

## 2 – CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

### 2.1 - DESCRIÇÃO 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. A tecnologia de sísmica é a mais atual e efetiva para exploração petrolífera. Esta tecnologia veio reduzir a exploração por meio de perfurações de poços exploratórios, diminuindo o número de poços secos. Sem atividade sísmica, a perfuração é feita no modo de tentativa e erro. Muitos poços são perfurados sem exatidão, com chances de serem fechados e não explorados. A atividade de pesquisa sísmica é importante no contexto geral da atividade petrolífera, pois reduz os custos e riscos da atividade de perfuração.

O processo em si consiste em acionamento das fontes de energia sísmica alternadamente em intervalos regulares. Estas fontes disparam o ar comprimido sob pressão que, ao ser liberado na água, forma um pulso acústico que se propaga em todas as direções, mas com a energia máxima direcionada para subsuperfície, objetivando a maior penetração possível nas camadas abaixo do fundo do mar. As frentes de ondas sonoras produzidas dessa forma, ao penetrarem no subsolo marinho, passam a ser refletidas por todas as diferentes camadas rochosas de acordo com as variações de impedância acústica existente nos contatos entre as mesmas. Estas frentes de onda refletidas retornam para a água e seguem em direção a superfície do mar, e são captados por hidrofones e por sensores de velocidade que estão fixados ao longo dos cabos sísmicos.

Os hidrofones e os sensores de velocidade, que são instrumentos altamente sensíveis, captam as informações refletidas, mesmo possuindo baixa intensidade de sinal, e as transmite através dos cabos até a sala de registro localizada no navio sísmico, onde são processadas em computadores de última geração, gerando perfis de imagem do subsolo marinho. A Figura 2.1a ilustra o método utilizado para obtenção de dados sísmicos. A Figura 2.1b apresenta a sequência de disparo do arranjo da fonte sísmica utilizado pela PGS.

