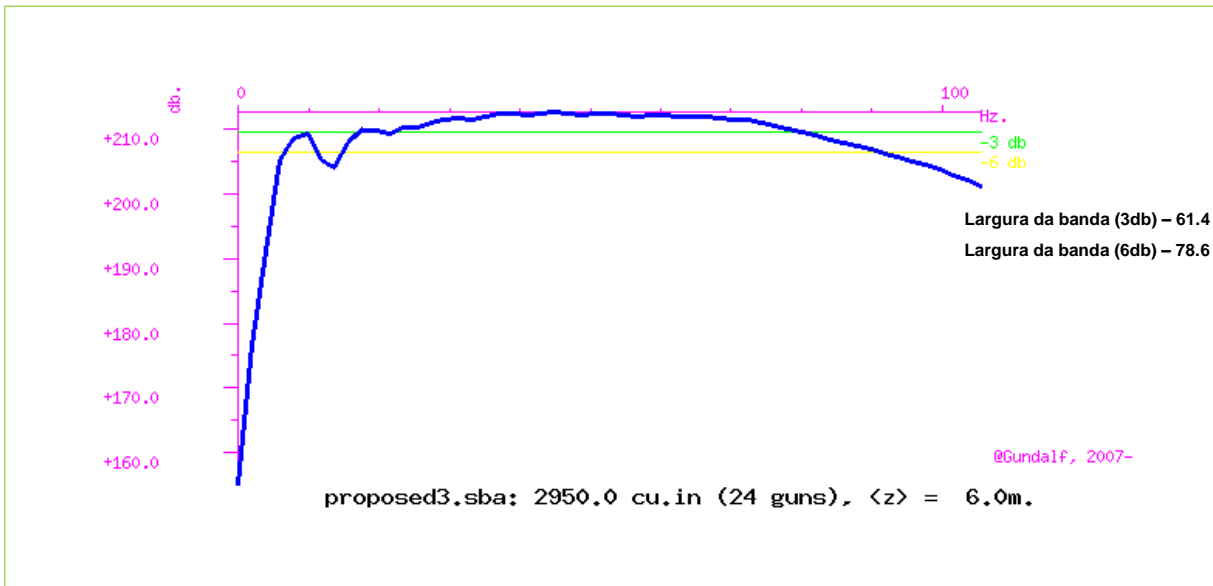
**Figura II.3.2.1.1-1 - Assinatura da fonte.**

**Espectro de amplitudes**

As figuras II.2.3.2-2 e II.2.3.2-3 apresentam o espectro de amplitudes e o fechamento do espectro de amplitudes do arranjo a ser utilizado nas atividades da Fairfield no Brasil, respectivamente.



**Figura II.3.2.1.1-2 - Espectro de amplitudes.**

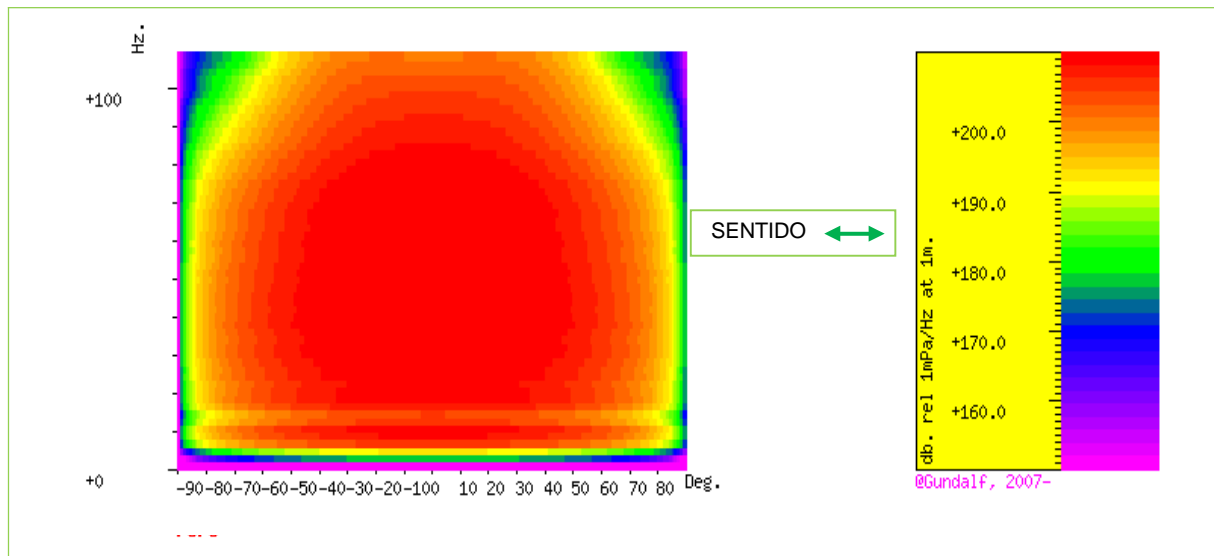


**Figura II.3.2.1.1-3 - Fechamento do espectro de amplitudes.**

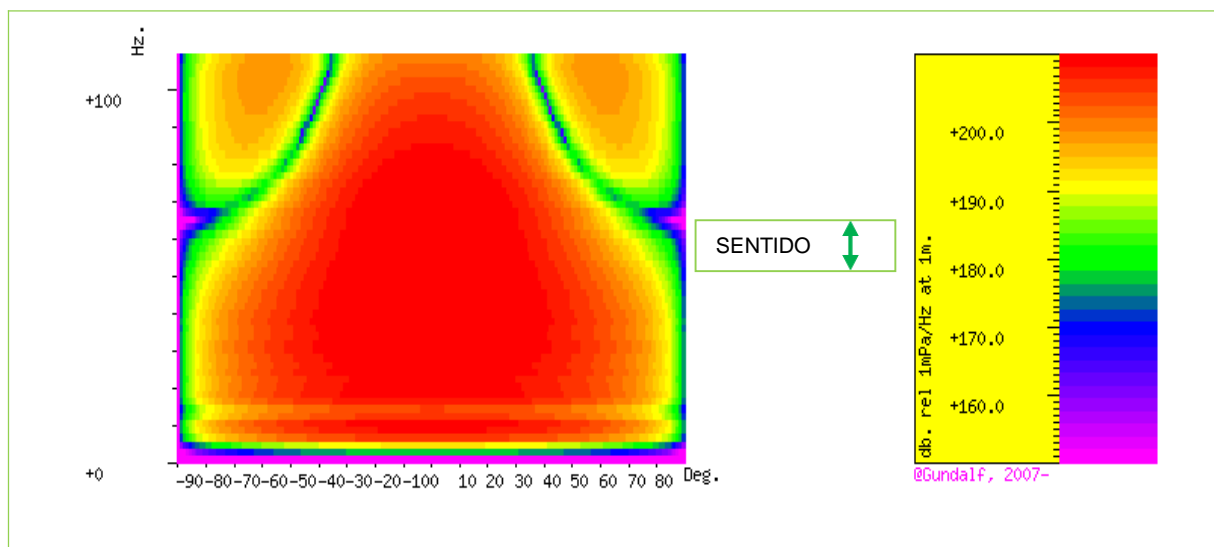
**Direcionalidade**

Se visualizarmos um corte longitudinal, ou seja, ao longo do comprimento dos flutuadores, o que se pode observar no comportamento da bolha (Figuras II.2.3.2-4 e II.2.3.2-5) é que esta, não sofre interferência em seu centro (amplitude normalizada de zero) e, conforme esse padrão esférico se mantém, o nível máximo de decibéis (dB) atingidos por esse padrão é de aproximadamente 195 dB, dependendo da distância.

É importante ressaltar que esse padrão de comportamento não reflete em si o tamanho físico da bolha, mas sim, a “dispersão” sonora. Fisicamente, essa bolha pode atingir até um metro de diâmetro. A dispersão sonora máxima atinge a superfície com no máximo de 160 dB em relação a 1 mPa/Hz. a 1m (cor roxa).



**Figura II.3.2.1.1-4 - Comportamento da bolha em corte longitudinal, indicando o decaimento sonoro dos disparos.**

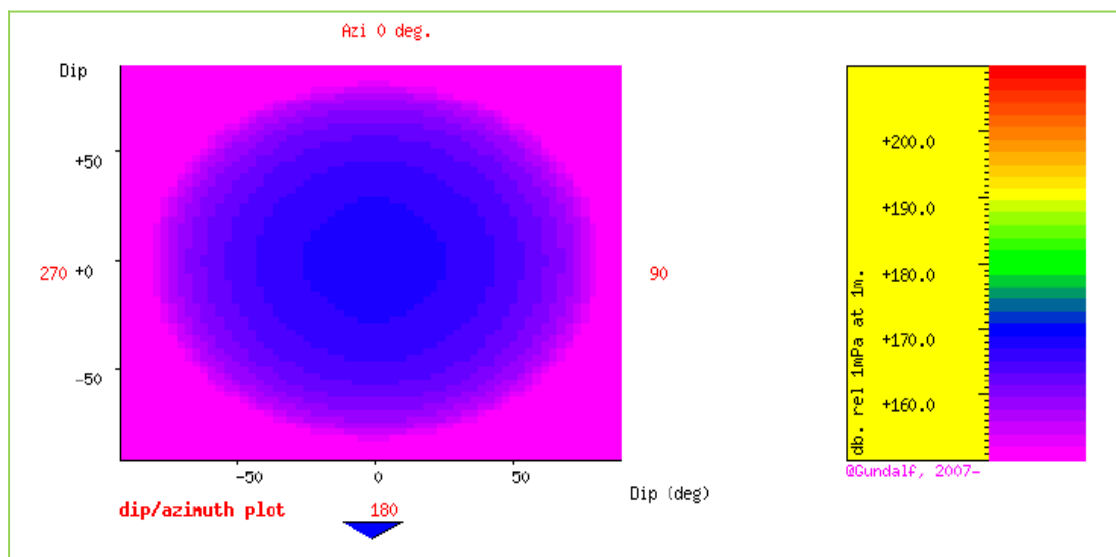


**Figura II.3.2.1.1-5 - Comportamento da bolha em corte transversal, indicando o decaimento sonoro dos disparos.**

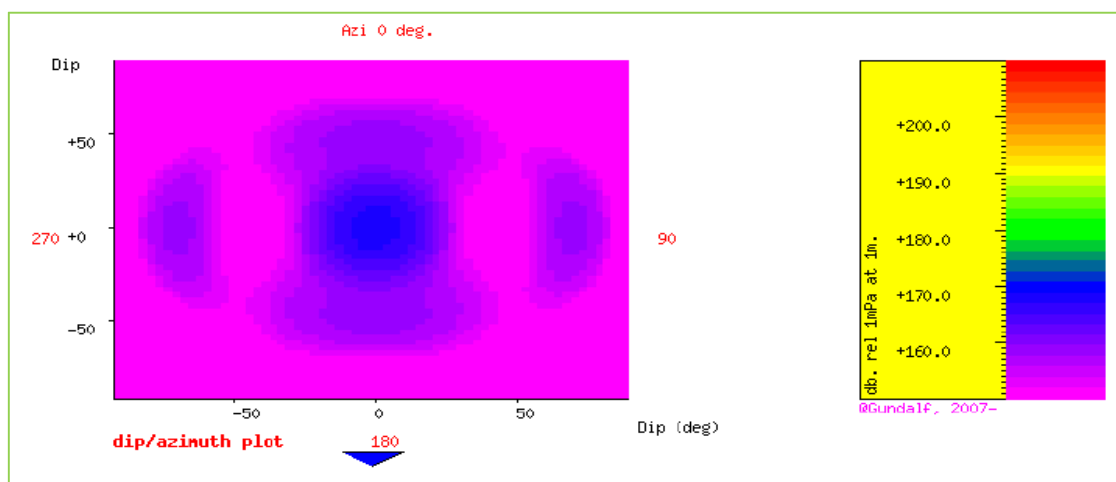
**Decaimento**

As figuras a seguir representam a modelagem de decaimento sonoro e de pressão para o arranjo apresentado na Tabela II.3.2.1-1, especificado no item II.3.2.1. Esta modelagem foi executada pelo modelo Gundalf da Oakwood Computing Associates Limited.

