



## 1 - IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR

### 1.1 - Denominação Oficial da Atividade

Pesquisa Sísmica Marítima 3D (*Multistreamer / Dual Source*) - *Geostreamer*, no Bloco BM-J-4, na Bacia Sedimentar de Jequitinhonha.

### 1.2 - Identificação do Empreendedor

#### 1.2.1 - Razão Social

PGS Investigação Petrolífera Ltda.

#### 1.2.2 - Número dos Registros Legais

CNPJ – 00.877.954/0001-87

Insc. Estadual – 85.852.086

Insc. Municipal – 01.998.161

#### 1.2.3 - Endereço Completo

Rua Victor Civita, 77 – Condomínio Rio Office Park – Bloco 1 – Sala 101

Barra da Tijuca

22775-044 – Rio de Janeiro – RJ

Telefone: (21) 39707307

Fax: (21) 39707345

#### 1.2.4 - Representante Legal

Alexander Charles James Vartan

CPF: 059.980.807-18

RNE: V440143-B

Rua Victor Civita, 77 – Condomínio Rio Office Park – Bloco 1 – Sala 101

Barra da Tijuca

22775-044 – Rio de Janeiro – RJ

Telefone: (21) 39707322 / Fax: (21) 39707345

E-mail: [alex.vartan@pgs.com](mailto:alex.vartan@pgs.com)

#### 1.2.5 - Pessoas para Contato

Alexandre Bacellar Neto

CPF: 888.870.907-00

RG: 06266318-2 - IFP/RJ

Telefone: (21) 39707305 - 39707300 / Fax: (21) 39707345

E-mail: [alexandre.neto@pgs.com](mailto:alexandre.neto@pgs.com)

Natália Sant'Anna Vergete

CPF: 092.649.187-36

RG: 12369888-8 - DETRAN/RJ

Telefone: (21) 3970-7312 / Fax: (21) 39707345

E-mail: [natalia.vergete@pgs.com](mailto:natalia.vergete@pgs.com)

7/11

## 1.2.6 - Registro no Cadastro de Atividades Potencialmente Poluidoras

Registro nº 32728 (Anexo 1.2.6)

### 1.3 - Identificação das Embarcações

#### 1.3.1 - Embarcação Sísmica

Será mobilizada para a pesquisa sísmica marítima 3D, no Bloco BM-J-4, na Bacia de Jequitinhonha, uma embarcação sísmica: **Ramform Challenger** ou **outra da Classe Ramform**. A embarcação sísmica será utilizada tanto como fonte de energia sísmica quanto para registro e pré-processamento de dados sísmicos.

As características dessa embarcação foram apresentadas na Versão Consolidada do Plano de Controle Ambiental de Sísmica - PCAS da PGS Investigação Petrolífera Ltda..

NOME	NÚMERO DOS REGISTROS LEGAIS	
	IMO nº	Indicativo de chamada
Ramform Challenger	9141455	L A Y M 4

A cópia do Atestado de Inscrição Temporária de Embarcação Estrangeira - AIT da embarcação sísmica mobilizada será encaminhada ao IBAMA antes da aquisição de dados sísmicos.

A embarcação sísmica contará com o suporte de uma embarcação de apoio e de uma assistente.



Fig. 1.3.1 - Embarcação Sísmica Ramform Challenger

HA

### 1.3.2 - Embarcações de Apoio e Assistente

A atividade de pesquisa de dados sísmicos marítimos 3D, a ser realizada na Bacia de Jequitinhonha no Bloco BM-J-4 mobilizará uma embarcação para apoio e uma embarcação assistente.

As embarcações de apoio e assistente servirão tanto para transporte de suprimentos e resíduos quanto para ações de patrulhamento e suporte no registro de interferências com a atividade pesqueira e demais atividades durante toda a operação de aquisição de dados sísmicos. Essas embarcações poderão também ser utilizadas para apoio as ações de emergência.

A cópia do Atestado de Inscrição Temporária de Embarcação Estrangeira - AIT e/ou Certificado de Segurança da Navegação – CSN das embarcações a serem mobiliadas serão encaminhadas ao IBAMA antes da aquisição de dados sísmicos no Bloco BM-J-4.

**Ressalta-se que nenhuma embarcação sísmica, de apoio ou assistente será utilizada sem a prévia autorização do IBAMA.**

76

## 2 - CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

### 2.1 - Localização em Base Cartográfica Georreferenciada da Área de Aquisição de Dados Sísmicos

A PGS Investigação Petrolífera pretende realizar a atividade de pesquisa sísmica no Bloco J-4 em duas direções diferentes (Multi Azimuth), ou seja, aquisição das linhas sísmicas nas direções NW-SE e NE-SW. Para tanto, foi considerada uma área de manobras que possibilita a aquisição nestas duas direções.

O Mapa **DE-EVT-PGS-FCA-BM-J-4/2010-REV0 (Anexo 2.1a)** mostra a representação cartográfica das coordenadas dos vértices da área da atividade no Bloco BM-J-4, na Bacia de Jequitinhonha, que corresponde à área total da pesquisa sísmica, de manobras e de segurança operacional da embarcação. As Linhas de Navegação, Limites Municipais, Linhas Batimétricas, Unidades de Conservação e Áreas de Restrição Temporária para a atividade sísmica decorrente da desova de tartaruga-marinha e reprodução de baleia-jubarte também estão apresentados no mapa. O **Anexo 2.1b** apresenta as tabelas de coordenadas das áreas de pesquisa sísmica, manobras e segurança operacional.

### 2.2 - Localização da Área de Aquisição de Dados Sísmicos em Meio Digital - em Sistema de Informações Geográficas (SIG)

O shapefile relativo à localização da área de aquisição de dados sísmicos está sendo apresentado em CD Rom no **Anexo 2.2**.

### 2.3 - Arranjos de Canhões de Ar

A escolha do arranjo de fonte sísmica a ser utilizado dependerá dos dados sísmicos a serem obtidos, do navio sísmico e das características ambientais da área de pesquisa sísmica.

O arranjo de fonte sísmica a ser utilizado preferencialmente pela embarcação sísmica da Classe Ramform será o **arranjo 4135H\_80\_2000\_080**.

O **arranjo 4135H\_80\_2000\_080** é do tipo "SODERA G-GUN II" e possui os seguintes parâmetros: volume de 4.135 polegadas cúbicas, a 8,0 metros (+/-0,5m) profundidade, disparos com 2000psi e 8,0 metros de separação dos canhões em sequência (subarranjos).

A configuração geométrica, assinatura da fonte e modelagem de decaimento sonoro do **arranjo 4135H\_80\_2000\_080** estão sendo apresentadas no **Anexo 2.3**.

**Nenhuma outra configuração de arranjo será utilizada sem a prévia autorização do IBAMA.**



## 2.4 - Arranjos de Cabos

### Parâmetros da Aquisição Geofísica

DEFINIÇÃO	
Modo de aquisição	08 cabos sismográficos/fonte dupla ( <i>Multistreamer / Dual Source</i> ) - <i>Geostreamer</i>
Espaçamento de linhas (subsuperfície)	100 metros
Intervalo de tiro	25 metros (FLIP/FLOP)
Comprimento da célula	12,5 metros
Largura da célula	25 metros
Orientação da linha	NW-SE e NE-SW
Distância da Fonte ao 1º receptor (na linha)	Tão pequeno quanto a prática permitir
FONTE SISMICA	
Arranjo de Canhões de Ar	4135_80_2000_080 SODERA G-GUN II
Volume	4135 polegadas cúbicas
Profundidade	8m (+/-0.5m)
Pressão	2000PSI
Separação dos canhões em sequência (subarranjo)	8 metros
Separação dos arranjos	50 metros
CABOS SISMOGRÁFICOS	
Número de cabos	08 cabos
Comprimento dos cabos	8100 metros
Profundidade dos cabos	15 metros (+ 1m)
Separação entre cabos	100 metros
Numero de grupos	480 em cada cabo
Intervalo entre grupos	12,5 metros
Comprimento dos grupos	12,5 metros
Preenchimento	BVF-27
REGISTRO DE DADOS	
Comprimento de registro	10.0S
Razão de amostragem	2 m/s
Filtro de corte baixo	4.4HZ, 12DB/OCT
Filtro de corte alto	214HZ. 341 DB/OCT
Formato	SEG D
Gravimetria	Poderá ser registrada no bloco a pedido do cliente

### Cabos Sismográficos

Os cabos sismográficos consistem de nove elementos:

1. Cabo condutor	Para rebocar todos os elementos e fazer as conexões elétricas com o navio.
2. Seção maleável	Para receber os choques gerados pelos apetrechos rebocados de onde vem uma significativa parte dos dados registrados.
3. Seção ativa	Onde os hidrofones são combinados em traços sísmicos ou grupos e estes sinais analógicos são destinados ao módulo de digitalização. Os hidrofones utilizados são da marca Teledyne T-2.
4. Módulo ativo	A entrada é o sinal analógico de 12 grupos. A saída para o sistema de registro é a digitalizada ou a amplitude da voltagem medida, valor do sinal de cada um destes grupos.
5. Módulo passivo	Retransmite comandos ou dados dos módulos digitalizados. Controla a perda destes sinais, através da atenuação, em qualquer outro elemento do cabo sísmico (a maioria das vezes o cabo condutor).
6. Controlador de profundidade ("Bird" – pássaro)	Ajuda a manter o cabo na profundidade de operação. Envia ao navio sua profundidade e direcionamento da bússola.
7. Recuperador	Mantém os valiosos elementos do cabo sísmico flutuando, se separados do navio, dando a chance de recuperá-los.
8. Registrador de sons ("Pinger")	É um transmissor acústico que é utilizado pelos navegadores para precisamente determinar a posição de todos os elementos do sistema sísmico no mar.
9. Bóia de cauda	Ajuda a puxar o cabo sísmico para longe da popa do navio durante as operações. Carrega equipamentos para determinar sua posição e remete esta informação para o navio.

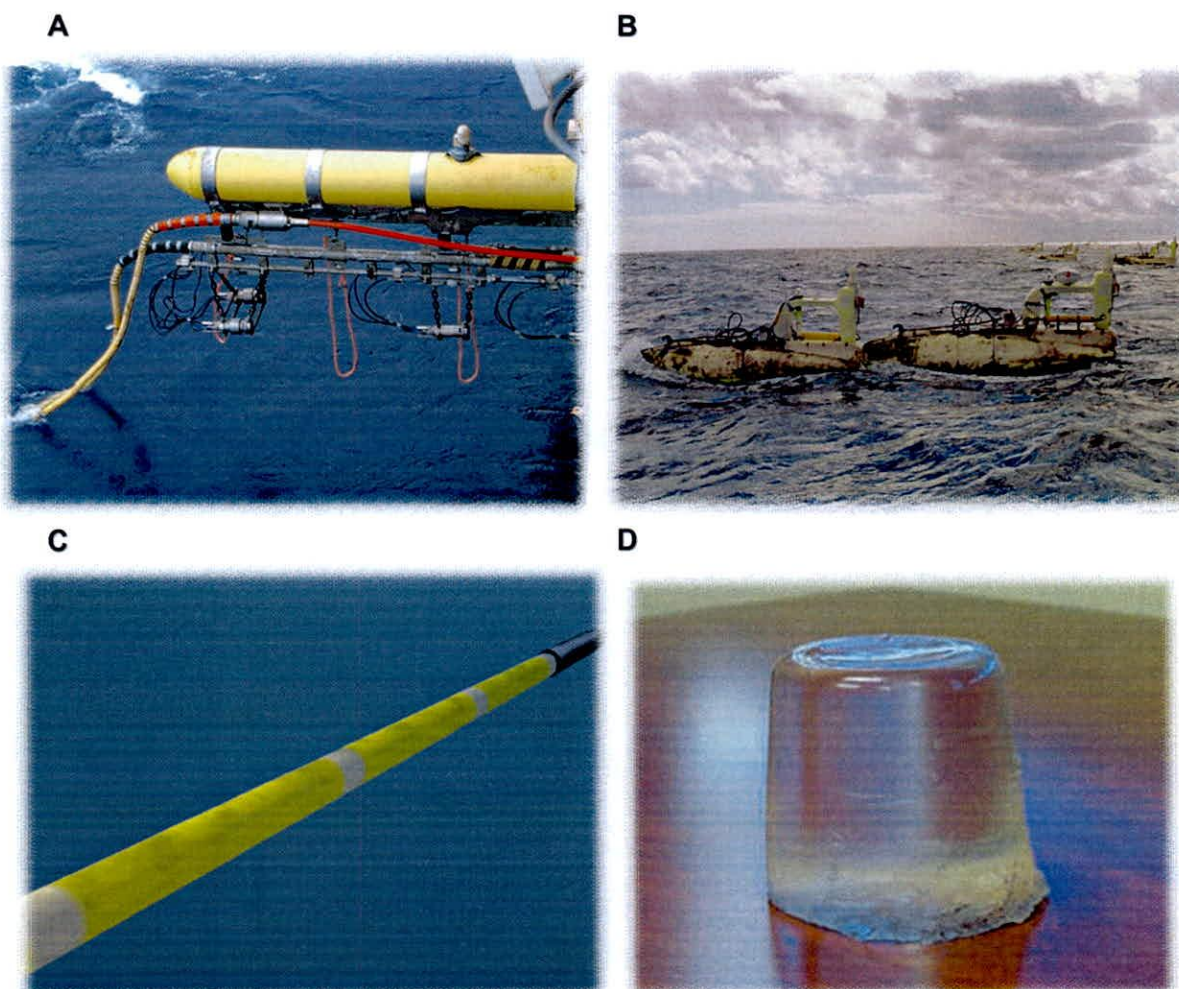


Fig.2.4a - Foto ilustrativa da fonte sísmica e dos cabos sismográficos: A. Arranjo sísmico com bóia; B. Bóias posicionadas no final do cabo sísmico; C. Cabo sísmico sólido; e D. Preenchimento BVF-27 que permanece na sua forma, demonstrando sua resistência a deformação