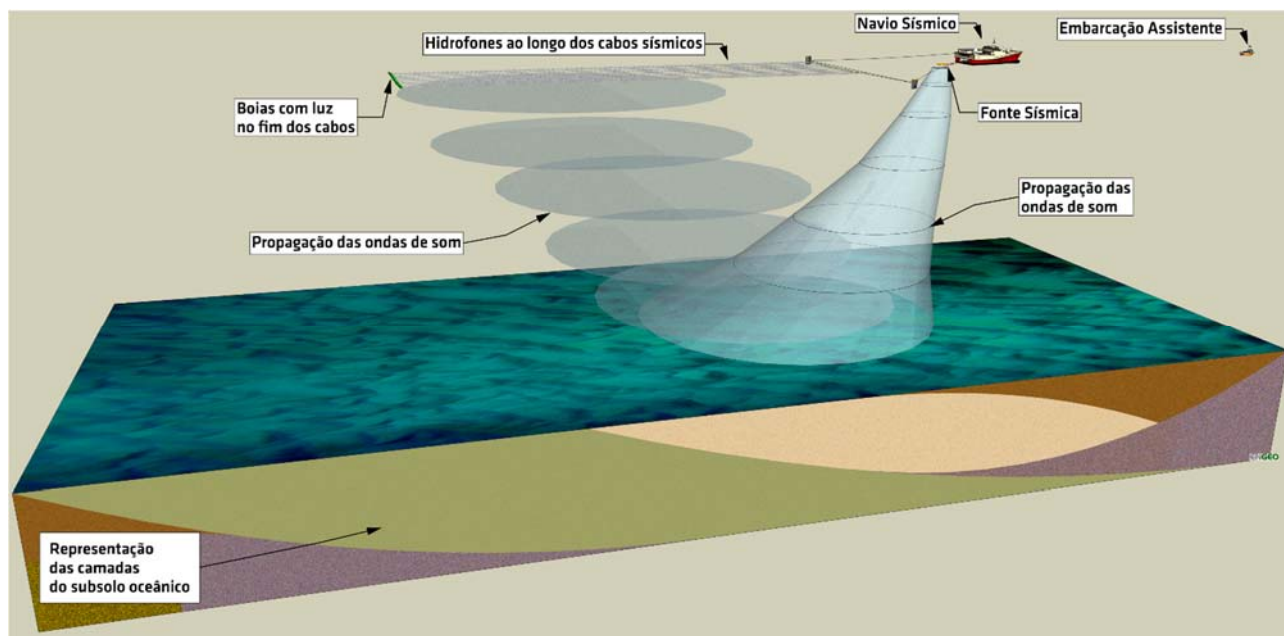
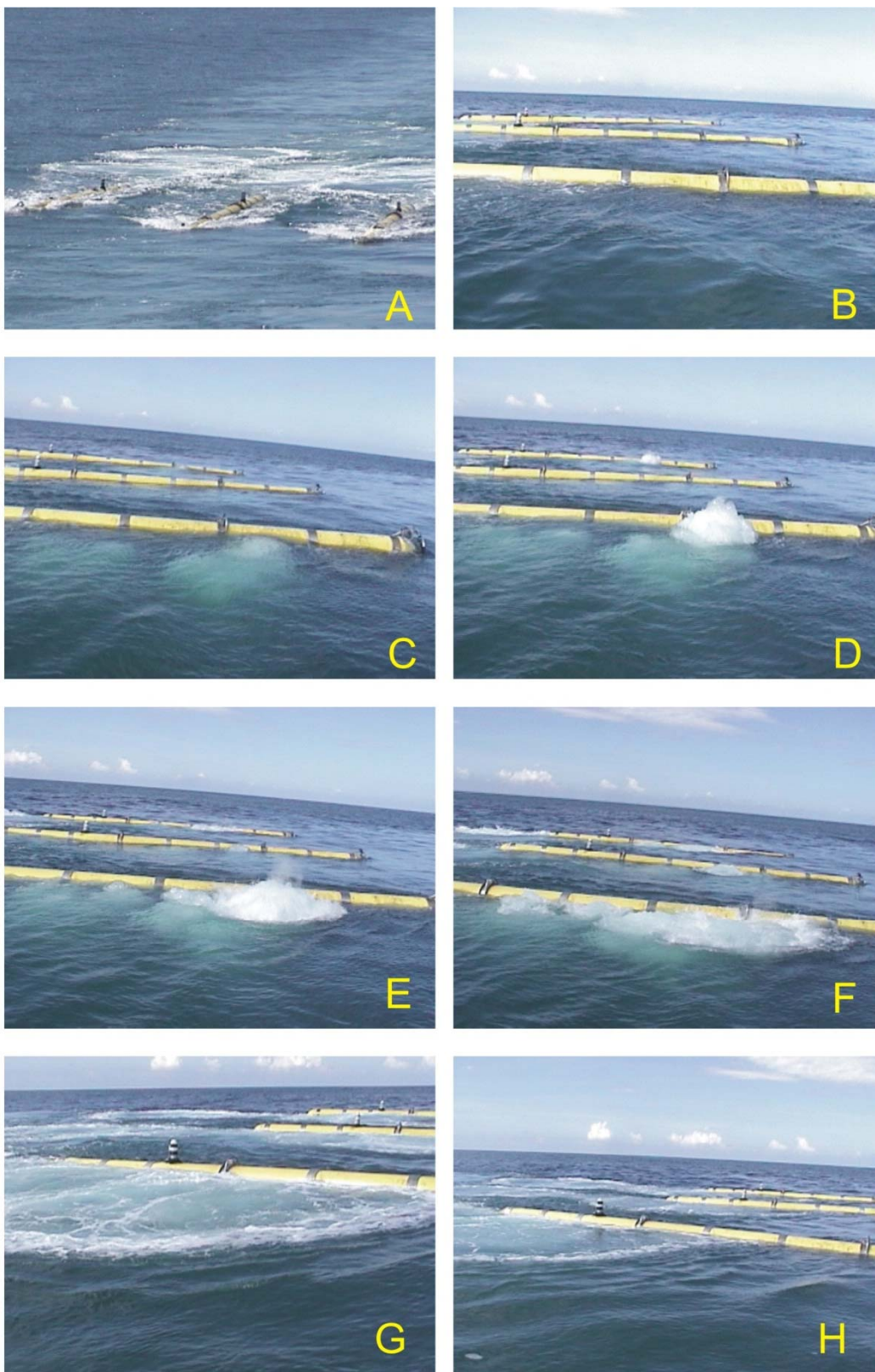