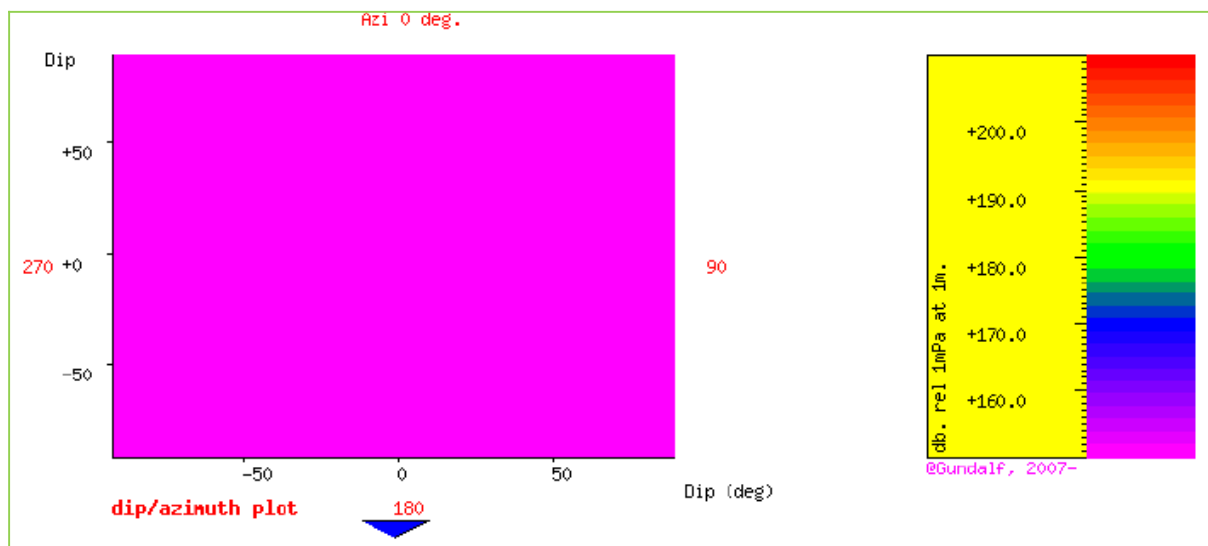
As figuras II.3.2.1.1-6 a 3.2.1.1-9 apresentam o decaimento sonoro e de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para as faixas de frequência de 20Hz, 100Hz, 5000Hz e 20000Hz. O ponto central da figura na profundidade +0m corresponde ao centro de emissão verticalmente para baixo. A direção da embarcação é representada por um triângulo azul na posição 180° (em vermelho) logo abaixo do gráfico.



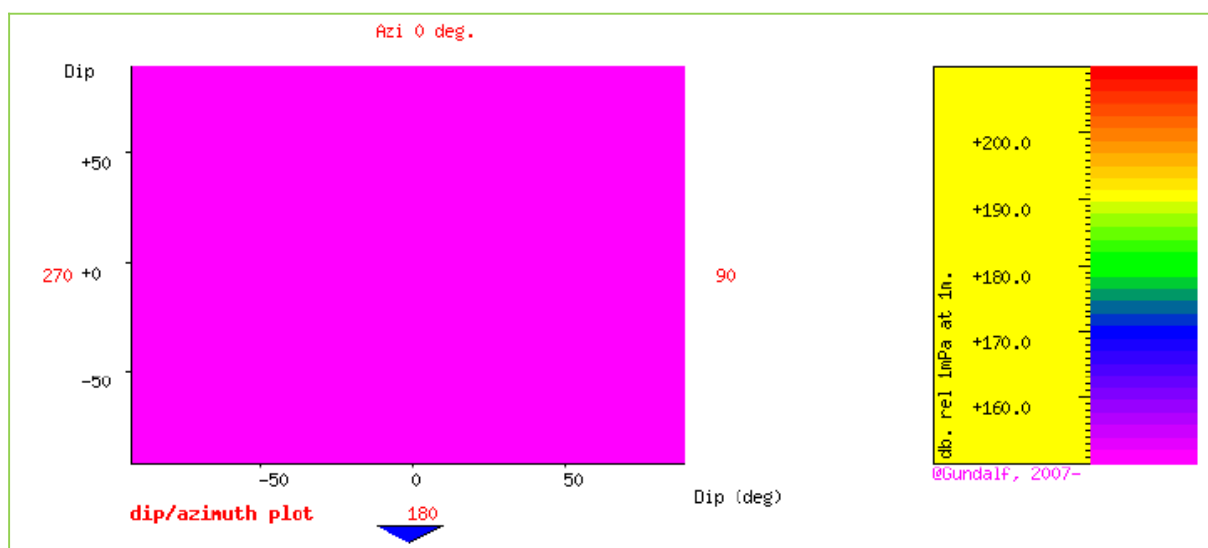
**Figura II.3.2.1.1-6 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**



**Figura II.3.2.1.1-7 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 100Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**

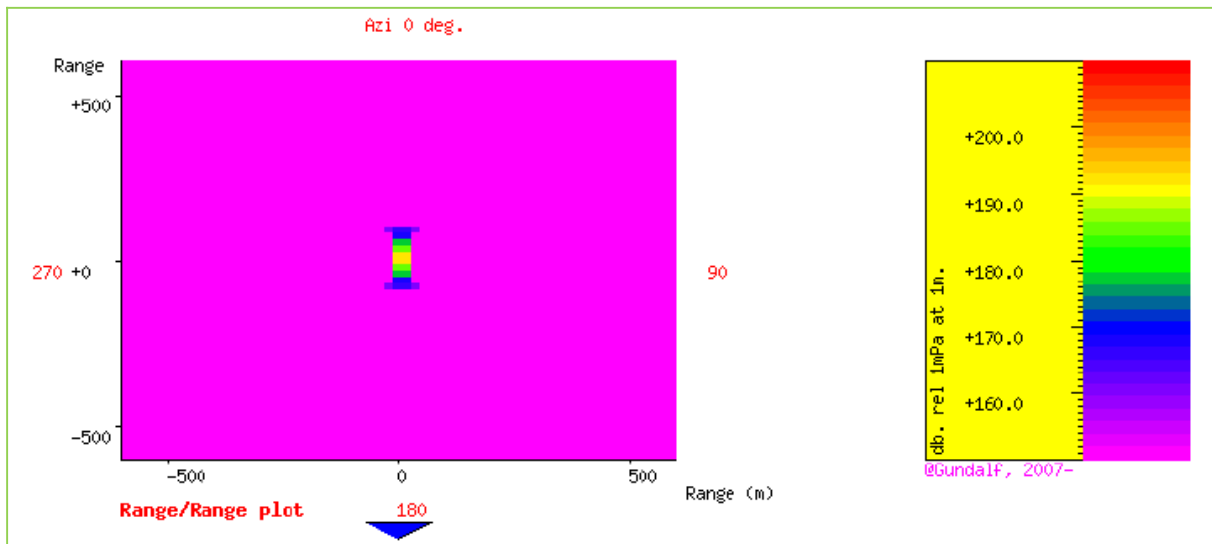


**Figura II.3.2.1.1-8 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 5.000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**

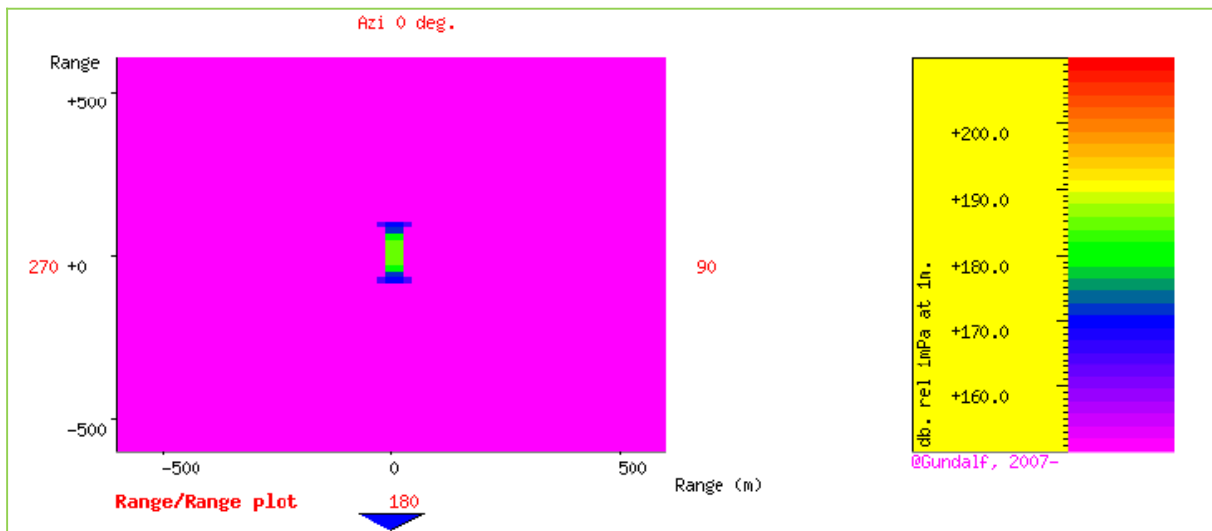


**Figura II.3.2.1.1-9 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 20.000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**

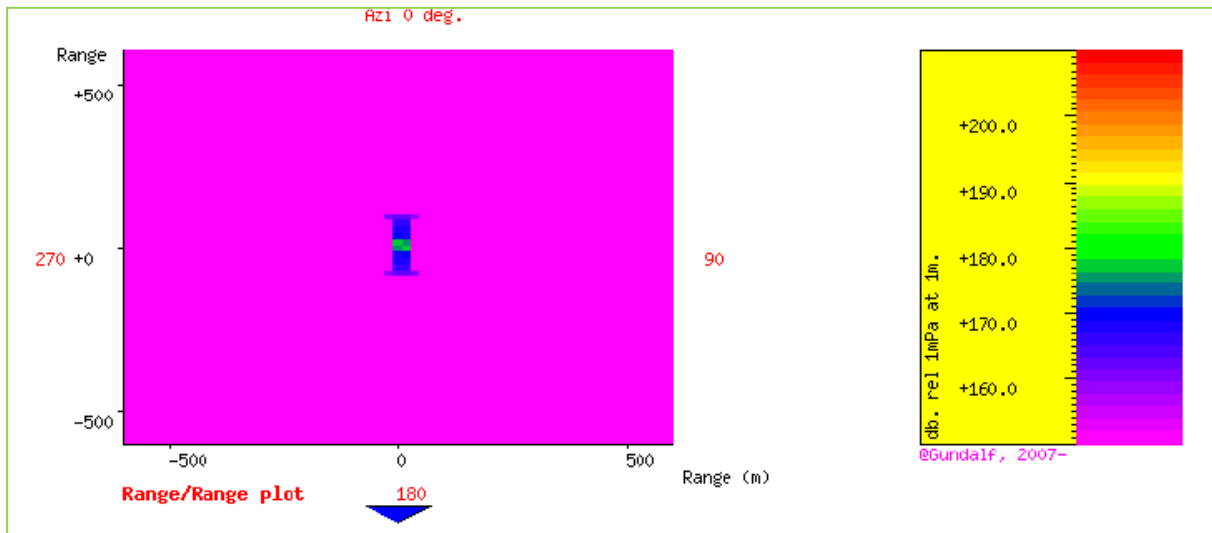
As figuras II.3.2.2.1-10 a 3.2.2.1-13 apresentam o decaimento sonoro e de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 10m de profundidade da fonte para as faixas de frequência de 20Hz, 100Hz, 5000Hz e 20000Hz. A direção da embarcação é representada por um triângulo azul na posição 180°(em vermelho) logo abaixo do gráfico.



