

2 – CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

A Pesquisa sísmica tem por objetivo produzir imagens detalhadas das camadas interiores do subsolo marinho, abaixo da coluna d'água, para melhor conhecimento dos reservatórios de petróleo e identificar a localização dos melhores locais de perfuração de poços de petróleo e gás.

O processo em si consiste em acionamento das fontes de energia sísmica, em intervalos regulares. Estas fontes disparam ar comprimido sob pressão (2000 psi) que forma uma bolha de ar em volta da fonte de energia sísmica. Esta bolha de ar se rompe e gera uma série de ondas sonoras (pulso sonoro) que viajam na água até o fundo do mar. Estas ondas sonoras geradas pela bolha de ar penetram no subsolo marinho até atingir as rochas em profundidade. Cada tipo de rocha ou estrutura geológica reflete os pulsos sonoros de forma diferenciada. Estes pulsos retornam para a água e seguem até a superfície do mar, onde são captados por hidrofones que estão fixados ao longo dos cabos sísmicos.

Os hidrofones, altamente sensíveis, registram as informações refletidas que são processadas em computadores de última geração, gerando perfis de imagem do subsolo marinho. A Figura 2a ilustra o método utilizado para obtenção de dados sísmicos. A Figura 2b apresenta a sequência de disparo do arranjo da fonte sísmica utilizado pela PGS.

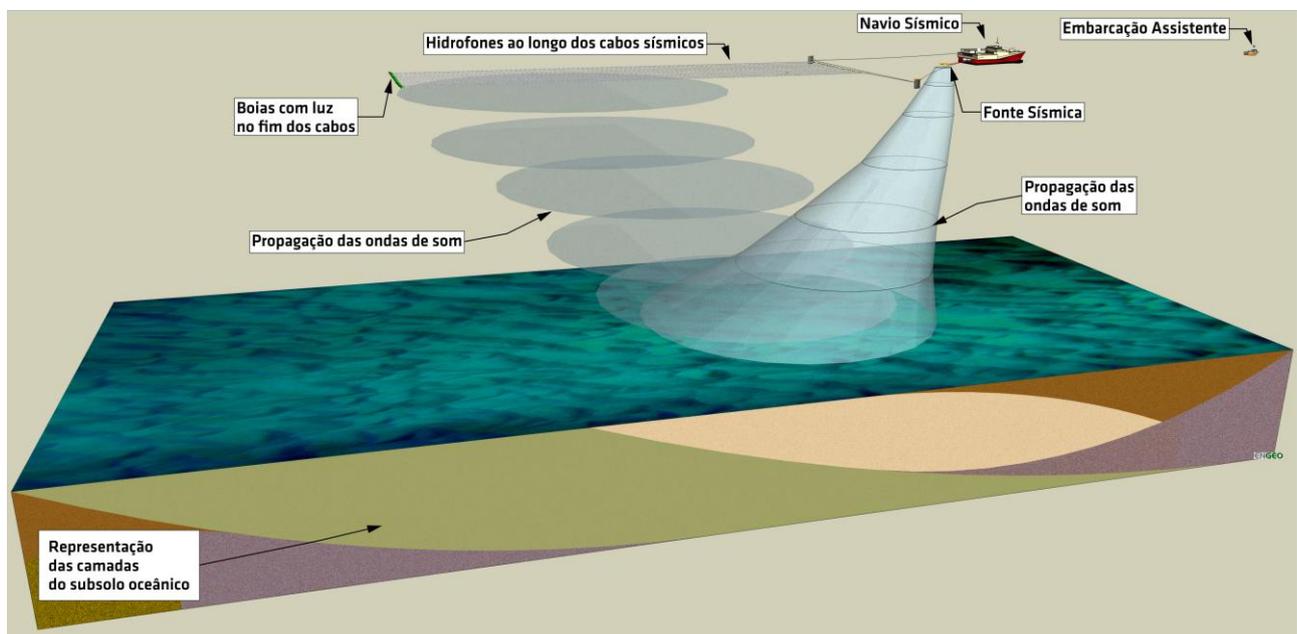


Figura 2.a - Método utilizado para obtenção de dados sísmicos marinhos.