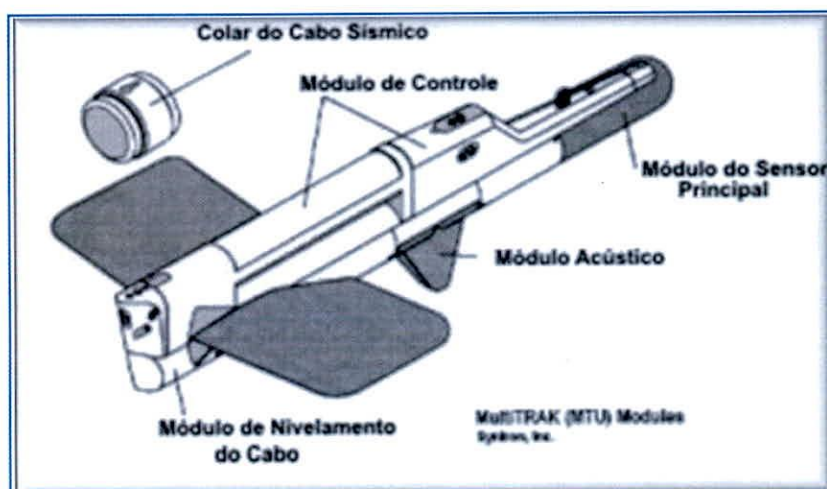


Fig.2.4b - Detalhe do Controlador de profundidade ("Bird" – pássaro)

FCA

## **Produto de Preenchimento dos Cabos Sísmicos**

A embarcação sísmica utilizará o produto **BVF-27 (SYNTHETIC URETHANE POLYMER)** nos cabos sísmográficos.

Os testes de toxicidade indicaram que ainda que os vazamentos - de rara ocorrência - sejam de pequena monta, estes ainda ficam minimizados com a utilização desse produto por ser esta uma substância insolúvel em água.

Foram realizados também testes de toxicidade aguda de 96 horas de *Inland Silverside Menidia beryllina*, de toxicidade cutânea aguda em ratos, de biodegradabilidade por respirometria manométrica e de solubilidade por comportamento da substância em extração/solução aquosa para o BVF-27.

O teste de toxicidade foi conduzido para avaliar a toxicidade da substância de teste, AFC-02 (BVF-27), para *Menidia beryllina* em um teste de 96 horas. Uma taxa de sobrevivência de 97% foi observada nos organismos de controle e organismos tratados com 1000 mg/L. Uma taxa de sobrevivência de 100% foi observada em organismos tratados com 5000 mg/L. A NOEC (Concentração Sem Efeito Observado) da substância AFC-02 (BVF-27) foi determinada como sendo 5000 mg/L, e a concentração letal média em 96 horas ( $LC_{50}$ ) foi determinada como sendo >5000 mg/L. Os resultados apresentados se baseiam nas concentrações nominais.

A substância de teste, AFC-02 (BVF-27), foi avaliada para sua potencial toxicidade cutânea aguda e irritação de pele relativa quando administrada a ratos albinos. Não houve mortalidade durante o estudo. A  $LD_{50}$  cutânea aguda, conforme indicado pelos dados, é superior a 2020 mg/kg em machos e fêmeas.

A biodegradabilidade foi avaliada através da medição do consumo de oxigênio por uma população microbiana (lama ativada) exposta à substância de teste sob condições controladas, e ao expressar tal captação de oxigênio (corrigida pela captação pelo branco de inóculo) como uma porcentagem da demanda de oxigênio teórica (ThOD) da substância de teste. Os resultados para essa experiência indicaram que a AFC-02 (BVF-27) não pode ser considerada prontamente biodegradável. Ao final da janela de 10 dias (Dia 14), a biodegradação percentual média foi 22%, abaixo da marca de 60% exigida para pronta biodegradabilidade. Ao final do teste, a biodegradação média atingiu 28%. No Dia 28, houve 102% de biodegradação no controle de toxicidade e 81% de biodegradação da substância de referência sozinha, sugerindo que a substância de teste não interferiu com a capacidade dos microorganismos de degradar a substância de referência. Em suma, a biodegradação da AFC-02 (BVF-27) não atingiu >60% dentro de uma janela de 10 dias, e, portanto, ele não pode ser considerado como prontamente biodegradável.

O objetivo do teste de solubilidade foi determinar o comportamento da substância AFC-02 (BVF-27), em extração/solução aquosa com pH 2 e pH 9 a temperatura ambiente, e pH 7 a  $37 \pm 1^\circ C$ . As perdas de peso das amostras após exposição aquosa por 2 dias e secadas a temperatura ambiente não mostraram diferença das perdas de peso das amostras de Controle não expostas após secagem sob as condições das amostras. As solubilidades aquosas observadas da Substância de Teste com pH 2, pH 7 e pH 9 foram inferiores ao limite de detecção do método de 2,9 mg/L.

ZA



Os testes de toxicidade e degradabilidade desse produto de preenchimento dos cabos sísmicos já foram apresentados ao IBAMA, sendo o produto BVF-27 aprovado para utilização em qualquer operação da PGS através do Ofício nº 0068/09 – CGPEG/DILIC/IBAMA de 27/01/2009.

## 2.5 - Atividades de Apoio e Suprimento

Conforme anteriormente informado o navio sísmico será apoiado nesta atividade por uma embarcação de apoio e por uma embarcação assistente.

Para planejamento das operações, os principais portos de interesse: Salvador/BA, Madre de Deus/BA (TEMADRE) e Ilhéus/BA foram inspecionados, constatando-se que:

- ❖ São os mais próximos às áreas onde provavelmente a aquisição sísmica se concentrará. A inspeção realizada nas instalações desses portos, por supervisores e gerentes de operação e meio ambiente, indicaram suas facilidades portuárias;
- ❖ As operações de coleta, remoção e transporte de resíduos poderão ser efetuadas por esses portos já licenciados para a remoção, transporte, reciclagem, disposição final, etc. através de empresas prestadoras de serviço licenciadas. Além da retirada de resíduos, esses portos também poderão ser utilizados para embarque/desembarque de pessoal e de cargas gerais.
- ❖ As condições mais seguras para operações de abastecimento de combustíveis.

Caso seja necessário, o abastecimento em alto mar ocorrerá a uma distância igual ou superior a 15 Km, de forma a minimizar os riscos ambientais por derramamento de óleo.

Detalhes adicionais sobre procedimentos relacionados com operações de abastecimento e gestão de resíduos estão apresentados no Projeto de Controle da Poluição (Subseção 2.1) e no Plano de Ação de Emergência (Subseção 2.5) do Plano de Controle Ambiental de Sísmica da PGS Investigação Petrolífera Ltda.

JA



#### **PORTO DE SALVADOR**

CIA. DAS DOCAS DO ESTADO DA BAHIA  
(CODEBA)

Av. da França, 1551 - Estação Marítima – Comércio

CEP: 40010-000 - Salvador (BA)

Tel.: (71) 3320-1299

Fax: (71) 3320-1268

E-mail: [portosalvador@codeba.com.br](mailto:portosalvador@codeba.com.br)



Fonte: [www.transportes.gov.br](http://www.transportes.gov.br)

#### **Localização**

Situa-se na Baía de Todos os Santos, na cidade de Salvador (BA), entre a Ponta do Monte Serrat, ao norte, e a ponta de Santo Antônio, ao sul.

#### **Acessos**

- RODOVIÁRIO – Pela rodovia federal BR-324, em pista dupla de Salvador a Feira de Santana, conectando com as BR-101, BR-110 e BR-116.
- FERROVIÁRIO – Por um ramal, na altura de Feira de São Joaquim, da Ferrovia Centro Atlântica S/A, malha Centro-Leste, antiga Superintendência Regional Salvador (SR-7), da Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA)
- MARÍTIMO – A barra, na Baía de Todos os Santos, oferece 9km de largura e profundidade mínima de 30m. O canal de acesso, com comprimento de 7km, tem largura de 200m e profundidade de 18m.

#### **Instalações**

O cais acostável com 2.085m de extensão está dividido em 3 trechos: cais comercial com 1.470m e 8 berços, cais de ligação com 240m e 1 berço e o chamado cais de 10 metros, com 375m e 2 berços, totalizando 11 berços, sendo 9 operacionais, além de uma rampa para operações roll-on-roll-off. Possui 8 armazéns, 4 alpendres e diversos pátios, num total aproximado de 22.000m<sup>2</sup> de área coberta e 56.000m<sup>2</sup> de áreas descobertas, onde se inclui 3 pátios para contêineres com capacidade para 1.500 TEU, além das instalações de armazenagem de terceiros - silos para trigo (Moinho da Bahia e Moinho Salvador) e frigorífico da Friuza, bem como outras áreas atualmente arrendadas a empresas privadas.

HA



Fonte:

<http://picasaweb.google.com/lh/photo/eLwiXt5okmbkfz3qv0qjgA>

**TERMINAL ALMTE. ALVES CÂMARA (TEMADRE – MADRE DE DEUS) PETROBRAS S/A – DTNEST/GEMADRE**

Rua do Asfalto s/nº Ilha Madre de Deus –SSA/BA

CEP: 42.600-000

PABX: (071) 804-3200 FAX: (071) 804-3337 e 804-3339

Superintendência: 971-2664 Setor Administrativo: 804-3237

Gerência: 804-3233 D. Infra: 804-3236

**Localização**

Terminal localizado a 65 km de Salvador, na ilha de Madre de Deus, a cerca de 15.5 milhas do fundeadouro a sudoeste do Banco da Panela no porto de Salvador, limitado ao norte pela Ilha de Maria Guarda, ao sul pela Ilha do Frade, a leste pela Ilha de Maré e a oeste pela Ilha das Vacas.

**Canal de Acesso ao Porto**

O acesso ao Terminal de Madre de Deus é feito por canal com balizamento luminoso, que começa na posição 12 49 2 S -038 34 0 W e termina na bacia de evolução em frente ao Terminal. Tem 6 milhas de extensão, largura mínima entre os faróis 13 e 16, e é balizado por 15 faróis numerados de BB e BE. Sua profundidade mínima é de 12,0 metros (39,37 pés), no trecho dragado em 1977.

**Instalações**

A capacidade de tancagem instalada do Temadre é de 680.000 m<sup>3</sup> de derivados de petróleo e álcool. O terminal movimentava um volume de 1,8 milhão m<sup>3</sup> de petróleo e derivados em operações de carga e descarga. Possui, ainda, uma estação de carregamento e descarga de parafina e carregamento de lubrificantes por caminhões.

**Berços de Atracação**

Pier Principal 1 - PP-1: Ancoradouro do tipo fixo,

Pier Principal 2 - PP-2: Um ancoradouro do tipo fixo, no sentido oposto ao PP-4, com 01 berço de atracação paralelo ao PP-3.

Pier Principal 3 - PP-3: Um ancoradouro do tipo fixo, paralelo ao PP-2, com 01 berço de atracação .

Pier Principal 4 - PP-4: Um ancoradouro do tipo fixo, situado do lado esquerdo a entrada dos píeres, apontando para Salvador, denominado PP-4, com 1 (um) berço de atracação.

Pier Secundário 1 - PS-1: Um ancoradouro do tipo fixo com 01 berço de atracação paralelo ao PS-2, a direita da entrada do pier, que opera navios propaneiros.

Pier Secundário 2 - PS-2: Pier destinado a atracação de barcas que abastecem navios fundeados em Salvador, atracação de rebocadores e lanchas.

Fonte: <http://www.bahiapilots.com.br/prod/>



### PORTO DE ILHÉUS

CIA. DAS DOCAS DO ESTADO DA BAHIA  
(CODEBA)  
Av. Alm. Aurélio Linhares, 432  
CEP: 45660-000 - Ilhéus (BA)  
Tel.: (73) 3231-1200  
Fax: (73) 3231-3318  
E-mail: [portoilheus@codeba.com.br](mailto:portoilheus@codeba.com.br)



Fonte: [www.transportes.gov.br](http://www.transportes.gov.br)

### Localização

Está localizado na Ponta do Malhado, na cidade de Ilhéus, no litoral sul do estado da Bahia.

### Acessos

- RODOVIÁRIO – Pela rodovia estadual BA-262, que encontra a BR-101 a 47Km do porto, e pelas rodovias BA-415/BR-415, que interceptam a BR-101 em Itabuna (BA).
- FERROVIÁRIO – Não há.
- FLUVIAL – Formado pelos rios Almada e Cachoeira, navegáveis, mas servindo apenas a pequenas embarcações pesqueiras e de recreação, que não influem na movimentação de cargas do porto.
- MARÍTIMO – A barra de entrada tem largura de 200m e profundidade de 10m. O canal de acesso se desenvolve na direção norte, paralelamente à extremidade do molhe de proteção ao porto; tem extensão total aproximada de 1.000m, largura de 200m e profundidade de 10m.