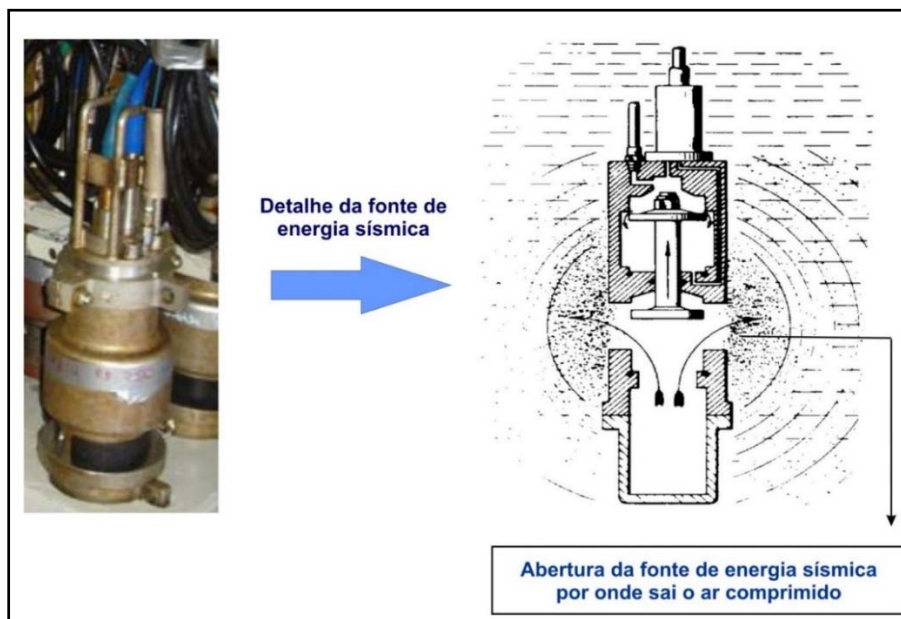