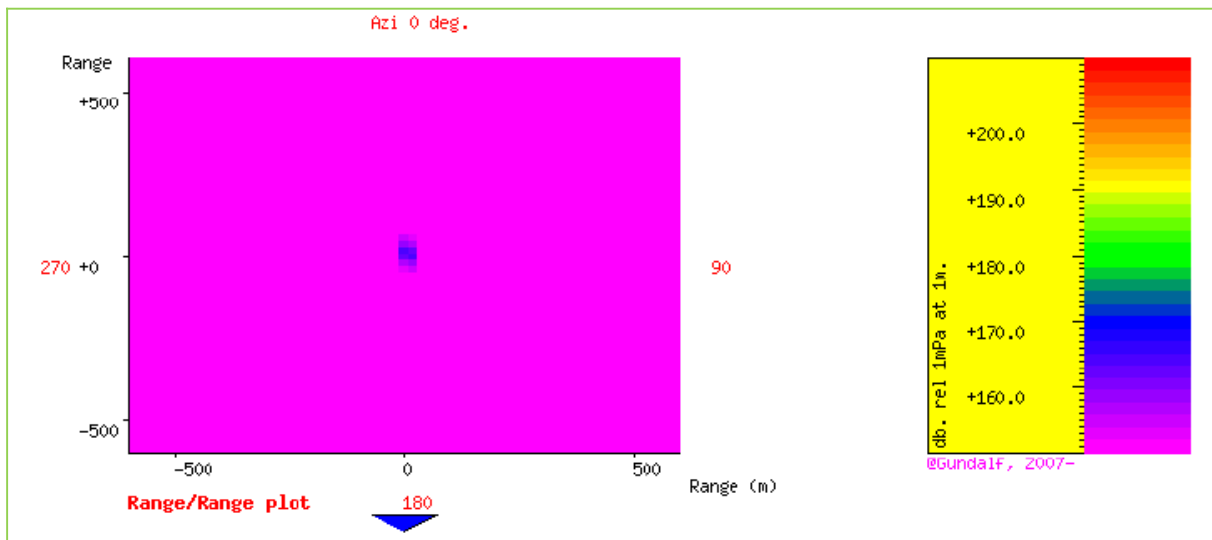
**Figura II.3.2.1.1-10 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 10m de profundidade da fonte para a faixa de freqüência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**



**Figura II.3.2.1.1-11 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 10m de profundidade da fonte para a faixa de freqüência de 100Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**



**Figura II.3.2.1.1-12 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 10m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 5.000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**



**Figura II.3.2.1.1-13 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 10m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 20.000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**



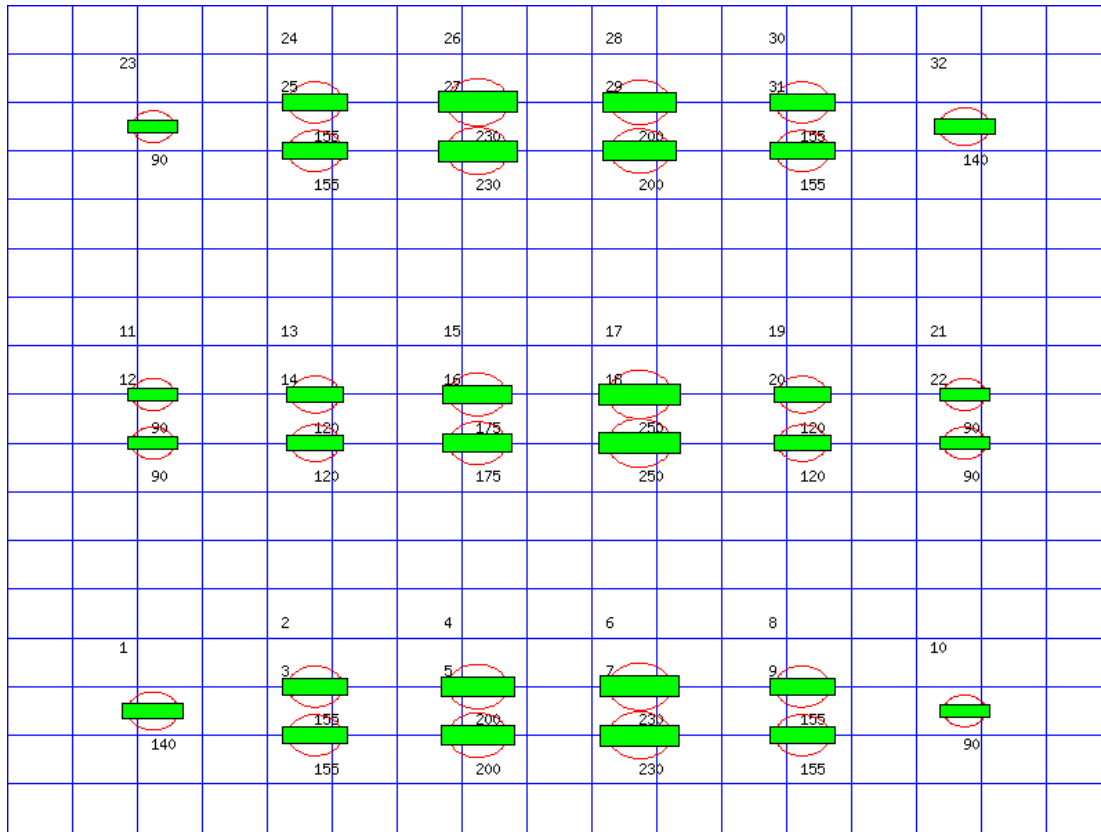
### II.3.2.2 Características do arranjo de 5.110 cu/pol<sup>3</sup>

É um arranjo do tipo 1900LLX composto de um par de arranjos iguais, onde cada arranjo é composto de 3 sub-arranjos. Salienta-se que a Fairfield pode configurar diversas outras parametrizações de fonte/arranjo de acordo com a característica do projeto e nesta Ver 03 – consolidada conta com a descrição apresentada.

Na tabela II.3.2.2-1 é apresentada a configuração utilizada para compor o arranjo da fonte de energia, onde, na primeira coluna, está indicado o número do pneumático pelo qual ele é identificado dentro da configuração utilizada; Na coluna 2 apresenta-se o número referente ao tipo do canhão; Nas colunas 3, 4 e 5 estão as informações espaciais relativas a distância dentro da geometria da configuração; Na coluna 6 é indicado seu respectivo volume em polegadas cúbicas (pol<sup>3</sup>); Na coluna 7 a pressão do mesmo canhão; Na coluna 8, a diferença de tempo de disparo; E na coluna 9 é apresentada a numeração e posição dos canhões conjugados.

**Tabela II.3.2.2-1 - Detalhes do Arranjo da Fonte de Energia Sonora**

Fonte	Tipo	x(m)	y(m)	z(m)	Volume (pol <sup>3</sup> )	Pressão (psi)	Delay(s)	Sub-arranjo
1	1900LLX	0.000	6.000	8.000	140.0	2000.0	0.00000	1
2	1900LLX	2.500	5.500	8.000	155.0	2000.0	0.00000	1
3	1900LLX	2.500	6.500	8.000	155.0	2000.0	0.00000	1
4	1900LLX	5.000	5.500	8.000	200.0	2000.0	0.00000	1
5	1900LLX	5.000	6.500	8.000	200.0	2000.0	0.00000	1
6	1900LLX	7.500	5.500	8.000	230.0	2000.0	0.00000	1
7	1900LLX	7.500	6.500	8.000	230.0	2000.0	0.00000	1
8	1900LLX	10.000	5.500	8.000	155.0	2000.0	0.00000	1
9	1900LLX	10.000	6.500	8.000	155.0	2000.0	0.00000	1
10	1900LLX	12.500	6.000	8.000	90.0	2000.0	0.00000	1
11	1900LLX	0.000	-0.500	8.000	90.0	2000.0	0.00000	2
12	1900LLX	0.000	0.500	8.000	90.0	2000.0	0.00000	2
13	1900LLX	2.500	-0.500	8.000	120.0	2000.0	0.00000	2
14	1900LLX	2.500	0.500	8.000	120.0	2000.0	0.00000	2
15	1900LLX	5.000	-0.500	8.000	175.0	2000.0	0.00000	2
16	1900LLX	5.000	0.500	8.000	175.0	2000.0	0.00000	2
17	1900LLX	7.500	-0.500	8.000	250.0	2000.0	0.00000	2
18	1900LLX	7.500	0.500	8.000	250.0	2000.0	0.00000	2
19	1900LLX	10.000	-0.500	8.000	120.0	2000.0	0.00000	2
20	1900LLX	10.000	0.500	8.000	120.0	2000.0	0.00000	2
21	1900LLX	12.500	-0.500	8.000	90.0	2000.0	0.00000	2
22	1900LLX	12.500	0.500	8.000	90.0	2000.0	0.00000	2
23	1900LLX	0.000	-6.000	8.000	90.0	2000.0	0.00000	3
24	1900LLX	2.500	-6.500	8.000	155.0	2000.0	0.00000	3
25	1900LLX	2.500	-5.500	8.000	155.0	2000.0	0.00000	3
26	1900LLX	5.000	-6.500	8.000	230.0	2000.0	0.00000	3
27	1900LLX	5.000	-5.500	8.000	230.0	2000.0	0.00000	3
28	1900LLX	7.500	-6.500	8.000	200.0	2000.0	0.00000	3
29	1900LLX	7.500	-5.500	8.000	200.0	2000.0	0.00000	3
30	1900LLX	10.000	-6.500	8.000	155.0	2000.0	0.00000	3
31	1900LLX	10.000	-5.500	8.000	155.0	2000.0	0.00000	3
32	1900LLX	12.500	-6.000	8.000	140.0	2000.0	0.00000	3



**Figura Il.3.2.2-1 - Esquema ilustrativo da geometria do arranjo de 5110 pol³.**

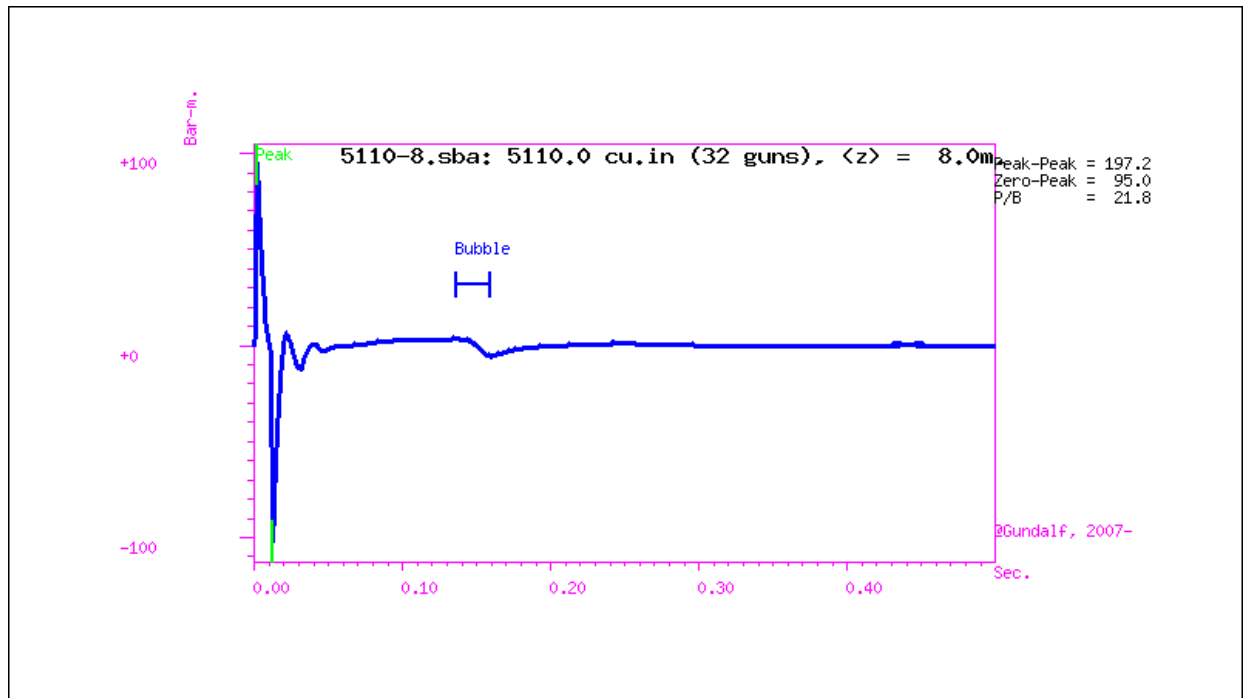
A listagem de características do arranjo é descrita na tabela Il.3.2.2-2.