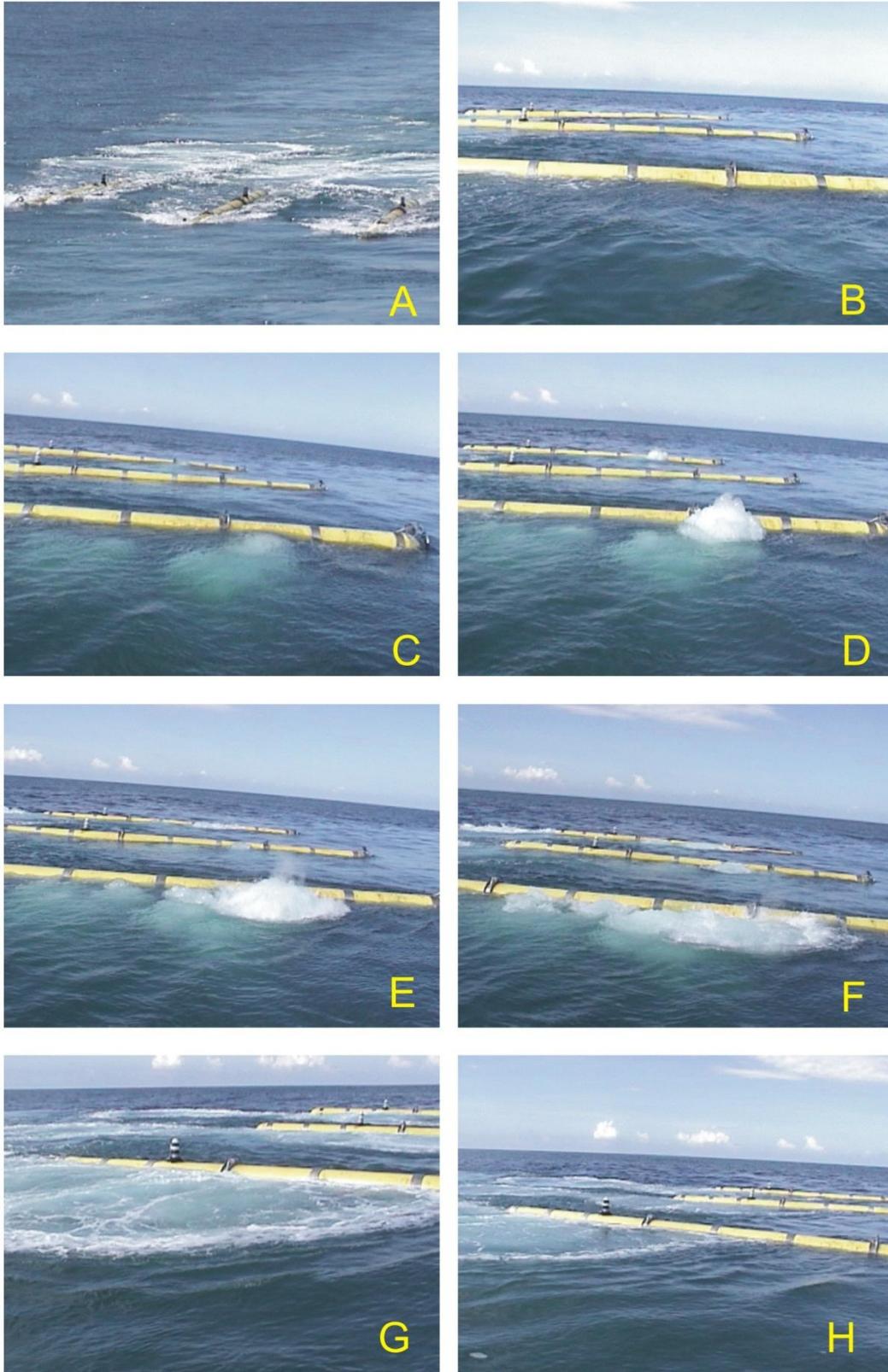


Figura 2b - Foto da sequência de um disparo de arranjo da fonte sísmica utilizada pela PGS.
Foto A mostra os flutuadores do arranjo na superfície.
A sequência do disparo tem seu início na letra B e término na letra H.