Figura 2.1a - Método utilizado para obtenção de dados sísmicos marinhos.



**Figura 2.1b** - 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 2.1b, após o disparo de ar comprimido realizado pela fonte de energia sísmica (letra B), a propagação do pulso acústico é focada para baixo, para as camadas inferiores, enquanto apenas o efeito secundário da bolha gerada no disparo surge na superfície do mar após alguns segundos. Pode-se constatar a dissipação de uma bolha de ar na superfície da água. A Figura 2.1c 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 2.1c** – Foto da fonte de energia sísmica utilizada pela PGS e um esquema indicando a abertura da fonte de energia por onde sai o ar comprimido.

## 2.2 - DESCRIÇÃO DA FONTE SÍSMICA E DO SISTEMA DE REGISTRO

A PGS utilizará na atividade a embarcação sísmica Ramform Tethys tanto como fonte de energia sísmica quanto para registro e pré-processamento de dados sísmicos (Figura 2.2a). O navio sísmico possui sofisticado sistema de navegação visando a acuidade das rotas preestabelecidas.



**Figura 2.2a** – Embarcação sísmica MV Ramform Tethys

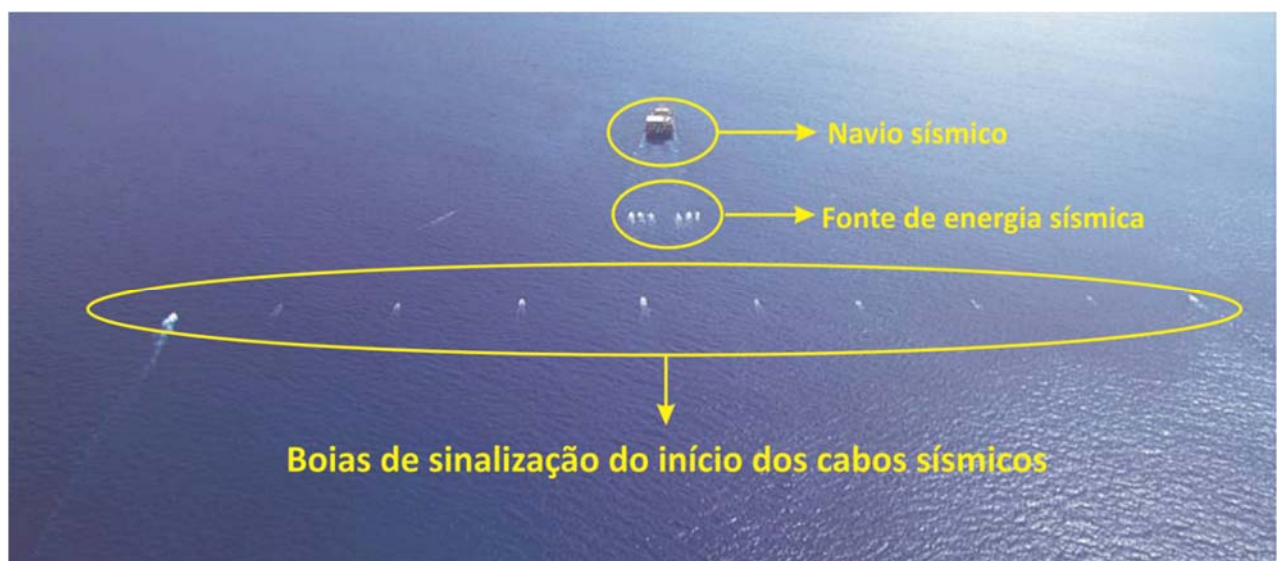
A PGS pretende utilizar no navio sísmico o arranjo de canhões de ar 4135H\_070\_2500\_080 que possui os seguintes parâmetros: volume de 4.135 polegadas cúbicas, posicionamento a 7,0 metros (+/-0,5 m) de profundidade e pressão de disparos de 2500psi.

Para fins de caracterização do arranjo e modelagem de decaimento sonoro, apresentamos no **Anexo 2.2** deste EAS a modelagem do arranjo de canhões de ar 4135H\_070\_2500\_080, 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 navegará rebocando dezesseis (16) cabos GeoStreamer® com 8.100 metros de comprimento, posicionados na coluna d'água a uma profundidade de 20 metros (+/- 0,5m), portanto, os cabos são flutuantes e não se arrastam no subsolo marinho. O espaçamento entre cabos é de 100 metros, totalizando uma largura de 1.500 metros de cabos sísmográficos. As Figuras 2.2b e 2.2c 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). A Figura 2.2d a configuração da fonte sísmica e dos cabos sísmicos, indicando a largura e o comprimento do arranjo de cabos sísmicos.

Os cabos de grandes extensões (8,1 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 2.1e ilustra a posição da embarcação assistente à frente do navio sísmico e a área de segurança de seis milhas náuticas no entorno do navio.

O cabo sísmográfico utilizará o produto de preenchimento BVF-27 (*Synthetic Urethane Polymer*). 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.



**Figura 2.2b** - Imagem aérea do navio sísmico mostrando a distribuição dos flutuadores da fonte sísmica e das boias do início dos cabos sísmicos.



Figura 2.2c - Imagem da popa do navio sísmico mostrando os cabos sísmicos.