### Instalações

De concepção "off-shore", as instalações de acostagem do porto, estão abrigadas por um molhe em "L" (enrocamento de pedra) com 2.262m de comprimento, em dois alinhamentos. A primeira perna do "L" com 650m ligada ao continente dá abrigo a um cais antigo, no continente de 162m. Na segunda perna do "L" com 1.450m de comprimento está instalado o cais de 432m, com capacidade de atracação de 3 navios (3 berços). O porto possui 2 armazéns à retaguarda, de 8.000m<sup>2</sup>, cada, e pátios descobertos perfazendo um total aproximado de 18.500m<sup>2</sup> além de silos de propriedade da Ideal Alimentos, para estocagem de trigo.

A análise dos fatores e condicionantes acima descritos resultou na manutenção dos portos de Salvador/BA, Madre de Deus/BA (TEMADRE) e Ilhéus/BA, na área de influência da atividade.

Os principais insumos utilizados pela atividade sísmica marítima da PGS e que requerem abastecimento contínuo serão:

- ❖ óleo diesel marinho, óleo de lubrificação, óleo de combustível, óleo hidráulico e querosene;
- ❖ água potável;
- ❖ gêneros alimentícios;
- ❖ energia elétrica;
- ❖ suprimentos diversos e usuais na atividade marítima como: bóias, embalagens, papel, caixas, baterias, medicamentos, peças e componentes para motores, cabos elétricos e de canhão, mangueiras, revestimento de cabo sísmico descartáveis, tintas, solventes, latas de aerossol, etc.

Ressaltamos que por não possuírem Licença de Operação, ora por não ter sido concluída pelo Órgão Ambiental a elaboração do Termo de Referência ora por ainda estar em processo de licenciamento, em caso de ausência de plano de emergência no porto usado como apoio para suas operações a PGS assumirá as ações de resposta em incidentes com derramamentos de óleo envolvendo suas embarcações (*vide* Declaração de Responsabilidade emitida pela PGS Investigação Petrolífera Ltda. - **Anexo 2.5**).

*Handwritten signature*



As operações portuárias serão acompanhadas pelo supervisor de operações e/ou pelo supervisor de meio ambiente da companhia.

A Everest – Tecnologia em Serviços Ltda., responderá pelo gerenciamento ambiental da atividade, disponibilizando em cada navio sísmico biólogos, oceanógrafos ou outros profissionais necessários ao desenvolvimento de Projetos de Monitoramento da Biota Marinha, Comunicação Social, Controle da Poluição e Educação Ambiental para Trabalhadores. Ações relacionadas ao desenvolvimento dos Projetos Ambientais, elaboração do Relatório Ambiental, serviços de assessoria e consultoria serão realizados a partir do escritório da Everest em Vila Velha/ES.

## 2.6 - Cronograma das Atividades e Previsão das Respectivas Etapas de Execução

O cronograma das atividades no Bloco BM-J-4, na Bacia de Jequitinhonha encontra-se apresentado no quadro a seguir.

A duração prevista para execução da pesquisa será de 116 dias, com previsão de início em meados de Janeiro de 2011. Ocasionalmente, este cronograma poderá ser adaptado em decorrência do prazo utilizado pelo IBAMA para análise desta FCA, emissão de Termo de Referência e LPS.

Quadro 2.6 - Cronograma das Atividades na Bacia de Jequitinhonha, no Bloco BM-J-4

MÊS ANO	Janeiro 2011	Fevereiro 2011	Março 2011	Abril 2011	Maio 2011
PESQUISA SÍSMICA BLOCO BM-J-4					

### 3 - EQUIPE TÉCNICA

#### 3.1 - Responsáveis Técnicos

A Equipe Técnica responsável pela elaboração desta FCA – Ficha de Caracterização da Atividade está sendo apresentada a seguir e, as cópias do registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTFAIDA/IBAMA) encontram-se apresentadas em anexo.

Nome: **Rogério Ribeiro**  
Profissão: **Engenheiro Cartográfico (Esp.), Diretor, Responsável Técnico e Coordenador**  
Registro Profissional: **CREA/SE - 4634 / D**  
Organização a que pertence: **Everest Tecnologia em Serviços Ltda.**  
Registro CTFAIDA/IBAMA: **58610 (Anexo 3.1a)**

Nome: **José Valci Guim**  
Profissão: **Engenheiro Civil**  
Registro Profissional: **CREA/SE - 7654 / D**  
Organização a que pertence: **Everest Tecnologia em Serviços Ltda.**  
Registro CTFAIDA/IBAMA: **209809 (Anexo 3.1b)**

Nome: **Renata Maria Arruda Ramos**  
Profissão: **Bióloga, PhD.**  
Registro Profissional: **CRBio/RJ – 07995-02**  
Organização a que pertence: **Everest Tecnologia em Serviços Ltda.**  
Registro CTFAIDA/IBAMA: **59107 (Anexo 3.1c)**

Nome: **Alexander Charles James Vartan**  
Cargo: **Gerente Geral e Responsável Legal**  
Organização a que pertence: **PGS Investigação Petrolífera Ltda.**  
Registro CTFAIDA/IBAMA: **49087 (Anexo 3.1d)**

Nome: **Alexandre Bacellar Neto**  
Profissão: **Bel. Ciências Náuticas, MSc**  
Registro Profissional: **CP/RJ – 381.161527**  
Organização a que pertence: **PGS Investigação Petrolífera Ltda.**  
Registro CTFAIDA/IBAMA: **62480 (Anexo 3.1e)**

Nome: **Natália Sant'Anna Vergete**  
Profissão: **Bel. Direito**  
CPF: **092.649.187-36**  
RG: **12369888-8 - DETRAN/RJ**  
Organização a que pertence: **PGS Investigação Petrolífera Ltda.**  
Registro CTFAIDA/IBAMA: **1620899 (Anexo 3.1f)**



### 3.2 - Apoio Logístico e Administrativo

#### **Everest Tecnologia em Serviços Ltda.**

Rua Maria Amália, 510-A (frente) – Bairro Jaburuna

29123-130 – Vila Velha - ES

Tel/fax: (27) 3314-3650

E-mail: [everest@evt.com.br](mailto:everest@evt.com.br)

Registro no CREA/ES: **5443**

Registro no Cadastro de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental: **38837 (Anexo 3.2)**

#### **Colaboradores:**

- Aldany Fernandes Paz (secretaria executiva)
- Everton Santos Rocha (informática e processamento de dados)
- João Miranda (administração e logística)
- Zélia Fernandes dos Santos (apoio administrativo)

EVEREST Tecnologia em Serviços Ltda.



*Rogério Ribeiro*  
Eng.º Cartógrafo / CREA 4634/D-SE  
Sócio Gerente



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
32728	00.877.954/0001-87	09/08/2010	09/11/2010

Nome/Razão Social/Endereço  
**PGS INVESTIGAÇÃO PETROLÍFERA LTDA**  
**Rua Victor Civita, 77 - Bloco 1 - Sala 402**  
**Barra da Tijuca**  
**RIO DE JANEIRO/RJ**  
**22775-044**

Este certificado comprova a regularidade no

**Cadastro de Atividades Potencialmente Poluidoras**

**Gerenciador de Projeto / Petróleo - Aquisição de dados**

Observações:

- 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;
- 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
- 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
- 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

9vb7.fdcq.uq9w.9yd5

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)





## TABELAS DE COORDENADAS DA ÁREA DE PESQUISA SÍSMICA, MANOBRAS E SEGURANÇA OPERACIONAL

TIPO DE PROJEÇÃO :	GEOGRÁFICA		POLICÔNICA			
DATUM GEODÉSICO:	LEVANTAMENTO SAD 1969		LEVANTAMENTO SAD 1969			
DATUM GEODÉSICO:	MAPEAMENTO SAD 1969		MAPEAMENTO SAD 1969			
UNIDADE DE MEDIDA :	GRAUS E DECIMAIS DE GRAU		METROS			
MERIDIANO CENTRAL:			54°00'00" W			
ORIGEM:			00°00'00"N 54° 00'00"W			
ACRÉSCIMO NA ORIGEM DE COORDENADAS:			E=5.000.000,00 N=10.000.000,00			
FATOR DE ESCALA IGUAL A ZERO EM:			00°00'00"N 54°00'00"W			
ÁREA PLANA NA PROJEÇÃO POLICÔNICA			1.945,71 KM <sup>2</sup>			
<b>COORDENADAS DA ÁREA DE PESQUISA SÍSMICA NO BLOCO BM-J4</b>						
PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE	E	N
	°(GRAUS) '(MINUTOS) "(SEGUNDOS)		GRAUS E DECIMAIS DE GRAU		METROS	
V1	-15°02'04,6790"	-38°38'36,5570"	-15,03463306	-38,64348806	6.650.010,15	8.279.790,48
V2	-15°18'08,9720"	-38°17'50,9100"	-15,30249222	-38,29747500	6.684.952,79	8.246.571,93
V3	-15°01'30,0040"	-38°04'04,0950"	-15,02500111	-38,06780417	6.711.838,89	8.276.511,08
V4	-14°45'19,9660"	-38°24'51,5090"	-14,75554611	-38,41430806	6.676.801,76	8.309.943,06

TIPO DE PROJEÇÃO :	GEOGRÁFICA		POLICÔNICA			
DATUM GEODÉSICO:	LEVANTAMENTO SAD 1969		LEVANTAMENTO SAD 1969			
DATUM GEODÉSICO:	MAPEAMENTO SAD 1969		MAPEAMENTO SAD 1969			
UNIDADE DE MEDIDA :	GRAUS E DECIMAIS DE GRAU		METROS			
MERIDIANO CENTRAL:			54°00'00" W			
ORIGEM:			00°00'00"N 54° 00'00"W			
ACRÉSCIMO NA ORIGEM DE COORDENADAS:			E=5.000.000,00 N=10.000.000,00			
FATOR DE ESCALA IGUAL A ZERO EM:			00°00'00"N 54°00'00"W			
ÁREA PLANA NA PROJEÇÃO POLICÔNICA			10.607,91 KM <sup>2</sup>			
<b>COORDENADAS DA ÁREA DE MANOBRAS NO BLOCO BM-J4</b>						
PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE	E	N
	°(GRAUS) '(MINUTOS) "(SEGUNDOS)		GRAUS E DECIMAIS DE GRAU		METROS	
V5	-14°24'30,4150"	-38°25'19,9070"	-14,40844861	-38,42219639	6.678.642,27	8.349.652,83
V6	-14°59'04,2090"	-37°40'53,4770"	-14,98450250	-37,68152139	6.753.607,11	8.278.122,35
V7	-15°50'40,4900"	-38°23'31,1860"	-15,84458056	-38,39199611	6.670.343,42	8.185.403,66
V8	-15°50'34,3170"	-38°29'11,9390"	-15,84286583	-38,48664972	6.660.246,57	8.186.350,50
V9	-15°14'10,9910"	-38°41'11,6450"	-15,23638639	-38,68656806	6.643.797,38	8.257.095,37
V10	-15°11'21,9080"	-38°44'02,1950"	-15,18941889	-38,73394306	6.639.091,42	8.262.808,94
V11	-15°08'40,5710"	-38°45'26,1930"	-15,14460306	-38,75727583	6.636.942,79	8.268.094,92
V12	-14°53'48,9260"	-38°49'26,3570"	-14,89692389	-38,82398806	6.631.711,00	8.296.834,10



TIPO DE PROJEÇÃO :	GEOGRÁFICA		POLICÔNICA			
DATUM GEODÉSICO:	LEVANTAMENTO SAD 1969		LEVANTAMENTO SAD 1969			
DATUM GEODÉSICO:	MAPEAMENTO SAD 1969		MAPEAMENTO SAD 1969			
UNIDADE DE MEDIDA :	GRAUS E DECIMAIS DE GRAU		METROS			
MERIDIANO CENTRAL:			54°00'00" W			
ORIGEM:			00°00'00"N	54° 00'00"W		
ACRÉSCIMO NA ORIGEM DE COORDENADAS:			E=5.000.000,00	N=10.000.000,00		
FATOR DE ESCALA IGUAL A ZERO EM:			00°0000"N	54°00'00"W		
ÁREA PLANA NA PROJEÇÃO POLICÔNICA			12.587,25 KM <sup>2</sup>			
<b>COORDENADAS DA ÁREA DE SEGURANÇA OPERACIONAL NO BLOCO BM-J4</b>						
PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE	E	N
	°(GRAUS) '(MINUTOS) "(SEGUNDOS)		GRAUS E DECIMAIS DE GRAU		METROS	
V13	-14°03'47,5810"	-38°08'17,0020"	-14,06321694	-38,13805611	6.711.874,02	8.387.053,45
V14	-14°24'30,4150"	-38°25'19,9070"	-14,40844861	-38,42219639	6.678.642,27	8.349.652,83
V15	-14°59'04,2090"	-37°40'53,4770"	-14,98450250	-37,68152139	6.753.607,11	8.278.122,35
V16	-15°50'40,4900"	-38°23'31,1860"	-15,84458056	-38,39199611	6.670.343,42	8.185.403,66
V17	-15°48'35,1430"	-37°46'27,5390"	-15,80976194	-37,77431639	6.736.621,93	8.184.375,20
V18	-15°03'41,4160"	-37°09'28,8780"	-15,06150444	-37,15802167	6.809.090,36	8.265.072,79
V19	-14°48'30,4270"	-37°10'41,8730"	-14,80845194	-37,17829806	6.809.090,36	8.294.290,88





## ANEXO 2.3

### Configuração Geométrica, Assinatura da Fonte e Modelagem de Decaimento Sonoro do Arranjo 4135H\_80\_2000\_080



## ARRANJO DE CANHÕES DE AR 4135H\_80\_2000\_80

### 1 - Identificação e Caracterização do Arranjo de Canhões de Ar

A escolha do arranjo de fonte sísmica a ser utilizado dependerá dos dados sísmicos a serem obtidos e das características ambientais da área de pesquisa sísmica.