Conforme observado na Figura 2b, após o disparo de ar comprimido realizado pela fonte de energia sísmica (letra B), pode-se constatar a formação de uma bolha de ar na superfície da água, a qual logo se desfaz. Isso ocorre, após a liberação de ar de cada fonte de energia sísmica. A Figura 2c apresenta a foto de uma fonte de energia sísmica utilizada pela PGS e um esquema indicando a abertura da fonte de energia por onde sai o ar comprimido.

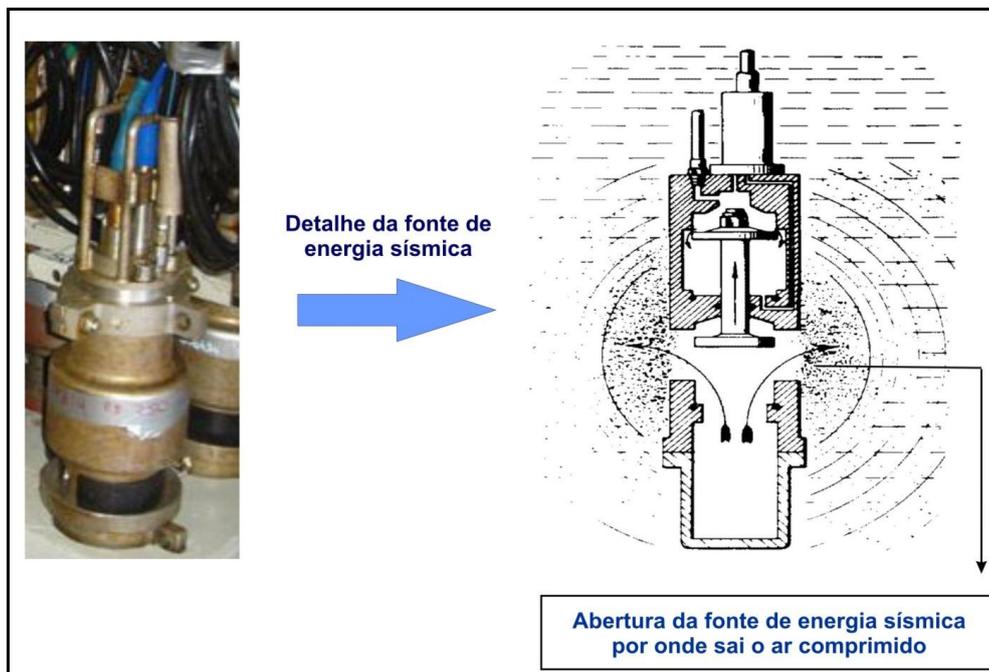


Figura 2c – Foto de energia sísmica utilizada pela PGS e um esquema indicando a abertura da fonte de energia por onde sai o ar comprimido.

A PGS pretende utilizar no navio sísmico o arranjo de canhões de ar 4135_2000 do tipo Sercel G.Gun II que possui um volume de 4.135 polegadas cúbicas e pressão de disparos de 2000psi. Esse arranjo será posicionado entre 5,0 e 10,0 metros (+/-1,0 m) de profundidade.