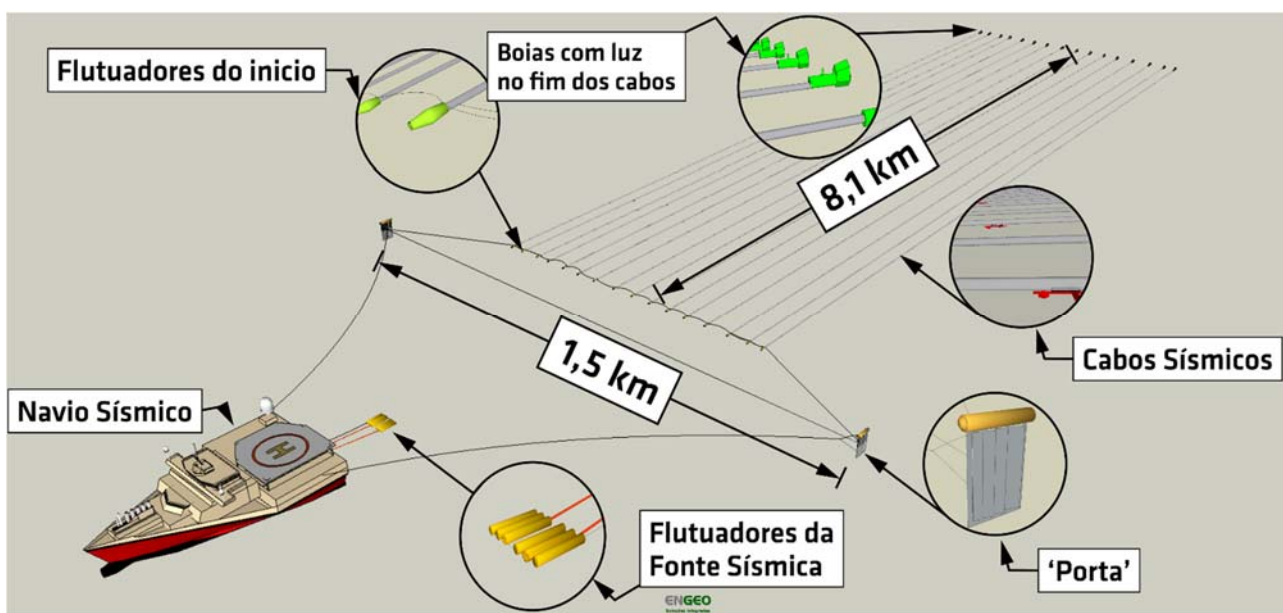
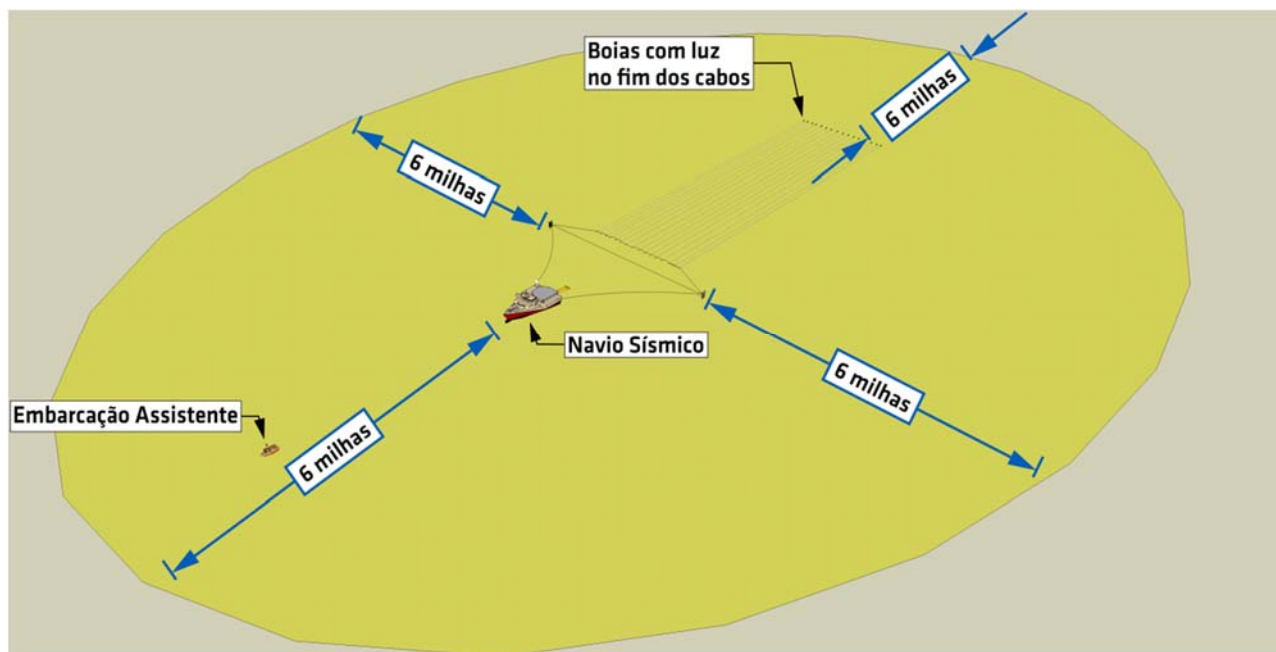