**Tabela Il.3.2.2-2 - Listagem de características do arranjo**

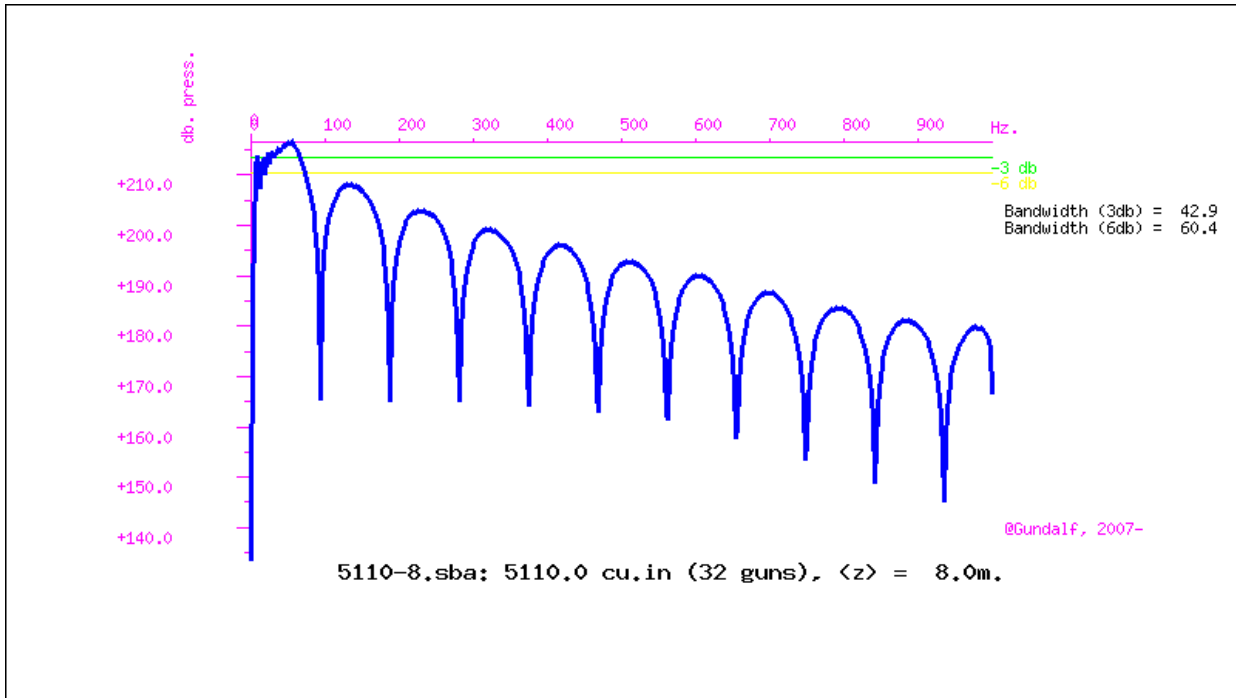
Parametro do Arranjo	Valor do Arranjo
NÚMERO DE CANHÕES	32
VOLUME TOTAL	5110.0 pol³
PICO A PICO EM BAR-M	197 +/- 2.8 (19.7 +/- 0.28 MPa, ~ 266 db re 1 muPa. at 1m.)
ZERO A PICO EM BAR-M	95 (9.5 MPa, 260 db re 1 muPa. at 1m.)
PRESSÃO RMS EM BAR-M	9.68 (0.968 MPa, 240 db re 1 muPa. at 1m.)
PRIMÁRIO A BOLHA (PICO A PICO)	21.8 +/- 10
PERÍODO DA BOLHA AO PRIMEIRO PICO (s)	0.135 +/- 0.0279
ONDA DE ESPECTRO MÁXIMO (dB): 10.0 - 50.0 Hz.	8.83
VALOR DE ESPECTRO MÁXIMO (dB): 10.0 - 50.0 Hz.	216
MÉDIA DO VALOR DE ESPECTRO (dB): 10.0 - 50.0 Hz.	214
ENERGIA ACÚSTICA TOTAL (Joules)	700094.7
EFICIENCIA ACÚSTICA TOTAL (%)	60.6

**II.3.2.2.1 Assinatura da fonte e espectro de amplitude (5.110 cu/pol 3)**

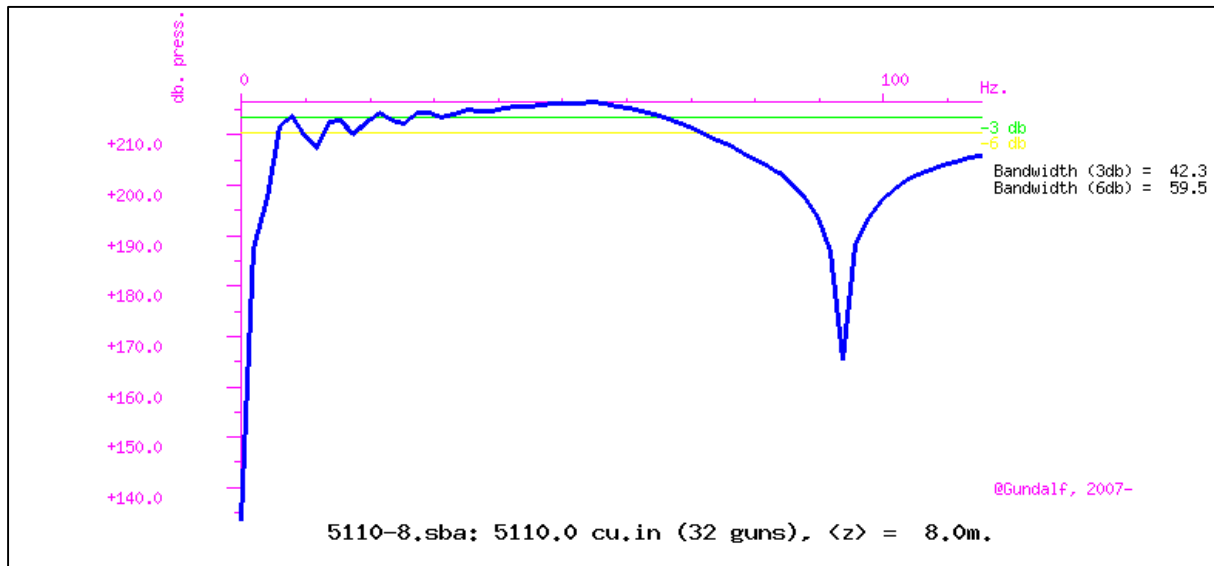
A assinatura da fonte (farfield) é apresentada no gráfico da figura II.3.2.2.1-1 com eixos, em função do tempo (ms), no eixo horizontal e da pressão acústica (Mpa a 1 metro da fonte) no eixo vertical. As figuras II.3.2.2.1-2 e II.3.2.2.1-3 apresentam o espectro de amplitudes e o fechamento do espectro de amplitudes do arranjo a ser utilizado nas atividades da Fairfield no Brasil, respectivamente.



**Figura II.3.2.2.1-1 - Assinatura da fonte.**



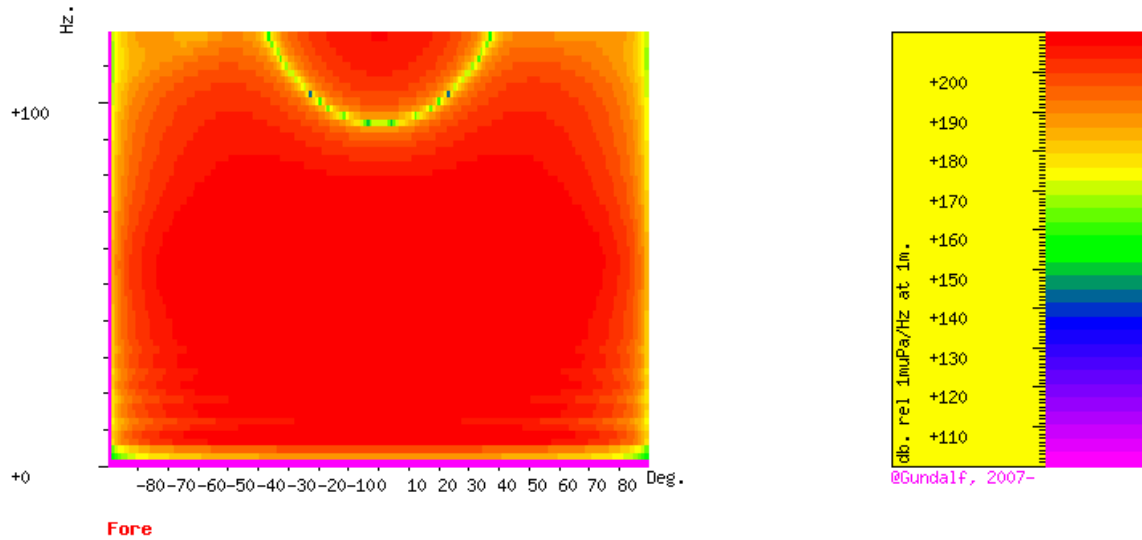
**Figura II.3.2.2.1-2 - Espectro de Amplitude. Unidades de amplitude estão em dB. Relativo a 1 muPa / Hz. a 1m.**



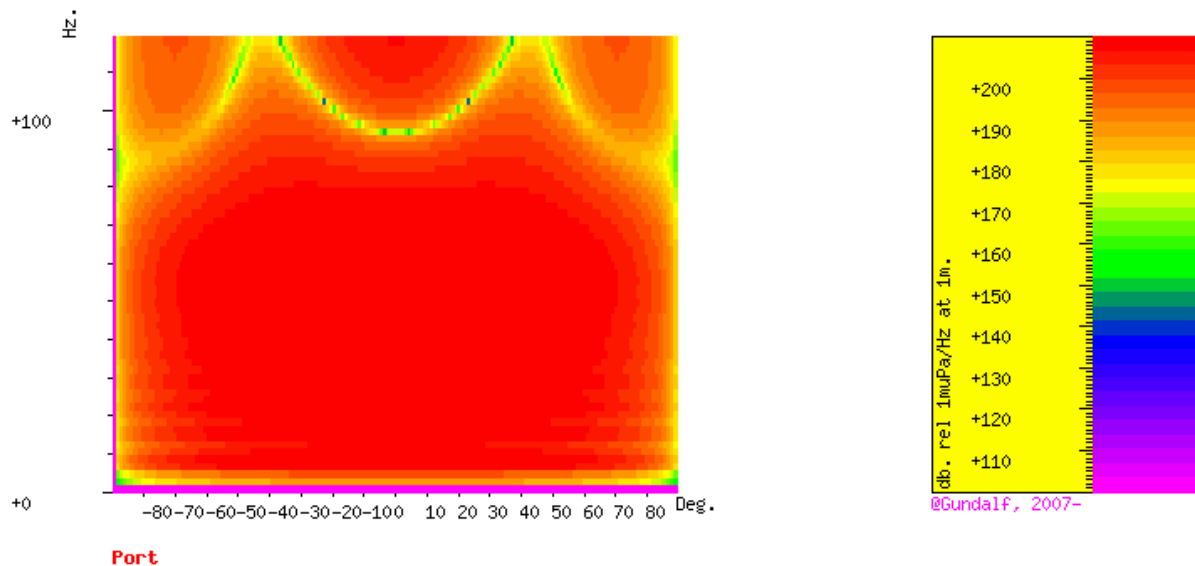
**Figura II.3.2.2.1-3 - Fechamento do Espectro de Amplitude.**

**Direcionalidade**

O espectro de amplitudes na vertical e na horizontal, com eixos representando frequência (Hz) x amplitude (dB re 1  $\mu$ Pa/Hz a 1 metro da fonte) são apresentados nas figuras 8 e 9, respectivamente.



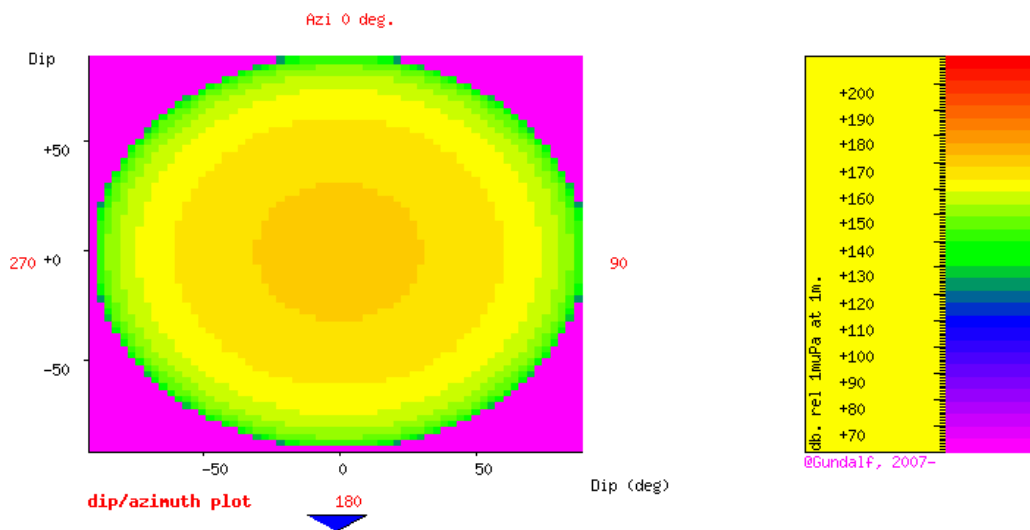
**Figura II.3.2.2.1-4 - Gráfico de Frequência (Hz) por Amplitude (db re 1  $\mu$ Pa a 1 metro da fonte) para os espectros verticais.**