Para fins de caracterização do arranjo e modelagem de decaimento sonoro, apresentamos no **Anexo 2** deste EAS, o arranjo 4135H_80_2000_80 aprovado no Plano de Controle Ambiental de Sísmica - PCAS da PGS, incluindo: a configuração geométrica do arranjo, os parâmetros de configuração do arranjo, a assinatura da fonte (far-field) na vertical (0° ângulo e 0° azimute) e na horizontal (90° ângulo e 90° azimute), a máxima amplitude pico-a-pico e os espectros de amplitudes.

O navio sísmico navega rebocando doze (12) cabos sísmicos que possuem 8.000m de comprimento e estão posicionados na coluna d'água, a uma profundidade de 15 a 20 metros, portanto, os cabos são flutuantes e não se arrastam no subsolo marinho. A distância entre os cabos sísmicos é de 100 metros. As Figuras 2d e 2e apresentam imagens aéreas ilustrativas do navio sísmico rebocando a fonte de energia sísmica e os cabos sísmicos (na foto ilustrativa o navio reboca oito cabos).

Os cabos de grandes extensões (oito quilômetros) que o navio sísmico reboca restringem muito sua capacidade de manobra. Por medida de segurança, as embarcações precisam manter uma distância de 06 (seis) milhas náuticas dos equipamentos sísmicos. A Figura 2f ilustra o navio sísmico indicando a localização da fonte sísmica e dos cabos sísmicos na popa do navio, a distribuição da embarcação assistente à frente do navio sísmico e a área de segurança de seis milhas náuticas no entorno do navio.