Figura 2.2d - Esquema indicando a configuração da fonte sísmica e dos cabos sísmicos, indicando a largura e o comprimento do arranjo de cabos sísmicos



**Figura 2.2e** - Esquema ilustrando a posição da embarcação assistente à frente do navio sísmico e a área de segurança de seis milhas náuticas no entorno do navio.

### 2.3 - LOCALIZAÇÃO E ATIVIDADE DE APOIO

A Área da Atividade de Pesquisa Sísmica está localizada na costa dos Estados de Sergipe e Alagoas, na Bacia Sedimentar de Sergipe/Alagoas.

O Mapa PGS\_02001\_003912\_2016\_BSeal\_ENGEO\_2018\_03\_Mapa-001\_Area\_da\_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 profundidade e 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\_02001\_003912\_2016\_BSeal\_ENGEO\_2018\_03\_Mapa-002\_Area\_de\_Estudo.



A **Área de Pesquisa Sísmica**, onde ocorrerão os disparos da fonte sísmica em potência máxima de operação, totaliza um polígono de 9.599,00 km<sup>2</sup> de área, predominantemente acima da profundidade de 1000 metros. A menor distância da costa é de 37 km em frente a Ponta do Arambipe, na foz do rio São Francisco. As linhas sísmicas e suas manobras serão executadas na direção 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 aumento gradual ou teste de canhões, se estende ortogonalmente a costa dos Estados de Alagoas e Sergipe, entre os municípios de Coruripe/AL e Itaporanga d'ajuda/SE. O polígono da atividade possui 14.742,00 km<sup>2</sup> de área e está situado a 27 km de distância mínima da Ponta do Arambipe, na foz do rio São Francisco, em águas com profundidades superiores a 500 metros.

A **Rota de Navegação** corresponde a rota de navegação entre a área da atividade e a base de apoio para os portos de Maceió/AL, Barra dos Coqueiros/SE e Salvador/BA. O porto do Ilhéus/BA, informado na FCA, foi excluído para reduzir a distância do trânsito das embarcações ao porto, uma vez que os demais portos estão situados mais próximos ao polígono da atividade.

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 atividades de trânsito das embarcações de apoio e assistente ocorrem uma ou duas vezes por mês por embarcação para transporte de suprimentos, combustível e resíduos gerados entre a área da atividade e o porto, utilizando as rotas de navegação que fazem parte da área de influência da atividade, totalizando uma estimativa mensal de quatro (04) deslocamentos ao porto para as duas embarcações. O navio sísmico não tem previsão de ir ao porto durante a atividade.