O arranjo **4135H\_80\_2000\_80** é do tipo "SODERA G-GUN II" e possui os seguintes parâmetros: volume de 4.135 polegadas cúbicas, a 8,0 metros (+/-0,5m) profundidade, disparos com 2000psi e 8,0 metros de separação dos canhões em sequência (subarranjos). Esses parâmetros caracterizam sua denominação.

A Figura 1a apresenta a configuração geométrica do arranjo 4135H\_80\_2000\_80, com indicação do volume dos canhões, agrupamento e canhões ativos. A Tabela 1a contém os parâmetros de configuração do arranjo.

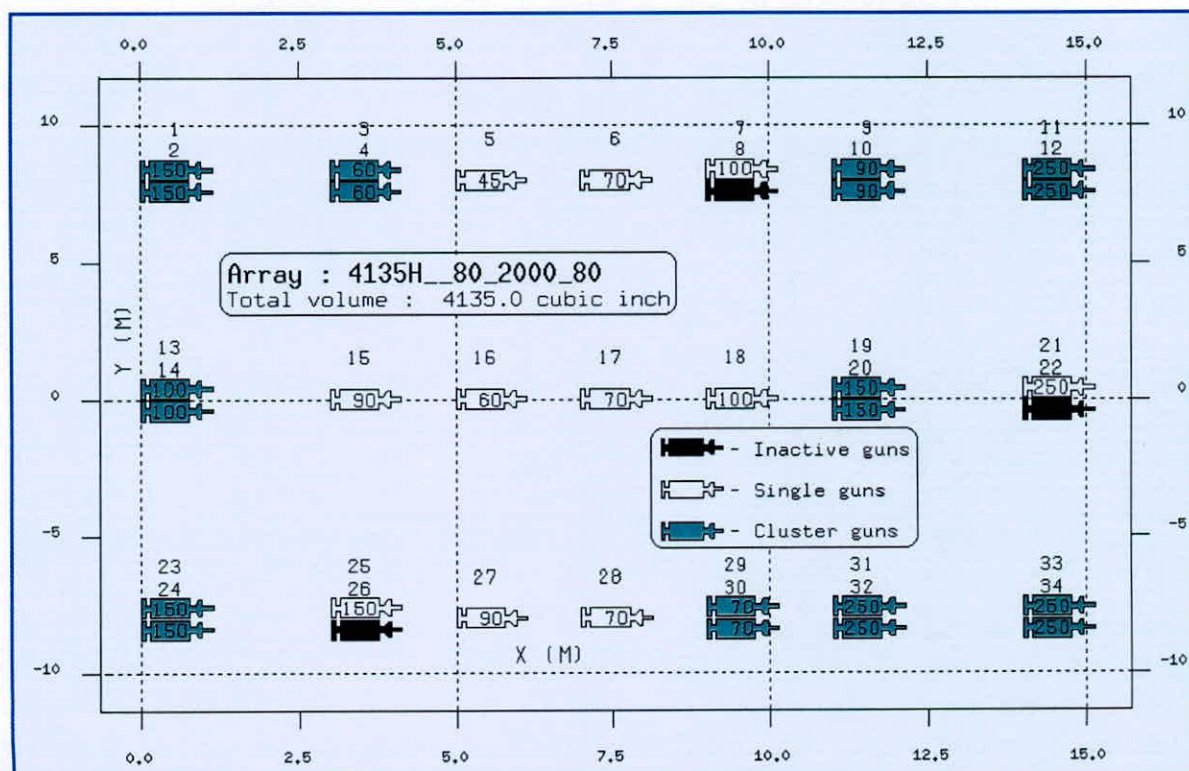


Fig.1a - Configuração geométrica do Arranjo de Canhões 4135H\_80\_2000\_80 (CAMPBELL, 2010)

Tabela 1a - Parâmetros de Configuração do Arranjo de Canhões 4135H\_80\_2000\_80 (CAMPBELL, 2010)

NOME DO ARRANJO		4135H_80_2000_80						
NÚMERO DE CANHÕES ATIVOS		31						
VOLUME ATIVO TOTAL		4135 polegadas cúbicas						
NÚMERO DE CANHÕES SOBRESSAIENTES		3						
CANHÃO	TIPO	X (m)	Y (m)	Z (m)	VOLUME (psi)	PRESSÃO (POL.CUB.)	INTERV (ms)	Nº DO GRUPO
1	21	0.00	8.40	8.00	150	2000	0.00	1
2	21	0.00	7.60	8.00	150	2000	0.00	1
3	21	3.00	8.40	8.00	60	2000	0.00	2
4	21	3.00	7.60	8.00	60	2000	0.00	2
5	21	5.00	8.00	8.00	45	2000	0.00	0
6	21	7.00	8.00	8.00	70	2000	0.00	0
7	21	9.00	8.40	8.00	100	2000	0.00	0
8	21	9.00	7.60	8.00	100	SOBRES.	0.00	0
9	21	11.00	8.40	8.00	90	2000	0.00	3
10	21	11.00	7.60	8.00	90	2000	0.00	3
11	21	14.00	8.40	8.00	250	2000	0.00	4
12	21	14.00	7.60	8.00	250	2000	0.00	4
13	21	0.00	0.40	8.00	100	2000	0.00	5
14	21	0.00	-0.40	8.00	100	2000	0.00	5
15	21	3.00	0.00	8.00	90	2000	0.00	0
16	21	5.00	0.00	8.00	60	2000	0.00	0
17	21	7.00	0.00	8.00	70	2000	0.00	0
18	21	9.00	0.00	8.00	100	2000	0.00	0
19	21	11.00	0.40	8.00	150	2000	0.00	6
20	21	11.00	-0.40	8.00	150	2000	0.00	6
21	21	14.00	0.40	8.00	250	2000	0.00	0
22	21	14.00	-0.40	8.00	250	SOBRES.	0.00	0
23	21	0.00	-7.60	8.00	150	2000	0.00	7
24	21	0.00	-8.40	8.00	150	2000	0.00	7
25	21	3.00	-7.60	8.00	150	2000	0.00	0
26	21	3.00	-8.40	8.00	150	SOBRES.	0.00	0
27	21	5.00	-8.00	8.00	90	2000	0.00	0
28	21	7.00	-8.00	8.00	70	2000	0.00	0
29	21	9.00	-7.60	8.00	70	2000	0.00	8
30	21	9.00	-8.40	8.00	70	2000	0.00	8
31	21	11.00	-7.60	8.00	250	2000	0.00	9
32	21	11.00	-8.40	8.00	250	2000	0.00	9
33	21	14.00	-7.60	8.00	250	2000	0.00	10
34	21	14.00	-8.40	8.00	250	2000	0.00	10

TIPO DE CANHÃO 21: G-GUN II

A assinatura da fonte (far-field) na vertical (0° ângulo e 0° azimute) do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 está sendo apresentada na Figura 1b e resumida na Tabela 1b. A máxima amplitude pico-a-pico do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 na assinatura vertical é de 263,0 dB re: 1 µPa a 1 metro da fonte (CAMPBELL, 2010).



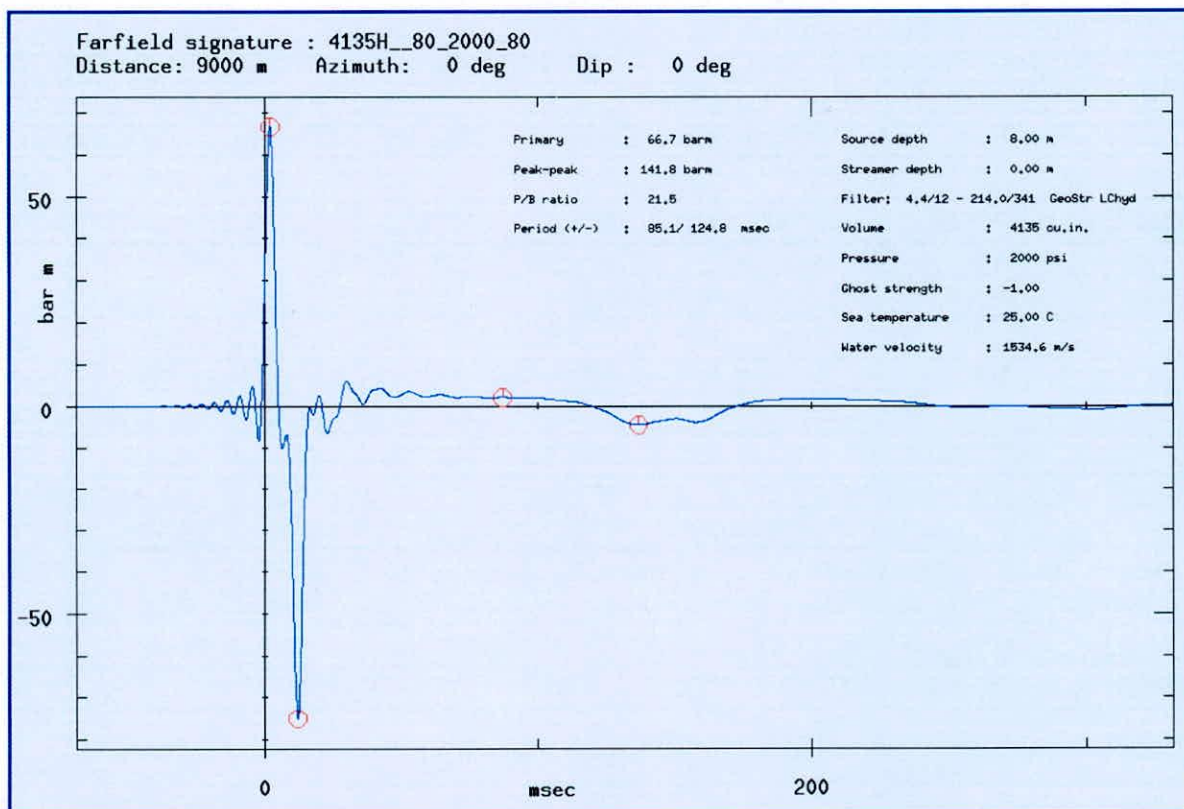


Fig.1b - Assinatura da fonte (far-field) na vertical (0° ângulo e 0° azimute) do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 (CAMPBELL, 2010)

Tabela 1b - Características da Assinatura da Fonte (Far-Field) na Vertical (0° Ângulo e 0° Azimute) do Arranjo de Canhões 4135H\_80\_2000\_80 (CAMPBELL, 2010)

	Bar-meters	dB re: 1 µPa a 1m
Amplitude de Pico	66,7	256,5
Amplitude Pico-a-Pico	141,8	263,0

A Figura 1c apresenta o espectro de amplitudes na vertical (0° ângulo e 0° azimute) no intervalo de frequência de 0 (zero) a 200 Hz (CAMPBELL, 2010). O arranjo produz um sinal sonoro de amplitude absoluta máxima de 213,5 dB re: 1  $\mu$ Pa na frequência de 41,99 Hz, conforme Tabela 1c.