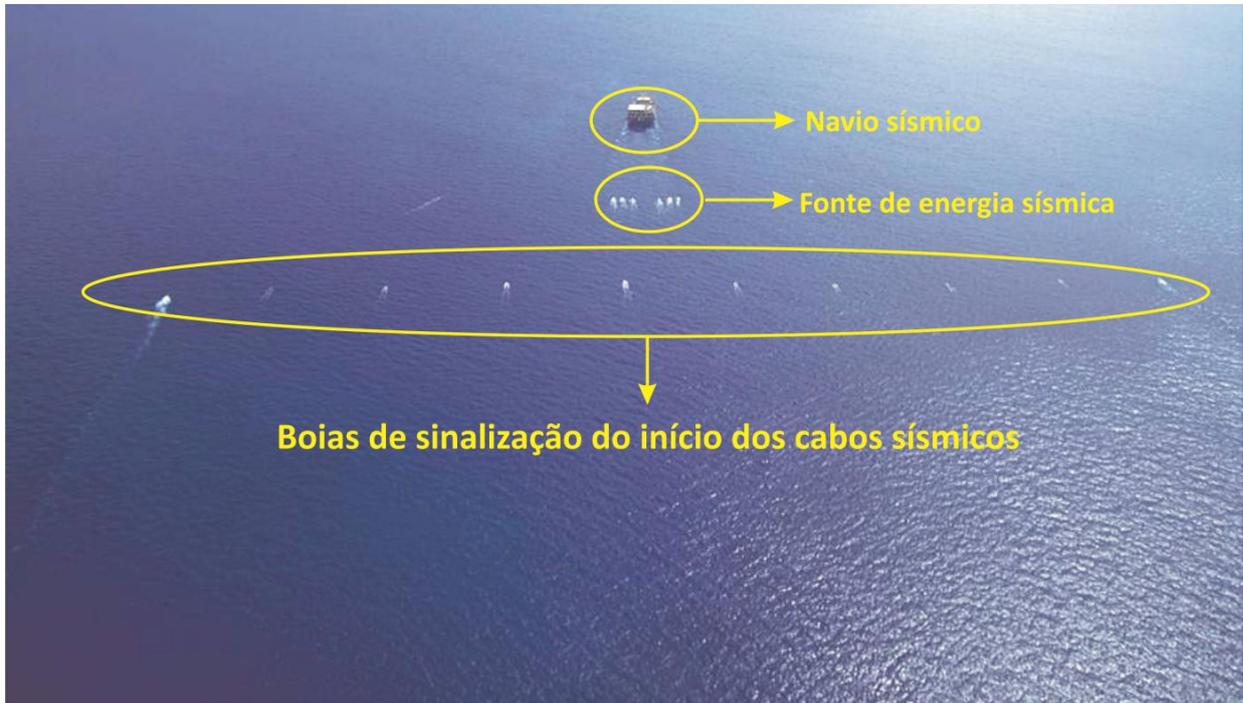


Figura 2d - Imagem aérea do navio sísmico mostrando a distribuição dos flutuadores da fonte sísmica e das boias do início dos cabos sísmicos.



Figura 2e - Imagem da popa do navio sísmico mostrando os cabos sísmicos.

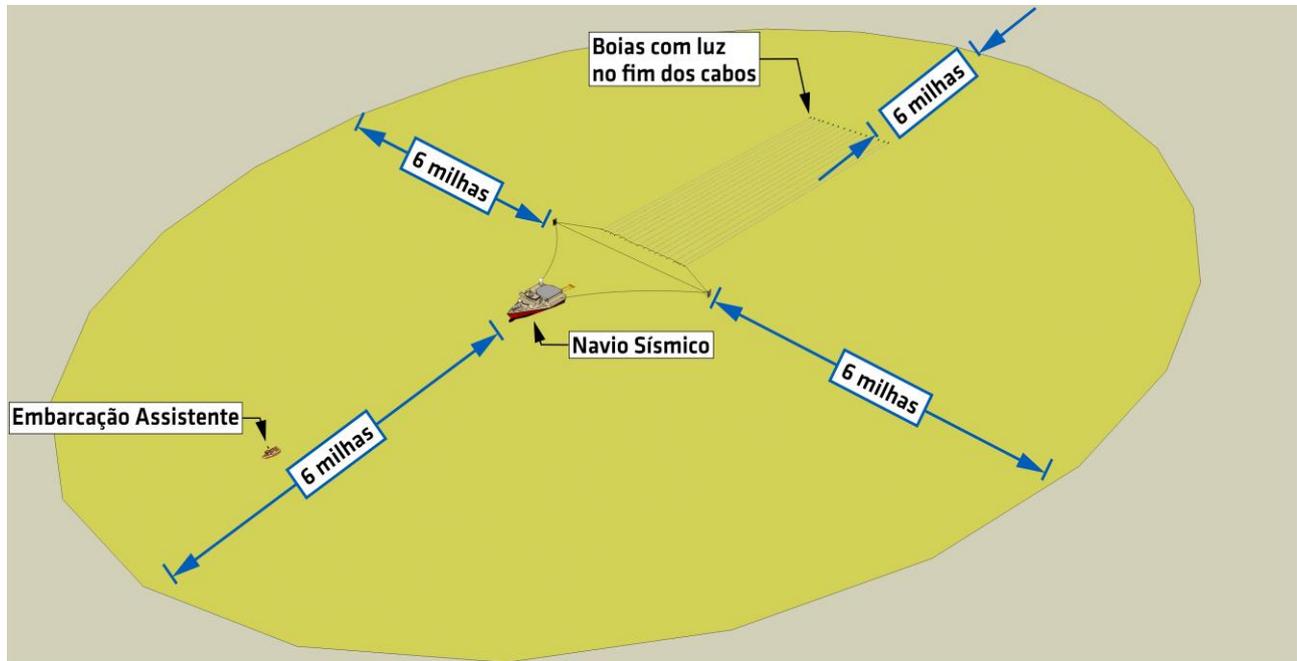


Figura 2f - Esquema indicando a localização da fonte sísmica e dos cabos sísmicos na popa do navio, a distribuição da embarcação assistente à frente do navio sísmico e a área de segurança de seis milhas náuticas no entorno do navio.