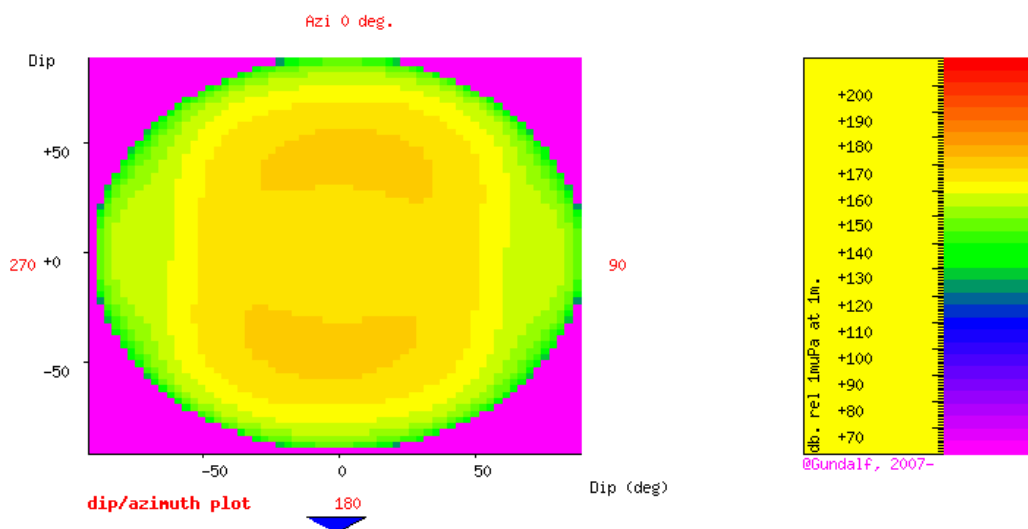
**Figura II.3.2.2.1-5 - Gráfico de Frequência (Hz) por Amplitude (db re 1  $\mu$ Pa a 1 metro da fonte) para os espectros horizontal.**

**Decaimento**

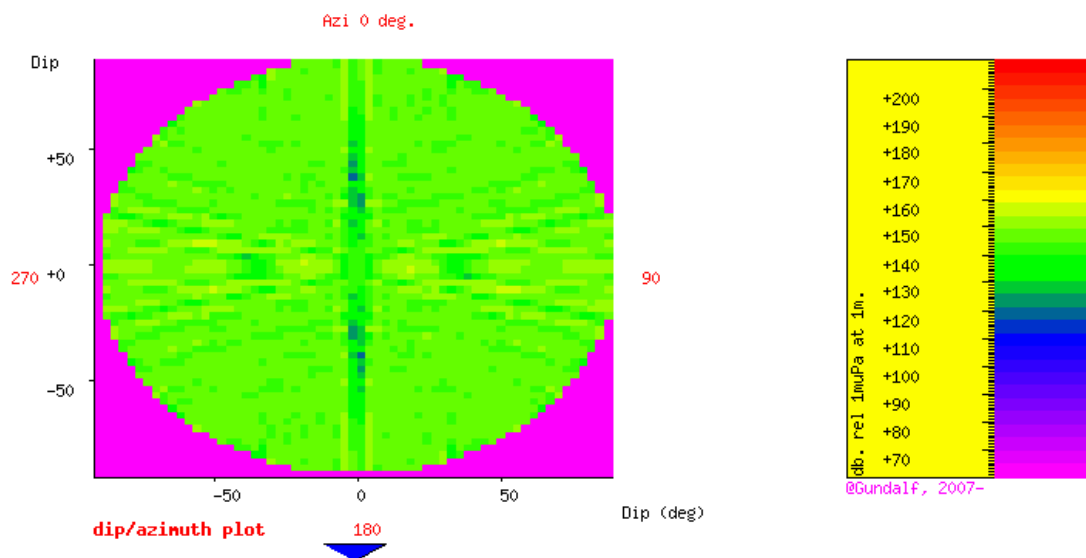
As figuras II.3.2.2.1-6 a 3.2.2.1-9 apresentam o decaimento sonoro e de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para as faixas de frequência de 20Hz, 100Hz, 5000Hz e 20000Hz. O ponto central da figura na profundidade +0m corresponde ao centro de emissão verticalmente para baixo. A direção da embarcação é representada por um triângulo azul na posição 180° (em vermelho) logo abaixo do gráfico.



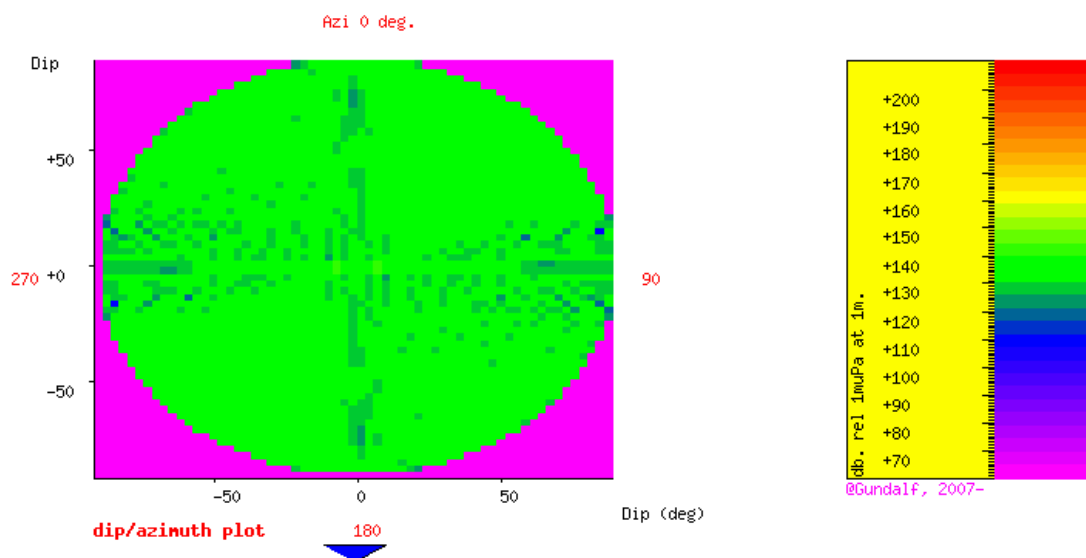
**Figura II.3.2.2.1-6 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**



**Figura II.3.2.2.1-7 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 100Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**

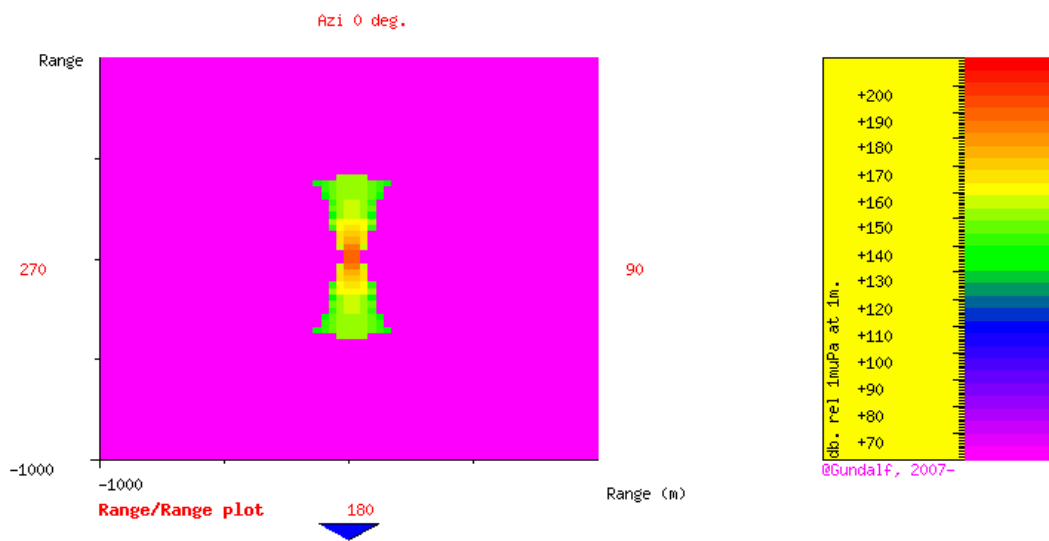


**Figura II.3.2.2.1-8 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 5000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**

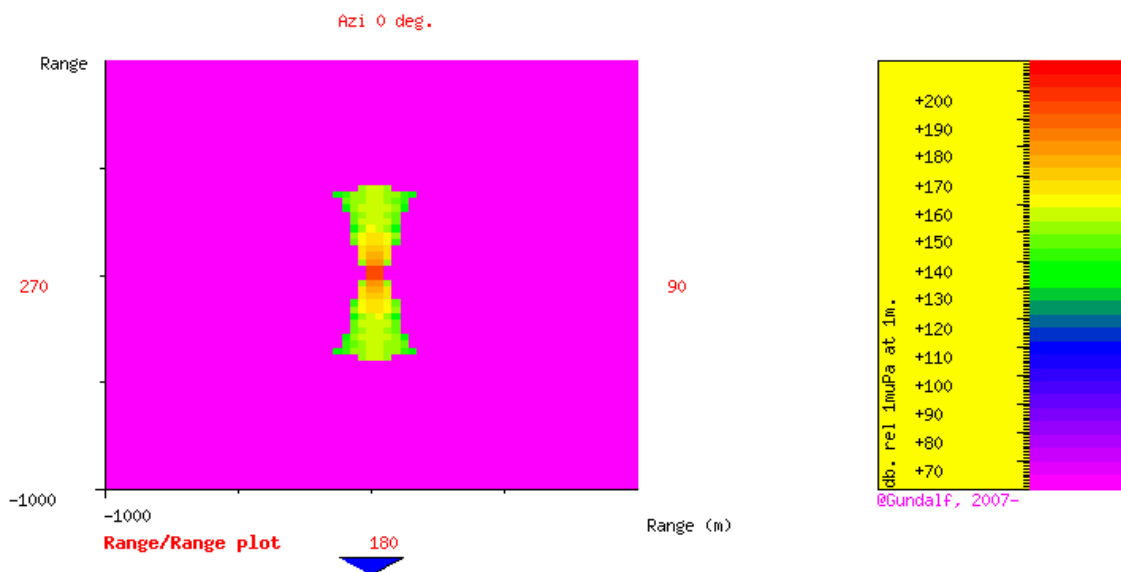


**Figura II.3.2.2.1-9 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa/Hz) para a faixa de frequência de 20000Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**

As figuras II.3.2.2.1-10 a 3.2.2.1-13 apresentam o decaimento sonoro e de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 20m de profundidade da fonte para as faixas de frequência de 20Hz, 100Hz, 5000Hz e 20000Hz. A direção da embarcação é representada por um triângulo azul na posição 180° (em vermelho) logo abaixo do gráfico.

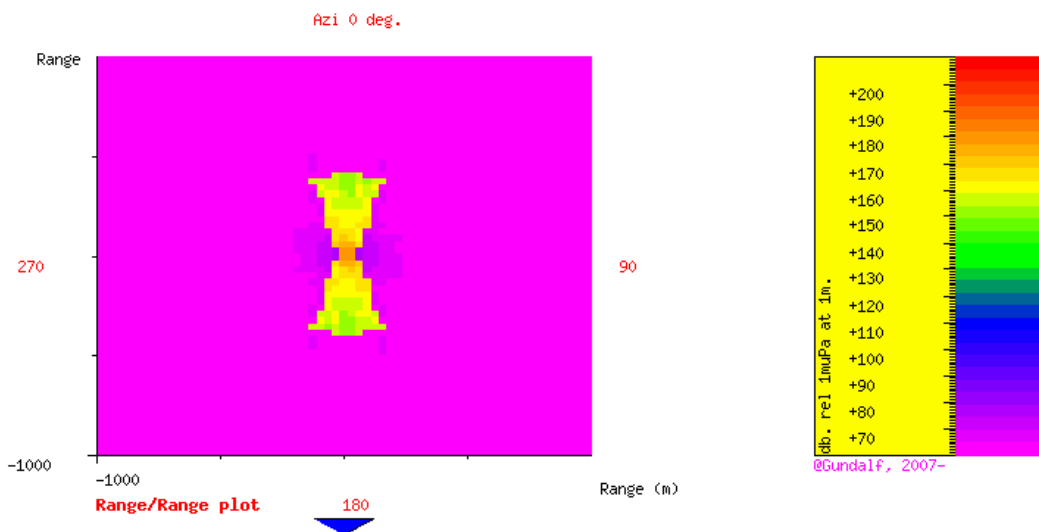


**Figura II.3.2.2.1-10 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 20m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**

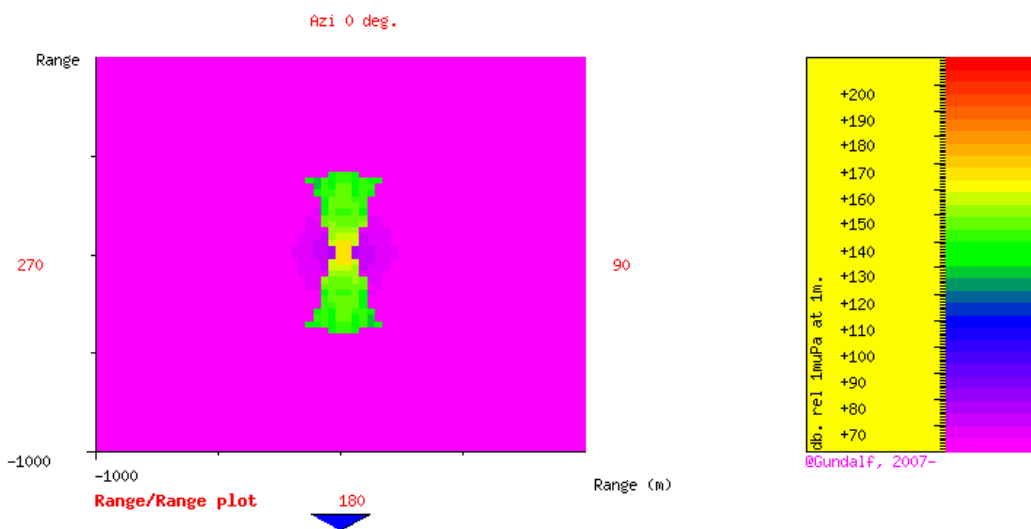


**Figura II.3.2.2.1-11 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 100m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**





**Figura II.3.2.2.1-12 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 5000m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**



**Figura II.3.2.2.1-13 - Decaimento de pressão (dB em relação a 1 mPa) a 5000m de profundidade da fonte para a faixa de frequência de 20Hz. O triângulo azul indica a direção da embarcação.**

### **II.3.3 Descrição de outra Fonte Sísmica diferente dos canhões de ar convencionais.**

Não será utilizada qualquer outra fonte sísmica diferente dos canhões de ar convencionais.