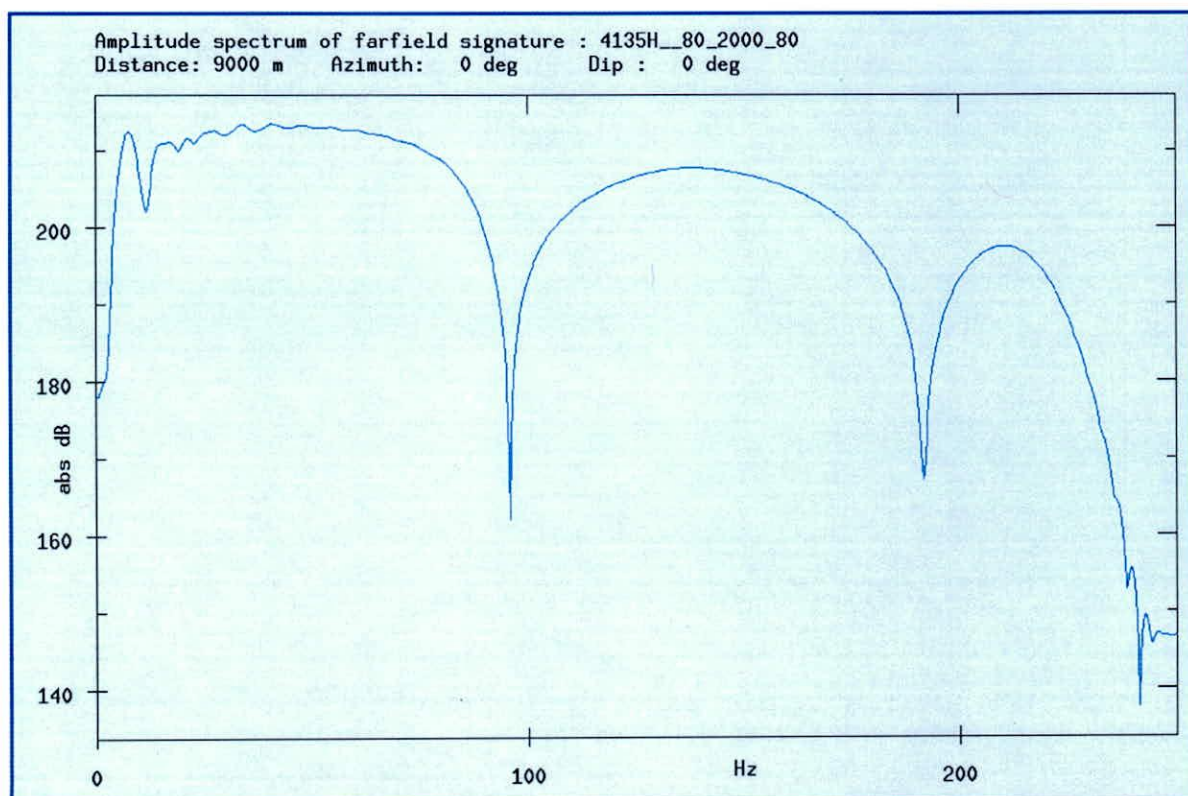


Fig.1c - Espectro de amplitude vertical (0° ângulo e 0° azimute) do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 nas frequências variáveis entre 0 e 200Hz (Amplitudes em dB re: 1  $\mu$ Pa/Hz a 1 m da fonte) (CAMPBELL, 2010)

Tabela 1c - Características do Espectro de Amplitude na Vertical (0° ângulo e 0° azimute) do Arranjo de Canhões 4135H\_80\_2000\_80 (CAMPBELL, 2010)

	Frequência (Hz)	dB re: 1 $\mu$ Pa a 1m
Amplitude Absoluta Máxima	41,99	213,5

A assinatura da fonte (far-field) na horizontal (90° ângulo e 90° azimute) do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 está sendo apresentada na Figura 1d e resumida na Tabela 1d. A máxima amplitude pico-a-pico do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 na assinatura horizontal é de 207,2 dB re: 1  $\mu$ Pa a 1 metro da fonte (CAMPBELL, 2010).

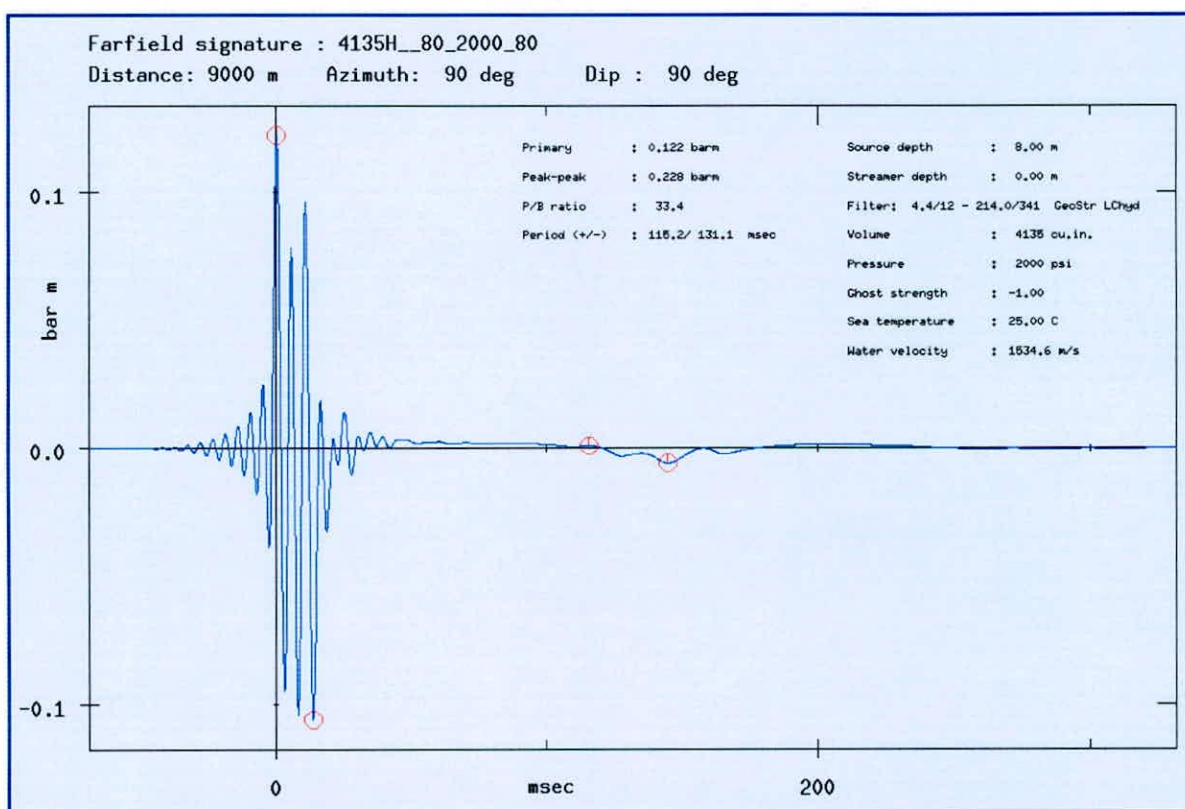


Fig.1d - Assinatura da fonte (far-field) na horizontal (90° ângulo e 90° azimute) do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 (CAMPBELL, 2010)

Tabela 1d - Características da Assinatura da Fonte (far-field) na Horizontal (90° ângulo e 90° azimute) do Arranjo de Canhões 4135H\_80\_2000\_80 (CAMPBELL, 2010)

	Bar-meters	dB re: 1 $\mu$ Pa a 1m
Amplitude de Pico	0,122	201,7
Amplitude Pico-a-Pico	0,228	207,2

A Figura 1e apresenta o espectro de amplitudes na horizontal (90° ângulo e 90° azimute) no intervalo de frequência de 0 (zero) a 200 Hz (CAMPBELL, 2010). O arranjo produz um sinal sonoro de amplitude absoluta máxima de 159,4 dB re: 1  $\mu\text{Pa}^2$  na frequência de 197,3 Hz, conforme Tabela 1e.

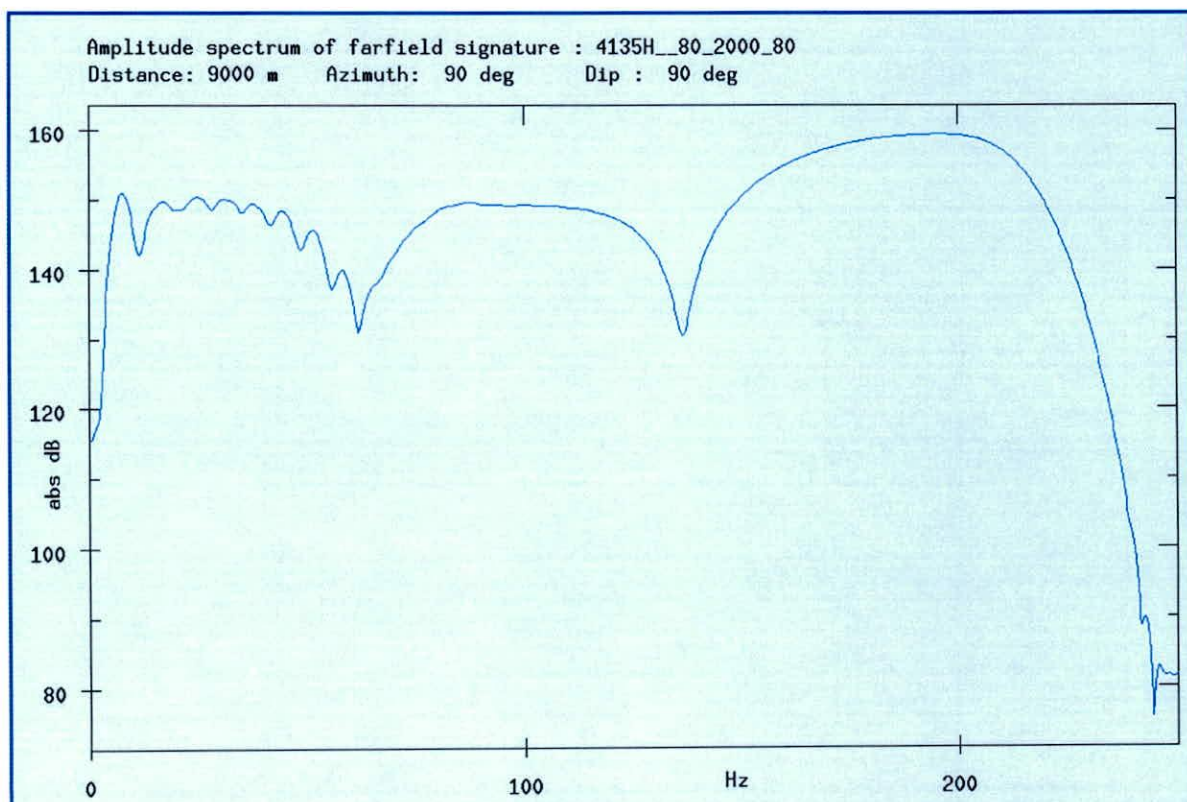


Fig.1e - Espectro de amplitude horizontal (90° ângulo e 90° azimute) do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 nas frequências variáveis entre 0 e 200Hz (Amplitudes em dB re: 1  $\mu\text{Pa}/\text{Hz}$  a 1 m da fonte) (CAMPBELL, 2010)

Tabela 1e - Características do Espectro de Amplitude na Horizontal (90° Ângulo e 90° Azimute) do Arranjo de Canhões 4135H\_80\_2000\_80 (CAMPBELL, 2010)

	Frequência (Hz)	dB re: 1 $\mu\text{Pa}$ a 1m
Amplitude Absoluta Máxima	197,3	159,4

## 2 - Modelagem de Decaimento da Energia Sonora

CAMPBELL (2010) realizou uma análise de modelagem das características de amplitude do arranjo de fonte sísmica marítima 4135H\_80\_2000\_80 que poderá ser utilizado pela PGS na área de pesquisa sísmica.

Este arranjo representa uma das configurações padrões de arranjo de fonte sísmica utilizadas pela PGS no mundo e tem gerado registros de alta qualidade e eficiência. Todas as assinaturas, análises e gráficos foram gerados com o "Marine Source Modeling" versão 5.3.1 do programa "Nucleus Seismic Analysis", versão 6.5.7.

Uma série de perfis de amplitude foi gerada para avaliar a taxa à qual a pressão ao redor do arranjo decai com a distância. Como os perfis foram gerados em imagem bidimensional, pode-se observar o decaimento da energia sonora no sentido vertical e no sentido horizontal. Estes perfis foram gerados em termos de amplitude pico-a-pico no tempo dominante e em termos de amplitude absoluta máxima na frequência dominante.

Foram gerados vários perfis para examinar o decaimento da pressão na profundidade de 200 metros: um perfil longitudinal ("inline") estendendo a 200 metros para frente e para trás do arranjo; um perfil vertical transversal ("crossline") estendendo 200 metros em qualquer lado do arranjo; e um perfil de plano de fundo horizontal ("depth plane") na profundidade de 200m abaixo do arranjo.

Adicionalmente, com a finalidade de verificar a amplitude sonora que alcança o limite da zona de segurança para cetáceos e quelônios na distância de 500m da fonte sísmica, foram gerados os mesmos perfis apresentados anteriormente considerando esta distância de 500m na modelagem.

As Figuras 2a, 2b e 2c apresentam os perfis de amplitude pico-a-pico do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 nas respectivas direções: longitudinal ("inline"), vertical transversal ("crossline") e plano de fundo horizontal ("depth plane").

O perfil longitudinal ("inline") estende-se para uma distância de 200 metros para frente e para trás do centro do arranjo e estende-se a uma profundidade de 200 metros (Figura 2a). Similarmente, o perfil vertical transversal ("crossline") estende-se 200 metros em qualquer lateral do centro do arranjo e para uma profundidade de 200 metros (Figura 2b). O perfil de plano de fundo horizontal ("depth plane") está a uma profundidade de 200 metros e estende 200 metros em todas as direções do centro do arranjo (Figura 2c). Para estas figuras, a escala de cores varia de 0 bar-metros a 6 bar-metros, o que é equivalente a 160 dB re 1 $\mu$ Pa a 1 metro (0.001 bar-meters) a 235 dB re 1 $\mu$ Pa a 1 metro.