A Área da Atividade de Pesquisa Sísmica do Programa CEARA_R11_3D está localizada na Bacia Sedimentar do Ceará. O Mapa PGS_02022_002163_2013_BCear_ENGEO_2014_09_Mapa-001_Atividade mostra a representação cartográfica da área da atividade, incluindo:

- ✓ A Área da Atividade, indicando a direção das linhas sísmicas e a área necessária para a manobra da embarcação.
- ✓ A indicação da menor distância da costa da Área de Pesquisa Sísmica e da Área de Manobras.
- ✓ As rotas de navegação que poderão ser utilizadas pelas embarcações envolvidas durante a atividade de pesquisa sísmica.

A distribuição espacial das atividades marítimas de exploração, produção e escoamento da indústria de petróleo e gás na área da atividade, como blocos de exploração, campos de produção e poços de petróleo e a distribuição espacial das atividades terrestres na área da atividade, como portos, terminais, estaleiros, aeroportos e rodovias serão apresentados em detalhes no mapa PGS_02022_002163_2013_BCear_ENGEO_2014_09_Mapa-002_Area_Estudo.



A **Área de Pesquisa Sísmica**, onde ocorrerão os disparos da fonte sísmica em potência máxima de operação, se estende ortogonalmente a costa de Amontada até Caucaia, totalizando um polígono de 7.539,53km². No polígono de aquisição sísmica, a menor profundidade é de 50 metros e a menor distância da costa é de 46 km. As linhas de pesquisa sísmica serão executadas no sentido noroeste/sudeste (NO/SE).

A **Área de Manobra**, necessária para manobra do navio sísmico durante a saída de cada linha e retorno à outra linha, onde ocorrerão os disparos da fonte sísmica em potência mínima ou gradual, se estende de Itarema até Fortaleza, totalizando um polígono com área de 14.594,00 km². Nesta área, a menor profundidade é de 50 metros e a menor distância da costa é de 46 km.

A **Rota de Navegação** corresponde a rota de navegação entre a área da atividade e as bases de apoio nos portos e terminais marítimos de Fortaleza/CE e Pecém/CE.

Durante o deslocamento do navio sísmico para a área da pesquisa sísmica será necessário iniciar o procedimento de lançamento de cabos sismográficos e arranjo sísmico. Ressalta-se que este procedimento será feito em águas profundas e afastadas da costa e não será efetuado nenhum disparo da fonte sísmica.

O navio sísmico contará com o suporte de uma embarcação de apoio e uma embarcação assistente para operarem exclusivamente como embarcações patrulhas durante toda a atividade, com a finalidade de mitigar interferências com outras embarcações que estejam operando na área e evitar acidentes.

As operações de rotina como abastecimento de combustível e insumos e transferência de resíduos serão feitas nos portos e terminais marítimos de Fortaleza/CE e Pecém/CE. As informações dos portos foram apresentadas na Ficha de Caracterização da Atividade.

As tabelas de coordenadas da área de pesquisa sísmica e da área de manobra encontram-se apresentadas a seguir.



EAS - Estudo Ambiental de Sismica
 Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar do Ceará
 Programa CEARA_R11_3D

| | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------|--------------------------------|
| TIPO DE PROJEÇÃO: | | GEOGRÁFICA | POLICÔNICA |
| DATUM GEODÉSICO: | | LEVANTAMENTO SIRGAS 2000 | LEVANTAMENTO SIRGAS 2000 |
| DATUM GEODÉSICO: | | MAPEAMENTO SIRGAS 2000 | MAPEAMENTO SIRGAS 2000 |
| UNIDADES DE MEDIDA: | | GRAU E DECIMAIS DE GRAU | METRO |
| MERIDIANO CENTRAL: | | | 54°0000 |
| ORIGEM: | | | 00°00'00"N 54° 00' 00" |
| 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" |
| ÁREA PLANA NA PROJEÇÃO POLICÔNICA | | | 7.539,53 KM2 |