As operações de abastecimento de combustível das embarcações de apoio e assistentes executadas no porto seguirão todos os procedimentos de segurança, que inclui o uso de barreiras de contenção. O abastecimento do navio sísmico ocorrerá em alto mar, distante da costa, de forma a minimizar os riscos ambientais por um eventual derramamento de óleo.

As tabelas de coordenadas da área de pesquisa sísmica e da área de manobra encontram-se apresentadas a seguir e o arquivo em formato digital *LibOffice* encontra-se apresentado no **Anexo 2.3**.



**EAS - Estudo Ambiental de Sísmica**  
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Sergipe/Alagoas  
Programa Sergipe/Alagoas Águas Profundas

**ÁREA DE PESQUISA SÍSMICA**

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°00'00"			
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° 00'00" N	54° 00' 00"		
ÁREA PLANA NA PROJEÇÃO POLICÔNICA			9.599,00 KM2			
COORDENADAS DA ÁREA DE PESQUISA SÍSMICA						
PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE	E	N
	°(GRAUS) (MINUTOS) (SEGUNDOS)		GRAUS E DECIMAIS DE GRAU		METRO	
1	-10°30'20,0600"	-35°53'45,7800"	-10,5055722222	-35,8960500000	6980664,2986	8781153,4458
2	-10°51'53,3500"	-35°13'22,4900"	-10,8648194444	-35,2229138889	7051725,7114	8735095,9846
3	-11°01'51,8600"	-35°13'21,4500"	-11,0310722223	-35,2226250000	7050573,5736	8715782,5265
4	-11°29'05,8900"	-35°27'58,7200"	-11,4849694444	-35,4663111111	7020720,7545	8664791,3513
5	-11°49'38,7500"	-35°45'34,1500"	-11,8274305556	-35,7594861111	6986284,6339	8627178,0295
6	-11°33'19,1500"	-36°16'14,5000"	-11,5553194444	-36,2706944445	6932637,2888	8662190,6388
7	-11°23'24,9500"	-36°05'39,0800"	-11,3902638889	-36,0941888889	6953022,6716	8680076,1615
8	-11°15'54,6500"	-35°58'51,3000"	-11,2651805556	-35,9809166667	6966243,0122	8693782,8208
9	-10°58'36,6900"	-35°58'52,1600"	-10,9768583334	-35,9811555556	6968212,0833	8727145,3443
10	-10°49'27,3000"	-36°15'55,9500"	-10,8242500000	-36,2655416667	6938202,8424	8746626,7061
11	-10°39'54,8400"	-36°03'12,0100"	-10,6652333333	-36,0533361111	6962427,4024	8763667,5708
12	-10°35'57,1200"	-35°59'03,4500"	-10,5992000000	-35,9842916666	6970405,7772	8770871,6399
13	-10°33'02,0200"	-35°56'52,7300"	-10,5505611111	-35,9479805555	6974693,7079	8776272,2340
1	-10°30'20,0600"	-35°53'45,7800"	-10,5055722222	-35,8960500000	6980664,2986	8781153,4458





**EAS - Estudo Ambiental de Sísmica**  
Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Sergipe/Alagoas  
Programa Sergipe/Alagoas Águas Profundas