No entorno da fonte (escala de cor amarelo), a amplitude pico-a-pico é de 235 dB re 1  $\mu$ Pa a 1m. Este sinal sonoro decai cerca de 75 dB na distância de 200m para frente e para trás (Vide Figura 2a) e para lateral (Vide Figura 2b) do centro do arranjo, alcançando a amplitude pico-a-pico de 160 dB re 1  $\mu$ Pa. Na direção vertical, para baixo do arranjo, o sinal decai cerca de 65 dB, alcançando a amplitude pico-a-pico de 170 dB re 1  $\mu$ Pa na profundidade de 200m (Vide Figuras 2a e 2b e detalhe do perfil de fundo na profundidade de 200m na Figura 2c). A maior energia (235-200 dB re 1  $\mu$ Pa) está concentrada na distância de 50m para baixo e 25m para qualquer lado do centro do arranjo. Na distância de 100m, em 45° do centro do arranjo, a amplitude pico-a-pico decai 70dB, o que corresponde a 165dB dB re 1  $\mu$ Pa. Na mesma distância de 100m, na superfície do mar, a amplitude pico-a-pico decai 75dB, o que corresponde a 160dB dB re 1  $\mu$ Pa.

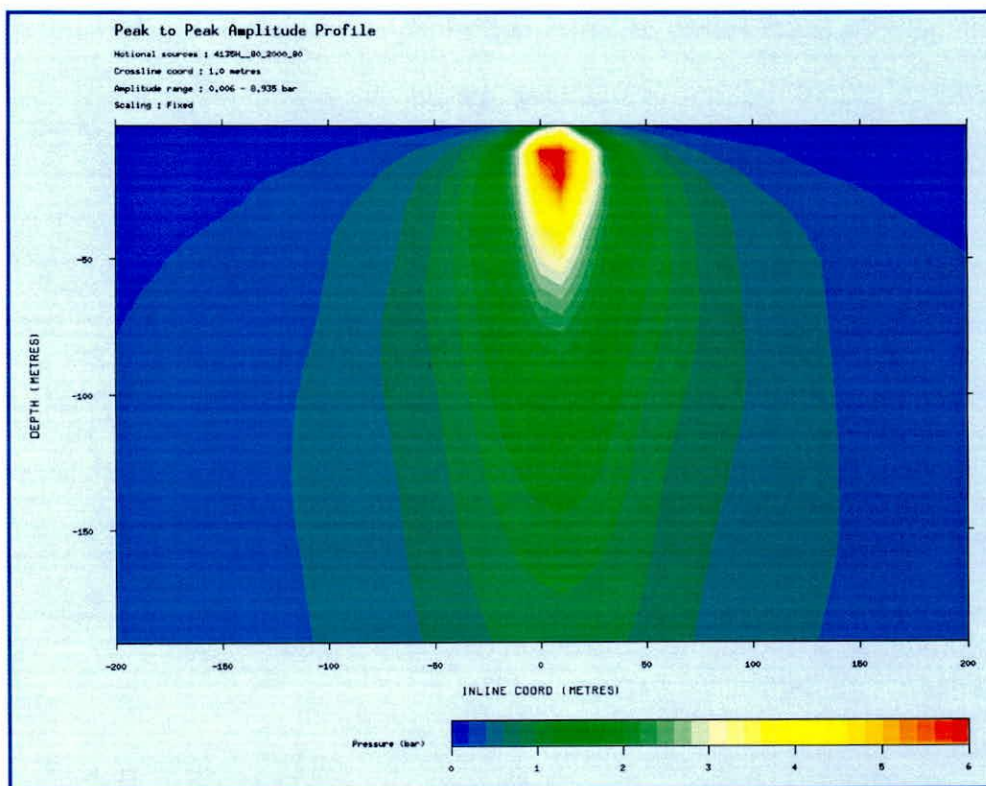


Fig.2a - Perfil longitudinal ("inline") na amplitude pico-a-pico do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 200m (Escala de cores de 0 bar-metros a 6 bar-metros equivale a 160 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0.001 bar-meters) a 235 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)

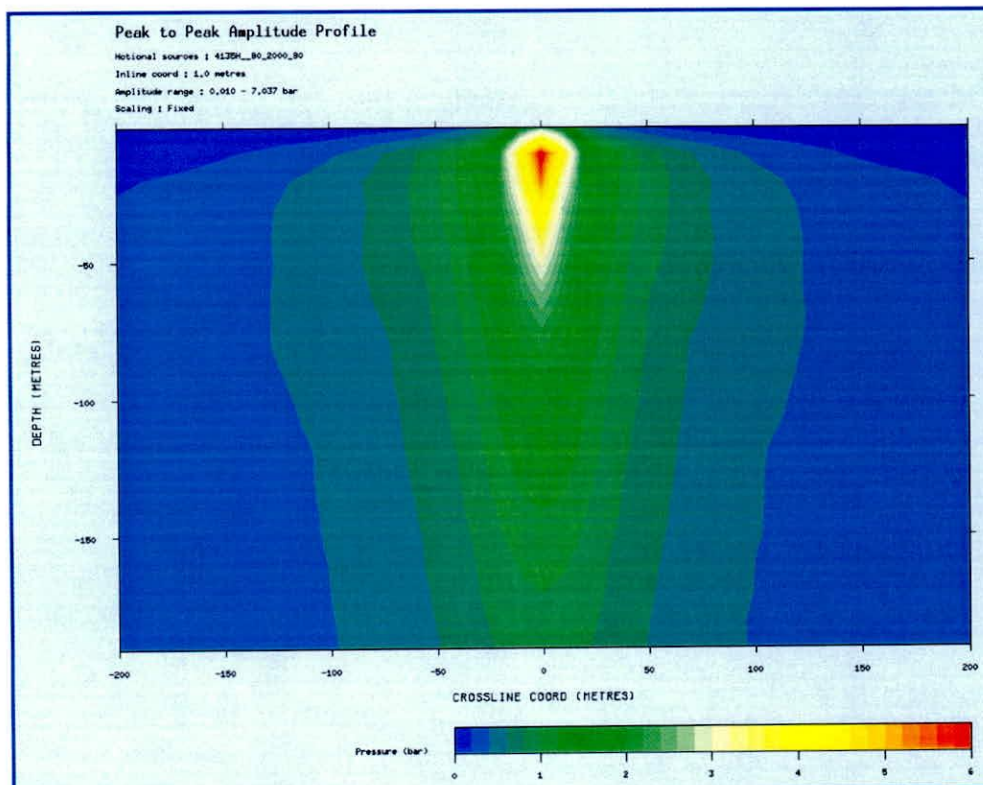


Fig.2b - Perfil vertical transversal ("crossline") na amplitude pico-a-pico do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 200m (Escala de cores de 0 bar-metros a 6 bar-metros equivale a 160 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0.001 bar-meters) a 235 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)

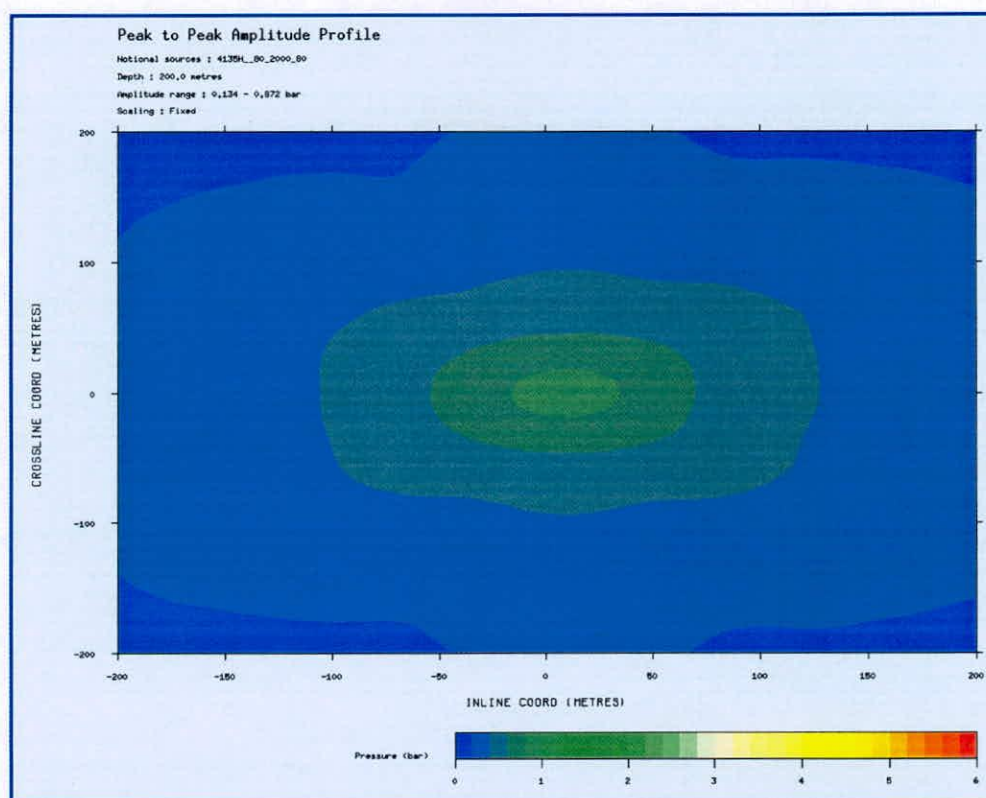


Fig.2c - Plano de fundo horizontal ("depth plane") na amplitude pico-a-pico do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 200m (Escala de cores de 0 bar-metros a 6 bar-metros equivale a 160 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0.001 bar-meters) a 235 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)

As Figuras 2d, 2e e 2f apresentam os perfis de amplitude absoluta máxima do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 para distâncias de 200 metros na longitudinal ("inline"), vertical transversal ("crossline") e plano de fundo horizontal ("depth plane"), respectivamente. Para estas Figuras, a escala de cores varia de 140 dB re 1 $\mu$ Pa/Hz a 1 metro a 200 dB re 1 $\mu$ Pa/Hz a 1 metro.

No entorno da fonte (escala de cor amarelo), a amplitude absoluta máxima é de 200 dB re 1  $\mu$ Pa/Hz a 1m. Este sinal sonoro decai cerca de 60 dB na distância de 200m para frente e para trás (*Vide* Figura 2d) e para lateral (*Vide* Figura 2e) do centro do arranjo, alcançando a amplitude absoluta máxima de 140 dB re 1  $\mu$ Pa/Hz. Na direção vertical, para baixo do arranjo, o sinal decai cerca de 32dB, alcançando a amplitude absoluta máxima de 168 dB re 1  $\mu$ Pa na profundidade de 200m (*Vide* Figuras 2d e 2e e detalhe do perfil de fundo na profundidade de 200m na Figura 2f). A maior energia (200-180 dB re 1  $\mu$ Pa) está concentrada na distância de 50m para baixo e 25 m para qualquer lado do centro do arranjo. Na profundidade de 100m, em 45° do centro do arranjo, a amplitude absoluta máxima decai 32dB, o que corresponde a 168dB dB re 1  $\mu$ Pa/Hz. Na mesma distância de 100m, na superfície do mar, a amplitude absoluta máxima decai de 60dB, o que corresponde de 140 dB re 1  $\mu$ Pa/Hz.

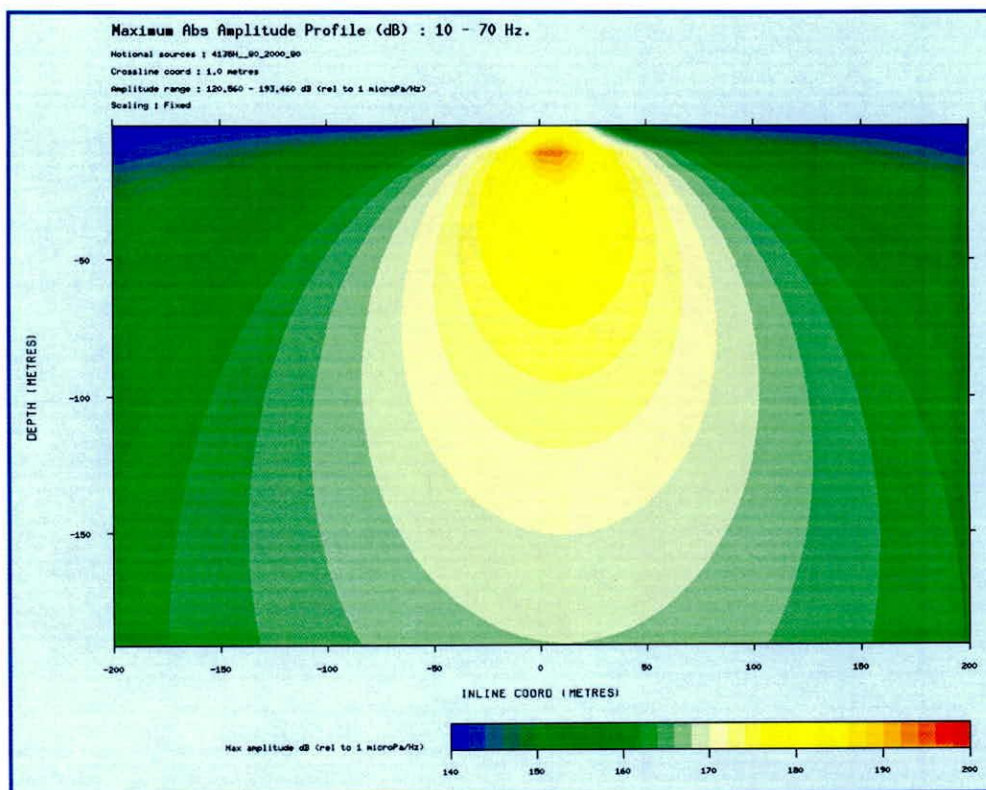


Fig.2d - Perfil longitudinal ("inline") na amplitude absoluta máxima do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 200m (Escala de cores de 140 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0.001 bar-meters) a 200 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)