COORDENADAS DA ÁREA DE PESQUISA SÍSMICA

| PONTO | LATITUDE | LONGITUDE | LATITUDE | LONGITUDE | E | N |
|-------|-------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------|--------------|--------------|
| | °(GRAUS) (MINUTOS) (SEGUNDOS) | | GRAUS E DECIMAIS DE GRAU | | METRO | |
| P-1 | -02°33'21,2200" | -39°19'52,9500" | -02,5558944444 | -39,3313750000 | 6631254,8632 | 9708070,0145 |
| P-2 | -02°26'45,9700" | -39°15'00,4400" | -02,4461027777 | -39,2501222222 | 6640429,7951 | 9720510,4695 |
| P-3 | -02°13'09,6100" | -39°14'57,0300" | -02,2193361111 | -39,2491750000 | 6640803,6510 | 9746417,8759 |
| P-4 | -02°13'11,5800" | -38°43'38,8200" | -02,2198833334 | -38,7274500000 | 6698834,9788 | 9745766,6142 |
| P-5 | -02°27'24,6000" | -38°27'23,3800" | -02,4568333333 | -38,4564944444 | 6728676,3064 | 9718284,1690 |
| P-6 | -03°13'48,9400" | -38°26'06,2600" | -03,2302611111 | -38,4350722222 | 6729877,6785 | 9629571,9534 |
| P-7 | -03°10'33,2000" | -38°35'44,2100" | -03,1758888889 | -38,5956138889 | 6712129,0370 | 9636073,4161 |
| P-8 | -03°02'46,4900" | -38°47'37,0500" | -03,0462472222 | -38,7936250000 | 6690333,9218 | 9651239,8384 |
| P-9 | -02°53'35,4300" | -39°00'09,4800" | -02,8931750000 | -39,0026333333 | 6667336,9499 | 9669072,1733 |
| P-10 | -02°41'41,1800" | -39°13'06,6200" | -02,6947722222 | -39,2185055556 | 6643620,6834 | 9692057,2177 |

| | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------|--------------------------------|
| TIPO DE PROJEÇÃO: | | GEOGRÁFICA | POLICÔNICA |
| DATUM GEODÉSICO: | | LEVANTAMENTO SIRGAS 2000 | LEVANTAMENTO SIRGAS 2000 |
| DATUM GEODÉSICO: | | MAPEAMENTO SIRGAS 2000 | MAPEAMENTO SIRGAS 2000 |
| UNIDADES DE MEDIDA: | | GRAU E DECIMAIS DE GRAU | METRO |
| MERIDIANO CENTRAL: | | | 54°0000 |
| ORIGEM: | | | 00°00'00"N 54° 00' 00" |
| 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" |
| ÁREA PLANA NA PROJEÇÃO POLICÔNICA | | | 14.594,00 KM2 |

COORDENADAS DA ÁREA DE MANOBRAS

| PONTO | LATITUDE | LONGITUDE | LATITUDE | LONGITUDE | E | N |
|-------|----------------------------|-----------------|--------------------------|----------------|--------------|--------------|
| | °(GRAU) (MINUTO) (SEGUNDO) | | GRAUS E DECIMAIS DE GRAU | | METRO | |
| P-11 | -02°03'43,8800" | -39°27'38,5400" | -02,0621888889 | -39,4607055556 | 6617443,2636 | 9764589,3926 |
| P-12 | -01°51'10,8000" | -38°58'26,4000" | -01,8530000000 | -38,9740000000 | 6671797,7963 | 9788016,6523 |
| P-13 | -02°28'39,0900" | -38°11'10,0100" | -02,4775250000 | -38,1861138889 | 6758717,5051 | 9715556,0190 |
| P-14 | -03°19'21,1500" | -38°09'42,5500" | -03,3225416667 | -38,1618194444 | 6760079,0838 | 9618508,8978 |
| P-15 | -03°10'33,2000" | -38°35'44,2100" | -03,1758888889 | -38,5956138889 | 6712129,0370 | 9636073,4161 |
| P-16 | -03°02'46,4900" | -38°47'37,0500" | -03,0462472222 | -38,7936250000 | 6690333,9218 | 9651239,8384 |
| P-17 | -02°53'35,4300" | -39°00'09,4800" | -02,8931750000 | -39,0026333333 | 6667336,9499 | 9669072,1733 |
| P-18 | -02°41'41,1800" | -39°13'06,6200" | -02,6947722222 | -39,2185055556 | 6643620,6834 | 9692057,2177 |
| P-19 | -02°27'05,1700" | -39°24'58,0400" | -02,4514361111 | -39,4161222222 | 6621961,9947 | 9720103,1749 |
| P-20 | -02°21'46,6300" | -39°30'57,5000" | -02,3629527778 | -39,5159722222 | 6610963,6444 | 9730321,4407 |