## **II.3.4 Descrição dos Sistemas de Operação de Nódulos e Extração de Dados**

### **II.3.4.1 Descrição dos sistemas de operação de nódulos**

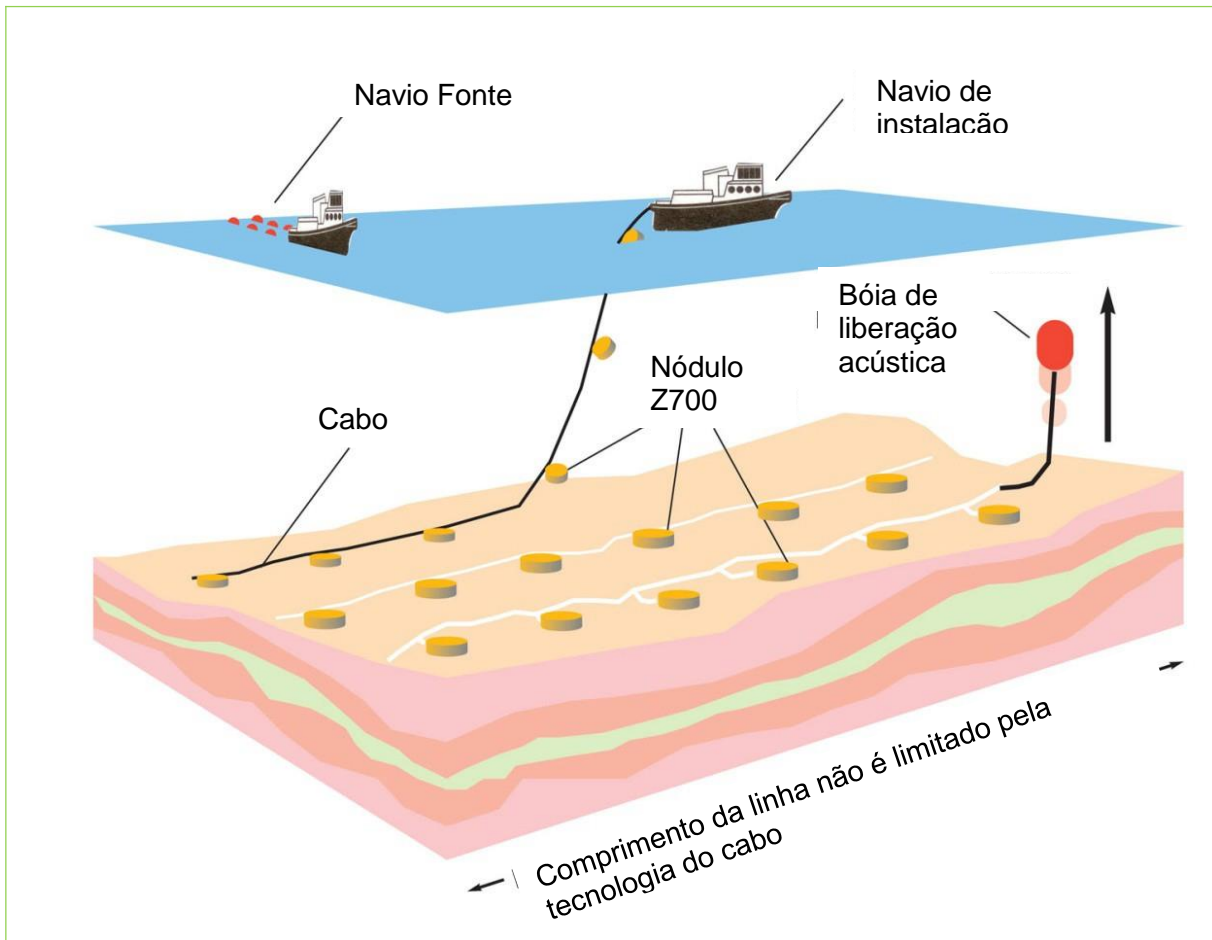
#### **Nódulo Z700**

Os nódulos Z700 podem ser utilizados para atividades de pesquisa sísmica em profundidades de até 700m (Figuras II.2.4.1-1). O equipamento possui 43,2cm de diâmetro, 13,33cm de altura e 40kg de peso seco (18kg de peso molhado). Possui bússola, relógio de precisão, sensores 4C (três geofones nos planos x, y e z e um hidrofone), vida de bateria de 15 dias, memória flash (não possui cabo de transmissão de dados).



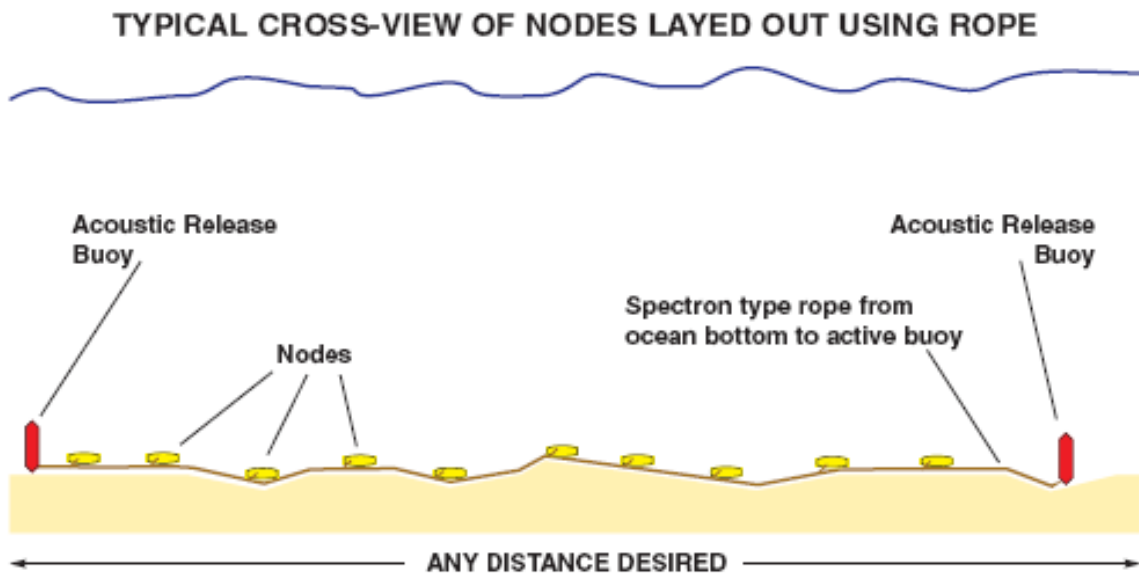
**Figura II.3.4.1-1 - Nódulos Z700, a serem utilizados em profundidades de até 700m.**

O lançamento e posicionamento dos nódulos, nesse caso, é feito pelo navio de apoio/installação, através de um sistema de cabos (OBC) e bóias de meia água utilizadas para recuperação dos equipamentos (Figuras II.3.4.1-2).



**Figura II.3.4.1-2 – Ilustração do lançamento e posicionamento dos nodes.**

A Figura II.3.4.1-3 mostra posicionamento dos nódulos Z700 no leito marinho assim como as bóias de meia água, que neste caso, após acionamento acústico, elevam o conjunto de nódulos até a superfície para sua posterior recuperação pela embarcação de apoio/instalação.



**Figura II.3.4.1-3 - Sistema de registro com nódulos Z700 (visão transversal).**

As embarcações de instalação são dotadas de estantes com esteiras rolantes para armazenamento de até 1.600 nódulos. (Figura II.3.4.1-4).



**Figura II.3.4.1-4 - Estantes e esteiras rolantes para armazenamento dos nódulos Z700 (Navio Cory Chouest).**

O sistema de disposição, posicionamento, lançamento e recolhimento dos nódulos é totalmente mecanizado, feito através de esteiras transportadoras (Figura II.3.4.1-5).



**Figura II.3.4.1-5 - Sistema de esteiras transportadoras no convés de lançamento dos nódulos Z700.**

Os cabos (tipo spectron) pelos quais os nódulos são dispostos no assoalho marinho possuem 1,9cm de diâmetro com núcleo interno de vectran, (poliéster aromático de alta resistência e elasticidade) (Figura II.3.4.1- 6). Este núcleo é revestido por uma camada de poliuretano, que reduz os efeitos da abrasão. A resistência a ruptura deste tipo de cabo é de aproximadamente 13.600t.



**Figura II.3.4.1- 6 - Cabos spectron.**

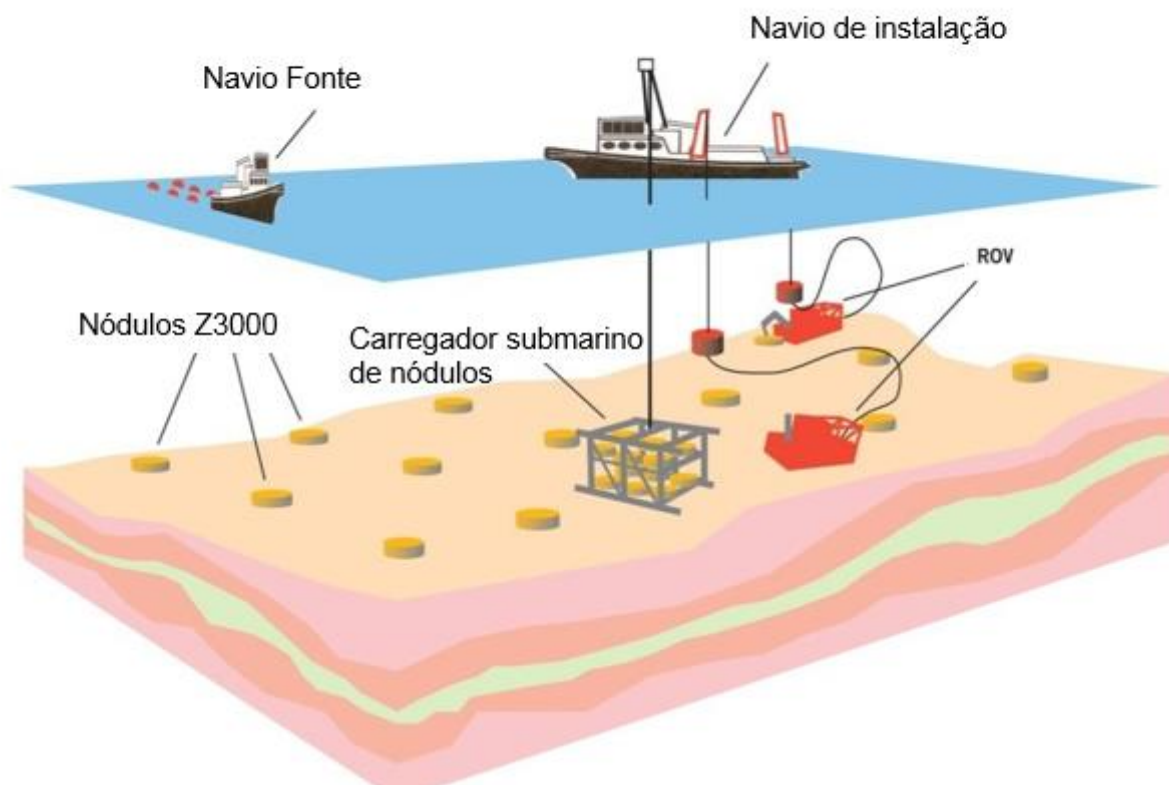
#### **Nódulos Z3000**

Os nódulos Z3000 podem ser utilizados para atividades de pesquisa sísmica em profundidades de até 3.000m (Figura II.3.4.1-7). O equipamento possui 58,5cm de diâmetro, 26,7cm de altura e 96,6kg de peso seco (50kg de peso molhado). Possui bússola, relógio de precisão, sensores 4C (três geofones nos planos x, y e z e um hidrofone), vida de bateria de 60 dias, memória flash (não possui cabo de transmissão de dados). O equipamento também possui um plug (conector) responsável por acoplar a unidade de posicionamento e resgate (ROV), extração de dados via USB e recarga de baterias.