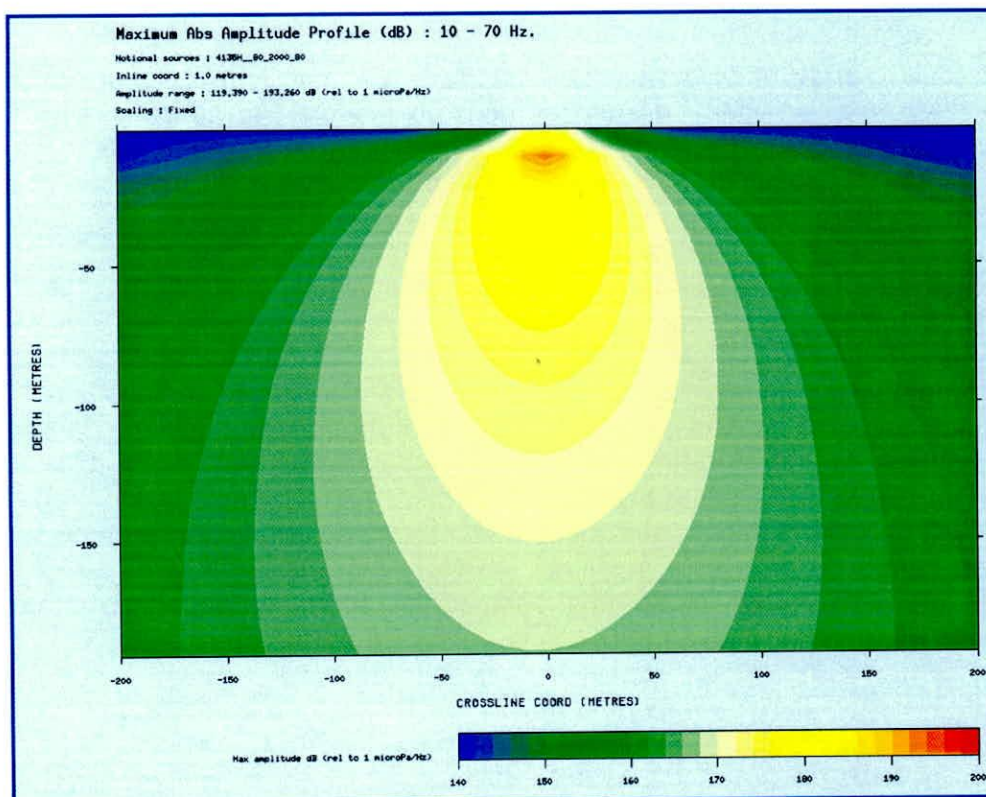


Fig.2e - Perfil vertical transversal ("crossline") na amplitude absoluta máxima do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 200m (Escala de cores de 140 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0.001 bar-meters) a 200 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)



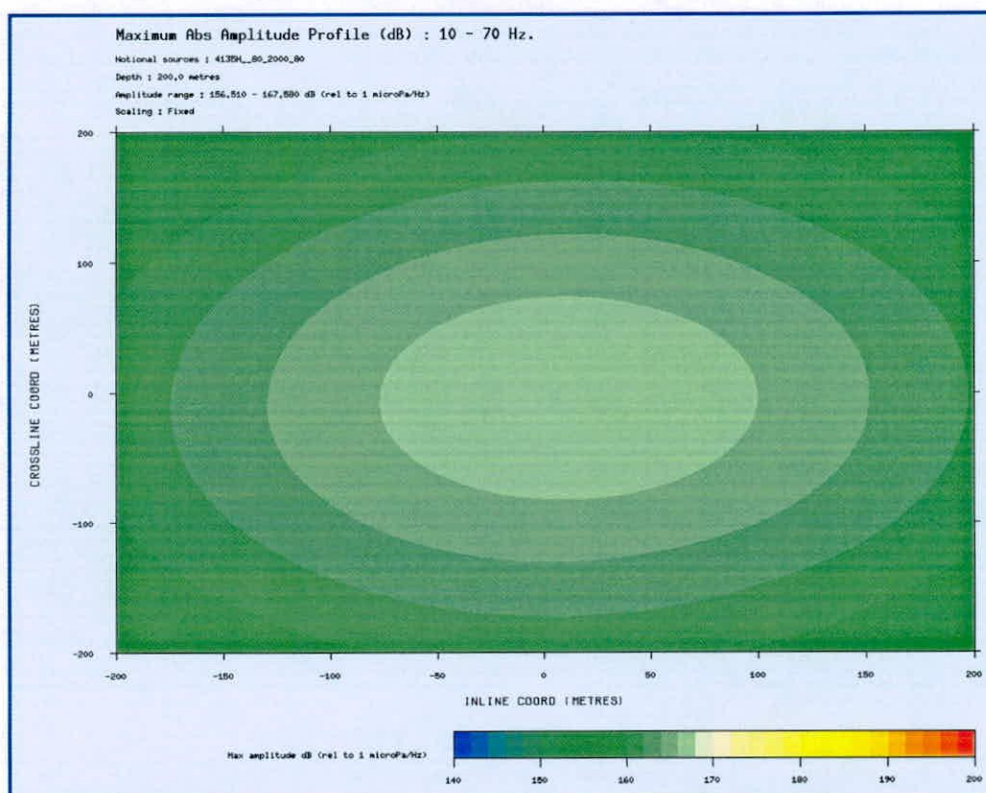


Fig.2f - Plano de fundo horizontal ("depth plane") na amplitude absoluta máxima do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 200m (Escala de cores de 140 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0.001 bar-meters) a 200 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)

As Figuras 2g, 2h e 2i apresentam os perfis de amplitude pico-a-pico do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 para a distância de 500m, nas respectivas direções: longitudinal ("inline"), vertical transversal ("crossline") e plano de fundo horizontal ("depth plane").

O perfil longitudinal ("inline") estende-se para uma distância de 500 metros para frente e para trás do centro do arranjo e estende-se a uma profundidade de 500 metros (Figuras 2g). Similarmente, o perfil vertical transversal ("crossline") estende-se 500 metros em qualquer lateral do centro do arranjo e para uma profundidade de 500 metros (Figura 2h). O perfil de plano de fundo horizontal ("depth plane") está a uma profundidade de 500 metros e estende-se 500 metros em todas as direções do centro do arranjo (Figura 2i). Para estas Figuras, a escala de cores varia de 0 bar-meters a 1,5 bar-meters, o que é equivalente a 160 dB re 1 $\mu$ Pa a 1 metro (0.001 bar-meters) a 224 dB re 1 $\mu$ Pa a 1 metro.

No entorno da fonte (escala de cor amarelo), a amplitude pico-a-pico é de 224 dB re 1  $\mu$ Pa a 1m. Este sinal sonoro decai cerca de 64 dB na distância de 500m para frente e para trás (Vide Figura 2g) e para lateral (Vide Figura 2h) do centro do arranjo, alcançando a amplitude pico-a-pico de 160 dB re 1  $\mu$ Pa. Na direção vertical, para baixo do arranjo, o sinal decai cerca de 61,5dB, alcançando a amplitude pico-a-pico de 162,5 dB re 1  $\mu$ Pa na profundidade de 500m (Vide Figuras 2g e 2h e detalhe do perfil de fundo na profundidade de 200m na Figura 2i). A maior energia (224-200 dB re 1  $\mu$ Pa) está concentrada na distância de 50m para baixo e 25m para qualquer lado do centro do arranjo. Na distância horizontal de 500m na superfície do mar, que corresponde a zona de segurança para cetáceos e quelônios, a amplitude pico-a-pico decai 64dB, o que corresponde a 160dB dB re 1  $\mu$ Pa. Na profundidade de 250m, em 45° do centro do arranjo, a amplitude pico-a-pico decai 64dB, o que corresponde a 160dB dB re 1  $\mu$ Pa.

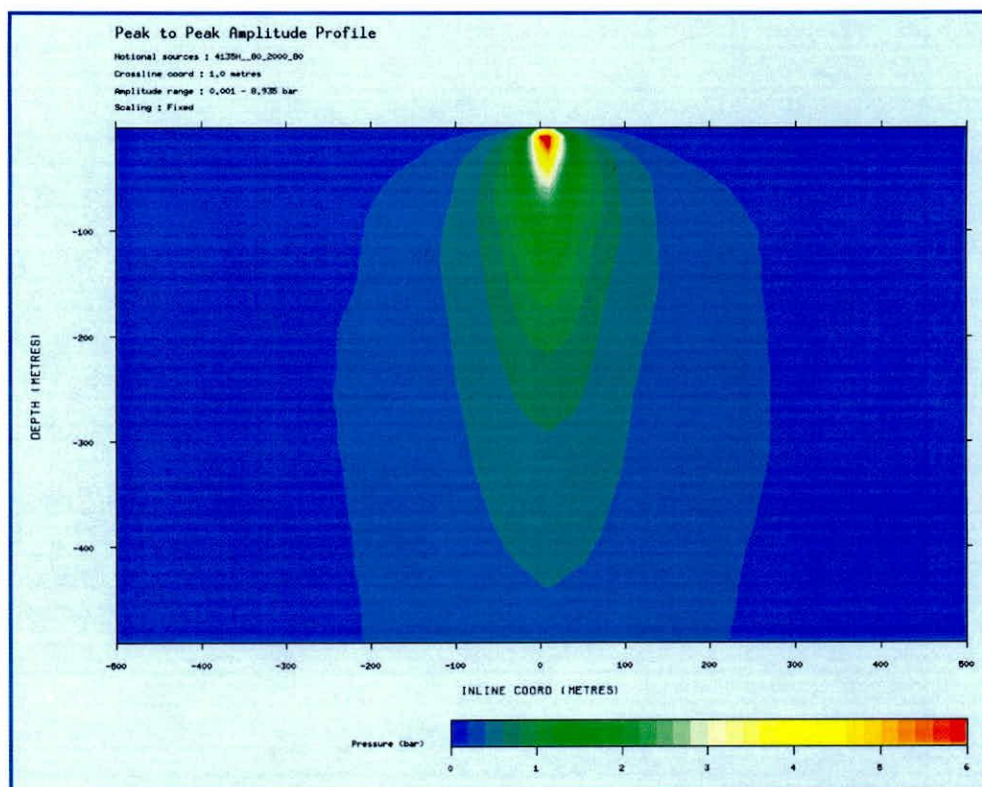


Fig.2g - Perfil longitudinal ("inline") na amplitude pico-a-pico do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 500m (Escala de cores de 0 bar-metros a 1,5 bar-metros equivale a 160 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0.001 bar-meters) a 224 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)

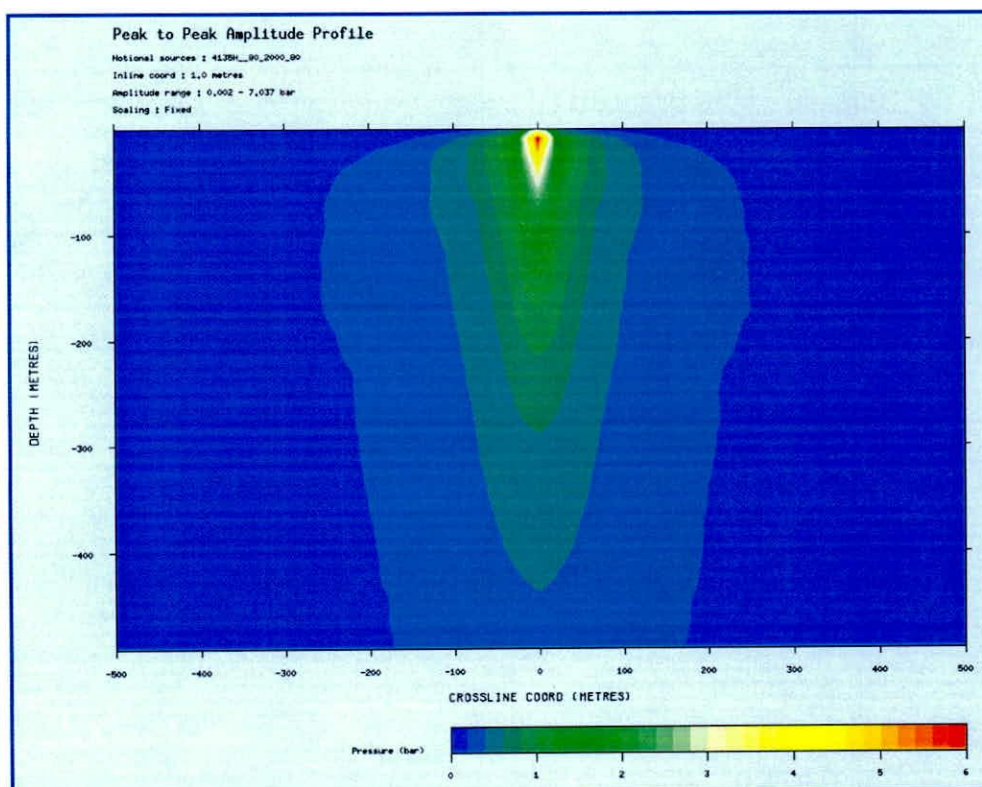


Fig.2h - Perfil vertical transversal ("crossline") na amplitude pico-a-pico do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 500m (Escala de cores de 0 bar-metros a 1,5 bar-metros equivale a 160 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0.001 bar-meters) a 224 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)