**ÁREA DE MANOBRAS**

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°00'00"		
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° 00'00" N	54° 00' 00''	
ÁREA PLANA NA PROJEÇÃO POLICÔNICA				14.742,00 KM2		
COORDENADAS DA ÁREA DE MANOBRAS						
PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE	E	N
	°(GRAU) (MINUTO) (SEGUNDO)		GRAUS E DECIMAIS DE GRAU		METRO	
14	-10°52'02,7600"	-35°08'21,3700"	-10,8674333334	-35,1392694444	7060835,1021	8734226,4628
15	-11°10'26,1600"	-35°03'35,5400"	-11,1739333334	-35,0598722222	7067282,7999	8698056,5387
16	-11°53'55,1600"	-35°41'50,2200"	-11,8986555555	-35,6972833333	6992514,5635	8618486,2895
17	-11°30'44,7500"	-36°24'56,3400"	-11,5124305556	-36,4156500000	6917155,6918	8668117,3704
18	-11°16'08,2800"	-36°10'20,5900"	-11,2689666667	-36,1723861111	6945349,5476	8694621,9457
19	-10°52'02,7900"	-36°24'58,9800"	-10,8674416667	-36,4163833333	6921451,4745	8742593,2001
20	-10°51'11,1300"	-36°23'55,4400"	-10,8530916667	-36,3987333333	6923472,5728	8744138,7186
21	-10°49'18,9300"	-36°21'39,4400"	-10,8219250000	-36,3609555556	6927802,0473	8747499,7336
22	-10°45'54,7400"	-36°20'13,6100"	-10,7652055556	-36,3371138889	6930777,8889	8753901,8275
23	-10°44'47,9400"	-36°19'05,9700"	-10,7466500000	-36,3183250000	6932951,3420	8755927,6317
24	-10°43'48,5400"	-36°16'35,9400"	-10,7301500000	-36,2766500000	6937610,5596	8757571,8627
25	-10°41'11,3000"	-36°13'17,9400"	-10,6864722222	-36,2216500000	6943903,7872	8762274,2569
26	-10°38'02,0500"	-36°09'17,1100"	-10,6339027777	-36,1547527778	6951555,7356	8767931,4764
27	-10°36'32,1100"	-36°07'18,5500"	-10,6089194444	-36,1218194445	6955317,1102	8770614,0646
28	-10°32'47,8600"	-36°03'42,4400"	-10,5466277777	-36,0617888889	6962283,8121	8777443,0573
29	-10°29'36,2100"	-36°01'31,6200"	-10,4933916666	-36,0254500000	6966602,3613	8783375,7805
30	-10°28'05,5100"	-36°00'27,2700"	-10,4681972223	-36,0075750000	6968720,2369	8786179,6674
31	-10°26'28,2400"	-35°56'17,4100"	-10,4411777777	-35,9381694444	6976482,4965	8788873,8163
14	-10°52'02,7600"	-35°08'21,3700"	-10,8674333334	-35,1392694444	7060835,1021	8734226,4628

## 2.4 - CRONOGRAMA

A atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Sergipe/Alagoas está planejada para ser realizada em aproximadamente 110 dias, de 10 de abril de 2018 a 31 de julho de 2018. O planejamento da atividade sísmica respeitará integralmente as Unidades de Conservação e as Áreas de Restrição estabelecidas pelo IBAMA/ICMBio. O Quadro 2.4 apresenta o cronograma da atividade e a previsão de implementação dos Projetos Ambientais.

**Quadro 2.4** - Cronograma da Atividade de Pesquisa Sísmica e Implementação dos Projetos Ambientais.

	Março de 2018	Abril de 2018	Mai de 2018	Junho de 2018	Julho de 2018	Agosto de 2018	Setembro de 2018	Outubro de 2018	Novembro de 2018
SÍSMICA									
PCP									
PMBM									
PCS									
PMQTS									*
PMP									
PEAT									
PMAP									
PMAVE									

**PCP:** Projeto de Controle da Poluição;

**PMBM:** Projeto de Monitoramento da Biota Marinha;

**PCS:** Projeto de Comunicação Social;

**PMQTS:** Projeto de Monitoramento de Quelônios por Telemetria Satelital (\*término até vida útil dos transmissores);

**PMP:** Projeto de Monitoramento de Praias;

**PEAT:** Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores;

**PMAP:** Projeto de Monitoramento Acústico Passivo;

**PMAVE:** Projeto de Monitoramento de Impactos de Embarcações sobre a Avifauna.

A Pesquisa Sísmica Marítima 3D na Bacia Sedimentar de Sergipe/Alagoas, 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 segundo a legislação, a Licença de Pesquisa Sísmica (LPS) somente é concedida se o empreendimento 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".