**Figura II.3.4.1-7 - Nódulos Z3000, a serem utilizados em profundidades ente 700 e 3000m.**

O lançamento e posicionamento dos nódulos (OBN), nesse caso, é feito pelas embarcações de instalação, que contam com dois ROVs dotados do sistema “nado livre” que permite uma maior liberdade de operação e alcance do veículo em águas profundas e um carregador submarino de nódulos (Figuras II.3.4.1-8).



**Figura II.3.4.1-8 - Esquema de lançamento e posicionamento dos nódulos Z3000.**

As embarcações possuem em média capacidade para armazenamento de até 1.200 nódulos, carregamento de baterias dos nódulos automatizado a bordo, sistema

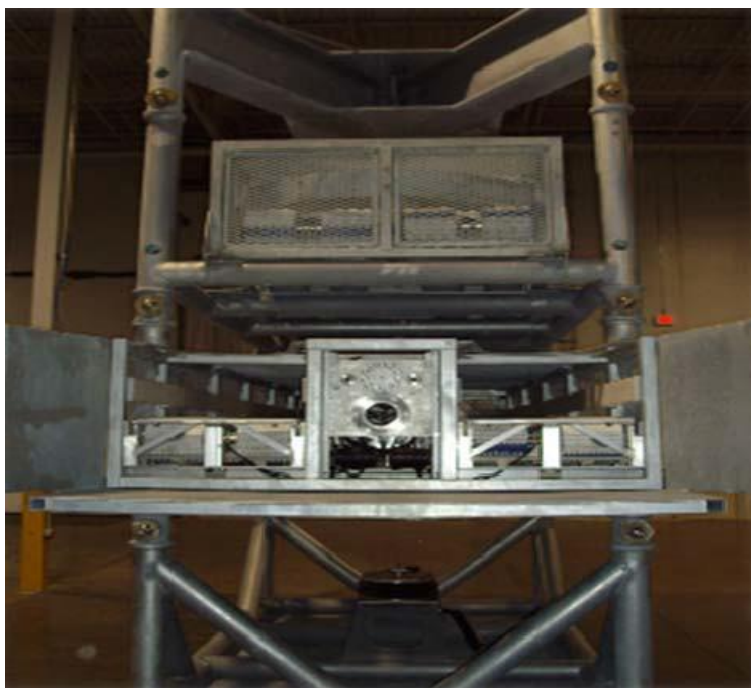
de navegação inerte hidro-acústico (HAINS) e sistema de posicionamento especial para resgate dos nódulos.

As embarcações de instalação possuem o convés automatizado para o lançamento dos nódulos Z3000. Os nódulos são dispostos em gaiolas no convés. Estas gaiolas são movidas ao longo do convés, com o auxílio de um guindaste de pórtico suspenso sob trilhos, com conexão de carga fixa sem cabo e conseqüentemente sem movimento pendular.



**Figura II.3.4.1-9 - Convés automatizado da embarcação de apoio/installação Carolyn Chouest e os nódulos contidos nas gaiolas.**

Para operações sísmicas com os nódulos Z3000 são utilizados carregadores submarinos de velocidade (Figura II.2.4.1-10). Este equipamento foi desenvolvido pela Fairfield para aumentar a eficiência de posicionamento e resgate dos nódulos. Os carregadores de velocidade podem ser lançados separadamente dos ROVs e estes podem passar menos tempo se movendo na coluna de água para carregar e descarregar nódulos da embarcação.



**Figura II.3.4.1-10 - Carregadores submarinos.**

### **II.3.4.2 Descrição dos sistemas de extração de dados**

Ambos os nódulos (Z700 e Z3000) são recolhidos a bordo para a extração dos dados armazenados em suas memórias flash, recarga das baterias e qualquer outro tipo de manutenção necessária (Figura II.3.4.2-1). Após a extração das informações armazenadas, estas são processadas para obtenção das imagens 3D que após as interpretações de geólogos e geofísicos poderão auxiliar futuras decisões quanto a exploração de reservatórios de hidrocarbonetos.



**Figura II.3.4.2-1 - Estação de transferência de dados e recarga de baterias do nódulo Z3000.**

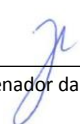


### **II.3.4.3 Cabos Sísmicos, Fluido de Preenchimento de Cabos Sísmicos, Cabos de Fundo (OBC) e Bóias de Superfície.**

Durante as atividades de aquisição de dados sísmicos da Fairfield no Brasil não serão utilizados cabos sísmicos, os cabos de fundo OBC (sem qualquer fluido) somente serão utilizados para lançamento e resgate dos nódulos Z700 conforme descrito acima. As bóias de recuperação por acionamento acústico (Z700) que serão utilizadas são de meia água (subsuperfície).

**PÁGINA EM BRANCO**



  
\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe



  
\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
NAV03\_2017

Rev. 03  
05/2017

## II.4 Projetos Ambientais

Este capítulo apresenta a descrição das ações para a gestão dos impactos ambientais possíveis de serem gerados durante as atividades de aquisição de dados sísmicos a serem realizadas pela Fairfield no Brasil.

Na presente fase de licenciamento, as medidas propostas levaram à definição de diretrizes que irão subsidiar a futura formulação e implantação dos seguintes projetos:

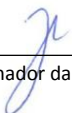
- Projeto de controle da poluição (PCP);
- Projeto de monitoramento da biota marinha (PMBM);
- Projeto de comunicação social (PCS);
- Projeto de educação ambiental para trabalhadores (PEAT);
- Plano de ação de emergência (PAE).

Assim sendo, a seguir são apresentadas as diretrizes orientadoras de cada um dos projetos previstos.


Cabe esclarecer que estes projetos serão apresentados com maior detalhamento quando da apresentação dos estudos ambientais a serem elaborados especificamente para cada licenciamento das atividades da Fairfield no Brasil.

**PÁGINA EM BRANCO**



  
\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe



  
\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
NAV03\_2017

Rev. 03  
05/2017

## II.4.1 Projeto controle da poluição

### II.4.1.1 JUSTIFICATIVA DO PROJETO

O presente projeto de controle da poluição (PCP) tem como objetivo principal o estabelecimento de procedimentos rotineiros e controladores para o gerenciamento dos efluentes e resíduos a serem gerados durante as atividades de aquisição de dados sísmicos da Fairfield no Brasil.

Este gerenciamento, combinado com o uso racional dos recursos naturais, se faz necessário por ser essencial a garantia da sustentabilidade dos empreendimentos e das atividades humanas em geral.

### II.4.1.1 OBJETIVOS

O PCP tem como objetivos assegurar:

- O estabelecimento de procedimentos de controle de forma minimizar a geração de resíduos e efluentes decorrentes da atividade e gerenciá-los;
- Educação e treinamento dos trabalhadores envolvidos nas atividades;
- Segregação, coleta, armazenamento, transporte e disposição final adequados para efluentes e resíduos gerados durante a atividade;
- Rastreabilidade de todos os resíduos gerados;
- Minimização do consumo de energia e de recursos naturais;
- Maximização da recuperação e reciclagem de resíduos;
- Tratamento e controle de emissões atmosféricas.

### II.4.1.1 METODOLOGIA

As embarcações de pesquisa sísmica bem como as embarcações assistentes e de apoio às atividades da Fairfield no Brasil seguirão os procedimentos descritos na Norma Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, que apresenta diretrizes para apresentação, implementação e elaboração de relatórios nos processos de

licenciamento ambiental de empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás.

#### II.4.1.1 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste projeto é toda a equipe envolvida na atividade de perfuração os quais receberão treinamento (PEAT) sobre controle da poluição, visando sua integral implantação.

#### II.4.1.1 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROJETOS

Este projeto tem inter-relação com o PEAT, para garantir que todas as frentes de trabalho e os transportadores dos resíduos estejam cientes das exigências do PCP.

## II.4.2 Projeto de monitoramento da biota marinha

### II.4.2.1 JUSTIFICATIVA

O projeto de monitoramento da biota marinha se justifica pela possível interferência das atividades sísmicas com mamíferos e quelônios marinhos. A implementação de seus procedimentos objetivam minimizar os possíveis impactos provenientes das atividades de aquisição de dados sísmicos sobre a biota marinha bem como a incorporação e disseminação de conhecimentos.

### II.4.2.2 OBJETIVOS

Os objetivos do PMBM são:

- Implementar um projeto que forneça subsídios para estimar e minimizar possíveis impactos sobre a biota marinha, especialmente cetáceos e quelônios.
- Acompanhar e relatar o comportamento de cetáceos e quelônios ocorrentes nas áreas de influência das atividades de pesquisa sísmica;
- Identificar possíveis impactos ambientais decorrentes das atividades sobre a biota e seus graus de interferência;
- Registrar e relatar qualquer comportamento anômalo dos descritos na literatura referentes a cetáceos e quelônios ocorrentes nas áreas de influência das pesquisas sísmicas;
- Gerar informações que subsidiem propostas efetivas e eficientes buscando a menor interferência possível das atividades de pesquisa sísmica sobre a biota das áreas em questão.

### II.4.2.3 METODOLOGIA

Para que sejam alcançados os objetivos propostos para o projeto de monitoramento da biota marinha, após o enquadramento e antes do início de cada atividade de aquisição de dados sísmicos da Fairfield no Brasil, serão encaminhados para conhecimento e análise da CGPEG/DILIC/IBAMA informações obre a identificação

dos observadores de bordo e os procedimentos de comunicação interna de todas as embarcações envolvidas e entre as embarcações envolvidas.

Os procedimentos adotados para minimização dos possíveis impactos das atividades de aquisição de dados sísmicos da Fairfield seguirão em sua totalidade os procedimentos descritos no Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos (IBAMA, 2005b).

Conforme descrito no Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos, as planilhas originais de trabalho dos observadores de bordo envolvidos nas atividades da Fairfield serão entregues em papel e em meio digital diretamente à CGPEG/DILIC/IBAMA. Adicionalmente, ao final de cada atividade, a empresa elaborará um relatório do PMBM, contendo:

- A folha de rosto original contendo o nome, formação, registro no cadastro técnico federal e assinatura de todos os observadores de bordo, além do número total de planilhas de registro de avistagem encaminhadas;
- Planilhas de registro de avistagem e de esforço diário de avistagem originais, assinadas pelos observadores responsáveis pela coleta dos dados;
- Apresentação dos resultados das observações com o auxílio de gráficos e tabelas e descrição de quaisquer problemas encontrados durante a execução do PMBM e durante as atividades da Fairfield no Brasil;
- Discussão e conclusão sobre possíveis relações entre a aquisição de dados sísmicos e as observações realizadas;
- Sugestões para o aprimoramento do Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Atividades de Aquisição de Dados Sísmicos;
- Fotos e/ou documentação comprobatória da implantação e desenvolvimento do PMBM;
- Apresentação de dados de ocorrência de biota marinha em meio digital, em arquivo shapefile do ArcGIS, preferencialmente, ou em outro formato de Sistema de Informações Geográficas compatível.



#### II.4.2.4 PÚBLICO-ALVO

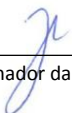
O público-alvo do PMBM é compreendido pelas instituições nacionais e internacionais interessadas em ampliar o conhecimento acerca da biota marinha e pelos trabalhadores diretamente envolvidos nas atividades de aquisição de dados sísmicos da Fairfield no Brasil.

#### II.4.2.5 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROJETOS

O PMBM relaciona-se com o PEAT e com o PCS. Com o PEAT, pois este informará as tripulações envolvidas nas atividades sobre a importância da prevenção de impactos sobre a biota durante as atividades de aquisição de dados sísmicos e as orientarão com o objetivo de relatarem qualquer avistagem aos observadores de biota marinha a bordo das embarcações sísmicas. Com o PCS, pois este, quando necessário, realizará contatos com órgãos ambientais, instituições de pesquisa, universidades e organizações não-governamentais com o objetivo de levantar informações sobre estudos pretéritos e fornecer dados que possam eventualmente auxiliar em estudos futuros.

**PÁGINA EM BRANCO**



  
\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe



  
\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
NAV03\_2017

Rev. 03  
05/2017

## II.4.3 Projeto de comunicação social

### II.4.3.1 JUSTIFICATIVA

O projeto de comunicação social (PCS) é um importante instrumento de comunicação entre o empreendedor, o órgão ambiental e as comunidades das áreas de influência das atividades de aquisição de dados sísmicos, disseminando informações sucintas e de grande relevância a respeito da atividade, com o objetivo de prevenir e minimizar conflitos.