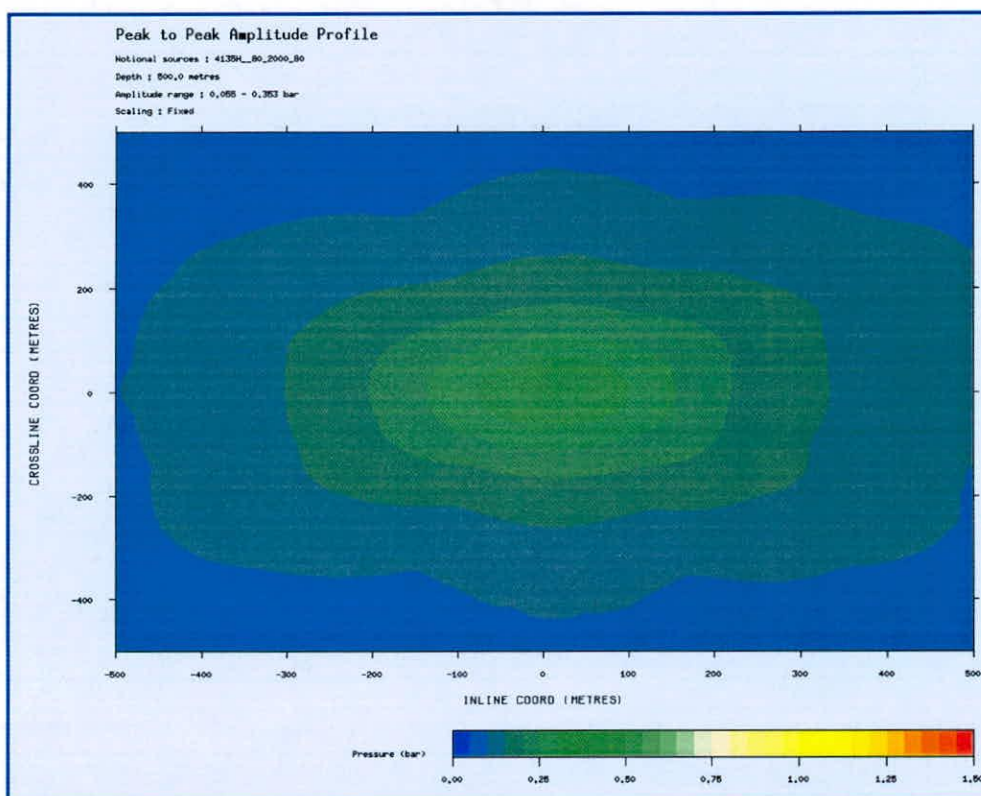


Fig.2i - Plano de fundo horizontal ("depth plane") na amplitude pico-a-pico do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 500m (Escala de cores de 0 bar-metros a 1,5 bar-metros equivale a 160 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0,001 bar-meters) a 224 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)

As Figuras 2j, 2k e 2l apresentam os perfis de amplitude absoluta máxima do arranjo 4135H\_80\_2000\_80 para distâncias de 500 metros na longitudinal ("inline"), vertical transversal ("crossline") e plano de fundo horizontal ("depth plane"), respectivamente. Para estas Figuras, a escala de cores varia de 140 dB re 1 $\mu$ Pa/Hz a 1 metro a 200 dB re 1 $\mu$ Pa/Hz a 1 metro.

No entorno da fonte (escala de cor amarelo), a amplitude absoluta máxima é de 200 dB re 1  $\mu$ Pa/Hz a 1m. Este sinal sonoro decai cerca de 60 dB na distância de 500m para frente e para trás (*Vide* Figura 2j) e para lateral (*Vide* Figura 2k) do centro do arranjo, alcançando a amplitude absoluta máxima de 140 dB re 1  $\mu$ Pa/Hz. Na direção vertical, para baixo do arranjo, o sinal decai cerca de 40 dB, alcançando a amplitude absoluta máxima de 160 dB re 1  $\mu$ Pa na profundidade de 500m (*Vide* Figuras 2j e 2k e detalhe do perfil de fundo na profundidade de 200m na Figura 2l). Na distância horizontal de 500m na superfície do mar, que corresponde a zona de segurança para cetáceos e quelônios, a amplitude absoluta máxima decai 60dB, o que corresponde a 140dB re 1  $\mu$ Pa. Na profundidade de 250m, em 45° do centro do arranjo, a amplitude absoluta máxima decai 42dB, o que corresponde a 158dB re 1  $\mu$ Pa.

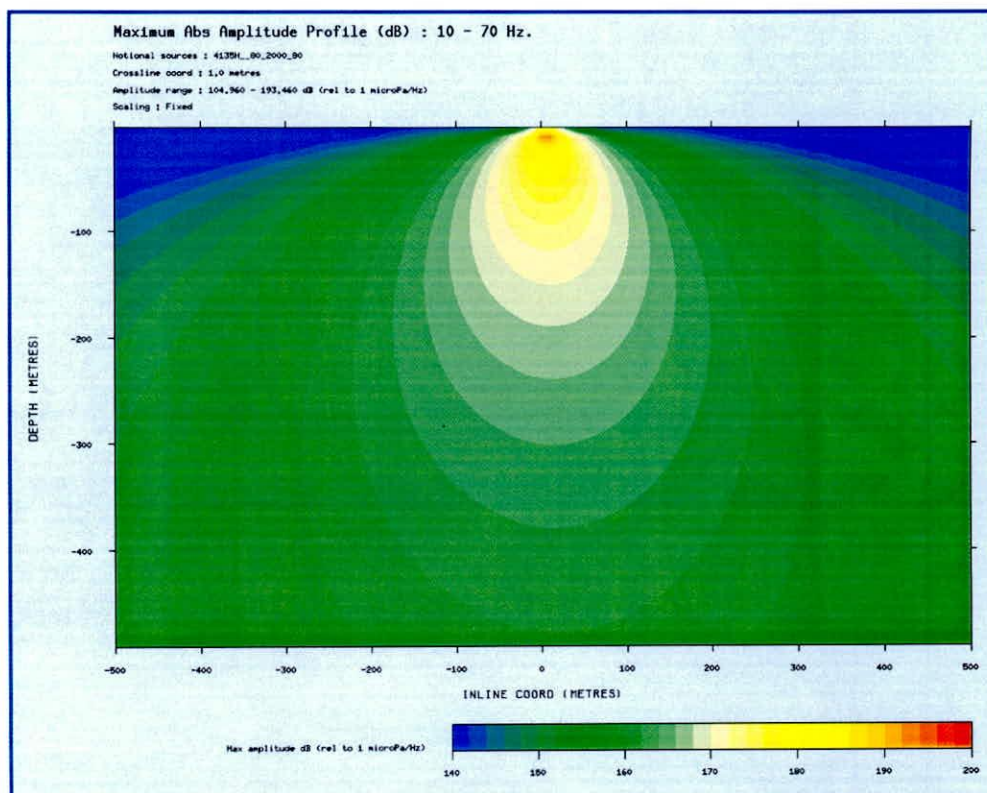


Fig.2j - Perfil longitudinal ("inline") na amplitude absoluta máxima do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 500m (Escala de cores de 140 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0.001 bar-meters) a 200 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)

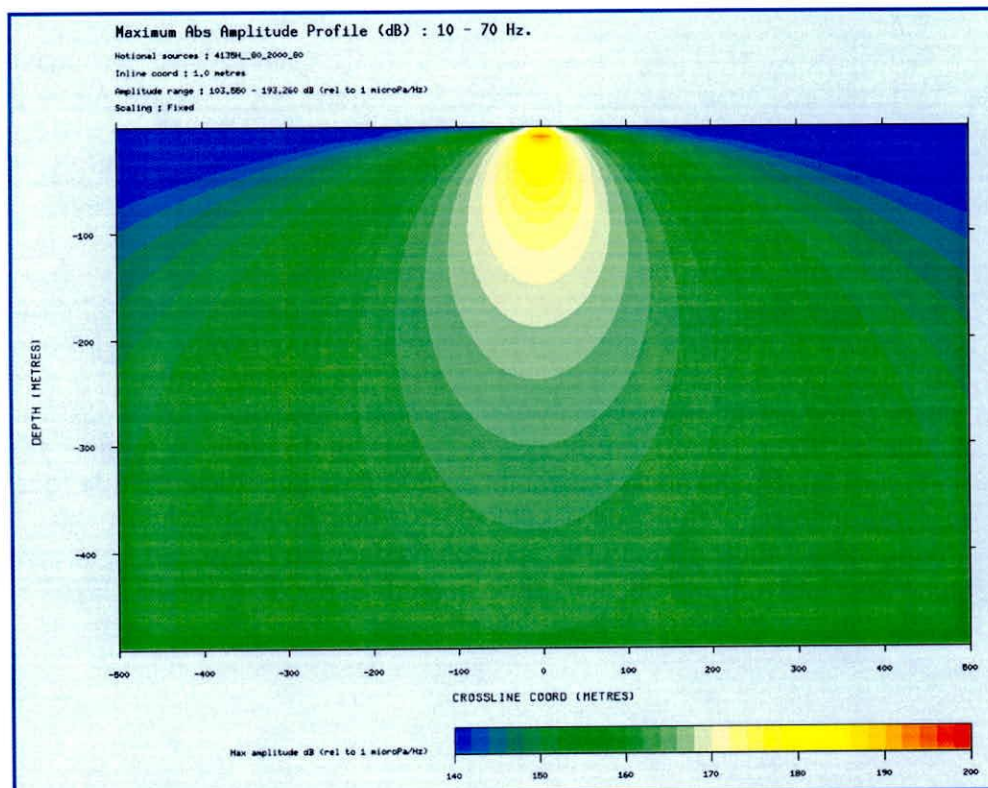


Fig.2k - Perfil vertical transversal ("crossline") na amplitude absoluta máxima do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 500m (Escala de cores de 140 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0.001 bar-meters) a 200 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)

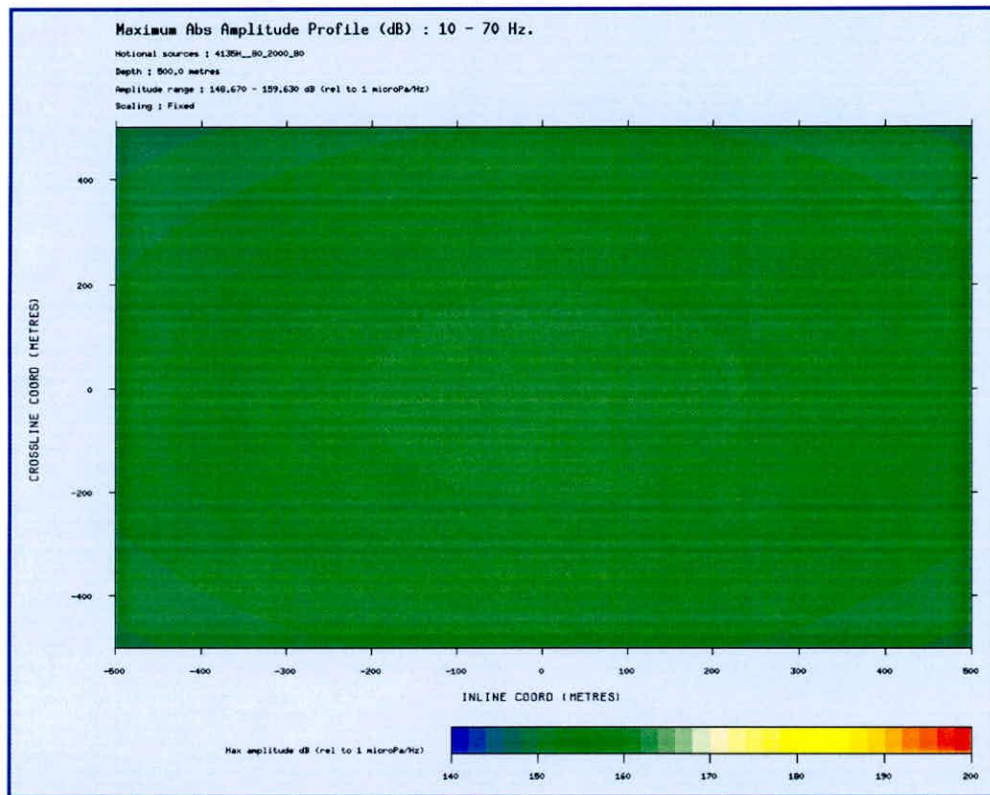


Fig.2I - Plano de fundo horizontal ("depth plane") na amplitude absoluta máxima do arranjo de canhão 4135H\_80\_2000\_80 a uma profundidade de 500m (Escala de cores de 140 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m (0.001 bar-meters) a 200 dB re 1 $\mu$ Pa a 1m) (CAMPBELL, 2010)

### 3 - Literatura Citada

CAMPBELL, S. **4135H\_80\_2000\_80 Array Amplitude Characteristics**. Report for Petroleum Geo-Services, Marine Geophysical NSA. PGS Geophysical Support, Houston. 19pp. 2010.