A atividade de pesquisa sísmica no Programa CEARA_R11_3D terá a duração de 160 dias, com início previsto para fevereiro de 2015. O Quadro 2 apresenta o cronograma atualizado da atividade, considerando a previsão de todas as etapas da atividade. O planejamento da atividade sísmica respeitará integralmente as Unidades de Conservação e as Áreas de Restrição estabelecidas pelo IBAMA/ICMBio.

Quadro 2 - Cronograma da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar do Ceará – Programa CEARA_R11_3D e Implementação dos Projetos e Planos Ambientais.

| CRONOGRAMA | Novembro 2014 | Dezembro 2014 | Janeiro 2015 | Fevereiro 2015 | Março 2015 | Abril 2015 | Mai 2015 | Junho 2015 | Julho 2015 | Agosto 2015 | Setembro 2015 |
|------------|---------------|---------------|--------------|----------------|------------|------------|----------|------------|------------|-------------|---------------|
| Sísmica | | | | | | | | | | | |
| PCP | | | | | | | | | | | |
| PMBM | | | | | | | | | | | |
| PMAP | | | | | | | | | | | |
| PMP | | | | | | | | | | | |
| PMAMM | | | | | | | | | | | |
| PCS | | | | | | | | | | | |
| PEAT | | | | | | | | | | | |
| PMTTS | | | | | | | | | | | |
| PADLL | | | | | | | | | | | |
| PMAVE | | | | | | | | | | | |

- PCP: Projeto de Controle da Poluição;
 - PMBM: Projeto de Monitoramento da Biota Marinha;
 - PMAP: Projeto de Monitoramento Acústico Passivo;
 - PMP: Projeto de Monitoramento de Praias;
 - PMAMM: Projeto de Monitoramento Aéreo de Mamíferos Marinhos;
 - PCS: Projeto de Comunicação Social;
 - PEAT: Projeto de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores;
 - PMTTS: Projeto de Monitoramento de Tartaruga-de-pente por Telemetria Satelital;
 - PADLL: Projeto de Avaliação da Dispersão de Larvas de Lagosta e do Impacto da Atividade Sísmica no estágio Larval de Lagostas *Panulirus*; e
 - PMAVE: Projeto de Manejo de Aves nas embarcações da Atividade Sísmica.
- * O monitoramento por telemetria satelital ocorrerá até o final da vida útil dos transmissores;

A Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia do Ceará encontra-se em processo de licenciamento ambiental pela Coordenação Geral de Petróleo e Gás do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (CGPEG/IBAMA) e a Licença de Pesquisa Sísmica (LPS) somente será concedida se o EAS/RIAS apresentar viabilidade ambiental.

Para esclarecimentos adicionais, a comunidade local pode solicitar a realização de Reunião Técnica Informativa, conforme determinado pela Resolução Conama 350/04: "Art. 5º. Nos casos de atividades sísmicas não potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental o IBAMA, sempre que julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) pessoas maiores de dezoito anos, promoverá reunião técnica informativa".