Inserem-se como importantes informações a serem divulgadas para o pleno desenvolvimento deste projeto: o método utilizado para execução das atividades, seus principais aspectos operacionais (esclarecendo questões técnicas de interesse geral e ressaltando medidas preventivas de segurança), seus possíveis impactos ao meio ambiente, as medidas propostas para sua mitigação e os benefícios que a atividade poderá trazer para as regiões em questão.

### II.4.3.2 OBJETIVOS, METODOLOGIA E PÚBLICO-ALVO

Os objetivos e metodologia dos projetos de comunicação social implementados pela Fairfield, quando da realização de suas atividades no Brasil, serão em sua totalidade idênticos aos apresentados no Guia de Comunicação Social para atividades de aquisição de dados sísmicos (IBAMA, 2005c).

O público-alvo de cada atividade será determinado pela totalidade dos grupos de interesse que utilizam o espaço marinho relativo a cada atividade de aquisição de dados sísmicos.

Cabe ressaltar que, antes do início de cada operação a Fairfield encaminhará o modelo do material de divulgação a ser distribuído e a lista completa de partes interessadas para análise e aprovação da CGPEG/DILIC/IBAMA.

O final de cada atividade de aquisição de dados sísmicos será elaborado um relatório do PCS, contendo:

- Cópia dos informativos impressos distribuídos;
- Comprovantes de envio e recebimento do material de divulgação;
- Relação de barcos abordados durante a operação (incluindo dia, horário e coordenadas);

- Transcrição dos anúncios veiculados no serviço de Aviso aos Navegantes que atestem o número e o tipo de anúncio efetuado;
- Uma breve discussão dos resultados alcançados, a partir do cruzamento dos indicadores e da verificação das metas alcançadas.

#### II.4.3.3 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROJETOS

Este projeto tem inter-relação com o PEAT e com o PMBM. Com o PEAT, pois através deste é garantido que os trabalhadores em funções-chave para sua implementação serão capacitados para tal.

Com o PMBM, pois poderão ser necessários contatos com órgãos ambientais, instituições de pesquisa, universidades e organizações não-governamentais com o objetivo de levantar informações sobre estudos pretéritos e fornecer dados que possam eventualmente auxiliar em estudos futuros.

## II.4.4 Projeto de educação ambiental para os trabalhadores

### II.4.4.1 JUSTIFICATIVA

As equipes de sísmica são alvo de treinamentos ambientais periódicos. Devido às especificidades ambientais de cada região e o envolvimento de mão-de-obra local na atividade de aquisição de dados sísmicos, ao início de cada nova atividade, a Fairfield propiciará a todos os envolvidos um treinamento ambiental abrangendo tópicos como a sensibilidade ambiental da área em questão, o gerenciamento de resíduos da atividade na boa prática do PCP e da proteção ao meio ambiente, a legislação ambiental brasileira e os projetos ambientais a serem implementados, entre outros.

### II.4.4.2 OBJETIVOS

Os objetivos do projeto de educação ambiental para os trabalhadores (PEAT) são:

- Promover a sensibilização, informação e capacitação dos trabalhadores envolvidos na atividade de aquisição de dados sísmicos sobre as questões socioambientais, para que estejam mobilizados e envolvidos em adquirir uma postura pró-ativa em suas atividades considerando os cuidados necessários à execução das atividades em questão;
- Contribuir para o pleno desenvolvimento dos demais projetos ambientais a serem implantados para esta atividade de perfuração e bom desempenho ambiental da mesma;
- Fornecer informações aos trabalhadores envolvidos sobre o conjunto de etapas da atividade de perfuração, seus riscos, prevenção e respostas a acidentes;
- Promover a convivência pacífica entre os trabalhadores e os usuários do espaço marinho onde as atividades de aquisição de dados sísmicos serão realizadas.

### II.4.4.3 METODOLOGIA

O PEAT será realizado através de diferentes estratégias, com a finalidade de tornar o aprendizado mais eficaz e direcionado, abrangendo todo o contingente a ser capacitado, considerando as limitações logísticas das operações offshore.

É prevista a divisão da capacitação do PEAT em dois grandes módulos: um de

conhecimentos gerais e um de conhecimentos específicos.

O módulo de conhecimentos gerais (capacitação geral) será aplicado para todos os trabalhadores envolvidos com as atividades de aquisição de dados sísmicos com atuação nas embarcações sísmicas, de apoio e assistentes. Após a passagem de informações referentes a esse módulo serão realizadas discussões abertas entre os capacitados e o instrutor ambiental, além de avaliações da sessão de capacitação.

O módulo de capacitação específica será aplicado, após o módulo de capacitação geral, para trabalhadores encarregados de funções-chave. Este módulo contará com conteúdo e estratégias de apresentação direcionados às especificidades de funções relacionadas ao PCP e ao PCS. Após a passagem de informações de conteúdo específico serão realizados estudos dirigidos e discussões abertas entre os profissionais capacitados e o instrutor ambiental.

O acompanhamento de outros projetos ambientais a serem implementados durante as atividades da Fairfield como PCP, PCS e PMBM, em paralelo com a implementação do PEAT, permitirá avaliar continuamente a efetividade deste último e identificar a necessidade de alterações e/ou oportunidades de melhoria.

O agendamento de datas e de locais onde serão realizadas as sessões de capacitação será feito de acordo com a logística das atividades, de forma a possibilitar a participação do maior número possível de trabalhadores e garantir o cumprimento dos objetivos do projeto.

As sessões de capacitação geral abordarão características das atividades de aquisição de dados sísmicos e aos temas relacionados ao controle ambiental destas atividades. Serão ministradas com o apoio de recursos audiovisuais e serão explanados os seguintes temas:

- Legislação ambiental brasileira, licenciamento e lei de crimes ambientais;
- Localização da atividade;
- Áreas de influência;
- Ecossistemas marinhos, costeiros e unidades de conservação da natureza (UCs);
- Características físicas e biológicas do meio ambiente;
- Áreas de pesca;
- Atividades turísticas;

- Principais impactos ambientais e medidas mitigadoras;
- Projetos ambientais, com ênfase nos procedimentos necessários aos projetos de monitoramento da biota marinha e comunicação social;
- Controle da poluição e conservação de energia;
- Ações de emergência.

As sessões de capacitação terão duração condizente com o conteúdo a ser ministrado, bem como com o horário de trabalho, visando proporcionar a difusão adequada dos temas e a participação da totalidade dos trabalhadores.

Elas serão realizadas por técnicos de segurança, meio ambiente e saúde (SMS) ou por instrutores ambientais capacitados. Devido à intensa logística de atividades desta natureza e como forma de garantir o cumprimento dos objetivos propostos, estes profissionais deverão avaliar as listagens de pessoal envolvido nas atividades a cada evento de troca de tripulação, de maneira a verificar a necessidade de realização de sessões de capacitação complementares.

O conteúdo abordado durante as sessões de capacitação será distribuído para os trabalhadores em forma de cartilhas impressas, que também ficarão disponíveis para consultas em locais de fácil acesso nas embarcações envolvidas.

Todos estes eventos de educação possuirão lista de presença e uma anotação a respeito dos assuntos tratados.

Ao final de cada atividade de aquisição de dados sísmicos será elaborado um relatório do PEAT, cuja estrutura contemplará os seguintes aspectos:

- Descrição detalhada das ações desenvolvidas para o alcance de cada objetivo proposto e aprovado, incluindo a metodologia e recursos didáticos utilizados em todas as etapas do projeto;
- Relação de conteúdos transmitidos no projeto, por módulo oferecido, com as respectivas cargas horárias;
- Listas com assinaturas de todos os participantes por módulo oferecido, definição dos locais, datas e cópias das avaliações preenchidas pelos trabalhadores participantes;
- Análise qualitativa contendo uma discussão sobre o alcance dos objetivos e das metas propostas, a validade da metodologia e dos recursos didáticos utilizados e a representatividade dos indicadores utilizados;
- Problemas e dificuldades de implementação e ações para solução ou

aprimoramento;

- Fotos e/ou outra documentação que ilustrem o desenvolvimento e implementação do projeto.

#### II.4.4.4 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do PEAT é o efetivo de trabalhadores envolvidos direta nas atividades de aquisição de dados sísmicos da Fairfield no Brasil e demais atividades de apoio logístico.

#### II.4.4.5 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROJETOS

O PEAT se inter-relaciona com todos os outros projetos ambientais a serem implantados para esta atividade, na medida em que será a ferramenta para capacitação dos trabalhadores para participação nos demais projetos.



## II.4.5 Plano de Ação de Emergência

Os navios sísmicos da Fairfield do Brasil que vierem a operar no Brasil possuirão todos os equipamentos de resposta a derramamentos de óleo exigidos pela autoridade marítima brasileira e pelas normas internacionais de prevenção à poluição marinha.

A Empresa disponibilizará, a qualquer momento mediante solicitação, os meios logísticos para as vistorias técnicas da CGPEG/IBAMA.

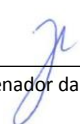
A Fairfield do Brasil se compromete a seguir as melhores práticas da indústria em relação à prevenção da poluição marinha por hidrocarbonetos.

Fluxogramas de comunicação e lista de contatos de emergência serão enviados para aprovação da CGPEG/IBAMA durante o processo de solicitação da Licença de Pesquisa Sísmica (LPS). Em caso de vazamentos de substâncias tóxicas ou oleosas a Fairfield do Brasil notificará imediatamente a CGPEG/IBAMA.

O PAE não será apresentado junto a este documento, visto que de acordo com as diretrizes desta Coordenação Geral de Petróleo e Gás, através do Termo de Referência para Elaboração de Informações Complementares, de Julho de 2008, não há a necessidade de apresentação deste Plano no âmbito do PCAS.

**PÁGINA EM BRANCO**



  
\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe



  
\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
NAV03\_2017

Rev. 03  
05/2017

### III. Referências Bibliográficas

Bolt Technology Corporation. 2010. *Specifications for Bolt Model 1900LLXT LongLife™ Air Gun*. Disponível em: <http://www.bolt-technology.com/pdfs/1900LLXTSpecificationSheet.pdf>. Acesso em: 09/08/2010.

Gauslandl. 1998. *Physics of Sound in Water*. In: Tasker, M. L. e Weir, C. (ed.) *Proceedings of the seismic and marine mammals workshop*. 202 p. Londres. 23-25 jun 1998.

Guimarães, C. V. N. 2007. *Avaliação Ambiental de pesquisas sísmicas marítimas no Brasil: Evolução e perspectivas*. *Dissertação de mestrado em planejamento energético*. Rio de Janeiro. 307 p. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/mguimaraescvn.pdf>. Acesso em: 09/08/2010.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2005a. *Termo de referência para a elaboração de plano de controle ambiental de sísmica - PCAS - versão 01*. ELPN/IBAMA. 16 p. Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/licenciamento/modulos/arquivo.php?cod\\_arqweb=t\\_ref\\_pcas](http://www.ibama.gov.br/licenciamento/modulos/arquivo.php?cod_arqweb=t_ref_pcas). Acesso em: 09/08/2010.

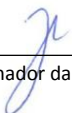
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2005b. *Guia de Monitoramento da Biota Marinha em atividades de aquisição de dados sísmicos*. ELPN/IBAMA, Abril de 2005. 12 p. Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/licenciamento/modulos/arquivo.php?cod\\_arqweb=biota](http://www.ibama.gov.br/licenciamento/modulos/arquivo.php?cod_arqweb=biota). Acesso em: 09/08/2010.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2005c. *Guia de Comunicação Social em atividades de aquisição de dados sísmicos – Classe 3*. ELPN/IBAMA, Abril de 2005. 5 p. Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/licenciamento/modulos/arquivo.php?cod\\_arqweb=guia\\_comun](http://www.ibama.gov.br/licenciamento/modulos/arquivo.php?cod_arqweb=guia_comun). Acesso em: 09/08/2010.


Woods Hole Science Center. 2010. *WHSC Seismic Profiling systems – Data Acquisition*. Disponível em: <http://woodshole.er.usgs.gov/operations/sfmapping/airgun.htm>. Acesso em: 09/08/2010.

**PÁGINA EM BRANCO**



  
\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe





  
\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
NAV03\_2017

Rev. 03  
05/2017

## IV. Equipe técnica


Nome	CTF IBAMA	Assinatura
João Francisco I. F. Zanella, Oceanólogo, Msc.Coord.	216907	
Marcelo Minelli Takagui	5442458	

**PÁGINA EM BRANCO**



  
\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe



  
\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
NAV03\_2017

Rev. 03  
05/2017